



# SENASTEK 2020

## SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI

*ADAPTASI KEBIASAAN BARU MELALUI  
INOVASI SAINS, TEKNOLOGI, DAN HUMANIORA*

11 NOVEMBER - 13 NOVEMBER 2020

# PROSIDING



# **PROSIDING**

## **SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI 2020**

*Online via Webex Meeting, 11 – 13 November 2020*

### **Ketua Panitia**

*Pande Gde Sasmita Julyantoro*

### **Sekretaris**

*Dewa Ayu Swastini*

### **Bendahara**

*Putu Yadnya*

### **Ketua Dewan Editor**

*Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti*

### **Tim Editor**

*Kadek Karang Agustina*

*Gede Mekse Korri Arisena*

*I Made Winarsa Ruma*

*Ni Luh Gede Astariyani*

### **Reviewer**

*Gusti Ayu Made Suartika*

*Wayan Nata Septiadi*

*I Made Gatot Karohika*

*I Putu Sudiarta*

*Iriani Setyawati*

*Ida Bagus Wayan Gunam*

*Pande Gde Sasmita Julyantoro*

*Putu Alit Suthanaya*

*Ir. I Nengah Sujaya*

*Ni Kadek Warditiani*

*Ni Putu Ratnasari*

*Agus Eka Darwinata*

*I Nyoman Satya Kumara*

*Ni Luh Nyoman Seri Malini*

*Ni Ketut Arismayanti*

*I Nyoman Udayana*

*Putu Saroyini Priartini*

*I Made Budi Arsika*

*I Nengah Punia*

*Ida Ayu Nyoman Saskara*

*Ni Putu Wiwin Setyari*

### **Penerbit**

*Udayana Press*

*Universitas Udayana, Kampus Sudirman, Denpasar*

### **Cetakan**

*Pertama: 2020, 583 halaman, 21x29 cm*

*Font: 12 pt Times New Roman, ISBN: 978-602-294-449-2*

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS UDAYANA**

## **KATA PENGANTAR**

Seminar Nasional Sains dan Teknologi (SENASTEK) merupakan agenda tahunan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Udayana (LPPM Unud) dan tahun 2020 merupakan penyelenggaraan SENASTEK yang ke VII dalam upaya menyebarluaskan hasil-hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. seminar ini merupakan sarana komunikasi bagi para peneliti dan pengabdian dari perguruan tinggi, institusi pendidikan, lembaga penelitian, maupun industri guna mempercepat pengembangan sains dan teknologi.

Penyelenggaraan SENASTEK 2020 bertujuan mendesiminasikan hasil penelitian dan hasil pengabdian kepada masyarakat untuk tahun 2020. SENASTEK 2020 diselenggarakan dalam kaitan dengan ulang tahun ke-58 Unud dan dalam rangka desiminasi hasil-hasil penelitian peneliti dari berbagai perguruan tinggi termasuk Unud, lembaga penelitian, dan lain-lain. Tema SENASTEK 2020 adalah “Adaptasi Kebiasaan Baru melalui Inovasi Sains, Teknologi dan Humaniora” dengan tujuan penyebarluasan informasi hasil penelitian dan pengabdian, ajang pertemuan ilmiah para peneliti dan pengabdian yang bergerak di bidang sains dan teknologi, dan sarana tukar informasi bagi para peneliti dan pengabdian dalam rangka pengembangan sains dan teknologi ke depan. Topik makalah meliputi: Kesehatan dan obat – obatan; ilmu sosial dan Humaniora; Ketahanan Pangan dan Pertanian; Teknik Elektro, Elektronika dan informatika; Teknik Material dan Teknologi Pengolahan; Transportasi, Teknik sipil, Arsitektur dan Lingkungan Binaan; Veteriner dan Peternakan; Biodiversitas, dan ilmu lingkungan; Pertahanan, keamanan, dan Pembangunan Berkelanjutan; Energi Baru dan Terbarukan.

Kegiatan seminar ini diharapkan dapat mendorong terjadinya pertukaran informasi, pengetahuan, dan pengalaman dalam menerapkan sains dan teknologi untuk pemecahan permasalahan di masyarakat, serta kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan publikasi hasil penelitian dan pengabdian serta Kerjasama antar peneliti, antar perguruan tinggi dan lembaga-lembaga penelitian di Indonesia.

Bukit Jimbaran, November 2020

Panitia



## DAFTAR ISI

<b>Rerata Kadar <i>Brain Derived Neurotrophic Factor</i> (BDNF) pada Kelompok Pra Lansia di Desa Panjer Denpasar</b> Indira Vidiari Juhanna, I Putu Gede Adiatmika	<b>001-1 – 001-5</b>
<b>Pola Klausa Relatif Bahasa Jepang dan Bahasa Indonesia</b> Ngurah Indra Pradhana, S.S., M.Hum, I Gede Oeinada, S.S., M.Hum.	<b>002-1 – 002-5</b>
<b>Adaptasi Pedagang Pasca Revitalisasi Pasar Tradisional</b> Widiastuti, Syamsul Alam Paturusi	<b>003-1 – 003-6</b>
<b>Studi Kebermanfaatan BUM Desa di Kota Denpasar</b> Ketut Jayanegara, I Nyoman Widana, Eka N Kencana	<b>004-1 – 004-4</b>
<b>Penggunaan Pujian dan Respon Pujian dalam Drama Jepang</b> Ni Made Andry Anita Dewi, Ni Putu Luhur Wedayanti	<b>005-1 – 005-6</b>
<b>Penghapusan Aturan Adat Ulah Pati (PURUSAGHNA) dan Implikasinya Terhadap Bunuh Diri di Bali</b> I Wayan Suwena, I Nyoman Suarsana	<b>006-1 – 006-5</b>
<b>Potensi Ubi Jalar Ungu terhadap Metilasi DNA pada Sel Kanker</b> Ida Ayu Ika Wahyuniari, I Wayan Juli Sumadi, Ni Made Renny Anggreni Rena, Ni Kadek Mulyantari	<b>007-1 – 007-4</b>
<b>Dampak Dana Desa Terhadap Kemiskinan di Seluruh Kecamatan Kabupaten Gianyar</b> Drs. I Wayan Wenagama, M.Si, Drs. I Nengah Kartika, M.Si	<b>008-1 – 008-4</b>
<b>Orientasi Kewirausahaan Sebagai Pemoderasi Pengaruh <i>Human Capital</i> pada Proses Internasionalisasi UKM Ekspor di Bali</b> Ni Putu Ayu Darmayanti, Ni Putu Santi Suryantini	<b>009-1 – 009-6</b>
<b>Dokumentasi Desa-Desa Bali Aga di Kabupaten Bangli sebagai Konservasi Arsitektur dan Warisan Budaya</b> Ni Made Yudiantini, Tri Anggraini Prajnawrdhi	<b>010-1 – 010-6</b>
<b>Teknik Holding dengan Larutan Sukrosa dan Asam Asetat Terhadap Bunga Mawar Potong</b> Ida Ayu Rina Pratiwi Pudja, I Gusti Ketut Arya Arthawan	<b>011-1 – 011-6</b>

<b>Peranan Pariwisata Ekspor Non Migas dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Indeks Pembangunan Manusia</b> Made Kembar Sri Budhi	012-1 – 012-7
<b><i>Principal Component Analysis (PCA)</i> pada Landsat 8 dalam Mengidentifikasi Sebaran Vegetasi Cengkeh</b> I Made Yuliara, Ni Nyoman Ratini, Windarjoto, Ni Komang Tri Suandayani	013-1 – 013-6
<b>Kompresi Citra Medis Berbasis Wavelet dan Pengkodean Huffman</b> I Made Oka Widyantara, Nyoman Pramaita, I G.A.K. Diafari Djuni Hartawan	014-1 – 014-7
<b>Analisis Perbandingan Linguistik Rutin Dalam Menyampaikan Rasa Simpati Pada Budaya Jepang dan Jerman</b> I Komang Sumaryana Putra, Ni Luh Putu Krisnawati	015-1 – 015-6
<b>Persepsi Keluarga Terhadap Etiologi Gangguan Jiwa dan Perilaku Perawatan ODGJ di Desa Blahbatuh Kabupaten Gianyar</b> Bambang Dharwiyanto Putro, I Nyoman Suarsana	016-1 – 016-6
<b>Konstruksi Makna Metafora Pada Judul Berita Media Cetak</b> I Gusti Ngurah Parthama, S.S., M.Hum. , Ni Ketut Alit Ida Setianingsih	017-1 – 017-5
<b>Pengembangan Desa Wisata Pedawa dengan Pendekatan Arsitektur Tropis dan Berkelanjutan</b> Tri Anggraini Prajnanawrdhi, Ni Made Yudiantini	018-1 – 018-5
<b>Penataan Wilayah Majapahit Berdasarkan Kitab Nagarakrtagama</b> Ni Ketut Puji Astiti Laksmi, Dennis Kusuma Putra	019-1 – 019-6
<b>Karakterisasi Hibrid Komposit Metal Matrik Aluminium Berpenguat SiCw/(Al 2 O 3 -Mg) Terhadap Konduktivitas Thermal dan Kekerasan</b> Suarsana K, DNK Putra Negara	020-1 – 020-6
<b>Pengaruh <i>Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, dan Perceived Risk</i> Terhadap Intensi Transaksi</b> I Wayan Santika, I Putu Yadnya	021-1 – 021-4
<b>Pengaruh <i>Country of Origin</i> dan E-wom Terhadap <i>Brand Image</i> dan <i>Repurchase Intention</i></b> Komang Agus Satria Pramudana, I Wayan Santika	022-1 – 022-5
<b>Kadar <i>Endothelium-Derived Hyperpolarizing Factor (EDHF)</i> pada Populasi Diabetes Melitus Tipe 2 di Denpasar</b> Nila Wahyuni, I Putu Adiartha Griadhi	023-1 – 023-6

<b>Kajian Sumber, Klasifikasi, dan Makna Kidung Yadnya dalam Upacara Agama Hindu</b>	<b>024-1 – 024-5</b>
I Nyoman Suarka, Anak Agung Gede Bawa	
<b>Implementasi Algoritma Genetika Menggunakan Model <i>N-Point Crossover</i> Dalam Optimasi Ruang Perkuliahan</b>	<b>025-1 – 025-6</b>
I Wayan Supriana, Made Agung Raharja, I Dewa Bayu Made Bayu Atmaja Darmawan	
<b>Keputusan Bekerja Perempuan di Sektor Pariwisata Sebagai Bentuk Pemberdayaan Perempuan</b>	<b>026-1 – 026-6</b>
A.A. Ketut Ayuningsasi, Made Detriasmita Saientisna	
<b>Analisis Flavonoid dan Antioksidan Fraksi Terkoleksi Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Kasar Etil Asetat Daun Kacapiring (<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis)</b>	<b>027-1 -027-5</b>
Ida Bagus Ketut Widnyana Yoga, I Wayan Suarta, Luh Putu Wrasiasi	
<b>Suplementasi Asam-Asam Amino Esensial pada Ransum Dasar Jagung-Pollard Pengaruhnya Terhadap Karkas Babi Bali</b>	<b>028-1 – 028-6</b>
IK. Sumadi, A. A. P. Putra Wibawa	
<b>Analisis Korelasi Aktivitas Daring terhadap Nilai Asesmen Sumatif pada Pembelajaran Daring</b>	<b>029-1 – 029-5</b>
I Dewa Made Bayu Atmaja Darmawan, I Wayan Supriana, Made Agung Raharja	
<b><i>Speech Command Recognition</i> Memakai Esktraksi Fitur MFCC dengan Metode <i>Convolutional Neural Network</i></b>	<b>030-1 – 030-5</b>
Widyadi Setiawan, I Gusti Agung Putu Raka Agung	
<b>Informasi Harga, Kemudahan, dan Kepercayaan Terhadap Keputusan Belanja <i>Online</i></b>	<b>031-1 – 031-5</b>
Ni Ketut Seminari, I Gusti Agung Ketut Sri Ardani	
<b>Analisis Perilaku <i>Three-Sided Arch</i> Sebagai Alternatif dari <i>Box Culvert</i> pada Konstruksi Jalan Raya</b>	<b>032-1 – 032-4</b>
Made Sukrawa, Ida Ayu Made Budiwati, Ida Bagus Dharma Giri	
<b>Analisis Pemasaran Konstruksi Atap Baja di Kabupaten Badung</b>	<b>033-1 – 033-7</b>
I Nyoman Yudha Astana, A A Gde Agung Yana	
<b>Pola Perjalanan Rekreasi dan Wisata Masyarakat Bali di Kawasan Bedugul</b>	<b>034-1 – 034-5</b>
Ida Ayu Suryasih, Ida Bagus Suryawan	

<b>Analisa Kecepatan Angin Cooling Exhaust PLTD terhadap Turbine Angin Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)</b>	<b>035-1 – 035-5</b>
I Gede Dyana Arjana, Cokorde Gede Indra Partha	
<b>Pengaruh Daun Kelor (<i>Moringa Oliefera</i>) Fermentasi Terhadap Karakteristik Kualitas Telur, Kandungan Kolesterol Kuning Telur dan Beta-Karoten Ayam Petelur</b>	<b>036-1 – 036-6</b>
N.W. Siti, I.G.N.G. Bidura, I.B.G. Partama	
<b>Karakteristik Fisik dan Mekanik Greencomposite Serbuk Kayu/Getah Pinus</b>	<b>037-1 – 037-5</b>
CIPK Kencanawati, IKG Sugita	
<b>Eksistensi Rumah Panggung pada Masyarakat Diaspora: Strategi Pemajuan Kebudayaan di Kelurahan Loloan Timur Jembrana, Bali</b>	<b>038-1 – 038-6</b>
Ni Made Wiasti, Ni Luh Arjani	
<b>Desain Jaringan <i>Fiber To The Home Gigabit Passive Optical Network</i> Universitas Udayana Kampus Sudirman</b>	<b>039-1 – 039-6</b>
Sudiarta Pande Ketut, Alit Suwamardika, Gunantara Nyoman	
<b>Prevalensi dan Identifikasi Parasit Cacing pada Itik di Bali</b>	<b>040-1 – 040-6</b>
I Made Dwinata, AA Gde Arjana	
<b>Produk Inovasi Pesawat Tanpa Awak Penyemprot Desinfektan Covid 19</b>	<b>041-1 – 041-6</b>
Cokorde Gede Indra Partha, I Wayan Widhiada, Ariany Frederika	
<b>Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Catu Daya Pompa Air Irigasi Subak Semaagung Desa Tusan</b>	<b>042-1 – 042-5</b>
Ida Ayu Dwi Giriantari, I Wayan Sukerayasa	
<b>Sistem Deteksi dan <i>Tracking</i> Tomat Matang Menggunakan <i>Single Shot Detector</i></b>	<b>043-1 – 043-5</b>
Nyoman Putra Sastra, Dewa Made Wiharta, Duman Care Khrisne, I Made Arsa Suyadnya	
<b>Pengaruh Keragaman Produk, Kualitas Informasi, dan Kepercayaan Terhadap Niat Beli Ulang</b>	<b>044-1 – 044-4</b>
I Putu Yadnya, Komang Agus Satria Pramudana	
<b>Deteksi <i>Streptococcus sp</i> Patogen pada Babi</b>	<b>045-1 – 045-5</b>
I Gusti Ketut Suarjana, Ketut Tono PG	
<b>Pengembangan Virtual Tour Desa Wisata Carangsari, Badung</b>	<b>046-1 – 046-4</b>
I Made Kusuma Negara, I Putu Agus Wikanatha Sagita	

- Optimasi Karagenan sebagai *Gelling Agent* dalam Pembuatan Nanoemulgel Fraksi Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.)** 047-1 – 047-6  
Ni Wayan Karmiani, Komang Sai Gayatri, I Gede Janerama Eka Putra, Komang Dirga Mega Buana, Ni Putu Ayu Dewi Wijayanti, Putu Sanna Yustiantara
- Strategi Distribusi Air Irigasi saat Pengolahan Tanah pada Subak** 048-1 – 048-6  
I Wayan Tika, I.A.G.B. Madrini, Sumiyati, N.K. Sulastri
- Anteseden *Organizational Citizenship Behavior* (OCB) dan Dampaknya Atas Kinerja Pegawai pada Bank Perkreditan Rakyat (BPR) di Bali Selatan** 049-1 – 049-6  
Supartha Wayan Gede, Endra Kartika Yudha I Made
- Model Pengembangan Kelembagaan Untuk Kesuksesan BUM Desa di Bali** 050-1 – 050-7  
I Wayan Suartana, Gerianta Wirawan Yasa, Ni Putu Wiwin Setyari
- Komposit Berpenguat Serat Praksok (*Cordyline Australis*) Sebagai Bahan Teknik dalam Pengembangan Mobil Listrik** 051-1 – 051-5  
I Wayan Surata, Tjokorda Gde Tirta Nindhia, I Komang Putra Atmaja
- Strategi Pengelolaan Dana Desa dengan *Pendekatan Good Local Governance* pada Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali** 052-1 – 052-5  
I Putu Dharmanu Yudhartha, I Ketut Winaya, Komang Adi Sastra Wijaya
- Merancang Smart Heritage Campus di Universitas Udayana** 053-1 – 053-4  
Rochtri Agung Bawono, Kadek Dedy Prawira Jaya Rajeg
- Potensi Tuak Bali Sebagai Bahan Anti Penuaan** 054-1 – 054-6  
I Gusti Ayu Dewi Ratnayanti, Ida Ayu Ika Wahyuniari
- Perkuatan Aksial Kolom Beton dengan Jacket Beton dan Lapis *Glass Fiber Reinforced Polymer* (GFRP)** 055-1 – 055-5  
Ida Bagus Rai Widiarsa, Putu Deskarta
- Potensi Siomay Ayam Sebagai Pangan Fungsional dengan Penambahan Daun Kelor** 056-1 – 056-5  
I Putu Suparthana, Putu Yumiko Murdiasa, Putu Timur Ina
- Prevalensi dan Faktor Resiko Parasit Cacing Nematoda Saluran Cerna pada Babi di Bali** 057-1 – 057-6  
Drh. Ida Bagus Made Oka, M. Kes., Dr. Drh. I Made Dwinata, M.Kes
- Persepsi Masyarakat Akan Pentingnya Keberadaan Lembaga Keuangan Mikro** 058-1 – 058-2  
Ni Luh Karmini, SE. M.Si., Drs. I Ketut Sutrisna, M.Si.

<b>Diversifikasi Produk Olahan Kacang Gude (<i>Cajanus cajan</i> L.) Melalui Proses Fermentasi</b>	<b>059-1 – 059-4</b>
I Putu Suparthana, Ni Luh Cintya Febriani, A.A.I. Sri Wiadnyani	
<b>Implementasi Metode <i>Double Frequency Modulation</i> (DFM) pada Aplikasi Sintesis Suara Gamelan Gerantang</b>	<b>060-1 – 060-5</b>
Made Agung Raharja, I Dewa Made Bayu Atmaja Darmawan, I Wayan Supriana	
<b>Analisis Potensi <i>Heritage Tourism</i> di Kecamatan Blahbatuh Kabupaten Gianyar</b>	<b>061-1 – 061-5</b>
I Gede Anom Sastrawan, S.Par., M.Par, Dian Pramita Sugiarti, S.S., M.Hum, I Made Bayu Ariwangsa, S.S., M.Par., M.Reach, I Gusti Agung Oka Mahagangga, S.Sos., M.Si.	
<b>Perubahan Karakteristik Bubuk Teh Herbal Temu Putih (<i>Curcuma zedoaria</i> (Berg.) Roscoe) Selama Penyimpanan</b>	<b>062-1 – 062-4</b>
Luh Putu Trisna Darmayanti, I Putu Suparthana, Sayi Hatiningsih	
<b>Induksi Mutagenesis dengan Etilmetan Sulfonat dan Kolkisin dalam Hidrogen Peroksida pada Kacang Tunggak M3 dan Kacang Hijau</b>	<b>063-1 – 063-7</b>
I Gede Ketut Susrama, I Ketut Suada, Anak Agung Made Astiningsih	
<b>Karakteristik Mekanik dan Akustik Genta Hasil Produksi Menggunakan Cetakan Logam</b>	<b>064-1 – 064-5</b>
I Ketut Gede Sugita, Ketut Astawa	
<b>Studi Kasus Faktor Risiko pada Seorang Anak Penderita <i>Japanese Encephalitis</i> di Kabupaten Jembrana Bali</b>	<b>065-1 – 065-5</b>
Putu Ayu Asri Damayanti	
<b>Penggunaan Endoskopi pada Perdarahan Intraserebral Hipertensi di Bali: Kasus Serial</b>	<b>066-1 – 066-5</b>
I Wayan Niryana	
<b>Dekteksi Bakteri <i>Liberibacter Asiaticus</i> pada Tanaman Induk dalam Pembuatan Bibit Tanaman Jeruk Sehat</b>	<b>067-1 – 067-5</b>
Wayan Adiartayasa, I Nyoman Wijaya, Ketut Siadi	
<b>Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Silulolitik Pendegradasi pada Sampah Organik</b>	<b>068-1 – 068-5</b>
Wayan Adiartayasa, I Ketut Siadi, I Nyoman Wijaya	
<b>Kekuatan Bending Komposit Limbah Plastik Hibrid PP/Serat Lidah Mertua dan Sabut Kelapa</b>	<b>069-1 – 069-4</b>
IP Lokantara, NPG Suardana	

<b>Dinamika Aktor Agensi Pengetahuan di Level Desa</b>	<b>070-1 – 070-5</b>
Piers Andreas Noak, Ketut Putra Erawan	
<b>Optimalisasi Konsentrasi Larutan Standar Seng ( Zn) pada Uji Logam Menggunakan <i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> (AAS) Merk Shimadzu AA-7000</b>	<b>071-1 – 071-5</b>
Agustina Tangketasik, Ida Bagus Ketut Widnyana Yoga, I Wayan Suarta, A.A. Nyoman Supadma	
<b>Penampilan Reproduksi Babi Bali yang Dipelihara Secara Semi Intensif</b>	<b>072-1 – 072-5</b>
Wayan Bebas, I Wayan Gorda	
<b>Pengaruh Persepsi Nilai-Nilai Ajaran Karma Phala dan Biaya Psikologis pada Kepatuhan Penyetoran Pajak Hotel</b>	<b>073-1 – 073-4</b>
Ni Luh Supadmi, I Dewa Gde Dharma Suputra	
<b>Pengaruh Umur Simpan Kultur Kerja Bakteri Asam Laktat (<i>Lactobacillus casei</i>) pada Medium Agar Padat di <i>Refrigerator</i> Terhadap Kuantitas Sel</b>	<b>074-1 – 074-5</b>
I G. A.A. Mirah Widiastiti, I Wayan Wisma Pradnyana Putra, A.S. Duniaji	
<b><i>Proximate</i> Analisis Biodiesel dari Minyak Jelantah Menggunakan Katalis Kombinasi Cao dan Serbuk Biji Kelor (<i>Moringa Oleifera</i> L.)</b>	<b>075-1 – 075-4</b>
I Wayan Bandem Adnyana, Ni Made Suaniti	
<b>Sinergi Industri Kreatif Dan Ekonomi Kreatif pada Kerajinan Bambu Terhadap Pengembangan Ekonomi Masyarakat Desa di Era Pasar Bebas Global</b>	<b>076-1 – 076-5</b>
Ketut Darmana, Ketut Kaler	
<b>Pengaturan Pengarusutamaan Gender Sebagai Bentuk Siklus Perencanaan Pembangunan Bali</b>	<b>077-1 – 077-6</b>
Ni Luh Gede Astariyani, Ni Luh Arjani, Cok Istri Diah W.Pradnya Dewi	
<b>Pengembangan Produk Geowisata di Batur UNESCO <i>Global Geopark</i> (BUGG) Berdasarkan Analisis Pasar</b>	<b>078-1 – 078-4</b>
I Nyoman Sunarta, I Nyoman Sukma Arida, Saptono Nugroho, I Made Adikampana	
<b>Analisis Spasial Kerusakan Tanah di Kecamatan Kuta Selatan Kabupaten Badung Provinsi Bali</b>	<b>079-1 – 079-6</b>
I.B.Bhayunagiri, D.N.Kasniari	

<b>Nanoemulsion of Lemongrass Essential Oil (<i>Andropogon Nardus</i> L.) Food Grade As Anti-Mosquito Spray</b> Lutfi Suhendra, Luh Putu Wrasiasi	<b>080-1 – 080-5</b>
<b>Pengujian <i>Day-Of-The-Week Effect</i> di Pasar Modal Indonesia: Analisis Model GARCH</b> I Gst. Bgs.Wiksuana, Ni Ketut Purnawati, I Made Surya Negara Sudirman	<b>081-1 – 081-5</b>
<b>Keterkaitan Tempat (<i>Place Attachment</i>) Masyarakat Bali yang Bermigrasi dan Betempat Tinggal di Denpasar</b> Syamsul Alam Paturusi, Widiastuti	<b>082-1 – 082-4</b>
<b>Diagnosa Gangguan Kehamilan Menggunakan <i>Forward Chaining Certainty Factor</i></b> I Putu Agus Eka Pratama, Ni Made Ika Marini Mandenni	<b>083-1 – 083-4</b>
<b>Aplikasi Model Programasi Linier pada Usaha Kecil dan Menengah Kerajinan Genteng di Desa Dharmasaba Kabupaten Badung</b> Kastawan Mandala, Gede Merta Sudiartha	<b>084-1 – 084-6</b>
<b>Potret Praktik Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) pada Keluarga Muslim Melayu di Kel. Loloan Timur Kab. Jembrana</b> I Nyoman Sama, Bambang Dharwiyanto Putro	<b>085-1 – 085-5</b>
<b>Karakterisasi Lemak Sapi, Arang Sekam Padi dan Konduktivitas Termal Komposit PCM Sebagai Material Penyimpan Panas</b> I Made Astika, I Gusti Komang Dwijana, I Gusti Ketut Sukadana	<b>086-1 – 086-8</b>
<b>Pengaruh <i>Entrepreneurship Education, Social Support, Income Expectation dan Need for Achievement</i> Terhadap Minat Berwirausaha Mahasiswa Program Studi Diploma III FEB Universitas Udayana Denpasar</b> I Made Dana, Kastawan Mandala	<b>087-1 – 087-5</b>
<b>Evaluasi SNI 19-3983-1995, Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil di Indonesia</b> Kadek Diana Harmayani, I Putu Gustave Suryantara Pariartha	<b>088-1 – 088-5</b>
<b>Analisa Arus, Tegangan dan Kecepatan Angin pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Berbasis Mikrokontroler ATmega 328</b> Cokorde Gede Indra Partha, I Gede Dyana Arjana	<b>089-1 – 089-6</b>

<b>Klasifikasi Istilah Budaya Bali Dengan Teknik Pinjaman (<i>Borrowing</i>) di Media <i>Online</i> Berbahasa Inggris</b>	<b>090-1 – 090-5</b>
Ni Ketut Alit Ida Setianingsih, S.S., M.Hum., I Gusti Ngurah Parthama, S.S., M.Hum.	
<b>Optimasi Pati Singkong Sebagai <i>Gelling Agent</i> dalam Pembuatan <i>Nanoemulgel</i> Fraksi Kulit Buah Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> Linn.)</b>	<b>091-1 -091-7</b>
Ni Putu Ayu Dewi Wijayanti, Putu Sanna Yustiantara, I Made Suwija Putra, I Gede Nandya Oktora Panasea, Dwi Indah Arya Palasari, Mirillia Vital Moreira	
<b>Merancang Masterplan Kawasan Pantai Yeh Gangga Tabanan: Explorasi Sejarah Untuk Penyusunan RDTR dan PZ</b>	<b>092-1 – 092-7</b>
Anom Rajendra, I Wayan Wiryawan, I Made Suarya	
<b>Partisipasi Masyarakat dalam Inovasi Pariwisata di Pulau Nusa Penida Kabupaten Klungkung</b>	<b>093-1 – 093-4</b>
I Wayan Suardana, Ni Made Ariani, I Wayan Darsana	
<b>Pemodelan Struktural Peran Modal Sosial Melalui Orientasi Kewirausahaan Terhadap Kinerja Usaha Lembaga Perkreditan Desa (LPD) di Kabupaten Jembrana, Bali</b>	<b>094-1 – 094-6</b>
G K Gandhiadi, I P E N Kencana	
<b>Penerapan Teknologi Web Modern untuk Mengembangkan Sistem Informasi Kependudukan Desa Berbasis Web</b>	<b>095-1 – 095-6</b>
Ni Made Ika Marini Mandenni, I Putu Agus Eka Pratama	
<b>Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Darah Sapi dan Potensinya sebagai Bioindikator Cemaran Lingkungan</b>	<b>096-1 – 096-4</b>
I Ketut Berata, Ni Nyoman Werdi Susari, I Wayan Sudira	
<b>Kontribusi Sektor Unggulan Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Kabupaten Karangasem</b>	<b>097-1 – 097-5</b>
I Gusti Bagus Indrajaya, I Wayan Wenagama	
<b>Karakteristik <i>Tenko Bungaku</i> dalam Karya Shimazaki Kensaku</b>	<b>098-1 – 098-5</b>
Ni Luh Putu Ari Sulatri, Silvia Damayanti	
<b>Desain Pembangkit Listrik Mikro Hidro di Tukad Panji</b>	<b>099-1 – 099-5</b>
Ida Ayu Dwi Giriantari, Wayan Gede Ariastina	
<b>Korelasi Antara Laju Filtrasi Glomerulus dengan Kadar Hormon Paratiroid pada Pasien Penyakit Ginjal Kronis Predialisis</b>	<b>100-1 – 100-5</b>
Sianny Herawati, Yenny Kandarini, I Putu Yuda Prabawa	

<b>Implementasi Metode LBP (Local Binary Pattern) dan Backpropagation Neural Network Pada Klasifikasi Deabetic Retinopathy Citra Fundus Retina</b>	<b>101-1 – 101-6</b>
I Wayan Santiyasa, I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra	
<b>Menjaga Anak-anak Aman dan Bahagia di Rumah selama Masa Pandemi COVID-19</b>	<b>102-1 – 102-5</b>
Yuliana	
<b>Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Siswa SMKN Jurusan Pariwisata di Kota Denpasar dalam Memilih Perguruan Tinggi</b>	<b>103-1 – 103-3</b>
A.A Manik Pratiwi, S.E.,M.Si, Putu Diah Kesumadewi, S.ST.Par., M.Par	
<b>Klasterisasi Daya Tarik Wisata dengan 2-Stage Clustering</b>	<b>104-1 – 104-5</b>
Eka N Kencana, I Komang Gde Sukarsa, Ni Luh Putu Trisna Darmayanti	
<b>Pembangkit Listrik Mini yang Dapat Dioperasikan dengan 3 Jenis Bahan Bakar: Biogas, LPG atau Bensin</b>	<b>105-1 -105-7</b>
Tjokorda Gde Tirta Nindhia, I Wayan Surata, David Lie, Tjokorda Sari Nindhia, Ni Made Dewi Dian Sukmawati, I Nengah Wirawan	
<b>Karakteristik Pengeringan Jamur Tiram Menggunakan Metode Cooling</b>	<b>106-1 – 106-6</b>
N. Suarnadwipa, Made Ricki Murti	
<b>Banjar Adat dalam Pusaran Politik Elektoral</b>	<b>107-1 – 107-5</b>
Muhammad Ali Azhar, Tedi Erviantono	
<b>Desain Prototipe Sistem Pengairan Sawah berbasis LoRa</b>	<b>108-1 – 108-4</b>
Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti, Linawati	



# Rerata Kadar *Brain Derived Neurotrophic Factor* (BDNF) pada Kelompok Pra Lansia di Desa Panjer Denpasar

<sup>1</sup>Indira Vidiari Juhanna

<sup>1</sup>Department of Physiology  
Faculty of Medicine Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
indiravidiarifk@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Putu Gede Adiatmika

<sup>2</sup>Department of Physiology  
Faculty of Medicine Universitas Udayana  
Bali, Indonesia

**Abstract**—Tujuan Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rerata kadar *Brain Derived Neurotrophic Factor* (BDNF) pada kelompok pra lansia di Desa Panjer, Denpasar. Peran utama BDNF di otak adalah untuk mendukung fungsi kognitif dengan menjaga kelangsungan hidup neuron postmitotik, pertumbuhan dan diferensiasi neuron maupun sinapsis baru. BDNF diekspresikan di area yang vital untuk belajar, memori, dan fungsi eksekutif. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk mencegah penurunan kognitif. Metode yang akan digunakan untuk pencapaian tujuan penelitian jangka pendek adalah melaksanakan penelitian dasar dengan desain *cross sectional study* pada 26 orang anggota kelompok pra lansia di di Desa Panjer, Denpasar. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah rerata kadar rerata kadar *Brain Derived Neurotrophic Factor* (BDNF) pada kelompok pra lansia di Desa Panjer, Denpasar adalah 2,31 ng/mL dengan simpang baku 1,99. Simpulan diperlukan suatu metode, salah satunya adalah pelatihan fisik untuk meningkatkan kadar *Brain Derived Neurotrophic Factor* (BDNF) pada kelompok pra lansia di Denpasar. Implikasi pada penelitian ini adalah untuk mengetahui suatu metode yang dapat mencegah penurunan fungsi kognitif dimulai sejak usia pra lansia.

**Kata Kunci**— *Brain Derived Neurotrophic Factor* (BDNF), Fungsi Kognitif, Memori

## I. PENDAHULUAN

Gangguan kognitif merupakan prediktor kuat kemampuan fungsional dan kebutuhan untuk perawatan pada orang lanjut usia [1]. Asia akan segera menjadi benua dengan jumlah penderita demensia yang tinggi di dunia. Sebuah penelitian menunjukkan data terkait penyakit *Alzheimer Dementia* (AD) di beberapa Negara di Asia seperti Taiwan, China, Hong Kong, Korea, Jepang, Filipina, Thailand, Singapura, dan Indonesia. Penelitian tersebut memberikan hasil bahwa terdapat 2.370 pasien AD. Dari catatan riwayat keluarga adalah 8,2% wanita mengalami AD dan 3,2% untuk pria [2]. Jumlah lansia di Indonesia pada tahun 2014 mencapai 18,8 juta jiwa dan pada tahun 2025 mencapai 36 juta jiwa. Seiring dengan bertambahnya usia, perubahan fungsi kognitif pada lansia pun meningkat. Gangguan fungsi kognitif pada lansia dapat menyebabkan perubahan kepribadian dan mengganggu aktivitas sehari-hari. Jika berlangsung secara progresif, akan dapat menyebabkan demensia[3].

*Brain-Derived Neurotrophic Factor* (BDNF) merupakan golongan neurotrophin yang terdapat di otak dan jaringan perifer. Peran utama BDNF di otak adalah untuk mendukung fungsi kognitif dengan menjaga kelangsungan

hidup neuron postmitotik, pertumbuhan dan diferensiasi neuron maupun sinapsis baru. BDNF diekspresikan di area yang vital untuk belajar, memori, dan fungsi eksekutif, yaitu, hippocampus, korteks, dan basal otak depan. BDNF juga terdapat di dalam jaringan perifer, seperti ginjal, prostat, darah dan air liur [4]. Sejumlah rangsangan telah dilaporkan dapat meningkatkan regulasi gen BDNF termasuk cahaya pada korteks visual, osmotik pada hipotalamus, listrik di dalam hippocampus, dan latihan fisik pada hippocampus [5].

Fungsi kognitif mengacu pada persepsi, memori, pemikiran, penalaran, dan kesadaran. Seiring dengan penurunan fisik, penurunan fungsi kognitif adalah ciri khas penuaan dan merupakan prediksi kematian. BDNF merupakan neurotrofin yang mempunyai peran penting dalam pengembangan, pemeliharaan, dan fungsi neuron. BDNF sangat penting untuk plastisitas saraf, memfasilitasi aktivitas hippocampal dan potensiasi kortikal jangka panjang, dimana hal ini merupakan proses yang sangat penting untuk pembelajaran dan ingatan. BDNF diekspresikan di area yang vital untuk belajar, memori, dan fungsi eksekutif, yaitu, hippocampus, korteks, dan basal otak depan. BDNF juga terdapat di dalam jaringan perifer, seperti ginjal dan prostat, darah dan air liur [6]. Konsentrasi BDNF di serum terdapat dalam jumlah besar. Hubungan antara BDNF yang beredar dengan aktivitas neurotropin otak masih belum jelas, namun telah ditemukan bukti bahwa perubahan BDNF di dalam serum dapat berfungsi sebagai penanda kemanjuran terapi pada beberapa gangguan kejiwaan, misalnya depresi. BDNF serum juga berfungsi sebagai prediktor ciri-ciri kepribadian dan kerentanan untuk depresi pada subyek manusia yang sehat. Perubahan konsentrasi BDNF perifer bukan merupakan epifenomenus sederhana, tetapi mencerminkan keadaan transmisi neuron sentral dan atau plastisitas neuron [7].

Gen BDNF yang memberikan instruksi untuk pembentukan protein yang memainkan peran dalam pertumbuhan, pematangan (diferensiasi), dan pemeliharaan sel-sel pada otak dan tulang belakang. Protein BDNF di otak aktif di antara koneksi sel-sel saraf (sinapsis), dimana komunikasi antar sel terjadi. Sinaps dapat berubah dan beradaptasi dari waktu ke waktu sebagai respons terhadap pengalaman yang disebut sebagai plastisitas sinaptik. Protein BDNF membantu mengatur plastisitas sinaptik, yang penting untuk pembelajaran dan memori. Protein BDNF yang ditemukan di daerah otak juga berfungsi untuk mengontrol makan, minum, dan berat badan [8].

Penelitian BDNF sudah beberapa kali dilakukan, namun masih banyak kontroversi dan perbedaan pendapat para ahli mengenai BDNF. Kontribusi tim peneliti adalah melaksanakan penelitian dasar untuk ingin mengetahui bagaimana kadar Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF) pada kelompok pra lansia di Denpasar.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Rancangan penelitian ini adalah rancangan penelitian deskriptif. Penelitian ini dilakukan di Denpasar pada bulan Maret 2020. Populasi target dalam penelitian adalah seluruh pra lansia di wilayah Denpasar. Populasi terjangkau dalam penelitian ini yaitu seluruh pra lansia di Desa Panjer. Subjek penelitian ini adalah seluruh pra lansia di Desa Panjer dan Desa Renon yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

Kriteria inklusi dalam penelitian ini sebagai berikut: berusia 46-60 tahun, berjenis kelamin perempuan, indeks massa tubuh (IMT) normal dengan nilai 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>, minimal 6 tahun menempuh pendidikan . tanpa gangguan kognitif pada hasil kuesioner *mini mental state examination* (MMSE), bersedia menjadi subjek penelitian dengan menandatangani surat persetujuan bersedia sebagai subjek penelitian. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini sebagai berikut: subjek memiliki riwayat penyakit neurologi, misalnya trauma kepala dan epilepsy, kriteria drop out dalam penelitian ini sebagai berikut: subjek tidak mengikuti prosedur penelitian dengan baik, subjek mengundurkan diri. Teknik pengambilan subjek pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu mengambil seluruh populasi terjangkau yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai subjek penelitian. Jumlah subjek adalah 26 orang.

Instrumen penelitian adalah alat-alat yang digunakan penelitian selama penelitian berlangsung. Instrumen yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : alat tulis, timer, timbangan, stature meter, tensimeter, stetoskop, pulsemeter, kuesioner MMSE, kit human BDNF, kamera untuk mendokumentasikan penelitian, laptop untuk menyimpan dan mengolah data.

Prosedur penelitian dimulai dengan peneliti menyiapkan *informed consent* dan lembar persetujuan yang harus ditandatangani oleh subjek yang isinya menyatakan bahwa subjek bersedia untuk menjadi subjek penelitian ini sampai selesai. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari komisi etik FK UNUD-RSUP Sanglah. Prosedur Pelaksanaan, meliputi tahap persiapan yang terdiri dari : subjek atau subjek diambil dari populasi terjangkau, disesuaikan dengan kriteria yang dibahas dalam kriteria inklusi dan kriteria eksklusi, mempersiapkan surat izin penelitian 1 minggu sebelum penelitian dimulai, peneliti memberikan pengarahan kepada subjek terkait dengan apa

yang harus dilakukan dan prosedur yang harus diikuti selama proses penelitian berlangsung, asisten peneliti mendampingi subjek dalam pengisian kuisioner.

Penelitian dilanjutkan dengan tahap penelitian yang terdiri dari : pemeriksaan kesehatan secara umum pada kedua kelompok, dilakukan oleh dokter umum berupa tanda – tanda vital berupa tekanan darah, nadi, suhu, dan laju pernapasan. Dilakukan pengukuran BDNF dengan cara pengambilan darah vena : persiapkan alat-alat yang diperlukan : syring 3ml, kapas alkohol 70%, tali pembendung (turniket), plester, dan tabung vacutainer (plain/EDTA). Untuk pemilihan syring, pilihlah ukuran/volume sesuai dengan jumlah subjek yang akan diambil, pilih ukuran jarum yang sesuai, dan pastikan jarum terpasang dengan erat, melakukan pendekatan pasien dengan tenang dan ramah; usahakan pasien nyaman mungkin, identifikasi pasien dengan benar sesuai dengan data di lembar permintaan, verifikasi keadaan pasien, misalnya puasa atau konsumsi obat. Catat bila pasien minum obat tertentu, tidak puasa dsb, minta pasien meluruskan lengannya, pilih lengan yang banyak melakukan aktifitas, minta pasien mengepalkan tangan, pasang tali pembendung (turniket) kira-kira 10 cm di atas lipat siku, pilih bagian vena median cubital atau cephalic. Lakukan perabaan (palpasi) untuk memastikan posisi vena; vena teraba seperti sebuah pipa kecil, elastis dan memiliki dinding tebal. Jika vena tidak teraba, lakukan pengurutan dari arah pergelangan ke siku, atau kompres hangat selama 5 menit daerah lengan. Bersihkan kulit pada bagian yang akan diambil dengan kapas alkohol 70% dan biarkan kering. Kulit yang sudah dibersihkan jangan dipegang lagi. Tusuk bagian vena dengan posisi lubang jarum menghadap ke atas. Jika jarum telah masuk ke dalam vena, akan terlihat darah masuk ke dalam semprit (dinamakan flash). Usahakan sekali tusuk kena. Setelah volume darah dianggap cukup, lepas turniket dan minta pasien membuka kepalan tangannya. Volume darah yang diambil kira-kira 3 kali jumlah serum atau plasma yang diperlukan untuk pemeriksaan. Letakkan kapas di tempat suntikan lalu segera lepaskan/tarik jarum. Tekan kapas beberapa sat lalu plester selama kira-kira 15 menit. Jangan menarik jarum sebelum turniket dibuka. Kemudian dilakukan pemisahan serum : darah vena yang telah diambil dengan menggunakan spuit didiamkan dengan posisi berdiri selama 1-2 jam agar serum/plasma dan komponen darah lainnya terpisah. Setelah 1-2 jam, baru dilakukan centrifuge 300rpm selama 10menit. Dilihat dan diamati terbentuk supernatant (serum/plasma) yang terpisah dari komponen darah lainnya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data penelitian telah dilakukan di kediaman warga di Jalan Tukad Badung, Denpasar Bali pada pukul 10.00-12.00 WITA. Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah wanita pra lansia di Desa Panjer dan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi berjumlah 26 orang wanita dengan rentang usia 46-60 tahun. Pada penelitian ini dipilih subjek dengan jenis kelamin wanita. Peneliti menggunakan subjek wanita pra lansia dengan rentang usia 46-60 tahun. Peneliti menentukan subjek dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) normal dengan nilai 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup> dan telah minimal 6 tahun menempuh pendidikan, serta tanpa gangguan kognitif pada hasil kuesioner *mini mental state examination* (MMSE).

Karakteristik subjek dapat dilihat pada Tabel 1 dimana didapatkan nilai rerata dan simpang baku pada variabel usia, pendidikan, IMT, MMSE.

TABEL 1. DATA KARAKTERISTIK SUBJEK

Karakteristik Subjek	Rerata dan Standar Deviasi (n=26)
Usia	51.46 ± 0.767
Pendidikan	
SD	6 (23.08%)
SMP	10 (38.46%)
SMA	8 (30.77%)
S1	2 (7.69%)
IMT	23.85 ± 3.43
MMSE	27.62 ± 2.68

Dari hasil data Tabel 1 didapatkan nilai rerata dan simpang baku pada variabel usia adalah 23.85 dengan simpang baku 3.43 dimana nilai normal IMT adalah 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>; tingkat pendidikan pada subjek adalah 6 (23.08%) SD, 10 (38.46%) SMP, 8 (30.77%) SMA, 2 (7.69%) S1, dan nilai rerata dan simpang baku pada variabel MMSE adalah 27.62 ± 2.68.

TABEL 2. DATA KADAR BDNF SERUM

Karakteristik Subjek	Rerata dan Standar Deviasi (n=26)
Kadar BDNF (ng/mL)	2.31 ± 0.199

Dari hasil data Tabel 2. dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa rerata kadar BDNF pada kelompok pra lansia di Desa Panjer, Denpasar adalah 2,31 ng/mL dengan simpang baku 1,99. Sebuah penelitian cross sectional pada subjek sebanyak 4463 individu berusia 65 tahun atau lebih (rata-rata 72 tahun) menunjukkan bahwa konsentrasi BDNF rata-rata secara statistik berbeda signifikan pada pria ( $20,8 \pm 5,6$  ng / ml) dan wanita ( $21,2 \pm 5,2$  ng / ml;  $t = 2,162$ ,  $df = 4394$ ,  $P = 0,031$ ). Konsentrasi BDNF menurun dengan bertambahnya usia pada kedua jenis kelamin ( $F = 24,822$ ,  $df = 3$ ,  $P < 0,001$ ). Analisis dengan menggunakan regresi linier menemukan bahwa BDNF serum berhubungan dengan usia pada pria ( $\beta = -0.123$ ,  $t = -5.750$ ,  $P < 0.001$ ) dan wanita ( $\beta = -0.154$ ,  $t = -7.475$ ,  $P < 0.001$ ). Tingkat pendidikan berhubungan dengan kadar BDNF serum pada wanita ( $\beta = 0,045$ ,  $t = 2,149$ ,  $P = 0,032$ ), tetapi tidak pada pria ( $\beta = 0,012$ ,  $t = 0,564$ ,  $P = 0,573$ ) [9]. Pemeriksaan BDNF dengan menggunakan antibodi monoklonal yang tersedia untuk umum mAb BDNF- # 1 dan mAb BDNF- # 9 dan *avidin-coated ELISA plates*, rata-rata tingkat BDNF dalam serum ditemukan stabil selama 12 bulan di antara 226 sukarelawan yang diuji ulang. Dalam kelompok tersebut, nilai tunggal berkisar dari yang rendah 15,83 ng / ml sampai yang tinggi 79,77 ng / ml [10]. Usia lanjut dan tingkat pendidikan yang rendah dikaitkan dengan penurunan kadar serum BDNF. Penurunan kadar BDNF serum berhubungan dengan tingkat keparahan gangguan kognitif. Namun tidak ada korelasi antara kadar serum BDNF dan gejala depresi [11]. korelasi positif yang signifikan antara tingkat serum BDNF dengan atensi ( $p < 0,05$ ) dan fungsi eksekutif ( $p < 0,05$ ). Selain itu, dalam domain eksekutif ditemukan korelasi yang signifikan antara tingkat BDNF dan skor memori kerja dan pemantauan diri / inhibisi [12]. Juga terdapat hubungan yang positif antara BDNF serum dan *delayed memory* pada pasien dengan diabetes tipe 2 (DMT2) [13]. BDNF memainkan peran penting dalam pembelajaran dan pengaturan memori, makanan dan perilaku motorik. Ekspresi BDNF di otak menurun seiring bertambahnya usia, serta adanya demensia degeneratif dan vaskular, afektif, kecemasan, dan gangguan perilaku. Penurunan kadar BDNF serum mencerminkan penurunan ekspresi otak dan dapat digunakan sebagai penanda neurobiologis dari proses patologis, namun peningkatan konsentrasinya dapat menunjukkan efektivitas terapi [14]. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa Skor MMSE yang berbeda secara signifikan antara penderita stroke dan kontrol. Perbedaan nilai BDNF serum untuk penderita stroke dan kontrol juga signifikan secara statistik. Sekitar tiga perempat penderita stroke mengalami gangguan kognitif ringan atau sedang, yang memiliki hubungan positif sedang dengan kadar BDNF serum [15].

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah kadar BDNF kemungkinan dapat dikaitkan dengan tingkat pendidikan, status mental individu, dan fungsi eksekutif yang lain. Dari hasil data rerata BDNF ini sangat menarik untuk diteliti kembali dan penelitian selanjutnya adalah melihat bagaimana pengaruh latihan terhadap peningkatan kadar BDNF dengan memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar serum BDNF.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM), Universitas Udayana atas dana hibah Program Udayana Mengabdikan (PUM) DIPA PNBP Universitas Udayana TA 2020 Sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Pengabdian Nomor : AMANDEMEN NO : B/3555/UN14.2.2.VII.1/PT.01.03/2020 Tanggal : 8 Juni 2020.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] WHO, "WHO Fact sheets, 2017. from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\).](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds).)," *Fact sheets, 2017.*, 2017. .
- [2] Y. H. Yang *et al.*, "Impact of Alzheimer's Disease in Nine Asian Countries," *Gerontology*, 2016, doi: 10.1159/000443525.
- [3] C. W. M. Sari, E. F. Ningsih, and S. H. Pratiwi, "DESCRIPTION OF DEMENTIA IN THE ELDERLY STATUS IN THE WORK AREA HEALTH CENTER IBRAHIM ADJIE BANDUNG," *Indones. Contemp. Nurs. J. (ICON Journal)*, 2018, doi: 10.20956/icon.v3i1.3736.
- [4] M. S. Beeri and J. Sonnen, "Brain BDNF expression as a biomarker for cognitive reserve against Alzheimer disease

- progression,” *Neurology*. 2016, doi: 10.1212/WNL.0000000000002389.
- [5] D. Jaffe, “Brain Derived Neurotrophic Factor and Exercise,” *Res. Investig. Sport. Med.*, vol. 3, no. 26, pp. 2–3, 2018, doi: 10.31031/rism.2018.02.000537.
- [6] S. J. Lee, J. H. Baek, and Y. H. Kim, “Brain-derived neurotrophic factor is associated with cognitive impairment in elderly Korean individuals,” *Clin. Psychopharmacol. Neurosci.*, vol. 13, no. 3, pp. 283–287, 2015, doi: 10.9758/cpn.2015.13.3.283.
- [7] P. Tirassa *et al.*, “Daily serum and salivary BDNF levels correlate with morning-evening personality type in women and are affected by light therapy,” *Riv. Psichiatr.*, vol. 47, no. 6, pp. 527–534, 2012, doi: 10.1708/1183.13096.
- [8] G. Genetics Home Reference, “Genetics Home Reference BDNF gene,” *Natl. Inst. Heal.*, pp. 1–4, 2019, [Online]. Available: <https://ghr.nlm.nih.gov/gene/BDNF>.
- [9] H. Shimada *et al.*, “A large, cross-sectional observational study of serum BDNF, cognitive function, and mild cognitive impairment in the elderly,” *Front. Aging Neurosci.*, 2014, doi: 10.3389/fnagi.2014.00069.
- [10] Y. Naegelin, H. Dingsdale, K. Säuberli, S. Schädelin, L. Kappos, and Y. A. Barde, “Measuring and validating the levels of brain-derived neurotrophic factor in human serum,” *eNeuro*, 2018, doi: 10.1523/ENEURO.0419-17.2018.
- [11] J. Siuda *et al.*, “Cognitive impairment and BDNF serum levels,” *Neurol. Neurochir. Pol.*, 2017, doi: 10.1016/j.pjnns.2016.10.001.
- [12] A. Costa *et al.*, “Brain-derived neurotrophic factor serum levels correlate with cognitive performance in parkinson’s disease patients with mild cognitive impairment,” *Front. Behav. Neurosci.*, 2015, doi: 10.3389/fnbeh.2015.00253.
- [13] Y. F. Zhen *et al.*, “Low BDNF is associated with cognitive deficits in patients with type 2 diabetes,” *Psychopharmacology (Berl.)*, 2013, doi: 10.1007/s00213-012-2942-3.
- [14] O. A. Levada and N. V. Cherednichenko, “BRAIN-DERIVED NEUROTROPHIC FACTOR (BDNF): NEUROBIOLOGY AND MARKER VALUE IN NEUROPSYCHIATRY,” *Likars’ka sprava / Ministerstvo okhorony zdorov’ia Ukraïny*. 2015.
- [15] T. M. Hassan and I. U. Yarube, “Peripheral brain-derived neurotrophic factor is reduced in stroke survivors with cognitive impairment,” *Pathophysiology*, 2018, doi: 10.1016/j.pathophys.2018.08.003.



# Pola Klausa Relatif Bahasa Jepang dan Bahasa Indonesia

<sup>1</sup>Ngurah Indra Pradhana, S.S., M.Hum.

<sup>1</sup>Program Studi Sastra Jepang Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana  
Denpasar, Bali, Indonesia  
indra\_pradhana@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Gede Oeinada, S.S., M.Hum.

<sup>2</sup>Program Studi Sastra Jepang Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana  
Denpasar, Bali, Indonesia  
gede\_oeinada@unud.ac.id

**Abstract**— Dalam penelitian ini, yang menjadi objek kajiannya adalah klausa. Penelitian ini difokuskan pada turunan dari klausa yang dikenal dengan istilah klausa relatif. Dalam penelitian ini, diteliti tentang perbedaan dan persamaan pola pembentukan, makna, dan ciri relasi dari klausa relatif baik dalam dua bahasa yakni antara bahasa Jepang dan bahasa Indonesia. Hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar. Serta bermanfaat bagi pembaca dan khayalak yang bermaksud menekuni bidang linguistik. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode agih. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut. Dalam bahasa Indonesia, klausa relatif ditandai dengan kata “yang” sebagai kata ganti penghubung. Klausa Relatif dapat dilakukan Teknik Perluasan (ekspansi). Terdapat sedikit perbedaan dalam pembentukan Klausa Relatif Bahasa Indonesia dan Bahasa Jepang yakni, dalam Bahasa Indonesia klausa relatif dapat hanya terdiri dari kata “yang” sebagai penanda klausa relatif dan predikat yang berfungsi sebagai modifikator selanjutnya diikuti dengan kalimat inti. Sedangkan dalam Bahasa Jepang, klausa relatif terdiri dari minimal objek dan predikat sebagai modifikator diikuti dengan kalimat inti. Secara semantis, klausa relatif ditinjau dari proporsi yang dibentuk oleh sebuah predikat yang menyatakan kegiatan, proses, ataupun keadaan. Ciri relasi dalam klausa relatif yang ditunjukkan oleh kata yang terletak di belakang nomina.

**Kata Kunci**— klausa relatif, struktur, makna, ciri relasi

## I. PENDAHULUAN

Dalam penelitian ini, yang menjadi objek kajiannya adalah klausa. Klausa adalah satuan gramatikal berupa kelompok kata yang sekurang-kurangnya terdiri dari subjek dan predikat dan mempunyai potensi untuk menjadi kalimat [1]. Penelitian ini difokuskan pada turunan dari klausa yang dikenal dengan istilah klausa relatif. Dalam penelitian ini, akan diteliti tentang perbedaan dan persamaan pola pembentukan klausa relative baik dalam dua bahasa yakni antara bahasa Jepang dan bahasa Indonesia.

Klausa adalah satuan gramatikal berupa kelompok kata yang sekurang-kurangnya terdiri dari subjek dan predikat dan mempunyai potensi untuk menjadi kalimat [1]. Secara lebih mendalam, klausa berkembang dengan istilah klausa relatif. Klausa relatif adalah klausa yang disisipkan pada sebuah kalimat untuk memberikan informasi tambahan atau mewatasi nomina induk yang informasinya sudah disebutkan sebelumnya.

Dalam bahasa Indonesia, klausa relatif ditandai dengan kata “yang” sebagai kata ganti penghubung. Klausa relatif terdiri dari dua bagian yaitu klausa relatif restriktif (membatasi) dan klausa relatif nonrestriktif (tidak

membatasi). Kehadiran klausa relatif restriktif dianggap opsional dan hanya sebagai tambahan. Klausa relatif restriktif memiliki kata ganti yang dengan fungsi sebagai konjungsi [2].

Dalam bahasa Jepang klausa relatif dikenal dengan istilah 関係節(kankeisetsu). Kankeisetsu atau klausa relatif merupakan pembubuhan kata tambahan yang dapat berupa kata sifat, kata benda ataupun keterangan lain, dapat juga berupa frase tambahan yang berfungsi untuk memperluas kalimat.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Model penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian itu didasarkan pada ciri-ciri keilmuan, yaitu rasional, empiris, dan sistematis. Sistematika dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap antara lain tahap pengumpulan data, tahap analisis data, dan tahap penyajian hasil analisis data.

Cara pengumpulan data dilakukan dengan studi pustaka, yaitu pengumpulan data melalui berbagai sumber tertulis baik yang berbahasa Jepang maupun berbahasa Indonesia yang mengandung klausa relatif. Data yang telah terkumpul, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan metode agih (metode distribusional). Sasaran penelitian dari metode agih itu, seperti kata (kata ingkar, preposisi, adverbial, dsb.), fungsi sintaksis (subjek, objek, predikat, dsb.), klausa, silabe kata, titi nada, dan yang lain [3]. Sangat tepat digunakan metode ini karena mengkaji tentang klausa. Dalam tahap akhir yakni tahap penyajian hasil analisis. Tahap penyajian merupakan upaya sang peneliti menampilkan dalam wujud “laporan” tertulis hal-hal yang telah dihasilkan dari kerja analisis, khususnya kaidah [3]. Dalam penelitian ini, hasil analisis disajikan menggunakan metode informal, yaitu menjelaskan data dengan cara membahasakan semua unsur secara deskriptif

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini diuraikan tentang struktur serta makna dari klausa relatif baik dalam Bahasa Jepang maupun Bahasa Indonesia. Para linguist berpendapat bahwa klausa relatif merupakan kalusa terikat yang diawali dengan pronominal relatif yang. Contohnya, yang sedang berdiri dalam kalimat yang sedang berdiri di depan rumah itu adalah ayah saya. Dari contoh tersebut dapat dilihat bahwa klausa terikat yang sedang berdiri, tidak bisa berdiri sendiri sebagai kalimat lengkap, tetapi dapat dikatakan sebagai kalimat minor dengan intonasi final. Keterikatan klausa tersebut dengan klausa lainnya tampak pada kalimat majemuk [1].

### A. Klausa Relatif Berdasarkan Struktur Dalam Kalimat Majemuk

Ditinjau dari segi pembentukan, Klausa Relatif dalam Bahasa Indonesia memiliki urutan : Klausa Relatif diikuti Klausa Inti. Terdapat keunikan dari segi pembentukan, bahwa Klausa Relatif dapat dilakukan Teknik Perluasan (ekspansi). Berikut contoh kalimat majemuk (1) yang terdapat Klausa Relatif dengan Teknik Ekspansi dengan menambahkan pronominal persona contohnya pada kalimat (2) :

- (1) (yang sedang berdiri di depan rumah itu) adalah ayah saya.
- (2) Laki-laki (yang sedang berdiri di depan rumah itu) adalah ayah saya.

Pembentukan Klausa Relatif dalam Bahasa Jepang sama halnya dengan pembentukan Klausa Relatif dalam Bahasa Indonesia. Persamaannya yakni Klausa Relatif dapat mendahului dan dapat pula di belakang Kalimat Inti. Contohnya pada kalimat (3) berikut :

- (3) 飲んだ薬を忘れた。

Nonda kusuri wo wasureta.

‘Melupakan obat yang telah diminum.’

Dari kalimat (3), yang merupakan Klausa Relatif adalah “obat yang telah diminum”. Dalam kaidah Bahasa Jepang, yang menduduki fungsi predikat baik berupa verba maupun adjektiva selalu terletak diakhir kalimat dan akan mengalami konjugasi yang disesuaikan dengan kebutuhan makna kalimat tersebut. Dari kalimat (3) yang

menjadi predikat adalah kata “wasureta/melupakan”. Kata tersebut berasal dari kata “wasureru/lupa” kemudian mengalami konjugasi lampau sehingga berubah menjadi “wasureta/melupakan”.

Sama halnya dalam Bahasa Indonesia, klausa relatif dalam Bahasa Jepang juga bisa dilakukan Teknik Perluasan (Ekspansi) yakni seperti contoh pada kalimat (4).

(4) 昨日、木村さんは飲んだ薬を忘れた。

Kinou, Kimura san ha nonda kusuri wo wasureta.

‘Kemaren, Tuan Kimura melupakan obat yang telah diminum.’

Pada contoh kalimat (4), terlihat adanya perluasan dengan menambahkan adverbial temporal kinou ‘kemaren’ dan ditambahkan subjek pelaku yakni “Tuan Kimura”. Hanya saja ada sedikit perbedaan dalam pembentukan Klausa Relatif Bahasa Indonesia dan Bahasa Jepang yakni, dalam Bahasa Indonesia klausa relatif dapat hanya terdiri dari kata “yang” sebagai penanda klausa relatif dan predikat yang berfungsi sebagai modifikator selanjutnya diikuti dengan kalimat inti. Sedangkan dalam Bahasa Jepang, klausa relatif terdiri dari minimal objek dan predikat sebagai modifikator setelah itu diikuti dengan kalimat inti. Kalimat inti baik dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Jepang dapat muncul sebelum maupun setelah klausa relatif. Berikut contohnya :

Bahasa Indonesia :

(5) Yang berdiri adalah paman saya

(6) Guru Bahasa Jepang adalah yang sedang makan.

Bahasa Jepang :

(7) 森田さんは読んでいる人です。

Morida san ha yonde iru hito desu.

‘Morida adalah orang yang sedang membaca’

(8) 立っている人は私の友達です。

Tatteiru hito ha watashi no tomodachi desu.

‘Orang yang berdiri adalah teman saya.’

Dari contoh kalimat di atas, dapat dilihat bahwa klausa relatif merupakan rangkaian kata yang terdiri dari kata utama sebagai konstituen inti yang dapat berfungsi sebagai bagian dari frasa nomina. Kata utama tersebut bersifat “proleptic head” sedangkan klausa relatif sebagai atributnya. Misalnya pada contoh kalimat (8), “Orang yang berdiri adalah teman saya.” Kalimat tersebut terdiri dari klausa yang berdiri merupakan atribut frase nominal Orang yang berdiri dengan rumah sebagai unsur pusat atau “head”.

#### *B. Klausa Relatif Ditinjau Secara Semantis Dalam Kalimat Majemuk*

Secara semantis, klausa relatif ditinjau dari proporsi yang dibentuk oleh sebuah predikat yang menyatakan kegiatan, proses, ataupun keadaan. Predikat dalam klausa relatif berfungsi sebagai modifikator dapat berupa jenis verba atau adjektiva atau dalam Bahasa Jepang kedua kelompok kata tersebut dikenal dengan istilah yoogen. Ciri khas dari yoogen adalah kelompok kata yang mengalami konjugasi. Berikut ini beberapa contohnya;

Predikat yang menyatakan kegiatan

(9) 昨日の買った本は破れてしまいました。

Kinou no katta hon ha yabureshimaimashita.

'Buku yang dibeli kemarin, tanpa sengaja dirobek.'

Predikat yang menyatakan proses

(10) あの食べている人は私の友達です。

Ano tabeteiru hito ha watashi no tomodachi desu.

'Orang yang sedang makan itu adalah teman saya.'

Predikat yang menyatakan keadaan

(11) あそこに咲いている花はバラです。

Asoko ni saiteiru hana ha bara desu.

'Bunga yang sedang mekar disana adalah mawar'

### C. *Klausa Relatif Ditinjau dari Segi Ciri Relasi*

Dalam Bahasa Indonesia, klausa relatif masih menjadi sebuah perdebatan ada atau tidak. Hal ini disebabkan karena penanda klausa relatif dalam Bahasa Indonesia berupa kata penghubung yang. Kata hubung tersebut tidak bisa menduduki fungsi dalam sebuah kalimat. Kata tersebut digunakan sebagai jembatan antar klausa dalam kalimat.

Dalam Bahasa Indonesia, kata yang terdapat beranekaragam penggunaannya. Salah satunya adalah sebagai ciri relasi dalam pembentukan klausa relatif. Ciri relasi seperti yang dikemukakan oleh Sudaryanto (1983: 41) bahwa relasi menandai hadirnya Bahasa sebagai suatu identitas. Maka meneliti relasi yang ada pada Bahasa merupakan hal yang wajib. Ciri relasi dalam klausa relatif yang ditunjukkan oleh kata yang terletak di belakang nomina seperti contoh kalimat (12) Orang yang berlari itu adalah pacar saya.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut. Dalam bahasa Indonesia, klausa relatif ditandai dengan kata "yang" sebagai kata ganti penghubung. Menurut Djajasudarma (1997:25), klausa relatif terdiri dari dua bagian yaitu klausa relatif restriktif (membatasi) dan klausa relatif nonrestriktif (tidak membatasi). Kehadiran klausa relatif restriktif dianggap opsional dan hanya sebagai tambahan. Klausa relatif restriktif memiliki kata ganti yang dengan fungsi sebagai konjungsi. Dalam proses pembentukan Klausa Relatif dalam Bahasa Jepang memiliki persamaan dengan pembentukan Klausa Relatif dalam Bahasa Indonesia. Klausa Relatif dapat dilakukan Teknik Perluasan (ekspansi). Hanya saja ada sedikit perbedaan dalam pembentukan Klausa Relatif Bahasa Indonesia dan Bahasa Jepang yakni, dalam Bahasa Indonesia klausa relatif dapat hanya terdiri dari kata "yang" sebagai penanda klausa relatif dan predikat yang berfungsi sebagai modifikator selanjutnya diikuti dengan kalimat inti. Sedangkan dalam Bahasa Jepang, klausa relatif terdiri dari minimal objek dan predikat sebagai modifikator setelah itu diikuti dengan kalimat inti. Kalimat inti baik dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Jepang dapat muncul sebelum maupun setelah klausa relatif. Dalam kaidah Bahasa Jepang, yang menduduki fungsi predikat baik berupa verba maupun adjektiva selalu terletak diakhir kalimat dan akan mengalami konjugasi yang disesuaikan dengan kebutuhan makna kalimat tersebut. Secara semantis, klausa relatif ditinjau dari proporsi yang dibentuk oleh sebuah predikat yang menyatakan kegiatan, proses, ataupun keadaan. Predikat dalam klausa relatif berfungsi sebagai modifikator dapat berupa jenis verba atau adjektiva atau dalam Bahasa Jepang kedua kelompok kata tersebut dikenal dengan istilah yoogen. Ciri khas dari yoogen adalah kelompok kata yang mengalami konjugasi. Dalam Bahasa Indonesia, kata yang terdapat beranekaragam penggunaannya. Salah satunya adalah sebagai ciri relasi dalam pembentukan klausa relatif. Ciri relasi dalam klausa relatif yang ditunjukkan oleh kata yang terletak di belakang nomina.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih setinggi-tingginya kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunianya penelitian ini bisa diselesaikan dengan baik meskipun ditengah pandemi Covid 19. Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada

Rektor Universitas Udayana dan Ketua LP2M Unud melalui Hibah PNBP: Penelitian Unggulan Program Studi Tahun 2020. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat baik dalam mempelajari Bahasa Jepang maupun bagi peneliti di bidang linguistik.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Kridalaksana, Harimurti. 2008. Kamus Linguistik. Edisi Keempat. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- [2] Djajasudarma, Fatimah. 1997. Analisis Bahasa Sintaksis dan Semantik. Bandung: Humaniora Press.
- [3] Sudaryanto. 1993. Metode dan Aneka Tehnik Analisis Bahasa (Pengantar Penelitian Wahana Kebudayaan secara Linguistik). Yogyakarta: Duta Wacana University Press.



# Adaptasi Pedagang Pasca Revitalisasi Pasar Tradisional

<sup>1</sup>Widiastuti

<sup>1</sup>Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Denpasar, Bali, Indonesia  
widiastuti@unud.ac.id

<sup>2</sup>Syamsul Alam Paturusi

<sup>2</sup>Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Denpasar, Bali, Indonesia  
syamsul@unud.ac.id

**Abstract**—Salah satu penggerak perekonomian masyarakat adalah pasar tradisional. Selain sebagai wadah perdagangan, pasar tradisional di Bali juga merupakan salah satu daya tarik pariwisata. Namun citra pasar tradisional seringkali menjadi buruk karena kondisi fisik pasar yang kurang memenuhi standar higienis dan estetis. Untuk itu pemerintah baik Provinsi Bali dan kabupaten/kota telah melakukan revitalisasi pasar tradisional di seluruh Bali. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bentuk adaptasi pedagang terhadap pasar setelah direvitalisasi dan manfaat revitalisasi pasar bagi peningkatan ekonomi pedagang. Penelitian dilakukan menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan naturalistik. Data dikumpulkan dengan observasi lapang secara mendalam serta wawancara dengan pedagang. Sampel dipilih secara acak yaitu pedagang yang sedang tidak melayani pembeli. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk adaptasi yang dilakukan oleh pedagang adalah adaptasi spasial dan sosial. Bentuk adaptasi spasial adalah dengan menyesuaikan bagian los agar akomodatif dengan kebutuhan mereka. Sedangkan adaptasi sosial adalah mengubah perilaku mereka dalam konteks hubungan dengan pedagang lain yang satu ruang dengan mereka serta dengan pembeli. Revitalisasi menurut mereka juga tidak meningkatkan secara signifikan terhadap perekonomian pedagang. Temuan ini menunjukkan bahwa dalam melakukan revitalisasi pasar partisipasi masyarakat perlu diupayakan agar hasil rancangan lebih sesuai dengan pola aktifitas dan pergerakan pedagang memberikan ruang yang nyaman

**Kata Kunci**— adaptasi, pasar tradisional, revitalisasi

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan suatu wilayah dapat diukur dengan berbagai indikator, salah satunya adalah tingkat perekonomian. Perekonomian wilayah dapat dipengaruhi oleh beberapa aktivitas wilayah, seperti industri, pariwisata, dan perdagangan. Aktivitas perdagangan membutuhkan ruang sebagai sarana dan prasarana yang memadai untuk mewartakan aktivitas tersebut. Pasar adalah salah satu fasilitas bagi aktivitas perdagangan tersebut. Keberadaan pasar di suatu wilayah selalu menjadi focus point yang berfungsi sebagai pusat pertukaran barang-barang yang bermula dari sekumpulan pedagang di lokasi-lokasi strategis yang menjual barang dagangannya secara berkelompok kemudian berkembang.

Berdasarkan jenisnya, pasar terbagi atas pasar tradisional dan pasar modern. Keberadaan pasar tradisional dan pasar modern sudah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam kehidupan masyarakat perkotaan. Akan tetapi, yang terjadi akhir-akhir ini keberadaan pasar modern yang muncul justru mengancam keberadaan pasar tradisional. Hal ini disebabkan masyarakat cenderung lebih minat berbelanja di pasar modern, karena tingkat kenyamanan yang lebih tinggi dibandingkan pasar tradisional. Hal ini diperparah oleh kondisi pasar tradisional yang tidak tertata

dengan baik, banyaknya tumpukan sampah yang berserakan, kotor dan tidak nyaman seakan melekat sebagai gambaran pasar tradisional. Hasil studi Nielsen [9] menjelaskan, rata-rata pasar modern di Indonesia tumbuh 31,4% per tahun, sedangkan pasar tradisional menyusut 8% per tahun. Penjualan supermarket pun tumbuh rata-rata 15% per tahun, sementara penjualan pasar tradisional turun 2% per tahun

Melihat kondisi tersebut pemerintah melakukan berbagai upaya untuk dapat mempertahankan eksistensi pasar tradisional. Salah satu upaya yang dapat dilakukan ialah mengembangkan dan melestarikan pasar tradisional dengan menjadikannya sebagai ikon daerah [2]. Untuk itu dikeluarkan kebijakan-kebijakan yang dimaksudkan untuk menjaga eksistensi pasar tradisional seperti kebijakan revitalisasi pasar tradisional. Kebijakan ini telah dilaksanakan sejak pemerintahan Soesilo Bambang Yudhoyono (SBY), dan dilanjutkan oleh pemerintahan Joko Widodo dengan target 5.000 pasar tradisional di seluruh Indonesia selama lima tahun pemerintahannya.

Menindaklanjuti kebijakan tersebut, sejak tahun 2010, Pemerintah Provinsi Bali telah merencanakan untuk merevitalisasi pasar-pasar tradisional dan menjadikannya sebagai salah satu objek wisata. Tujuan utamanya adalah untuk menggerakkan sektor ekonomi kerakyatan agar menjadi solusi pembangunan ekonomi desa. Hingga saat ini pemerintah provinsi Bali telah merevitalisasi 306 pasar tradisional yang tersebar di seluruh Bali. Sebagian besar pasar tradisional tersebut berlokasi di Kabupaten Buleleng (80 pasar). Termasuk dalam kegiatan revitalisasi ini adalah pembinaan pedagang dalam bentuk pelatihan transaksi dan penataan barang. Revitalisasi juga termasuk pembangunan infrastruktur fasilitas parkir, peningkatan pelayanan, dan peneanaan sanksi bagi pelanggan.

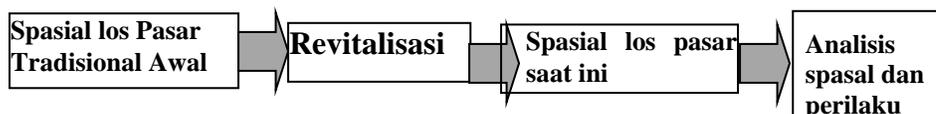
Pemerintah Kota Denpasar sampai saat ini telah merevitalisasi sekitar 35 pasar tradisional di empat kecamatan yang ada di Kota Denpasar. Sama dengan tujuan umum revitalisasi pasar tradisional secara nasional, revitalisasi pasar tradisional bertujuan untuk mengembangkan ekonomi kerakyatan dan meningkatkan rasa percaya diri masyarakat untuk berbelanja di pasar tradisional. Melalui penataan yang komprehensif diharapkan pasar tradisional memiliki citra yang lebih baik dari citra pasar tradisional dahulu yang terkesan kotor, kumuh dan macet. Salah satunya adalah revitalisasi Pasar Badung yang peresmianya telah dilakukan pada 25 Maret tahun 2019. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi bagaimana adaptasi yang dilakukan oleh pedagang Pasar Badung pasca revitalisasi pasar tradisional tersebut.

Gerakan untuk melakukan studi mengenai kinerja bangunan telah bergaung secara global. Hal itu dilakukan sebagai upaya untuk memenuhi tantangan keberlanjutan bangunan melalui peningkatan efisiensi pemanfaatan bangunan. Studi kinerja atas efektifitas bangunan sangat bermanfaat untuk proyek masa depan terutama berupa alih pengetahuan [11];[4]. Studi kinerja ini secara umum disebut sebagai *Post Occupancy Evaluation* (POE) yang menekankan pada kebutuhan penghuni bangunan [6].

Kekuatan POE terletak pada kemampuannya untuk mempromosikan daya dukung pengetahuan melalui pembelajaran dan umpan balik. POE penting sebagai penentu factor kinerja yang berkaitan dengan keberlanjutan sumberdaya konsumsi, kondisi lingkungan, kepuasan penghuni, dan pengalaman operator. Sehingga sangat penting melakukan POE dalam desain dan pengelolaan [6]. Berbagai pendekatan untuk studi POE telah diklasifikasikan menurut intensitas investigasi [8], kerangka waktu yang ditargetkan dari manfaat yang akan diperoleh serta penekanan penelitian [10].

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini menggunakan metoda kualitatif dengan pendekatan kasus. Lokasi penelitian adalah Pasar Badung, Jalan Gajah Mada, Denpasar Bali. Fokus yang akan diteliti adalah kondisi tata spasial awal dan perubahan spasial setelah dilakukan revitalisasi. Kasus yang diamati adalah los. Los dipilih karena merupakan populasi terbanyak dalam pasar. Perubahan tersebut kemudian dievaluasi dari aspek perilaku pedagang. Data dikumpulkan dengan observasi lapang secara mendalam serta wawancara dengan pedagang. Sampel dipilih secara acak yaitu pedagang yang sedang tidak melayani pembeli. Data kemudian dianalisis secara deskriptif yang dilengkapi dengan gambar dan foto yang menggambarkan bentuk adaptasi pedagang saat beraktifitas di los yang baru.



GAMBAR 1. MODEL PENELITIAN

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

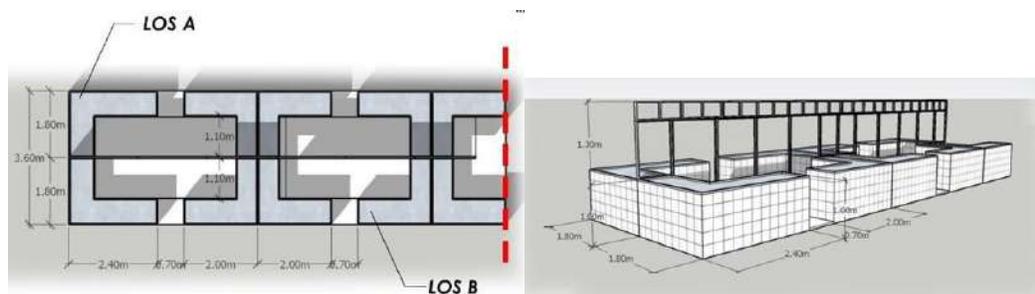
Sebelum direvitalisasi, sistem penyewaan los di Pasar Badung adalah penyewaan permeter persegi. Dengan demikian tidak ada denah yang pasti untuk los. Pedagang yang memiliki barang dagangan banyak akan menyewa los dengan luasan besar. Demikian juga sebaliknya. Tata ruang masing-masing los diatur oleh pemilik los sehingga variasi bentuk los sangat beragam (lihat gambar 2). Tampak ukuran los yang tidak teratur. Pedagang memenuhi areal yang disewa dengan barang dagangan bahkan sampai memakan jalur sirkulasi sehingga menyempit. Namun hampir semua los memiliki akses privat untuk masuk ke dalam los.



GAMBAR 2. VARIASI BENTUK LOS PASAR BADUNG LAMA

Sumber: foto pribadi dari berbagai sumber

Setelah direvitalisasi dimensi los diseragamkan. Terdapat 2 tipologi dimensi los yaitu 2,40m x 1,80m (los A) dan 2,00m x 1,80m (los B). diantara kedua los terdapat pintu masuk ke dalam los yang digunakan bersama untuk kedua pedagang. Tinggi meja los adalah 1,00 m dan tinggi pembatas antar los yang saling membelakangi adalah 1,30m (lihat Gambar3).



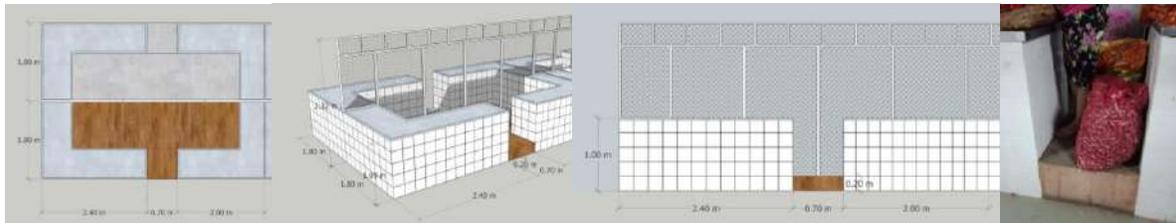
GAMBAR 3. DIMENSI LOS PASAR BADUNG HASIL REVITALISASI

Sumber: sketsa dari observasi lapang

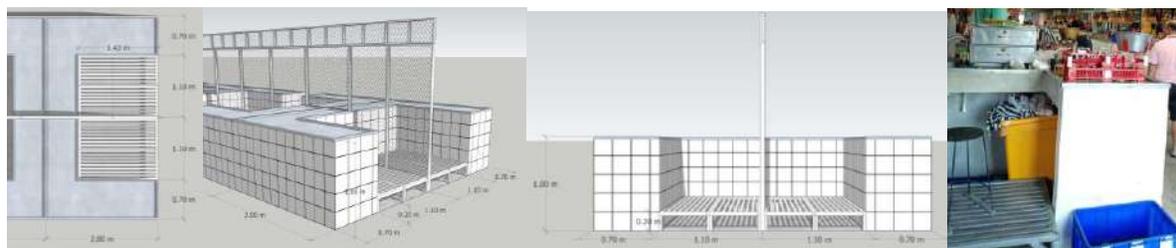
Berdasarkan dimensi yang ada pedagang menyewa los sesuai dengan kebutuhan mereka. Ada beberapa tipologi pedagang dalam konteks penyewaan jumlah los. Pedagang besar yang menjual banyak barang dagangan menyewa

dua atau lebih kios. Pedagang yang karena kemampuannya terbatas atau karena kebutuhannya memang sedikit, menyewa satu los.

Kondisi los hasil revitalisasi membuat pedagang harus kreatif menyesuaikan dengan kebutuhannya. Beberapa adaptasi yang dilakukan oleh pedagang berkait erat dengan kondisi los. Pertama adalah berkait dengan ketinggian meja los yang 1m. Bila di atasnya diberi barang dagangan yang terjadi adalah pedagang yang rata2 memiliki tinggi badan 1 50 cm atau paling tinggi 160 cm maka mereka tidak dapat melihat pembelinya atau tidak dapat melayani mereka dengan baik. Maka adaptasi yang dilakukan adalah dengan menambah ketinggian lantai atau menambahkan elemen lain yang dapat menambah ketinggian lantai los mereka seperti contoh pada Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6 sebagai berikut.



GAMBAR 4. ADAPTASI 1 SPASIAL LOS PASAR BADUNG



GAMBAR 5. ADAPTASI 2 SPASIAL LOS PASAR BADUNG



GAMBAR 6. VARIASI ADAPTASI PEDAGANG LOS PASAR BADUNG

Dengan menaikkan ketinggiannya mereka bisa melayani dengan baik pelanggan mereka. Namun itu bisa mereka lakukan bila jalur sirkulasi tidak berbagai dengan pemilik lainnya. Dengan kata lain kasus 1 bisa dilakukan bila pedagang menyewa sekaligus 2 los. Untuk kasus 2 penyewa menempati los dipinggir yang memungkinkan pedagang memiliki jalur sirkulasi privat di losnya. Namun untuk pedagang yang harus berbagi sirkulasi masuk dengan pedagang lain, maka adaptasi social berupa perilaku merupakan pilihan satu-satunya. Pedagang melayani pelanggan tidak dari dalam los melainkan di luar los. Dengan kata lain melayani di jalur sirkulasi (lihat Gambar 7).



GAMBAR 7. PEDAGANG MELAYANI PELANGGANNYA DI LUAR LOS

Penyesuaian kedua adalah berkaitan dengan luas los yang sangat terbatas. Perilaku ini sebenarnya sama ketika pasar belum direnovasi. Pedagang mengekspansi ruang-ruang sirkulasi dengan meletakkan barang dagangannya di luar los. Kondisi ini sangat merugikan pelanggan karena jalur sirkulasi menjadi sempit. Terutama pada titik-titik dimana pedagang sedang mendapat banyak pelanggan, maka jalur sirkulasi menjadi macet (lihat gambar 8)



GAMBAR 8. EKSPANSI JALUR SIRKULASI OLEH PEDAGANG

Adaptasi yang telah dilakukan oleh para pedagang merupakan strategi untuk mengatasi hal-hal yang dianggap sebagai permasalahan bagi mereka. Hal itu sesuai dengan teori “Strategi Adaptasi (*adaptive strategy*)” yang dipahami sebagai rencana tindakan yang dilakukan manusia, baik secara sadar maupun tidak sadar, secara eksplisit maupun implisit (Marrung, 2011). Dengan strategi yang dimiliki pedagang berupa inovasi-inovasi baik adaptasi spasial maupun adaptasi perilaku, pedagang merasa dapat melakukan profesinya sehingga berkelanjutan. Kemampuan adaptasi tersebut juga menunjukkan kapasitas mereka untuk menghadapi tantangan masa depan [1]; [3]. Menurut mereka adaptasi merupakan proses perilaku yang dilakukan atas faktor-faktor psikologi untuk mengantisipasi masa yang akan datang.

Bentuk adaptasi sangat tergantung pada faktor-faktor yang dihadapi oleh pedagang. Pertama adalah luas los yang dimiliki oleh pedagang. Semakin besar luas los yang dimiliki maka semakin mudah membuat inovasi adaptasi seperti meningkatkan ketinggian lantai secara keseluruhan. Namun untuk yang memiliki los hanya satu bentuk adaptasi menjadi lebih terbatas dan harus dipadukan dengan adaptasi perilaku. Artinya tingkat adaptasi sangat tergantung dengan kemampuan ekonomi dari pedagang.

Revitalisasi Pasar Badung telah merubah pasar tradisional yang sebelumnya memiliki citra buruk berkaitan dengan masalah kebersihan, bau, dan kerapian. Adaptasi fisik dan perilaku memang mengganggu tujuan tersebut. Namun tidak demikian dengan tujuan revitalisasi pasar yang bertujuan juga untuk meningkatkan pendapatan pedagang. Dari hasil wawancara dengan beberapa pedagang, setelah satu tahun kepindahan ke pasar baru ini, jumlah pelanggan mereka cenderung menurun. Apalagi dengan terjadinya pandemi Covid-19 yang menyebabkan pelanggan membatasi kunjungan ke pasar. Menurut pedagang, sebelum pandemi, pelanggan masih sulit menemukan los langganannya mereka, sehingga pelanggan mencari pedagang terdekat yang menjual kebutuhan mereka. Dengan demikian pedagang yang menempati jalur sirkulasi utama lebih berpeluang memperoleh pelanggan baru.

#### **IV. KESIMPULAN**

Adaptasi yang dilakukan pedagang berkaitan dengan dua permasalahan utama yaitu ketinggian meja dagangan dan luas los. Bentuk adaptasi adalah adaptasi spasial dan adaptasi social berupa perubahan perilaku. Adaptasi spasial berupa peningkatan lantai los. Adaptasi social berupa system pelayanan yang dilakukan di luar los.

Manfaat revitalisasi pasar belum dirasakan oleh pedagang yang merasa jumlah pelanggan justru menurun bahkan sebelum masa pandemic.

Untuk itu manajemen atau pengelola Pasar Badung perlu melibatkan pedagang agar mereka tertib dalam menata barang dagangannya serta mencari alternatif-alternatif lain untuk meningkatkan kunjungan masyarakat ke pasar. Sehingga manfaat revitalisasi bukan hanya pada masalah estetika dan higienis saja namun juga pada peningkatan ekonomi pedagang secara keseluruhan.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Selesainya penelitian ini tidak lepas dari dukungan Rektor Universitas Udayana yang telah menyediakan dan bagi dosen Unud untuk melakukan penelitian. Untuk itu kami sampaikan terimakasih atas dukungan tersebut. Terimakasih juga kami sampaikan kepada Ketua LPPM Unud bersama staff yang telah membantu lancarnya administrasi penelitian ini.

Terimakasih juga untuk mahasiswa atas nama Muhammad Chevy Amarullah, Oktama Yosua, dan Afifah Alfayinah yang telah membantu survey lapangan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Altman, I. 1980. *Environment and Social Behavioral, Privacy, Personal Space, Territory and Crowding*, Pasific Grove C.A. Brooks/Cole.
- [2] Djau, Bambang. 2009. "Seminar Nasional Menuju Penataan Ruang Perkotaan yang Berkelanjutan, Berdayasaing, dan Berotonomi". Seminar Nasional Perencanaan Wilayah dan Kota. ITS
- [3] Gifford, R. 1987. *Environmental Phsicology. Principle and Practises*. Boston Allyn and Bacon, Inc.
- [4] Lu Aye, B. Charters, M. Chiazor and Robinson, J. (2004) In association of Researchers in Construction Management 20th Annual Conference, Vol. 1 (Ed, Khosrowshahi, F.) ARCOM, Heriot Watt University, Edinburgh, Scotland, pp. 277-286
- [5] Marrung, S. (2011). *Konsep Adaptasi, Ekosistem dan Lingkungan*. Diakses pada 11 september 2013 ,dari <http://beethnograph.blogspot.co>
- [6] Preiser, W. F. E. and Vischer, J. (eds) (2005) *Assessing Building Performance*, ButterworthHeinemann, Oxford
- [7] Preiser, W.F.E. (1995), "Post-occupancy evaluation: how to make buildings work better", *Facilities*, Vol. 13 No. 11, pp. 19-28.
- [8] Preiser, W.F.E. Rabinowitz, H.Z., and White, E.T. (1988). *Post-Occupancy Evaluation*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- [9] Poesoro, Adri 2007. *Pasar Tradisional Di Era Persaingan Global*. Lembaga Penelitian SMERU. Jakarta
- [10] Vischer, J. (2001). "Post-Occupancy Evaluation: A Multifaceted Tool for Building Improvement", *Learning from our buildings: a state-of-the-practice summary of post-occupancy evaluation*.
- [11] Zimring, C. (Ed.) (2002) *Post-occupancy evaluations: Issues and Implementation*, John Wiley and Sons Inc, New York.



# Studi Kebermanfaatan BUM Desa di Kota Denpasar

<sup>1</sup>Ketut Jayanegara

<sup>1</sup>Program Studi Matematika – Fakultas MIPA, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
ktjayanegara@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Nyoman Widana, <sup>3</sup>Eka N Kencana

<sup>2</sup>Program Studi Matematika – Fakultas MIPA, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia

<sup>3</sup>Pusat Unggulan Pariwisata – Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
i.putu.enk@unud.ac.id

**Abstract**—Badan Usaha Milik (BUM) Desa merupakan badan usaha yang dibentuk pemerintah dan diharapkan bersinergi dengan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) dan usaha non-formal yang umumnya dilakoni anggota masyarakat dalam upaya meningkatkan kesejahteraannya. Meskipun peraturan tentang pendirian BUM Desa telah berusia lima tahun sejak diundangkan pada tahun 2015, sejauh ini peran BUM Desa dalam mengakselerasi peningkatan kesejahteraan dari anggotanya masih belum terlihat secara jelas. Riset ini ditujukan untuk mengetahui persepsi masyarakat kota Denpasar tentang peran BUM Desa dalam mendukung aktivitas perekonomian mereka selaku anggota. Menggunakan pendekatan kuantitatif, 180 orang penduduk Kota Denpasar yang terdistribusi secara proporsional di empat kecamatan dipilih acak sebagai responden riset. Setiap responden diminta persepsinya mengenai orientasi pelayanan (ORI), inovasi pelayanan (INO), kepuasan layanan yang diterima (SAT), dan persepsi mereka mengenai kinerja BUM Desa (KIN) dalam meningkatkan kesejahteraan anggota. Menggunakan model persamaan struktural, ORI dan INO diposisikan sebagai laten eksogen, KIN sebagai laten endogen, dan SAT sebagai pemediasi. Hasil analisis menunjukkan seluruh koefisien jalur antarlaiten kecuali pengaruh dari INO terhadap KIN bersifat nyata. Hal ini membuktikan inovasi kegiatan usaha BUM Desa di Kota Denpasar masih dinilai belum optimal dalam meningkatkan kesejahteraan anggotanya terlepas dari signifikannya pengaruh orientasi pelayanan kepada anggota untuk meningkatkan kepuasan dan kesejahteraannya.

**Kata Kunci**— BUM Desa, Kepuasan, Pendekatan Kuantitatif, Orientasi dan Inovasi Pelayanan, SEM.

## I. PENDAHULUAN

Pada periode tahun 2015–2019, Pemerintah Kota Denpasar terbukti telah mampu menyelenggarakan proses pembangunan yang mensejahterakan masyarakat kota. Tercatat pada tahun 2015, Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga konstan 2010 (ADHK tahun 2010) Kota Denpasar sebesar Rp 28 422.70 miliar dan meningkat menjadi Rp 36 164.89 miliar pada akhir tahun 2019. Bila dicermati laju pertumbuhan PDRB Kota Denpasar pada periode tersebut, secara rata-rata PDRB tumbuh sebesar 6.19 persen per tahun [1].

Mencermati perkembangan PDRB Kota Denpasar, selanjutnya perhatian pembangunan di Kota Denpasar mulai ditujukan untuk meningkatkan kualitas kehidupan, kesejahteraan, serta kebahagiaan masyarakatnya. Salah satu kebijakan pemerintah yang dirancang untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa adalah Peraturan Menteri Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2015 tentang Pendirian, Pengurusan dan Pengelolaan, dan Pembubaran Badan Usaha Milik Desa. Melalui peraturan ini, masing-masing desa di wilayah hukum Republik Indonesia diperkenankan untuk mendirikan Badan Usaha Milik Desa (BUM Desa),

sebuah badan usaha yang seluruh atau sebagian besar modalnya dimiliki oleh desa melalui penyertaan secara langsung yang berasal dari kekayaan desa yang dipisahkan guna mengelola aset, jasa pelayanan, dan usaha lainnya untuk sebesar-besarnya kesejahteraan masyarakat desa (PERMEN Desa PD TT Nomor 4 Tahun 2015, pasal 1).

Berlandaskan kepada regulasi ini, pada akhir tahun 2019 tercatat 25 dari 27 desa di wilayah administrasi Kota Denpasar telah memiliki BUM Desa. Beberapa BUM Desa, salah satunya BUM Desa yang berlokasi di Desa Dauh Puri Kaja, Kecamatan Denpasar Utara, telah berhasil menghimpun laba usaha (kotor) kurang lebih sebesar Rp 50 juta hanya dalam usia satu tahun! BUM Desa lainnya di Kota Denpasar juga melaporkan kinerja usaha yang positif. Meskipun demikian, hingga saat ini belum ada studi ditujukan untuk mengetahui kemanfaatan dari keberadaan BUM Desa di Kota Denpasar terhadap perekonomian masyarakat Desa. Studi yang telah dilakukan lebih menyorot kepada kualitas sumber daya pengelola BUM Desa dengan muara studi pada upaya memperbaiki kinerja manajemen pengelola. Terkait dengan hal ini, riset ini ditujukan untuk mengetahui persepsi masyarakat Kota Denpasar tentang kebermanfaatan BUM Desa di wilayah mereka dalam meningkatkan perekonomian anggotanya.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Persepsi merupakan salah satu konsep yang sulit diukur dengan tepat mempertimbangkan pendapat penilai akan dipengaruhi oleh cara pandang serta pengalaman terkait dengan topik yang dipersepsikan. Mencermati hal ini maka pendekatan kuantitatif diaplikasikan untuk menjawab tujuan riset. Satu set kuesioner dirancang untuk mengukur lima konsep yang menjadi fokus riset, meliputi: (a) Orientasi Pelayanan BUM Desa (ORI); (b) Inovasi Pelayanan BUM Desa (INO); (c) Kepuasan Anggota (SAT); dan (d) Kinerja BUM Desa (KIN) dalam meningkatkan perekonomian anggotanya. Sebelum kuesioner didistribusikan kepada 180 responden terpilih secara proporsional di empat kecamatan di Kota Denpasar, kuesioner diperiksa validitas dan reliabilitasnya dengan mengujicobakan kepada 40 orang yang tersebar merata di empat kecamatan.

Menggunakan kuesioner yang telah teruji, kegiatan pengumpulan data dilakukan pada periode Juli-Agustus 2020 secara langsung dengan mengedepankan protokol kesehatan terkait merebaknya Pandemi Corona Virus. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis menggunakan pemodelan persamaan struktural (*structural equation modeling*) berbasis *variance*. Program SmartPLS versi 3.3.2 dari [2] digunakan untuk memeriksa hipotesis berikut:

- H<sub>1</sub> : Orientasi Pelayanan BUM Desa berpengaruh terhadap Kepuasan Anggota;
- H<sub>2</sub> : Inovasi Pelayanan BUM Desa berpengaruh terhadap Kepuasan Anggota;
- H<sub>3</sub> : Kepuasan Anggota BUM Desa berpengaruh terhadap Kinerja BUM Desa;
- H<sub>4</sub> : Orientasi Pelayanan BUM Desa berpengaruh terhadap Kinerja BUM Desa; dan
- H<sub>5</sub> : Inovasi Pelayanan BUM Desa berpengaruh terhadap Kinerja BUM Desa.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pemeriksaan Kuesioner Riset

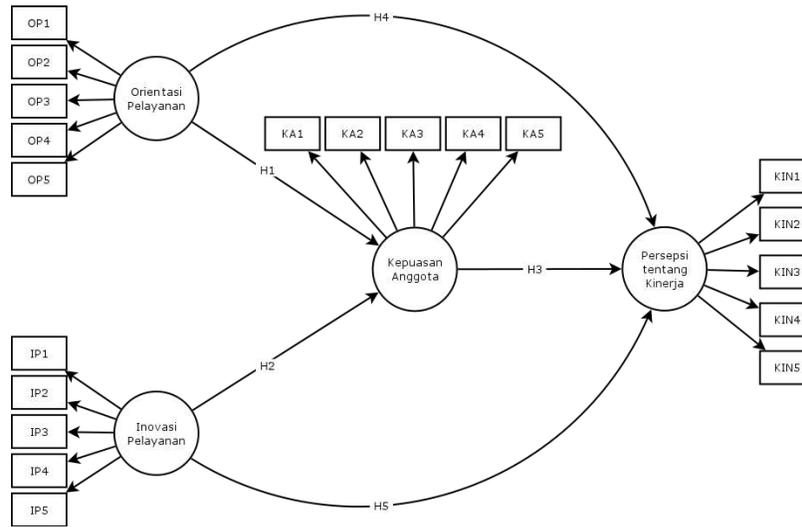
Kuesioner riset ini disusun dalam bentuk pernyataan tertutup dan responden disiapkan lima opsi jawaban berskala 5 dengan nilai 1 menunjukkan persepsi yang paling negatif hingga nilai 5 menyatakan persepsi yang paling positif. Kualitas kuesioner diperiksa dengan mencermati validitas dari masing-masing item pernyataan dan reliabilitas konstruk diperiksa menggunakan uji Cronbach Alpha. Item pernyataan dianggap valid jika memiliki nilai koefisien korelasi sekurang-kurangnya 0.3 [3] dan sebuah konstruk dipercaya reliabel bila nilai koefisien Alpha Cronbach ( $\alpha$ ) lebih besar atau sama dengan 0,7 [4, 5]. Hasil uji validitas dan reliabilitas diperlihatkan pada Tabel 1. Pemeriksaan nilai validitas dan reliabilitas konstruk memperlihatkan seluruh konstruk memiliki ukuran reliabilitas yang melebihi ambang bawah yang dipersyaratkan dengan item-item pengukur pada masing-masing konstruk telah memiliki nilai korelasi di atas 0.30 sebagai batas bawah yang disarankan.

### B. Model Persamaan Struktural

Pemeriksaan lima hipotesis yang dibangun untuk mengetahui kebermanfaatan BUM Desa dalam meningkatkan perekonomian anggotanya dilakukan dengan membangun model persamaan struktural, ditunjukkan pada gambar 1.

TABEL 1. PEMERIKSAAN VALIDITAS ITEM DAN RELIABILITAS KONSTRUK

Konstruk	Kode	Deskripsi Ringkas	Nilai $\rho$	Konstruk	Kode	Deskripsi Ringkas	Nilai $\rho$
Orientasi Pelayanan $\alpha = 0.784$	OP1	Transparansi mutu produk	0.390	Kualitas Pelayanan $\alpha = 0.716$	KA1	Keramahan layanan	0.549
	OP2	Transparansi harga produk	0.638		KA2	Kenyamanan berbelanja	0.519
	OP3	Transparansi persediaan	0.779		KA3	Keamanan bertransaksi	0.447
	OP4	Prioritas kepada anggota	0.472		KA4	Kepastian harga produk	0.517
	OP5	Kesesuaian produk	0.578		KA5	Variasi produk	0.363
Inovasi Pelayanan $\alpha = 0.835$	IP1	Pengiriman ke rumah	0.602	Kinerja BUMDES $\alpha = 0.836$	KIN1	Kecepatan pelayanan	0.746
	IP2	Pembelian secara kredit	0.570		KIN2	Kemudahan kredit	0.726
	IP3	Pembelian dengan <i>voucher</i>	0.734		KIN3	Kepastian kualitas	0.801
	IP4	Layanan penukaran produk	0.681		KIN4	Sesuai kebutuhan	0.833
	IP5	Bonus belanja	0.598		KIN5	Advokasi produk	0.853



GAMBAR 1. MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL DARI RISET

Pemeriksaan kausalitas pada model persamaan struktural dilakukan melalui 2 tahapan: (a) pemeriksaan pada *outer model* yang ditujukan untuk melihat nilai *loading* dari setiap konstruk pada item-item pengukurannya; dan (b) pemeriksaan pada *inner model* untuk melihat kausalitas antara konstruk eksogen dengan konstruk endogen. Hasil analisis pada *outer model* memperlihatkan konstruk **Kepuasan Anggota** BUM Desa menghasilkan *average variance extracted* (AVE) sebesar 0.477, lebih kecil dari ambang bawah yang dipersyaratkan sebesar 0.50 [6, 7]. Pemeriksaan pada nilai-nilai *loading* konstruk ini pada 5 indikatornya (KA1 ... KA5) menunjukkan item KA5 memiliki nilai *loading* sebesar 0.565, lebih kecil dari 0.60 sebagai ambang bawah yang disyaratkan [6]. Memperhatikan hal ini, KA5 dieliminasi dari pengukur konstruk Kepuasan Anggota. Hasil analisis ulang menunjukkan **seluruh konstruk** beserta item-item yang digunakan sebagai pengukurannya telah memenuhi persyaratan. Mencermati model pengukuran telah mengijinkan untuk dilakukannya pemeriksaan kausalitas antarkonstruk, maka analisis pada *inner model* dilakukan dengan mengatur jumlah *bootstrap* = 5000. Hasil analisis diperlihatkan pada Tabel 2.

TABEL 2. HASIL ANALISIS PADA *INNER MODEL*

Kausalitas	Koefisien Jalur		Hipotesis
	Nilai	Signifikansi	
OP → KA	0.362	0.008 **	H <sub>1</sub> Diterima
IP → KA	0.305	0.005 **	H <sub>2</sub> Diterima
KA → KIN	0.269	0.034 *	H <sub>3</sub> Diterima
OP → KIN	0.346	0.005 **	H <sub>4</sub> Diterima
IP → KIN	0.163	0.314 ns	H <sub>5</sub> Ditolak

### C. Diskusi

Hasil analisis model persamaan struktural menunjukkan dari 5 hipotesis yang dibangun, terdapat sebuah hipotesis yang tidak bisa diterima. Data menunjukkan inovasi yang dicoba oleh BUM Desa di Kota Denpasar dipersepsikan anggotanya belum mampu untuk meningkatkan (aktivitas) perekonomian mereka. Nilai *loading* terkecil pada konstruk kinerja yang ditunjukkan oleh KIN2 (kemudahan kredit) sebesar 0.726 memberikan indikasi bahwa anggota BUM Desa menginginkan agar fasilitas berbelanja secara kredit bisa ditingkatkan.

Bila inovasi pelayanan belum berpengaruh signifikan pada kinerja BUM Desa, maka empat hipotesis lainnya menunjukkan pengaruh yang signifikan. Kausalitas antara orientasi pelayanan (OP) sebagai konstruk eksogen dengan kepuasan anggota (KA) serta persepsi mereka terhadap kinerja BUM Desa (KIN) memiliki koefisien-koefisien yang signifikan dan bernilai lebih besar dibandingkan dengan 3 koefisien lainnya. Masyarakat Kota Denpasar berpendapat BUM Desa telah melayani mereka dengan baik, dan kinerja BUM Desa selanjutnya dipersepsikan signifikan dalam meningkatkan aktivitas perekonomian mereka. Hal ini divalidasi oleh signifikannya pengaruh dari konstruk kepuasan anggota (KA) dengan persepsi mengenai kinerja BUM Desa. Anggota yang terpuaskan dengan orientasi pelayanan BUM Desa mempersepsikan kinerja BUM Desa telah signifikan dalam membantu perekonomian mereka.

## IV. KESIMPULAN

Riset ini menyimpulkan pada umumnya masyarakat Kota Denpasar memandang orientasi pelayanan dari BUM Desa di kota ini telah memuaskan mereka dan telah mampu membantu aktivitas perekonomian mereka. Meskipun demikian, diperlukan pembenahan di bidang inovasi pelayanan sehingga tidak hanya memuaskan anggota, tetapi juga mampu dipersepsikan dapat membantu aktivitas perekonomian masyarakat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Udayana yang telah mendanai riset ini melalui surat perjanjian penugasan Pelaksanaan Penelitian Dana PNBPN Tahun Anggaran 2020 dengan Nomor: B/1305/UN14.2.8.II/PT.01.05/2020.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS Kota Denpasar. Produk Domestik Regional Bruto Kota Denpasar Menurut Lapangan Usaha 2015-2019. Denpasar: Arysta Jaya. ISSN: 2502-1222.
- [2] Ringle, C. M., Wende, S., and Becker, J. M. 2015. "SmartPLS 3." Boenningstedt: SmartPLS GmbH, <http://smartpls.com>.
- [3] Churchill, Jr., G.A., 1979. A Paradigm for Developing Better Measures of Marketing Constructs. *Journal of Marketing Research*, 16(1), pp.64-73.
- [4] Nunnally, J.C., 1975. *Psychometric Theory*. 25 Years Ago and Now. *Educational Researcher*, 4(10), pp.7-14;19-21.
- [5] Hair J, Joseph F; Anderson, Rolph E, Tatham, Ronald L, Black, William C. *Multivariate Data Analysis: With Readings*. 4<sup>th</sup> Edition. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- [6] Bagozzi, R.P. & Yi, Y., 2012. Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40, pp.8-34.
- [7] Hair, Jr., J.F., Hult, G.T.M., Ringle, C.M. & Sarstedt, M., 2014. *A Primer on Partial Least Square Equation Modeling (PLS-SEM)*. California, USA: SAGE Publications, Inc.



# Penggunaan Pujian dan Respon Pujian dalam Drama Jepang

<sup>1</sup>Ni Made Andry Anita Dewi

<sup>1</sup>Program Studi Sastra Jepang, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Udayana  
Badung, Bali, Indonesia  
andry\_anita@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ni Putu Luhur Wedayanti

<sup>2</sup>Program Studi Sastra Jepang, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Udayana  
Badung, Bali, Indonesia  
luhur\_wedayanti@unud.ac.id

**Abstract**—Penggunaan pujian cukup banyak ditemukan dalam interaksi masyarakat Jepang yang digunakan sebagai pelumas komunikasi. Salah satunya terlihat pada perusahaan Jepang. Berkaitan dengan hal tersebut maka diadakan penelitian yang bertujuan mengetahui dan mengidentifikasi topik pujian, fungsi pujian serta respon pujian yang digunakan tokoh-tokoh drama Jepang. Pada penelitian ini digunakan klasifikasi topik pujian oleh Manes dan Wolfson (1981) dan klasifikasi fungsi serta taksonomi respon pujian oleh Herbert (1990). Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Sumber data yang digunakan adalah drama televisi berbahasa Jepang bergenre perusahaan atau perkantoran yang berjudul *Eigyo Bucho Natsuko Kira* dan diproduksi pada tahun 2016. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa topik pujian berkategori kinerja/keahlian/kemampuan dan kepribadian dominan ditemukan dalam data. Sedangkan fungsi pujian yang ditemukan cukup bervariasi salah satunya adalah untuk mengekspresikan kekaguman dan memelihara solidaritas. Respon pujian yang digunakan juga bervariasi diantaranya melalui strategi *praise upgrade* dan *scale down*. Penggunaan strategi respon pujian ini tergantung status sosial atau jarak kedekatan antar penutur. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan gambaran sekaligus pemahaman tentang penggunaan pujian serta responnya khususnya saat berkomunikasi di perusahaan atau perkantoran Jepang.

**Kata Kunci**— pujian, strategi respon pujian

## I. PENDAHULUAN

Penggunaan pujian dan respon pujian merupakan salah satu strategi komunikasi yang memegang peranan penting. Begitu juga dalam bahasa Jepang. Strategi komunikasi yang melalui penggunaan pujian dan respon pujian digunakan untuk menciptakan komunikasi yang lancar.

Honma dan Yukawa (2008:16) menyatakan bahwa pujian merupakan suatu ungkapan yang disampaikan untuk menyatakan apresiasi terhadap kelebihan atau keistimewaan seseorang termasuk barang ataupun apapun yang dimilikinya. Selain untuk menjaga hubungan baik, tujuan penggunaan pujian adalah untuk meningkatkan motivasi atau kinerja seseorang karena merasa diakui keberadaannya atau prestasinya. Dengan demikian komunikasi yang baik dapat terwujud antara penutur dan lawan tutur [1].

Sari (2013) dalam jurnal yang berjudul *Gender Based Differences in Compliment and Compliment Response Behavior in American Talk Show “The Oprah Winfrey Show”* membahas mengenai pujian dan respon pujian berdasarkan perbedaan gender. Pada penelitiannya, Sari membahas pemberian pujian dan respon pujian yang diberikan semua peserta dalam acara tersebut. Tuturan peserta yang dilibatkan dalam antara lain: pembawa acara, bintang tamu dan penonton. Data yang diambil adalah tuturan yang mengandung pujian dan respon pujian yang dilakukan oleh peserta perempuan dan laki-laki dalam 10 (sepuluh) episode acak *The Oprah Winfrey Show*. Sari

mengkategorikan strategi pujian oleh peserta perempuan dan laki-laki berdasarkan pada taksonomi Ye (1955) dan strategi respon pujian pada taksonomi Herbert (1986).

Sebagai hasilnya, diketahui bahwa perempuan lebih banyak memberikan pujian daripada laki-laki. Namun, baik perempuan maupun laki-laki cenderung melontarkan pujian secara eksplisit dengan berbagai strategi. Yang kedua adalah bahwa baik peserta perempuan maupun laki-laki cenderung menggunakan strategi pujian secara eksplisit baik terhadap lawan tutur dengan jenis kelamin sama maupun berbeda. Hal ini dikarenakan kesetaraan perempuan dan laki-laki telah mengalami perubahan sehingga mempengaruhi pendapat orang tentang gender dan perilaku dalam hal metode berbicara. Hasil ketiga menunjukkan bahwa meskipun kedua gender menggunakan berbagai strategi dalam menanggapi pujian, namun laki-laki cenderung menggunakan strategi *non agreement* khususnya kategori *no acknowledgment* dalam menanggapi pujian dari lawan tutur laki-laki. Sementara peserta perempuan cenderung menggunakan strategi respon pujian yang lebih bervariasi terhadap lawan tuturnya yang berjenis kelamin sama [2].

Penelitian mengenai pujian dan respon pujian berdasarkan perbedaan gender cukup menarik dikaji dari sudut pandang linguistik maupun sosiologi. Hal ini juga melatarbelakangi pengembangan penelitian pujian dan respon pujian dalam ruang lingkup perusahaan dari sudut pandang sosiopragmatik.

Pujian maupun respon terhadap pujian dalam bahasa Jepang cukup bervariasi. Penggunaannya dapat ditemukan pada bahasa Jepang yang digunakan di perusahaan atau perkantoran. Perlunya pemahaman yang kuat bagi pembelajar bahasa Jepang mengenai topik ini karena masih keterbatasan referensi yang membahas pujian maupun respon pujian tersebut. Melalui makalah ini diharapkan dapat menambah pengetahuan pembelajar bahasa Jepang untuk memperdalam penggunaannya dalam ranah perkantoran atau perusahaan.

Penggunaan pujian dikaitkan melalui taksonomi topik pujian yang dicetuskan oleh Manes dan Wolfson (1981), sedangkan klasifikasi Herbert (1998), Wolfson (1989), Wolfson (1983), Manes (1983) digunakan untuk mengkaji fungsi pujian. Respon pujian dikaji berdasarkan taksonomi yang dicetuskan oleh Herbert (1990) [3].

## II. METODE DAN PROSEDUR

Jenis penelitian ini berupa penelitian kualitatif [4]. Sumber data yang digunakan adalah drama televisi berbahasa Jepang yang memiliki genre perkantoran. Drama yang digunakan sebagai sumber data berjudul *Eigyō Bucho Kira Natsuko*. Drama berbahasa Jepang tersebut adalah drama yang diproduksi antara tahun 2016 yang memiliki 10 episode. Dipilihnya kelima drama tersebut, karena dianggap mewakili genre yang dimaksud.

Dalam tahap penyediaan data, peneliti menggunakan metode penelitian, yaitu: metode agih, metode simak, dan metode cakap (wawancara). Dalam tahap penyediaan data data dipilah berdasarkan klasifikasi pujian dan respon pujian antar tokoh dalam drama Jepang, baik antara sesama staf kantor dan staf dengan atasan. Penelitian mengenai pujian didukung oleh klasifikasi bentuk dan topik pujian yang dicetuskan oleh Manes dan Wolfson (1981). Sedangkan data-data berkaitan dengan respon terhadap pujian diklasifikasikan menurut taksonomi Herbert (1998). Data-data yang diperoleh dari drama berbahasa Jepang tersebut dikelompokkan dan ditranskripsikan dari tuturan drama ke bentuk tulis melalui teknik catat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode padan intralingual dan metode padan ekstralingual. Data yang telah diklasifikasikan sesuai dengan rumusan permasalahan serta tujuan pada penelitian ini, selanjutnya dianalisis dengan menguraikan atau mengidentifikasi data-data yang diperoleh untuk mendapatkan jawaban dari rumusan masalah [5]. Terdapat dua metode dalam penyajian hasil analisis data, yaitu metode formal dan informal [6]. Metode informal dilakukan melalui pemaparan penggunaan pujian dan respon pujian dalam drama Jepang.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pujian dalam bahasa Jepang dapat dikategorikan berdasarkan topik dan fungsinya. Respon pujian merupakan reaksi atas pujian yang diberikan mitra tutur. Pembahasan ketiga hal tersebut diuraikan sebagai berikut.

### Data (1)

吉良 : ああ、お久しぶり。

吉良ですけど。

お忘れなことないでしょね。

高木 : ああ、失礼。もう退職されると思いますよ。

吉良 : そういう冗談が言えるようになったのね。

高木 : ありがとうございます。

もうあなたのアシスタントじゃありませんから。

(営業部長吉良奈津子、エピソード1、06:10-06:46)

Kira : *Aa, ohisashiburi.*

*Kira desukedo.*

*Owasureta koto nai desho ne.*

Takagi: *Aa, shitsurei. Mou taishoku sareru to omoimasu.*

Kira : *Sou iu joudan ga ieru you ni natta no ne.*

Takagi: *Arigatou gozaimasu.*

*Mou anata no ashisutanto ja arimasen kara.*

(*Eigyō Buchō Kira Natsuko, episoudo 1, 06:10-06:46*)

Terjemahan:

Kira : Ah, lama tidak berjumpa...Aku Kira. Kamu tidak lupa padaku kan ya.

Takagi: Oh, maaf. Saya kira Anda sudah berhenti bekerja.

Kira : Kamu ternyata sekarang bisa bergurau ya.

Takagi: Terima kasih. Itu karena saya bukan asisten Anda lagi.

#### A. *Topik Pujian Kategori “Sifat Kepribadian” dan Fungsi Pujian Kategori “Kekaguman” Serta “Memelihara Solidaritas”*

Perusahaan periklanan Toho merupakan perusahaan periklanan yang bergensi dan terkenal. Namun terdampak akibat gelombang digitalisasi yang tertunda menyebabkan kinerja perusahaan memburuk. Pada awalnya perusahaan ini berhasil meraih peringkat 3, namun turun menjadi peringkat 4 di Jepang.

Pada data diatas, tuturan dilakukan antara tokoh Kira dan Takagi. Tiga tahun sebelumnya, Kira merupakan mantan atasan Takagi sebelum dirinya berhenti sementara bekerja di perusahaan periklanan Toho. Pada saat itu Kira menjabat sebagai direktur kreatif, sedangkan Takagi adalah asisten Kira. Adapun alasan Kira berhenti sesaat bekerja karena ingin berkonsentrasi pada kehamilan dan mengasuh putranya. Sebelum memutuskan berhenti bekerja, dirinya pernah dijanjikan oleh Saito, yaitu direktur pelaksana perusahaan tersebut bahwa Kira dapat kembali bekerja di perusahaan Toho. Namun pada kenyataannya, setelah kembali, Kira diberikan posisi yang berbeda dari janji yang pernah diucapkan Saito. Kira diberikan posisi sebagai kepala bagian (manajer) pengembangan penjualan. Dengan berat hati Kira akhirnya menerima posisi tersebut. Padahal, dirinya ingin kembali mengambil jabatan lamanya sebagai direktur kreatif yang ternyata telah diambil alih oleh mantan asistennya yaitu Takagi.

Pada data diatas, pujian yang diujarkan Kira terhadap Takagi, *sou iu joudan ga ieru you ni natta no ne* ‘Kamu ternyata sekarang bisa bergurau ya’, dapat diklasifikasi ke dalam topik pujian sifat kepribadian dari tiga klasifikasi Manes dan Wolfson (1981). Dapat digambarkan bahwa pada saat Kira menjabat sebagai atasan, Takagi adalah seorang asisten yang penurut, pendiam dan rajin bekerja. Tidak tergambar sifat-sifat ceria dalam diri Takagi. Namun, sekembalinya ke perusahaan Toho dan bertemu kembali dengan Takagi, Kira merasa ada perubahan dalam sifat Takagi. Takagi yang dikenalnya dahulu asisten yang pendiam dan serius kini berubah dapat melontarkan gurauan atau candaan.

Gurauan yang dimaksud oleh Kira adalah saat Takagi berujar *aa, shitsurei, mou taishoku sareru to omoimasu* ‘oh, maaf, saya kira Anda sudah berhenti bekerja’. Kira mengira bahwa Takagi sedang bergurau dan mengerjai dirinya. Hal ini karena, saat pertemuan kembali mereka di lift. Takagi tidak menyapa mantan atasannya tersebut seolah-olah tidak mengenalnya. Selain itu, Takagi juga menganggap bahwa Kira telah berhenti bekerja.

Ternyata alasan Takagi bersikap seperti itu adalah karena dirinya merasa tidak perlu lagi menghormati Kira karena bukan atasannya lagi. Di sisi lain, Kira masih beranggapan bahwa Takagi adalah asistennya sehingga tidak ada rasa canggung untuk menyapanya terlebih dahulu dan sekaligus memuji Takagi yang dianggap bisa bergurau saat ini.

Dilihat dari fungsi pujian yang dilontarkan oleh Kira yaitu memenuhi dua (2) fungsi pujian yaitu untuk mengekspresikan kekaguman atau persetujuan atas kerja/pekerjaan/penampilan/selera seseorang dan juga untuk membangun/mengkonfirmasi/memelihara solidaritas. Fungsi untuk mengekspresikan kekaguman atas perubahan pribadi Takagi merupakan ungkapan Kira yang tulus sebagai mantan atasan. Kira gembira melihat Takagi dapat melontarkan gurauan. Sedangkan, memelihara solidaritas jika dilihat dari sudut pandang Kira adalah bahwa bahwa Takagi dianggap masih rekan kerja dan merasa masih memiliki perasaan setia kawan (setia kepada rekan kerja). Solidaritas merupakan sifat atau perasaan solid, senasib [7].

#### B. Respon Pujian Strategi Praise Upgrade

Pada data di atas dapat diketahui bahwa Takagi memberikan respon pujian yang diberikan oleh Kira melalui tuturan *Arigatou gozaimasu. Mou anata no ashisutanto ja arimasen kara* 'Terima kasih. Itu karena saya bukan asisten Anda lagi. Tuturan tersebut dapat dikategorikan ke dalam *praise upgrade* yang merupakan respon yang diberikan penutur kepada mitra tutur melalui bentuk persetujuan terhadap pujian yang diberikan. Strategi respon pujian dalam bentuk persetujuan tersebut diikuti dengan tambahan komentar bahwa pujian yang ditujukan terhadap penutur sewajarnya diterima.

Takagi menambahkan komentar atas pujian yang diterima, untuk menekankan bahwa dirinya bukan lagi bawahan Kira sehingga berusaha menjaga jarak. Takagi menggunakan respon pujian menerima pujian dikarenakan merasa kedudukannya setara dengan Kira. Hal itu mendasari Takagi tanpa sungkan menerima pujian yang disertai tambahan komentar.

#### Data (2)

社員 : あの、公営住宅を誘致するため、親子で遊べる公園を。。。

小山浩太郎 : アピールいたします

部長 : さすがイクメンは違うね。

小山浩太郎 : 部長、イクメンなんてとんでもない。

女房にはいつも何もしないわね怒られますから。

(営業部長吉良奈津子、エピソード1、06:50-07:05)

Staf : *Ano, kouei juutaku wo yuuchi suru tame, oyako de asoberu kouen wo*

Koyama : *Apiiru itashimasu.*

Kepala bagian: *Sasuga ikumen wa chigau ne.*

Koyama : *Buchou, ikumen nante tonde mo nai.*

*Nyoubou ni wa itsumo nani mo shinai wa ne okoraremasu kara.*

(*Eigyou Buchou Kira Natsuko, episoudo 1, 06:50-07:05*)

Staf : Untuk menarik perumahan umum, taman tempat orang tua dan anak dapat bermain bersama....

Koyama : Kita promosikan...

Kepala bagian : Kamu memang benar-benar seorang ayah sejati

Koyama : Pak Kepala Bagian, bukan seperti itu. Saya justru selalu dimarahi istri karena tidak pernah membantunya.

#### A. Topik Pujian Kategori “Perunjukan/Kinerja/Keahlian/Kemampuan” dan Fungsi Pujian “Kekaguman”

Pada data diatas digambarkan situasi percakapan antara Koyama yang merupakan suami dari Kira merupakan seorang karyawan di sebuah perusahaan kontraktor. Pada saat meninjau sebuah lokasi perumahan yang akan dijadikan target berikutnya, Koyama menyampaikan pemikirannya bahwa untuk menarik minat pembeli untuk membeli rumah, maka hal yang penting dijadikan promosi adalah dibangunnya juga taman bermain yang dapat digunakan orang tua dan anak-anak bermain bersama. Ide Koyama mendapat pujian dari atasannya. Atasannya melontarkan tuturan *sasuga ikumen wa chigau ne* 'kamu memang benar-benar seorang ayah sejati ya'.

Koyama merupakan seorang suami sekaligus seorang ayah dari seorang anak yang berusia sekitar 3 tahun. Oleh karena istrinya, Kira kembali bekerja, maka sebagian pekerjaan rumah tangga serta mengasuh anak dilakukan oleh Koyama. Pekerjaan rumah tangga seperti memasak, mencuci merupakan hal yang telah menjadi rutinitas ditengah kesibukannya bekerja di perusahaan. Selain itu, mengantar dan menjemput ke tempat penitipan anak serta mengasuh putranya diluar jam kerjanya merupakan rutinitas lain Koyama. Oleh karena pengalamannya lebih banyak dalam mengurus rumah tangga dan anak, Koyama mendapat pujian dari atasannya berkat ide cemerlangnya untuk mempromosikan taman bermain tersebut.

Pujian yang diberikan kepada Koyama merupakan pujian dalam kategori topik pujian berdasarkan keahlian atau kemampuan. Keahlian atau kemampuan yang termasuk pengalaman didalamnya membuat atasannya terkagum-kagum sehingga memberikan pujian *Sasuga ikumen wa chigau ne* 'Kamu benar-benar ayah sejati'. Ikumen merupakan sebutan bagi seorang laki-laki yang secara aktif mengambil tanggung jawab mengasuh anak secara penuh bahkan dengan cara mengambil cuti di tempat ia bekerja [8]. Sedangkan fungsi pujian yang diberikan kepada Koyama adalah untuk mengekspresikan kekaguman atau persetujuan atas kerja seseorang.

#### B. Respon Pujian Strategi Scale Down

Koyama memberikan respon pujian yang termasuk dalam kategori strategi *scale down* yaitu respon pujian yang disampaikan dengan cara menolak pujian. Selain itu, penolakan atas pujian juga disertai dengan komentar dari penutur yang bersifat merendahkan diri.

Respon pujian yang berkategori strategi *scale down* yaitu *Buchou, ikumen nante tonde mo nai. Nyoubou ni wa itsumo nani mo shinai wa ne okoraremasu kara* 'Pak Kepala Bagian, bukan seperti itu, Saya justru selalu dimarahi istri karena tidak pernah membantunya'. Tuturan *tonde mo nai* merupakan ungkapan yang digunakan sebagai penolakan pernyataan yang diujarkan mitra tutur. Pada konteks di atas, Koyama menolak pujian yang dilontarkan oleh Bapak Kepala Bagian yang berkedudukan sebagai atasannya di perusahaan. Ungkapan *tonde mo nai* digunakan untuk menolak pernyataan mitra tutur dan umumnya berupa pujian [9]. Koyama merendahkan dirinya dengan memunculkan pernyataan bahwa istrinya berpendapat terbalik dari pujian Pak Kepala Bagian.

### IV. KESIMPULAN

Penggunaan pujian didasarkan atas topik dan fungsinya. Topik pujian berkategori perunjukan/kinerja/kemampuan pada umumnya digunakan di ranah perusahaan. Selain itu topik berkategori sifat kepribadian yang positif juga ditemukan dalam data. Fungsi pujian didasarkan atas beberapa hal seperti hubungan antar penutur (hubungan atasan dengan bawahan) dan jarak kedekatan hubungan antar penutur. Namun pada umumnya dapat ditarik simpulan bahwa fungsi pujian sebagai salah satu ekspresi kekaguman atas suatu hal dan sebagai ungkapan rasa solidaritas apabila posisi kedua penutur sederajat.

Respon pujian dilatarbelakangi oleh faktor hubungan antar penutur. Apabila mitra tutur adalah seseorang yang memiliki kedudukan yang lebih tinggi, maka penutur pada umumnya akan menggunakan strategi merespon pujian yang berkategori *scale down*. Namun, apabila mitra tutur adalah seseorang yang memiliki kedudukan yang sejajar dengan penutur, maka pada umumnya digunakan respon pujian berkategori "menerima pujian", yang salah satunya adalah *praise upgrade*. Melalui temuan tersebut diharapkan para pembelajar bahasa Jepang yang memiliki minat bekerja di perusahaan Jepang dapat membedakan serta menggunakan dengan tepat topik, fungsi pujian dan respon pujian dalam bahasa Jepang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungan Rektor Universitas Udayana dalam penelitian yang berkaitan dengan penggunaan pujian dan respon pujian dalam drama Jepang ini yang dibiayai dari DIPA PNBPN Universitas Udayana TA-2020 sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Nomor: 11/UN14.2.1/LT/2020, tanggal: 16 Maret 2020. Begitu juga, rasa terima kasih penulis sampaikan kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Udayana dan Dekan Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Homma, Masato&Yukawa, Kyoko. 2008. *Home hotoba waakubukku*. PHP:Tokyo.
- [2] Sari, Austin Miracle dkk. (2013). *Gender Based Differences in Compliment and Compliment Response Behavior in American Talk Show "The Oprah Winfrey Show"*. <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel> (diunduh 06 Desember 2019).

- [3] Herbert, R.K. 1990. Sex Based Differences in Compliment Behaviour. *Journal of Language in Society*, 19, hlm. 201-224.
- [4] Djadjasudarma, F. 1993. *Metode Linguistik*. Bandung: Eresco.
- [5] Mahsun, M.S. 2005. *Metode Penelitian Bahasa*. Jakarta: Rajawali Pers.
- [6] Sudaryanto. 1993. *Metode dan Aneka Teknik Analisis Bahasa*. Jakarta: Duta Wacana University Press.
- [7] Kamus Besar Bahasa Indonesia. Kamus versi online/daring (dalam jaringan) (diakses pada 21 Oktober 2020 dari alamat <https://kbbi.web.id/solidaritas>)
- [8] Kokugojiten (kamus bahasa Jepang). Kamus versi online (diakses pada 21 Oktober 2020 dari alamat <https://dictionary.goo.ne.jp/word>)
- [9] Ueda, Taka dkk. 1988. *Kamus Pemakaian Bahasa Jepang Dasar (Edisi Bahasa Indonesia)*. Tokyo: Kokuritsu Kokugo Kenkyu.



# Penghapusan Aturan Adat *Ulah Pati* (*PURUSAGHNA*) dan Implikasinya Terhadap Bunuh Diri di Bali

<sup>1</sup>I Wayan Suwena

<sup>2</sup>Program Studi Antropologi, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
wsuwnas58@yahoo.com

<sup>2</sup>I Nyoman Suarsana

<sup>2</sup>Program Studi Antropologi, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
inyomansuarsana.58@gmail.com

**Abstract**— Di Bali pernah diterapkan tentang kearifan lokal, yaitu aturan adat *ulah pati* (*purusaghna*). Ketentuan dalam aturan adat ini, orang yang melakukan *ulah pati* (bunuh diri) mendapat hukuman adat. Tahun 1988 aturan adat ini dihapus oleh PHDI. Dengan demikian, kajian ini bertujuan (1) untuk memahami ideologi yang melatarbelakangi penghapusan aturan adat *ulah pati* dan (2) mengungkap implikasi penghapusan aturan adat bagi orang mati *ulah pati*. Penelitian ini menggunakan pendekatan tekstual serta teknik studi kepustakaan, observasi, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ideologi yang melatarbelakangi penghapusan aturan adat *ulah pati*, yaitu memfungsikan ritual untuk mengatasi masa kritis akibat peristiwa bunuh diri. Warga masyarakat pada umumnya menghendaki pelaksanaan upacara kematian *ulah pati* layaknya meninggal secara wajar. Pelaksanaan ritual ini secara simbolis menjadi media pembayaran utang dan pengabdian terakhir kepada almarhum. Jadi, pelaksanaan upacara mati *ulah pati* menurut keyakinannya dapat mengatasi masa kritis sehingga keluarga dan tetangganya lega. Implikasi penghapusan aturan adat *ulah pati*, yang sebelumnya diawali pula penetapan keputusan hasil *Pesamahan Agung Para Sulinggih* dan *Walaka*, tertanggal 21 Oktober 1961 tentang penyeragaman pelaksanaan ritual mati *ulah pati* dan mati *salah pati* adalah *mati ulah pati* wajib melewati rangkaian upacara. Pelaksanaan ritual ini mengedepankan nilai kemanusiaan, namun bunuh diri cenderung meningkat.

**Kata Kunci**— Aturan Adat, Ideologi, Masa Kritis, *Ulah Pati*, Upacara.

## I. PENDAHULUAN

Bunuh diri menjadi suatu peristiwa menarik apabila dikaji dengan menggunakan pendekatan ilmu sosial, yaitu ilmu antropologi. Ilmu antropologi mengkaji bunuh diri memfokuskan pada aspek sosio-kulturalnya. Dalam konteks ini, seorang antropolog bernama Triguna (2004) mengungkapkan modernisasi dan globalisasi telah memperkenalkan nilai baru dalam lingkungan tradisi, sebagaimana diamatinya di Bali. Karakter orang Bali telah mengalami perubahan secara signifikan. Orang Bali semakin sulit mengendalikan diri dan mengalahkan musuh dalam dirinya, dapat pula didalami dari angka bunuh diri yang semakin meningkat [1].

Fakta menunjukkan, sejak dua dasa warsa terakhir ini, peristiwa *ulah pati* (bunuh diri) di Bali terjadi susul menyusul. Peristiwa bunuh diri di Bali menyebar di sembilan kabupaten/kota. Peristiwa ini bukan merupakan suatu peristiwa yang baru, mengingat tindakan bunuh diri di Bali dilegitimasi oleh beberapa mitos.

Dari tataran diakronisnya, Geertz (2003) menyebutkan pada waktu zaman kerajaan, L.V. Helms pada tanggal 20 Desember 1847 pernah mengamati secara langsung prosesi ritual bunuh diri dilakukan oleh para selir raja di Bali,

disebut tradisi *mesatia*. Helms menjelaskan bahwa para selir raja di Bali yang pernah diamatinya *mesatia* ketika sang raja meninggal dunia, dengan cara menceburkan diri ke dalam kobaran api pada waktu jenazah sang raja dibakar dalam upacara *ngaben*. Sejak Bali ditaklukkan oleh penjajah Belanda, tradisi *mesatia* tidak diijinkan lagi dilaksanakan [2]. Walaupun demikian, pada tahun 1906 ketika terjadi pertempuran dasyat, di mana tentara Belanda menggempur pasukan Kerajaan Badung. Dalam pertempuran ini, disebut-sebut pernah terjadi bunuh diri massal (*puputan*), daripada mereka menyerah kepada Belanda[3]. Selanjutnya, untuk mengedukasi masyarakat supaya tidak melakukan bunuh diri diasumsikan mulai diterapkan aturan adat *ulah pati*. Apabila ada orang melakukan bunuh diri maka jenazahnya tidak akan diupacarai sebagaimana orang mati wajar.

Di Bali, sudah pernah dilakukan penelitian tentang bunuh diri dan hasil penelitiannya diterbitkan dalam bentuk buku. Salah satu buku dimaksud berjudul *Ulah Pati, Bunuh Diri Perspektif Agama Hindu dan Hukum Adat Bali*. Buku ini mencantumkan tiga buah artikel. Artikel pertama berjudul “Inventarisasi Bunuh Diri di Bali (Sebuah Penelitian Pendahuluan)” ditulis Dyatmikawati (2006). Pada dasarnya artikel ini menginventarisasi data tentang jumlah orang yang bunuh diri di Bali dari tahun 2001 s.d. 2005 dan identitas pelaku bunuh diri dilihat dari segi jenis kelamin, umur, pekerjaan, dan modus bunuh diri [4].

Artikel kedua berjudul “Mati di Bali: Bunuh Diri dari Perspektif Hukum Adat Bali” ditulis oleh Windia (2006). Artikel ini menjelaskan faktor-faktor yang menyebabkan kematian sehingga dikenal beberapa nama, antara lain *mati mebener*, *mati karancah*, *mati kalebon amuk*, *mati ulah pati*, dan *mati salah pati*. Dijelaskan, setiap orang mati *salah pati* dan *ulah pati*, wajib diupacarai sesuai ajaran sastra Agama Hindu [5]. Artikel ketiga berjudul “Bunuh Diri dalam Perspektif Agama Hindu. (Upaya Pencegahan Bunuh Diri dari Perspektif Sosial Budaya dan Sastra Agama Hindu di Bali)” yang ditulis Wiyana (2006). Ide pokoknya artikel ini adalah bunuh diri tidak dibenarkan dalam agama Hindu [6]. Artikel ini dilengkapi pula petikan lontar dalam kaitan tata cara *pitra yajna*.

Laporan penelitian berjudul “Pesan Tertulis Memprihatinkan Pelaku Bunuh Diri di Bali: Sebuah Analisis Wacana” ditulis oleh Suwena (2019). Hasil penelitiannya menunjukkan faktor penyebab pelaku bunuh diri meninggalkan pesan tertulis adalah sebagian besar memiliki karakter pendiam atau tertutup [7]. Adanya pesan tertulis ditinggalkannya menjadi media komunikasi antara orang mati dengan orang masih hidup. Implikasinya, walaupun pelaku bunuh diri sudah mati tetapi pesan tertulis yang ditinggalkannya masih tetap terkomunikasikan sehingga permintaannya akan dipenuhi oleh keluarganya.

Berdasarkan atas pengkajian hasil penelitian terdahulu maka dapat diketahui belum pernah ada peneliti yang meneliti tentang penghapusan aturan adat *ulah pati* di Bali. Dengan demikian, penelitian ini perlu mendapat perhatian karena derajat keasliannya dapat dipertanggungjawabkan dan bersifat unik.

Sesuai dengan hasil kajian literatur di atas maka penelitian ini bertujuan untuk menjawab permasalahan, yaitu (1) ideologi apa yang melatarbelakangi penghapusan aturan adat *ulah pati* dan (2) bagaimana implikasinya terhadap orang mati bunuh diri. Secara problematis, rumusan masalah pertama mempunyai implikasi bersifat historis sehingga salah satu tujuan penelitian ini, yaitu ingin mengungkap ideologi yang melatarbelakangi penghapusan aturan adat *ulah pati*. Rumusan masalah kedua, secara problematis mempunyai implikasi simbolis maka tujuan penelitian kedua, yaitu merujuk kepada reproduksi pemaknaan berkenaan dengan pascapenghapusan aturan adat *ulah pati*.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Rancangan penelitian ini bersifat kualitatif di mana setting lokasi penelitiannya adalah di Bali. Teknik pengumpulan data yang digunakan, yaitu studi kepustakaan, wawancara, dan observasi. Sesuai dengan sifat penelitian ini maka instrumen utamanya adalah peneliti sendiri serta dibantu dengan pedoman wawancara, *voice recorder*, dan kamera.

Sehubungan dengan analisis data, baik data sekunder yang diperoleh di beberapa media massa/media sosial maupun data primer yang dikumpulkan secara langsung di lapangan dipandang sebagai teks. Teks ini harus dibaca dan ditafsirkan untuk mengungkap maknanya. Penggunaan pendekatan interpretif seperti ini dapat diwujudkan hasil penelitian yang bersifat *thick description*[8].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Aturan Adat Ulah Pati sebagai Fakta Sosial

Ditinjau dari tataran teoretisnya, proses pembentukan aturan adat *ulah pati* pada awalnya merupakan gagasan-gagasan pribadi dari tokoh-tokoh masyarakat. Gabungan dari sebagian gagasan-gagasan pribadi ini tercetuskan, mendapat formasi, dikembangkan, dan dimantapkan sehingga menjadi gagasan kolektif, tersimpan dalam bahasa diwariskan kepada generasi berikutnya[9], yang dalam hal ini dirumuskan dan ditetapkan menjadi aturan adat *ulah pati* (*purusaghna*). Dalam aturan adat *ulah pati* ini mengatur perilaku warga mengenai pelaksanaan upacara kematian *ulah pati*. Dalam konteks ini, disebutkan bahwa orang mati *ulah pati* tidak diupacarai seperti orang mati secara benar/wajar. Bahkan, ada juga yang menyebutkan bahwa orang mati *ulah pati*, jenazahnya langsung dibawa dan dikubur di *setra*/kuburan desa setempat. Berdasarkan atas wacana ini mengindikasikan di Bali pada waktu itu tidak adanya suatu keseragaman dalam hal pelaksanaan upacara bagi orang mati *ulah pati*.

Dengan mempertimbangkan nilai-nilai kemanusiaan, pada tahun 1961 ditetapkan fakta sosial, yaitu hasil *Pesamuhan Agung Para Sulinggih dan Walaka* di Campuan Ubud yang memutuskan bahwa bagi orang yang mati *salah pati* (dicari mati) dan *ulah pati* (mencari mati) diupacarai seperti orang yang mati benar dan ditambah dengan penebusan serta diupacarai di *setra* atau *tunon*. Khusus bagi yang *ulah pati* ditambah *banten pengulapan* di tempat kejadian, perempatan/pertigaan jalan, dan di *cangkem setra*. *Banten pengulapan* dipersatukan dengan mayatnya, baik *mapendem*, maupun *atiwa-atiwa*. Ketentuan senada juga dapat dijumpai dalam “Keputusan Himpunan Seminar Kesatuan Tafsir terhadap Aspek-aspek Agama Hindu I – XV”, yang menentukan pelaksanaan upacara/upakara, bagi mati *salah pati* dan *mati ulah pati* [5].

#### B. Ideologi Melatarbelakangi Penghapusan Aturan Adat Ulah Pati

Terbentuknya aturan adat *ulah pati* ini dapat ditafsirkan bertujuan untuk mengedukasi masyarakat, terutama bagi orang yang ingin melakukan bunuh yang disebabkan oleh berbagai faktor supaya terlebih dahulu orang tersebut mempertimbangkan secara matang keinginannya itu. Mengingat bagi orang mati *ulah pati*, jenazahnya tidak akan diupacarai seperti orang mati secara wajar.

Selain itu, dosa yang disandang oleh orang mati *ulah pati* sangat berat. Dalam ajaran agama Hindu disebutkan jika ada orang melakukan bunuh diri, selama enam puluh ribu tahun rohnya akan mengalami kegelapan dan merana di akhirat. Dirumuskan dan ditetapkan aturan adat mengenai *ulah pati* pada zaman dahulu berfungsi untuk mensosialisasikan ajaran agama Hindu supaya orang Bali tidak melakukan bunuh diri karena bertentangan dengan ajaran agama Hindu. Disebutkan bahwa tujuan hidup umat Hindu, yakni untuk mencapai kesejahteraan dan kedamaian, baik di dunia maupun akhirat. Bahkan, hidup di dunia ini disebutkan pula sebagai ujian untuk mencapai kesejahteraan dan kedamaian di akhirat nanti. Pandangan ini dilegitimasi oleh nilai-nilai yang terkandung dalam ajaran agama Hindu disebut *panca sradha*. Salah satu keyakinan dalam *panca sradha* yang ada hubungannya dengan bunuh diri adalah konsepsi *karmaphala*, yaitu suatu keyakinan pada hukum sebab akibat. Disebutkan bahwa setiap perbuatan manusia akan memperoleh hasilnya. Jadi ditetapkannya aturan hidup pada tempo dulu berfungsi supaya umat Hindu tidak melakukan bunuh diri karena hukumannya sangat berat secara *niskala*.

Di sisi lain, secara sekala disebutkan bahwa orang yang melakukan bunuh diri mencemarkan nama baik keluarganya. Fakta menunjukkan bahwa anggota keluarga pelaku bunuh diri merasa malu dan bersedih sangat mendalam. Di samping itu, di sekitar tempat kejadian bunuh diri, sering pula menimbulkan rasa takut. Dengan demikian, akibat yang ditimbulkan oleh orang mati *ulah pati*, yaitu menimbulkan masa krisis, baik dirasakan oleh keluarganya, tetangganya, bahkan warga dusun/lingkungan setempat. Dengan demikian, di tempat kejadian bunuh diri juga dilaksanakan suatu upacara.

Sebagaimana diketahui bahwa dalam perjalanan siklus hidup manusia, dari satu fase ke fase berikut melewati masa krisis. Apalagi ketika seseorang meninggal dunia, baik secara wajar maupun tidak wajar akan menimbulkan masa krisis mendalam. Dalam filsafat Hindu, masa krisis ini bisa diatasi dengan melaksanakan suatu upacara atau ritual. Sehubungan dengan pernyataan ini, PHDI memandang perlu untuk menyeragamkan pelaksanaan upacara orang mati *ulah pati*. Pelaksanaan ritual pada fase kematian dalam siklus hidup manusia berfungsi untuk mengatasi masa krisis[10], yang diakibatkan oleh orang mati bunuh diri.

Hal inilah yang dijadikan pertimbangan sehingga dilaksanakannya *Pesamuhan Agung Para Sulinggih* dan *Walaka* di Campuan Ubud pada tanggal 21 Oktober 1961. *Pesamuhan Agung Para Sulinggih* dan *Walaka* ini memutuskan, yaitu bagi orang yang mati *salah pati* (dicari mati) dan *ngulah pati* (mencari mati) diupacarai seperti orang mati benar dan ditambah dengan penebusan serta diupacarai di *setra* atau *tunon*[5]. Namun, pada waktu itu aturan adat *ulah pati* belum dihapus di Bali.

Meskipun ketentuan tentang pelaksanaan upacara kematian bagi orang mati *salah pati* dan mati *ulah pati* sudah cukup jelas, tetapi menurut Windia (2006) dalam pelaksanaannya masih terjadi kerancuan [5], yaitu ada desa adat atau *desa pakraman* yang melaksanakan upacara kematian sesuai dengan ketentuan di atas, ada yang melaksanakan upacara kematian dengan cara yang persis sama dengan orang *mati mabenar* (mati wajar), dan ada juga *desa pakraman* yang memiliki *awig-awig* tersendiri, berbeda dengan kedua cara cara melaksanakan upacara di atas.

Sebagaimana diketahui bahwa di Bali ada suatu konsepsi *desa mawa cara*, yang artinya masing-masing wilayah memiliki suatu tradisi pelaksanaan upacara kematian, baik untuk mati *salah pati* maupun *ulah pati*. Walaupun tidak diatur secara ketat tingkatan-tingkatan upacaranya oleh masing-masing desa adat, namun penerapan aturan adat ini menyesuaikan dengan tradisi di masing-masing desa adat. Misalnya, ada suatu tradisi, yaitu bagi orang yang meninggal dunia dengan cara *ulah pati*, jenazahnya alangkah baiknya dikubur terlebih dahulu agar rohnya dapat *meyasa* pada *Ibu Pertiwi*. Selanjutnya, beberapa bulan atau tahun barulah jenazahnya diangkat dari liang lahat dan diupacarai dalam suatu upacara *ngaben*. Ada suatu pandangan, yaitu jika jenazahnya langsung di-*aben* maka roh orang mati *ulah pati* tersebut belum mendapat tempat yang baik.

Dengan demikian, pada tahun 1988 PHDI menetapkan suatu keputusan untuk menghapus aturan adat *ulah pati* (*purusaghna*). Kemudian, periode tahun 1989/1990, pihak Proyek Penerbitan Buku-buku Agama yang tersebar di delapan Kabupaten Dati II se-Bali, menerbitkan suatu “Keputusan Himpunan Kesatuan Tafsir terhadap Aspek-aspek Agama Hindu I—XV”, yang menentukan bahwa pelaksanaan upacara/upakara, bagi mati *salah pati* dan *ulah pati* pada dasarnya: (1) setiap orang yang meninggal harus diupacarai sesuai dengan ajaran sastra agama Hindu; (2) khusus bagi yang *ulah pati*, upacara/upakara ditambah dengan *banten pengulapan* di tempat kejadian, perempatan/pertigaan jalan, dan *cangkem setra*; dan (3) *banten pengulapan* dipersatukan dengan *sawa-nya*, baik *mapendem* maupun *atiwa-tiwa*[5]. Pelaksanaan upacara ini sama dengan pelaksanaan upacara yang diputuskan dan ditetapkan dalam *Pesamuhan Agung Para Sulinggih* dan *Walaka* yang dilaksanakan 21 Oktober 1961.

### C. Implikasi Penghapusan Aturan Adat Ulah Pati terhadap Orang Mati Bunuh Diri

Penghapusan aturan adat *ulah pati* diasumsikan membawa implikasi terhadap peristiwa bunuh diri di Bali. Dalam tataran operasionalnya, konsep implikasi didefinisikan sesuatu yang telah dihasilkan dengan adanya proses perumusan kebijakan. Kebijakan ini mempunyai implikasi pada keadaan-keadaan setelah dihapusnya aturan adat *ulah pati* sampai sekarang dan yang akan datang.

Pelaksanaan penghapusan aturan adat *ulah pati* yang merupakan kearifan lokal tentang bunuh diri dilakukan oleh Parisada Hindu Dharma Indonesia di Bali pada tahun 1988 mengakibatkan terjadinya penyeragaman pelaksanaan upacara/upakara bagi orang yang mati bunuh diri. Dengan adanya keputusan ini maka pihak keluarga pelaku bunuh diri menjadi tidak ragu-ragu lagi untuk mengupacarai anggota keluarganya yang mati *ulah pati*. Bentuk-bentuk pelaksanaan upacara bagi orang mati *ulah pati* pada waktu baru meninggal dunia, antara lain (1) upacara penguburan jenazah; (2) upacara *mekinsan* di *gni*, dan (3) upacara *ngaben*.

Apabila jenazah orang yang mati bunuh diri tidak diupacarai maka anggota keluarganya merasa berhutang budi kepada almarhum. Dengan demikian, selama mereka tidak mengupacarainya maka selama itu mereka akan selalu tidak merasa nyaman. Sebaliknya, mengupacarai orang mati *ulah pati* maka di pihak keluarga dan tetangganya merasa lega karena masa krisis yang ditimbulkan oleh orang mati *ulah pati* dapat teratasi. Di tempat kejadian orang yang bersangkutan bunuh diri juga dilaksanakan suatu upacara agar di tempat itu tidak menjadi angker.

Namun, setelah tiga belas tahun aturan adat *ulah pati* dihapus maka lima tahun kedepannya, mulai tahun 2001 s.d. 2005, dalam interval waktu lima tahun [4], rata-rata setiap tahunnya terjadi bunuh diri 92 kasus. Ini berarti setiap bulannya terjadi paling sedikit tujuh orang melakukan bunuh diri.

Selanjutnya, sejak tahun 2010 fakta menunjukkan peristiwa bunuh diri di Bali meningkat, yaitu dalam interval waktu 6 tahun (2010—2015) sedikitnya terdapat 671 kasus bunuh diri. Ini berarti tiap-tiap tahunnya rata-rata terjadi kasus bunuh diri sebanyak 112 kasus, berarti tiap bulan terjadi 9 kasus bunuh diri. Jika dibandingkan jumlah kasus

bunuh diri yang terjadi tahun 2001–2005 dengan yang terjadi 2010—2015 maka tiap-tiap bulannya terjadi peningkatan, yaitu 2 kasus. Bahkan, dalam catatan lembaga yg konsen melakukan risert dan penanggulangan kasus bunuh diri di Bali, selama bulan Januari -- Juli 2017 (selama tuju bulan) sudah ada 72 kasus bunuh diri, ini berarti setiap bulannya terjadi 10 kasus bunuh diri. Data bunuh diri yang tercatat selama tahun 2019 yang dipublikasikan oleh media BaliPost pada tanggal 12 Januari 2020 adalah sebanyak 117 kasus. Ini berarti paling sedikit setiap bulannya terjadi 10 kasus bunuh diri. Bali secara nasional pada tahun 2014 masuk lima daerah dengan kasus bunuh diri paling banyak di Indonesia, setelah Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Jakarta [11]. Kondisi ini mengindikasikan maraknya peristiwa bunuh diri di Bali karena sampai saat ini belum mampu ditanggulangnya sehingga tindakan bunuh diri di Bali menunjukkan situasi gawat darurat.

#### IV. KESIMPULAN

Pertimbangan yang dijadikan dasar melaksanakan penghapusan aturan adat *ulah pati* oleh PHDI adalah rasa kemanusiaan. Sebagai orang Bali (Hindu) lebih menekankan pada aspek upacara dalam mengamalkan ajaran agamanya maka pelaksanaan suatu upacara sangat signifikan pada waktu mengalami masa krisis yang diakibatkan oleh orang mati bunuh diri. Oleh karena itu, makna simbolis pelaksanaan upacara mati *ulah pati*, selain sebagai media untuk menyampaikan doa-doa, juga sebagai wujud balas budi, pengabdian, dan pemuliaan kepada almarhum walaupun meninggal dunia dengan cara bunuh diri.

Setelah aturan adat *ulah pati* dihapus oleh PHDI maka ditetapkan penyeragaman bentuk pelaksanaan upacaranya, yaitu orang mati *ulah pati* wajib diupacarai seperti orang mati wajar, namun ada tambahan upacaranya sehingga pihak keluarga korban bunuh diri tidak akan merasa ragu-ragu lagi dalam hal memutuskan untuk memilih bentuk pelaksanaan upacaranya. Pelaksanaan upacara bagi orang mati *ulah pati* menimbulkan rasa lega, baik di pihak keluarganya, tetangganya maupun warga sekitarnya pascakejadian bunuh diri. Implikasinya, masa krisis yang diakibatkan oleh orang mati bunuh diri relatif cepat menjadi normal kembali. Di sisi lain, tindakan bunuh diri cenderung meningkat sehingga dipandang perlu dilaksanakan penelitian lanjutan lebih mendalam.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terwujudnya laporan penelitian ini atas keterlibatan dan kontribusi berbagai pihak. Untuk itu, diucapkan terima kasih, antara lain kepada Rektor, LP2M, Dekan FIB Unud, DIPA PNBPN Unud TA 2020 Nomor: 22/UN14.2.1/LT/2020, Tgl. 16 Maret 2020, dan para informan yang telah bersedia memberikan informasi dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ida Bagus Gde Yudha Triguna. *Kecenderungan Perubahan Karakter Orang Bali dalam Politik Kebudayaan*. Denpasar: Fakultas Sastra Universitas Udayana, Balimangsi Press. 2004, Hlm 167-179.
- [2] Clifford Geertz. 2003. *Pengetahuan Lokal*. Kata Pengantar : Aris Munandar. Yogyakarta: Merapi Rumah Penerbit.
- [3] <https://www.bombastis.com/bunuh-diri-massal-bali/84791>.
- [4] Putu Dyatmikawati. “Inventarisasi Bunuh Diri di Bali. (Sebuah Penelitian Pendahuluan)”, dalam Wayan P. Windia (Editor), *Ulah Pati. Bunuh Diri Perspektif Agama Hindu dan Hukum Adat Bali*: FH Universitas Dwijendra. 2006, Hlm 1-14.
- [5] Wayan P. Windia. “Mati di Bali. Bunuh Diri dari Perspektif Hukum Adat Bali”, dalam Wayan P. Windia (Editor), *Ulah Pati. Bunuh Diri Perspektif Agama Hindu dan Hukum Adat Bali*. Denpasar: Fakultas Hukum Universitas Dwijendra. 2006. Hlm 15-27.
- [6] Ida Bagus Gede Wiyana. “Bunuh Diri dalam Perspektif Agama Hindu (Upaya Pencegahan Bunuh Diri dari Perspektif Sosial Budaya dan Sastra Agama Hindu di Bali)”, dalam Wayan P. Windia (Editor), *Ulah Pati. Bunuh Diri Perspektif Agama Hindu dan Hukum Adat Bali*. Denpasar: Fakultas Hukum Universitas Dwijendra. 2006. Hlm 28-88.
- [7] I Wayan Suwena. 2009. “Pesan Tertulis Memprihatinkan Pelaku Bunuh Diri di Bali: Sebuah Analisis Wacana”. Laporan Akhir Penelitian Unggulan Program Studi. Dibiayai PNBPN Universitas Udayana T.A. 2019. No,1910/UN14.2.1/I.T/2019. Tanggal 23 April 2019.
- [8] Clifford Geertz. 1992. *Tafsir Kebudayaan*. Yogyakarta: Kanisius.
- [9] Emile Durkheim. 1968. *Suicide. A Study of Sociology*. New York: The Free Press.
- [10] Victor Turner. 1977. *The Ritual Process. Structure and Anti-Structure*. New York: Cornell University Press.
- [11] <https://www.beritasatu.com/nasional/262881-sosiolog-kasus-bunuh-diri-di-bali-sangat-tinggi.html>



# Potensi Ubi Jalar Ungu terhadap Metilasi DNA pada Sel Kanker

<sup>1</sup>Ida Ayu Ika Wahyuniari

<sup>1</sup>Department of Histology, Faculty of Medicine, Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
ikawahyuniari@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Wayan Juli Sumadi, <sup>3</sup>Ni Made Renny Anggreni Rena, <sup>4</sup>Ni Kadek Mulyantari

<sup>2</sup>Department of Anatomical Pathology, Faculty of Medicine, Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
juli\_sumadi@unud.ac.id

<sup>3</sup>Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
renny@unud.ac.id

<sup>4</sup>Department of Clinical Pathology, Faculty of Medicine, Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
kadek\_mulyantari@unud.ac.id

**Abstract**— Faktor genetik dan epigenetik berperan pada patogenesis kanker, namun modifikasi epigenetik bersifat reversibel sehingga potensial sebagai target pengobatan. Epigenetik merupakan perubahan ekspresi gen yang tidak disebabkan oleh perubahan pada sekuen DNA. Salah satu mekanisme epigenetik adalah metilasi DNA. Flavonoid dapat menurunkan metilasi DNA dengan menghambat aktivitas DNMT (DNA metiltransferase). Ubi jalar ungu mengandung antosianin yang merupakan golongan flavonoid telah diteliti dalam berbagai penyakit degeneratif, namun peranannya pada metilasi DNA khususnya kanker belum pernah dikaji sebelumnya. Tulisan ini mengkaji potensi ubi jalar ungu terhadap metilasi DNA pada sel kanker. Penelitian sebelumnya mengenai ubi jalar ungu sebagai anti kanker adalah meningkatkan apoptosis, menginduksi *cell cycle arrest*, antiproliferatif, dan sebagai imunomodulator. Pada berbagai kanker, seringkali level DNMT meningkat, sehingga terjadi hipermetilasi pada promotor CpG *tumor suppressor gene* yang meningkatkan progresifitas kanker. Antosianin menyebabkan demetilasi *tumor suppressor gene* melalui penghambatan DNMT. Berdasarkan fakta tersebut, ubi jalar ungu memiliki potensi menurunkan metilasi DNA pada kanker mengingat kandungan antosianin yang tinggi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui efeknya dalam pencegahan dan pengobatan kanker.

**Kata Kunci**— Kanker, Metilasi DNA, Ubi jalar ungu

## I. PENDAHULUAN

Kanker merupakan penyebab kematian utama di seluruh dunia [1]. Kanker tidak hanya disebabkan oleh adanya akumulasi mutasi genetik, namun disregulasi epigenetik juga memegang peranan penting pada patogenesis kanker [2]. Modifikasi epigenetik tersebut bersifat reversibel sehingga potensial sebagai target pengobatan. Epigenetik merupakan perubahan ekspresi gen yang tidak disebabkan oleh perubahan pada sekuen DNA [3]. Mekanisme epigenetik dapat berupa metilasi DNA, modifikasi histon, dan ekspresi microRNA [4]. Penyimpangan metilasi DNA yang menyebabkan deregulasi ekspresi gen merupakan mekanisme epigenetik yang pertama dipelajari dalam kaitannya dengan kanker [5].

Metilasi DNA merupakan penambahan gugus metil pada posisi 5-karbon sitosin di CpG *island* sehingga menghasilkan 5-metilsitosin yang diperantarai oleh DNMT (DNA metiltransferase). Hipermetilasi DNA adalah kelainan metilasi DNA yang paling banyak dipelajari yang dapat menurunkan ekspresi gen. Pada kanker, hipermetilasi terjadi pada *tumor suppressor gene* yang mempengaruhi progresifitas sel kanker [3,5].

Pengembangan bahan alam sebagai antikanker penting dilakukan mengingat tingginya efek samping pada pengobatan kemoterapi [6]. Flavonoid merupakan kelompok bahan alam yang dapat menurunkan metilasi DNA dengan menghambat aktivitas DNMT (DNA metiltransferase) [7]. Salah satu golongan flavonoid adalah antosianin [8]. Penelitian sebelumnya menunjukkan antosianin pada Black Raspberry dapat menyebabkan demetilasi promoter dan meningkatkan ekspresi mRNA *tumor suppressor gene* [9]. Antosianin terdapat pada ubi jalar ungu [10] yang saat ini sedang dikembangkan di Bali.

Ubi jalar ungu telah diteliti dalam menangani berbagai penyakit degeneratif, seperti anti hipertensi [11] dan menurunkan kolesterol [12]. Penelitian ubi jalar ungu sebagai antikanker telah dilakukan pada kanker kolon [13,14], *bladder cancer* [15], dan leukimia [16] yang dapat meningkatkan apoptosis, menginduksi *cell cycle arrest*, antiproliferatif, dan sebagai imunomodulator. Sampai saat ini peranan ubi jalar ungu pada metilasi DNA sel kanker belum pernah diteliti sebelumnya. Berdasarkan fakta di atas, tulisan ini mengkaji potensi ubi jalar ungu terhadap metilasi DNA pada sel kanker.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Tulisan ini menggunakan metode literatur review dengan sumber referensi berdasarkan artikel yang relevan dengan tujuan penulisan. *Searching* literatur berupa jurnal ilmiah yang di sort berdasarkan konten abstrak dan artikel. Artikel yang melebihi 10 tahun terakhir dieksklusi kecuali tidak ada penelitian terkait konten tersebut.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan bahan alam sebagai antikanker penting dilakukan mengingat tingginya efek samping pada pengobatan kemoterapi [6]. Flavonoid merupakan kelompok bahan alam yang memiliki berbagai aktivitas biologi termasuk diteliti sebagai antikanker. Flavonoid mempengaruhi mekanisme epigenetik pada kanker yaitu modulasi metilasi DNA, modifikasi histon, dan miRNA [7]. Perubahan epigenetik yang paling sering adalah peningkatan metilasi pada sekuen promoter (CpG islands) [17]. Flavonoid dapat menurunkan metilasi DNA dengan menghambat aktivitas DNMT (DNA metiltransferase), seperti flavonols, isoflavones, flavone, EGCG pada teh hijau [18]. Penelitian menggunakan flavonoid alami, kaempferol pada mencit yang diinduksi bladder cancer menunjukkan modulasi metilasi DNA dan menghambat DNMT3B tanpa merubah ekspresi DNMT1 atau DNMT3A. Degradasi DNMT3B meningkat melalui jalur ubiquitin-proteasome [19]. Golongan flavonoid yang lain adalah antosianin [8] yang terdapat pada ubi jalar ungu [10].

Struktur kimia antosianin pada ubi jalar ungu terutama terdiri dari *cyanidins* dan *peonidins* dalam bentuk mono asilasi dan diasetilasi. Antosianin pada ubi jalar ungu tidak toksik, tidak berbau, mudah diperoleh, tahan terhadap pemanasan tinggi, dan sifat fisikokimianya lebih stabil dibandingkan dengan antosianin pada strawberry, cherry, dan anggur [20]. Ubi jalar ungu telah diteliti dalam menangani berbagai penyakit degeneratif, seperti anti hipertensi [11], menurunkan kolesterol [12], dan anti kanker [13,15,16].

Ubi jalar ungu memiliki potensi sebagai anti kanker pada berbagai jenis kanker. Pada leukemia dilakukan penelitian secara *in vivo* pada tikus yang diinduksi Leukimia yang menunjukkan ubi jalar ungu yang dikombinasi dengan *Curcuma longa* L. sebagai imunomodulator melalui penghambatan penurunan ekspresi mRNA MHC (*major histocompatibility complex*) tipe I dan II, fagositosis makrofag peritoneal, Ig A, Ig E, dan Ig G. Di samping itu, kombinasi ubi jalar ungu juga dapat memperbaiki ketidakseimbangan produksi sitokin T helper-1/T helper-2 [16]. Penelitian lain pada sel line bladder cancer menunjukkan ubi jalar ungu juga dapat menekan siklus sel dan menginduksi apoptosis dengan meningkatkan ekspresi caspase 3, Fas, FasL, Bax dan menurunkan ekspresi Bcl-2. Aktivitas jalur PI3K/Akt juga menurun dengan pemberian ubi jalar ungu pada bladder cancer [15]. Penelitian yang dilakukan oleh Lim *et al.* (2013) menunjukkan ubi jalar ungu yang kaya antosianin (P40) dapat menurunkan jumlah sel kanker kolon melalui *cell cycle arrest* pada Fase G1 secara *in vitro*. Secara *in vivo*, P40 dosis 10-30% dapat menurunkan proliferasi dan meningkatkan apoptosis melalui pemeriksaan ekspresi caspase-3 pada sel epitel mukosa kolon [13]. Di samping itu, pemberian ubi jalar ungu juga dapat menurunkan jumlah adneoma pada mencit dengan model genetik kanker kolorektal [21].

Peran ubi jalar ungu pada kanker tidak hanya melihat perubahan ekspresi gen mengingat progresifitas kanker tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genetik, namun juga ditentukan oleh disregulasi epigenetik [2]. Modifikasi epigenetik tersebut bersifat reversibel sehingga potensial sebagai target pengobatan. Epigenetik merupakan perubahan ekspresi gen yang tidak disebabkan oleh perubahan pada sekuens DNA [3]. Salah satu mekanisme epigenetik adalah modulasi metilasi DNA. Metilasi DNA merupakan penambahan gugus metil pada posisi 5-karbon sitosin di CpG *island* sehingga menghasilkan 5-metilsitosin yang diperantarai oleh DNMT (DNA metiltransferase). Hipermetilasi DNA dapat menurunkan ekspresi *tumor suppressor gene* yang dihubungkan dengan perkembangan sel kanker. Sedangkan hipometilasi promoter gen penyebab kanker dihubungkan dengan peningkatan transkripsi gen tersebut [3,18].

Potensi Ubi jalar ungu pada kanker yang mempengaruhi proses epigenetik khususnya metilasi DNA disebabkan karena adanya kandungan antosianin yang tinggi. Kandungan antosianin juga terbukti cukup tinggi pada ubi jalar ungu yang dikembangkan di Bali (Suprpta et al., 2004). Antosianin merupakan golongan flavonoid [8]. Flavonoid merupakan kelompok bahan alam yang dapat menurunkan metilasi DNA dengan menghambat aktivitas DNMT (DNA metiltransferase) [7].

Penelitian mengenai pengaruh antosianin terhadap penurunan metilasi DNA yang telah dilakukan adalah menggunakan *black raspberry* pada mencit yang diinduksi kanker kolorektal. Demetilasi terjadi pada promoter gen SFRP2 sehingga terjadi peningkatan ekspresi mRNA dan protein SFRP2. Level ekspresi DNMT juga menurun setelah pemberian antosianin pada mencit tersebut [22]. Penelitian lain pada 20 sampel pasien kanker kolorektal ditemukan adanya demetilasi gen yang terlibat pada jalur Wnt, yaitu SFRP2, SFRP5, dan WIF1 yang dihubungkan dengan penurunan ekspresi DNMT1 setelah pemberian *black raspberry* yang mengandung antosianin [23]. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wang *et al.* (2013) pada sel line kanker kolorektal HCT116, Caco2, dan SW480. Penelitian secara *in vitro* ini menunjukkan antosianin pada *black raspberry* menyebabkan demetilasi selain pada promoter SFRP2, SFRP5, dan WIF1, juga CDKN2. Di samping itu juga terjadi penurunan aktivitas dan ekspresi protein DNMT1 dan DNMT 3B, penurunan proliferasi, dan peningkatan apoptosis sel kanker [9].

#### IV. KESIMPULAN

Ubi jalar ungu memiliki potensi menurunkan metilasi DNA pada kanker mengingat kandungan antosianin yang tinggi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui efeknya dalam pencegahan dan pengobatan kanker baik secara *in vitro*, *in vivo*, maupun uji klinis.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih atas dukungan dana PNBPN Unud tahun anggaran 2020 untuk melakukan penelitian pengaruh ubi jalar ungu pada metilasi DNA yang sedang dikerjakan oleh tim penulis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. MoOh, D. Lee, H. Kong, S. Lee, Y. Won, K.Jung, H. Cho, 2020, "Causes of Death Among Cancer Patients in the Era of Cancer Survivorship in Korea: Attention to the Suicide and Cardiovascular Mortality". *Cancer Medicine*. 9(5):1741-1752.
- [2] W.L. Locke, D. Guanzone, C. Ma, Y.J. Liew, K.R. Duesing, K.Y.C. Fung, J.P. Ross JP, 2019, "DNA Methylation Cancer Biomarkers: Translation to the Clinic". *Frontiers in Genetics*. 10:1150.
- [3] B.J. Wouters and R. Delwel, 2016, "Epigenetics and approaches to targeted epigenetic therapy in acute myeloid leukemia. *Blood*" 127:42-52.
- [4] J.D. Zhou, T.J. Zhang, X.X. Li, J.C. Ma, H. Guo, X.M. Wen, W. Zhang, L. Yang, Y. Yan, J. Lin, J. Qian, 2017, "Epigenetic dysregulation of ID4 predicts disease progression and treatment outcome in myeloid malignancies". *Journal of cellular and molecular medicine* 21:1468-1481.
- [5] L. Lattanzio and C.L. Nigro, 2015, "Epigenetics and DNA Methylation in Cancer". *World J Transl Med*. 4(1):11-24
- [6] N.L. Crossnohere, D.R. Richardson, C. Reinhart, B. O'Donoghue, S.M. Love, B.D. Smith, J.F.P. Bridges, 2019, "Side effects from acute myeloid leukemia treatment: results from a national survey". *Current medical research and opinion* 35:1965-1970.
- [7] C. Busch, M. Burkard, C. Leischner, U.M. Lauer, J. Frank, S. Venturelli, 2015, "Epigenetic Activities of Flavonoids in the Prevention & Treatment of Cancer. *Clin Epigenetics*". 7:64-81.
- [8] H.E. Khoo, A. Azlan, S.T. Tang, S.M. Lim, 2017, "Anthocyanidins and anthocyanins: colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits". *Food & nutrition research* 61:1361779.

- [9] L. Wang, C. Kuo, S. Cho, C. Seguin, J. Siddiqui, K. Stoner, Y. Weng, T.H.M. Huang, J. Tichelaar, M. Yearsley, G.D. Stoner, Y.W. Huang, 2013, "Black Raspberry-derived Anthocyanins Demethylate Tumor Suppressor Genes Through the Inhibition of DNMT1 and DNMT3B in Colon Cancer Cells". *Nutrition and Cancer*. 65(1):118-125.
- [10] M. Philpott, 2018, "Purple Sweet Potato Takes Colon Cancer". *Novel Techniques in Nutrition & Food Science* 3.
- [11] I.M. Jawi dan I.W.P. Sutirtayasa, 2012, "Ekstrak Air Umbi Jalar Ungu Menurunkan Tekanan Darah Tikus Putih Hipertensi yang Diinduksi dengan NaCl". *Medicina* 43:72-76.
- [12] I.M. Jawi dan K. Budiasa, 2011, "Ekstrak Air Umbi Ubijalar Ungu Menurunkan Total Kolesterol serta Meningkatkan Total Antioksidan Darah Kelinci". *Veteriner* 12:120-125.
- [13] S. Lim, J. Xu, J. Kim, T. Chen, X. Su, J. Standard, E. Carey, J. Griffin, B. Herndon, B. Katz, J. Tomich, W. Wang, 2013, "Role of Anthocyanin-enriched Purple-fleshed Sweet Potato p40 in Colorectal Cancer Prevention". *Mol Nutr Food Res*. 57: 1908-1917.
- [14] K. Asadi, R.F. Lynnette, M. Philpott, N. Karunasinghe, 2018, "Purple Sweet Potato Takes Colon Cancer". *Nov Tech Nutri Food Sci*. 3:233-234.
- [15] W.L. Li, H.Y. Yu, X.J. Zhan, M.Ke, T. Hong, 2018, "Purple sweet potato anthocyanin exerts antitumor effect in bladder cancer". *Oncology reports* 40:73-82.
- [16] S.J. Park, D. Lee, M. Lee, H.O. Kwon, H. Kim, J. Park, W. Jeon, M. Cha, S. Jun, K. Park, J. Lee, 2018, "The Effects of Curcuma longa L., Purple Sweet Potato, and Mixtures of the Two on Immunomodulation in C57BL/6J Mice Infected with LP-BM5 Murine Leukemia Retrovirus". *Journal of medicinal food* 21:689-700.
- [17] H. Khan, T. Belwal, T. Efferth, A. A. Farooqi, A. Silva, R.A. Vacca, *et al*, 2020, "Targeting Epigenetics in Cancer: Therapeutic Potential of Flavonoids". *Crit Rev Food Sci Nutr*. 1:1-24.
- [18] N. Mukherjee, A.P. Kumar, R. Ghosh, 2015, "DNA Methylation and Flavonoids in Genitourinary Cancers". *Curr Pharmacol Rep*. 1(2):112-120.
- [19] W. Qiu, J. Lin, Y. Zhu, J. Zhang, L. Zeng, M. Su M, Y. Tian, 2017, "Kaemferol Modulates DNA methylation and Downregulates DNMT3B in Bladder Cancer". *Cell Physiol Biochem*. 41:1325-1335.
- [20] A. Li, R. Xiao, S. He, X. An, Y. He, C. Wang, S. Yin, B. Wang, X. Shi X, J. He, 2019, "Research Advances of Purple Sweet Potato Anthocyanins: Extraction, Identification, Stability, Bioactivity, Application, and Biotransformation. *Molecules*". 24:3816.
- [21] K. Asadi, L.R. Ferguson, M. Philpott, N. Karunasinghe, 2017, "Cancer-preventive Properties of an Anthocyanin-enriched Sweet Potato in the APC<sup>MIN</sup> Mouse Model". *Journal of Cancer Prevention*. 22(3):135-146.
- [22] L. Chen, B. Jiang, C. Zhong, J. Guo, L. Zhang, T. Mu, Q. Zhang, X. Bi, 2018, "Chemoprevention of Colorectal Cancer by Black Raspberry Anthocyanins Involved the Modulation of Gut Microbiota and SFRP2 Demethylation". *Carcinogenesis*. 39(3): 471-481.
- [23] L. Wang, M. Arnold, Y. Huang, C. Sardo, C. Seguin, E. Martin, *et al.*, 2011, "Modulation of Genetic and Epigenetic Biomarkers of Colorectal Cancer in Humans by Black Raspberries: A Phase I Pilot Study". *Clin Cancer Res*. 17(3): 598-610.
- [24] J.S. You and P.A. Jones, 2012, "Cancer Genetics and Epigenetics: Two Sides of the Same Coin?" *Cancer Cell*. 22(1):9-20.



# Dampak Dana Desa Terhadap Kemiskinan di Seluruh Kecamatan di Kabupaten Gianyar

<sup>1</sup>Drs. I Wayan Wenagama, M.Si

<sup>1</sup>Program Studi Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
apicgama58@gmail.com

<sup>2</sup>Drs. I Nengah Kartika, M.Si

<sup>2</sup>Program Studi Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
kartikan55@gmail.com

**Abstract**—Dana desa merupakan salah satu dari sebuah kebijakan pemerintah yang memiliki tujuan untuk menurunkan kemiskinan di tingkat desa. Kemiskinan menjadi satu dari banyak tujuan penggunaan dana desa. Kemiskinan menjadi isu penting dalam penggunaan dana desa. Hal ini karena desa memiliki informasi mengenai rumah tangga miskin dan kebutuhan rumah tangga miskin yang tinggal di desa tersebut. Penelitian ini mengetahui dampak dana desa terhadap tingkat kemiskinan masing-masing desa di Kabupaten Gianyar. Penelitian ini menggunakan data dana desa dan jumlah penduduk miskin tahun 2019 dan tahun 2020, serta menggunakan regresi data panel. Penelitian ini menemukan bahwa dana desa tidak berpengaruh terhadap kemiskinan di Kabupaten Gianyar, hal ini karena hampir seluruh desa tidak mengalokasikan dana desa secara spesifik untuk program pengentasan kemiskinan, karena menurut mereka program kemiskinan lain sudah dibuat oleh pemerintah, sehingga mereka tidak perlu mengalokasikan untuk program kemiskinan di tingkat desa.

**Kata Kunci**— Dana Desa dan Kemiskinan

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan dan perubahan sistem pemerintah telah terjadi semenjak dilakukannya otonomi daerah. Pasca reformasi dan otonomi daerah, terdapat banyak sekali perubahan kebijakan yang berkaitan dengan anggaran dan belanja pemerintah yang akan digunakan untuk memberikan dampak terhadap pertumbuhan ekonomi, ketimpangan, dan kemiskinan. Pasca otonomi daerah banyak sekali program pemerintah untuk memberdayakan masyarakat di daerah pedesaan. Program yang diberikan banyak dikelola dan direncanakan langsung oleh masyarakat di pedesaan. Salah satu bentuk kebijakan tersebut adalah dana desa. Dana desa merupakan salah satu komitmen nawacita pemerintah untuk membangun Indonesia dari pinggiran, dana desa merupakan dana APBN yang diperuntukan bagi desa yang ditransfer melalui APBD Kabupaten/Kota dan diprioritaskan untuk pelaksanaan pembangunan dan pemberdayaan masyarakat dan memiliki lima tujuan antara lain untuk meningkatkan pelayanan publik di desa, mengentaskan kemiskinan, memajukan perekonomian desa, mengatasi kesenjangan pembangunan antar desa dan memperkuat masyarakat desa sebagai subjek pembangunan [4]. Dana desa merupakan salah satu bentuk pengeluaran pemerintah yang diharapkan berdampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi dan penurunan kemiskinan. Pengeluaran pemerintah dapat memberikan dampak yang luar biasa terhadap perkembangan perekonomian. Pengeluaran pemerintah yang bersifat produktif atau digunakan untuk investasi produktif akan memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi, sedangkan pengeluaran pemerintah yang non-produktif seperti gaji pegawai dan lainnya yang tidak ditujukan untuk investasi produktif tidak berdampak kepada pertumbuhan ekonomi [2]. Hal ini berarti apabila dana desa dapat digunakan untuk program yang produktif atau investasi produktif maka hal ini akan

memberikan dampak kepada pertumbuhan ekonomi dan pengentasan kemiskinan. Hal ini sangat penting sekali untuk diteliti berkaitan dengan kemiskinan, karena jumlah kemiskinan yang berada didesa lebih besar daripada yang berada di daerah perkotaan. Untuk itu pemberdayaan masyarakat dan pengentasan kemiskinan dengan menggunakan dana desa yang menghasilkan program yang tepat tentu akan berdampak besar. Untuk itu penting sekali ini diteliti. Desa menghadapi berbagai bentuk dan situasi kemiskinan dimana warga desa tidak memiliki pekerjaan atau sulit mendapatkan pekerjaan, sulit memperoleh layanan atau fasilitas kesehatan, dan tidak memiliki asert ekonomi, seperti lahan (6).

Terdapat berbagai temuan terkait dengan dampak dana desa terhadap kemiskinan. Dana Desa dan Pendapatas Asli Desa berpengaruh signifikan terhadap kemiskinan di Kabupaten Kediri, dimana pada dampak dana desan terhadap kemiskinan adalah positif dan dampak pendapatan asli desa terhadap negative, selain itu penggunaan dana desa di bidang pembangunan dan pemberdayaan masyarakat tidak berpengaruh signifikan terhadap kemiskinan di Kabupaten Kediri, sehingga perlu pengelolaan dan perencanaan alokasi dana desa yang lebih baik agar bedampak terhadap kemiskinan [3]. Penggunaan *random effect model* untuk mengestimasi dampak dana desa di Kecamatan Gemeh Kepulauan Talaud menghasilkan kesimpulan bahwa dana desa tidak berpengaruh signifikan terhadap kemiskinan [5]. Hasil yang berbeda terjadi di Sumatra Selatan, bahwa anggaran dana desa memiliki pengaruh signifikan terhadap penurunan kemiskinan, namun pengaruhnya relatif kecil sebesar 0,0000077 persen [1]. Terdapat hasil yang serupa bahwa dana desa bisa berdampak positif di sebuah daerah dan berdampak negative terhadap kemiskinan. Dengan menggunakan metode regresi spasial Geographically Weight Poisson Regression (GWPR) menemukan bahwa dana desa tidak berpengaruh terhadap tingkat kemiskinan di Kabupaten Lampung Tengah, Subang, Garut, Buleleng, dan Melawi dan pada daerah dana desa berpengaruh negatif terhadap kemiskinan disebagian besar kabupaten/kota di Pulau Sulawesi, Provinsi NTT, Provinsi NTB, Provinsi Bali kecuali Kabupaten Buleleng, Beberapa Kabupaten di Provinsi Lampung, Provinsi Banten dan sekitarnya, seluruh kabupaten yang ada di Provinsi Kalimantan Utara, Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, dan sebagian kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah, beberapa kabupaten di wilayah Sulawesi Utara, Pulau Maluku dan Pulau Papua, ini berarti bahwa pengelolaan dana desa belum efektif di semua daerah, sehingga perlu penelitian lebih lanjut penyebab hal ini [7]. Terdapat dua temua yakni ada yang menemukan dana desa tidak berdampak signifikan terhadap kemiskinan dan ada yang menemukan berdampak signifikan terhadap kemiskinan. Untuk itu perlu dilakukan estimasi di seluruh Kecamatan Kabupaten Gianyar

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui dampak dana desa terhadap kemiskinan di Seluruh Kecamatan Gianyar pada tahun 2019-2020. Pada penelitian ini, estimasi diproses dengan menggunakan aplikasi eviews 11. Data yang digunakan adalah data panel dari 24 Desa Dinas tahun anggaran 2019-2020. Model estimasi yang digunakan adalah model regresi data panel. Variabel yang digunakan untuk mengestimasi pada penelitian ini ada lima variabel, dengan satu variabel terikat dan empat variabel bebas. Variabel terikat jumlah penduduk miskin tahun 2019-2020. Variabel bebas adalah variabel total jumlah penduduk, variabel pengeluaran dana dibidang kesehatan dan pendidikan, variabel pengeluaran dana desa non-kesehatan dan non-pendidikan, variabel total pendapatan dana desa tahun 2019-2020. Variabel total jumlah penduduk merupakan jumlah penduduk desa yang terdiri atas penduduk yang masuk angkatan kerja dan bukan angkatan kerja tahun 2019-2020. Variabel jumlah pengeluaran dana desa dibidang pendidikan dan kesehatan tahun 2019-2020 merupakan total dana desa yang dialokasikan untuk pendidikan dan kesehatan pada tahun 2019-2010. Variabel pengeluaran dana desa non-pendidikan dan non-kesehatan yang merupakan pengeluaran dana desa bukan untuk kesehatan dan pendidikan yang terdiri atas pengeluaran bidang pekerjaan umum, pengembangan kawasan pemukiman, pengembangan kehutangan dan lingkungan, perhubungan, kebencanaan, kelautan dan perikanan, pertanian dan peternakan, kapasitas aparatur negara, pemberdayaan perempuan, koperasi dan UMKM, penanaman modal, perdagangan dan perindustrian, peningkatan fasilitas, sarana dan prasarana, penganggulangan bencana, dan keadaan mendesak dan darurat. Pada penelitian ini, digunakan model *random effect*, karena adanya pandemi covid-19 yang terjadi pada tahun 2020, sehingga menyebabkan koefisien dari tidak sama setiap waktu dan untuk setiap desa. Untuk itu perlu diuji menggunakan uji hausman apakah layak menggunakan model *random effect* atau tidak.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan estimasi menggunakan regesi data panel menggunakan model *random effect*, namun untuk memastikan apakah model ini cocok atau tidak maka perlu diuji dengan menggunakan uji hasuman. Uji hausman

menunjukkan bahwa nilai chi-square dari cross section random 4.969689, tidak signifikan pada alpha lima persen, sehingga pada penelitian ini lebih tepat menggunakan model *random effect*. Pada model *random effect* diketahui bahwa hanya jumlah penduduk yang memiliki dampak pengaruh positif dan signifikan pada alpha lima persen terhadap jumlah penduduk miskin di seluruh Desa Kecamatan Gianyar. Ini artinya pertumbuhan penduduk dapat meningkatkan kemiskinan masing-masing desa pada Kecamatan Gianyar. Dana desa untuk pengeluaran kesehatan dan pendidikan serta dana desa non-pendidikan dan kesehatan tidak signifikan pada alpha satu dan lima persen. Pendapatan desa juga tidak signifikan baik pada level satu dan lima persen. Ini berarti dana desa dan pendapatan desa tidak memberikan dampak terhadap kemiskinan di Desa Seluruh Kecamatan Gianyar. Untuk itu dilakukan wawancara kepada kepala desa dan perangkat desa yang bertugas. Untuk mengetahui kenapa hal ini dapat terjadi. Berdasarkan wawancara yang terjadi dilapangan, bahwa perangkat desa beranggapan, desa tidak perlu lagi membuat sebuah program yang secara langsung digunakan untuk pengentasan kemiskinan, karena hamper sebgaiian besar beranggapan bahwa pemerintah pusat dan daerah sudah memiliki program khusus untuk menanggulangi kemiskinan di Kabupaten Gianyar, sehingga program kemiskinan yang secara langsung dapat mengentaskan kemiskinan tidak perlu dibuat dari dana desa. Ini berarti, salah satu tujuan dana desa untuk mengentaskan kemiskinan di tingkat desa tidak dapat direalisasikan, karena perangkat desa menganggap sudah terdapat banyak program pengentasan kemiskinan, sehingga dana desa dialokasikan untuk bidang-bidang yang tidak mendapatkan perhatian secara penuh oleh pemerintah, atau masyarakat membutuhkan pengeluaran dana desa pada bidang tersebut.

TABEL 1. PENGARUH JUMLAH PENDUDUK, DANA PENDIDIKAN DAN KESEHATAN, DANA DESA NON PENDIDIKAN DAN NON KESEHATAN, PEDAPATAN DESA TERHADAP KEMISKINAN DI SELURUH KECAMATAN GIANYAR DENGAN *RANDOM EFFECT MODEL*

Variable	Coefficient	t-Statistic
Pendapatan_Desa	-8.62E-09	-0.893279
DD_Non_Pendidikan_Non_Kesehatan	-6.67E-09	-0.114704
DD_Pendidikan_Kesehatan	-1.16E-07	-0.981510
Jumlah_penduduk	0.028040	2313580**
(Constanta)	4.284.241	0.432711
R-square	0.166859	
Cross-section random	4.969689**	

Ket: Tanda \*\* sig pada alpa 5 persen

Pengetahuan dan pemahaman terhadap fungsi dan penggunaan dana desa perlu ditingkatkan untuk memaksimalkan penggunaan dana desa. Dana desa yang dapat digunakan untuk upaya pengentasan kemiskinan secara langsung baik membuat program yang akan berdampak secara langsung terhadap warga desa memiliki fungsi strategis yang sangat baik, karena perangkat desa sangat dekat dengan kemiskinan dan mengetahui kebutuhan dari keluarga miskin. Ini berarti fungsi pendidikan dan workshop mengenai penggunaan dana desa sangat penting untuk ditingkatkan. Semakin baik pengetahuan dan pemahaman terhadap penggunaan dana desa, maka semakin baik tepat juga penggunaan dana desa dalam rangka pengentasan kemiskinan. Peningkatan kelembagaan baik dalam bentuk aturan main serta pemberian insentif terhadap perangkat desa yang berhasil mengelola dana desa agar mampu memberikan dampak langsung terhadap kemiskinan dalam bentuk program kemiskinan yang spesifik sesuai dengan kebutuhan orang miskin di desa tersebut.

## KESIMPULAN

Berdasarkan model random, maka penelitian ini memiliki kesimpulan yakni dana tidak memberikan dampak terhadap kemiskinan di Seluruh Kecamatan Pada Kabupaten Gianyar. Berdasarkan wawancara yang terjadi dilapangan, bahwa perangkat desa beranggapan, desa tidak perlu lagi membuat sebuah program yang secara langsung digunakan untuk pengentasan kemiskinan, karena hamper sebgaiian besar beranggapan bahwa pemerintah pusat dan daerah sudah memiliki program khusus untuk menanggulangi kemiskinan di Kabupaten Gianyar, sehingga program kemiskinan yang secara langsung dapat mengentaskan kemiskinan tidak perlu dibuat dari dana desa. Untuk itu masih perlu dilakukan lebih lanjut mengenai kenapa keputusan perangkat desa dalam mengelola dana desa.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana, Dekanat Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Koprodi Ekonomi, Ketua LPPM Universitas Udayana, dan segenap pihak yang telah berkontribusi pada penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di Universitas Udayana mengenai topik kemiskinan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Azwardi, S. Sukanto, “Efektifitas Alokasi Dana Desa (ADD) dan Kemiskinan di Provinsi Sumatera Selatan”, JURNAL EKONOMI PEMBANGUNAN (Journal of Economics and Development), 12(1), 29-41, 2014.
- [2] R. J. Barro, “Government Spending in A Simple Model of Endogeneous Growth”, Journal of Political Economy. 98(S5): 103-125, 1990.
- [3] D. M. Handayani, “Analisis Pengaruh Penggunaan Dana Desa Terhadap Kemiskinan Di Kabupaten Kediri. Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB, 8(1), 2019
- [4] Kementrian Keuangan. 2017. Buku Pintar Dana Desa. Jakarta. Didownload: <https://www.kemenkeu.go.id/media/6749/buku-pintar-dana-desa.pdf>
- [5] D. A. Lalira, T. Nakoko, & I. P. F. Rorong, “Pengaruh Dana Desa dan Alokasi Dana Desa Terhadap Tingkat Kemiskinan di Kecamatan Gemeh Kabupaten Kepulauan Talaud” EFISIENSI, 18(4), 2018.
- [6] S. Palupi et al. 2016. Pelaksanaan Undang-undang Desa Berbasis Hak. Jakarta. Lakpesdam PBNU
- [7] E. Pasaribu, “Dampak Spasial Dana Desa Terhadap Pengentasan Kemiskinan Di Indonesia”, Seminar Nasional Geomatika, Vol. 3, pp. 415-424, 2019.



# Orientasi Kewirausahaan Sebagai Pemoderasi Pengaruh *Human Capital* pada Proses Internasionalisasi UKM Ekspor di Bali

<sup>1</sup>Ni Putu Ayu Darmayanti

<sup>1</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
pt\_ayudarmayanti@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ni Putu Santi Suryantini

<sup>2</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
santisuryantini@unud.ac.id

**Abstract**— Proses pengembangan ataupun pertumbuhan sebuah perusahaan (UKM) dapat dilihat salah satunya dari pertumbuhan pasar. Literasi teknologi dari para pelaku UKM semakin meningkat dan perubahan dalam ekonomi global memiliki dampak yang sangat besar bagi UKM, dimana perubahan tersebut menawarkan peluang baru untuk berkembang, yaitu terbukanya ekspansi untuk melakukan internasionalisasi. Namun, proses internasionalisasi bukanlah hal yang mudah karena ada permasalahan yang dihadapi meliputi pengetahuan yang kurang tentang pasar karena kurangnya pengalaman dan informasi untuk memperkenalkan produk UKM ke pasar internasional. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh human capital pada proses internasionalisasi UKM di Provinsi Bali serta menganalisis peran orientasi kewirausahaan dalam memoderasi pengaruh kedua variabel tersebut dengan teknik analisis yang digunakan adalah *Moderated Regression Analysis* (MRA). Hasil penelitian menunjukkan *human capital* berpengaruh signifikan terhadap proses internasionalisasi UKM ekspor di Provinsi Bali. Orientasi berpengaruh signifikan terhadap proses internasionalisasi UKM ekspor di Provinsi Bali. Orientasi kewirausahaan tidak berperan sebagai variabel pemoderasi dari pengaruh human capital pada proses internasionalisasi UKM ekspor di Provinsi Bali. Para pelaku UKM harus memiliki tingkat *human capital* (kemampuan, keahlian, pengalaman, pengetahuan) yang tinggi agar proses internasionalisasi dapat dilakukan sesuai dengan target. UKM ekspor di Bali juga harus memiliki kemampuan mengambil risiko dengan baik, proaktif melakukan penjangjangan-penjangjangan terkait dengan perkembangan usahanya, serta mampu melihat berbagai peluang ataupun ancaman yang dihadapi ketika UKM melakukan proses internasionalisasi.

**Kata Kunci**— *human capital*, orientasi kewirausahaan, internasionalisasi

## I. PENDAHULUAN

Proses internasionalisasi bukanlah hal yang mudah bagi UKM karena ada permasalahan yang dihadapi meliputi pengetahuan yang kurang tentang pasar karena kurangnya pengalaman untuk memperkenalkan produk UKM ke pasar internasional[1]. Kurangnya informasi mengenai pasar potensial, membuat UKM enggan melakukan ekspansi yang berisiko sehingga hal ini mengakibatkan terhambatnya proses internasionalisasi, kurangnya infrastruktur penunjang, seperti lemahnya konektivitas transportasi dan system logistic sehingga menghambat pertumbuhan usaha di Indonesia, keterbatasan sumber daya manusia, dikarenakan kurangnya motivasi, tenaga kerja terampil dan berbakat, serta kemampuan untuk mengambil alih pengetahuan dan manajemen teknologi. Akibatnya UKM tidak mampu meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas produknya.

*Human capital* menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan UKM dalam melakukan kegiatan ekspansinya ke pasar internasional. *Human capital* mengacu pada berbagai keterampilan dan pengetahuan berharga seseorang yang

telah terakumulasi dari waktu ke waktu[2]. Karakteristik paling penting dalam *human capital* adalah sifat perwujudannya pada orang. Para penggiat UKM memanfaatkan *human capital* yang mereka miliki (pengetahuan, keterampilan, dan nilai) untuk memajukan kepentingan organisasi. Studi meta analistik yang menintegrasikan hasil penelitian selama 3 dekade berkaitan dengan pengaruh *human capital* dalam kegiatan kewirausahaan. Hasil penelitiannya menemukan bahwa ada hubungan yang signifikan antara *human capital* dan kesuksesan tetapi hubungan tersebut lemah. Untuk itu disarankan menyertakan variabel moderasi untuk melihat pengaruh *human capital* terhadap kesuksesan seorang wirausaha, termasuk didalamnya adalah keberhasilannya dalam kegiatan internasionalisasi. Hal ini menjadi celah riset yang akan digunakan dalam penelitian ini dengan memasukkan variabel moderasi untuk memperkuat atau memperlemah hubungan ataupun pengaruh kedua variabel tersebut[4].

Variabel moderasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah orientasi kewirausahaan yang dimiliki oleh UKM. Perkembangan dalam bidang manajemen strategik mengalami pergeseran pada proses kewirausahaan, yang mana metode, praktik, dan gaya pengambilan keputusan manajer menggunakan tindakan kewirausahaan. Sebelumnya, studi orientasi kewirausahaan merupakan konsep manajemen kewirausahaan, merefleksikan proses, metode, dan gaya organisasional bertindak secara kewirausahaan[5]. Oleh karena itu perusahaan yang ingin meningkatkan keberhasilan kewirausahaan korporat harus berorientasi kewirausahaan[6]. Berdasarkan uraian tersebut maka menarik untuk dikaji dalam penelitian ini bagaimana peran orientasi kewirausahaan dalam memoderasi pengaruh *human capital* pada proses internasionalisasi UKM.

Penelitian ini tertarik untuk dilakukan berdasarkan beberapa kesenjangan yang ditemukan pada literatur dan kondisi riil di lapangan berkaitan proses internasionalisasi UKM. Penerapan *human capital* yang nyata dalam proses internasionalisasi dapat dilihat dari pengetahuan para UKM terhadap pasar luar negeri dan kemampuannya untuk melakukan kegiatan usaha di pasar tersebut. Hal ini menandakan bahwa ketika UKM ingin berkembang menjadi lebih besar maka salah satu hal yang penting yang harus dilakukannya adalah selalu memiliki kemampuan superior untuk melihat dan memanfaatkan berbagai macam peluang yang muncul.

Dimensi spesifik dari orientasi kepengusahaan atas tiga dimensi yaitu, keinovasian (*innovativeness*), keproaktifan (*proactiveness*), dan keberanian mengambil risiko (*risk taking*)[7]. Pertama, keinovasian adalah kesediaan memperkenalkan corak baru (*newness*) dan sesuatu yang baru (*novelty*) melalui proses eksperimentasi dan kreatifitas yang ditujukan untuk pengembangan produk dan jasa baru maupun proses baru. Kedua, keproaktifan adalah karakteristik prospektif yang memandang ke depan (*forwardlooking*) yang memiliki tinjauan masa depan (*foresight*) untuk mencari peluang dalam mengantisipasi permintaan mendatang. Terakhir, keberanian berisiko merupakan kesediaan perusahaan memutuskan dan bertindak tanpa pengetahuan yang pasti dari kemungkinan pendapatan dan mungkin melakukan spekulasi dalam resiko personal, finansial dan bisnis[6].

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan terdahulu menemukan hasil yang bervariasi serta masih nampak bervariasi dalam mengukur dimensi-dimensi *human capital*, orientasi kewirausahaan, dan internasionalisasi UKM. Selain itu juga terbukti belum menjelaskan secara terintegrasi keterkaitan ketiga variabel tersebut.

Sebuah perusahaan yang berorientasi internasional pada dasarnya tidak terlahir begitu saja sebagai perusahaan internasional. Sebagaimana pada umumnya, perusahaan multinasional mengawali aktivitasnya dari negara asalnya (*home country*) yang kemudian berkembang ke pasar luar negeri (*host country*). Faktor yang mendorong terjadinya proses tersebut adalah globalisasi[8], runtuhnya batas-batas antar negara[9], munculnya negara-negara industri baru – NIC *newly industrial country*[10], termasuk perkembangan teknologi maupun inovasi di berbagai bidang. Secara keseluruhan, berdasarkan definisi tersebut proses internasionalisasi meliputi : (1) Keluar masuknya produk, jasa maupun sumberdaya yang melewati batas suatu negara dimana perusahaan melakukan aktivitasnya (2) Sebagai konsekuensi poin nomor satu, terjadi transaksi lintas negara (3) Faktor pendorong adalah dari dalam (perusahaan memiliki orientasi pada pasar luar negeri) dan dari luar (lingkungan bisnis, khususnya globalisasi).

Pengukuran seberapa baik proses internasionalisasi yang dilakukan oleh UKM, penelitian telah mencoba untuk menentukan internasionalisasi perusahaan dengan memeriksa evolusi, struktur, dan proses hubungan antara karakteristik demografi, strategi, pasar, organisasi, produk, dan sikap, kombinasi dari langkah-langkah yang ada dan dikembangkan untuk menangkap multidimensi dari internasionalisasi. bekas. Dimensi internasionalisasi, mode operasi, pasar, waktu, produk, dan tingkat diukur dengan skala Likert dan biner[2].

*Human capital* menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan UKM dalam melakukan kegiatan ekspansinya ke pasar internasional. Dalam hubungannya dengan internasionalisasi, *human capital* mengandung pengetahuan, keterampilan, talenta, dan pengalaman yang telah digunakan untuk memberikan *value* bagi perusahaan[11]. *Human*

*capital* mengacu pada berbagai keterampilan dan pengetahuan berharga seseorang yang telah terakumulasi dari waktu ke waktu[2]. *Human capital* memiliki peran yang sangat signifikan terhadap peningkatan kinerja UKM. Karakteristik individu, pemahaman tentang kondisi organisasi, dan motivasi untuk maju merupakan dimensi dari *human capital* yang dapat meningkatkan kinerja UKM [12]. studi meta analistik yang menintegrasikan hasil penelitian selama 3 dekade berkaitan dengan pengaruh *human capital* dalam kegiatan kewirausahaan menyimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara *human capital* dan kesuksesan[4]. Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa human capital adalah salah satu faktor penting dalam proses internasionalisasi UKM, karena dengan pengetahuan, pengalaman, keahlian, dan kemampuan yang dimiliki oleh sumber daya perusahaan akan memudahkan UKM untuk melakukan proses internasionalisasi[13], [14], [15], [16]. Berdasarkan uraian tersebut di atas maka hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut.

H1 : *human capital* berpengaruh positif signifikan terhadap proses internasionalisasi UKM.

Sebuah studi dilakukan di Korea meneliti bagaimana tiga dimensi orientasi kewirausahaan (proaktif, inovatif, dan pengambilan risiko) masing-masing menentukan strategi internasionalisasi dan kinerja internasional (dilihat dari ruang lingkup, skala, dan kinerja) dari UKM dengan variabel kemampuan pemasaran sebagai variabel mediasi [17]. Hasil risetnya menemukan bahwa dimensi proaktif dan inovatif berfungsi sebagai anteseden kemampuan pemasaran yang signifikan. Kemudian, kemampuan pemasaran mempengaruhi ruang lingkup internasionalisasi dan meningkatkan kinerja keuangan UKM Korea, tetapi tidak mempengaruhi skala usaha. Peran mediasi kemampuan pemasaran dalam hubungan orientasi kewirausahaan dan kinerja UKM bervariasi berdasarkan dimensi orientasi kewirausahaannya. Riset serupa yang mengkaji pengaruh independen dari dimensi kewirausahaan, yaitu inovasi, proaktif, dan pengambilan risiko terhadap kemampuan UKM memperluas cakupannya pasar internasional. Hasilnya ditemukan hubungan yang non seragam dan nonlinear berkontribusi untuk pemahaman yang lebih tentang waktu yang tepat dari dimensi orientasi kewirausahaan tersebut membantu atau merintangi wirausaha dalam proses internasionalisasi [18], [19], [20]. Berdasarkan uraian tersebut di atas maka hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut.

H2 : orientasi kewirausahaan memoderasi pengaruh human capital pada proses internasionalisasi UKM

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini akan mengkaji pengaruh *human capital* pada proses internasionalisasi UKM serta peran orientasi kewirausahaan memoderasi pengaruh kedua variabel tersebut di Kabupaten Badung. Penelitian akan menggunakan metode kuantitatif dengan bantuan instrumen penelitian berupa kuisioner yang akan dibagikan kepada para responden penelitian serta wawancara berkaitan dengan variabel yang diteliti. Setelah tujuan penelitian ditetapkan dan beberapa pertanyaan sudah didefinisikan secara operasional, maka kuisioner sudah siap untuk dijadikan instrumen penelitian. Langkah selanjutnya adalah menentukan lokasi penelitian, responden dan teknik sampling dan kemudian persiapan penelitian lapangan. Tahap ini dilakukan dengan memberikan arahan kepada enumerator oleh tim peneliti. Tahap berikutnya adalah penyebaran kuisioner dibarengi dengan proses wawancara. Setelah 30 kuisioner terkumpul, maka akan dilakukan uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian. Jika instrumen sudah valid dan reliabel, maka tahap lanjut yang dapat dilakukan adalah mengumpulkan data dan menganalisisnya. Data akan dianalisis menggunakan analisis MRA (Moderated Regression Analysis) dan langkah terakhir adalah menginterpretasikan hasil analisis data yang telah didapatkan.

### B. Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel

Adapun identifikasi variabel dalam penelitian ini, variabel *human capital* sebagai variabel independen (X), internasionalisasi UKM sebagai variabel dependen (Y), dan orientasi kewirausahaan sebagai variabel moderasi (M). Untuk memudahkan mengukur dan menganalisis data penelitian, maka setiap variabel memiliki dimensi ataupun indikator yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Internasionalisasi UKM, yaitu proses pengembangan usaha yang dilakukan oleh seorang penggiat UKM yang berorientasi pada pasar luar negeri/internasional/global. Indikator yang digunakan untuk mengukur variabel ini yaitu : waktu, modus dan pasar, tingkat/derajat penguasaan pasar, dan produk [2].
- 2) *Human capital*, yaitu segala kemampuan, keterampilan, dan pengetahuan yang dimiliki oleh wirausaha UKM untuk dapat mengembangkan kegiatan bisnisnya lebih luas ke pasar global. Dimensi yang digunakan untuk mengukur variabel ini yaitu : orientasi internasional, persepsi terhadap risiko, keterampilan bisnis internasional, dan *management know-how* [2].

- 3) Orientasi kewirausahaan, yaitu kemampuan wirausaha untuk . Indikator yang digunakan untuk mengukur variabel ini yaitu : inovasi, proaktif, kreativitas, keberanian mengambil risiko [21].

### C. Metode Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data penelitian digunakan teknik gabungan wawancara dan kuesioner. Dalam wawancara dikumpulkan informasi yang relevan, seperti human capital, orientasi kewirausahaan, dan internasionalisasi sekitar 170 UKM yang terdaftar di Kabupaten Badung menggunakan daftar pertanyaan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Pengumpulan dengan dengan kuesioner, yaitu menggunakan instrumen penelitian, dikumpulkan data primer dari responden yaitu para pelaku UKM menyangkut karakteristik demografi responden, gambaran human capital, orientasi kewirausahaan, dan proses internasionalisasi UKM.

### D. Teknik Analisis Data

Analisis statistik deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan data yang telah terkumpul, sehingga diperoleh gambaran yang jelas tentang hasil penelitian. Analisis deskriptif terutama dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik demografi responden, gambaran umum wilayah penelitian dan persepsi responden berkaitan dengan variabel penelitian, yaitu *human capital*, orientasi kewirausahaan, dan internasionalisasi UKM.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi dengan variabel moderasi. Melalui suatu model regresi juga dapat diketahui peran suatu variabel yang dapat memperkuat atau memperlemah hubungan antara suatu variabel bebas terhadap variabel terikat. Uji moderasi yang akan digunakan adalah uji interaksi antara variabel yang sering disebut dengan *moderated regression analysis* (MRA).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian data pada penelitian ini menggunakan moderated regression analysis guna menguji peran variabel moderasi dalam penelitian ini. Adapun hasil analisis data dijelaskan sebagai berikut.

### A. Uji Kelayakan Model

Berdasarkan analisis data diperoleh hasil nilai sig F = 0,000, dimana nilai ini lebih kecil dari nilai probabilitas = 0,05. Hal ini menandakan bahwa variabel human capital, orientasi kewirausahaan, dan variabel interaksi secara simultan memiliki pengaruh terhadap proses internasionalisasi UKM Ekspor di Bali. Dengan kata lain model atau persamaan penelitian dinilai layak/fit digunakan untuk menginterpretasikan hasil penelitian. Hasil ini juga didukung oleh nilai R<sup>2</sup> sebesar 0,492 yang menandakan bahwa sebesar 49,2 persen perubahan proses internasionalisasi UKM ekspor di Bali dipengaruhi oleh perubahan human capital dan orientasi kewirausahaan.

### B. Uji Moderasi

Uji moderasi yang akan digunakan adalah uji interaksi antara variabel yang sering disebut dengan *moderated regression analysis* (mra). menggunakan mra maka variabel bebas tidak ada hubungan dengan variabel moderasi, namun menjadi variabel independen yang ditunjukkan oleh perkalian dua atau lebih variabel independen. jika dibuat ke dalam persamaan regresi maka akan menjadi :

$$Y = \beta_1 X + \beta_2 M + \beta_3 XM + \epsilon \quad (1)$$
$$Y = -0,036 \text{ Human Capital} - 0,537 \text{ Orientasi Kewirausahaan} + 0,056 \text{ Interaksi}$$
$$\text{Sig (0,973)} \qquad \text{sig (0,642)} \qquad \text{sig (0,473)}$$

Berdasarkan hasil analisis regresi moderasi diperoleh hasil nilai signifikansi variabel interaksi sebesar 0,473 lebih dari alpha 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa orientasi kewirausahaan bukan variabel pemoderasi, sehingga variabel orientasi akan dianggap sebagai variabel bebas seperti biasanya.

### C. Pembahasan Hasil Penelitian

#### Pengaruh *Human Capital* terhadap Internasionalisasi

Berdasarkan analisis data secara statistik membuktikan bahwa human capital berpengaruh signifikan positif terhadap proses internasional UKM ekspor di Bali dengan nilai koefisien regresinya 0,713. Hal ini menandakan semakin tinggi tingkat human capital yang dimiliki oleh UKM ekspor di Bali, maka semakin mudah dan baik proses

internasionalisasi yang dapat dilakukan. *Human capital* menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan UKM dalam melakukan kegiatan ekspansinya ke pasar internasional. Dalam hubungannya dengan internasionalisasi, *human capital* mengandung pengetahuan, keterampilan, telenta, dan pengalaman yang telah digunakan untuk memberikan *value* bagi perusahaan (Fletcher, 2004). *Human capital* mengacu pada berbagai keterampilan dan pengetahuan berharga seseorang yang telah terakumulasi dari waktu ke waktu (Burt, 1992 dalam Ruzzier, et al, 2007).

Hasil penelitian ini menyatakan bahwa *human capital* memiliki peran yang sangat signifikan terhadap peningkatan kinerja UKM. Karakteristik individu, pemahaman tentang kondisi organisasi, dan motivasi untuk maju merupakan dimensi dari *human capital* yang dapat meningkatkan kinerja UKM[12]. studi meta analistik yang menintegrasikan hasil penelitian selama 3 dekade berkaitan dengan pengaruh *human capital* dalam kegiatan kewirausahaan menyimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara *human capital* dan kesuksesan[4]. Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa *human capital* adalah salah satu faktor penting dalam proses internasionalisasi UKM, karena dengan pengetahuan, pengalaman, keahlian, dan kemampuan yang dimiliki oleh sumber daya perusahaan akan memudahkan UKM untuk melakukan proses internasionalisasi[13], [14], [15], [16]. Penelitian membuktikan bahwa seseorang termotivasi lebih bahagia di tempat kerja. Tingginya kepuasan pada pekerjaan mereka menyebabkan ketidakhadiran rendah, produktivitas meningkat, lebih antusias, mendorong disiplin di antara pekerja. Disisi lain, pekerja tidak termotivasi cenderung sedikit atau tidak ada usaha dalam pekerjaan mereka, menghindari tempat kerja sebanyak mungkin bahkan keluar dari organisasi jika diberi kesempatan dan menghasilkan karya berkualitas rendah.

#### Pengaruh Orientasi Kewirausahaan terhadap Proses Internasionalisasi UKM Ekspor

Berdasarkan analisis data secara statistik membuktikan bahwa orientasi kewirausahaan berpengaruh signifikan terhadap proses internasionalisasi UKM ekspor di Provinsi Bali. Ini berarti bahwa semakin baik pemahaman orientasi kewirausahaan para penggeliat UKM ekspor di Bali maka akan semakin memudahkan jalan mereka untuk melakukan proses internasionalisasi.

Hasil ini mendukung riset-riset yang telah dilakukan sebelumnya[18], [19], [20]. Sebuah studi dilakukan di Korea meneliti bagaimana tiga dimensi orientasi kewirausahaan (proaktif, inovatif, dan pengambilan risiko) masing-masing menentukan strategi internasionalisasi dan kinerja internasional (dilihat dari ruang lingkup, skala, dan kinerja) dari UKM dengan variabel kemampuan pemasaran sebagai variabel mediasi. Kemampuan pemasaran mempengaruhi ruang lingkup internasionalisasi dan meningkatkan kinerja keuangan UKM Korea, tetapi tidak mempengaruhi skala usaha[17]. Peran mediasi kemampuan pemasaran dalam hubungan orientasi kewirausahaan dan kinerja UKM bervariasi berdasarkan dimensi orientasi kewirausahaannya.

#### Peran Moderasi Orientasi Kewirausahaan pada Pengaruh Human Capital terhadap Proses Internasionalisasi UKM Ekspor

Berdasarkan analisis data secara statistik diperoleh hasil bahwa orientasi kewirausahaan bukan sebagai variabel pemoderasi dari pengaruh *human capital* pada proses internasionalisasi UKM ekspor di Bali. Hal ini menandakan bahwa orientasi kewirausahaan tidak mampu secara signifikan memperkuat pengaruh *human capital* pada proses internasionalisasi UKM ekspor di Provinsi Bali. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang juga melakukan riset serupa [18], [19], [20], yaitu mengkaji pengaruh independen dari dimensi kewirausahaan, yaitu inovasi, proaktif, dan pengambilan risiko terhadap kemampuan UKM memperluas cakupannya pasar internasional. Hasilnya ditemukan hubungan yang non seragam dan non linear berkontribusi untuk pemahaman yang lebih tentang waktu yang tepat dari dimensi orientasi kewirausahaan tersebut membantu atau merintangi wirausaha dalam proses internasionalisasi.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil analisis data, maka diperoleh beberapa simpulan, yaitu *human capital* berpengaruh signifikan terhadap proses internasionalisasi UKM ekspor di Provinsi Bali. Orientasi berpengaruh signifikan terhadap proses internasionalisasi UKM ekspor di Provinsi Bali, namun orientasi kewirausahaan tidak berperan sebagai variabel pemoderasi dari pengaruh *human capital* pada proses internasionalisasi UKM ekspor di Provinsi Bali. Para pelaku UKM harus memiliki tingkat *human capital* (kemampuan, keahlian, pengalaman, pengetahuan) yang tinggi agar proses internasionalisasi dapat dilakukan sesuai dengan target. UKM ekspor di Bali juga harus memiliki kemampuan mengambil risiko dengan baik, proaktif melakukan penjajagan-penjagan terkait dengan perkembangan usahanya, serta mampu melihat berbagai peluang ataupun ancaman yang dihadapi ketika UKM melakukan proses internasionalisasi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini DIPANUNBP Universitas Udayana sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Nomor : B/30/UN14.2.7/PT.01.03/2020, tanggal 10 Maret 2020

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cahyadi, I. (2015). Tantangan Internasionalisasi UKM di Indonesia Dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik*, 15(1), 129- 143. Cavusgil, S. T. (1994). From the Editor in Chief. *Journal of International Marketing*, 2(3), 4-6.
- [2] Ruzzier, Mitja, Bostjan Antoncic, Rovert D. Hisrich, Maja Konecnik. 2007. Human Capital and SME Internationalization : A Structural Equation Modelling Study. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, pp : 15 – 29.
- [3] Johanson, J. and Vahlne, J. (1977). The internationalization process of the firm: A model of knowledge development and increasing foreign market commitment. *Journal of International Business Studies*, 8(1), 23-32.
- [4] Unger, Jens M. Andreas Rauch, Michael Frese, Nina Rosenbusch. 2011. Human Capital and Entrepreneurial Success : A Meta-Analytical Review. *Journal of Business Venturing*, Vo. 26, pp : 341-368.
- [5] Mourougane, A. (2012). Promoting SME development in Indonesia (18151973). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/5k918xk464f7-en>
- [6] Lumpkin, G.T. and Dess, G.G. (1996), “Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance”, *Academy of Management Review*, Vol. 21 No. 1, pp. 135-172.
- [7] Jane, Orpha. 2012. Proses Internasionalisasi Perusahaan: Desain Startegi dan Organisasi (Studi Kasus UKM di Kota Bandung). Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Katolik Prahayangan.
- [8] Istanti, Sri Layla Wahyu dan Maslichan. 2017. Peran Human Capital untuk Meningkatkan Kinerja UKM Pertambangan di Kabupaten Rembang. Seminar Nasional Hasil Penelitian VII LPPM Universitas PGRI Semarang, pp : 1-6.
- [9] Johanson, J. and Vahlne, J. (1990). The mechanism of internationalization. *International Marketing Review*, 7(4), 11-24.
- [10] Oviatt, Benjamin M., Patricia P. McDougall. 2005. Defining International Entrepreneurship and Modeling the Speed of Internationalization. *Entrepreneurship Theory & Practice* pp : 537-553.
- [11] Widiastuti, Ekaningtyas dan Sulistyandari. 2013. Peningkatan Daya SAing UKM Melalui Peran Modal Intelektual dan Kinerja Keuangan. *Sustainable Competitive Advantage Journal*, Vol. 3, No. 1 pp : 1 – 10
- [12] Wu, Wann-Yih, Man Ling Chang, Chih Wei Chen. 2008. Promoting innovation through the accumulation of intellectual capital, social capital, and entrepreneurial orientation. *R&D Management*, Vol. 38, No.3 pp : 265-277
- [13] Javalgi, Rajshekar (Raj) G., Patricia R. Todd. 2011. Entrepreneurial Orientation, Management Commitment, and Human Capital : The Internationalization of SMEs in India. *Journal of Business Research*, Vol. 64 pp : 1004- 1010.
- [14] Yuhua, Zhang and Akhmad Bayhaqi. 2013. SME’s Participation in Global Product Chains. *Issues Paper No. 3 Asia Pasific Economic Cooperation*, pp : 1 – 52.
- [15] Goxe, Francois. 2010. Human and Social Capital Interplay Among Internationalizing SMEs. *Journal of Knowledge-based Innovation in China*, Vol. 2 No. 1, pp : 73-88.
- [16] Bank Indonesia. 2015. Pemetaan dan Strategi Peningkatan Daya Saing UMKMDalam Menghadapi MEA 2015 dan Pasca MEA 2015. Working Paper.
- [17] Zehir, Cemal., Yonca Gurol, Tugba Karaboga, Mahmut Kole. 2016. Strategic Human Resource Management and Firm Performance : The Mediating Role of Entrepreneurial Orientation. *Procedia Human Behavior and Sciences*, pp : 372-381.
- [18] Arteaga-Ortiz J and Fernández-Ortiz R. (2010). Why don’t we use the same export barrier measurement scale? An empirical analysis in small and medium-sized enterprises. *Journal of Small Business Management*, 48(3), 395–420
- [19] Bumkemper, Andrew C. 2016. The Influence of Human and Social Capital and Firm’s Entrepreneurial Orientation on Corporate Entrepreneurship. Dissertation. University of Missouri\_kansas City.



# Dokumentasi Desa-Desa Bali Aga di Kabupaten Bangli sebagai Konservasi Arsitektur dan Warisan Budaya

<sup>1</sup>Ni Made Yudiantini

<sup>1</sup>Architecture Programme Study Engineering Faculty, Udayana University  
Bali, Indonesia  
nmyudiantini@unud.ac.id

<sup>2</sup>Tri Anggraini Prajnawrdhi

<sup>2</sup>Architecture Programme Study Engineering Faculty, Udayana University  
Bali, Indonesia  
anggieprajnawrdhi@unud.ac.id

**Abstract**—Pulau Bali tidak hanya kaya akan kondisi alam dan lansekapnya, juga memiliki keunikan sosial budaya dan arsitekturnya. Hal ini menjadikan Pulau Bali sebagai tujuan pariwisata serta penelitian. Salah satu keunikan tersebut adalah desa-desa Bali Aga. Kabupaten Bangli memiliki sebaran desa-desa tua sebanyak 25 desa di empat kecamatan yang ada. Desa-desa Bali Aga yang tetap menjalankan tradisi asli Bali terletak di pegunungan, dataran tinggi, dan sepanjang pinggir Danau Batur. Pengamatan awal terhadap keberadaan arsitektur khususnya rumah tinggal di beberapa desa di Kabupaten Bangli, terlihat sedikitnya rumah tradisional sakaroras yang masih bertahan. Tentu saja ini tidak terlepas dari pengaruh perkembangan teknologi dan komunikasi yang mempengaruhi pola kehidupan masyarakat pada umumnya, demikian juga masyarakat di desa-desa Bali Aga. Untuk itu penelitian ini memiliki tujuan untuk menggali keberadaan desa-desa tua di Kabupaten Bangli, khususnya untuk mendokumentasikan arsitektur rumah tradisional yang masih ada. Observasi lapangan dilakukan untuk mendapatkan data primer mengenai kondisi arsitektur rumah *sakaroras* di desa-desa Bali Aga. Wawancara dilakukan pada kepala desa untuk menggali informasi desa tentang sejarah, kondisi fisik dan non fisik desa, serta keberadaan rumah sakaroras yang masih ada. Adapun hasil penelitian ini menemukan bahwa rumah *sakaroras* desa-desa Bali Aga di Kabupaten Bangli sebagian besar telah berubah menjadi rumah dengan gaya kekinian. Implikasi dari penelitian ini bahwa pentingnya dilakukan dokumentasi terhadap keberadaan rumah *sakaroras* yang cenderung berubah sebagai bukti dari warisan budaya dan sebagai identitas arsitektur tradisional Bali. Kesadaran masyarakat untuk memelihara warisan budaya perlu ditumbuhkan melalui program-program pembinaan pentingnya menjaga rumah tradisional.

**Kata Kunci**— desa-desa Bali Aga, dokumentasi, Kabupaten Bangli, konservasi arsitektur, warisan budaya.

## I. PENDAHULUAN

Provinsi Bali sebagai salah satu obyek pariwisata di Indonesia, terkenal dengan keindahan alam, adat istiadat dan budaya, serta terkenal dengan arsitektur tradisional Bali. Hal ini melalui keberadaan desa-desa tradisional, baik yang berada di Bali daratan (Bali Selatan) yang disebut dengan desa Bali Apanaga maupun Bali pegunungan (Bali Utara) dengan sebutan desa-desa Bali Aga. Kata Bali Aga berasal dari kata *arga* (Bahasa Jawa) yang artinya gunung [1]. Reuter (2002) mengungkapkan orang Bali asli sebagai '*the mountain Balinese*', atau disebut Bali Mula atau Bali Kuna [2]. Sedangkan menurut Covarrubias (1974), Bali Aga memiliki arti 'dataran tinggi Bali', Bali Mula berarti 'asli' dan Bali Kuna berarti 'Bali kuno' [3]. Pengertian Bali Aga untuk penelitian ini adalah desa asli atau adat yang masih mengadopsi dan mengamalkan tradisi asli Bali.

Desa-desanya Bali Aga yang tersebar di tujuh kabupaten di Propinsi Bali yaitu di Kabupaten Karangasem (12 desa Bali Aga), Kabupaten Buleleng (14 desa Bali Aga), Kabupaten Bangli (25 desa Bali Aga), Kabupaten Gianyar (3 desa Bali Aga), Kabupaten Klungkung (2 desa Bali Aga), Kabupaten Badung (2 desa), dan Kabupaten Tabanan (3 desa Bali Aga)[4]. Kabupaten Bangli termasuk memiliki desa Bali Aga terbanyak yaitu 25 desa di empat kecamatan, yaitu Kecamatan Kintamani, Kecamatan Bangli, Kecamatan Susut, dan Kecamatan Tembuku (Gambar 1). Desa-desanya Bali Aga memiliki keunikan tersendiri baik di bidang sosial budaya, alam dan arsitekturnya. Yang membedakan desa Bali Aga dengan desa-desanya pada umumnya di Bali adalah desa Bali Aga masih tetap melaksanakan tradisi asli yang diwariskan turun temurun sampai saat ini, dimana tradisi ini tidak mendapat pengaruh dari kebudayaan Majapahit [1]. Namun seiring berjalannya waktu dan perkembangan teknologi yang cukup pesat tentu saja berpengaruh terhadap kehidupan masyarakat termasuk perubahan-perubahan yang terjadi pada arsitekturnya, dimana rumah tradisional sakaroras di beberapa desa di Kabupaten Bangli telah banyak dibruah diganti dengan rumah modern masa kini.



GAMBAR 1. SEBARAN DESA-DESA BALI AGA DI KABUPATEN BANGLI [4]

Penelitian ini dilakukan untuk dokumentasi arsitektur rumah tinggal tradisional yang terdapat di Kabupaten Bangli pada desa-desanya Bali Aga yang ada, yang lebih sering disebut dengan rumah *sakaroras*. Aspek sosial budaya juga menjadi fokus penelitian ini untuk mengetahui perubahan-perubahan dan faktor-faktor yang menyebabkan berubah maupun tetap mempertahankan adat istiadat dan arsitektur. Dokumentasi ini dilakukan mengingat pengaruh kemajuan teknologi dan pengaruh perkembangan globalisasi yang besar terhadap kelestarian arsitektur tradisional Bali. Menjaga identitas arsitektur tradisional Bali di desa-desanya Bali Aga merupakan tujuan dari arsitektur nusantara sebagai suatu kebhinekaan arsitektur di Indonesia.

Penelitian ini menggunakan metoda penelitian kualitatif dengan pengumpulan data primer melalui observasi pada desa-desanya Bali Aga di Kabupaten Bangli. Studi literatur bersumber dari instansi, Internet dan hasil penelitian sebelumnya. Kajian statistik dilakukan untuk mengetahui potensi eksisting desa baik geografi, demografi, sosial dan budaya. Wawancara terhadap pimpinan desa seperti bendesa atau kelihan adat dan kepada tokoh-tokoh masyarakat dilakukan untuk mengetahui aspek sejarah desa, tradisi dan adat istiadat yang tetap dilaksanakan di desa, serta untuk menggali informasi mengenai pola tatanan spasial desa yang masih dipertahankan, khususnya rumah *sakaroras*. Penelitian ini merekomendasi temuan yang didapatkan dari observasi untuk melestarikan kekayaan arsitektur yang dimiliki di desa-desanya Bali Aga di Kabupaten Bangli agar tidak punah mengingat arsitektur tradisional merupakan warisan budaya yang memiliki filosofi dan keunikan tersendiri. Hal ini merupakan salah satu wujud konservasi arsitektur sebelum semuanya tergantikan dengan yang modern tanpa makna.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Adapun kajian pendekatan pada penelitian ini adalah bersifat eksploratif deskriptif dimana penelitian ini melakukan penggalan informasi, kemudian menceritakan secara deskriptif serta menggambarkan suatu keadaan mengenai eksistensi desa-desanya Bali Aga di Kabupaten Bangli. Penelitian ini mengkaji arsitektur rumah tinggal serta perubahan-perubahan yang terjadi. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang mengikutkan pendalaman kajian literatur untuk memahami tentang desa-desanya Bali Aga. Kajian awal dimulai dengan pemahaman literatur secara umum adalah mengenai sejarah, geografi, adat istiadat serta sistem pemerintahan secara adat dan dinas

tentang desa-desa Bali Aga di Kabupaten Bangli. Penelitian menggunakan berbagai teknik untuk tujuan penggalan dan analisis data sesuai dengan rumusan masalah [5]. Penelitian ini menggunakan metode studi kasus (*case study*) untuk memperoleh kajian menyeluruh dan fokus terhadap obyek yang diteliti [6]. Metode ini juga memungkinkan peneliti untuk mendalami tidak hanya faktor fisik obyek yang diteliti, namun juga termasuk non fisik termasuk perilaku masyarakat [7]. Adapun obyek studi kasus adalah desa-desa Bali Aga yang ada dimana Kabupaten Bangli memiliki 25 desa Bali Aga, dengan pemilihan desa dilakukan secara random untuk mewakili arsitektur rumah *sakaroras*. Analisis data melalui mode deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis data kualitatif yang diperoleh dari evaluasi hasil observasi dan wawancara mengenai tata ruang rumah tinggal tradisional. Analisis data digunakan untuk menjelaskan dan memahami fenomena perubahan tata ruang rumah tinggal yang diteliti. Pemetaan dan sketsa juga digunakan untuk menyelidiki persamaan dan perbedaan dalam pola spasial rumah tinggal desa-desa Bali Aga di Kabupaten Bangli.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Gambaran Umum Kabupaten Bangli

Kabupaten Bangli merupakan satu-satunya kabupaten di Propinsi Bali yang tidak terdapat pantai maupun laut. Letak Kabupaten Bangli berada di tengah-tengah Pulau Bali, yaitu dengan jarak bujur dan lintang diantara 115° 13' 48" sampai 115° 27' 24" Bujur Timur dan 8° 8' 30" sampai 8° 31' 87" Lintang Selatan. Luas wilayah Kabupaten Bangli adalah 52.081 Ha atau 9,25% dari luas total wilayah Propinsi Bali (563.666 Ha). Kabupaten Bangli terdiri dari 4 kecamatan dan 72 desa/kelurahan, dengan luas masing-masing kecamatan yaitu Kecamatan Kintamani (366.92 km<sup>2</sup>), Kecamatan Bangli (56.3 km<sup>2</sup>), Kecamatan Susut (49.3 km<sup>2</sup>) dan Kecamatan Tembuku (48.3 km<sup>2</sup>) [8]. Adapun batas-batas Kabupaten Bangli adalah sebagai berikut: Kabupaten Buleleng (Utara), Kabupaten Karangasem (Timur), Kabupaten Klungkung (Selatan), Kabupaten Ginyar dan Kabupaten Badung (Barat). Secara geografi, Kabupaten Bangli bagian Selatan merupakan dataran rendah dan bagian Utara merupakan pegunungan. Puncak tertinggi adalah Puncak Penulisan dengan Gunung Batur dan kepondannya yaitu Danau Batur (1.067,50 Ha). Kabupaten Bangli memiliki curah hujan yang cukup tinggi yang disebabkan karena merupakan dataran tinggi sehingga berpengaruh terhadap keadaan iklim dan perputaran arus udara. Penduduk Kabupaten Bangli tahun 2018 tercatat 226,2 ribu jiwa dengan kepadatan penduduk 747 jiwa/km<sup>2</sup>. Penduduk terbanyak terdapat di Kecamatan Kintamani berjumlah 94,85 ribu jiwa atau 41,93% dari seluruh penduduk Kabupaten Bangli [8].

#### B. Karakteristik dan Eksisting Desa-Desa Bali Aga di Kabupaten Bangli

Desa-desa Bali Aga memiliki keunikan tersendiri baik di bidang sosial budaya, tata pemerintahan adat serta arsitekturnya. Karakteristik Bali Aga tersebut dijelaskan oleh Dwijendra (2009) sebagai berikut [9]. Rumah tradisional Bali Aga memiliki dua belas tiang yang disebut *tampul roras* atau *sakaroras* dengan pola permukiman linier. Pola ini membentuk orientasi di tengah yang disebut plaza atau *natah*. *Natah* ini juga sebagai sirkulasi dalam lingkungan permukiman. Sebagian besar tata kelola adat desa Bali Aga mengadopsi sistem *ulu apad* yang berarti 'dorong ke atas'. Upacara *ngaben* (kremasi) dilakukan dengan cara menguburkan jenazah atau disebut *biye tanem*. Beberapa desa menerapkan kremasi massal dalam waktu tertentu setiap empat atau lima tahun sekali. Desa-desa Bali Aga mengadopsi *nyineb wangsa* yaitu tidak menerapkan sistem kasta seperti yang berlaku di sebagian besar desa di Bali Selatan. Pertanian dan nelayan merupakan pekerjaan utama masyarakat di desa-desa Bali Aga. Di beberapa desa Bali Aga menerapkan pernikahan massal sebagai pernikahan kedua yang disebut upacara *bakti jauman* atau *pekandelan*. Desa Pengotan, Landih, Abangbatudinding dan Suter merupakan desa yang menerapkan pernikahan massal setiap empat tahun sekali. Festival desa yang disebut *ngusaba desa* dirayakan setiap setahun sekali dengan tujuan sebagai rasa syukur atas kemakmuran dan kesuburan yang dianugerahkan oleh Sang Pencipta kepada desa.

Dari tujuh kabupaten yang terdapat desa-desa Bali Aga, tercatat Kabupaten Bangli memiliki paling banyak desa Bali Aga tersebar di keempat kecamatannya. 25 desa Bali Aga di Kabupaten Bangli berikut sebarannya pada masing-masing kecamatan. Pada Kecamatan Kintamani terdiri dari 19 desa-desa Bali Aga yaitu: Bayung Gede, Kedisan, Songan A, Songan B, Trunyan, Buahon, Sekardadi, Abangbatudinding, Suter, Satra, Sukawana, Catur, Belantih, Blandingan, Pinggan, Batur Utara, Batur Selatan, batur Tengah, dan Kintamani. Kecamatan Bangli terdapat 4 desa Bali Aga yaitu Pengotan, Kayubihi, Landih, Penglipuran. Untuk Kecamatan Susut terdapat satu desa Bali Aga yaitu Desa Pengiangon, dan Kecamatan Tembuku terdapat juga satu desa Bali Aga yaitu Desa Yangapi [4].

### C. Sosial Budaya Desa-Desa Bali Aga di Kabupaten Bangli

Dari segi sosial budaya, desa-desa Bali Aga menganut Agama Hindu. Desa memiliki 3 jenis pura, yaitu Pura Kahyangan Tiga (Pura Bale Agung, Pura Puseh, dan Pura Dalem), 1 pura irigasi (pura *subak*) dan 1 pura marga yang disebut Pura Dadia atau Kawitan. Pada pola desa, Pura Bale Agung sebagai poros desa yang mengadopsi pola linier sebagai inti dan orientasi dari desa. Sistem pemerintahan *Ulu Apad* atau struktur *keduluan* sebagai sistem yang menghormati yang lebih tua (*elders system*) [2]. Sebagian besar *ulu apad* beranggotakan 40 orang yang terdiri dari 20 orang di sisi kanan dan 20 orang di sisi kiri pada saat melaksanakan upacara adat. Namun di Desa Suter dan Abangbatudinding ada 18 anggota yang disebut *saing nembelas* (*kiwa-tengen* atau kiri-kanan sama jumlahnya). *Biye tanam* (penguburan) dilaksanakan pada sebagian besar desa-desa Bali Aga seperti halnya di Desa Belantih. Desa Belantih, Desa Suter, Desa Satra dan Desa Abangbatudinding. Pada umumnya kuburan di desa (*setra*) terdapat 3 jenis kuburan, dimana kuburan bayi terletak di hulu; kuburan bangsawan terletak di sisi timur laut sebagai kawasan primer, dan kuburan rakyat biasa terletak di hilir kuburan. Kuburan Desa Trunyan memiliki keunikan tersendiri dengan pemakaman '*primitif sky burial*' [2] di mana jenazah diletakkan di atas tanah dan dilindungi oleh bambu segitiga (*ancak saji*) untuk menghindari gangguan hewan. Sistem penguburan yang unik ini satu-satunya yang ada di Bali. Yang menjadi keunikan pada kuburan Desa Trunyan adalah terdapatnya pohon Taru Menyan yang berfungsi sebagai penetralisir udara sekitar sehingga terhindar dari bau jenazah. Umumnya kuburan-kuburan di Bali khususnya dicirikan dengan adanya pohon khusus yang berfungsi ekologis, seperti pohon beringin, pohon kepuh, pohon kepah dan pohon kelumpang.

*Nyineb wangsa* (menyembunyikan kasta) diadopsi di semua desa Bali Aga, namun penelitian menemukan bahwa di Desa Belantih, ada satu marga yang masih menggunakan kasta atas nama mereka. Kasta tersebut adalah Arya Kuta Waringin di Dusun Kayu Padi. Upacara *ngusaba desa* sebagai ungkapan terima kasih kepada leluhur atas kemakmuran dan kesuburan yang masih diterapkan di Desa Suter dan Abangbatudinding. Upacara *ngusaba tegan* dengan menghaturkan hasil pertanian melalui sesaji yang disebut *teganan* di Pura Bale Agung. Upacara pernikahan massal diterapkan di desa Bali Aga seperti di Pengotan, Landih, Suter dan Abangbatudinding. Upacara pernikahan biasanya sebagai pernikahan kedua sebagai kelanjutan dari pernikahan pertama. Upacara pernikahan pertama adalah upacara kecil dan sederhana (*biokaonan*) yang diadakan di setiap rumah mempelai pria. Pernikahan kedua disebut *bakti jauman* yang dilaksanakan di Pura Bale Agung (Pura Desa).

### D. Arsitektur Rumah Tinggal Sakaroras sebagai Warisan Budaya dan Tantangannya

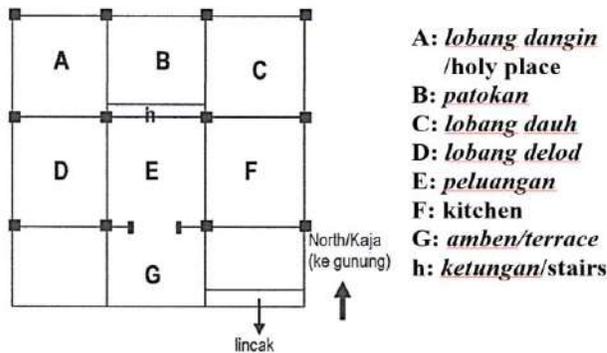
Pola desa-desa Bali Aga di Kabupaten Bangli mengadopsi pola linier (Gambar 2). Pola Linear ini seperti yang terdapat di desa-desa antara lain Satra, Landih, Sukawana, Belantih, Pinggan, Suter, Trunyan, Abangbatudinding, Bayung Gede, Kintamani, Kedisan, Sekardadi, dan Buahian. Dalam satu unit pekarangan, rumah tinggal (rumah adat) terdiri dari 5 sampai 10 rumah. Rumah adat tersebut disebut *tampul roras* atau *sakaroras*. Rumah adat terdiri dari 4 fungsi, yaitu sebagai dapur, kamar tidur, tempat pemujaan (*pelangkiran*) dan teras atau *ampik* atau *terampe*. Rumah memiliki fungsi sederhana sebagai tempat tinggal dimana orang melakukan aktivitasnya di satu tempat di rumahnya kecuali untuk bekerja bertani sebagai mata pencaharian dilakukan di ladang atau kebun yang terletak di luar desa. Ruang dapur sebagai tempat memasak makanan sehari-hari, kamar tidur sebagai tempat istirahat, tempat suci sebagai tempat pemujaan leluhur, dan *ampik* atau *terampe* untuk menerima tamu, bersosialisasi, menyiapkan sesaji (*banten*) dan difungsikan sebagai tempat tangki air bersih yang berasal dari air hujan.



GAMBAR 2. POLA DESA LINEAR DI DESA BUAHAN, KINTAMANI, KABUPATEN BANGLI

Rumah adat di Bali Aga disebut *sakaroras* seperti di Desa Buahian (Gambar 3). *Sakaroras* di Desa Buahian terdiri dari *lobang dangin* sebagai tempat persembahyangan atau tempat suci keluarga. Berikutnya adalah *lobang dauh*

yang berfungsi sebagai tempat tidur orang tua. *Lobang delod* berfungsi sebagai ruang tidur anak. *Patokan* ditempatkan di antara *lobang dangin* dan *lobang dauh*. Di depan *patokan* terdapat *ketungan* yang berfungsi sebagai tangga. *Paon* sebagai dapur atau *punapi* dimana di atas dapur terdapat tempat untuk meletakkan kayu bakar dan meletakkan atau menggantung daging babi. *Peluangan* ditempatkan di tengah sebagai orientasi semua ruangan. *Peluangan* ini bersifat membumi langsung bersentuhan dengan lantai yang terbuat dari tanah. Pada *sakaroras* ini, semua bagian ruangan memiliki konstruksi *sunduk* yang menciptakan ruang di bawah *bale-bale*. Di bagian depan terdapat *amben* sebagai teras atau ruang terbuka. Di teras ini juga terdapat *lincak* kecil yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan alat-alat pertanian.



GAMBAR 3. SAKARORAS DI DESA BUAHAN, KABUPATEN BANGLI

Rumah *sakaroras* juga bisa ditemukan di Desa Suter. *Sakaroras* atau biasa disebut rumah papan seperti halnya yang terdapat di Desa Satra (Gambar 4) dan di Desa Landih. *Sakaroras* terdiri dari tempat tidur dan dapur (*punapi*). Beberapa rumah papan tidak memiliki dapur pada *sakaroras*. Ini karena dapur sudah dipindahkan ke tempat lain. Berdasarkan hasil wawancara, hanya ada lima rumah tangga yang masih melakukan pelestarian *sakaroras* di Desa Suter. Sebagian besar *sakaroras* lainnya telah diganti menjadi bentuk yang modern. Tentu saja dalam beberapa tahun ke depan keunikan rumah adat ini akan menjadi ancaman kepunahan jika tidak dilestarikan. Untuk itu kesadaran masyarakat sangat penting untuk ditumbuhkan untuk dapat mempertahankan dan melestarikan kekayaan *sakaroras* yang telah diwariskan. Hal ini sangat penting untuk memelihara rumah adat dan melestarikan rumah adat *sakaroras* sebagai identitas arsitektur tradisional Bali khususnya desa-desa Bali Aga di Kabupaten Bangli.



GAMBAR 4. SAKARORAS (RUMAH PAPAN) DAN PUNAPI DI DESA SATRA

Perubahan-perubahan pada rumah *sakaroras* tidak dapat dihindari. Dari hasil observasi beberapa desa sudah tidak memiliki rumah adat (*sakaroras*), seperti Desa Suter, Desa Belantih, Desa Landih, Desa Kintamani dan Desa Abangbatudinding, namun pola desa linear masih tetap terlihat dan dipertahankan terkait dengan *sikut karang* (*sikut satak*) yang masih diadopsi. Perubahan yang terjadi pada beberapa bangunan di Desa Belantih yaitu mengalami perubahan dimensi menjadi lebih besar. Ini karena kebutuhan akan ruang. Perubahan lain juga terjadi dimana penggunaan material baru mendominasi rumah adat dan tidak lagi mempertahankan pola ruang tradisional di rumahnya. Di Desa Belantih, rumah *sakaroras* juga telah banyak diubah pola tatanan spasialnya menjadi bentuk yang modern, namun pola linear pada unit pekarangan rumah masih tetap dipertahankan (Gambar 5).



GAMBAR 5. PERUBAHAN PADA RUMAH ADAT MENJADI GAYA MODERN TERDAPAT DI DESA SUTER DAN DESA BELANTIH, NAMUN MASIH DALAM POLA LINEAR

#### IV. KESIMPULAN

Arsitektur tradisional Bali memiliki keunikan tersendiri khususnya pada desa-desa Bali Aga yang tersebar di Propinsi Bali. Bali Aga yang masih mempertahankan adat istiadat asli dan arsitekturnya, tidak terlepas dari ancaman pengaruh perkembangan teknologi dan komunikasi, dimana hal ini terlihat dari adanya beberapa perubahan-perubahan bentuk dari arsitektur rumah adat menjadi rumah yang bergaya modern. Ini terjadi di beberapa desa-desa di Kabupaten Bangli, yang tentu saja akan menjadi ancaman bagi desa-desa lainnya jika tidak adanya usaha dan kesadaran untuk melestarikan dan mempertahankan kekayaan yang dimiliki. Untuk itu dokumentasi ini menjadi sangat penting dan berimplikasi pada pengetahuan kepada masyarakat luas untuk mengenalkan bahwa masih ada yang mempertahankan rumah *sakaroras* di desa-desa Bali Aga sebagai kekayaan dan identitas arsitektur tradisional Bali. Dengan demikian, penelitian ini sangatlah urgensi untuk dilaksanakan penelitian lanjutan lebih spesifik di dalam menumbuhkan pemahaman dan kesadaran masyarakat akan pentingnya nilai-nilai tradisional yang dimiliki yang telah diwariskan secara turun temurun. Tentu saja ini penting untuk dilakukan konservasi dan menjadi sumber kekayaan di bidang arsitektur tradisional Bali.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan hibah dari DIPA PNPB Universitas Udayana Tahun Anggaran 2020. Untuk itu ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya teruntuk LPPM Universitas Udayana yang telah menyelenggarakan penelitian ini sehingga mendapatkan kesempatan untuk turut serta berkontribusi di dalam penggalan kekayaan di bidang arsitektur dan siosial budaya sebagai usaha konservasi dari warisan budaya yang ada di Propinsi Bali.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Bali, "Inventarisasi Desa-Desa Tradisional Bali, Pemerintah Propinsi Daerah Tingkat I Bali," Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Bali, Proyek Perencanaan Konservasi Lingkungan Desa (1988/1989), 1989.
- [2] Reuter, Thomas A., "Custodians of the Sacred Mountains; Culture and Society in the Highlands of Bali," University of Hawai'i Press, Honolulu, 2002.
- [3] Covarrubias, M., "Island of Bali," Kuala Lumpur: Oxford University Press/Indira, 1974.
- [4] Yudiantini, Ni Made, "Bali Aga Cultural Landscape Challenges: Conserving the Balinese Traditional Landscape for Future Balinese Indigenous Villages (Bali Aga) and Communities," Doctorate Thesis. Deakin University-Australia, 2015.
- [5] Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). Handbook of Qualitative Research (2nd Ed.). Thousand Oaks: Sage Publication, Inc. 2000.
- [6] Stake, RE. 'The Case Study method in Social Inquiry', American Educational Research Association, vol. 7, no. 2. 1978. pp. 5-8.
- [7] Yin, RK. Case Study Research: Design and Methods, Fourth Edition edn, SAGE, Los Angeles. 2009.
- [8] BPS Kabupaten Bangli, "Kabupaten Bangli Dalam Angka 2019," Pemerintah Kabupaten Bangli, Propinsi Bali, 2019.
- [9] Dwijendra, N. K. A., "Arsitektur dan Kebudayaan Bali Kuno," Denpasar: Udayana University Press, 2009.



# Teknik *Holding* dengan Larutan Sukrosa dan Asam Asetat Terhadap Bunga Mawar Potong

<sup>1</sup>Ida Ayu Rina Pratiwi Pudja

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana,  
Badung, Indonesia  
rinapratiwipudja@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Gusti Ketut Arya Arthawan

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana,  
Badung, Indonesia  
arthawan@gmail.com

**Abstract**— Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perubahan berat dan mutu secara visual terhadap warna, kelayuan petal/kelopak dan bent neck (kondisi bunga melengkung) pada bunga mawar potong selama penyimpanan suhu ruang dengan pemberian sukrosa dan asam asetat. Perlakuan penelitian ini menggunakan teknik holding dengan perendaman bunga mawar potong dengan sukrosa sebagai bahan penyegar dan zat antiseptik asam asetat. Perlakuan konsentrasi sukrosa yang digunakan 0 dan 20 gram dan konsentrasi asam asetat yang digunakan 0, 20, 40, dan 60 ml. Pengamatan dilakukan setiap dua hari sekali selama 6 hari terhadap perubahan berat dan mutu secara visual terhadap warna, kelayuan petal/kelopak dan bent neck (kondisi bunga melengkung) pada bunga mawar potong selama penyimpanan suhu ruang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan berat bunga mawar potong mengalami peningkatan sampai penyimpanan hari ke enam, sedangkan mutu secara visual terhadap warna dan kesegaran petal/kelopak dari bunga mawar potong mengalami penurunan selama penyimpanan dingin. Perlakuan pemberian konsentrasi sukrosa 20 gram dan konsentrasi asam asetat 40 ml pada bunga mawar memberikan hasil yang paling baik selama penyimpanan ruang. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa teknik perendaman bunga mawar potong dengan pemberian sukrosa sebagai bahan penyegar dan zat antiseptik asam asetat dapat memperlambat perubahan kelayuan pada bunga mawar potong selama penyimpanan suhu ruang.

**Kata Kunci**— asam asetat, bunga mawar potong, larutan penyegar, teknik holding, sukrosa.

## I. PENDAHULUAN

Bunga potong memerlukan air dan nutrisi untuk mempertahankan kesegarannya. Setelah bunga dipotong dari induk tanaman akan terhenti proses alamiah berupa kiriman air dan zat makanan dari akar, untuk kelangsungan hidupnya mengandalkan cadangan air dan nutrisi yang ada. Dengan sendirinya cadangan yang tersedia menjadi faktor pembatas bagi daya tahan bunga untuk tetap segar. Belum lagi faktor lingkungan berupa suhu dan kelembaban lingkungan yang tidak menguntungkan yang cenderung mempercepat kelayuan bunga. Sehingga diperlukan pengganti air dan nutrisi dari luar yang dapat digunakan untuk tambahan sumber energi bagi kelangsungan hidup bunga hingga waktu tertentu. Larutan penyegar bunga yang berisi nutrisi yang dilarutkan dalam air dan diberikan kepada bunga melalui tangkai dapat memperpanjang masa kesegaran bunga.

Pada dasarnya bahan penyegar bunga berperan dalam memperpanjang masa segar, meningkatkan ukuran bunga mekar, menambah jumlah kuncup bunga yang akan mekar, mempertahankan warna bunga, dan memperlambat penguningan daun. Hal ini penting artinya dalam agribisnis tanaman hias. Cadangan nutrisi yang diberikan kepada bunga segera setelah panen selama beberapa jam dengan cara merendam tangkai bunga dalam air, sebelum bunga dibungkus dan dilakukan pengepakan untuk dikirimkan ke kota tujuan. Pemberian penyegar seperti ini disebut

*pulsing*. Penyegar umumnya berisi nutrisi dan antimikroba pada takaran yang lebih tinggi dan berguna untuk memberi bekal bagi makanan dan menghilangkan cemaran mikroba dari kebun.

Sebagai komponen utama bahan penyegar bunga adalah sumber makanan, yang dapat dipilih salah satu dari berbagai jenis gula seperti glukosa, sukrosa atau gula pasir. Bahan lainnya adalah antimikroba yang dapat ditentukan berdasarkan kepentingannya, karena sering kali bersifat sangat spesifik. Sebagai antibakteri dapat dipilih dari sederetan bahan kimia, antara lain hidrokuinon, phisan, perak nitrat, hidrokuinolin sulfat, hidrokuinolin sitrat, atau perak tiosulfat. Penambahan asam sitrat diperlukan selain untuk mengasamkan larutan agar penyerapan lebih mudah juga bersifat antiseptik. Untuk dapat menjadi penyegar bunga yang baik, komponen tersebut perlu disiapkan secara cermat, termasuk penimbangan untuk menentukan takarannya. Pekerjaan ini tidak sulit, tetapi perlu ketelitian. Komponen yang paling murah dapat menggunakan formula dasar berupa gula pasir (sebagai sumber karbohidrat) dan asam sitrat dengan takaran 320 ppm atau sampai pH 3-4 untuk setiap liter air [3].

Dalam penelitian ini, tambahan makanan yang dipergunakan adalah sukrosa dari gula pasir dan sebagai antiseptik yang dipergunakan adalah asam asetat dengan pertimbangan bahannya mudah didapat dan harganya terjangkau bagi petani bunga mawar. Untuk itu perlu dicari konsentrasi sukrosa dan asam asetat yang tepat dengan teknik holding untuk mempertahankan kesegaran bunga mawar potong selama penyimpanan. Bertitik tolak dari hal tersebut diatas, dilakukan penelitian tentang teknik holding dengan konsentrasi larutan sukrosa dan asam asetat terhadap kesegaran bunga mawar potong. Penelitian ini nantinya diharapkan akan diperoleh informasi ilmiah bahwa dengan penambahan sukrosa dan asam asetat sebagai larutan penyegar dapat sebagai pengawetan bunga mawar potong.

## **II. METODE DAN PROSEDUR**

### *A. Bahan dan Alat*

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah bunga mawar potong dari petani di Desa Mayungan, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli. Bahan sebagai sumber nutrisi dan antiseptik bagi bunga mawar potong adalah sukrosa dan asam asetat, aquadest sebagai larutan perendam.

Alat yang dipergunakan adalah timbangan analitik, pisau, gunting, stopwatch, termometer, Rh meter, cutter, thermometer digital, timbangan analitik, eksikator, oven, botol timbang, penggaris, ember, baskom, keranjang plastik dan kantong plastik.

### *B. Perlakuan dan Rancangan Percobaan*

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap terdiri dari dua faktor, faktor pertama yaitu sukrosa yang terdiri dari 2 level : S0 = sukrosa 0g dan S1 = sukrosa 20g. Faktor kedua yaitu asam asetat yang terdiri dari 4 level : A0 = Asam asetat 0 ml, A2 = Asam asetat 20 ml, A4 = Asam asetat 40 ml, dan A5 = Asam asetat 60 ml. Masing-masing perlakuan dibedakan dalam 3 ulangan sehingga diperoleh 24 unit percobaan dan disimpan selama 6 hari. Analisa setiap dua hari sekali selama 6 hari.

### *C. Pelaksanaan Penelitian.*

Bunga mawar yang telah dipanen pada pagi hari saat bunga masih segar dan udara cukup dingin, dipilih yang tingkat kemekarannya cukup dimana tidak terlalu tua atau terlalu muda dengan kuntum bunganya belum mekar penuh dengan pucuk helaian petal/kelopak bunga terluar mulai membuka dan berukuran normal kemudian dilakukan pembersihan untuk membersihkan tangkai bunga dari kotoran yang menempel dan menghilangkan daun yang layu. Kemudian dilakukan sortasi untuk memisahkan bunga mawar yang rusak ataupun cacat. Pemisahan dilakukan dengan berbagai kriteria meliputi ukuran bunga, tingkat kematangan/kemekaran bunga, kebersihan, serta kerusakan pada bunga. Setelah diperoleh bunga yang layak jual dengan ukuran panjang tangkai bunga berkisar 50 cm maka bunga mawar potong dimasukkan dalam ember berisi air satu liter dan yang telah berisi larutan penyegar yaitu sukrosa dan asam asetat sesuai perlakuan dan direndam selama 24 jam sedalam 10 cm. Selanjutnya bunga mawar potong disimpan dalam suhu kamar ( $27 \pm 2^\circ\text{C}$ ) selama 6 hari untuk mempertahankan kesegarannya. Air rendaman diganti setiap dua hari sekali dengan air aquadest [1].

#### D. Variabel Pengamatan

Dalam Penelitian ini, variabel obyektif yang diamati meliputi perubahan berat. Sedangkan variabel visual meliputi warna bunga dan bent neck (bagian leher bunga yang tidak lagi mampu menahan beban bunga) pada bunga.

Pada penelitian ini berat bahan diketahui dengan menimbang bunga mawar potong dan diukur setiap 2 hari sekali selama 6 hari terhadap bunga mawar potong Timbangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital merk *Bonzo* model 393.

Penilaian terhadap warna bunga dan tingkat kesegaran pada bunga mawar potong dilakukan dengan uji skor. Dalam uji ini panelis diminta untuk memberikan tanggapan terhadap skor kelayuan petal bunga dan pemudaran warna bunga. Sampel disajikan secara acak setelah diberi kode tertentu dari perlakuan yang dikerjakan. Dalam analisis statistik, skala skor ditransformasikan menjadi skala numerik. Rentangan numerik pada skala skor yaitu 1 sampai 5 [4].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

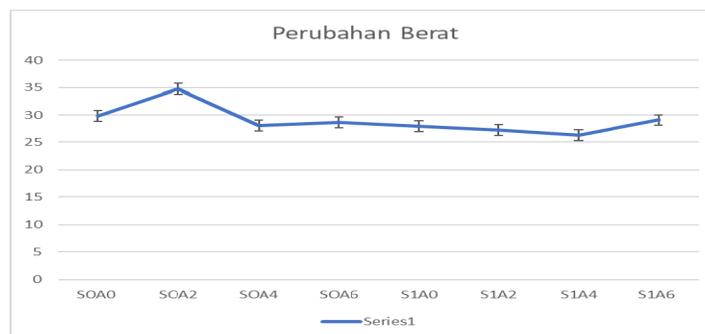
#### A. Perubahan Berat

Berat bunga mawar potong selama penyimpanan suhu kamar ( $27\pm 1^\circ\text{C}$ ) dapat dilihat pada Tabel 1. Grafik standar deviasi pada bunga mawar potong ditunjukkan pada Gambar 1. Sedangkan analisa data statistik terhadap perubahan berat bunga mawar potong penyimpanan suhu kamar ( $27\pm 1^\circ\text{C}$ ) dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 1. BERAT BUNGA MAWAR SELAMA PENYIMPANAN (GRAM)

Perlakuan	H0	H2	H4	H6
SOA0	43,32	36,16	29,38	23,8
SOA2	48,45	39,12	34,18	31,22
SOA4	38,90	31,19	27,51	25,66
SOA6	39,75	32,45	27,79	25,62
S1A0	35,78	31,42	24,74	21,23
S1A2	39,15	31,36	26,38	24,02
S1A4	39,42	30,83	27,46	25,19
S1A6	40,74	33,08	28,52	25,61

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa semakin lama disimpan maka berat dari bunga mawar semakin berkurang. Hal ini dikarenakan bunga mawar potong telah mulai mengalami penurunan mutu dan telah mengalami laju respirasi. Tabel 1. juga menunjukkan bahwa terjadi penurunan berat pada semua perlakuan selama penyimpanan. Penurunan berat yang paling tinggi terjadi pada perlakuan SOA0 pada hari ke-6. Sedangkan terjadi penurunan berat yang paling rendah pada perlakuan S1A4 (sukrosa 20g dengan asam asetat 40ml) pada hari ke-2.



GAMBAR 1. STANDAR DEVIASI PERUBAHAN BERAT BUNGA MAWAR POTONG

Gambar 1. menunjukkan standar deviasi dari perubahan berat bunga mawar potong. Berdasarkan standar deviasi Gambar 1. bahwa perlakuan berbeda nyata terhadap perubahan berat bunga mawar potong. Penurunan berat bunga mawar potong paling banyak terjadi pada perlakuan SOA2 ( sukrosa 0g dengan asam asetat 20ml)

TABEL 2. ANALISA STATISTIK PADA PERUBAHAN BERAT BUNGA MAWAR POTONG HARI KE-2

Nama	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	I	II	III			
SOA0	38,640	35,352	34,500	108,5	36,2	b
SOA2	46,244	33,365	37,743	117,4	39,1	a
SOA4	30,670	32,873	30,025	93,6	31,2	f
SOA6	29,759	36,936	30,657	97,4	32,5	d
S1A0	30,661	33,377	30,233	94,3	31,4	e
S1A2	31,240	29,360	33,484	94,1	31,4	E
S1A4	27,968	34,780	29,748	92,5	30,8	G
S1A6	32,249	35,850	31,128	99,2	33,1	C

Ket : Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukan nilai yang tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Tabel 2. menunjukkan perubahan berat yang paling sedikit pada perlakuan bunga mawar S1A4 (Konsentrasi sukrosa 20g dengan asam asetat 40ml) pada hari ke-2. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan berat yang berlangsung lambat pada perlakuan konsentrasi sukrosa 20g dengan asam asetat 40ml sehingga pemberian sukrosa dan asam asetat mampu mempertahankan berat bunga mawar potong.

#### B. Penilaian Subyektif Terhadap Warna

Penilaian subyektif terhadap warna produk bunga mawar potong selama penyimpanan suhu kamar ( $27 \pm 1^\circ\text{C}$ ) dapat dilihat pada Tabel 3. Grafik standar deviasi penilaian subyektif terhadap bunga mawar potong ditunjukkan pada Gambar 2.

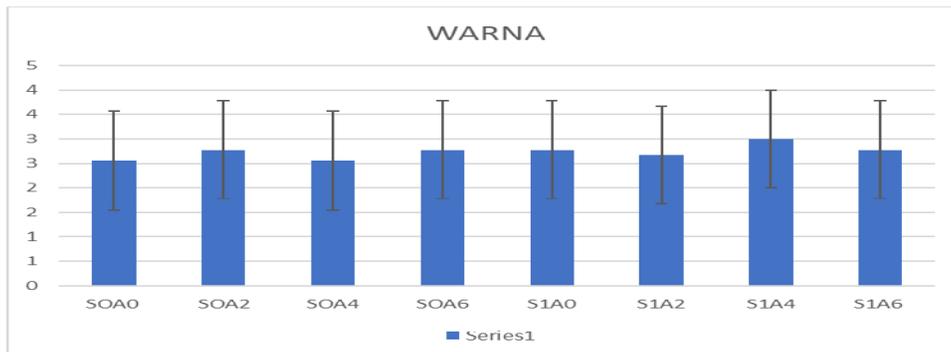
TABEL 3. PENILAIAN SUBYEKTIF TERHADAP WARNA BUNGA MAWAR POTONG (UJI KESUKAAN)

Perlakuan	H0	H2	H4	H6
SOA0	5	4	3	1
SOA2	5	5	3	1
SOA4	5	4	2	1
SOA6	5	5	2	1
S1A0	5	4	3	1
S1A2	5	5	2	1
S1A4	5	5	3	1
S1A6	5	5	3	1

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa semakin lama disimpan maka penilaian subyektif dari bunga mawar potong semakin berkurang. Hal ini dikarenakan bunga mawar potong telah mulai mengalami penurunan mutu dan telah mengalami laju respirasi [2]. Tabel 3. juga menunjukkan bahwa nilai yang diberikan oleh panelis pada hari ke nol adalah 5 yang artinya bunga mawar potong berwarna merah segar pada semua perlakuan yaitu pada perlakuan SOA0 (Konsentrasi sukrosa 0g dengan asam asetat 0ml), SOA2 (Konsentrasi sukrosa 0g dengan asam asetat 20ml), SOA4 (Konsentrasi sukrosa 0g dengan asam asetat 40ml), SOA6 (Konsentrasi sukrosa 0g dengan asam asetat 60ml), S1A0 (Konsentrasi sukrosa 20g dengan asam asetat 0ml), S1A2 (Konsentrasi sukrosa 20g dengan asam asetat

20ml), S1A4 (Konsentrasi sukrosa 20g dengan asam asetat 40ml), dan S1A6 (Konsentrasi sukrosa 20g dengan asam asetat 60ml).

Tabel 3. juga menunjukkan bahwa penilaian oleh panelis pada hari ke-2 adalah 5 sampai 4 yang artinya bunga mawar masih berwarna merah segar sampai merah. Sedangkan pada hari ke-4 penilaian subyektif pada bunga mawar potong oleh panelis adalah antara 3 sampai 2 yang artinya bunga mawar potong berwarna agak merah sampai agak layu. Penilaian kesukaan dari panelis yang paling tinggi pada perlakuan bunga mawar S1A4 (Konsentrasi sukrosa 20g dengan asam asetat 40ml).



GAMBAR 2. STANDAR DEVIASI PENILAIAN WARNA BUNGA MAWAR POTONG

Gambar 2. menunjukkan standar deviasi dari warna bunga mawar potong. Berdasarkan standar deviasi Gambar 2. bahwa perlakuan berbeda nyata terhadap warna bunga mawar potong. Penilaian bunga mawar potong yang paling tinggi pada perlakuan S1A4 (Konsentrasi sukrosa 20g dengan asam asetat 40ml).

### C. Penilaian Subyektif Terhadap Kesegaran

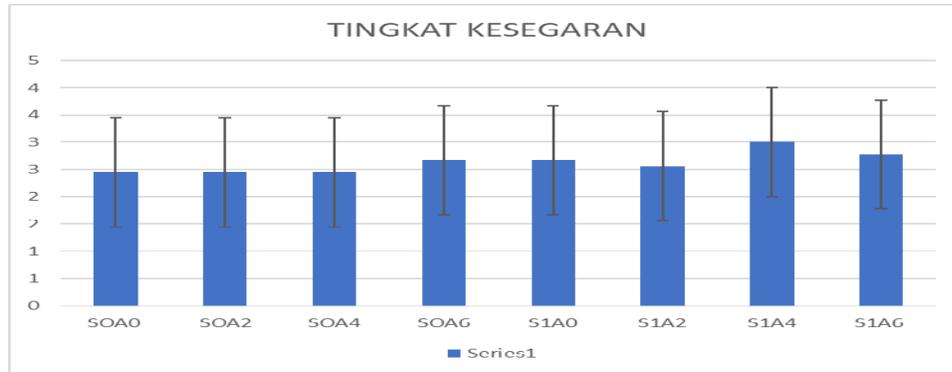
Penilaian subyektif terhadap kesegaran produk bunga mawar potong selama penyimpanan suhu kamar ( $27 \pm 1^\circ\text{C}$ ) dapat dilihat pada Tabel 4. Grafik standar deviasi penilaian subyektif terhadap bunga mawar potong ditunjukkan pada Gambar 3.

TABEL 4. PENILAIAN SUBYEKTIF TERHADAP KESEGERAN BUNGA MAWAR POTONG

Perlakuan	H0	H2	H4	H6
SOA0	5	4	3	1
SOA2	5	4	3	1
SOA4	5	4	2	1
SOA6	5	5	2	1
S1A0	5	5	3	1
S1A2	5	5	2	1
S1A4	5	5	3	1
S1A6	5	5	2	1

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa semakin lama disimpan maka penilaian subyektif dari bunga mawar potong semakin berkurang. Hal ini dikarenakan bunga mawar potong telah mulai mengalami penurunan mutu dan telah mengalami laju respirasi [2]. Tabel 4. juga menunjukkan bahwa nilai yang diberikan oleh panelis pada hari ke nol adalah 5 yang artinya bunga mawar potong masih sangat segar pada semua perlakuan yaitu pada perlakuan S0A0 (Konsentrasi sukrosa 0g dengan asam asetat 0ml), S0A2 (Konsentrasi sukrosa 0g dengan asam asetat 20ml), S0A4 (Konsentrasi sukrosa 0g dengan asam asetat 40ml), S0A6 (Konsentrasi sukrosa 0g dengan asam asetat 60ml), S1A0 (Konsentrasi sukrosa 20g dengan asam asetat 0ml), S1A2 (Konsentrasi sukrosa 20g dengan asam asetat 20ml), S1A4 (Konsentrasi sukrosa 20g dengan asam asetat 40ml), dan S1A6 (Konsentrasi sukrosa 20g dengan asam asetat 60ml).

Tabel 4. juga menunjukkan bahwa penilaian oleh panelis pada hari ke-2 adalah 5 sampai 4 yang artinya bunga mawar masih angat segar sampai segar. Sedangkan pada hari ke-4 penilaian subyektif pada bunga mawar potong oleh panelis adalah antara 3 sampai 2 yang artinya bunga mawar potong agak segar sampai layu. Penilaian kesukaan dari panelis yang paling tinggi pada perlakuan bunga mawar S1A4 (Konsentrasi sukrosa 20g dengan asam asetat 40 ml).



GAMBAR 3. STANDAR DEVIASI PENILAIAN KESEGARAN BUNGA MAWAR POTONG

Gambar 3. menunjukkan standar deviasi dari kesegaran bunga mawar potong. Berdasarkan standar deviasi Gambar 3. bahwa perlakuan berbeda nyata terhadap kesegaran bunga mawar potong. Penilaian bunga mawar potong yang paling tinggi pada perlakuan S1A4 (Konsentrasi sukrosa 0g dengan asam asetat 40ml).

#### IV. KESIMPULAN

Perlakuan pemberian konsentrasi sukrosa 20 gram dan konsentrasi asam asetat 40 ml pada bunga mawar memberikan hasil yang paling baik selama penyimpanan ruang. Teknik holding dengan perendaman bunga mawar potong dengan pemberian sukrosa sebagai bahan penyegar dan zat antiseptik asam asetat dapat memperlambat perubahan kelayuan pada bunga mawar potong selama penyimpanan suhu ruang.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada PNBPN Unud atas dana yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan semestinya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amiarsi D, Yulianingsih, Murtiningsih dan Sjaifullah. 2002. Penggunaan Larutan Perendam Pulsing untuk Mempertahankan Kesegaran Bunga Mawar Potong Idole dalam Suhu Ruangan. *J Hort.* 12(3):178-183.
- [2] Kader, A.A. 2002. *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. 3<sup>rd</sup> Edition. University of California. Div. of Agriculture and Natural Resources, California.
- [3] Prabawati, S. 2007. Menjaga Bunga Potong Agar Tetap Segar. *Jurnal Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*. Vol. 29, No. 6. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor.
- [4] Adawiyah, R. D., dan Waysima. 2009. Evaluasi Sensori Produk Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Insitut Pertanian Bogor. Bogor.Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, "Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interfaces (Translation Journals style)," *IEEE Transl. J. Magn.Jpn.*, vol. 2, Aug. 1987, pp. 740-741 [*Dig. 9<sup>th</sup> Annu. Conf. Magnetism* Japan, 1982, p. 301].



# Peranan Pariwisata Ekspor Non Migas dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Indeks Pembangunan Manusia

<sup>1</sup>Made Kembar Sri Budhi

<sup>2</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana  
Denpasar, Bali, Indonesia  
kadek\_dedek@unud.ac.id

**Abstract**—Peran pariwisata dan ekspor nonmigas sangat potensial bagi daerah Bali sebagai sumber pendapatan, karena Bali tidak memiliki sumber daya alam yang cukup untuk membiayai pembangunan. Berkembangnya pariwisata dan meningkatnya nilai ekspor akan membawa dampak pada pertumbuhan ekonomi sehingga pertumbuhan ekonomi akan berimbas pada sektor-sektor ekonomi lainnya bisa bergerak dan pada akhirnya dapat mensejahterakan masyarakat yang dicerminkan oleh nilai IPM yang meningkat. Dengan menggunakan data time series dari tahun 2004 – 2019. Analisis data menggunakan SEM-PLS dengan WarpPLS 7.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pariwisata berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi Bali, nilai ekspor Bali berpengaruh positif dan nonsignifikan terhadap pertumbuhan ekonomi Bali, dan pertumbuhan ekonomi Bali, berpengaruh signifikan terhadap Indeks Pembangunan Manusia Bali.

**Kata Kunci**— *Pariwisata, Ekspor, Pertumbuhan Ekonomi dan IPM.*

## I. PENDAHULUAN

Saat ini dunia semakin sempit yang dicerminkan oleh perkembangan teknologi semakin pesat, arus informasi yang tiada batas, berakibat orang melakukan perjalanan (*traveling*) semakin banyak. Perjalanan dari satu tempat ke tempat yang lain dengan tujuan rekreasi dan berlibur sering disebut dengan pariwisata. Pariwisata dipandang sebagai kegiatan yang mempunyai multidimensi dari rangkaian suatu proses pembangunan. Pembangunan sektor pariwisata menyangkut aspek sosial budaya, ekonomi dan politik (Spillane, 1994). Dampak dari Pariwisata memiliki terhadap pertumbuhan ekonomi melalui berapa jalur (Brida *et al.*, 2010). Pertama, sektor pariwisata sebagai penghasil devisa untuk memperoleh barang modal yang digunakan dalam proses produksi. Kedua, pengembangan pariwisata menstimulus investasi dibidang infrastruktur. Ketiga, pengembangan sektor pariwisata mendorong pengembangan sektor-sektor ekonomi yang lainnya melalui *direct*, *indirect*, dan *induced effect*. Keempat, pariwisata ikut berkontribusi dalam peningkatan kesempatan kerja dan peningkatan pendapatan. Kelima, pariwisata menyebabkan *positive economies of scale*. Pariwisata juga merupakan faktor penting dalam penyebaran *technical knowledge*, mendorong *research and development*, dan akumulasi modal manusia.

Teori neo klasik *exogenous economic growth* menerangkan bahwa peran ekspor tidak memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi. Hal ini dikarenakan menurut teori neo klasik menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi hanya dipengaruhi oleh faktor input produksi seperti modal dan tenaga kerja serta peningkatan teknologi (Solow, 1956). Sedangkan teori *post neoclassical* atau sering dikenal dengan teori *endogenous economic growth* yang menerangkan bahwa perdagangan internasional baik ekspor maupun impor memiliki pengaruh yang positif terhadap *output* dan pertumbuhan ekonomi (Romer, 1986). Balassa (1978) dan Kavoussi (1984) melakukan penelitian mengenai pengaruh ekspor terhadap pertumbuhan ekonomi didasarkan kepada fungsi produksi, menemukan bahwa peningkatan ekspor memberikan kontribusi yang positif terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara.

Ekspor adalah perdagangan dengan cara mengeluarkan barang dari dalam keluar wilayah pabean Indonesia dengan memenuhi ketentuan yang berlaku (Hutabarat, 1996). Selanjutnya Prihadi Utomo (2000) dan Triyoso (2004) mengatakan kegiatan ekspor adalah sistem perdagangan dengan cara mengeluarkan barang-barang dari dalam negeri ke luar negeri dengan memenuhi ketentuan yang berlaku. Lebih lanjut Salvator (1990) menegaskan bahwa ekspor merupakan salah satu mesin pendorong pertumbuhan ekonomi. Kajian yang dilakukan oleh Salvator menunjukkan bahwa ekspor merupakan salah satu faktor utama bagi negara berkembang untuk dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Peningkatan ekspor dan investasi yang dilakukan oleh negara berkembang dapat mendorong *output* dan pertumbuhan ekonomi.

Peranan sektor pariwisata nasional semakin penting sejalan dengan perkembangan dan kontribusi yang diberikan sektor pariwisata melalui penerimaan devisa, pendapatan daerah, pengembangan wilayah, maupun dalam penyerapan investasi dan tenaga kerja serta pengembangan usaha yang tersebar di berbagai pelosok wilayah di Indonesia. Kontribusi sektor pariwisata terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional pada tahun 2014 telah mencapai 9 persen atau sebesar Rp 946,09 triliun. Sementara devisa dari sektor pariwisata pada tahun 2014 telah mencapai Rp 120 triliun dan kontribusi terhadap kesempatan kerja sebesar 11 juta orang. Mekanisme dorongan terhadap sektor ekonomi lain yang terkait dengan sector pariwisata, seperti hotel dan restoran, angkutan, industri kerajinan dan lain-lain. Melalui *multiplier effect*-nya, pariwisata dapat dan mampu mempercepat pertumbuhan ekonomi dan penciptaan lapangan kerja sehingga percepatan pertumbuhan ekonomi dapat dilakukan dengan mempromosikan pengembangan pariwisata (Mariatul, 2018).

Pertumbuhan ekonomi Bali di tahun 2018 mengalami akselerasi kinerja dengan tumbuh sebesar 6,35% (yoy), lebih tinggi dibanding pertumbuhan ekonomi tahun 2017 sebesar 5,57% (yoy). Capaian kinerja ekonomi Bali tersebut, juga lebih tinggi dibanding pertumbuhan ekonomi Nasional tahun 2018 sebesar 5,17% (yoy). Dari sisi permintaan, akselerasi kinerja ekonomi Bali tersebut didorong oleh meningkatnya kinerja komponen konsumsi rumah tangga, investasi dan ekspor luar negeri. Sementara itu untuk sisi penawaran, peningkatan kinerja ekonomi Bali didorong oleh meningkatnya kinerja empat lapangan usaha utama Bali, yaitu lapangan usaha pertanian, konstruksi, industri pengolahan, transportasi dan pergudangan (BPS, <https://www.bi.go.id/2019>).

Keberhasilan pembangunan diukur dengan beberapa parameter, dan paling populer saat ini adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPM) atau *Human Development Indeks (HDI)*. Alat ukur ini diluncurkan oleh *Mahbub ul Haq* dalam bukunya yang berjudul *Reflections on Human Development* (1995), dan telah disepakati dunia melalui *United Nation Development Programe* (UNDP). IPM adalah suatu tolak ukur angka kesejahteraan suatu daerah atau negara yang dilihat berdasarkan tiga dimensi, yaitu angka harapan hidup pada waktu lahir (*life expectancy at birth*), angka melek huruf (*literacy rate*), rata-rata lama sekolah (*mean years of schooling*), dan kemampuan daya beli (*purchasing power parity*). Besarnya angka indeks tersebut, secara simultan perlu diteliti beberapa faktor yang diduga berpengaruh terhadap naik turunnya IPM (Pratowo, 2012). IPM digunakan untuk mengklasifikasikan apakah sebuah negara adalah negara maju, negara berkembang atau negara terbelakang dan juga untuk mengukur pengaruh dari kebijaksanaan ekonomi terhadap kualitas hidup, disamping itu pula Indeks Pembangunan manusia di Bali terus mengalami kemajuan. Pada tahun 2018, Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Bali mencapai 74,77. Angka ini meningkat sebesar 0,47 poin atau tumbuh sebesar 0,63 persen dibandingkan tahun 2017.

Beberapa permasalahan dalam penelitian ini, yaitu (1) Bagaimana pengaruh pariwisata terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Bali?; (2) Bagaimana pengaruh ekspor terhadap pertumbuhan ekonomi di provinsi Bali?; dan (3) Bagaimana pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap IPM di Provinsi Bali? Adapun tujuan penelitian ini, adalah sebagai berikut (1) Untuk menganalisis pengaruh pariwisata terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Bali; (2) Untuk menganalisis pengaruh ekspor terhadap pertumbuhan ekonomi di provinsi Bali; dan (3) Untuk menganalisis pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap IPM di Provinsi Bali.

Teori yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

- 1) Teori Pertumbuhan. Pertumbuhan ekonomi yang mempunyai pengertian sama dengan perkembangan ekonomi, kemajuan ekonomi, kesejahteraan ekonomi (Jhingan, 2007) adalah proses kenaikan *output* per kapita dalam jangka panjang. Dengan demikian pertumbuhan ekonomi bersifat dinamis, melihat bagaimana suatu perekonomian berkembang atau berubah dari waktu ke waktu (Boediono, 1982). Pertumbuhan ekonomi adalah suatu ukuran kuantitatif yang menggambarkan perkembangan suatu perekonomian satu tahun tertentu dibandingkan dengan tahun sebelumnya dan selalu dalam ukuran persen (Sukirno, 2002). Indikator terpenting dari pertumbuhan ekonomi adalah peningkatan *Gross Domestic Product (GDP)* dan *Gross National Product (GNP)*.

- 2) Pariwisata. Menurut Kodhyat (1998), pariwisata adalah perjalanan dari suatu tempat ke tempat lain, bersifat sementara, dilakukan perorangan atau kelompok, sebagai usaha mencari keseimbangan atau keserasian dan kebahagiaan dengan lingkungan dalam dimensi sosial, budaya, alam dan ilmu. Sedangkan Gamal (2002) mendefinisikan pariwisata sebagai suatu bentuk proses kepergian sementara dari seseorang, lebih menuju ke tempat lain di luar tempat tinggalnya. Dorongan kepergiannya adalah karena berbagai kepentingan baik karena kepentingan ekonomi, sosial, budaya, politik, agama, kesehatan maupun kepentingan lain. Selanjutnya Burkart dan Medlik (1987) menjelaskan pariwisata sebagai suatu transformasi orang untuk sementara dan dalam waktu jangka pendek ke tujuan-tujuan di luar tempat di mana mereka biasanya hidup dan bekerja, dan kegiatan-kegiatan mereka selama tinggal di tempat-tempat tujuan itu.
- 3) Teori Perdagangan Internasional. Perdagangan internasional melibatkan ruang lingkup yang meliputi seluruh dunia. Menurut Basri dan Munandar (2010), perdagangan internasional dapat terjadi karena dua faktor, yaitu negara-negara yang terlibat dalam aktivitas perdagangan mempunyai sumber daya yang berbeda satu sama lain, serta negara-negara yang terlibat aktivitas perdagangan sama-sama aktif memproduksi barang tertentu dengan jumlah yang besar dan kualitas yang baik. Perdagangan Internasional berkaitan dengan berbagai aspek termasuk hukum perdagangan internasional.
- 4) Impor. Impor adalah kegiatan yang menjual barang dari luar ke dalam negeri untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Impor merupakan bagian permintaan domestik akan barang-barang dari luar negeri. Meningkatnya GDP Indonesia terkait dengan kemampuan daya beli masyarakat. Menurut Blanchard Semakin tinggi pendapatan domestik mendorong untuk meningkatnya permintaan akan semua barang, baik domestik maupun luar negeri (Ukhfuanni, 2010). Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), impor merupakan pemasukan barang dan sebagainya dari luar negeri ke dalam negeri. Barang yang dimaksud adalah barang dalam bentuk fisik dan juga jasa.
- 5) Teori Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Dalam *United Nations Development Programme* (UNDP, 1993), pembangunan manusia adalah suatu proses untuk memperbesar pilihan-pilihan bagi manusia (*a process of enlarging people's choices*). Pengertian IPM yang dikeluarkan oleh UNDP yang menyatakan bahwa, salah satu pendekatan untuk mengukur tingkat keberhasilan pembangunan manusia. IPM ini mulai digunakan oleh UNDP sejak tahun 1990 untuk mengukur upaya pencapaian pembangunan manusia suatu negara. Walaupun tidak dapat mengukur semua dimensi dari pembangunan, namun mampu mengukur dimensi pokok pembangunan manusia yang dinilai mencerminkan status kemampuan dasar (*basic capabilities*) penduduk. IPM dihitung berdasarkan data yang dapat menggambarkan keempat komponen yaitu angka harapan hidup yang mewakili bidang kesehatan, angka melek huruf dan rata-rata lamanya bersekolah mengukur capaian pembangunan di bidang pendidikan, dan kemampuan daya beli/paritas daya beli (PPP) masyarakat terhadap sejumlah kebutuhan pokok yang dilihat dari rata-rata besarnya pengeluaran perkapita sebagai pendekatan pendapatan yang mewakili capaian pembangunan untuk hidup layak.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini menggunakan jenis data sekunder atau data runtun waktu (*time series*). Data diperoleh dari BPS dan instansi terkait dari tahun 2014 – 2019. Semua data yang diperoleh merupakan data tahunan Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis jalur (*path analysis*). Analisis jalur digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya secara tidak langsung. Langkah dalam melakukan analisis data dengan menggunakan analisis jalur sesuai dengan modifikasi dari Harun Al Rasjid dalam Sitepu (1994). Untuk menganalisis data tersebut akan dibantu dengan program SEM\_PLS 3,0.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pariwisata Bali

Perkembangan wisatawan asing yang berkunjung ke Bali dari tahun 2004 -2019 seperti terlihat pada Gambar 1. Dilihat dari perkembangan jumlah kunjungan wisatawan yang datang ke Bali mengalami trend yang positif, ini menandakan bahwa Bali masih layak untuk di kunjungi, walaupun belakangan ini banyak isu-isu yang kurang menarik sehingga diharapkan kunjungan wisatawan ke Bali tetap Stabil, selama tahun 2004 – 2019 rata-rata pertahunnya sebesar 3.289.566 orang.

## B. Ekspor Bali

Selama kurun waktu tahun 2004 – 2019 ekspor Bali mengalami fluktuasi dengan nilai rata-rata pertahunnya sebesar 430.442.984.US \$. Apabila dilihat dari komoditas unggulan Bali yang di Ekspor adalah masih di dominasi oleh produk-produk primer antara lain . Ikan dan Udang (27,4%), perhiasan (13.43%) dan pakaian jadi bukan rajuta (12,68%) sisanya masih di bawah 10%, ini menandakan bahwa peranan ekspor non migas masih realtif kecil terhadap PDRB Provinsi Bali (Gambar 2).

## C. Pertumbuhan Ekonomi Bali

Bila dilihat dari perubahan ekonomi Bali dalam kurun waktu 10 tahun terakhir mengalami fluktuasi. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor yang mempengaruhi antara karena pengaruh ekonomi nasional maupun ekonomi global, apalagi perekonomian Bali sangat ditentukan oleh sektor pariwisata, karena sektro pariwisata merupakan sektor yang sangat rentan terhadap berbagai isu, baik isu sosial, politik keamanan dan lain sebagainya (Gambar 3).

## D. Indek Pembangunan Manusia Bali

Rata-rata pertumbuhan IPM di Bali sekitar 0,81% pertahunnya, berada pada level tinggi. IPM Bali yang tinggi tercermin dari sebagian besar kabupaten/kota memiliki nilai IPM antara 70 sampai 80 (Gambar 4). Terdapat 5 dari 9 kabupaten/kota yang berstatus pembangunan manusia tinggi, antara lain Klungkung, Jembrana, Buleleng, Tabanan dan Gianyar. Hanya dua kabupaten/kota yang berstatus sedang yakni, Bangli dan Karangasem dan hingga saat ini, terdapat 2 kabupaten/kota yang berstatus pembangunan manusia sangat tinggi yaitu, Kabupaten Badung dan Kota Denpasar.

## E. Analisis Penanan Pariwisata, Ekspor Non Migas dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap IPM

### a) Evaluasi Model Struktural

Berdasarkan hasil nilai estimasi berdasarkan 9 indeks ukuran GoF yang telah dipaparkan tersebut dapat disimpulkan bahwa model penelitian secara keseluruhan mempunyai fit yang baik dan dianggap layak, dimana nilai *p value* untuk APC, ARS, dan AARS <0,05 dengan nilai APC = 0,669, ARS = 0,989, dan AARS = 0,987. Begitu juga dengan nilai AVIF yang dihasilkan, yaitu sebesar 3,325 dapat diterima karena masih lebih kecil dari 5 (*acceptable if* ≤ 5) yang berarti bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas antar variabel eksogen. Indeks SPR, RSCR, SSR, dan NLBCDR juga menunjukkan ukuran yang fit, yang berarti tidak terdapat masalah kausalitas di dalam model penelitian.

### b) Persamaan Model (*Structural Equation Model*)

Persamaan model struktural menjelaskan mengenai hubungan antara variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen, sedangkan persamaan model pengukuran mendeskripsikan mengenai hubungan antara variabel laten eksogen dan endogen, seperti pada Gambar 5.

TABEL 1. *GOODNESS OF FIT* MODEL (GOF)

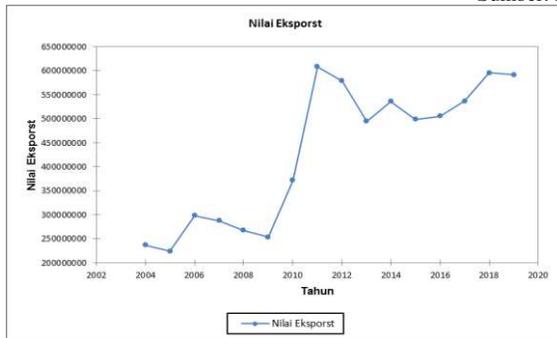
GoF	Kriteria	Hasil	Keterangan
APC	$p < 0,05$	0.669, $p < 0.001$	Terpenuhi
ARS	$p < 0,05$	0.989, $p < 0.001$	Terpenuhi
AARS	$p < 0,05$	0.987, $p < 0.001$	Terpenuhi
AVIF	<i>acceptable if</i> ≤ 5, <i>ideally</i> ≤ 3.3	3.325	Terpenuhi
GoF	<i>Small</i> ≥ 0.1 <i>medium</i> ≥ 0.25 dan <i>large</i> ≥ 0.36	0.994	Terpenuhi
SPR	<i>acceptable if</i> ≥ 0.7, <i>ideally</i> = 1	1	Terpenuhi
RSCR	<i>acceptable if</i> ≥ 0.9, <i>ideally</i> = 1	1	Terpenuhi
SSR	≥ 0.7	1	Terpenuhi
NLBCDR	≥ 0.7	1	Terpenuhi

Sumber: Hasil Analisis



GAMBAR 1. JUMLAH KUNJUNGAN WISATAWAN ASING TAHUN 2004 – 2019

Sumber: BPS dan Data diolah



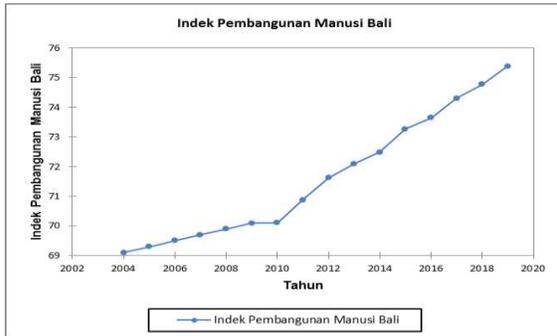
GAMBAR 2. PERKEMBANGAN EKSPOR BALI KE BERBAGAI NEGARA DI DUNIA TAHUN 2004 – 2019 (US \$)

Sumber: BPS dan Data diolah



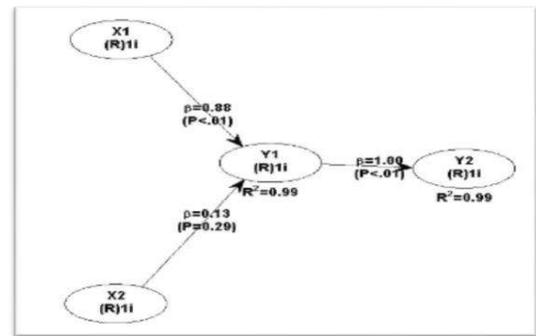
GAMBAR 3. PERKEMBANGAN PDRB ATAS HARGA BERLAKU PROVINSI BALI TAHUN 2004 – 2019

Sumber: BPS dan Data diolah



GAMBAR 4. INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA PROVINSI BALI TAHUN 2004 – 2019

Sumber: BPS dan Data diolah



GAMBAR 5. PERSAMAAN MODEL

#### F. Peranan Sektor Pariwisata terhadap Pertumbuhan Ekonomi Bali

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan antara kunjungan pariwisata ke Bali terhadap peningkatan pertumbuhan ekonomi yang ditunjukkan dengan nilai *p-value* < 0,05 dan koefisien jalur bernilai positif sebesar 0,881. Hasil temuan ini menginterpretasikan bahwa semakin banyak kunjungan wisatawan yang datang ke Bali akan mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi (PDRB). Karena Bali tidak mempunyai sumber daya alam yang cukup untuk menggerakkan perekonomian Bali, maka pariwisata merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam menopang perekonomian Bali. Dalam kurun waktu 10 tahun terakhir ini sektor pariwisata sangat mendominasi perekonomian Bali, rata-rata memberikan kontribusi sekitar 22% (akomodasi dan makanan, minuman). Bukan itu saja yang paling penting adalah dampak positif dari pariwisata sangat dirasakan oleh masyarakat Bali antara lain berkembangnya UMKM, kesempatan kerja bertambah yang sektor yang lainnya. Walaupun begitu banyak juga dampak negatifnya salah satunya berkurang lahan pertanian dan banyak minat generasi muda tidak mau bekerja di sektor pertanian sehingga kontribusi sektor pertanian dari tahun ke tahun terus mengalami penurunan.

### G. Peranan Ekspor terhadap Pertumbuhan Ekonomi Bali

Peranan sektor ekspor non migas terhadap pertumbuhan ekonomi Bali belum mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi Bali secara significant yang ditunjukkan oleh  $p\text{-value} > 0,05$  dengan koefisien jalur sebesar 0,132., hal ini disebabkan oleh pertumbuhan ekspor Bali ke berbagai negara tujuan rata-rata 8% dan sangat berfluktuatif. Ekspor masyarakat Bali sebagian besar didominasi oleh lima komoditas utama antara lain produk ikan dan udang 21,02%, produk pakaian jadi bukan rajutan 14,23%, produk perhiasan/permata 14,20%, produk kayu-barang dari kayu 9,50%, dan produk perabot-penerangan rumah 8,95% (ekspor bulan Mei 2019), walaupun secara volume dan nilai rupiahnya dari tahun ke tahun masih berfluktuatif, sehingga belum mampu memberikan kontribusi terhadap pendapatan bagi Bali. Yang (2008) menekankan bahwa yang lebih perlu diperhatikan oleh suatu negara adalah peningkatan produktivitas baik untuk sektor *tradable* maupun *nontradable*. Sebab peningkatan produktivitas inilah yang menjadi kunci peningkatan ekspor dan pada akhirnya dapat mendorong pertumbuhan ekonomi suatu negara.

### H. Peranan Pertumbuhan Ekonomi terhadap Indeks Pembangunan Manusia Bali

Berdasarkan hasil analisis koefisien jalur dari pertumbuhan ekonomi terhadap IPM sebesar 0,995 dan tingkat significant yang ditunjukkan oleh  $p\text{-value} > 0,05$ , ini berarti pertumbuhan ekonomi Bali mampu mendorong meningkatkan IPM secara positif, seperti apa yang dikatakan oleh Chalid dan Yusuf (2014) dalam Novita (2017) mengatakan perlu diperhatikan bahwa pertumbuhan ekonomi memperlihatkan sejauh mana aktivitas perekonomian akan menghasilkan tambahan pendapatan masyarakat dalam periode tertentu. Perekonomian dianggap tumbuh positif bila seluruh barang dan jasa sebagai hasil dari kegiatan-kegiatan ekonomi yang pada tahun tertentu lebih besar dari tahun sebelumnya dan indikator yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi yaitu tingkat pertumbuhan produk domestik bruto (PDRB) berdasarkan harga berlaku. Dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi, pendapatan perkapita masyarakat juga akan meningkat, sehingga IPM juga akan mengalami peningkatan, karena salah satu indikator dari IPM adalah faktor ekonomi, selain pendidikan dan kesehatan. PDRB yang semakin tinggi akan berdampak pada pembukaan kapasitas produksi baru semakin besar pula, sehingga akan tumbuh lapangan kerja baru, diharapkan ada penyerapan tenaga kerja baru, bila ada kesempatan kerja baru maka pendapatan perkapita juga meningkat secara positif. Dengan begitu semakin meningkatnya pertumbuhan ekonomi, maka pendapatan perkapita masyarakat juga akan naik sehingga mendorong meningkatkan IPM.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis bahwa peran pariwisata terhadap pertumbuhan ekonomi sangat penting hal ini yang ditunjukkan oleh nilai koefisien jalur cukup tinggi dan significant dan pertumbuhan ekonomi juga memberikan dampak yang positif terhadap peningkatan Indeks pembangunan manusia di Bali, sehingga secara tidak langsung pariwisata mampu meningkatkan indeks pembangunan manusia, sedangkan sektor ekspor Bali belum mampu secara optimal memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan perekonomian Bali hal ini ditunjukkan nilai koefisien jalurnya relatif kecil dan *nonsignificant*, sehingga ekspor belum mampu secara tidak langsung meningkatkan indeks pembangunan manusia Bali.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Universitas Udayana yang telah membiayai penelitian ini melalui Dana DIPA PNPB Universitas Udayana TA-2020.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balassa, B. 1978. Exports and Economic Growth: Further evidence. *Journal of Development Economics*. Vol. 5 (2), pp.181-189.
- [2] Basri, Faisal dan Munandar, Haris. 2010. *Dasar-dasar Ekonomi Internasional: Pengenalan & Aplikasi Metode Kuantitatif*. Jakarta: Kencana.
- [3] Boediono. 1982. *Pengantar Ilmu Ekonomi No. 2, Ekonomi Makro*. Yogyakarta: BPPE.
- [4] <https://bali.bps.go.id/2019>
- [5] Brida, J. G. dan Zapata, S. 2010. Cruise Tourism: Economic, Sosio-Cultural and Enviromental Impacts". *Int. J. Leisure and Tourism Marketing*. Vol. 1 (3), pp. 205-226.
- [6] Burkart, A.J. dan Medlik, S. 1987. *Tourism, Past, Present, and Future*. London
- [7] Gamal, Suwanto. 2002. *Dasar-Dasar Pariwisata*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

- [8] Kodhyat, H. 1998. *Sejarah Pariwisata dan Perkembangannya di Indonesia*. Jakarta: Grasindo.
- [9] Hutabarat, R. 1996. *Transaksi Ekspor Impor*. Erlangga. Jakarta.
- [10] Jhingan, M.L. 2007. *Ekonomi Pembangunan dan Perencanaan*. Jakarta: PT. Granfindo Persada.
- [11] Kavoussi, R.M. (1984) Export expansion and Economic Growth: Futher empirical evidence. *Journal of Development Economics*. Vol.14. pp.241-250
- [12] Sitepu, Nirwana SK. 1994. *Analisis Jalur (Path Analysis)*. Bandung: Unit Pelayanan, Statistika FMIPA Universitas Padjadjaran.
- [13] Pratowo, Nur Isa. 2012. Analisis Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Indeks
- [14] Prihadi Utomo, Yuni. 2000. Ekspor Mendorong Pertumbuhan Atau Pertumbuhan Mendorong Ekspor. *Jurnal Manajemen Daya Saing* 1 (1): 48-64. Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal. Publik Indonesia*.
- [15] Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*. Vol.94(5), pp.1002-37.
- [16] Salvator, D. 1990. *International Economics*. 3th Edition. New York: MacMiellan Publishing Company.
- [17] Solow, R.M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol.70(1). pp.65-94.
- [18] Spillane, J James. 1994. Pariwisata Indonesia Siasat Ekonomi dan Rekayasa Terhadap Pertumbuhan Ekonomi (Tlg Hipotesis, Studi Kasus : 8 Negara Asean ). *E-Jurnal Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana. Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Dan Kesejahteraan Masyarakat Di Provinsi Bali. Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Kota Sabang. Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan*.
- [19] Sukirno, Sadono, 2002. *Pengantar Teori Makroekonomi*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. Edisi kedua
- [20] Triyoso, Bambang. 2004. Analisis Kausalitas Antara Ekspor dan Pertumbuhan Ekonomi di Negara ASEAN. *FE USU : Medan*.
- [21] UNDP. 1993. *Human Development Report 1993*. New York: Oxford University Press.
- [22] UNDP. 1995. *Human Development Report 1995*. New York: Oxford University Press.



# ***Principal Component Analysis (PCA) pada Landsat 8 dalam Mengidentifikasi Sebaran Vegetasi Cengkeh***

<sup>1</sup>I Made Yuliara

<sup>1</sup>Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
imdyuliara@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ni Nyoman Ratini, <sup>3</sup>Windarjoto, <sup>4</sup>Ni Komang Tri Suandayani

<sup>2</sup>Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia

**Abstract**—Pada paper ini diuraikan tentang aplikasi *Principal Component Analysis (PCA)* pada Landsat 8 dengan kasus identifikasi sebaran vegetasi cengkeh di kabupaten Buleleng, Bali. Metode yang digunakan dalam mengolah dan menganalisis sebaran vegetasi cengkeh adalah metode indeks vegetasi *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* berbasis citra hasil transformasi PCA. Transformasi PCA diaplikasikan pada 6 *band* citra (3 *band* gelombang tampak dan 3 *band* inframerah). Pengukuran sampel koordinat di lapangan dipilih pada titik-titik lokasi yang sebaran vegetasi cengkehnya cukup homogen. Hal ini dimaksudkan supaya nilai piksel citra secara langsung didominasi oleh pengaruh reflektansi vegetasi cengkeh. Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan modul-modul yang terdapat pada *software* Idrisi TerrSet 18.21. Hasil analisis identifikasi luas sebaran vegetasi cengkeh diperoleh sebesar 7852,230 ha. Akurasi citra Landsat 8 dalam mengidentifikasi sebaran vegetasi cengkeh yang diukur dengan prosentase perbandingan terhadap data luasan Dinas Kehutanan dan Perkebunan, kabupaten Buleleng, Bali tahun 2014, yaitu sebesar 97,072%. Korelasi citra komponen utama hasil transformasi PCA (citra C1 dan C2) dengan NDVI sangat kuat sebagaimana direpresentasikan oleh nilai koefisien korelasi, yaitu  $R=0,97483$ . Nilai ini menunjukkan bahwa, 97,4828% variabel citra C1 dan C2 mempengaruhi NDVI dibandingkan dengan citra komponen utama yang lain. Koefisien determinasi yang dihasilkan sebesar  $R^2 = 0,95029$  yang berarti bahwa, 95,029% citra C1 dan C2 dapat menjelaskan varian data NDVI dalam mengidentifikasi sebaran vegetasi cengkeh dan sisanya sebesar 4,971% dijelaskan oleh variabel selain C1 dan C2.

**Kata Kunci**—Identifikasi, sebaran vegetasi cengkeh, Landsat 8, *Principal Component Analysis (PCA)*

## **I. PENDAHULUAN**

Respons reflektansi spectral suatu objek merupakan fungsi panjang gelombang yang dibangun dari pantulan atau pancaran energi elektromagnetik pada panjang gelombang berbeda. Dalam satelit *remote sensing*, reflektansi spektral dari berbagai objek di permukaan bumi, direpresentasikan oleh nilai piksel-piksel pada data citra satelit. Prosentase nilai reflektansi spektral rata-rata tertinggi dari vegetasi cengkeh sebesar 66,08% pada *band* 5 dan rata-rata terkecil sebesar 3,49% pada *band* 2 [16].

Sensor satelit *multiband* merekam radiasi elektromagnetik dari berbagai bagian spektrum dan menghasilkan dimensi data yang tinggi dan berpotensi memiliki korelasi tinggi dalam 1 set data [9], [13]. Terlepas dari keunggulan dimensi data dan korelasi tinggi dari nilai piksel pada *band* terdekat, maka kesulitan dan kelemahan dalam analisis lebih lanjut akan terjadi bila melibatkan data multitemporal [1]. Korelasi antar *band* juga menyebabkan informasi yang terdapat pada setiap *band* tidak saling melengkapi dan cenderung datanya *redundant*, sehingga informasi pada citra menjadi berkurang, interpretasi dan estimasi yang dihasilkan kurang akurat. Untuk menghilangkan informasi dan mereduksi dimensi data yang berlebihan, maka diperlukan suatu transformasi data, yaitu *Principal Component Analysis* (PCA) [8]. PCA merupakan transformasi data spektral yang dapat membuat citra *multiband* tidak saling berkorelasi dan citra komponen hasil transformasi PCA dapat digunakan sebagai data input untuk analisis citra lebih lanjut, seperti membangun indeks vegetasi dan proses klasifikasi objek [4], [6], [8], [12], [13].

Citra satelit *multiband* banyak digunakan dalam berbagai penelitian berkaitan dengan vegetasi skala global, yang secara efektif dapat memantau biomassa tanaman, memetakan kekeringan lahan, *Leaf Area Index* (LAI), konsentrasi klorofil hingga estimasi produktivitas [2], [3], [7], [15]. Indeks vegetasi dapat diekstrak dari data satelit *multiband* yang merupakan pengembangan teknologi informasi dan berperan penting dalam rekayasa proses informasi baik mengenai *assessment* lingkungan maupun produksi pada sistem pertanian modern. Perhitungan indeks vegetasi melibatkan faktor reflektansi dua arah spektral radiansi pada panjang gelombang inframerah dekat (NIR,  $\lambda = 0,845 - 0,885 \mu\text{m}$ ) dan panjang gelombang merah ( $\lambda = 0,630 - 0,680 \mu\text{m}$ ) [13].

Penggunaan citra satelit *multiband* Landsat 8 sebagai instrumen dalam *monitoring* dan menganalisis sebaran maupun karakteristik reflektansi spektral vegetasi cukup banyak. Kelebihan dari spesifikasi citra satelit Landsat 8 diantaranya adalah mempunyai resolusi spasial dan temporal cukup baik serta resolusi spektral dengan jumlah *band* cukup banyak. Dengan spesifikasi ini, analisis data menggunakan PCA memungkinkan memberikan perubahan akurasi estimasi maupun identifikasi sebaran cengkeh [4].

Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi luas sebaran vegetasi cengkeh di kabupaten Buleleng, Bali, menggunakan indeks vegetasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) berbasis data citra Landsat 8 hasil transformasi PCA.

## II. METODE DAN PROSEDUR

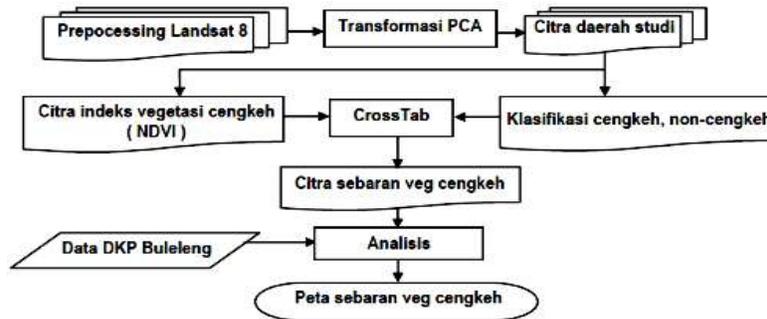
Pada studi ini, bahan yang digunakan berupa citra Landsat 8, rekaman 5 Mei 2014 dan 30 Mei 2014 dengan daerah studi pada koordinat  $8^{\circ} 03' 40'' - 8^{\circ} 23' 00''$  LS dan  $114^{\circ} 25' 55'' - 15^{\circ} 27' 28''$  BT. Pengukuran koordinat sampel vegetasi cengkeh di lapangan dilakukan dengan memilih titik-titik lokasi yang vegetasi cengkehnya cukup homogen menggunakan *Global Positioning System* (GPS) *Smartphone*. *Preprocessing* data citra mentah meliputi rektifikasi, kalibrasi radiansi spektral dan kalibrasi reflektansi spektral pada *Top Of Atmosphere* (TOA) dengan koreksi sudut matahari [14].

Koreksi geometrik mengacu pada 9 *Ground Control Points* (GCPs) dilakukan dengan metode *nearest neighbor*. Untuk memperjelas interpretasi visual dan menonjolkan aspek vegetasi, dilakukan *stretching* dengan metode *Linier with Saturation* dan membangun citra komposit dengan kombinasi *band*, yaitu *Red=band 6*, *Green=band 5* dan *Blue=band 4* [10]. Transformasi PCA menggunakan modul PCA yang disediakan pada TerrSet, Version 18.21. Sebaran vegetasi cengkeh dianalisis dengan indeks vegetasi NDVI yang dibangun berbasis citra komponen utama hasil transformasi PCA menggunakan persamaan [13] :

$$NDVI = \frac{r_i - r_r}{r_i + r_r}$$

dimana  $r_i$  = reflektansi pada *band* NIR (*band 5*) = C1,  $r_r$  = reflektansi pada *band* Red (*band 4*) = C2

Klasifikasi objek vegetasi cengkeh dan non cengkeh menggunakan metode *maximum likelihood*. Seluruh proses pengolahan data citra mempergunakan *software* TerrSet Versi 18.21. Identifikasi indeks vegetasi cengkeh diperoleh dengan cara menyesuaikan hasil pengukuran koordinat vegetasi cengkeh di lapangan dengan koordinat piksel pada citra. Sebaran vegetasi cengkeh diestimasi menggunakan metode *Cross Tabulation* (CrossTab) dan hasilnya dianalisis secara statistik dengan data luas rata-rata dari Dinas Kehutanan dan Perkebunan, kabupaten Buleleng tahun 2014 sebagai acuan. Secara garis besar, pengolahan dan analisis data disajikan pada Gambar 1.



GAMBAR 1. DIAGRAM ALIR PENELITIAN

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara kualitas maupun kuantitas pengolahan citra memberikan hasil yang baik, seperti halnya hasil koreksi geometrik dan resample, total nilai *Root Mean Square* (RMS) sebesar 12,73. Hasil ini kurang dari  $\frac{1}{2}$  ukuran piksel, yaitu 30 m, sangat baik dalam memberikan kepastian posisi objek-objek pada citra dan menjadikan citra telah mempunyai referensi (*georegistration*) pada koordinat UTM zona 50N [11]. Perentangan kekontrasan (*stretching*) menggunakan metode *Linear with Saturation* dan pembentukkan citra komposit dengan komposisi band RGB = 654, menghasilkan visualisasi lebih detail dibandingkan dengan citra single *band* dan objek yang berbeda secara visual tampak terlihat lebih jelas [10], [11]. Citra daerah studi hasil kalibrasi reflektansi spektral dengan  $\theta_{se} = 53,22614231$  (rekaman 5 Mei 2014) dan  $\theta_{se} = 49,29799717$  (rekaman 30 Mei 2014) untuk *band* 5 (B5) disajikan pada Gambar 2. Citra daerah studi komponen 1(C1) hasil transformasi PCA dengan *Pallete quant* disajikan pada Gambar 3.



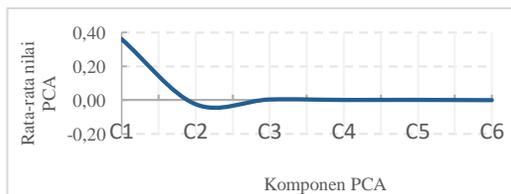
GAMBAR 2. CITRA REFLEKTANSI SPEKTRAL B5



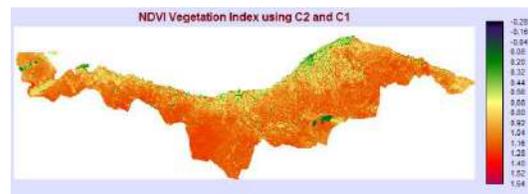
GAMBAR 3. CITRA KOMPONEN UTAMA C1

Secara visual, citra hasil kalibrasi reflektansi spektral (Gambar 2) berbeda dengan citra komponen hasil transformasi PCA (Gambar 3). Pada citra komponen jelas terlihat bahwa setelah penerapan transformasi PCA terjadi reduksi maupun perubahan varian data, variabilitas data menjadi berkurang, menghilangkan data yang *redundant* yang ada pada citra sebelum transformasi PCA. Nilai piksel citra baik pada citra reflektansi spektral maupun pada citra komponen utama PCA merepresentasikan nilai reflektansi objek [4].

Kurva karakteristik nilai piksel rata-rata untuk ke-6 citra komponen utama (C1, C2, C3, C4, C5 dan C6) disajikan Gambar 4. Citra komposit dibangun dengan komposisi *band* RGB = 654. Proses klasifikasi untuk membedakan objek cengkeh dan non cengkeh menggunakan tipe *hard classification* dan perhitungan uji akurasi dengan matriks konfusi menghasilkan *overall accuracy* sebesar 89,16%. Citra sebaran indeks vegetasi NDVI berbasis PCA (citra  $NDVI_{pca}$ ) dihitung menggunakan Persamaan di atas, dan hasilnya disajikan pada Gambar 5.



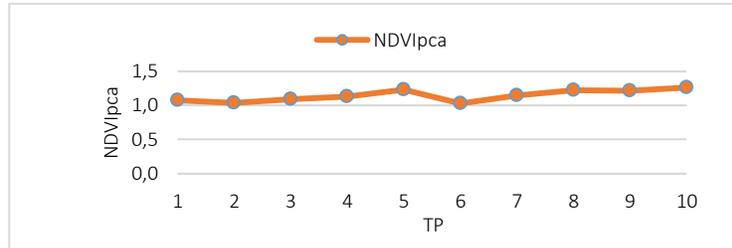
GAMBAR 4. KARAKTERISTIK NILAI PIKSEL RATA-RATA CITRA KOMPONEN PCA



GAMBAR 5. CITRA SEBARAN  $NDVI_{pca}$

Gambar 4 terlihat bahwa, nilai piksel terbesar ada pada citra komponen C1 dan terkecil pada citra komponen C2. Bila dianalogikan dengan sebelum transformasi PCA maka, nilai piksel yang besar pada citra komponen PCA

menunjukkan prosentase refleksi energi gelombang elektromagnetik dari objek vegetasi lebih besar dibandingkan dengan prosentase energi yang diabsorpsi. Berdasarkan hal ini dapat dianalogikan juga bahwa, reflektansi spektral (nilai piksel) terbesar yang ada pada citra komponen C1 juga terjadi pada citra B5. Demikian juga citra komponen yang mempunyai reflektansi gelombang elektromagnetik terkecil C2 juga terjadi pada B4. Nilai reflektansi spektral terbesar dan terkecil dari vegetasi ini merupakan karakteristik unik dan sering digunakan untuk menganalisis tingkat kehijauan vegetasi, seperti pembuatan citra indeks vegetasi. Hasil pengukuran koordinat di lapangan digunakan sebagai indikator posisi vegetasi cengkeh pada koordinat citra Landsat 8. Kurva nilai  $NDVI_{pca}$  pada 10 koordinat titik pengamatan (TP) disajikan pada Gambar 6.



GAMBAR 6. KURVA  $NDVI_{pca}$  PADA 10 TP

Peranan C1 dan C2 dalam membentuk  $NDVI_{pca}$  sangat ditentukan oleh variabilitas data yang merepresentasikan objek yang terdapat pada citra komponen, yaitu citra C1 dan C2. Kurva nilai indeks vegetasi  $NDVI_{pca}$  seperti yang disajikan pada Gambar 6 terlihat tidak terlalu fluktuatif. Hal ini menunjukkan bahwa, pada 10 TP yang observasi, kondisi vegetasi cengkehnya relatif sama. Dari 10 TP yang diobservasi pada penelitian ini, nilai  $NDVI_{pca}$  terbesar berada pada TP 10, yaitu sebesar 1,26069 dan terkecil pada TP 6, yaitu sebesar 1,02749. Pada umumnya, semakin tinggi nilai indeks vegetasi menunjukkan kondisi vegetasi cengkeh keadaannya semakin sehat atau subur dan rapat serta aktif melakukan proses fotosintesis.

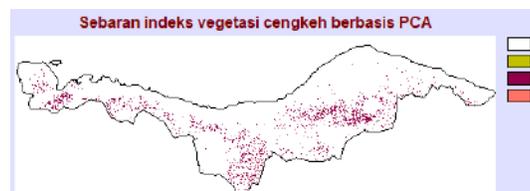
Korelasi citra komponen (C1 dan C2) terhadap  $NDVI_{pca}$  dianalisis dengan regresi berganda yang mana  $NDVI_{pca}$  sebagai variabel terikat dan sebagai variabel bebas C1 dan C2. Ringkasan hasil regresi berganda yang diproses menggunakan modul *Statistics, Regression Analysis* yang ada pada TerrSet Version 18.21 disajikan pada Tabel 1.

TABEL 1. RINGKASAN HASIL REGRESI BERGANDA

Variabel		R	$R^2$	Persamaan regresi
Terikat	Bebas			
$NDVI_{pca}$	C2; C1	0,974828	0,950290	$NDVI_{pca} = 0,015602 - 3,116130 * C2 + 2,165234 * C1$

Hasil analisis regresi berganda sebagaimana yang disajikan pada Tabel 1, mendapatkan nilai koefisien determinasi sebesar  $R^2 = 0,950290$  yang menunjukkan bahwa 95,0290% variabel C1 dan C2 dapat menjelaskan indeks vegetasi  $NDVI_{pca}$  dan 4,971% dijelaskan oleh variabel selain C1 dan C2. Korelasi variabel C1 dan C2 dengan  $NDVI_{pca}$  sangat kuat sebagaimana direpresentasikan oleh nilai koefisien korelasi sebesar  $R=0,974828$  yang juga berarti bahwa, 97,4828% variabel C1 dan C2 mempengaruhi indeks vegetasi  $NDVI_{pca}$ .

Hasil pengolahan citra sebaran indeks vegetasi yang mana piksel-pikselya terindikasi sebagai vegetasi cengkeh yang sudah diklasifikasikan dari  $NDVI_{pca}$  disajikan pada Gambar 7 dan hasil perhitungan uji akurasi untuk klasifikasi objek cengkeh dan non cengkeh menggunakan matriks konfusi, menghasilkan *overall accuracy* sebesar 92,04%.



GAMBAR 7. CITRA SEBARAN INDEKS VEGETASI CENGKEH  $NDVI_{pca}$

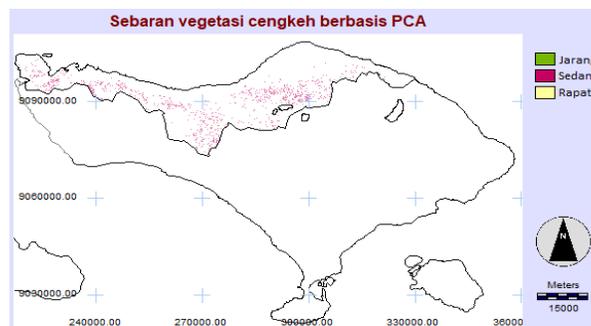
Luas rata-rata vegetasi cengkeh tahun 2014 di kabupaten Buleleng, Bali, yaitu 7622,32 ha [5]. Estimasi luasan, klasifikasi kelas sebaran yang diperoleh melalui analisis secara statistik (CROSSTAB) dan perbandingan dengan luas rata-rata tahun 2014 dari DKP kabupaten Buleleng disajikan pada Tabel 2.

TABEL 2. ESTIMASI LUAS VEGETASI CENGKEH DAN PERBANDINGAN LUAS DENGAN DATA DKP KABUPATEN BULELENG

Model Indeks Vegetasi	Estimasi Luas (ha)	Luas Kelas Sebaran Vegetasi Cengkeh (ha)			Luas rata-rata DKP Kab. Buleleng (ha)	Perbandingan ( % )
		Jarang	Sedang	Rapat		
NDVI <sub>pca</sub>	7852,23	24,93	7591,77	235,53	7622,32	97,072

Estimasi luas vegetasi cengkeh seperti yang disajikan pada Tabel 2 diperoleh sebesar 7852,23 ha. Bila dibandingkan dengan luas rata-rata dari data DKP kab. Buleleng, yaitu sebesar 7622,32 ha, maka selisih hasil estimasi luas sebesar 229,91 ha. Luas kelas sebaran terbesar ada pada kelas Sedang, yaitu sebesar 7591,77 ha.

Informasi spasial berupa peta sebaran vegetasi cengkeh yang merupakan hasil penerapan indeks vegetasi NDVI<sub>pca</sub> pada citra satelit Landsat 8. Peta sebaran vegetasi cengkeh di kabupaten Buleleng, Bali berbasis PCA disajikan pada Gambar 8.



GAMBAR 8. PETA SEBARAN VEGETASI CENGKEH NDVI<sub>pca</sub>

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada penelitian ini, maka kesimpulannya adalah :

Sebaran vegetasi cengkeh yang teridentifikasi menggunakan model indeks vegetasi NDVI dengan basis citra komponen hasil transformasi PCA pada Landsat 8 adalah sebesar 7852,230 ha. Prosentase perbandingan terhadap data luasan Dinas Kehutanan dan Perkebunan, kabupaten Buleleng, Bali tahun 2014 sebesar 97,072%. Koefisien determinasi yang dihasilkan sebesar  $R^2 = 0,95029$  yang berarti bahwa, 95,029% citra komponen C1 dan C2 dapat menjelaskan varian data NDVI<sub>pca</sub> dalam mengidentifikasi sebaran vegetasi cengkeh dan sisanya sebesar 4,971% dijelaskan oleh variabel selain C1 dan C2. Untuk pengembangan penelitian, perlu dicoba penerapan citra komponen PCA pada beberapa model indeks vegetasi lainnya, seperti *Ratio Vegetation Index*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terimakasih kepada UNUD atas dana penelitian yang telah diberikan melalui skim Penelitian Unggulan Program Studi (PUPS) tahun anggaran 2020.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abd El-Kawy, O.R.; Rød, J.K.; Ismail, H.A.; Suliman, A.S. (2011). Land use and land cover change detection in the western Nile delta of Egypt using remote sensing data. *Appl. Geogr.*, 31, 483–494.
- [2] Adams, J.B., Gillespie, A.R. (2006). *Remote Sensing of Landscape with Spectral Images – A Physical Modeling Approach*. New York: Cambridge University Press.
- [3] Beerli, O. Phillips, R. Hendrickson, J. et al. (2007). Estimating forage quantity and quality using aerial hyperspectral imagery for northern mixed-grass prairie. *Remote Sensing Environment*, 110:216–25.
- [4] Deng, J.S.; Wang, K.; Deng, Y.H.; Qi, G.J. (2008). PCA-based land-use change detection and analysis using multitemporal and multisensor satellite data. *International Journal Remote Sensing*, 29, 4823–4838.

- [5] Dinas Kehutanan dan Perkebunan Pemkab Buleleng. (2014). *Laporan Triwulan Luas Areal dan Produksi Komoditas Perkebunan Kabupaten Buleleng Tahun 2014*.
- [6] Elachi, C., Zyl, V.J. (2006). *Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing*. New Jersey: John Willey & Sons Inc.
- [7] Gu Wanhua, Ma Weichun, Zhou Liguang, Tang Lin, Huai Hongyan. (2011). RS Estimation of Chlorophyll-a Concentration Based on RVI Regionalization During Algae Period in Dianshan Lake. *Research of Environmental Sciences*, 24, 666 – 672.
- [8] Javier Estornell, Jesus M. Marti-Gavila, M. Teresa Sebastia, Jesus Mengual. (2013). Principal component analysis applied to remote sensing, *Modelling in Science Education and Learning*, 6(2), No. 7.
- [9] Landgrebe, D.A. (2003). *Signal Theory Methods in Multispectral Remote Sensing*; Wiley: Hoboken, NJ, USA.
- [10] Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., Chipman, J.W. (2009). *Remote Sensing and Image Interpretation*. Singapore: John Wiley & Sons (Asia).
- [11] Mather, P.M. (2004). *Computer Processing of Remotely Sensed Images An Introduction*. Chichester : John Willey & Sons Inc.
- [12] Ozdogan, M. (2010). The spatial distribution of crop types from MODIS data: Temporal unmixing using Independent Component Analysis. *Remote Sensing Environment*, 114, 1190–1204.
- [13] Rees, W. G. (2006). *Physical Principles Of Remote Sensing*. Second Edition. UK: Cambridge University Press.
- [14] USGS. (2019). Using the USGS Landsat Level-1 Data Product. <https://www.usgs.gov/land-resources/nli/landsat/using-usgs-landsat-level-1-data-product> . Visited on Feb 14, 2019.
- [15] Xie, Y., Zongyao, S. Mei, Y. (2008). Remote Sensing Imagery In Vegetation Mapping : a review. *J Plant Ecology* 1 : 9–23.
- [16] Yuliara, IM., Kasmawan. (2017). The Reflectance Spectral Characteristic of Cloves Vegetation Using Landsat 8 in Buleleng Bali. *Journal of Food Security and Agriculture* 1: 15–17. <https://ocs.unud.ac.id/index.php/JFSA/article/view/32165>



# Kompresi Citra Medis Berbasis *Wavelet* dan Pengkodean *Huffman*

<sup>1</sup>I Made Oka Widyantara  
Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Denpasar, Bali, Indonesia  
oka.widyantara@unud.ac.id

<sup>2</sup>Nyoman Pramaita, <sup>3</sup>I G.A.K. Diafari Djuni Hartawan  
<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Denpasar, Bali, Indonesia  
pramaita@ee.unud.ac.id  
<sup>3</sup>Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Denpasar, Bali, Indonesia  
igakdiafari@unud.ac.id

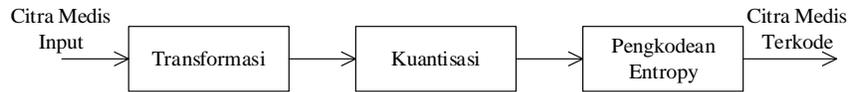
**Abstract**— Paper ini mengimplementasikan metode *wavelet* dan pengkodean *Huffman* pada teknik kompresi citra medis dalam kerangka kerja kompresi citra lossy. Metode *wavelet* menggunakan *Wavelet Coiflet* untuk mengefisienkan proses *threshold* dan pengkodean *Huffman*. Sasarannya adalah menurunkan laju bit dan tetap menjaga kualitas visual citra untuk kebutuhan akurasi diagnostik oleh radiolog. Penerapan *wavelet Coiflet* dengan orde bersifat orthogonal mampu menangkap redundansi intensitas piksel dalam citra medis. Pada nilai *threshold* yang telah ditetapkan, kombinasi *wavelet Coiflet* dan pengkodean *Huffman* mampu meningkatkan rasio kompresi dengan tetap menjaga nilai *Peak to Peak Signal to Noise ratio* (PSNR) visual citra.

**Kata Kunci**— Citra medis, Kompresi citra, Pengkodean Entropy, PSNR, *Wavelet Symlet*

## I. PENDAHULUAN

Saat ini mayoritas rumah sakit mulai menerapkan konsep citra medis tanpa film dan secara bertahap menuju rumah sakit digital. Konsep ini memungkinkan penerapan *Picture Archiving and Communication System* (PACS) secara penuh untuk mengurangi ukuran file yang dibutuhkan pada media penyimpanan dengan tetap mempertahankan informasi diagnostik dalam citra. Ini adalah sebuah tantangan terutama pada penerapan PACS untuk menyimpan dan mentransmisikan citra medis dalam volume besar di platform jaringan komunikasi rumah sakit dengan bandwidth rendah [1]–[3].

Usaha penurunan ukuran file citra dapat dilakukan dengan menerapkan teknik kompresi. Disamping untuk tujuan mengurangi kebutuhan bandwidth, kompresi citra harus dibangun untuk tujuan pengiriman citra medis yang ekonomis untuk diagnosis primer. Teknik kompresi citra lossy banyak diterapkan untuk mendapatkan rasio kompresi tinggi walaupun rekonstruksi citra mengalami degradasi kualitas. Di antara metode kompresi citra lossy yang ada, pengkodean transformasi adalah salah satu strategi yang paling efektif. Komponen dasar dari metode ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu tahap transformasi citra yang dilanjutkan dengan tahap kuantisasi dan pengkodean entropi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



GAMBAR 1. MODEL DASAR KOMPRESI CITRA LOSSY

Untuk meningkatkan kinerja kompresi citra lossy, beberapa pengkodean berbasis entropy telah diusulkan oleh para peneliti, seperti pengkodean *Huffman* [4], dan pengkodean Arithmetic [5] dan pengkodean *Run-Length* [6]. Pengkodean *Huffman* hanya mengubah setiap karakter ke dalam representasi bit berdasarkan frekuensi kemunculan, sedangkan pengkodean Arithmetic memberikan setiap simbol sebuah range antara nol sampai satu yang ukurannya sebanding dengan probabilitasnya. Motivasi utama penelitian ini adalah mengidentifikasi filter *wavelet* yang paling sesuai untuk kerangka kerja kompresi citra lossy berbasis DWT. Salah satu fitur *wavelet* dapat digunakan untuk menganalisis berbagai tingkat resolusi dari citra tertentu yang sangat berguna untuk kompresi citra medis [7]. Kerangka kerja disusun berdasarkan Gambar 1 dengan menerapkan teknik thresholding pada proses kuantisasi dan pengkodean *Huffman* pada proses pengkodean entropy.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Citra Medis

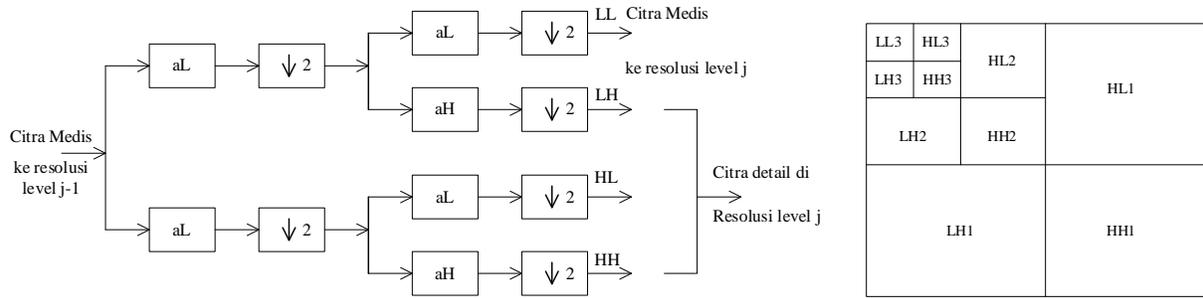
Citra medis merupakan kategori khusus dari citra sintesis yang memiliki kegunaan untuk diagnose penyakit berdasarkan karakteristik citranya seperti kontras, blur, noise, artefak, dan distorsi. Kualitas citra medis dievaluasi berdasarkan noise yang ada pada citra, tekstur, profil intensitas, ketajaman, dll [8], [9]. Perbedaan-perbedaan nilai dalam parameter-parameter ini menjadi sangat penting baik untuk kompresi maupun untuk tujuan diagnosis. Tujuan akhir dari mengompresi citra medis adalah untuk mengekstrak fitur-fitur penting dari citra yang darinya deskripsi, interpretasi, dan pemahaman citra dapat diberikan oleh komputer kepada pengguna akhir lainnya.

### B. DWT

Pengkodean berbasis *Wavelet* memberikan peningkatan substansial dalam kualitas gambar pada rasio kompresi tinggi terutama karena properti pemadatan energi yang lebih baik dari transformasi *Wavelet* [10]. Seperti ditunjukkan pada Gambar 2, DWT-2D merupakan dekomposisi citra pada frekuensi subband citra yang dihasilkan melalui penurunan level dekomposisi. Analisa sinyal dilakukan dengan melewati sinyal pada dua jenis filter, yakni *low pass filter* dan *high pass filter*. Analisa frekuensi tinggi dilakukan terhadap keluaran *high pass filter*, sedangkan analisa frekuensi rendah pada *low pass filter*. Analisis terhadap frekuensi dilakukan dengan menggunakan resolusi yang dihasilkan dari proses filterisasi. Analisis frekuensi yang berbeda dengan menggunakan resolusi yang berbeda inilah yang disebut dengan *multi-resolution analysis*. *Low pass filter* yang merupakan fungsi penyekalaan dan *high pass filter* adalah fungsi *wavelet*. Hasil filterisasi ini di downsampling dan menghasilkan citra low pass dan high pass. Frekuensi rendah dibagi kembali menjadi frekuensi tinggi dan rendah. Proses diulang sampai sinyal tidak dapat didekomposisi lagi. Dengan cara ini, DWT 2D akan menghasilkan struktur hirarki piramida seperti ditunjukkan pada Gambar 2 (b).

### C. Pemilihan Fungsi Wavelet

Sifat penting dari fungsi *wavelet* dalam aplikasi kompresi citra adalah dukungan energi kompak (mengarah pada implementasi yang efisien), simetri (berguna dalam menghindari dephasing dalam pemrosesan citra), ortogonalitas (memungkinkan algoritma menjadi lebih cepat), keteraturan, dan tingkat kehalusan (terkait dengan urutan filter atau filter panjangnya). *Wavelet* Coiflet adalah keluarga *wavelet* ortogonal yang memiliki fitur dukungan energi kompak. *Wavelet* yang didukung secara energi kompak sesuai dengan filter *finite-impulse response* (FIR) dan dengan demikian, mengarah pada implementasi yang efisien [11]. Karena memiliki kelebihan pada implementasi yang efisien, maka *Wavelet* Coiflet digunakan dalam penelitian untuk membangun kerangka kerja kompresi citra lossy. *Wavelet* coiflet diimplementasikan berdasarkan karakteristiknya seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Pada Coif1 memiliki orde sebesar satu, sehingga panjang filter yang dimiliki adalah enam ( $6N = 6 \times 1$ ) dengan nilai koefisien filter adalah  $[-0.016, -0.073, 0.385, 0.853, 0.338, -0.073]$  untuk dekomposisi low pass dan koefisien dekomposisi high pass adalah  $[0.073, 0.338, -0.853, 0.385, 0.073, -0.016]$ . Sedangkan, koefisien rekonstruksi low pass yakni  $[0.073, 0.338, -0.853, 0.385, 0.073, -0.016]$  dan koefisien rekonstruksi high pass adalah  $[-0.016, 0.073, 0.385, -0.853, 0.338, 0.073]$ .



GAMBAR 2. A) FILTER TAHAP 1 DWT-2D, B) DEKOMPOSISI SUBBAND

TABEL 1. KARAKTERISITK WAVELET COIFLET

Keluarga <i>wavelet</i>	Coiflet
Nama Singkat	Coif
Orde N	$N = 1, 2, \dots, 5$
Contoh	Coif1, coif2, ..., coif5
Orthogonal	Ya
Biorthogonal	Ya
DWT	Memungkinkan
Lebar Pendukung	$6N-1$
Panjang Filter	$6N$
Jumlah <i>vanishing moment</i> pada phi	$2N$
Jumlah <i>vanishing moment</i> pada psi	$2N-1$

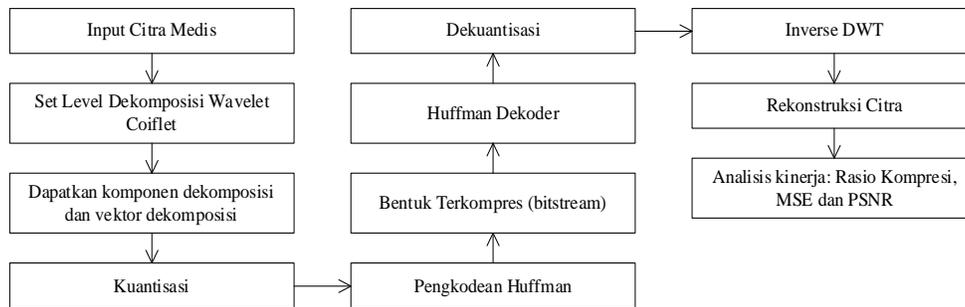
#### D. Pengkodean Huffman

Pengkodean *Huffman* adalah teknik kompresi citra lossless dan menghasilkan kode dengan panjang variable. Dalam konsep pengkodean panjang variable ini berarti bahwa simbol dalam data diubah menjadi simbol biner berdasarkan seberapa sering setiap simbol muncul. Karakter dengan probabilitas tertinggi diwakili oleh simbol biner yang lebih pendek. Pengkodean dan penguraian kode mengikuti pola tertentu menggunakan pohon yang dibangun dari bawah ke atas. Dua karakter dengan probabilitas terkecil pertama kali digunakan sebagai ranting untuk membuat pohon biner. Pohon menggantikan kedua simbol tersebut dan diberi probabilitas yang sama dengan jumlah probabilitas rantingnya. Prosedur ini diulangi sampai sebuah pohon terbentuk dengan semua simbol masukan sebagai ranting. Jalur dari akar ke pohon kemudian diberi label dengan bit 0 dan bit 1. Kata kode biner kemudian diberikan ke setiap simbol input untuk kompresi [12].

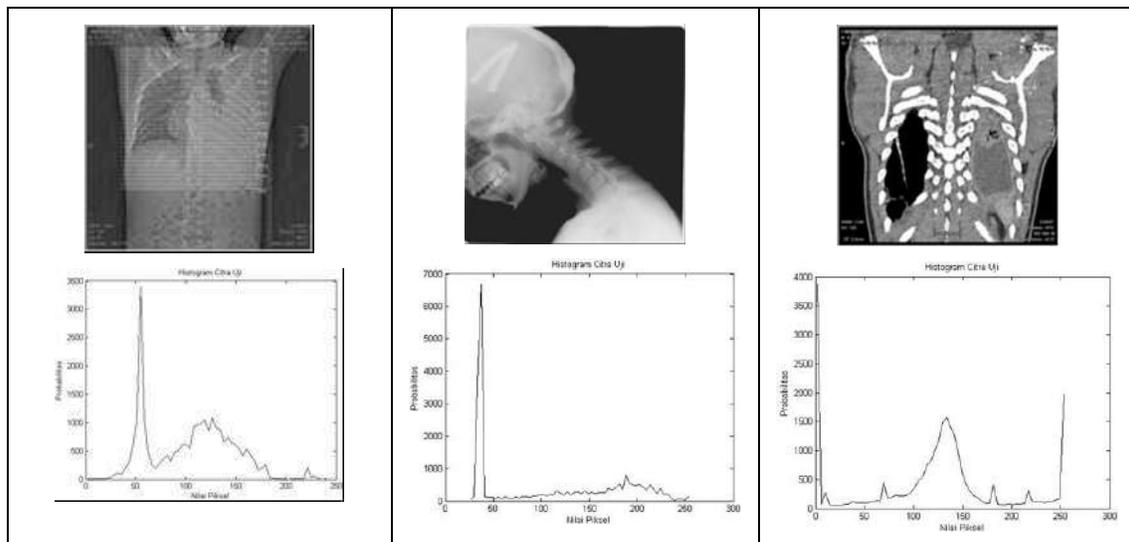
#### E. Kerangka Kerja Kompresi Citra Lossy yang Diusulkan

Seperti ditunjukkan pada Gambar 4, kerangka kerja kompresi citra lossy berbasis DWT yang diajukan direalisasikan dalam sebuah simulasi Matlab dengan tahapan sebagai berikut:

1. Inputkan citra medis berupa citra X-Ray
2. Set level dekomposisi *Wavelet* Coiflet
3. Dapatkan komponen dekomposisi dan vektor dekomposisi.
4. Set nilai ambang untuk proses thresholding
5. Gunakan vector dekomposisi dan kompres citra menggunakan pengkodean *Huffman*.
6. Rekonstruksi citra menggunakan decoder *Huffman* dan transformasi *Wavelet* balik.
7. Hitung rasio kompresi dan *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR) dan *Mean Square Error* (MSE).
8. Analisis kualitas kontruksi citra dengan membandingkannya dengan citra medis asli.
9. Ulangi tahap 3 sampai 6 dengan meningkatkan level dekomposisi.



GAMBAR 4. DIAGRAM ALIR KERANGKA KERJA KOMPRESI CITRA MEDIS LOSSY



GAMBAR 5. KARAKTERISTIK CITRA UJI

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Karakteristik Citra Uji

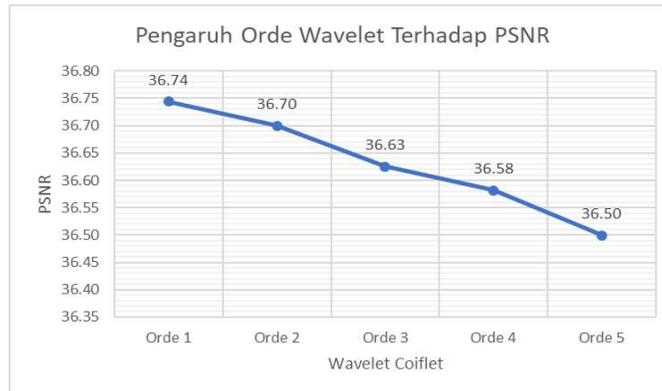
Pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan mengkompresi 3 buah citra uji berupa citra medis grayscale berdimensi 160 x 160 piksel. Citra uji 1 dan 3 merupakan citra hasil CT-scan sedangkan citra uji 2 buah citra hasil X-Ray. Seperti ditunjukkan pada Gambar 5, berdasarkan visual histogram, nilai piksel pada citra uji 2 cenderung tidak banyak mengandung informasi penting karena piksel dominan citra uji berada pada frekuensi lebih rendah dibandingkan dua citra uji lainnya. Hal ini berkebalikan dengan citra uji 3, yang memiliki cukup banyak variasi nilai piksel pada frekuensi tinggi.

#### B. Analisa Pengaruh Orde Wavelet Terhadap Energy Compaction

Seperti ditunjukkan pada Tabel 2, energi lebih terpadatkan pada sub-band LL1 karena sub-band LL1 dari koefisien DWT merupakan aproksimasi atas citra asli pada resolusi rendah yang bergantung pada level dekomposisi. Persentase energi terbesar pada sub-band LL1 dari keluarga Coiflet dimiliki oleh coif5, yakni 98,12, sedangkan energi terendah dimiliki oleh coif1, sebesar 97,08. Energi pada sub-band LL1 semakin terpadatkan seiring dengan meningkatnya orde, ini berhubungan dengan karakteristik dari Coiflet yakni panjang filternya enam kali orde *wavelet* (6N). Besar orde berbanding lurus dengan panjang filter yang digunakan untuk transformasi sehingga proses komputasi menjadi lebih kompleks dan energi semakin terpadatkan. Energy compaction dalam DWT dipadatkan ke dalam koefisien DWT yang berhubungan dengan derajat kompresi, dimana semakin besar energi yang dipadatkan maka rasio kompresi yang dihasilkan akan semakin baik.

TABEL 2. PERSENTASE ENERGI PADA SETIAP SUB-BAND DWT

	Coif1	Coif2	Coif3	Coif4	Coif5
LL1	97,88	97,96	98,03	98,08	98,12
HL1	1,32	1,27	1,23	1,2	1,17
LH1	0,76	0,73	0,69	0,68	0,66
HH1	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05



GAMBAR 6. GRAFIK PENGARUH ORDE WAVELET COIFLET TERHADAP PSNR

### C. Analisa Pengaruh Orde Wavelet Kualitas Kompresi Citra

Dari grafik pada Gambar 6 dapat diketahui bahwa nilai PSNR terbaik terdapat pada coif1, sebesar 36,74, dB dan nilai PSNR terkecil terdapat pada coif5, yakni 36,5 dB. Selain itu, terlihat juga bahwa semakin besar orde Coiflet maka nilai PSNR semakin menurun akibat distorsi citra yang dipengaruhi oleh konstruksi orthogonal Coiflet yang memiliki respon fase tak linier sehingga tidak mampu mereduksi noise. Bertambahnya orde Coiflet diikuti dengan pertambahan panjang filter sehingga proses komputasi penskalaan serta translasi menjadi lebih kompleks yang berpengaruh pada persentase energy compaction. Besarnya persentase energy compaction mengindikasikan semakin banyak koefisien dengan amplitudo rendah yang diubah menjadi nol. Hal ini akan menghasilkan rasio kompresi yang baik namun menurunkan kualitas citra karena banyak informasi yang dihilangkan.

### D. Analisis Kinerja Kompresi Citra Lossy Berbasis Wavelet Coiflet dan Huffman

Arsitektur codec yang diuji mengacu pada Gambar 1 dan 2, dimana nilai threshold yang digunakan yakni 6, 9, 12, dan 15. Pemilihan level dekomposisi dan threshold pengujian ini berdasarkan hasil uji coba tersendiri. Semakin besar level dekomposisi untuk mengkompresi citra maka nilai PSNRnya semakin turun karena banyak informasi hilang, namun rasio kompresi yang dihasilkan semakin baik. Untuk itu ditetapkan level dekomposisi dan nilai threshold yang mampu menghasilkan rasio kompresi yang cukup namun tetap dapat menjaga kualitas citra uji. Tabel 4.2, Tabel 4.3, dan Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian pengaruh nilai threshold terhadap kinerja kompresi setiap codec pada masing-masing citra uji.

Tabel juga menunjukkan kinerja rate-distortion kompresi citra lossy berbasis *Wavelet Coiflet* dan pengkodean *Huffman*. Secara umum, semakin kecil nilai threshold maka nilai PSNR dan rate akan semakin besar. Thresholding merupakan pengabaian koefisien hasil transformasi yang dianggap tidak mengandung cukup informasi penting dengan mengubah koefisien yang memiliki nilai di bawah nilai threshold menjadi nol, sehingga semakin besar nilai threshold maka jumlah koefisien yang mengalami thresholding juga ikut meningkat yang dapat dibuktikan dari besarnya nilai persentase thresholding (%TH). Persentase koefisien thresholding (%TH) adalah jumlah koefisien yang mengalami thresholding dari total semua koefisien. Hal ini yang menyebabkan nilai PSNR mengecil seiring pertambahan threshold karena banyak informasi yang dihilangkan.

TABEL 3. KUALITAS KOMPRESI CITRA MEDIS

Citra Uji	TH	%TH	Kompresi		PSNR (dB)
			Rate (kB)	Rasio (%)	
	6	57.15	13.14	23.78	41.23
	9	64.66	11.81	26.46	35.40
	12	69.72	10.83	28.87	31.12
	15	73.30	10.13	30.86	27.77
	6	79.32	8.57	36.46	43.79
	9	82.46	8.04	38.89	40.34
	12	84.31	7.69	40.61	37.55
	15	85.59	7.42	42.09	35.45
	6	46.46	14.86	21.03	39.43
	9	55.66	13.24	23.61	33.76
	12	61.76	12.38	25.25	29.50
	15	66.31	11.54	27.07	26.15

#### IV. KESIMPULAN

Paper ini telah memaparkan pembangunan kerangka kerja kompresi lossy untuk citra medis memanfaatkan DWT dan pengkodean *Huffman*. DWT direalisasikan menggunakan filter *Wavelet* Coiflet karena mendukung pemampatan energi dalam citra medis. Menggunakan nilai threshold yang telah ditetapkan, kinerja PSNR terbaik diperoleh pada nilai treshkod 6. Menaikan nilai threshold berdampak pada penurunan nilai PSNR dan akan terjadi penurunan kualitas diagnostik citra medis rekonstruksi. Upaya meningkatkan rasio kompresi dengan tetap menjaga nilai PSNR tetap baik dapat dilakukan dengan menerapkan filter *Wavelet* orthogonal seperti *Wavelet* Daubechies.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini di dukung dan di biyai oleh DIPA PNBPU Universitas Udayana TA-2020 sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Nomor: B/20-168/UN14.4.A/PT.01.05/2020.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Gc *et al.*, "Cloud computing in medical imaging," *Medical physics*, Jul. 2013. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23822402/> (accessed Oct. 20, 2020).
- [2] A. Paul, T. Z. Khan, P. Podder, R. Ahmed, M. M. Rahman, and M. H. Khan, "Iris image compression using wavelets transform coding," in *2015 2nd International Conference on Signal Processing and Integrated Networks (SPIN)*, Feb. 2015, pp. 544–548, doi: 10.1109/SPIN.2015.7095407.
- [3] M. Akkaya, A. Sari, and A. T. Al-Radaideh, "Factors affecting the adoption of cloud computing based-medical imaging by healthcare professionals," *Am. Acad. Sch. Res. J.*, vol. 8, no. 1, pp. 13–22, 2016.
- [4] D. A. Huffman, "A method for the construction of minimum-redundancy codes," *Proc. IRE*, vol. 40, no. 9, pp. 1098–1101, 1952.
- [5] I. H. Witten, R. M. Neal, and J. G. Cleary, "Arithmetic coding for data compression," *Commun. ACM*, vol. 30, no. 6, pp. 520–540, 1987.
- [6] I. D. G. H. Rastama and I. M. O. Widyantara, "Medical Image Compression Techniques with Wavelet Discrete Transformation and Entropy Encoding," *J. RESTI Rekayasa Sist. Dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 155–162, 2020.
- [7] W. Yannan, Z. Shudong, and L. Hui, "Study of Image Compression Based on Wavelet Transform," in *2013 Fourth International Conference on Intelligent Systems Design and Engineering Applications*, 2013, pp. 575–578.
- [8] S. Saha and R. Vemuri, "Adaptive wavelet filters in image coders-how important are they?," in *IECON'99. Conference Proceedings. 25th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (Cat. No. 99CH37029)*, 1999, vol. 2, pp. 559–564.
- [9] Y. Lowl and R. Besar, "Wavelet-based medical image compression using EZW," in *4th National Conference of Telecommunication Technology, 2003. NCTT 2003 Proceedings.*, 2003, pp. 203–206.

- [10] M. Antonini, M. Barlaud, P. Mathieu, and I. Daubechies, "Image coding using *wavelet* transform," *IEEE Trans. Image Process.*, vol. 1, no. 2, pp. 205–220, 1992.
- [11] W. R. Zettler, J. C. *Huffman*, and D. C. Linden, "Application of compactly supported *wavelets* to image compression," in *Image processing algorithms and techniques*, 1990, vol. 1244, pp. 150–160.
- [12] H. Tanaka, "Data structure of *Huffman* codes and its application to efficient encoding and decoding (Corresp.)," *IEEE Trans. Inf. Theory*, vol. 33, no. 1, pp. 154–156, 1987.



# Analisis Perbandingan Linguistik Rutin dalam Menyampaikan Rasa Simpati pada Budaya Jepang dan Jerman

<sup>1</sup>I Komang Sumaryana Putra

<sup>1</sup>Program Studi Sastra Inggris, Fakultas Ilmu Budaya  
Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
sumaryana\_putra@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ni Luh Putu Krisnawati

<sup>2</sup>Program Studi Sastra Inggris, Fakultas Ilmu Budaya  
Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
inacrisna@gmail.com

**Abstract**— Seluruh aspek aktivitas manusia dipengaruhi oleh bahasa. Penggunaan satu bahasa yang berbeda dengan yang lain didasarkan atas pengaruh bahasa ibu, struktur geografis, dan latar belakang budaya. Disini kita setidaknya harus mengetahui latar belakang budaya bangsa lain untuk mencegah terjadinya konflik kultural. Penelitian ini akan membahas variasi budaya dari segi linguistik rutin. Dalam hal ini, bahasa dipergunakan dalam situasi komunikatif standar, yaitu mengekspresikan simpati kepada orang lain. Penulis akan menyajikan sebagian kecil dari proses menyampaikan rasa simpati, yaitu ucapan selamat dan belasungkawa, dengan membandingkan dua latar belakang budaya yang berbeda (Jepang dan Jerman). Berdasarkan penelitian yang direncanakan, topik dari penelitian ini adalah perbandingan antara ucapan selamat dan belasungkawa dalam rutinitas bahasa Jepang dan Jerman. Data yang digunakan dalam penelitian ini akan diambil dari proses wawancara. Akan ada beberapa responden untuk diwawancarai: orang Jepang yang menikah dengan orang Bali, dan orang Jerman yang tinggal di Sanur selama beberapa bulan. Referensi dasar yang digunakan adalah buku *Cross Cultural Communication*, oleh Anna Wierzbicka. Dalam proses pengambilan data, responden memberikan beberapa contoh ucapan selamat dan belasungkawa. Setelah itu, pilihan dibuat berdasarkan istilah umum untuk mengucapkan selamat dan belasungkawa. Pendekatan yang digunakan dalam menganalisis data bersifat konduktif dengan membandingkan dua latar belakang budaya yang berbeda untuk mencapai kesimpulan umum.

**Kata Kunci**— *Linguistik Rutin, Simpati, Ucapan Selamat, Belasungkawa, Lintas Budaya.*

## I. PENDAHULUAN

Sebagai bagian penting dari peradaban, bahasa memainkan peran penting dalam aktivitas sosial. Untuk berkomunikasi satu sama lain, bahasa digunakan untuk menyampaikan informasi dalam bentuk tertulis atau lisan. Seluruh aspek aktivitas manusia dipengaruhi oleh bahasa. Menggunakan satu bahasa berbeda dari bahasa lain berdasarkan bahasa ibu, struktur geografis, dan latar belakang budayanya. Setiap bahasa di dunia ini memiliki ciri khasnya masing-masing. Satu bahasa mengandung banyak aspek yang saling terkait satu sama lain. Dari pendekatan internal terdapat struktur gramatikal, fonologi, sintaksis, morfologi dan semantik sebagai aspek suatu bahasa. Ini sering disebut sebagai unsur linguistik mikro. Sebaliknya, faktor sosial mengambil bagian eksternal. Faktor sosial dibahas dalam studi sosiolinguistik sebagai studi linguistik makro.

Bahasa Inggris sebagai bahasa internasional memiliki peran penting dalam melancarkan komunikasi antar ras. Namun kita harus tahu tentang latar belakang budaya bangsa lain. Seperti kita ketahui bahwa di banyak belahan dunia ini hanyalah kebutuhan sehari-hari bahwa orang berbicara dalam beberapa bahasa, terutama untuk kontak dengan dunia luar komunikasi sosial yang lebih luas. Komunikasi adalah dasar bagi semua komunitas manusia dan, menurut McEldowney (1990: 13), didefinisikan sebagai proses pertukaran informasi. Ada banyak cara komunikasi berlangsung; melalui bahasa lisan, bahasa tertulis, tanda, suara, gerak tubuh, ekspresi wajah dan segera. Seperti yang ditunjukkan, komunikasi manusia dimotivasi oleh kebutuhan untuk mengumpulkan dan menyebarkan informasi. Dalam menyampaikan pesan melalui bahasa, penutur berusaha mengefektifkan komunikasi.

Untuk menghindari terjadinya kesalahpahaman antar penutur yang memiliki latar belakang budaya berbeda, penting untuk mengetahui sekilas tentang latar belakang orang lain. Setiap bangsa di dunia ini memiliki ciri khas budayanya. Budaya secara umum didefinisikan sebagai latar belakang umum yang dihasilkan dari bahasa dan gaya komunikasi yang sama. Dalam istilah khusus, budaya adalah konsep yang sulit dipahami, tidak mungkin dijabarkan oleh definisi formal apa pun. Penting untuk menilai beberapa perbedaan mendasar dalam komunikasi lintas budaya untuk memahami komunikasi dalam konteks yang berbeda.

Manusia adalah "mengklasifikasikan hewan": mereka mengkategorikan baik "isi dunia" dan peristiwa ke dalam kategori dan memberi label padanya (Wierzbicka, 1999: 24). Antara lain, mereka mengkategorikan perasaan, termasuk emosi, dan melakukannya secara berbeda dalam komunitas bahasa yang berbeda. Umumnya, label tidak cocok di semua batas bahasa. Misalnya, penutur bahasa Inggris menggunakan kategori sedih, marah, jijik, dan senang, sedangkan penutur bahasa Melayu menggunakan kategori sedih, marah, jijik, dan gembira.

Sejauh ini kita telah melihat variasi budaya dari rutinitas linguistik. Dalam hal ini, mereka diperbaiki dan digunakan dalam situasi komunikatif standar, misalnya mengungkapkan simpati kepada orang lain. Dalam makalah singkat ini, penulis akan menyajikan sebagian kecil dari pengungkapan simpati, yaitu ucapan selamat dan belasungkawa, dengan membandingkan dua latar belakang budaya yang berbeda (Jepang dan Jerman). Selanjutnya, apa yang harus diperhatikan dalam komunikasi lintas budaya dalam mengungkapkan ucapan selamat dan belasungkawa? Sebagai representasi dari Timur dan Barat, apa ciri-ciri orang Jepang dan Jerman saat menyampaikan ucapan selamat dan belasungkawa?

## II. METODE DAN PROSEDUR

Dalam melakukan penelitian, beberapa teori digunakan untuk mempertahankan analisisnya. Teori utama yang digunakan untuk menganalisis data penelitian diambil dari *Cross Cultural Communication, Reading Brick*. oleh Anna Wierzbicka. Dia menyatakan asumsi dalam komunikasi lintas budaya, sebagai berikut:

1. Dalam masyarakat yang berbeda, dan komunitas yang berbeda, orang berbicara dengan cara yang berbeda.
2. Perbedaan cara berbicara ini sangat dalam dan sistematis.
3. Perbedaan ini mencerminkan nilai budaya yang berbeda, atau setidaknya hierarki nilai yang berbeda.
4. Cara berbicara yang berbeda, gaya komunikatif yang berbeda, dapat dijelaskan dan dipahami, dalam kaitannya dengan nilai budaya dan prioritas budaya yang berbeda secara mandiri.

Dalam masyarakat yang berbeda, orang tidak hanya berbicara dalam bahasa dan dialek yang berbeda, mereka menggunakannya dengan cara yang sangat berbeda. Di beberapa masyarakat, percakapan normal penuh dengan ketidaksepakatan, suara-suara dinaikkan, emosi dilampiaskan secara mencolok. Pada orang lain, orang dengan rajin menghindari pertengkaran, berbicara dengan nada lembut dan datar, dan menjaga diri agar tidak terpapar dari diri batin mereka. Di beberapa bagian dunia dianggap sangat buruk untuk berbicara ketika orang lain sedang berbicara, sementara di bagian lain, ini adalah bagian yang diharapkan dari pekerjaan ko-konvensional.

Dell Hymes menekankan bahwa menjadi pembicara yang kompeten membutuhkan lebih dari sekadar pengetahuan tata bahasa. Ini berarti mengetahui bagaimana berbicara dengan cara yang sesuai budaya kepada orang yang berbeda tentang hal yang berbeda dalam pengaturan yang berbeda. Hymes mengkategorikan teorinya ke dalam pendekatan sederhana yang disebut *SPEAKING*:

- S: Setting dan Scene (di mana dan kapan itu terjadi?)
- P: Peserta (siapa yang ikut?)
- E: Berakhir (apa yang ingin dicapai oleh peserta?)
- A: Act of sequence (apa yang dikatakan dan dilakukan?)

- K: Key (apa nada emosionalnya, misalnya serius, sedih, ceria?)
- I: Instrumentalities (apa yang dimaksud dengan 'saluran' misalnya verbal, tertulis, dan 'kode' misalnya bahasa, gaya bicara?)
- N: Norma interaksi dan interpretasi (mengapa orang 'harus' bertindak seperti ini?)
- G: Genre (acara pidato macam apa itu?)

Dell Hymes juga mendefinisikan rutinitas linguistik sebagai "urutan perilaku verbal yang berulang, baik konvensional maupun idiosinkratik". Definisi ini memungkinkan untuk bentuk nonce yang digunakan dalam situasi komunikatif standar untuk dianggap sebagai rutinitas. Dia lebih lanjut berpendapat bahwa rutinitas linguistik tidak hanya rumus - ekspresi berulang yang tetap - tetapi juga "berbagai ucapan yang memperoleh signifikansi konvensional untuk individu, kelompok atau seluruh budaya".

Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari orang-orang yang saya wawancarai. Ada dua orang yang akan diwawancarai, satu orang Jepang asli yang telah menikah dengan orang Bali, dan satu orang Jerman asli yang tinggal di Melasti Beach Bungalow Kuta selama beberapa minggu. Data tersebut diperlukan untuk mendukung analisis. Ini dikumpulkan dengan mewawancarai orang asli Jepang dan Jerman. Dalam penelitian ini, para responden memberikan beberapa contoh ucapan selamat dan belasungkawa. Selain itu, pilihan dibuat berdasarkan istilah umum ucapan selamat dan belasungkawa. Data yang dikumpulkan dari sumber tersebut bermacam-macam contohnya. Karenanya, akan ada beberapa contoh pengungkapan ucapan selamat dan belasungkawa dalam bahasa Jepang dan Jerman. Dari contoh dan informasi yang diperoleh tersebut, kita akan mengetahui sekilas tentang notasi budaya mereka. Pendekatan yang digunakan dalam menganalisis data bersifat konduktif dengan membandingkan dua latar belakang budaya yang berbeda tersebut untuk mencapai kesimpulan umum. Data tersebut akan dijelaskan dengan beberapa contoh hasil wawancara.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jepang sebagai perwakilan dari budaya timur, sering dicirikan oleh penindasan atau ketidakpercayaan terhadap verbalisme. Salah satu sumber budaya penting dari pengekangan verbal adalah ideal Jepang tentang enryo, biasanya diterjemahkan sebagai 'pengekangan' atau 'cadangan'. Batasan budaya yang sama mencegah orang-orang di Jepang untuk menyatakan preferensi mereka dengan jelas, bahkan dalam menanggapi pertanyaan langsung. Seperti keinginan seseorang, begitu juga dengan pikiran dan perasaannya. Ini bukan hanya pertanyaan tentang kapan harus mengungkapkannya, tetapi apakah seseorang harus mengungkapkannya atau tidak.

Secara umum, orang Jepang menunjukkan ekspresi mereka tidak hanya tentang berbagai topik yang mereka persiapkan untuk dibicarakan, tetapi juga dalam kisaran orang yang mereka persiapkan untuk mengungkapkan pikiran dan niat mereka. Jika seseorang ingin berbicara, penting untuk merencanakan terlebih dahulu untuk menghindari mengatakan apa pun yang dapat menyakiti atau menyinggung seseorang atau yang dapat mempermalukan pembicara. Untuk mengucapkan selamat, orang Jepang lebih suka berbicara langsung. Mereka sering menggunakan Omedeto Gozaimasu yang artinya 'Selamat'. Contoh:

- Untuk mengucapkan selamat dalam akad nikah atau Kekkon Shiki:  
HONJITSU WA GOKEKKON OMEDETO GOSAIMASU  
hari ini - melaksanakan akad nikah - mengucapkan selamat  
'Selamat melaksanakan akad nikah hari ini'

- Untuk mengucapkan selamat ketika seorang siswa lulus studi (lulusan SMA atau universitas, dll.). Ini sering disebut Sotsugyoushiki:  
GOSOTSUGYOU OMEDETO GOZAIMASU  
wisuda - selamat  
'Selamat atas kelulusanmu'

Selain itu di Jepang juga terdapat tradisi yang disebut Goshugi pada saat akad nikah. Tradisi ini berisi tentang sikap seremonial untuk memberikan hadiah kepada mempelai wanita atau pengantin baru. Hadiah adalah uang yang dimasukkan ke dalam amplop dan isinya tidak boleh ganjil. Jumlahnya harus genap, karena masa kini akan dibagi menjadi dua bagian. Satu untuk mempelai wanita dan sisanya diberikan kepada mempelai pria. Masing-masing diberi nilai nominal yang sama. Artinya, dalam menjalani hidup baru, mereka harus saling menghormati dan berbagi perasaan untuk membuat keluarga bahagia. Setiap orang memiliki tugas dan persamaan persepsi masing-masing

untuk membangun fondasi dasar keluarga yang kuat. Namun, kehidupan ini tidak selalu mengalir dengan lancar. Selain kebahagiaan, ada kesedihan dalam hidup ini. Dari satu penyebab kesedihan akan timbul perasaan simpati. Dalam hal ini, mengungkapkan belasungkawa penting untuk menunjukkan simpati yang dalam. Bagi orang Jepang, untuk menyampaikan belasungkawa, biasanya mereka menyapa secara langsung atau tidak langsung. Ekspresi tidak langsung dilakukan melalui tulisan tangan. Misalnya upacara ritual yang disebut Osoushiki atau upacara kematian. Sebelum upacara ini dilakukan, biasanya didahului oleh Okouden atau menyampaikan belasungkawa dengan memberikan sejumlah uang dalam amplop kepada keluarga yang berduka.

Untuk mengungkapkan belasungkawa dalam upacara kematian atau Osoushiki dengan ekspresi langsung (bentuk berbicara):

HONJITSU WA GOSHUUSHOU SAMA DESU

hari ini - orang - sangat menyesal

'Kami sangat menyesal mendengar berita ini'

Ini adalah istilah lisan dalam mengungkapkan belasungkawa.

Untuk menyampaikan belasungkawa dalam upacara kematian dengan ungkapan tidak langsung (bentuk tertulis):

OKUYAMI MOUSHI AGEMASU

kami - turut berduka cita - tunjukkan

'Kami ingin menunjukkan belasungkawa yang mendalam'

Kesopanan adalah aset berharga dalam bahasa apa pun. Jerman sebagai representasi budaya barat memiliki sedikit perbedaan dengan budaya timur. Dalam mengungkapkan simpati mereka apakah itu ulang tahun, wisuda, pernikahan, promosi, liburan, atau apapun, Anda pasti ingin bisa mengatakan hal yang benar dalam bahasa Jerman.

Misalnya, jika teman Anda akan tampil dalam produksi teater baru, bagaimana Anda ingin dia "Patahkan kaki!?" Nah, dalam bahasa Jerman ungkapan yang bahkan lebih mengerikan: "Hals- und Beinbruch!" ("Patahkan leher dan kakimu!"). Lalu ada perayaan (Feste) dan hari libur (Feiertage) musim ini. Dari Malam Tahun Baru (Silvester) hingga Natal (Weihnachten) ada banyak waktu di sepanjang tahun ketika Anda mungkin ingin mengirim ucapan selamat liburan. Dan jangan lupa bahwa ada banyak hari libur yang tidak dirayakan sama sekali di Jerman, atau dirayakan pada waktu yang berbeda (Hari Ayah, Thanksgiving) - atau khusus untuk negara tertentu (Tag der Deutschen Einheit Jerman, Hari Persatuan Jerman) pada 3 Oktober).

Contoh lainnya adalah, jika Anda tidak memahami pendekatan Jerman / Eropa terhadap orang asing dan kenalan biasa, Anda adalah kandidat utama untuk kesalahpahaman budaya. Tersenyumlah (das Lächeln). Tidak ada yang mengatakan Anda harus menjadi penggerutu, tetapi tersenyum pada orang Jerman tanpa alasan tertentu (seperti saat lewat di jalan) umumnya akan mendapatkan reaksi (diam) bahwa Anda harus berpikiran sederhana atau tidak "semuanya". Di sisi lain, jika ada alasan yang jelas dan tulus untuk tersenyum, maka orang Jerman dapat dan memang melatih otot wajah mereka. Setiap pelajar bahasa harus selalu mengingat hanya karena sesuatu dilakukan dalam satu budaya tidak berarti kita harus berasumsi bahwa itu akan secara otomatis berpindah ke budaya lain. Negara lain memang berarti lain, adat istiadat berbeda.

Sikap etnosentris bahwa cara budaya kita adalah "cara terbaik" - atau sama-sama disayangkan, bahkan tidak memberi budaya pemikiran yang serius - dapat menyebabkan pembelajar bahasa yang cukup tahu bahasa Jerman untuk menjadi berbahaya dalam situasi kehidupan nyata. Untuk mengungkapkan ucapan selamat dan belasungkawa, biasanya mereka membagi menjadi dua kategori: pertama, untuk orang yang mereka kenal dan kedua, untuk orang yang tidak mereka kenal. Berikut dua contoh ucapan selamat:

Untuk mengucapkan selamat dalam akad nikah:

ICH GRATULIERE EUCH ZU EURER HOCHZEIT

'Saya mengucapkan selamat atas hari pernikahan Anda'

Untuk mengucapkan selamat ketika seorang siswa lulus studi (lulusan SMA atau universitas, dll.).

ICH GRATULIERE DIR ZU DEINEN UNIVERSITÄT DIPLOMA

'Saya mengucapkan selamat atas gelar universitas Anda'

Berikut ini dua contoh mengungkapkan belasungkawa:

Mengucapkan belasungkawa dalam upacara kematian bagi orang yang telah dikenal:

ES TUT MIRLEID FÜR DEINEN VERSTORBENEN

'Aku sangat menyesal mendengar ibumu meninggal'

- Untuk menyampaikan belasungkawa dalam upacara kematian bagi orang yang sudah tidak dikenal:  
ES TUT MIRLEID FURIHREN VERSTORBENEN  
'Aku sangat menyesal mendengar ibumu meninggal'

Selain itu, sebagai perbandingan dengan beberapa contoh di atas, saya ingin memberikan beberapa contoh lain dalam menyampaikan ucapan selamat dan belasungkawa.

Selamat: Herzlichen, Glückwunsch, Ich gratuliere ...

- setelah lulus dari sekolah menengah (Jerman) zum (bestanden) Abitur!
- setelah lulus dari sekolah menengah (Austria / Switz.) Zur (bestanden) Matura!
- saat lulus dengan gelar master (der Magister)! zur Sponion!
- lulus dengan gelar doktor (mati Doktorarbeit)! Promosi zur!
- di pernikahan Anda! zur / zu deiner / zu Ihrer Hochzeit / Vermählung!
- di acara bahagia! (bayi baru) zum freudigen Ereignis!

Belasungkawa:

- Nasib buruk! (komentar) Pech gehabt!
- Nasib buruk, kemalangan das Pech, das Unglück
- Dia mengalami nasib buruk / kesialan ... Er hatte das Pech ...
- Dia tidak beruntung. Sie hat Pech / kein Glück gehabt.
- Belasungkawa / simpati terdalam kami. Unser tiefstes Beileid.
- Simpati kami yang tulus. Unser herzlichstes Beileid.

Batasan budaya yang sama mencegah orang-orang di Jepang menyatakan preferensi mereka dengan jelas. Banyak orang Jepang, ketika ditanya tentang kenyamanan mereka, menolak untuk menyatakannya. Fenomena terkait adalah penggunaan ekspresi angka yang tidak tepat secara sengaja. Seperti keinginan seseorang, begitu juga dengan pikiran dan perasaannya. Ini bukan hanya pertanyaan tentang kapan harus mengungkapkannya, tetapi apakah seseorang harus mengungkapkannya atau tidak.

Aspek lain dari gaya wacana Jepang juga masuk akal dalam kaitannya dengan skrip budaya ini. Sejalan dengan percakapan seorang penutur bahasa Jepang akan sering meninggalkan kalimat yang belum selesai sehingga pendengarnya dapat menyelesaikannya. Untuk mengucapkan selamat, orang Jepang lebih suka berbicara langsung. Kepekaan yang tinggi terhadap perasaan orang lain terkait dengan kecenderungan yang sering dicatat orang Jepang untuk menahan tampilan atau perasaan eksplisit.

Sikap budaya Jepang membuat seseorang enggan mengungkapkan emosi dirinya sendiri, tetapi pada saat yang sama mendorong kepekaan emosional terhadap orang lain. Akhir, cukup jelas, skrip mengajak pembicara bahasa Jepang untuk menghindari perselisihan secara terbuka dan untuk mengekspresikan persetujuan secara positif. Bagi orang Jepang, untuk menyampaikan belasungkawa, biasanya mereka menyapa secara langsung atau tidak langsung. Ekspresi tidak langsung dilakukan melalui tulisan tangan.

Di Jerman, terkadang sulit menemukan frasa yang tepat untuk acara tertentu dalam perbandingan standar Jerman-Jepang. Dalam fitur sebelumnya, kita akan melihat aspek tertentu dari koneksi, dan mengapa sangat penting bagi pelajar bahasa untuk menyadari lebih dari sekedar kosakata dan struktur bahasa Jerman. Misalnya, jika Anda tidak memahami pendekatan Jerman / Eropa terhadap orang asing dan kenalan biasa, Anda adalah kandidat utama untuk kesalahpahaman budaya. Jadi, tersenyumlah saja (das Lächeln). Tidak ada yang mengatakan Anda harus menjadi penggerutu, tetapi tersenyum pada orang Jerman tanpa alasan tertentu (seperti saat lewat di jalan) umumnya akan mendapatkan reaksi (diam) bahwa Anda harus berpikiran sederhana atau tidak "semuanya". (Atau jika mereka terbiasa melihat orang Amerika, mungkin Anda hanyalah salah satu dari Kaum Amish yang tersenyum aneh itu.) Di sisi lain, jika ada alasan yang jelas dan tulus untuk tersenyum, maka orang Jerman dapat dan benar-benar melatih otot wajah mereka. Ironisnya, cemberut mungkin lebih dipahami dan diterima daripada senyum.

#### IV. KESIMPULAN

Implikasi utama dari studi lintas budaya dalam komunikasi adalah bahwa kita dapat mulai menilai beberapa perbedaan mendasar dalam cara anggota budaya yang berbeda memandang komunikasi dalam konteks yang berbeda. Budaya individualistik dalam kaitannya dengan waktu di atas sangat mendorong perkembangan "private

self' dan kurang memperhatikan kualitas acara, terutama acara yang difokuskan pada peningkatan aspek interpersonal dalam kehidupan. Dalam penelitian sederhana ini, penulis telah melakukan beberapa contoh pengungkapan ucapan selamat dan belasungkawa dengan membandingkan dua latar belakang budaya yang berbeda. Itu dikumpulkan dengan mewawancarai orang Jepang asli dan Jerman. Jepang sebagai perwakilan dari budaya timur, sering dicirikan oleh penindasan atau ketidakpercayaan terhadap verbalisme. Jika seseorang ingin berbicara, penting untuk merencanakan terlebih dahulu untuk menghindari mengatakan apa pun yang dapat menyakiti atau menyinggung seseorang atau yang dapat mempermalukan pembicara. Untuk mengucapkan selamat, orang Jepang lebih suka berbicara langsung. Sedangkan untuk menyampaikan ucapan selamat dan belasungkawa, Jerman lebih memilih mengatakan hal yang benar. Terkadang sulit menemukan frasa yang tepat untuk acara tertentu. Untuk mengungkapkan ucapan selamat dan belasungkawa, biasanya mereka membagi menjadi dua kategori: pertama, untuk orang yang mereka kenal dan kedua, untuk orang yang tidak mereka kenal.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami dari tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang selama ini sudah membantu pelaksanaan penelitian dari proses pengajuan proposal hingga penyelesaian laporan akhir penelitian. Kami menyampaikan terima kasih kepada Dr. Made Sri Satyawati, S.S.M.Hum., selaku Dekan Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana atas tuntunannya selama proses pembuatan dan penyelesaian penelitian ini. Tidak lupa kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada pihak Universitas Udayana khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) melalui Prof. Dr. dr. A.A. Raka Sudewi, Sp.S. (K), sebagai Rektor Universitas Udayana dan Prof. Dr. Ir. I Gede Rai Maya Temaja, MP., sebagai Ketua LPPM atas kesempatan penelitian yang diberikan kepada peneliti Universitas Udayana.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] McEldowney, P.L, *Grammar and Communication in Learning*, MD 339, Unit 2, "Communicative Purposes," University of Manchester, Manchester, 1990.
- [2] Wierzbicka, A, *Emotion Across Language and Cultures: Diversity and Universals*. Cambridge University Press, Cambridge, 1999.
- [3] Wierzbicka, A, *Cross Cultural Communication, Reading Brick*. The Third Australian Linguistic Institute, 1996.



# Persepsi Keluarga Terhadap Etiologi Gangguan Jiwa dan Perilaku Perawatan ODGJ di Desa Blahbatuh Kabupaten Gianyar

<sup>1</sup>Bambang Dharwiyanto Putro

<sup>1</sup>Departement of Anthropology, Faculty of Art and Humanities, Udayana University  
Denpasar, Bali, Indonesia  
bambang\_dp@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Nyoman Suarsana

<sup>2</sup>Department of Anthropology, Faculty of Art and Humanities, Udayana University  
Denpasar, Bali, Indonesia  
nyoman\_suarsana@unud.ac.id

**Abstract**— Data Medical Record pasien rawat inap Januari - Desember 2017 Rumah Sakit Jiwa Provinsi Bali menunjukkan, kabupaten/kota Gianyar menempati urutan ke 2 terbanyak yakni 840 pasien setelah kota Denpasar dan kabupaten/kota Karangasem yang masing-masing di urutan 1 dan 3 terbanyak dari 9 Kabupaten/Kota seBali. Masyarakat menanggapi para penderita dengan rasa takut dan bersikap menghindar. Perlakuan terhadap orang yang menderita gangguan jiwa yang semena-mena ini biasanya ditentukan oleh persepsi dan konsepsi masyarakat terhadap gangguan jiwa. Tujuan penelitian untuk mengetahui dan memahami secara lebih mendalam pengetahuan dan kepercayaan keluarga mengenai penyebab (*etiologi*) gangguan jiwa serta perilaku perawatan orang dengan gangguan jiwa (ODGJ). Penelitian menggunakan metode etnografi sebagai salah satu varian pendekatan kualitatif. Pengumpulan data lapangan dilakukan dengan metode wawancara, observasi, kepustakaan, dan pemeriksaan dokumen. Data yang terkumpul kemudian diolah, dianalisis, selanjutnya disajikan dalam bentuk uraian bersifat deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih kuatnya pengetahuan dan kepercayaan keluarga mengenai penyebab (*etiologi*) gangguan jiwa diakibatkan ketidakseimbangan tiga unsur yakni *Buana Alit*, *Buana Agung* dan *Sanghyang Widi Wasa* sebagai faktor sekala atau niskala. Pandangan ini pula yang menyebabkan keluarga dalam perilaku perawatan ODGJ akan mengunjungi dukun (*balian*) untuk mendapatkan petunjuk atau pengobatan, serta pengobatan medis secara tumpang tindih. Dilakukan juga praktik "*malukat*" sebagai makna simbolik pembersihan jiwa raga. Implikasinya, keluarga ODGJ terus berusaha memanfaatkan berbagai sumber daya psikologis, sosial, budaya pada dirinya, keluarga & lingkungannya.

**Kata Kunci**— etiologi, gangguan jiwa, keluarga, malukat, perawatan

## I. PENDAHULUAN

Kemajuan-kemajuan yang terjadi di dunia dan kemajuan-kemajuan yang kita capai sebagai bangsa, disamping meningkatkan kemakmuran dan kesejahteraan, juga membawa perubahan-perubahan tata nilai kehidupan yang acapkali menimbulkan suatu konflik dan ketegangan jiwa dalam kehidupan sehari-hari. Kesehatan sebagaimana yang tertuang dalam Pasal 1 ayat 1 Undang-Undang No. 36 Tahun 2009 tentang kesehatan merupakan "Keadaan sehat, baik fisik, mental, spiritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis" [1]. Lebih dari 450 juta penduduk dunia hidup dengan gangguan jiwa. Secara global angka kekambuhan pada pasien gangguan jiwa ini mencapai 50% hingga 92% yang disebabkan karena ketidakpatuhan dalam berobat maupun karena kurangnya dukungan dan kondisi kehidupan yang rentan dengan peningkatan stress

[2]. Penderita gangguan jiwa di Indonesia berdasarkan data Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) tahun 2007 melaporkan angka gangguan jiwa berat (skizofrenia) 4-6 per 1000 penduduk. [3].

Untuk daerah Bali, tahun 2012 lalu, tercatat 32 kasus pemasangan penderita gangguan jiwa yang berhasil ditangani. Jumlah itu justru meningkat di tahun 2013. Dari data Medical Record pasien rawat inap Januari - Desember 2017 di Rumah Sakit Jiwa Provinsi Bali, Bangli menunjukkan, Kabupaten/kota Gianyar menempati urutan ke 2 terbanyak yakni 840 pasien setelah Kota Denpasar dan Kabupaten/Kota 2 Karangasem yang masing-masing di urutan 1 dan 3 terbanyak dari 9 Kabupaten/Kota seBali [4]. Hingga kini para pakar psikiater masih sering berdebat tentang stigma gangguan jiwa, terutama etiologi dan metode penyembuhannya (biopsikospiritsosiod budaya). Adanya stigma menyebabkan keluarga merasa malu dan masyarakat pun takut terhadap penderita gangguan jiwa. Implikasinya masyarakat akan mengucilkan penderita dari lingkungan sosialnya, menunda pengobatan, memperbesar penderitaan, memperlambat proses penyembuhan, dan menghambat kembali penderita ke masyarakat [5]. Dalam kaitan tersebut, menyalahkan penderita untuk kondisi kehidupan seperti gangguan jiwa akan mengarah pada rasa emosional (kemarahan) serta pengucilan sosial, baik yang dilakukan sendiri oleh penderita maupun yang datang dari masyarakat [6]. Upaya mendidik masyarakat tentang penyebab (etiologi) gangguan jiwa dari sudut pandang biologis, psikologis, dan sosiobudaya diharapkan dapat memerangi stigma gangguan jiwa (destigmatisasi). Etiologi suatu penyakit merupakan pembicaraan sentral dalam kaitannya dengan fenomena medis dan susunan budayanya.

Pendekatan klinikososio-budaya dalam pengkajian masalah gangguan jiwa di Bali sangatlah penting, dimana kerjasama interdisipliner termasuk di dalamnya pendekatan antropologi akan dapat mengungkap identitas kultural pasien serta interpretasi kultural di lokalitas tempat tinggal pasien dan faktor-faktor kultur yang terikat pada lingkungan. Mengingat penjelasan mengenai problematik dalam memahami fenomena perilaku kesehatan (problematic bio-psiko-sosio-kultural) khususnya berkenaan dengan mengapa masyarakat bertindak laku seperti yang mereka pilih dan mengapa tipe-tipe tingkah laku (seperti tingkah laku medis) sering kali antara masyarakat satu dengan masyarakat lainnya, daerah satu dengan daerah lainnya berbeda.

Terkait hal tersebut, penelitian ini mengkaji secara lebih mendalam gambaran persepsi keluarga orang dengan gangguan jiwa (ODGJ) terhadap etiologi gangguan jiwa serta untuk mengetahui dan mengidentifikasi lebih dalam perilaku perawatannya.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Metode penelitian menggunakan metode kualitatif yang lebih menekankan pada deskripsi yang bersifat emik, etik, holistik dan mendalam (*thick description*). Penelitian kualitatif bertujuan untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh informan penelitian seperti perilaku, persepsi, motivasi secara holistic [7]. Penelitian dilakukan secara intensif dan mendalam tentang persepsi keluarga orang dengan gangguan jiwa (ODGJ) terhadap etiologi gangguan jiwa serta praktik perilaku perawatan kesehatan ODGJ dan bukan melakukan pengukuran atau pengujian seperti pada metode kuantitatif. Penelitian ini dikaji atau dianalisis dari perspektif/pendekatan etnografis fenomenologis.

Instrumen penelitian yang utama adalah peneliti sendiri, dilengkapi dengan pedoman wawancara (interview guide) untuk membantu dalam mengarahkan jalannya wawancara, kemudian alat rekam, kamera serta alat-alat tulis. Pedoman wawancara memuat daftar pertanyaan yang sifatnya terbuka dengan tujuan agar peneliti dapat melakukan wawancara secara bebas, luas dan mendalam. Secara lebih rinci, analisis data dilakukan sejak awal penelitian dan dilakukan lebih intensif setelah berakhirnya pengumpulan data. Proses analisis data dimulai dengan menyeleksi dan menelaah data dari berbagai sumber. Data yang telah ditelaah diabstraksikan dalam bentuk rangkuman-rangkuman atau kesimpulan-kesimpulan yang bersifat tentatif berdasarkan tema-tema tertentu. Selanjutnya dilakukan interpretasi-interpretasi dan penjelasan-penjelasan yang disajikan dalam bentuk uraian deskriptif.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. *Persepsi Keluarga Orang Dengan Gangguan Jiwa (ODGJ) Terhadap Etiologi (Penyebab) Gangguan Jiwa*

Diketahui bahwa banyak masyarakat dalam suku bangsa belum sepenuhnya menerima konsepsi penyakit secara biomedis. Sehubungan dengan itu, hidup konsepsi universal sebagai anggapan umum (*representation collective*) tentang klasifikasi sebab-sebab penyakit/sakit yang bersifat nyata/tidak nyata. Ke dalam kelompok yang pertama tercakup penyebab penyakit, seperti karena luka, makan berlebihan, kelelahan, dan patah tulang. Ke dalam kategori yang kedua tercakup sebab-sebab sakit, seperti karena jiwa menghilang dari tubuh, dimasuki roh jahat atau benda tertentu, kekuatan gaib, dan melalaikan kewajiban adat dan agama. Model etiologi penyakit dari kedua kelompok tersebut oleh Foster dan Anderson disebut sebagai model naturalistik dan personalistik [8]. Dalam sistem ini juga dikenal spesifikasi penyembuh, cara-cara mendiagnosis, dan pengobatannya. Penggolongan penyebab penyakit ke dalam salah satu atau keduanya (naturalistik dan personalistik) akan berpengaruh terhadap upaya penanggulangan yang dilakukan. Dalam hal ini, terutama berkenaan dengan bagaimana, kepada siapa mereka harus minta pertolongan, dan sekaligus memberikan label terhadap jenis penyakit yang diderita [9].

Sumber pengetahuan kesehatan pada masyarakat Bali dapat dikelompokkan dalam dua golongan, yaitu (1) pengetahuan yang diperoleh dari hasil budi daya keluarga dan masyarakat itu sendiri secara turun-temurun dan (2) pengetahuan yang diperoleh dari luar, yaitu hasil akulturasi kebudayaan sebagai akibat saling pengaruh dengan kebudayaan lain [10]. Sumber tradisional pada dasarnya memang cukup kaya walaupun dalam beberapa hal pengaruh luar tidak dapat dihindari. Sumber tradisional dalam hal ini, yaitu segala sesuatunya dihubungkan dengan bentuk alam gaib, tidak nyata atau supranatural (*niskala*) yang membentuk konsep orang Bali tentang makhluk halus sebagai pemilik kekuatan gaib yang dipercaya di mana-mana. Terdapat banyak sekali makhluk halus yang mengancam kehidupan manusia yang dapat mendatangkan kondisi atau keadaan sakit, bahkan kematian. Oleh karena itu, untuk menghindari keadaan tersebut mereka harus dijaga, dihindari, bahkan dipelihara dijadikan sahabat.

Aspek psikososial mempunyai peranan penting dalam perkembangan gangguan jiwa dan orang dengan gangguan jiwa memiliki kerentanan terhadap stres. Lingkungan yang menimbulkan stres mengakibatkan individu gagal melakukan penyesuaian sehingga dapat mengakibatkan munculnya kembali gangguan. Dalam memberikan perawatan kepada penderita gangguan jiwa, anggota keluarga mereka mengalami beban psikologis yang sangat berat [11]. Hal ini tercermin dalam beberapa istilah yang digunakan untuk menggambarkan kondisi yang dialami. Misalnya, anggota keluarga menggambarkan pengalaman merawat penderita gangguan jiwa sebagai pengalaman traumatis, sebuah malapetaka besar, pengalaman yang menyakitkan, menghancurkan keluarga, penuh dengan kebingungan, dan kesedihan yang berkepanjangan. Di samping itu, kata-kata seperti merasa kehilangan dan duka yang mendalam juga sering kali digunakan dalam konteks ini.

Konsep sakit menurut kepercayaan orang Bali yang beragama Hindu adalah tidak seimbangya ketiga unsur *buana alit* (manusia), *buana agung* (alam semesta), dan *Sang Hyang Widi Wasa* (Tuhan Yang Maha Esa) sehingga faktor-faktor sekala (dunia nyata) atau *niskala* (dunia tidak nyata) dapat menimbulkan gangguan pada manusia. Kepercayaan ini menyebabkan keluarga pasien akan mengunjungi dukun (*balian*) untuk mendapatkan petunjuk atau pengobatan. Hal ini membuktikan bahwa *balian* mampu memengaruhi pasien dan keluarganya. Keluarga percaya dengan yang dinyatakan *balian*. Dari keluarga pasien juga diperoleh informasi bahwa sakit yang diderita putrinya tersebut karena saat menstruasi secara tidak sengaja ia melakukan sembahyang di pura rumahnya (*sanggah*). Didorong oleh rasa kekhawatiran tentang kesehatan adiknya yang akan segera dioperasi karena mengalami kecelakaan lalu lintas, dia memohon agar adiknya diberikan keselamatan. Kepercayaan orang Bali yang beragama Hindu, yaitu apabila seseorang sedang menstruasi, keguguran, melahirkan, atau kematian tidak diperkenankan bersembahyang di pura sebelum dianggap bersih (*suci*). Ia mendengar suara yang menyuruh dan menuntunnya pergi ke laut untuk membersihkan dirinya dari rasa berdosa (telah melanggar pantangan).

Ketidakeimbangan hubungan antara *Sang Hyang Widhi* atau makhluk-makhluk halus dan manusia akan menyebabkan penyakit dan bencana. Pelanggaran itu dapat diperbuat terhadap *Sang Hyang Widhi Wasa* yang disebut dengan dosa atau makhluk-makhluk halus, seperti roh leluhur, *Sang Hyang Kala*, dan lainnya. Kedamaian atau kesehatan tercapai dengan melaksanakan perbuatan baik dan mempertahankan keseimbangan. Menurut konsepsi orang Bali, bersih/*suci* juga berarti seimbang, seimbang berarti sehat dan tidak mudah kena pengaruh jahat, maka upaya pembersihan diri lahir batin dengan cara melukat memiliki logika dan hubungan yang rasional atau paling tidak rasional menurut konsepsi mereka. Upacara melukat biasanya juga tetap dilakukan saat penderita telah dinyatakan sehat dari segi pengobatan modern (rumah sakit/dokter).

Bagi keluarga ODGJ gangguan jiwa merupakan sebuah penyakit yang memalukan bagi keluarga dan ketidaktahuan keluarga dalam bertindak pada anggota keluarganya yang sedang sakit. Salah satu di antaranya adalah keluarga merasa tidak nyaman dengan kondisi salah satu keluarganya seperti itu, Di sisi lain mereka pun harus bisa melakukan suatu tindakan agar anggota keluarga yang sedang sakit tersebut bisa sembuh kembali. Kurangnya pengetahuan tentang kesehatan jiwa di kalangan keluarga pasien memang tidak dimungkiri sebagai sebab utama terhadap perlakuan tidak adil yang diterima para penderita gangguan jiwa. Di satu sisi, perlakuan tidak adil yang diterima oleh para penderita gangguan jiwa juga berakibat pada pribadi penderita itu sendiri. Stigma yang bersifat internal ini sangat merugikan kondisi kejiwaan para penderita. Artinya, penderita cenderung menganggap bahwa dirinya memang tidak berharga, tidak mampu, tidak mau bersosialisasi, dan mengalami rasa rendah diri yang sangat parah.

## *B. Perilaku Perawatan Kesehatan Orang Dengan Gangguan Jiwa (ODGJ)*

Sistem kesehatan yang dimiliki oleh suatu masyarakat merupakan bagian dari kebudayaan masyarakat tersebut secara keseluruhan. Dalam hubungan terdapat tiga generalisasi empiris. Pertama, penyakit dalam segala bentuknya merupakan bagian dari kehidupan manusia. Kedua, semua kelompok masyarakat membangun metode dan peranan untuk menanggapi penyakit. Ketiga, semua kelompok masyarakat membangun kepercayaan dan persepsi untuk memahami penyakit [12].

Sistem kesehatan merupakan bagian dari kebudayaan manusia yang dapat dibagi dalam dua kategori. Adapun kedua kategorie tersebut adalah sebagai berikut. Pertama, sistem teori penyakit meliputi kepercayaan-kepercayaan mengenai ciri sehat, sebab-sebab sakit, pengobatan dan teknik-teknik penyembuhan lain yang digunakan oleh penyembuh. Sistem teori penyakit berkenaan pula dengan kausalitas, penjelasan yang diberikan oleh penduduk mengenai hilangnya kesehatan, penjelasan mengenai pelanggaran tabu, mengenai pencurian jiwa orang, gangguan keseimbangan antara unsur panas, dingin dalam tubuh, atau kegagalan pertahanan termonologi organ manusia terhadap agen-agen patogen, seperti kuman-kuman dan virus. Kedua, sistem perawatan kesehatan merupakan suatu pranata sosial yang melibatkan interaksi antara sejumlah orang yaitu sedikitnya pasien dan penyembuh. Adapun fungsi yang terwujudkan dari suatu sistem perawatan kesehatan adalah untuk memobilisasi sumber-sumber daya si pasien, yakni keluarganya dan masyarakat untuk menyertakan mereka dalam mengatasi masalah tersebut.

Fenomena perilaku kesehatan merupakan fenomena yang kompleks. Dalam rangka usaha perawatan kesehatan di dalam kenyataan lokalitas kesatuan-kesatuan masyarakat pada umumnya mencakup tugas sektor yang satu dengan yang lainnya berada dalam hubungan yang saling tumpang tindih. Adapun sektor-sektor yang dimaksud adalah sektor perawatan umum (popular sector), sektor perawatan kesehatan kedukunan (folk sector), dan sektor perawatan kesehatan kedokteran (profesional sector). Sistem perawatan kesehatan yang ada dalam lokalitas sosial tertentu menunjukkan adanya kenyataan-kenyataan klinik tersendiri, merupakan kumpulan beranekaragam kepercayaan, pengetahuan, praktik, tenaga, fasilitas, dan sumber lain yang membentuk struktur yang dijadikan pedoman oleh anggota suatu kelompok sosial untuk menentukan pemeliharaan dan pengobatan penyakit. [13]. Hal tersebut juga merupakan acuan yang digunakan oleh orang Bali dalam menentukan pemeliharaan dan pengobatan penyakit yang dirasakan tepat.

Dalam penelitian yang dilakukan ini, diketahui bahwa perilaku perawatan tradisional (yang dijadikan pilihan pengobatan oleh keluarga penderita) terbagi dalam dua pilihan perawatan kesehatan, yaitu pilihan perawatan rumah tangga (home remedies) dan pilihan perawatan kedukunan (folk sector). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa orang Bali khususnya dalam hal ini para keluarga yang salah seorang anggota keluarganya menderita gangguan jiwa, yaitu untuk mengatasi keadaan atau kondisi si sakit mereka juga melakukan tindakan pertama. Hal itu bertujuan untuk mengatasi gangguan ataupun penyakit yang dipandanginya sebagai self medication, yakni awalnya dengan jalan 36 melakukan perawatan ataupun pengobatan di rumah (home remedies). Keluarga yang awalnya mencoba melakukan pengobatan atau perawatan di rumah terhadap diri anggota keluarga mereka yang sakit mengemukakan alasan sebagai usaha yang bersifat coba-coba saja. Artinya, keluarga mencoba-coba memakai obat yang dibeli, baik dari toko obat (apotek), warung-warung, maupun tukang obat di pinggir jalan.

Pada masyarakat Bali yang beragama Hindu, berobat ke Batra (pengobatan tradisional yang terkenal dengan sebutan Balian, Tapakan atau Jero Dasaran, masih merupakan pilihan yang tidak dapat dikesampingkan begitu saja. Penyakit tidak hanya merupakan gejala biologis saja, tetapi memiliki dimensi yang lain yakni sosial dan budaya. Itulah sebabnya untuk menyembuhkan suatu penyakit tidaklah cukup hanya ditinjau masalah biologisnya saja, tetapi harus digarap pula masalah sosial budayanya. Sering kali berobat ke Dokter atau Puskesmas, pada kenyataannya lebih banyak pengobatan ditujukan kepada masalah biologisnya saja, dan melupakan atau tidak sempat menangani

masalah sosial budayanya. Apalagi bila menjalani rawat inap di rumah sakit, mereka akan enggan karena masalah sosial budaya ini. Dokter dan perawat, walaupun orang Bali, dianggap orang asing, disebabkan cara berpikir, bertindak, kerja sudah berbeda dengan kebiasaan masyarakat Bali pada umumnya. Dokter dan perawat berpikir, berbicara serta bertindak mempergunakan budaya asing, yang lebih menitik beratkan pada masalah rasional dan ilmiah, sulit diajak berbicara masalah yang irrasional dan tradisional. Itulah sebabnya ada sebagian masyarakat yang kurang mendapat kepuasan akan pelayanan pengobatan modern, mereka akan merasa lebih puas berobat ke Battrra, pengobat tradisional. Di pengobat tradisional ditangani masalah sosial budayanya secara baik dan memuaskan.

Di Bali menurut kepercayaan agama Hindu, sakit terjadi bila tidak ada keseimbangan 3 unsur yaitu buana alit, buana agung dan Sanghyang Widhi Wasa sebagai faktor sekala atau niskala yang dapat menimbulkan gangguan pada manusia [14]. Jadi menurut kepercayaan dan keyakinan tersebut bahwa penyakit dapat disebabkan oleh dua penyebab/kausa yaitu kausa sekala (natural, alami) maupun kausa niskala (supranatural, personalistik). Kausa sekala adalah penyebab natural sakit yang tampak, nyata, berwujud, misalnya suhu yang berubah/pilek, benturan fisik/luka karena pisau, patah tulang karena jatuh. Sedangkan kausa niskala merupakan wujud halus, seperti roh, hantu dan kekuatan magis hitam adalah penyebab sakit yang tidak tampak, tidak nyata dan tanpa wujud yang pasti. Kedua unsur ini masuk ke dalam tubuh atau tetap di luar tubuh dan menyebabkan ketidakseimbangan buana alit tempat keberadaan Tri-dosha yang terdiri dari Vayu, Pita, Kapha atau berupa udara, panas, cairan. Di dunia barat dikenal istilah untuk penyakit ini dengan disease dan illness. Penyakit sebagai disease mencakup satu konsep tentang patologi ilmu penyakit merupakan gangguan yang terbatas pada kelainan medis dan organobiologis sedangkan illness merupakan suatu konsep kebudayaan yang merupakan masalah atau gangguan yang dialami yang mengganggu kehidupan sehari-hari. Kepercayaan ini yang menyebabkan penderita atau keluarga akan mengunjungi dukun atau balian untuk mendapatkan petunjuk atau pengobatan. Begitu pun setelah penderita keluar dari rumah sakit, sebagian besar penderita berobat ke dokter dan balian dan ada yang pergi ke balian saja atau ke dokter saja.

Keluarga pasien datang ke Rumah Sakit Jiwa Provinsi Bali dengan alasan atas permintaan keluarga setelah mendapat petunjuk/pertimbangan Balian. Disamping itu juga atas saran tenaga kesehatan serta anjuran tokoh agama. Ditemukan juga bahwa hampir sebagian besar kunjungan ke pengobat tradisional (balian) lebih dari sekali dengan hasil yang sangat bervariasi. Ada yang merasakan sembuh cukup lama, hanya sembuh sebentar, selalu kumat atau kambuh, tidak ada perubahan sama sekali, dan semakin parah. Jika dilihat dari siapa yang menyarankan mereka mencari pengobatan medis antara lain keluarga, tetangga, balian, teman, dan juga karena keyakinan sendiri. Ditemukan juga alasan konsep keluarga mencari pembersihan setelah ke rumah sakit dikarenakan merasa leteh/kotor, mala/cacat, supaya roh pasien tidak ngambang.

#### **IV. KESIMPULAN**

Gangguan jiwa masih dianggap sebagai penyakit yang memalukan, menjadi aib bagi si penderita dan keluarganya. Keluarga cenderung berusaha menutup-nutupi kalau ada anggota keluarganya yang menderita gangguan jiwa. Stigma yang diciptakan oleh masyarakat terhadap penderita gangguan jiwa juga secara tidak langsung menyebabkan keluarga penderita gangguan jiwa enggan untuk memberikan penanganan yang cepat dan tepat. Terkait perilaku perawatan kesehatan orang dengan gangguan jiwa (ODGJ) ditemukan bahwasannya Perilaku perawatan rumah tangga (home remedies) yang dijalani keluarga ODGJ merupakan tindakan pertama berobat sendiri (self medication) yang dilakukan untuk mengatasi penyakit dengan alasan sebagai usaha yang bersifat coba-coba dan pertolongan yang bersifat sementara. Perilaku perawatan kedukunan dipilih keluarga ODGJ karena dinilai bahwa sakit yang diderita sebagai “bukan sakit biasa” atau bersifat niskala (personalistik), yang tidak dapat diatasi atau disembuhkan oleh mereka sendiri. Sebaliknya, perilaku perawatan profesional/modern dipilih berdasarkan beberapa alasan, antara lain kegagalan/tidak adanya kemajuan pada pengobatan yang dilakukan balian, kondisi pasien meresahkan anggota keluarga dan diri pasien sendiri, baru memahami bahwa di RSJ akan ditangani para ahli, percaya kalau “sakit bali”nya sudah hilang, dan alasan tinggal menyembuhkan sakit medisnya saja.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti menyadari bahwa terlaksananya penelitian ini berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, melalui kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana dan Dekan Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana yang telah menyetujui dan mendukung pendanaan penelitian ini melalui skema pendanaan Penelitian Unggulan Program Studi. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Kepala Desa Blahbatuh beserta staf dan para keluarga pasien yang penuh kebersahajaan serta lainnya yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu. Terima kasih atas bantuan dan kejasamanya sehingga penelitian ini dapat berjalan

dengan baik. Demikian juga kepada pihak-pihak lainnya yang telah membantu kelancaran penelitian ini kami mengucapkan terimakasih.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Kesehatan RI. KMK (Keputusan Menteri Kesehatan) No. 406, 2009. Tentang Kesehatan Jiwa Komunitas. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. p.1
- [2] Sheewangisaw, Z. 2012. "Prevalence and Associated Factors of Relapse in Patient with Schizophrenia At Amanuel Mental Specialized Hospital". *Congress on Public Health, 1*(1).
- [3] Departemen Kesehatan RI. KMK. No. 1627/Menkes/SK/XI, 2010. Tentang Pedoman Pelayanan Kegawatdaruratan Psikiatrik. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [4] Data Medical Record pasien rawat inap Januari - Desember 2017 di Rumah Sakit Jiwa Provinsi Bali, Bangli
- [5] Suryani, L.K. 1999. Pendekatan Bio-Psiko-Spirit-Sosiobudaya di Psikiatri FK Unud. Denpasar: Laboratorium Psikiatri FK Unud RSUP Sanglah, p 16-18.
- [6] Watson. 2004. "Stop the Stigma: Call Mental Illness A Brain Disease". *Schizophrenia Bulletin*, Vol. 30, No. 3. United Kingdom: Oxford University Press, p.30.
- [7] Moleong, Lexy J. Metodologi Penelitian Kualitatif, PT Remaja Rosdakarya, Bandung. 2014.
- [8] Foster, G. M. dan Anderson, B. G. 1986. *Antropologi Kesehatan*. Alih Bahasa Priyanti Pakan Suryadarma dan Meutia F. Hatta Swasono. Jakarta: UI Press. P. 63-64.
- [9] Helman, Cecil G. 1990. *Culture, Health and Illness: An Introduction for Health Professionals*. (2nd ed.). England: Butterworth-Heinemann Ltd.p. 96.
- [10] Kumbara, A.A. Ngurah Anom. 1990. "Mental Illness sebagai Fenomena Budaya Tinjauan Antropologi)" Makalah Seminar 24 Tahun Antropologi Fak. Sastra Unud. Denpasar: Fakultas Sastra Universitas Udayana.p. 1-3.
- [11] Pejler, A. 2001. "Being Parent of Adult Son or Daughter with Severe Mental Illness Receiving Professional Care: Parent's Narratives". *Health and Social Care in the Community*, 9(4).
- [12] Wellin, Edward. 1977. "Theoretical Orientation in Medical Anthropology: Continuity and Change Over The Past Half Century" dalam David Landy, ed., *Culture, Disease and Healing Studies in Medical Anthropology*. New York: Macmillan Publishing Co. Inc. p. 47-58.
- [13] Kleinman. 1980. *Patients and Healers in the Context of Culture: An Exploration of the Borderland Between Anthropology, Medicine, and Psychiatry*. Los Angeles London: University of California Press Berkeley. p.49.
- [14] Suryani, L.K. 1999. Pendekatan Bio-Psiko-Spirit-Sosiobudaya di Psikiatri FK Unud. Denpasar: Laboratorium Psikiatri FK Unud RSUP Sanglah.



# Konstruksi Makna Metafora pada Judul Berita Media Cetak

<sup>1</sup>I Gusti Ngurah Parthama, S.S., M.Hum.  
*English Department, Faculty of Humanities*  
Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
ngurah\_parthama@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ni Ketut Alit Ida Setianingsih  
*English Department, Faculty of Humanities*  
Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
alit\_ida@yahoo.com

**Abstract**—Paper ini mendeskripsikan konstruksi – konstruksi makna metafora yang terdapat pada judul berita media cetak. Dalam hal ini, metafora tidak selalu berkaitan dengan penggunaan kata dalam karya sastra, namun juga penggunaannya dalam komunikasi di masyarakat. Sehingga salah satu komponen komunikasi yang juga sering menggunakan pola metafora adalah judul berita khususnya media cetak. Secara sederhana, konstruksi metafora di media massa bertujuan untuk menarik perhatian pembaca. Daya tariknya muncul jika dihubungkan dengan adanya suatu perubahan makna pada penggunaan kata yang sesungguhnya dengan pemakaiannya pada konteks judul berita. Dengan demikian pembaca akan memperoleh kesan awal yang menarik perhatiannya ketika membaca judul berita. Dalam pengelompokannya, konstruksi makna metafora dibedakan menjadi empat bagian. Sukarno (2017) memaparkan pengelompokan konstruksi metafora berdasarkan pada tindakan, kualitas, gerak, dan sifat. Sumber data diambil dari judul – judul berita media cetak harian lokal Bali Post dari bulan November 2019 sampai bulan Pebruari 2020. Adapun judul berita yang digunakan adalah judul berita berkaitan dengan olahraga, hiburan, Kesehatan, dan keamanan (kriminal dan lalu lintas). Data yang diambil berupa judul – judul berita. Selanjutnya pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi dengan teknik membaca rinci, memilah, mencatat, dan mengklasifikasikan. Sedangkan metode analisa data dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif dimana data – data yang terpilih dianalisa secara deskriptif berdasarkan teori terkait metafora. Simpulan yang diperoleh adalah keempat jenis konstruksi makna metafora ditemukan pada judul – judul berita media cetak. Dari keempat konstruksi itu, dua jenis konstruksi yaitu konstruksi tindakan dan konstruksi sifat paling dominan ditemukan pada judul berita media cetak.

**Kata Kunci**— *metafora, konstruksi makna, judul berita, media cetak*

## I. PENDAHULUAN

Bahasa tulis mempunyai peran penting dalam masyarakat. Bahasa tulis memungkinkan para penutur untuk berkomunikasi secara intensif. Bahasa tulis juga memungkinkan seseorang untuk mendokumentasikan komunikasi – komunikasi yang telah terjadi. Dengan adanya bahasa tulis memungkinkan orang lain untuk dapat melihat kembali komunikasi – komunikasi yang telah terdokumentasi sebelumnya. Bahasa tulis juga memungkinkan penutur dalam hal ini penulis melakukan pilihan – pilihan gaya guna memberi daya tarik terhadap tulisannya. Salah satu daya tarik yang juga memunculkan ketertarikan pembaca adalah penggunaan metafora.

Metafora dapat dipergunakan dalam berbagai aktivitas berbahasa tulis. Metafora tidak semata – mata dipergunakan pada bahasa tulis yang berhubungan dengan karya sastra. Selama ini, pemahaman umum yang muncul

adalah gaya bahasa metafora lebih banyak dan lebih disukai jika berkaitan dengan karya sastra. Namun gaya bahasa metafora juga dapat dipergunakan penutur dalam berbagai komunikasi tertulis. Dengan menggunakan pilihan gaya bahasa metafora maka seseorang dapat memberikan makna – makna tertentu pada tulisan – tulisannya. Salah satu yang cukup sering menggunakan gaya bahasa metafora adalah judul berita media cetak.

Parthama dan Setianingsih (2019) dalam laporan penelitiannya yang berjudul *Tipologi Metafora Pada Judul Berita Media Cetak* menemukan dua jenis tipologi metafora pada judul berita media cetak. Kedua tipologi tersebut adalah metafora antropomorfik dan metafora konkrit ke abstrak. Keduanya ditemukan pada judul berita media cetak yang berkaitan dengan bidang politik, pemerintahan, dan ekonomi. Dari kedua jenis tipologi itu, tipologi metafora konkrit ke abstrak lebih banyak digunakan pada judul berita media cetak. Dengan penggunaan metafora, penulisan judul berita di media cetak menjadi lebih bervariasi dan memberikan kesempatan pembaca untuk mencari tahu informasi secara lebih mendetail pada badan berita.

Keraf (2007: 15) mengungkapkan tentang metafora sebagai gaya bahasa kiasan yang memiliki karakteristik perbandingan maupun persamaan. Gaya bahasa kiasan yang dimaksud adalah adanya ide kesamaan diantara dua hal yang dibandingkan. Namun, pada sisi lain juga terdapat perbandingan yang mempunyai dua karakter berbeda yaitu perbandingan gaya bahasa polos dan perbandingan gaya bahasa kiasan. Perbandingan gaya bahasa polos atau langsung biasanya terdapat pada tuturan seperti *dia sama nakalnya dengan kakaknya*. Sedangkan perbandingan gaya bahasa kiasan muncul pada ujaran *giginya seperti untaian mutiara*. Dalam kaitan dengan judul media cetak, metafora mempunyai peran yang penting. Hal tersebut berkaitan dengan karakteristik khusus bahasa jurnalistik.

Lebih lanjut Sukarno (2017) mengklasifikasikan konstruksi makna suatu metafora berdasarkan asosiasi makna sesungguhnya menjadi empat bagian. Keempat konstruksi memiliki karakteristik yang berbeda – beda. Pertama, konstruksi makna metafora berdasarkan pada tindakan. Konstruksi metafora tindakan biasanya dikaitkan dengan adanya suatu proses dari sebuah kegiatan atau aktivitas seperti misalnya *sidang yang akan digelar*. Penggunaan *digelar* biasanya dikaitkan dengan *gelar tikar atau karpet* atau *aktivitas menyiapkan karpet*. Kedua, konstruksi makna metafora berdasarkan kualitas atau kemampuan untuk mendapatkan tujuan tertentu. Konstruksi metafora bagian ini biasanya dikaitkan dengan adanya tujuan atau hasil. Misalnya pada *si A diperas B* menunjukkan pemakaian kata *diperas* memberikan asosiasi terkait dengan buah jeruk atau kelapa yang jika *diperas* akan memperoleh sarinya. Sehingga pada kalimat *si A diperas B* sebagai metafora kualitas mempunyai tujuan untuk dapat memberikan uang. Ketiga, konstruksi makna metafora yang berkaitan dengan gerak atau perpindahan. Misalnya pada *kasus ini dibawa ke persidangan* memunculkan makna *dibawa* yang diasosiasikan dengan sesuatu yang dipindah seperti mobil, meja, kursi, atau lainnya. Sehingga kata *dibawa* memberikan makna metafora yang terasosiasi dengan aktivitas fisik seseorang memindahkan sesuatu atau benda. Keempat, konstruksi makna metafora yang berhubungan dengan sifat yang sama. Seperti pada contoh *si A yang dikorbankan* dimana kata *dikorbankan* diasosiasikan pada asosiasi non-metaforasi yakni binatang.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Sumber data dari penelitian ini diambil dari judul – judul berita media cetak harian *Bali Post*. Judul – judul berita yang digunakan sebagai data merupakan judul berita yang mempunyai pemakaian ekspresi metafora. Adapun rentang pengumpulan data adalah harian *Bali Post* terbitan November 2019 hingga Februari 2020 yang dipilah sebagai data adalah judul berita olahraga, hiburan, kesehatan, dan keamanan (kriminal dan lalu lintas). Metode dokumentasi digunakan pada pengumpulan data penelitian dengan penerapan sejumlah teknik yang mendukung. Teknik membaca rinci diaplikasikan untuk memilah dan menyeleksi judul – judul berita media cetak yang menggunakan ekspresi metafora. Teknik pencatatan dilakukan terhadap judul – judul berita yang mempunyai ekspresi metafora. Teknik pemilahan bertujuan untuk menyeleksi data – data judul berita terpilih untuk diklasifikasikan terhadap teori asosiasi makna metafora. Metode deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisa data – data terpilih yang berasal dari judul – judul berita media cetak. Keseluruhan data terkait judul berita media cetak yang berisikan informasi dianalisa secara deskriptif dan kualitatif berdasarkan pada kajian – kajian maupun teori – teori yang berkaitan dengan asosiasi makna metafora.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian berikut ini merupakan bagian mendetail dari setiap klasifikasi konstruksi makna metafora. Bagian pertama membahas mengenai konstruksi makna metafora tindakan. Dua contoh berikut merupakan judul berita media cetak yang terkait dengan konstruksi makna metafora tindakan.

Disparda **Genjot** Promosi Wisata ke Eropa, Dongkrak Kunjungan ke Candi Tebing Tegallinglah  
(*Bali Post*, Kamis 14 November 2019, hal. 9)

**data 1**

**Genjot** Pariwisata Bali Lewat Komodisi Pertanian (*Bali Post*, Selasa 5 November 2019, hal. 5)

**data 2**

Pada data 1 dan data 2 terdapat penggunaan kata *genjot* yang menjadi fokus metafora. Ekspresi *genjot* pada judul data 1 *Disparda Genjot Promosi Wisata ke Eropa, Dongkrak Kunjungan ke Candi Tebing Tegallinglah* dan penggunaan kata *genjot* pada judul data 2 *Genjot Pariwisata Bali Lewat Komodisi Pertanian* merupakan ekspresi metafora berkaitan tindakan. Dikategorikan tindakan karena kata *genjot* diartikan pada KBBI online sebagai *mengayuh atau menggenjot pedal*. Pada umumnya kata *genjot* diasosiasikan dengan penggunaan sepeda. Dengan begitu, penggunaan kata *genjot* biasanya dihubungkan dengan seseorang yang menggunakan sepeda.

Sebagai metafora tindakan, konstruksi makna yang dapat dilihat pada penggunaan kata *genjot* adalah adanya suatu proses atau tindakan. Dimana kata *genjot* pada pemahaman arti sesungguhnya berkaitan dengan tindakan yang menyebabkan sepeda dapat bergerak maju. Asosiasi makna tindakan dan adanya proses menjadi hal utama pada pengklasifikasian metafora tindakan. Untuk itulah kedua data yang menggunakan kata *genjot* diklasifikasikan sebagai metafora tindakan.

Secara keseluruhan, judul data 1 *Disparda Genjot Promosi Wisata ke Eropa, Dongkrak Kunjungan ke Candi Tebing Tegallinglah* dan judul data 2 *Genjot Pariwisata Bali Lewat Komodisi Pertanian* memperlihatkan adanya suatu proses dari tindakan. Dalam hal ini proses yang terjadi pada promosi wisata dan komodisi pertanian. Meskipun menggunakan kata *genjot* namun tidak memiliki makna yang berhubungan dengan sepeda dan tindakan mengayuh. Namun, kesamaan makna harfiah dan makna pada judul berkaitan dengan tindakan. Tentunya tindakan yang berkaitan dengan promosi pariwisata.

Bagian berikutnya merupakan tiga data terkait klasifikasi konstruksi makna metafora kualitas. Konstruksi makna metafora kualitas lebih menekankan pada penggunaan ekspresi metafora yang mempunyai tujuan akhir. Masing – masing data terkait judul berita dibahas sebagai berikut.

**Tanamkan** Etika dan Budi Pekerti kepada Anak Didik (*Bali Post*, Jumat 15 November 2019, hal. 9)

**data 3**

Data 3 berisikan metafora kualitas dengan penggunaan kata *tanamkan* pada judul berita *Tanamkan Etika dan Budi Pekerti kepada Anak Didik*. Kata *tanamkan* jika dipaparkan melalui KBBI online berarti pekerjaan menanam. Asosiasi makna yang umumnya mengikuti pemahaman kata *tanamkan* adalah tanaman. Dalam hal metafora kualitas, konstruksi asosiasi yang terjadi lebih menekankan pada adanya tujuan. Sehingga tujuan dari penggunaan kata *tanamkan* adalah menghasilkan tanaman yang bertumbuh dengan baik dan memberikan hasil seperti buah atau bunga.

Pemahaman dengan konstruksi asosiasi itu juga dapat dilihat pada data 3. Judul berita *Tanamkan Etika dan Budi Pekerti kepada Anak Didik* menekankan metafora kualitas pada pemakaian kata *tanamkan*. Dalam hal ini konstruksi asosiasi yang muncul lebih menekankan pada memberikan contoh atau pemahaman mengenai karakter. Karakter yang dimaksud adalah etika dan budi pekerti. Dalam hal ini upaya untuk memberikan contoh dan pemahaman lebih mengasosiasikan dengan tanaman yang *ditanam*. Sehingga nantinya anak didik menjadi siswa atau siswi yang memiliki etika dan budi pekerti.

Subak Celuk **Disulap** Jadi Kawasan Wisata Ramah Lingkungan (*Bali Post*, Selasa 12 November 2019, hal. 9)

**data 4**

TPA Liar Akan **Disulap** Jadi Hutan Kota (*Bali Post*, Senin 6 Januari 2020, hal. 6)

**data 5**

Terdapat dua data yang menggunakan kata dengan ekspresi metafora *disulap*. Pada data 4 judul berita lengkap adalah *Subak Celuk Disulap Jadi Kawasan Wisata Ramah Lingkungan* dan data 5 mempunyai judul lengkap *TPA Liar Akan Disulap Jadi Hutan Kota*. Pemaknaan kata *disulap* dalam KBBI online diartikan sebagai mengubah dengan cara ajaib atau mengubah dengan cepat. Asosiasi mengubah pada pemahaman ini lebih berkaitan dengan mengubah barang, orang, dan sebagainya. Tentunya dengan tujuan untuk menghibur atau menghasilkan hal yang lebih baik.

Pemahaman kata *disulap* tersebut dengan asosiasi pemaknaan pada metafora kualitas juga terdapat pada kedua data. Kata *disulap* pada *Subak Celuk Disulap Jadi Kawasan Wisata Ramah Lingkungan* dan *TPA Liar Akan Disulap Jadi Hutan Kota* mempunyai konstruksi makna yang sama dengan makna sesungguhnya. Hanya, penggunaan kata *disulap* berubah menjadi metafora kualitas saat digunakan pada data *Subak Celuk Disulap Jadi Kawasan Wsita Ramah Lingkungan* dan *TPA Liar Akan Disulap Jadi Hutan Kota*. Kedua data mengacu pada konstruksi makna kata *disulap* yang berarti mengubah sesuatu menjadi lebih baik. Sehingga kata *disulap* pada data tidak berkaitan dengan

makna riil yakni perubahan dengan cepat atau perubahan secara ajaib. Namun perubahan yang terjadi lebih menekankan pada pengubahan sesuatu menjadi lebih baik.

Data selanjutnya berisikan dua data berita yang berkaitan dengan klasifikasi konstruksi makna metafora gerak. Konstruksi makna metafora gerak dapat dimaknai jika ekspresi metafora diasosiasikan dengan hal berbeda pada penggunaannya di judul berita media cetak.

Faskes *Didorong* Bisa Olah Limbah Secara Mandiri (*Bali Post*, Kamis 14 November 2020, hal. 12)

**data 6**

SMPN 1 Gianyar *Dorong* Prestasi Siswa Dengan Pembinaan Intensif (*Bali Post*, Jumat 15 November 2020, hal. 9)

**data 7**

Kata *didorong* dan *dorong* pada data 6 dan data 7 merupakan bagian dari klasifikasi metafora gerak. Kata *didorong* digunakan pada judul berita data 6 *Faskes Didorong Bisa Olah Limbah Secara Mandiri* dan kata *dorong* digunakan pada judul berita data 7 *SMPN 1 Gianyar Dorong Prestasi Siswa Dengan Pembinaan Intensif*. Kata *dorong* pada pemahaman makna KBBI online adalah gerakan menolak dari bagian belakang atau depan. Adapun maksud dari gerakan tersebut adalah untuk memindahkan mobil atau barang. Dengan demikian terjadi perpindahan dari satu tempat ke tempat lainnya.

Pemahaman dengan asosiasi pada makna utama itu mempunyai sedikit perbedaan pada judul berita di data 6 dan data 7. Dengan menggunakan kata *didorong* (data 6) dan *dorong* (data 7), keduanya memiliki bentuk metafora gerak. Dalam hal ini metafora gerak yang terjadi adalah pemahaman makna gerak secara riil tidak dikaitkan dengan mobil atau barang. Namun, penggunaan kata *dorong* pada kedua data mempunyai konstruksi asosiasi makna yang berbeda. Dalam hal ini konstruksi asosiasi yang terjadi lebih mengutamakan pada gerak memotivasi, bukan menolak. Gerak atau upaya memotivasi itu dikaitkan dengan lembaga (faskes pada data 6) dan manusia (siswa pada data 7).

Data berikutnya berisikan dua data judul berita yang mempunyai ekspresi konstruksi makna metafora sifat. Dalam hal ini konstruksi makna metafora sifat lebih menekankan pada sifat seseorang atau sesuatu yang selanjutnya digunakan untuk menggambarkan kondisi yang berbeda.

Disparda Genjot Promosi Wisata ke Eropa, *Dongkrak* Kunjungan ke Candi Tebing Tegallingsah (*Bali Post*, Kamis 14 November 2020, hal. 9)

**data 8**

Data 8 mempunyai ekspresi metafora pada pemakaian kata *dongkrak*. Kata *dongkrak* muncul pada data judul berita *Disparda Genjot Promosi Wisata ke Eropa, Dongkrak Kunjungan ke Candi Tebing Tegallingsah*. Jika dimaknai melalui KBBI online, kata *dongkrak* mempunyai arti sebagai alat untuk mengumpul atau menaikkan mobil maupun benda berat. Dengan pemahaman seperti itu, maka asosiasi makna yang muncul adalah persamaan sifat. Dalam hal ini sifat yang digunakan sebagai acuan adalah sifat dari kata *dongkrak*.

Kata *dongkrak* pada judul berita data 8 mempunyai sifat yang sama dengan makna sesungguhnya. Pemakaian *dongkrak* pada data judul berita *Disparda Genjot Promosi Wisata ke Eropa, Dongkrak Kunjungan ke Candi Tebing Tegallingsah* bermakna meningkatkan. Jika *dongkrak* dalam arti sesungguhnya berfungsi menaikkan atau meningkatkan benda berat, maka *dongkrak* pada data juga mempunyai asosiasi pemaknaan serupa. Sifat *dongkrak* yang dihubungkan dengan mobil dan peralatan berat diasosiasikan dengan promosi wisata. Adapun tujuannya lebih pada peningkatan atau menaikkan kunjungan wisatawan ke salah satu obyek wisata. Dengan begitu, asosiasi metafora sifat terdapat pada kata *dongkrak* yang dipakai sebagai judul berita.

Polres *Pertebal* Pengamanan, Pasca Teror Bom di Medan (*Bali Post*, Kamis 9 November 2020, hal. 9)

**data 9**

Sementara itu data 9 juga mempunyai konstruksi metafora sifat yang diperlihatkan melalui penggunaan kata *pertebal*. Kata *pertebal* digunakan sebagai data judul berita *Polres Pertebal Pengamanan, Pasca Teror Bom di Medan*. Kata *pertebal* jika dimaknai pada KBBI online diartikan sebagai menjadikan sesuatu lebih tebal atau sulit untuk ditembus karena ketebalannya. Pemaknaan kata *pertebal* tersebut menjadi asosiasi metafora sifat pada judul berita data 9.

Asosiasi metafora sifat terdapat pada kata *pertebal* dalam data *Polres Pertebal Pengamanan, Pasca Teror Bom di Medan*. Asosiasi itu terbentuk dari kata *tebal* secara nyata berarti menjadikan lebih tebal atau sulit untuk ditembus dan digunakan pada judul berita. Sehingga kesamaan sifat yang dimaknai sebagai sesuatu yang sulit untuk ditembus karena ketebalannya menjadi asosiasi sifat pada judul berita data 9. Dengan demikian konstruksi makna metafora kata *pertebal* pada judul berita data 9 mempunyai asosiasi yang berkaitan dengan sulit untuk ditembus karena adanya pengamanan akibat adanya teror bom di suatu wilayah. Adapun kesamaan sifat yang terjadi lebih menekankan pada sesuatu yang sulit untuk ditembus karena ketebalannya.

#### **IV. KESIMPULAN**

Klasifikasi makna metafora yang ditemukan pada judul – judul berita media cetak dibedakan menjadi empat konstruksi. Keempat konstruksi makna metafora tersebut meliputi konstruksi makna metafora tindakan, konstruksi makna metafora kualitas, konstruksi makna metafora gerak, dan konstruksi makna metafora sifat. Dari keempat konstruksi makna metafora tersebut, konstruksi metafora tindakan dan konstruksi metafora sifat yang paling dominan digunakan pada judul berita media cetak. Klasifikasi konstruksi makna metafora juga berpengaruh terhadap elemen – elemen makna yang dimiliki oleh ekspresi metafora. Dalam hal ini kaitannya dengan konteks penggunaannya pada judul berita media cetak. Penggunaan ekspresi metafora pada konteks judul berita memberikan elemen pergeseran makna dari sebuah makna kata sesungguhnya. Pergeseran terjadi karena adanya tujuan – tujuan yang bisa dicapai maupun adanya padanan terhadap makna sesungguhnya.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang selama ini sudah membantu pelaksanaan penelitian dari proses pengajuan proposal hingga penyelesaian laporan akhir penelitian. Kami menyampaikan terima kasih kepada Dr. Made Sri Satyawati, S.S., M.Hum., selaku dekan Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana atas tuntunannya selama proses pembuatan dan penyelesaian penelitian ini. Tidak lupa kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada pihak Universitas Udayana khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) melalui Prof. Dr. dr. A.A. Raka Sudewi, Sp.S. (K), sebagai rektor Universitas Udayana dan Prof. Dr. Ir. I Gede Rai Maya Temaja, MP., sebagai ketua LPPM atas kesempatan dan pendanaan penelitian yang diberikan kepada peneliti Universitas Udayana.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Keraf, Gorys. 2007. *Diksi dan Gaya Bahasa*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [2] Parthama, I Gusti Ngurah dan Ni Ketut Alit Ida Setianingsih. 2019. *Tipologi Metafora Pada Judul Berita Media Cetak*. Laporan akhir Penelitian Unggulan Program Studi (PUPS). Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana.
- [3] Sukarno. 2017. *Makna dan Fungsi Ungkapan Metaforis Dalam Wacana Hukum Pada Surat Kabar Harian Jawa Pos* dalam Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra, volume 17, nomor 1, April 2017, halaman 15 – 28.



# Pengembangan Desa Wisata Pedawa dengan Pendekatan Arsitektur Tropis dan Berkelanjutan

<sup>1</sup>Tri Angraini Prajnowrdhi  
<sup>1</sup>Program Studi Arsitektur, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
anggieprajnowrdhi@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ni Made Yudiantini,  
<sup>2</sup>Program Studi Arsitektur, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
mnyudiantini@unud.ac.id

**Abstract**— Desa Pedawa adalah sebuah desa Bali Aga yang berada di Kabupaten Buleleng. Desa ini telah ditetapkan sebagai obyek wisata baru di Kabupaten Buleleng merupakan salah satu dari lima buah desa Bali Aga di kecamatan Banjar yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai desa wisata. Keunikan desa Pedawa baik yang bersifat tangible maupun intangible merupakan hal penting yang mendasari penataan desa ini. Pendekatan arsitektur tropis dan berkelanjutan digunakan untuk mendisain pengembangan desa dengan tujuan agar disain mampu beradaptasi dengan alam dan lingkungan setempat serta tidak menimbulkan kerusakan lingkungan. Konsep ini sangat sesuai dengan konsep bangunan dan penataan desa Pedawa yang sudah dipergunakan oleh penduduk setempat secara turun temurun. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan melibatkan observasi lapangan secara menyeluruh dan wawancara terhadap penduduk setempat serta pemangku keputusan. SWOT analisis dipergunakan untuk menganalisa data obyek site. Wawancara dilakukan untuk mengetahui konsep dari rumah adat yang sudah diwariskan secara turun temurun serta mendapatkan opini dari masyarakat dan pemuka adat terkait dengan disain pengembangan desa wisata Pedawa. Hasil menunjukkan bahwa pengembangan desa wisata Pedawa dengan menggunakan konsep arsitektur tropis dan berkelanjutan merupakan keputusan yang tepat. Konsep ini mampu menjaga dan melestarikan nilai yang terkandung dalam arsitektur lokal. Terlebih lagi, karakter dari rumah adat Pedawa masih terlihat pada semua bangunan yang didisain pada pengembangan Desa Wisata Pedawa dengan menggunakan konsep ini.

**Kata Kunci**— arsitektur, Bali Aga, Pedawa, tropis.

## I. PENDAHULUAN

Pengembangan desa wisata Pedawa ini dilakukan karena desa ini sudah ditetapkan oleh Bupati Buleleng sebagai salah satu tujuan wisata baru sesuai dengan keputusan No 51/ [19]. Pengembangan desa Pedawa sebagai sebuah desa wisata ini membutuhkan sebuah konsep yang sesuai dengan karakter desa. Desa yang masih hijau dan asri ini memiliki banyak potensi alam yang bisa dikembangkan demikian juga dengan adat dan budaya yang masih kental dijaga dan dilestarikan hingga kini. Oleh sebab itu konsep arsitektur tropis dan berkelanjutan merupakan konsep yang sesuai untuk pengembangan desa wisata Pedawa. Pengembangan desa wisata ini dibuat berdasarkan konsep master plan desa wisata Pedawa. Konsep master plan desa wisata Pedawa ini terbagi kedalam enam buah zoning berdasarkan wilayah, karakteristik alam dan potensi yang dimiliki oleh masing-masing zoning. Tulisan ini akan membahas mengenai salah satu dari detail zoning yang dikembangkan di desa Pedawa yaitu di daerah Munduk Asah. Pada daerah ini dikembangkan sebagai pusat atraksi wisata dan akomodasi berupa home stay. Zoning yang

direncanakan berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelum penentuan zoning masterplan Bagian berikutnya menjelaskan tentang metode serta pemahasan tentang detail pengembangan pada daerah Munduk Asah.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Observasi lapangan secara menyeluruh dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat tentang obyek site yang dikembangkan. Observasi lapangan yang dilakukan secara kompleks dan mengharuskan peneliti untuk memiliki kemampuan dalam metode pengumpulan data dengan teknik yang beragam [1]. Observasi merupakan sebuah metode mampu merekam secara sistematis terhadap setting alamiah suatu tempat dan pola perilaku yang ada pada setting tersebut [10]. Wawancara dilakukan kepada masyarakat local, pemangku keputusan dan tetua desa untuk mendapatkan berbagai informasi terkait dengan adat dan budaya, aspirasi dan keinginan pengembangan desa wisata. Wawancara secara terstruktur dilakukan terhadap masyarakat, pemuka desa dan adat. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan jawaban tentang issue-isue yang spesifik dari kelompok yang berbeda [3]. Disamping untuk mendapatkan jawaban yang spesifik terkait dengan issue yang diangkat, wawancara juga bertujuan untuk mendapatkan persepsi atau pandangan dari respondent terkait dengan motivasi dan kepercayaan akan suatu hal secara mendetail sehingga peneliti mampu mendapatkan pengetahuan yang diinginkan [9]. Untuk mendapatkan jawaban yang akurat dan tidak menyimpang, maka pertanyaan dalam wawancara dibuat dan disusun berdasarkan tema tertentu sesuai dengan issue yang akan dibahas. Pertanyaan interview yang disusun berdasarkan tema tertentu sesuai dengan issue yang dibahas dan mencakup detail pertanyaan yang jelas akan memudahkan peneliti untuk melakukan interview dan menghindari adanya jawaban yang menyimpang yang tidak diinginkan [24]. Penelitian ini juga menganalisis persepsi, kegiatan dan perilaku dari calon pengguna fasilitas sehingga mampu mendisain fasilitas yang mampu mengakomodasi kegiatan secara optimal [12]. Untuk melihat segala keunggulan maupun kelemahan dari site yang, maka analisis SWOT dipergunakan untuk menganalisis segala potensi, peluang, tantangan dan hambatan yang ada, sehingga mampu memafaatkan segala keunggulan dan mampu mengatasi segala kekurangan dalam mendisain fasilitas yang akan direncanakan pada sebuah site. Analisis SWOT mampu membantu perancang untuk menghasilkan strategi disain sehingga mampu menghasilkan konsep yang sesuai [13].

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis yang dilakukan, maka konsep disain yang sesuai untuk perancangan pengembangan desa wisata Pedawa adalah konsep arsitektur tropis dan berkelanjutan. Konsep arsitektur tropis dan berkelanjutan merupakan konsep yang sangat sesuai dengan konsep bangunan rumah adat yang dimiliki oleh masyarakat desa adat Pedawa. Zurnalis, et.al [22] menyatakan bahwa konsep arsitektur tropis adalah konsep yang mampu beradaptasi dengan kondisi iklim tropis sehingga mampu memberikan kenyamanan bagi pengguna bangunan. Pendekatan dengan menggunakan arsitektur tropis akan mampu memberikan tanggapan dan adaptasi rancangan terkait dengan segala pengaruh yang ditimbulkan oleh iklim tropis pada rancangan [15].



GAMBAR 1. DISAIN AKOMODASI

Gambar 1 menunjukkan disain akomodasi wisata pada desa wisata Pedawa. Disain ini menggunakan bahan alamiah local setempat yang menggabungkan material kayu dan bamboo serta tanah polpolan. Penggunaan material local merupakan salah satu cara untuk menjaga keberlangsungan lingkungan setempat. Penggunaan material local dan penggunaan sistim cross ventilation memberikan pengkondisian udara yang baik dalam ruang serta mampu beradaptasi dengan iklim dan lingkungan setempat. Sistim ini juga mampu mengatasi tantangan alam yang ada di desa Pedawa sesuai dengan hasil analisis SWOT yang telah dilakukan. Jansen et.al. [8] menyatakan bahwa disain final pada sebuah rancangan merupakan sebuah keputusan disain yang menggambarkan interaksi dari ilmu arsitektur dengan ilmu lain untuk mendapatkan sebuah disain akhir yang optimal. Disain desa wisata Pedawa ini menggabungkan ilmu arsitektur, teknik sipil, urban planning serta lansekap arsitektur untuk mendapatkan disain final yang sesuai untuk pengembangan desa wisata Pedawa. Untuk menghindari dampak negatif sebuah rancangan terhadap alam dan lingkungan sekitarnya, maka setiap perancangan wajib memahami dan memperhatikan dampak negative tersebut sehingga rancangannya tidak merusak lingkungan [17]. Gambar 2. menunjukkan gambar disain sirkulasi dari pengembangan desa wisata Pedawa mengikuti kontur alam sehingga tidak melalukan teknik cut and fill yang merugikan alam dan habitat di sekitar site. Eicker [4] menyatakan bahwa bangunan yang menggali tanah seminim merupakan salah satu dari penerapan konsep keberlanjutan dalam rancangan, yang meminimalkan dampak negative terhadap alam dan lingkungan. Schlueter & Thesseling [21] menyatakan bahwa konsep disain berkelanjutan menuntut arsitek untuk mendisain dengan ramah lingkungan, penggunaan energi yang minimal namun tetap mempertahankan aspek estetika dan mampu mewedahi aktifitas manusia dalam fungsi yang dirancang.



GAMBAR 2. DISAIN SIRKULASI MENGIKUTI KONTUR TANAH

Dalam merancang bangunan yang berkelanjutan, pemilihan selaput bangunan memiliki peranan penting. Hal ini disebabkan karena dengan pemilihan selaput bangunan yang baik akan dapat meminimalkan penggunaan energi serta dapat memberikan pengkondisian udara di dalam bangunan dengan lebih baik dan mampu beradaptasi dengan iklim setempat, serta bangunan akan memiliki ketahanan yang tinggi [11, 5, 23].



GAMBAR 3. OPTIMALISASI PENGHAWAAN DAN PENCAHAYAAN ALAMIAH

Disain dari pengembangan daerah wisata desa Pedawa mengakomodasi konsep keberlanjutan dan arsitektur tropis. Keberlanjutan lingkungan sekitar merupakan hal penting yang menjadi dasar pertimbangan dalam menentukan konsep dan kriteria disain. Pengkondisian udara dan penghematan energy diaplikasikan pada pada setiap bangunan yang dirancang sebagai salah satu jawaban atas tantangan alam dan lingkungan yang didapat pada analisis SWOT yang dilakukan. Penataan lansekap baik untuk jalur sirkulasi maupun fasilitas umum di ruang terbuka, sedapatnya dilakukan dengan cara meminimalisasi petusakan lingkungan terutama penggalian tanah sehingga tidak menimbulkan dampak negative pada lingkungan sekitarnya.

Harmony merupakan salah satu prinsip penting dalam rancangan, disainer yang mampu mendisain dengan tingkat harmony yang baik maka akan membuat bangunan terlihat lebih indah, dan hal ini dapat dilakukan dengan pengaturan proporsi tertentu yang sesuai [1]. Nabavi [7], menyarankan bahwa untuk mendisain bangunan kontemporer patut meniru dari konsep arsitektur tradisional yang mengutamakan bukaan dan penerangan alamiah sehingga disain kontemporer mampu menerapkan prinsip berkelanjutan. Gambar 3 menunjukkan penggunaan penghawaan dan pencahayaan alamiah secara optimal pada sebagian besar disain bangunan pengembangan desa wisata Pedawa. Ventilasi yang baik dapat direncanakan dengan teknik natural maupun mekanik, cross ventilation adalah merupakan salah satu cara untuk menghasilkan sirkulasi udara yang baik dan rumah yang dibangun dengan disain yang berkelanjutan lebih mengutamakan sirkulasi alamiah dan mengurangi penggunaan energi dari sumber yang tidak dapat diperbaharui [20] menyatakan bahwa salah satu ciri dari konsep disain berkelanjutan adalah dengan mengutamakan penggunaan ventilasi alamiah baik salah satunya adalah cross ventilation. Sebuah disain yang berkelanjutan adalah disain yang fleksibel dan terjangkau sehingga memiliki kemampuan untuk dapat bertahan lebih lama serta memiliki kemampuan untuk mengakomodasi segala kebutuhan pengguna [6].

#### IV. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa penggunaan konsep arsitektur tropis dan berkelanjutan merupakan konsep yang paling sesuai untuk pengembangan desa wisata Pedawa. Konsep ini memiliki kesamaan dengan konsep asli bangunan tradisional desa Pedawa yang sangat memperhatikan alam dan lingkungan sekitar serta sangat adaptif terhadap iklim dan cuaca setempat.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih saya tujukan kepada LPPM UNUD atas kesempatan yang diberikan untuk melakukan penelitian dalam skema PUU 2020. Kepada bapak Wayan Sukrata, tetua Desa Pedawa yang selalu memberikan dukungan dan kemudahan selama melakukan penelitian di Desa Pedawa. Terimakasih saya ucapkan kepada suami saya I Made Yudi Jaya Ari Pucangan, ST atas segala kesabaran dan dukungan selama melakukan penelitian, tim dosen Ni Made Yudiantini, ST, MSc, PhD dan mahasiswa team survey yang handal dan selalu berdedikasi: I Kadek Diantara, ST. Putu Shindy Adelia Bella, Putu Fery Suartana dan Made Fery Indrawan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baker, L .2006, Observation: a complex research method. Library Trends, Vol. 55, Number 2, pp.171-189
- [2] Bryman, A. 2001, Social Research Methods. Oxford: Oxford University Press.
- [3] Corbetta, P. 2003. Social Research Theory, Methods and Techniques. London: SAGE Publications
- [4] Eicker, U. 2009. Low energy cooling for sustainable buildings. Great Britain; John Wiley & Sons Ltd.
- [5] Depecker, P. Menezo, C. Virgone, J, Lepers, S. 2001. Design for Building Shape and Energetic Consumption. Building and Environment. Vol. 36. Pp 627-635.
- [6] Friedman, A. 2002. The Adaptable House: Designing homes for change. McGraw-Hill Companies, Inc.,NY.
- [7] Faezeh Nabavi, Yahaya Ahmad, Ai Tee Goh, 2012. Daylight and Opening in Traditional Houses
- [8] Jansen, A., Bosch, J., & Avgeriou, P. 2008. Documenting after the fact: Recovering architectural design decisions. Journal of Systems and Software, 81(4), 536-557
- [9] P. Gill, K. Stewart, Treasure and B. Chadwick. 2008. Methods of data collection in qualitative research: interviews and focus groups, British Dental Journal Volume 204 No. 6
- [10] Gorman, G. E., & Clayton, P. 2005. Qualitative research for the information professional (2nd ed.). London: Facet
- [11] Granadeiro, V. Duarte J.P. Correia, J.R. Leal, V.M.S. 2013. Building envelope shape design in earlyprocess: Integrating architectural design system and energy simulation. Automation in Construction, Vol. 32, PP. 196-209.
- [12] Rikke Seim, Ole Broberg, 2010, Participatory workspace design: A new approach for ergonomists? International Journal of Industrial Ergonomics 40 (2010) 25–33
- [13] Hill, T. R. Westbrook. (1997) SWOT Analysis: It's Time for a Product Recall, Long Range Planning, Elsevier.

- [14] Hon, G. & Goldstein, B. R. 2005. From proportion to balance: the background to symmetry in science. *Studies In History and Philosophy of Science Part A*, 36, 1-21.
- [15] Dede Novita, Ratna Amanati, Pedia Aldy, 2017, Pasar Tradisional Di Pekanbaru Dengan Pendekatan Arsitektur Tropis, *Jom FTEKNIK* Volume 4 No. 2 Oktober 2017
- [16] Jimmy Priatman, 2002, Energy-Efficient Architecture: Paradigma Dan Manifestasi Arsitektur Hijau, *DIMENSI TEKNIK ARSITEKTUR* Vol. 30, No. 2, Desember 2002: 167 – 175
- [17] McBride, Steven B. 2019, Site Planning and Design, *Web Book of Regional Science*, West Virginia University
- [18] Faezeh Nabavi, Yahaya Ahmad, Ai Tee Goh, 2012. Daylight and Opening in Traditional Houses
- [19] Prajnawrdhi, T.A 2018. Ruang sakral pada rumah adat di desa Bali Aga. *Prosiding Seminar Arsitektur Nusantara IPLBI*, Surabaya.
- [20] Schmidt D., A.Maas and G. Hauser 1999. Experimental and theoretical case study on cross ventilation: Designing a mathematical model. *Nordic J. Build. Phys.*, 2: 1-17
- [21] Schlueter, A. Thesseling, F. 2009. Building information model based energy/ exergy performance assessment in early design stages. *Automation in Construction*. Vol 18. Pp 153-163.
- [22] Zurnalis, Yohannes Firzal, Mira Dharma, 2017, Arsitektur Tropis Sebagai Pendekatan Redesain Perpustakaan Dan Kearsipan Kabupaten Indragiri Hilir, *Jom FTEKNIK* Volume 4 No. 2 Oktober 2017
- [23] AlAnzi, A. Seo, D. Krarti, M. 2009. Impact of building shape on thermal performance of office building in Kuwait. *Energy Conversion and Management*. Vol. 50.pp. 822-828.
- [24] David, M. & Sutton C.D. 2004. *Social Research the Basics*. London: SAGE Publications



# Penataan Wilayah Majapahit Berdasarkan Kitab Nagarakrtagama

<sup>1</sup>Ni Ketut Puji Astiti Laksmi

<sup>1</sup>Program Studi Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
astiti\_laksmi@unud.ac.id

<sup>2</sup>Dennis Kusuma Putra

<sup>2</sup>Program Studi Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
dennis300114@gmail.com

**Abstract**— Penelitian ini secara umum adalah untuk mengungkapkan nama-nama tempat yang tertulis di dalam kitab Nagarakrtagama. Hasil identifikasi nama-nama tempat yang disebutkan di dalam kitab Nagarakrtagama dapat dimanfaatkan untuk penguatan identitas budaya. Metode penelitian yang dilakukan adalah perpaduan antara metode penelitian naskah dan toponimi. Sumber data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah Naskah Nagarakrtagama baik berupa naskah maupun teks yang telah diterjemahkan oleh para ahli. Metode toponimi, dipergunakan khususnya dalam usaha memperkuat pemahaman tentang istilah nama tempat yang ditemukan di dalam Kitab Nagarakrtagama dengan nama tempat yang sampai sekarang masih dikenal oleh masyarakat. Hasil penelitian ini adalah ditemukannya 314 nama-nama tempat yang tertulis di dalam Kitab Nagarakrtagama. Beberapa lokasi nama-nama tempat yang disebutkan dalam Kitab Nagarakrtagama dapat diidentifikasi pada penelitian ini. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa menurut Kitab Nagarakrtagama, penataan wilayah kekuasaan Majapahit serta daerah-daerah Nusantara dan negara sahabat, semuanya disusun berdasarkan konsep kosmogoni. Kerajaan Majapahit dianggap sebagai replika dari jagat raya dan Raja Majapahit disamakan dengan dewa tertinggi yang bersemayam di puncak Mahameru. Ibukota dan keraton Majapahit disamakan dengan daerah-daerah lain pada tiap penjuru mata angin. Oleh karena itu ibukota dan keraton bukan hanya sebagai pusat pemerintahan melainkan sebagai pusat magis dari seluruh wilayah kerajaan.

**Kata Kunci**— Majapahit, Nagarakrtagama Wilayah

## I. PENDAHULUAN

Kitab Nagarakrtagama atau juga disebut *Kakawin* Nagarakrtagama ditulis pada zaman Kerajaan Majapahit oleh Empu Prapañca dengan menggunakan bahasa Jawa Kuno. Nagarakrtagama merupakan *kakawin* yang paling termasyhur dan paling banyak diteliti. *Kakawin* yang ditulis tahun 1365 ini, pertama kali ditemukan kembali pada tahun 1894 oleh J.L.A. Brandes, seorang ilmuwan Belanda yang mengiringi ekspedisi KNIL di Lombok. Ia menyelamatkan isi perpustakaan Raja Lombok di Cakranagara sebelum istana sang raja akan dibakar oleh tentara KNIL. Nagarakrtagama artinya Negara dengan tradisi (agama) yang suci”. Nama Nagarakrtagama itu sendiri tidak terdapat dalam *kakawin* Nagarakrtagama. Pada *pupuh* 94/2, Prapanca menyebut ciptaannya *Desawarnana* atau uraian tentang desa-desa. Namun, nama yang diberikan oleh pengarangnya tersebut terbukti telah dilupakan oleh umum. *Kakawin* itu hingga sekarang biasa disebut sebagai Nagarakretagama. [8]

Kitab Nagarakrtagama terdiri dari 98 *pupuh*. Dilihat dari sudut isinya pembagian *pupuh-pupuh* itu dilakukan dengan sangat rapi. *Pupuh* XIII - XIV menyinggung luasnya wilayah kerajaan Majapahit di Jawa dan di Nusantara yakni pulau di luar Jawa. Dalam *pupuh* tersebut tercantum nama-nama daerah dan pulau yang tunduk kepada Majapahit. *Pupuh* XV menyebut negara-negara asing yang mempunyai hubungan persahabatan dengan Majapahit, di antaranya Siam, Darmanagara, Singanagari, Campa, dan Kamboja. Pemetaan wilayah-wilayah yang tercatat di

dalam Kitab Nagarakrtagama merupakan usaha strategis dan potensial dalam memahami potensi dari masing-masing wilayah tersebut.[1] Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan permasalahan yakni bagaimana penataan wilayah kerajaan Majapahit berdasarkan nama-nama tempat yang tertulis di dalam Kitab Nagarakrtagama?

Tujuan penelitian secara umum adalah untuk mengungkapkan nama-nama tempat yang tertulis di dalam kitab Nagarakrtagama. Penelitian ini juga memiliki tujuan untuk mengidentifikasi dan menelusuri nama-nama tempat yang disebutkan dalam Kitab Nagarakrtagama pada masa sekarang. Hasil identifikasi nama-nama tempat yang disebutkan di dalam kitab Nagarakrtagama dapat dimanfaatkan untuk merekonstruksi penataan wilayah kerajaan Majapahit pada masa lampau disamping sebagai penguatan identitas budaya pada masa sekarang.

Kebaruan dari penelitian ini adalah nama-nama tempat yang disebut di dalam kitab Nagarakrtagama dapat terinventarisasi dengan jelas baik menyangkut indentifikasi maupun lokasinya pada masa sekarang. Sehingga dapat direkonstruksi penataan wilayah pada masa kerajaan Majapahit berdasarkan Kitab Nagarakrtagama. Selanjutnya juga dapat diketahui strategi pelestarian yang tepat dilakukan berkaitan pelestarian nilai-nilai budaya berdasarkan tradisi tulis pada masa lampau terutama dalam rangka memperkuat akar identitas budaya.

## **II. METODE DAN PROSEDUR**

Metode penelitian yang dimaksudkan di sini ialah cara-cara atau langkah-langkah ilmiah yang dilakukan dalam keseluruhan kegiatan penelitian ini, sejak awal sampai terwujudnya karya ilmiah ini. Keseluruhan kegiatan penelitian meliputi tahapan kerja sebagai berikut.

### *A. Pengumpulan Naskah Nagarakrtagama Sebagai Sumber Data*

Sumber data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah Naskah Nagarakrtagama. Naskah tersebut selanjutnya diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. Terjemahan kedalam bahasa Indonesia memberi peluang lebih besar untuk dapat memahami isi atau makna yang terkandung di dalam naskah tersebut. Tahapan ini dikenal dengan istilah kritik intern dalam bidang epigrafi. Selanjutnya dilakukan pengelompokan data menurut permasalahan yang sudah ditentukan.

### *B. Analisis Data*

Kitab Nagarakrtagama, sebagai sumber data dianalisis berdasarkan kritik ekstern dan intern sehingga dapat diperoleh keakuratan data yang terkandung di dalam kitab tersebut. Data-data tentang nama-nama tempat dan keberadaannya pada masa sekarang yang telah terkumpul kemudian dikelompokkan menurut permasalahan yang telah dirumuskan untuk selanjutnya dianalisis atau dibahas lebih mendalam serta diakronis.

Pada tahap analisis dipergunakan analisis toponimi. Hal ini dilakukan karena istilah-istilah yang dipergunakan untuk menyebut nama tempat pada Kitab Nagarakrtagama berbeda dengan istilah yang dipergunakan untuk menyebut nama tempat pada masa sekarang. Pemberian nama tempat oleh masyarakat pada masa lampau berkaitan erat dengan penggunaan bahasa setempat atau bahasa daerah. Oleh karena itu, maka toponimi menjadi bagian penting untuk membuka tabir keberadaannya.[3] Metode toponimi, dipergunakan khususnya dalam usaha memperkuat pemahaman tentang istilah nama tempat yang ditemukan di dalam Kitab Nagarakrtagama dengan nama tempat yang sampai sekarang masih dikenal oleh masyarakat.

### *C. Interpretasi Data*

Setelah melakukan analisis terhadap Kitab Nagarakrtagama, tahap berikutnya adalah interpretasi atau sintesa. Interpretasi dilakukan dengan cara menghubungkan-hubungkan hasil analisis sehingga menjadi kesatuan yang harmonis dan masuk akal. Peristiwa-peristiwa yang satu harus dimasukkan ke dalam keseluruhan konteks peristiwa-peristiwa lain yang melingkupinya.[2] Sehingga pada akhirnya dapat direkonstruksi suatu kesatuan penataan wilayah pada masa kerajaan Majapahit.

## **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### *A. Isi Ringkas Kitab Nagarakrtagama*

Kitab *Nagarakrtagama* berisikan rekaman sejarah kejayaan Majapahit, perjalanan Raja Hayam Wuruk, hubungan keluarga raja, para pembesar negara, jalannya pemerintahan, desa-desa perdikan, keadaan ibukota,

keadaan desa-desa, serta kondisi sosial, politik, keagamaan, pemerintahan, kebudayaan, dan adat istiadat sepanjang perjalanan keliling Raja Hayam Wuruk pada tahun 1281 Saka (1359 Masehi). Semua itu dikumpulkan dan digubah oleh Mpu Prapanca dalam sebuah karya sastra.

Pada bagian pendahuluan Kitab Nagarakrtagama Mpu Prapanca mengisahkan perjalanan dalam bentuk laporan pandangan mata, karena dia sendiri mengikuti perjalanan tersebut dari awal hingga akhir. Beliau juga mengatakan bahwa perjalanan serupa itu telah berlangsung beberapa kali sebelumnya dan diulang lagi sesudahnya. Ia mencatat perjalanan serupa pernah dilaksanakan pada tahun 1353 M ke wilayah Pajang, tahun 1354 M ke Lasem, tahun 1357 M hingga Lodaya, tahun 1360 M hingga Tirib dan Sompur, tahun 1361 hingga Palah/Blitar, dan tahun 1363 M hingga Siping. Berdasarkan uraian Nagarakrtagama juga dapat diketahui bahwa perjalanan ini membutuhkan energi, waktu dan biaya yang besar. Misalnya disebutkan melibatkan rombongan besar raja Majapahit beserta para pejabat tingginya termasuk para penguasa daerah yang tinggal di ibukota beserta istri-istri mereka. Kereta pedati yang dibawa rombongan berjalan kaki, naik gajah dan naik kuda. Perjalanan melewati tidak kurang dari 210 desa yang mencakup kawasan seluas 15 ribu mil persegi dan memakan waktu hingga 10 minggu atau dua setengah bulan. Dari segi frekuensi pelaksanaan dan sumberdaya yang harus disiapkan dapat dipastikan bahwa tindakan itu tentu memiliki arti penting, bahkan sangat penting, bagi kerajaan Majapahit dan mungkin sekali juga bagi rakyatnya [4].

Kitab Nagarakrtagama menurut Supratikno Rahardjo juga mengandung 4 (empat) nilai-nilai kehidupan yang merupakan warisan utama Majapahit, yaitu nilai harmoni, nilai toleransi, nilai kosmopolitan, dan nilai kreativitas. Nilai harmoni mengacu kepada nilai-nilai kehidupan yang dapat disimpulkan dari pola-pola perilaku yang mewarnai kebiasaan-kebiasaan yang berlangsung pada zaman Majapahit. Nilai tersebut tercermin dalam bagian kitab Nagarakrtagama yang mengisahkan perjalanan keliling para kerabat kerajaan dari ibukota hingga Lumajang pada tahun 1359 M. Nilai toleransi terutama menyangkut penghargaan atas perbedaan keyakinan, khususnya antara penganut Siwaisme dan Buddhisme. Kitab Nagarakrtagama juga mengisahkan tentang penghormatan raja-raja Majapahit di candi-candi yang memiliki latar agama berbeda. Nilai kosmopolitan tumbuh karena warganya mengenal negerinya bukan sebagai pusat dunia, tetapi menyadari bahwa ada dunia-dunia lain yang lebih besar. Di samping itu juga dikenal konsep negara-negara sahabat terutama negara-negara yang berada di Semenanjung Melayu, Kamboja dan Champa. Di bagian lain disebutkan juga negara-negara dari wilayah India dan Cina. Kitab Nagarakrtagama memuat uraian bahwa setiap bulan *Caitra* (sekitar Mei) diadakan pesta besar yang dipusatkan di lapangan Bubat selama tujuh hari. Dalam acara pesta yang penuh hiburan dan permainan itu hadir wakil-wakil dari Cina, India, Kamboja, Vietnam, Champa dan Thailand sebagai bentuk penghormatan atas undangan Majapahit. Di luar itu semua Majapahit secara khusus tetap menjaga hubungan diplomatik dengan Cina melalui pertukaran utusan secara teratur. Nilai kreativitas biasanya dikaitkan dengan ciri-ciri individu tertentu yang memiliki kemampuan mengembangkan gagasan-gagasan baru dan cara-cara efektif dalam memecahkan masalah. Namun demikian kreatifitas juga berkaitan dengan aspek sosial atau kelembagaan. Adapun bidang-bidang yang dapat dijadikan contoh untuk kasus Majapahit adalah inovasi-inovasi dalam bidang kelembagaan, teknologi bangunan air, dan karya seni [4]

#### B. Penataan Wilayah Majapahit Berdasarkan Kitab Nagarakrtagama

Majapahit mempunyai wilayah yang cukup luas, baik di kepulauan Nusantara maupun di Semenanjung Melayu sebagaimana yang tercatat dalam kitab *Nagarakrtagama* pupuh 13 berikut.

*“1. Lwir niṅ nusa pranusa pramukha sakahawat / ksoni ri malayu, naṅ jambi mwan Palembang karitan i teba len / darmmaçraya tumut, kandis kahwas manankabwa ri siyak i rkan / kampar mwan i pane, kampe harw athawe mandahilin i tumihan parllak / mwan i barat.*

*2. Hi lwas lawan samudra mwan i lamuri batan lampuṅ mwan i barus, yekadinyan watek / bhumi malayu satanah kapwamateh anut. len tekan nusa tañjun nagara ri kapuhas lawan ri katinan, sampit / mwan kutalinga mwan i kutawarinin / sambas mwan i lawai” [6]*

Artinya:

1. Terperinci demi pulau negara bawahan, paling dulu Melayu: Jambi, Palembang, Toba dan Darmasraya pun ikut juga disebut daerah Kandis, Kahwas, Minangkabau, Siak, Rokan, Kampar dan Pane Kampe, Haru serta Mandailing, Tamihang, negara Perlak dan Padang.

2. Lwas dengan Samudra serta Lamuri, Batan, Lampung dan juga Barus, Itulah terutama negara-negara Melayu yang telah tunduk, Negara-negara di pulau Tanjungnegara: Kapuas-Katingan Sampit, Kota Lingga, Kota Waringin, Sambas, Lawai ikut tersebut.

Adapun pada pupuh 14 ditemukan kutipan sebagai berikut.

- “1. *Kadañdanan i landa len ri samdañ tirm tan kasah, ri sedu buruneñ ri kalka saluduñ ri solot / pasir, baritw i sawaku muwah ri tabaluñ ri tuñjuñ kute, lawan ri malano makapramukha ta ri tañjuñpuri.*
2. *Ikañ sakahawan pahañ pramukha tañ hujun medini, ri lnkasukha len ri saimwan i kalanten i tringano, naçor pa-(98a)kamuwar dunun ri tumasikh / ri sañhyañ hujun, klañ keda jere ri kañjap i niran / sanusa pupul.*
3. *Sawetan ikanañ tanah jawa muwah ya warnnanen, ri balli makamukya tañ badahulu mwan i lwagajah, gurun makamukha sukun / ri taliwañ ri dompo sapi, ri sañhyañ api bhima Aşeran i hutan kadaly apupul.*
4. *Muwah tan i gurun sanusa manaran ri lombok mirah, lawan tikan i saksak adinikalun / kahajyan kabeh, muwah tanah i banatayan pramukha banatayan len / lwuk, tken uda makatrayadini-kanañ sanusapupul.*
5. *Ikañ saka sanusanusa makhasar butun / bangawi, kunir ggaliyau mwan i salaya sumba solot / muar, muwah tikhan i wandan ambwan athawa maloko wwanin, ri seran i timur makadinin aneka nusatur.* [6]

Artinya:

1. Kadandangan, Landa Samadang dan Tirem tak terlupakan Sedu, Barune (ng), Kalka, Saludung, Solot dan juga Pasir, Barito, Sawaku, Tabalung, ikut juga Tanjung Kutei, Malano tetap yang terpenting di pulau Tanjungpura.
2. Di Hujung Medini Pahang yang disebut paling dahulu, Berikut Langkasuka, Saimwang, Kelantan serta Trengganu, Johor, Paka, Muar, Dungun, Tumasik, Kelang serta Kedah, Jerai, Kanjapiniran, semua sudah lama terhimpun.
3. Di sebelah timur Jawa seperti yang berikut: Bali dengan negara yang penting Badahulu dan Lo Gajah, Gurun serta Sukun, Taliwang, pulau Sapi dan Dampo, Sang Hyang Api, Bima, Seran, Hutan Kendali sekaligus.
4. Pulau Gurun, yang juga biasa disebut Lombok Merah, Dengan daerah makmur Sasak diperintah seluruhnya, Bantayan di wilayah Bantayan beserta kota Luwuk, sampai Udamakatraya dan pulau lain-lainnya tunduk.
5. Tersebut pula pulau-pulau Makasar, Buton, Banggawi, Kunir, Galian serta Salayar, Sumba, Solot, Muar, Lagi pula Wanda (n), Ambon atau pulau Maluku, Wanin, Seran, Timor, dan beberapa lagi pulau-pulau lain.

Pulau-pulau di sebelah timur pulau Jawa yang paling jauh disebut dalam pupuh 14/5 ialah deretan pulau Ambon atau Maluku, Seram, dan Timor. Sedangkan di Semenanjung Melayu disebut nama-nama Langkasuka, Kelantan, Tringgano, Paka, Muara Dungun, Tumasik, Klang, Kedah, Jerai. Nama-nama ini masih dikenal hingga sekarang. Dengan demikian, maka wilayah Kerajaan Majapahit menurut *Nagarakretagama* meliputi wilayah yang lebih luas daripada Negara Republik Indonesia sekarang. Hanya Irian yang tidak disebut sebagai batas terjauh sebelah timur, karena batas sebelah timur Kerajaan Majapahit ialah kepulauan Maluku.

Hubungan yang terjalin dengan kerajaan-kerjaan lain di Nusantara merupakan hubungan kerja sama regional yang saling menguntungkan. Seperti tercemin dalam Kitab *Nagarakrtagama*, Majapahit sebagai kerajaan agraris yang semikomersial dan daerah produsen agraris berkewajiban untuk melindungi daerah-daerah di Nusantara tersebut untuk menjaga kesetabilan regional khususnya dibidang sosial ekonomi. Berbeda dengan pelbagai tempat Semenanjung Melayu yang dinyatakan dengan tegas adalah daerah jajahan, dimulai dengan kata *Çakahawan*, artinya “bagaimanapun” sehingga bisa dikatakan seluruh semenanjung sebagai daerah jajahan Negara Majapahit, maka pada pupuh 15/1, Prapanca menyebut pelbagai nama negara di daratan Asia terletak di pantai, sebagai negara sahabat bukan negara jajahan. Berikut kutipan pupuh 15/1.

“*Nahan / hwir niñ deçantara kacaya de çri narapati, tuhn / tañ synakayodyapura kimutañ darmmanagari, marutma mwañ riñ rajapura nuniweh sinhanagari, ri campa kambojanyat i yawana mitreka satata*”.

Artinya:

Inilah nama negara asing yang mempunyai hubungan, Siam dengan Ayudyapura, begitu pun Darmanagari, Marutma, Rajapura, begitu juga Singanagari, Campa, Kamboja dan Yawana ialah negara sahabat.

Sedangkan keberadaan pulau Madura dijelaskan pada pupuh 15/2 sebagai berikut.

“*Kunañ tekañ nusa madura tatan ilwiñ parapuri, ri denyan tunggal / mwañ yawadarani rakwaikana danu, samudra(1) nangun(2) bhumi(3) kta ça- (98b) ka kalanya karnö, teweknyan dadyapantara sasiki tatwanya tan adoh.*

Artinya:

Tentang pulau Madura, tidak dipandang negara asing, karena sejak dahulu dengan Jawa menjadi satu, Konon tahun Saka lautan menantang bumi, itu saat, Jawa dan Madura terpisah meskipun tidak sangat jauh.

Kerajaan Majapahit merupakan suatu kerajaan yang terdiri dari kesatuan negara-negara daerah atau provinsi-provinsi. Berdasarkan sumber-sumber sejarahnya jumlah negara-negara daerah pada saat itu beberapa tidak selalu sama. Seperti dalam Prasasti Warjijntu (1447 M), *Serat Pararaton* (akhir abad XV), dan Kitab *Nagarakrtagama* (1365 M), dapat diketahui sejumlah negara daerah pada masa tertentu. Sebagai contoh dapat dilihat dalam Prasasti Warjijntu pada masa pemerintahan Dyah Krtawijaya di Majapahit setidaknya terdapat 14 negara daerah. Adanya jumlah negara yang tidak sama pada saat yang berlainan mungkin dapat dijelaskan sebagai berikut. Pertama-tama harus diketahui bahwa sumber-sumber sejarah seperti prasasti belum tentu menyebutkan semua negara-negara daerah pada saat itu. Hal tersebut bisa terjadi dikarenakan penyebutan negara daerah ini bersamaan dengan penyebutan penguasa daerah itu sendiri. Adapun yang berkuasa di daerah-daerah tersebut tidak lain adalah kerabat raja. Banyaknya negara yang disebutkan dalam prasasti tergantung banyaknya para kerabat raja yang mempunyai kedudukan sebagai penguasa (*paduka bhattara*) di daerah-daerah tersebut [2]. Dalam prasasti-prasasti biasanya disebutkan “perintah paduka raja ... diiringi oleh perintah paduka bhattara di ...” (“*ajna paduka sri maharaja ... inirin denyajna paduka bhattara rin ...*”).

Dalam sebuah prasasti tembaga dari zaman pemerintahan Raja Jayanegara yaitu prasasti Tuhanaru yang berangka tahun saka 1245 (1328 M), disebutkan bahwa Kerajaan Majapahit dilambangkan sebagai sebuah *prasada* dengan Raja Majapahit sebagai *Wisnawawata* dan Rake Mapatih sebagai *pranala*. Adapun seluruh *mandala* Jawa dianggap sebagai *punpunan*-nya, sedangkan pulau Madura dan Tanjungpura dianggap sebagai *angsa*-nya. Disebutkan juga hal serupa dalam prasasti *jayapatra* (*jayasong*) dari Bendosari. Prasasti ini berasal dari pemerintahan Raja Hayam Wuruk. Di dalam prasasti tersebut, Raja Hayam Wuruk diumpamakan sebagai sebuah patung Siwa, sedangkan patih Gajah Mada diumpamakan sebagai *pranala*-nya,

“*rake mapatih pu mada ... pranaraksaka sri maharaja pranala mratisubaddaken pandiri sri maharajanken iswarapratiwimba*”

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan kitab *Nagarakrtagama* yang memuat uraian-uraian mengenai raja, ibukota kerajaan, wilayah kekuasaan Majapahit serta daerah-daerah Nusantara dan negara sahabat menunjukkan bahwa penataan wilayah kerajaan Majapahit berdasarkan konsep kosmogoni. Wilayah kerajaan Majapahit dianggap sebagai replika dari jagat raya dan raja Majapahit disamakan dengan dewa tertinggi yang bersemayam di puncak Mahameru. Ibukota dan keraton Majapahit disamakan dengan daerah-daerah lain pada tiap penjuru mata angin. Oleh karena itu ibukota dan keraton bukan hanya sebagai pusat pemerintahan melainkan sebagai pusat magis dari seluruh wilayah kerajaan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Perkenankan pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada: Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana, yang telah memberikan kesempatan dan mendanai penelitian ini; Dekan Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana Ibu Dr. Ni Made Sri Satyawati, S.S., M.Si., yang telah mengizinkan kami untuk melaksanakan penelitian ini; Wakil Dekan II Ibu Dr.Dra.Ni Made Suryati, S.U., yang telah memberikan kepercayaan untuk melakukan penelitian ini; Ketua Program Studi Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana Bapak Dr. Drs I Ketut Setiawan, M.Hum, yang telah mengizinkan dan memotivasi dalam penelitian ini; Anggota Tim yang sudah bekerja dengan baik sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar; Adik-adik mahasiswa Program Studi Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas yang telah membantu penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Djafar, H. 2009. *Masa Akhir Majapahit: Girindrawarddhana dan Masalahnya*. Jakarta: Komunitas Bambu.
- [2] Kusumohartono, Bugie. 1994. “Data Baru dari Distribusi Artefak Prasasti”, dalam *Berkala Arkeologi* Tahun XIV-Edisi Khusus. Yogyakarta: Balai Arkeologi Yogyakarta. Hlm 17-21.
- [3] Mundardjito.2002. *Pertimbangan Ekologis, Penempatan Situs Masa Hindu-Buda Di Daerah Yogyakarta*. Jakarta: Wedatama Widya Sastra.
- [4] Rahardjo, Supratikno. 2014. “Empat Warisan Utama Majapahit” dalam *Inspirasi Majapahit*. Yogyakarta: Yayasan Arsari Djojohadikusumo bekerjasama dengan Universitas Indonesia, Universitas Gajahmada, Universitas Udayana, dan Universitas Udayana.

- [5] Rais, Jacob. 2007. “Peranan Perserikatan Bangsa Bangsa Dalam Pembakuan Nama Geografis di Dunia”, dalam *Risalah Workshop Toponimi, Kebijakan dan Implementasi Pembakuan Nama Rupabumi*. Jakarta: Bakosurtanal.
- [6] Mulyana, Slamet. 1979. *Negarakretagama dan Tafsir Sejarahnya*. Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- [7] Sedyawati, Edi. 2014. “Seni dan Identitas Majapahit” dalam *Inspirasi Majapahit*. Yogyakarta: Yayasan Arsari Djohadikusumo bekerjasama dengan Universitas Indonesia, Universitas Gajahmada, Universitas Udayana, dan Universitas Udayana.
- [8] Zahrah Yuan Nisaka. 2017. Available: <https://www.dictio.id/t/apa-yang-anda-ketahui-tentang-kitab-nagarakretagama-kakawin-desawarnana-karya-empu-prapanca/8702>



# Karakterisasi Hibrid Komposit Metal Matrik Aluminium Berpenguat SiCw/(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Mg) Terhadap Konduktivitas Thermal dan Kekerasan

<sup>1</sup>Suarsana K

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
ktsuarsana@yahoo.com

<sup>2</sup>DNK Putra Negara

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Udayana)  
Badung, Indonesia  
devputranegara@yahoo.co.id

**Abstract**—Sifat komponen mesin kuat, ringan dan murah merupakan persyaratan utama dalam dunia industri mesin. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sifat hybrid komposit Aluminium matrik diperkuat silicon carbon whisker dan alumina partikel ditambah Magnesium. Metode pembuatan dengan cara metalurgi serbuk dengan variasi bahan dimasukkan pada cetakan diberi gaya tekan 25 kN dalam atmosfer, waktu penahanan 15 menit. Variasi komposit Al/(SiCw+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Mg) pada komposisi I, komposisi II dan komposisi III. Perlakuan temperatur: 500, 550 dan 600°C dengan penahanan 30 menit masing-masing perlakuan. Hasil menunjukkan bahwa sifat mekanik meningkat dari komposisi dan juga temperatur perlakuan. Sifat mekanik kekerasan tertinggi pada komposisi III 600°C (42,438 kg/mm<sup>2</sup>) serta konduktivitas panas pada komposisi III, 600°C (185,183 Watt/m.°C). Pengamatan SEM menunjukkan ukuran pori mengecil dari perlakuan temperatur 500°C sampai 600°C karena terjadi perubahan fase dan ikatan semakin kuat antara matrik dengan penguat. Jadi komposisi dan perlakuan temperatur mempengaruhi sifat konduktivitas termal dan kekerasan komposit pada hibrid komposit.

**Kata kunci**— Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Mg, Hibrid SiCw, Kekerasan, Karakterisasi

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan jaman semakin maju maka kebutuhan terhadap teknologi pembuatan material juga meningkat dan beragam dalam aplikasi penggunaan material. Aplikasi pengembangan material berbasis logam pada dunia industri sangat potensial. Indonesia mempunyai potensi mineral bauksit aluminium yang cukup besar dari data terakhir Badan Geologi ESDM tahun 2013 menunjukkan jumlah sumber daya bauksit di Indonesia mencapai 1,264 juta ton [1]. Aluminium merupakan salah satu material yang berpotensi untuk dikembangkan untuk mendapatkan karakteristik material yang sesuai dengan kebutuhan. Pengembangan dari material aluminium adalah komposit matriks aluminium dengan penambahan penguat. Komposit merupakan salah satu pengembangan material yang banyak diterapkan diberbagai bidang. Salah satu jenis komposit adalah komposit berbasis logam atau *Metal Matrix Composite* (MMC) [2].

Pengembangan penelitian tentang komposit terus dilakukan dengan berbagai jenis bahan matrik dipadukan dengan penguat/pengikat komposit. Komposit matrik aluminium berpenguat SiCw dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dibuat melalui metode metalurgi serbuk dengan proses kompaksi sudah pernah diteliti yang bertujuan untuk meningkatkan sifat-sifat mekanis komposit [3]. Kekuatan komposit meningkat seiring dengan peningkatan temperatur, namun posositas menurun seiring dengan peningkatan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> [2,3]. Pada penelitian berikutnya dilakukan penambahan Magnesium

sebagai *wetting agent* yang bertujuan untuk meningkatkan ikatan antar-muka antara matriks dengan penguat agar komposit menjadi semakin kuat dan homogen [4].

Pada penelitian pembuatan komposit hybrid Al/(SiCw + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) menggunakan campuran serbuk Aluminium halus sebagai matriks sementara silika karbida (SiCw) dan alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) sebagai penguat dengan metode metalurgi serbuk yang digunakan, menghasilkan bahwa melalui proses sintering dapat mempengaruhi komposit pada sifat fisik dan mekanik. Penambahan komposisi persen berat SiCw dan alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) memberikan pengaruh pada sifat fisik dan mekanik komposit, dimana densitas dan keausan meningkat setiap penambahan alumina itu sendiri [5].

Pada penelitian komposit menggunakan serbuk aluminium ditambahkan serbuk SiCw dan Mg diperoleh nilai konduktivitas termal mengalami kenaikan pada setiap penambahan tekanan, sedangkan nilai laju keausan mengalami penurunan seiring penambahan tekanan [6]. Berdasarkan penelitian tentang efek komposisi komposit matrik aluminium penguat silikon karbida whisker dan alumina terhadap sifat kekerasan pada material meningkat dikarenakan persentase komposisi bahan SiCw yang semakin banyak diantara bahan penguat komposit [7]. Pengaruh komposisi serat penguat SiC dan partikulat Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> terhadap karakteristik komposit memberi pengaruh yang signifikan karena butiran partikel Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> lebih kecil dari pada matriks aluminium maka mudah menyebar kedalam komposit sehingga memberikan sifat matriks aluminium dengan ikatan SiCw dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang baik [8]. Sedangkan SiCw yang berupa serat berkontribusi membuatnya lebih berpori. Dalam hal ini penambahan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sendiri berpengaruh terhadap sifat kekerasan komposit. Pada perlakuan sintering dengan waktu tahan lebih lama menyebabkan peningkatan kekerasan, pada temperatur 550°C dengan waktu tahan 6 jam terjadi peningkatan kekerasan tertinggi [9].

Komposit terbagi menjadi tiga jenis, salah satunya adalah Metal Matrix Composite (MMC). MMC merupakan perpaduan material yang terdiri dari dua atau lebih material, dengan sifat dan bentuknya tersendiri, sehingga nanti akan menghasilkan sebuah material baru berupa komposit dengan sifat dan karakteristik yang lebih baik dari bahan awalnya. Teknologi pembuatan komposit metal matrik bergantung dengan penguat yang di pilih, diklasifikasikan berdasarkan jenis matrik apakah bahah matrik berada pada fasa cair, padat atau gas sebelum tambahkan dengan penguat [10.11]. Setelah proses dilakukan akan memberikan kelebihan dan kekurangan sendiri, termasuk dengan perhitungan ekonomis dalam produksinya [12]. Alumina adalah bahan baku yang didapat dalam proses elektrolisa dan digunakan berdasarkan dengan keseimbangan stoikiometri, yang banyaknya hingga 1,89 kg dalam suatu massa. Alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) tergolong dalam senyawa oksida dari aluminium yang didapatkan melalui proses pemurnian bauksit (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> x H<sub>2</sub>O) proses ini disebut sebagai Proses Bayer. Bahan SiCw memiliki kekerasan yang tinggi, oleh sebab itu pemilihan bahan SiCw sangat baik dalam menggunakan pahat bubut karena tahan pada suhu tinggi, selain itu bahan ini banyak digunakan untuk penguat komponen yang terbuat dari keramik dimana harus memiliki temperatur operasi sangat tinggi [13].

Pada penelitian ini difokuskan untuk pengembangan Aluminium matrik ditambahkan SiCw dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> /Mg sebagai penguat dan menggunakan metode metalurgi serbuk dalam pencampuran bahan matrik dengan penguat. Penggunaan teknik metalurgi serbuk dan kompaksi untuk dapat menggabungkan dua sifat atau lebih material menjadi satu sehingga didapatkan keunggulan sifat komposit dari material yang digabungkan. Kajian dilakukan dengan eksperimen di laboratorium untuk mengetahui karakteristik baru komposit yang meliputi : densitas, konduktivitas termal dan kekerasan komposit.

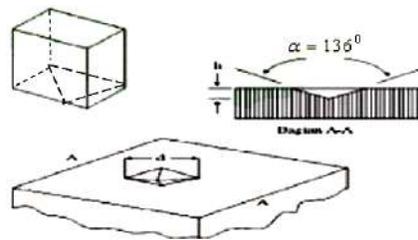
## II. METODE DAN PROSEDUR

Proses yang digunakan dalam pembentukan komposit adalah metode metalurgi serbuk (*Powder Metallurgy*). Tahapan dalam proses ini diawali dengan pencampuran dan pengadukan partikel serbuk agar bercampurnya serbuk secara sempurna dari masing-masing komposisi pembentuk komposit guna menghasilkan serbuk yang homogen [14]. Mekanisme yang terjadi selama proses pencampuran serbuk tergantung dari metoda pencampuran yang digunakan [9]. Metode pada penelitian dimulai dari proses pembuatan komposit matrik aluminium dengan penguat SiCw+(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Mg) dalam bentuk serat halus dan serbuk dicampur dengan menggunakan alat *magnetic stirrer*. Selanjutnya akan dikarakterisasi untuk mengetahui sifat fisik dan sifat mekaniknya. Komposit dengan persentase komposisi Al/SiCw+(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Mg) menjadi variabel yang akan diamati pengaruhnya terhadap densitas, konduktivitas panas, kekerasan dan keausan serta diamati struktur mikro komposit. Material uji dibuat dalam cetakan yang berbentuk silinder berdiameter 3 cm, tinggi 2 cm dengan volume komposit yang dihasilkan 14,130 cm<sup>3</sup>. Bahan yang digunakan yaitu Aluminium ( $\rho = 2,7 \text{ gr/cm}^3$ ), SiCw ( $\rho = 3,2 \text{ gr/cm}^3$ ), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ( $\rho = 3,8 \text{ gr/cm}^3$ ), dan Magnesium ( $\rho = 1,7 \text{ gr/cm}^3$ ) dengan variasi perbandingan Komposisi I: Al (65%)/SiCw

(20%)+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(10%)/Mg(5%), Komposisi II: Al (65%)/ SiCw(15%)+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(15%)/Mg(5%), Komposisi: III Al (65%)/SiCw(10%)+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(20%)/Mg(5%). Dalam penelitian ini dicari karakteristik fisik dan mekanik komposit.

#### A. Pengujian Sifat Kekerasan

Kekerasan merupakan ketahanan sebuah material teknik terhadap penetrasi atau deformasi. Pada pengujian ini menggunakan metode *Vickers hardness* dengan alat yang digunakan micro hardness tester terbuat dari intan /diamond berbentuk pyramid sebagai indenter. Sudut diantara permukaan pyramid  $\alpha = 136^\circ$



GAMBAR 1. SKEMATIK PENGUJIAN KEKERASAN

Rentang kekuatan yang berbeda dalam menentukan standar pengujian kekerasan adalah ASTM E-384 untuk rentang mikro (10-1000 gr), ASTM E-92 untuk rentang makro (1-100 kg), ISO 6507 untuk rentang mikro dan makro.

Nilai kekerasan dapat di cari dengan persamaan:

$$VHN = 1,854 \frac{P}{(d_{mean})^2} \quad (1)$$

dimana:  $d_{mean} = (d_1 + d_2)/2$  , VHN = *Vickers Hardness Number*, P = pembebanan (kgf),  $d_1$  = panjang diagonal 1 dan  $d_2$  = panjang diagonal 2

#### B. Pengujian Konduktivitas Panas

Nilai konduktivitas termal suatu bahan menunjukkan laju perpindahan panas yang mengalir dalam suatu bahan. Konduktivitas termal kebanyakan bahan merupakan fungsi suhu, dan bertambah sedikit kalau suhu naik, akan tetapi variasinya kecil dan sering kali diabaikan. Jika nilai konduktivitas termal suatu bahan makin besar, maka makin besar juga panas yang mengalir melalui benda tersebut. Karena itu, bahan yang bernilai **k** besar adalah penghantar panas yang baik, sedangkan bila bernilai kecil bahan itu kurang menghantar atau merupakan isolator.



GAMBAR 2. ALAT UJI KONDUKTIVITAS PANAS

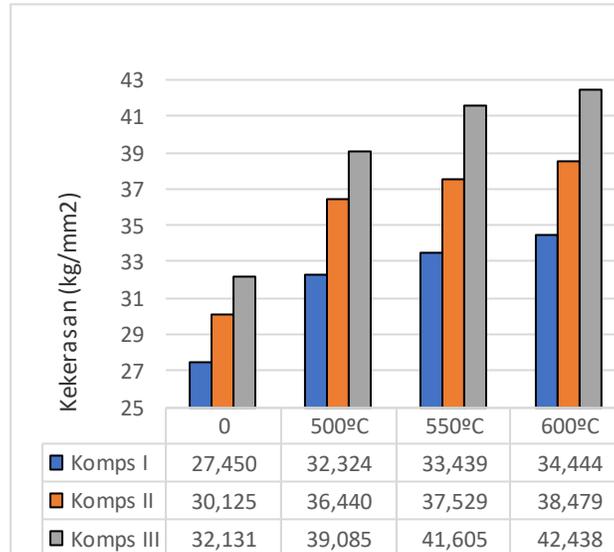
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengujian densitas teoritis dilakukan pada tiga komposisi komposit dengan masing-masing tiga sampel pada setiap komposisi kemudian dicari rata-ratanya. Pengujian densitas teoritis dilakukan dengan cara mengambil

kerapatan masing-masing bahan pembentuk komposit terhadap total volume yang dibuat. Data hasil perhitungan dapat dilihat dihitung dengan formula (1).

#### A. Kekerasan Komposit

Pada Gambar 3 ditunjukkan nilai kekerasan akibat perubahan temperatur di setiap komposisi komposit.

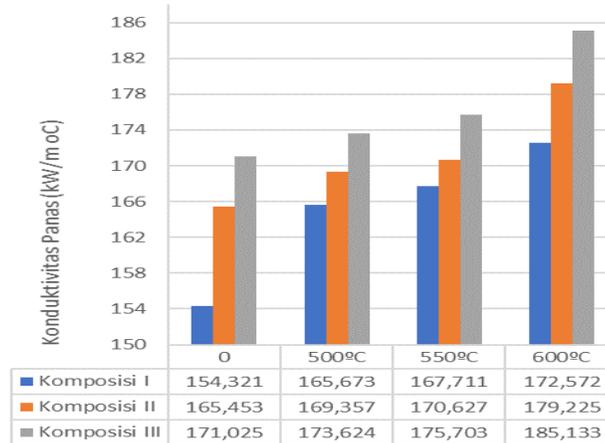


GAMBAR 3. GRAFIK KEKERASAN KOMPOSIT HASIL UJI TERHADAP PERLAKUKAN TEMPERATUR

Hasil pada grafik menunjukkan hubungan perlakuan temperatur terhadap kekerasan, dimana pada setiap peningkatan temperatur terjadi peningkatan kekerasan. Juga pada setiap peningkatan komposisi komposit yang diuji, kekerasan juga meningkat. Peningkatan kekerasan pada penelitian komposit ini disebabkan oleh jumlah komposisi  $Al_2O_3$  meningkat yang berupa butiran dalam bentuk partikel serbuk yang keras dan halus berfungsi sebagai penguat dalam komposit dengan adanya tambahan Magnesium juga. Partikel  $Al_2O_3$  meningkat prosentase pada komposit yang mempunyai sifat keras dan dapat berikatan sifat baik dengan matrik sebagai penguat komposit. Kekerasan pada komposisi komposit I, II dan III, disetiap komposisi menunjukkan peningkatan kekerasan. Jadi kekerasan dapat dipengaruhi oleh efek temperatur perlakuan dan juga jumlah prosentase partikel  $Al_2O_3$  sebagai pengikat atau penguat komposit ini. Kekerasan terendah pada komposisi I, 500°C (32,324 kg/cm<sup>2</sup>) dan tertinggi pada komposisi III, 600°C (42,438 kg/cm<sup>2</sup>).

#### B. Hasil Pengujian Konduktivitas Thermal

Hasil pengujian konduktivitas termal dapat dilihat pada Gambar 5 meliputi deskripsi material dan termokopel T1 - T7 dengan jarak sensor pembaca dari tiap termokopel. Pengujian dilakukan pada masing - masing material uji dengan variasi komposisi yang berbeda. Hasil pengujian kemudian dihitung nilai konduktivitas termal. Saat Pengujian berlangsung, temperatur lingkungan berada pada suhu 19°C dan daya pemanas sebesar 66 Watt sesuai dengan kemampuan mesin uji.



GAMBAR 4. GRAFIK KONDUKTIVITAS PANAS KOMPOSIT DARI HASIL UJI TERHADAP KOMPOSISI DAN PERLAKUKAN TEMPERATUR

Dari Gambar 4 terlihat hasil pengujian konduktivitas termal pada perlakuan temperature dan komposisi komposit dalam bentuk grafik batang yang memberikan data hubungan antara komposisi, temperatur terhadap konduktivitas panas. Hasil didapat bahwa terjadi peningkatan konduktivitas panas dari setiap perlakuan temperatur dan begitu juga pada setiap komposisi yang berbeda. Pada komposisi I temperature 500°C, 550°C serta 600°C berturut-turut menghasilkan konduktivitas termal (165,673 Watt/m.°C, 169,357 Watt/m.°C dan 173,624 Watt/m.°C). Pada komposisi II temperatur 500°C, 550°C serta 600°C berturut-turut menghasilkan konduktivitas termal (167,711 Watt/m.°C, 170,62 Watt/m.°C dan 175,703 Watt/m.°C). Pada komposisi III temperature 500°C, 550°C serta 600°C berturut-turut menghasilkan konduktivitas termal (172,572 Watt/m.°C, 179,225 Watt/m.°C dan 185,133 Watt/m.°C). Jadi terlihat bahwa adanya pengaruh dari komposisi komposit dan perlakuan temperature terhadap hasil konduktivitas panas pada masing-masing uji meningkat. Dimana masing-masing komposisi memberikan pengaruh terjadi peningkatan kemampuan konduktivitas panas karena dipengaruhi oleh kerapatan dan kekerasan meningkat setiap temperatur perlakuan. Dengan peningkatan penambahan partikel  $Al_2O_3$  serta Magnesium yang keras dan butiran halus dapat mengurangi pori-pori dan kerapatan bahan meningkat yang dapat mempengaruhi konduktivitas bahan komposit sebagai penghantar panas.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh tahapan penelitian yang telah dilakukan dari pengaruh variasi komposisi penguat SiCw dan  $Al_2O_3/Mg$  terhadap sifat komposit adalah tren hasil pengujian densitas meningkat dengan pengaruh peningkatan temperature dimasing-masing komposisi. Pada hasil pengujian kekerasan komposit meningkat dalam perlakuan temperatur dari 500°C, 550°C serta 600°C berturut-turut pada komposisi I, II dan III. Untuk hasil pengujian konduktivitas panas meningkat pada komposisi dan perlakuan temperature 500°C, 550°C serta 600°C pada setiap komposisi. Jadi dapat disimpulkan bahwa pengaruh penambahan komposisi penguat dan perlakuan temperatur signifikan mengurangi pori dan meningkatkan kerapatan ikatan antara matriks serta penguat yang dapat diamati secara visual, sehingga diperoleh kekerasan dan konduktivitas panas meningkat serta pengamatan terlihat pori yang berkurang.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Udayana yang telah membantu dan mendanai serta memfasilitasi penelitian ini, Kepala Laboratorium Metalurgi dan Laboratorium Proses Produksi, Laboratorium Fenomena Jurusan Teknik Mesin Universitas Udayana, atas bantuan dalam memfasilitasi tempat uji serta pengambilan data.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. Abdurahman, Priata, F. Damayanti, N. Dwi Hapsari, and C. Handoko, *Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi*

- Pemerintah LAKIP BADAN GEOLOGI Tahun 2013. Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2013.
- [2] S. Casting, "Pengaruh Sic Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Komposit Matrik Aluminium Yang Diperkuat Serbuk Sic," *J. Tek. Mesin Undip*, vol. 2, no. 3, pp. 211–218, 2014.
  - [3] I. W. L. Suprpto, K. Suarsana, and N. Santhiarsa, "EFEK KOMPOSISI DAN PERLAKUAN SINTERING PADA KOMPOSIT Al/(SiCw+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) TERHADAP SIFAT FISIK DAN KEAUSAN," *J. Muara Sains, Teknol. Kedokt. dan Ilmu Kesehatan*, vol. 1, no. 1, pp. 124–131, 2017, doi: 10.24912/jmstkik.v1i1.423.
  - [4] L. Geng, L. Hao-ze, H. Zhang, and L. Guan, "Effects of Mg content on microstructure and mechanical properties of SiC p/Al-Mg composites fabricated by semi-solid stirring technique," *Trans. Nonferrous Met. Soc. China*, pp. 1851–1855, 2010.
  - [5] K. Suarsana, I. M. Astika, and P. W. Sunu, "Properties of thermal conductivity, density and hardness of aluminium matrices with reinforcement of siew / al<sub>2</sub>o<sub>3</sub> hybrid after sintering process," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2019, vol. 539, no. 1, doi: 10.1088/1757-899X/539/1/012016.
  - [6] R. Prasetyo, K. Suarsana, and N. Santhiarsa, "Pengaruh Variasi Gaya Tekan Pada Komposit Al /( SiC / Alumina / Magnesium ) Terhadap Konduktivitas Termal dan Keausan," *J. Ilm. Tek. DESAIN Mek.*, vol. 7, no. 2, pp. 143–148, 2018.
  - [7] P. H. Setiawan, K. Suarsana, and I. G. N. N. S, "Efek Komposisi Komposit Matrik Aluminium Dengan Penguat Silikon Carbida Whisker Dan Alumina Terhadap Sifat Kekerasan," *J. Ilm. Tek. DESAIN Mek.*, vol. 7, no. 2, pp. 126–129, 2018.
  - [8] G. Tawan, K. Suarsana, and I. Santiharsa, "Pengaruh Waktu Penahanan Dan Temperatur Sintering Komposit Al Matrik Dengan Penguat Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + SiCw Terhadap Sifat Densitas Dan Kekerasan," *J. Ilm. Tek. Desain Mek.*, vol. 8, no. 2, pp. 512–516, 2019.
  - [9] K. Suarsana, R. Soenoko, A. Suprpto, and A. Purnowidodo, "The Effect Composition of Reinforcement SiC Whiskers and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Particulates on Characteristics of Aluminum Matrix Composite," *Aust. J. Basic Appl. Sci.*, vol. 7, no. December 2013, pp. 246–256, 2013.
  - [10] A. Ramanathan, P. K. Krishnan, and R. Muraliraja, "A review on the production of metal matrix composites through stir casting – Furnace design, properties, challenges, and research opportunities," *J. Manuf. Process.*, vol. 42, no. September, pp. 213–245, 2019, doi: 10.1016/j.jmapro.2019.04.017.
  - [11] B. G. Narasimha, V. M. Krishna, and A. M. Xavior, "A review on processing of particulate metal matrix composites and its properties," *Int. J. Appl. Eng. Res.*, vol. 8, no. 6, pp. 647–666, 2013.
  - [12] T. . Clyne, "Metal Matrix Composites: Matrices and Processing," in *Encyclopaedia of Materials: Science and Technology*, 2001.
  - [13] A. Wibowo, "Analisis Sifat Mekanis Komposit Barium Hexaferrit Dengan Penguat Silika," *J. Integr.*, vol. 8, no. 1, pp. 29–33, 2016.
  - [14] R. Deveswaran, S. Bharath, B. V Basavaraj, S. Abraham, S. Furtado, and V. Madhavan, "Concepts and Techniques of Pharmaceutical Powder Mixing Process : A Current Update," *Res. J. Pharm. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 245–249, 2009.



# Pengaruh *Perceived Ease of Use*, *Perceived Usefulness*, dan *Perceived Risk* Terhadap Intensi Transaksi

<sup>1</sup>I Wayan Santika

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
iwayansantika@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Putu Yadnya

<sup>2</sup>Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
yadnyaputu@gmail.com

**Abstract**—Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi masyarakat di Kota Denpasar terhadap penggunaan *financial technology* (*fintech*). Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data penyebaran kuesioner dengan responden masyarakat Kota Denpasar yang menggunakan atau pun tidak menggunakan *fintech*. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif, baik deskriptif maupun asosiatif dengan responden adalah masyarakat di Kota Denpasar yang menggunakan atau pun tidak menggunakan *fintech*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *perceived ease of use* berpengaruh positif dan signifikan terhadap intensi transaksi menggunakan *fintech* di Kota Denpasar; *perceived usefulness* berpengaruh positif dan signifikan terhadap intensi transaksi menggunakan *fintech* di Kota Denpasar; dan *perceived risk* berpengaruh negatif dan signifikan terhadap intensi transaksi menggunakan *fintech* di Kota Denpasar.

**Kata Kunci**— intensi transaksi, *perceived ease of use*, *perceived risk*, *perceived usefulness*.

## I. PENDAHULUAN

Teknologi merupakan alat mempermudah masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya yang dibutuhkan. Dengan adanya teknologi, pemanfaatan terhadap sumber daya menjadi lebih mudah dan efisien. Hingga sekarang teknologi terus menyebarluas pada masyarakat, semakin banyak masyarakat yang sudah menikmati dan memanfaatkan teknologi. Salah satu teknologi yang semakin banyak dinikmati oleh masyarakat yakni penggunaan internet. Menurut Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) mencatat bahwa mulai dari tahun 2014 sudah 88 juta orang pengguna sampai 132,7 juta orang Indonesia telah terhubung ke internet, karena perkembangan infrastruktur dan kemudahan mendapatkan smartphone atau perangkat genggam.

Melihat perkembangan internet yang semakin pesat digunakan oleh berbagai lapisan masyarakat, teknologi dan sistem informasi terus melahirkan berbagai inovasi, khususnya teknologi finansial untuk memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat termasuk akses layanan finansial dan pemrosesan transaksi. Begitu halnya dengan layanan keuangan, semakin maraknya teknologi maka semakin mudah dan efisien masyarakat dalam memanfaatkan layanan keuangan. Penerapan teknologi dalam layanan keuangan sangat membantu masyarakat dalam bertransaksi, sehingga masyarakat yang belum bisa mengakses layanan keuangan dapat memanfaatkan finansial teknologi. Kehadiran teknologi finansial sangat membantu masyarakat dalam mengakses produk-produk keuangan dan mempermudah melakukan transaksi keuangan dengan sentuhan teknologi di tangan. Dimanapun dan kapanpun masyarakat dapat melakukan transaksi tanpa harus datang langsung ke perusahaan finansial atau mengantri dengan berbagai prosedur seperti perbankan pada umumnya. Hal ini dapat meningkatkan literasi keuangan di Indonesia.

Teknologi finansial (*financial technology*) disingkat atau disebut dengan TekFin atau *Fintech*. Teknologi Finansial dalam peraturan Bank Indonesia Nomor 19/12/PBI/2017 adalah penggunaan teknologi sistem keuangan yang menghasilkan produk, layanan, teknologi, dan/atau model bisnis baru serta dapat berdampak pada stabilitas moneter, stabilitas sistem keuangan, efisiensi, kelancaran, keamanan dan keandalan sistem pembayaran. Penyelenggara teknologi finansial yakni meliputi sistem pembayaran, pendukung pasar, manajemen investasi dan manajemen risiko, pinjaman, pembiayaan dan penyediaan modal, dan jasa finansial lainnya.

*Fintech* bukan merupakan layanan yang diberikan oleh perbankan melainkan model bisnis baru yang saat ini sangat membantu kebutuhan masyarakat. Jasa-jasa yang diberikan oleh perusahaan penyelenggara *fintech* membantu masyarakat dalam melaksanakan transaksi keuangan tanpa memiliki rekening seperti yang ada pada perbankan pada umumnya. Sehingga masyarakat tidak perlu menggunakan identitas pribadi dalam melaksanakan transaksi keuangan. Meskipun *fintech* bukan merupakan lembaga keuangan seperti perbankan namun *fintech* tetap diatur oleh Bank Indonesia agar konsumen atau masyarakat dapat terlindungi. Oleh karena itu perusahaan penyelenggara *fintech* wajib mendaftarkan perusahaannya pada Bank Indonesia ataupun Otoritas Jasa Keuangan.

Perusahaan penyelenggara *fintech* telah banyak berdiri di Indonesia dan dimanfaatkan oleh masyarakat. Namun hanya beberapa perusahaan yang telah resmi terdaftar dan mendapatkan izin dari Otoritas Jasa Keuangan. Hingga Maret 2018, sebanyak 40 perusahaan penyelenggara layanan pinjam-meminjam uang berbasis teknologi informasi (*fintech*) yang telah resmi terdaftar, sehingga masyarakat tidak perlu khawatir karena mendapatkan perlindungan konsumen dalam pemanfaatan jasa *fintech* di beberapa perusahaan yang telah resmi terdaftar tersebut. Perusahaan *fintech* yang terdaftar dan dipisahkan dengan beberapa kategori menurut Bank Indonesia antara lain sistem pembayaran, pendukung pasar, manajemen investasi dan manajemen risiko, pinjaman, pembiayaan dan penyediaan modal, dan jasa finansial lainnya. Data di atas menunjukkan bahwa kategori *fintech* yang paling banyak yaitu *payment* (sistem pembayaran) sebesar 32% dan kategori paling sedikit yakni *personal finance*.

Data Statistik pada Tahun 2017 melaporkan bahwa nilai transaksi *fintech* di Indonesia telah mencapai USD 15 miliar. Salah satu *fintech* yang sudah dinikmati oleh masyarakat yakni perusahaan *startup* berupa ojek *online* yang pembayarannya berupa *go-pay* maupun *grab-pay*. Jasa pembayaran yang dikenal dengan *paytren*, *ovo*, *dana*, dan lain-lain. Dilihat dari perkembangan data bahwa semakin banyak *fintech* yang hadir di Indonesia dan dapat dinikmati langsung oleh berbagai lapisan masyarakat. Dengan berbagai kemudahan-kemudahan penggunaannya, masyarakat tanpa menyadari telah menggunakan *fintech* dalam transaksi keuangannya. Sehingga menimbulkan persepsi masyarakat terhadap penggunaan *fintech*. Hal yang menimbulkan seseorang memberikan suatu persepsi ketika menggunakan atau mengkonsumsi sesuatu yakni berupa sikap, motivasi, minat, pengalaman dan harapan. Untuk itu, penulis bertujuan untuk melihat persepsi masyarakat terhadap penggunaan *financial technology* (*fintech*).

## II. METODE DAN PROSEDUR

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif (*positivism*) yang berbentuk asosiatif karena dalam penelitian ini membahas dan menguji pengaruh antar beberapa variabel yakni *perceived ease of use*, *perceived usefulness*, *perceived risk*, dan intensi transaksi. Pengaruh yang diuji dalam penelitian ini adalah pengaruh *perceived ease of use* terhadap intensi transaksi, pengaruh *perceived usefulness* terhadap intensi transaksi, dan pengaruh *perceived risk* terhadap intensi transaksi.

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode survei yaitu menggunakan kuesioner yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan dan pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2008:199). Pertanyaan pada kuesioner tersebut berisi butir-butir pengukur konstruk atau variabel dalam bentuk daftar pertanyaan dan pernyataan yang digunakan dalam model penelitian.

Data yang diperoleh selama pengumpulan data di lapangan dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Statistik deskriptif berupa distribusi frekuensi yang digunakan untuk menyajikan karakteristik responden, sedangkan statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis yang dirumuskan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa nilai  $r_{hitung}$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  ( $n=100$ ,  $\alpha=0,05$ ) sehingga semua instrumen untuk variabel *perceived ease of use*, *perceived usefulness*, dan *perceived risk*, dan intensi transaksi adalah valid. Hasil uji reliabilitas terlihat bahwa nilai *Alpha Cronbach* *perceived ease of use*, *perceived usefulness*,

dan *perceived risk*, dan intensi transaksi sesuai dengan syarat  $\geq 0,60$ . Ini berarti, instrumen untuk *perceived ease of use*, variabel *perceived usefulness*, variabel *perceived risk*, dan variabel intensi transaksi adalah reliabel.

Analisis regresi linear berganda diolah dengan program SPSS for Windows dengan variabel terikat intensi transaksi (Y). Hasil analisis regresi linear berganda dengan variabel terikat intensi transaksi (Y), sehingga diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:  $Y = 0,257X_1 + 0,264X_2 - 0,162X_3 + e$ .

Berdasarkan persamaan regresi, maka dapat dijelaskan hal-hal sebagai berikut. (i) *Perceived ease of use* memiliki koefisien regresi positif sebesar 0,257, hal ini menunjukkan bahwa *perceived ease of use* berpengaruh positif dan signifikan terhadap intensi transaksi pengguna *fintech*. (ii) *Perceived usefulness* memiliki koefisien regresi positif sebesar 0,264, hal ini menunjukkan bahwa *perceived usefulness* berpengaruh positif dan signifikan terhadap intensi transaksi pengguna *fintech*. (iii) *Perceived risk* memiliki koefisien regresi positif sebesar -0,162, hal ini menunjukkan bahwa *perceived risk* berpengaruh negatif dan signifikan terhadap intensi transaksi pengguna *fintech*.

Berdasarkan hasil analisis regresi, dapat dijelaskan hasil uji hipotesis pertama, kedua, dan ketiga adalah sebagai berikut: (1) Pembahasan Hipotesis 1. Pada hasil regresi dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi t uji dua sisi untuk variabel *perceived ease of use* sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05 dengan koefisien regresi 0,257. Ini menunjukkan bahwa Hipotesis 1 diterima, yang berarti bahwa *perceived ease of use* berpengaruh positif dan signifikan terhadap intensitas transaksi. Pengaruh positif ini memberi makna bahwa semakin meningkat kemudahan menggunakan *fintech* maka semakin meningkat intensi transaksi menggunakan *fintech*. (2) Pembahasan Hipotesis 2. Pada hasil regresi dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi t uji dua sisi untuk variabel *perceived usefulness* sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05 dengan koefisien regresi 0,264. Ini menunjukkan bahwa Hipotesis 2 diterima, yang berarti bahwa *perceived usefulness* berpengaruh positif dan signifikan terhadap intensi transaksi menggunakan *fintech*. Pengaruh positif ini memberi makna bahwa semakin meningkat kemanfaatan *fintech* maka semakin meningkat intensi transaksi menggunakan *fintech*. (3) Pembahasan Hipotesis 3. Pada hasil regresi dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi t uji dua sisi untuk variabel *perceived risk* sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05 dengan koefisien regresi -0,162. Ini menunjukkan bahwa Hipotesis 3 diterima, yang berarti bahwa *perceived risk* berpengaruh negatif dan signifikan terhadap intensi transaksi menggunakan *fintech*. Pengaruh negatif ini memberi makna bahwa semakin meningkat persepsi risiko menggunakan *fintech* maka semakin menurun intensi transaksi menggunakan *fintech*.

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat dikemukakan sebagai berikut: *Perceived ease of use* berpengaruh positif dan signifikan terhadap intensi transaksi. Semakin meningkat kemudahan menggunakan *fintech* maka semakin meningkat intensi transaksi menggunakan *fintech* di Denpasar. *Perceived usefulness* berpengaruh positif dan signifikan terhadap intensi transaksi. Semakin meningkat persepsi kemanfaatan *fintech* maka semakin meningkat intensi transaksi menggunakan *fintech*. *Perceived risk* berpengaruh negatif dan signifikan terhadap keunggulan kompetitif. Semakin meningkat risiko menggunakan *fintech* maka semakin menurun intensi transaksi menggunakan *fintech*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Ibu Rektor Universitas Udayana, Bapak Ketua LPPM, Bapak Dekan FEB, dan Ibu Koprodi Manajemen FEB Universitas Udayana.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Addellia, Rosarindry., 2010. Adopsi *E-Commerce* dengan Pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM) bagi UKM. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- [2] Ajzen, I. and Fishbein, M., 1980, *Understanding Attitude and Predicting Social Behavior*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- [3] Andrean Septa Yogananda, Septa, Andrean. I Made, Bayu, Dirgantara. 2017. Pengaruh persepsi manfaat, persepsi kemudahan penggunaan, kepercayaan dan persepsi risiko terhadap minat untuk menggunakan instrument uang elektronik. *DIPONEGORO JOURNAL OF MANAGEMENT Volume 6, Nomor 4, Tahun 2017, Halaman 1-7*
- [4] Amalia, Anissa, Sitti, Nur. 2018. Faktor yang mempengaruhi minat individu terhadap *fintech* syariah sebagai salah satu alat transaksi pembayaran. Yogyakarta
- [5] Davis, F.D. 1989. *Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and Acceptance of Information System Technology. Management Information Systems Quarterly*, 13(3), pp: 319-339.

- [6] Davis, F. 1993. User Acceptance of Information Technology: Systems Characteristics, User Perception and behavioral Impacts. *International Journal of Machine Studies* 38, pp.475-487.
- [7] Gefen, D., Karahanna, E., & Straub, D. W. 2003. Trust and TAM in Online Shopping: An In-tegrated Model. *MIS Quarterly*, 27(1): 51–90.
- [8] Hsu Meng-Chiang dan Chiu Chao-Ming, (2004). Predicting Electronic Service Continuance with A Decomposed Theory of Planned Behaviour. *Behaviour & Information Technology*. Vol. 23, Issue. 5. Hlm. 359-373
- [9] Javenpaa. (2000). The use of collaborative electronic media for information sharing: an exploratory study of determinants. *The Journal of Strategic Information Systems*. Volume 9, Issues. 2–3. Hlm. 129–154
- [10] Kerti Yasa, Ni Nyoman., 2014. The Application of Technology acceptance Model on Internet Banking Users in The City of Denpasar. *JMK* Vol.16, No,2 September 2014 hal 93-102
- [11] Laksana, Bawa, Giga. Endang, Siti, Astuti. Rizki, Yudhi, Dewantara. 2015. Pengaruh persepsi kemanfaatan, persepsi risiko, dan persepsi kesesuaian terhadap minat menggunakan mobile banking. *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)* Vol. 26 No. 2 September 2015
- [12] Mayer, R.C., Davis, J. H., dan Schoorman, F. D., (1995). An Integratif Model of Organizational Trust. *Academy of Management Review*. Vol. 30, No.3. Hlm. 709-734.
- [13] Pavlou, P. A. (2003). Consumer Acceptance of Electronic Commerce: Integrating Trust and Risk with the Technology Acceptance Model. *International Journal of Electronic Commerce*. Vol. 7, No. 3. Hlm. 69-103
- [14] Sjöberg, L., Bjørg-Elin M., dan Torbjørn R. (2004). Explaining Risk Perception. *An Evaluation of the Psychometric Paradigm in Risk Perception Research*. Norwegian University of Science and Technology, Department of Psychology.
- [15] Surpiko, Hapsoro., 2015. Pengaruh Technology Acceptance Model Terhadap Pembelian Furniture Dan Handycrat Produk Ukm Melalui Media Online Di Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Komunikasi*
- [16] Suyanto dan Taufan Adi Kurniawan. 2019. Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kepercayaan Penggunaan FinTech pada UMKM Dengan Menggunakan *Technology Acceptance Model (TAM)*. *Jurnal Akuntansi & Manajemen Akmenika* Vol. 16 No. 1 Tahun 2019
- [17] Wiwin, Agustian., Rusmin, Syafari. 2014. Pendekatan *Technology Acceptance Model (TAM)* Untuk Mengidentifikasi Pemanfaatan Internet Usaha Kecil dan Menengah Sumatera Selatan. *Semantik* 2014.



# Pengaruh *Country of Origin* dan *E-wom* Terhadap *Brand Image* dan *Repurchase Intention*

<sup>1</sup>Komang Agus Satria Pramudana

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
asyawan76@gmail.com

<sup>2</sup>I Wayan Santika

<sup>2</sup>Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
iwayansantika@unud.ac.id

**Abstract**—Penelitian ini dilatarbelakangi oleh berkembangnya era globalisasi yang memengaruhi pertumbuhan pengguna *smartphone*. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh *country of origin* dan *e-wom* terhadap *brand image* dan *repurchase intention* pada *smartphone* China di kalangan mahasiswa Kota Denpasar. Data dalam penelitian ini diperoleh dengan penyebaran kuesioner dengan jumlah sampel 120 dari kalangan mahasiswa di Kota Denpasar. Pengujian keabsahan data digunakan pengujian validitas dan pengujian reliabilitas. Teknik analisis data menggunakan analisis jalur (*path analysis*) dan uji Sobel. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif, baik deskriptif maupun asosiatif dan yang dijadikan responden adalah mahasiswa di Kota Denpasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *country of origin* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *repurchase intention* pada *smartphone* China di kalangan mahasiswa Kota Denpasar; *e-wom* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *repurchase intention* pada *smartphone* China di kalangan mahasiswa Kota Denpasar; dan *brand image* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *repurchase intention* pada *smartphone* China di kalangan mahasiswa Kota Denpasar.

**Kata Kunci**— *brand image, country of origin, e-wom, repurchase intention*

## I. PENDAHULUAN

*Brand* atau merek muncul sebagai alat untuk menguasai pasar. Peran *brand* sendiri adalah untuk memudahkan identifikasi suatu produk, atau dengan kata lain sebagai pembeda antara produk yang satu dengan yang lain. Adapun peran lainnya adalah membantu menciptakan loyalitas, membantu targeting dan positioning suatu produk. Mempertahankan eksistensi dan kesuksesan sebuah *brand* adalah sebuah tantangan yang harus dihadapi oleh para pemasar produk mengingat persaingan bisnis yang makin ketat saat ini.

Era globalisasi saat ini pun menuntut para produsen *smartphone* untuk lebih kreatif dalam menanamkan loyalitas terhadap konsumen. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan oleh produsen, salah satunya adalah dengan membangun sebuah citra terhadap *brand* yang dipasarkan. Citra atau *image* yang dibangun pada sebuah *brand* dapat menambah kepercayaan dan loyalitas konsumen terhadap produk karena konsumen merasa memiliki ikatan terhadap *brand* yang dipakai. Tidak mudah bagi produsen untuk dapat membangun citra pada *brand*, karena produsen juga harus pintar mendiferensiasikan produk *smartphone* yang dijualnya, sementara banyak produk *smartphone* yang beredar di pasar ditawarkan dengan spesifikasi yang hampir serupa.

*Country of origin* dapat memengaruhi konsumen dalam mengevaluasi produk untuk pengambilan suatu keputusan dan sebagai gambaran umum yang mungkin dapat mempengaruhi konsumen. Menurut Abdi (2009), *country of origin* merupakan identitas dalam atribut produk yang memengaruhi evaluasi konsumen dalam mengidentifikasi asal negara suatu produk. Pada perilaku pembelian dalam keputusan pembelian, konsumen dapat menentukan keberhasilan strategi perusahaan di dalam negeri dan pasar luar negeri. Suatu produk yang diproduksi pada suatu negara dapat membawa suatu hambatan perdagangan barang dan jasa di dalam atau di luar negara. Preferensi konsumen untuk produk-produk dalam dan luar negeri dapat dipengaruhi oleh kepercayaan pada perusahaan asing, *consumer ethnocentrisme* dan perasaan negatif terhadap negara tertentu.

Beragam merek *smartphone* baru terus bermunculan dan menawarkan teknologi canggih. Tetap saja, produk *smartphone* asal Korea Selatan yaitu Samsung berada di urutan teratas. Dari hasil survei Top Brand Award 2019 menunjukkan bahwa *smartphone* Samsung masih berada di urutan teratas walaupun keunggulannya semakin tipis dari pesaingnya. Produk yang mampu menyaingi bukanlah produk *smartphone* asal Amerika Serikat yaitu iPhone seperti yang terjadi pada tahun-tahun sebelumnya, melainkan produk *smartphone* asal China yang mulai mendominasi pasar. *Smartphone* OPPO yang merupakan produk asal China secara mengejutkan mengalahkan produk *smartphone* asal Amerika Serikat iPhone baik dari penguasaan pasar maupun predikat daftar *top brand award*.

Teknologi dan *brand equity* produk *smartphone* asal China semakin kuat, khususnya di kalangan konsumen menengah ke bawah. Hal ini dapat diketahui dari hasil survei awal yang dilakukan terhadap 20 mahasiswa di Kota Denpasar dimana pendapat responden menyatakan bahwa produk *smartphone* China memiliki teknologi yang canggih dengan harga terjangkau. Fungsi lain, yakni inovasi produk untuk mendukung pengambilan foto dan video juga menarik dan berkualitas. Antarmuka (*user interface*) dari produk ponsel asal China sederhana dan mudah digunakan. Mayoritas segmen pasar dari produk *smartphone* asal China adalah kelas menengah ke bawah yang menginginkan produk ponsel pintar yang canggih dengan harga yang terjangkau.

Kemajuan yang sangat pesat dalam dunia teknologi informasi menuntut para pelaku usaha untuk dapat memahami serta memanfaatkannya dalam kegiatan bisnis sebagai upaya untuk meningkatkan daya saing (Harun, 2017). Salah satu hasil kemajuan teknologi informasi yang berkontribusi besar terhadap perubahan ini adalah internet. Menurut Abdullah (2015), menyatakan bahwa perkembangan internet telah mempengaruhi kemampuan komunikasi dan telah memperkuat skala dan cakupan komunikasi dari mulut ke mulut atau *WOM*, dan telah mempresentasikan makna dasar dari *E-WOM* menjadi sebuah konsep yang baru dari *WOM* yang memberikan transparansi dan akses yang mudah untuk mendapatkan informasi melalui internet. Goldsmith dan Horowitz (2006) dalam Christie (2016) menyatakan bahwa penggunaan internet telah mengubah cara konsumen berkomunikasi dalam berbagi pendapat dan ulasan mengenai produk atau jasa yang pernah dikonsumsi.

Komunikasi *E-WOM* tentu membuat perubahan bagi perkembangan dunia bisnis untuk bersaing dalam melakukan kegiatan pemasaran. Menurut Abubakar *et al.* (2016) menyatakan bahwa *E-WOM* merupakan berbagai pernyataan positif atau negatif yang dibuat oleh seseorang atau pelanggan sebelumnya tentang sebuah produk, pelayanan atau perusahaan yang disediakan untuk masyarakat luas melalui internet. Mengandalkan berbagai informasi dan pendapat positif dari orang lain yang diperoleh melalui internet terkait suatu merek dapat disimpulkan bahwa *E-WOM* memiliki dampak penting pada niat pembelian konsumen (Cong dan Zheng, 2017). Berdasarkan ketiga pernyataan tersebut, dapat diketahui bahwa *E-WOM* juga bisa memainkan peran yang sangat besar dalam melihat ketertarikan konsumen mengenai merek yang baru dipasar, begitu pula sebaliknya. Salah satu perusahaan yang memanfaatkan perkembangan internet dalam hal *E-WOM* adalah perusahaan produsen *smartphone* China.

Pertimbangan peneliti menggunakan mahasiswa di Kota Denpasar sebagai obyek penelitian karena segmen pasar mahasiswa yang heterogen yang memiliki latar belakang status sosial yang berbeda-beda dan merupakan konsumen terpelajar yang kritis yang membutuhkan banyak pertimbangan sebelum menentukan keputusan pembelian produk. *Smartphone* sebagai kebutuhan informasi dan komunikasi sehari-hari, dan hasil survei awal pengambilan sampel secara random menunjukkan dari 10 orang mahasiswa yang ditemui peneliti terdapat 6 orang (60%) orang mahasiswa yang menggunakan *smartphone* China. Hal ini memberikan makna bahwa pengguna *smartphone* China di kalangan mahasiswa di Kota Denpasar cukup representatif untuk dijadikan sumber data penelitian.

Penelitian Armi (2015) menunjukkan bahwa variabel merek dan negara asal (*country of origin*) berpengaruh secara signifikan terhadap sikap konsumen dalam memilih *handphone*. Hasil penelitian juga dapat diketahui bahwa variabel negara asal (*country of origin*) memiliki pengaruh yang paling kuat terhadap variabel sikap konsumen. Menurut Samuel dan Lianto (2014), hasil penelitian menunjukkan bahwa *brand image* berpengaruh langsung

terhadap minat beli. Penelitian Susanti dan Kustijana (2010), menemukan bahwa *country of origin* berpengaruh secara tidak langsung yaitu dengan menggunakan pemediasi variabel evaluasi produk. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Permana dan Haryanto (2014) dimana *country of origin* berpengaruh signifikan terhadap intensitas pembelian.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif (*positivism*) yang berbentuk asosiatif karena dalam penelitian ini membahas dan menguji pengaruh antar beberapa variabel yakni *country of origin*, *e-wom*, *brand image*, dan *repurchase intention*. Pengaruh yang diuji dalam penelitian ini adalah pengaruh *country of origin* terhadap *brand image*, pengaruh *e-wom* terhadap *brand image*, pengaruh *country of origin* terhadap *repurchase intention*, pengaruh *e-wom* terhadap *repurchase intention*, serta pengaruh *brand image* terhadap *repurchase intention*. Penelitian ini mempunyai tingkat lebih tinggi dibandingkan dengan deskriptif dan komparatif karena dengan penelitian ini dapat dibangun suatu teori yang berfungsi untuk menjelaskan, meramalkan dan mengontrol suatu gejala (Sugiyono, 2014).

Ruang lingkup penelitian ini adalah bidang Perilaku Konsumen yaitu minat beli ulang konsumen. Subyek dalam penelitian ini adalah mahasiswa di Kota Denpasar. Sementara obyek dalam penelitian ini adalah minat beli ulang dari konsumen terhadap *smartphone* China di Kota Denpasar.

Pada penelitian ini digunakan teknik analisis data berupa teknik analisis jalur atau disebut sebagai *path analysis*. Analisis jalur (*path analysis*) merupakan perluasan dari analisis regresi linier berganda yang berguna untuk menaksir hubungan kausalitas antar variabel (Pracher & Hayes, 2004). Teknik analisis jalur akan digunakan dalam menguji besarnya kontribusi yang dinyatakan oleh koefisien jalur pada setiap diagram jalur dari hubungan kausal atau sebab akibat yang tercipta dari variabel bebas terhadap variabel terikat.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji validitas dan reliabilitas diperlukan karena variabel penelitian diukur dengan menggunakan beberapa indikator. Variabel *country of origin* diukur dengan lima indikator, variabel *e-wom* diukur dengan empat indikator, variabel *brand image* diukur dengan empat indikator, dan variabel *repurchase intention* diukur dengan lima indikator.

Analisis regresi linear berganda diolah dengan program SPSS for Windows pada variabel terikat *brand image* ( $Y_1$ ) dan variabel terikat *repurchase intention* ( $Y_2$ ). Hasil analisis regresi linear berganda dengan variabel terikat  $Y_1$ , sehingga diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:

$Y_1 = 0,646X_1 + 0,359X_2 + e \dots \dots \dots (I)$ . Analisis regresi linear berganda untuk model regresi kedua dengan variabel terikat *repurchase intention* ( $Y_2$ ) diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:  $Y_2 = 0,564X_1 + 0,413X_2 + 0,590X_3 + e \dots \dots \dots (II)$

Untuk menguji signifikansi *brand image* sebagai variabel mediasi pada hubungan antara variabel *country of origin* dan *repurchase intention* maka digunakan uji Sobel dengan menghitung nilai  $Z_{hitung}$  sebagai berikut:

$$Z = \frac{ab}{\sqrt{b^2 \cdot s_a^2 + a^2 \cdot s_b^2}} = 3,355. \text{ Oleh karena } Z_{hitung} \text{ sebesar } 3,355 \text{ lebih besar dari } 1,96 \text{ berarti } brand \text{ image secara}$$

signifikan memediasi pengaruh *country of origin* terhadap *repurchase intention*.

Untuk menguji signifikansi *brand image* sebagai variabel mediasi pada hubungan antara variabel *e-wom* dan *repurchase intention* maka digunakan uji Sobel dengan menghitung nilai  $Z_{hitung}$  sebagai berikut:  $Z = \frac{ab}{\sqrt{b^2 \cdot s_a^2 + a^2 \cdot s_b^2}} =$

3,963. Oleh karena  $Z_{hitung}$  sebesar 3,963 lebih besar dari 1,96 berarti *brand image* secara signifikan memediasi pengaruh *e-wom* terhadap *repurchase intention*.

Hasil uji hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut: (1) Pembahasan hasil uji hipotesis 1. Pada hasil regresi dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi t uji dua sisi untuk variabel *country of origin* sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05 dengan koefisien regresi positif 0,646. Ini menunjukkan bahwa Hipotesis 1 diterima, yang berarti bahwa *country of origin* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *brand image*. Pengaruh positif ini memberikan makna

bahwa semakin baik *country of origin* maka semakin meningkat *brand image smartphone* China di kalangan mahasiswa Kota Denpasar. (2) Pembahasan hasil uji hipotesis 2. Pada hasil regresi dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi t uji dua sisi untuk variabel *country of origin* sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05 dengan koefisien regresi positif 0,364. Ini menunjukkan bahwa Hipotesis 2 diterima, yang berarti bahwa *country of origin* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *repurchase intention*. Pengaruh positif ini memberikan makna bahwa semakin baik persepsi *country of origin* maka semakin meningkat *repurchase intention* dari pengguna *smartphone* China di kalangan mahasiswa Kota Denpasar. (3) Pembahasan hasil uji hipotesis 3. Pada hasil regresi dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi t uji dua sisi untuk variabel *e-wom* sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05 dengan koefisien regresi positif 0,546. Ini menunjukkan bahwa Hipotesis 3 diterima, yang berarti bahwa *e-wom* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *brand image*. Pengaruh positif ini memberikan makna bahwa semakin meningkat *e-wom* maka semakin meningkat *brand image smartphone* China di kalangan mahasiswa Kota Denpasar. (4) Pembahasan hasil uji hipotesis 4. Pada hasil regresi dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi t uji dua sisi untuk variabel *e-wom* sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05 dengan koefisien regresi positif 0,464. Ini menunjukkan bahwa Hipotesis 4 diterima, yang berarti bahwa *e-wom* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *repurchase intention*. Pengaruh positif ini memberikan makna bahwa semakin meningkat *e-wom* maka semakin meningkat *repurchase intention* dari pengguna *smartphone* China di kalangan mahasiswa Kota Denpasar. (5) Pembahasan hasil uji hipotesis 5. Pada hasil regresi dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi t uji dua sisi untuk variabel *brand image* sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05 dengan koefisien regresi positif 0,513. Ini menunjukkan bahwa Hipotesis 5 diterima, yang berarti bahwa *brand image* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *repurchase intention*. Pengaruh positif ini memberikan makna bahwa semakin meningkat *brand image* maka semakin meningkat pula *repurchase intention* dari pengguna *smartphone* China di kalangan mahasiswa Kota Denpasar. (6) Pembahasan hasil uji hipotesis 6. Untuk menguji signifikansi *brand image* sebagai variabel mediator dalam hubungan antara variabel *country of origin* dan *repurchase intention* maka digunakan uji sobel dengan menghitung nilai  $Z_{hitung}$  sebagai berikut:  $Z = \frac{ab}{\sqrt{b^2 s_a^2 + a^2 s_b^2}} =$

3,355. Oleh karena  $Z_{hitung}$  sebesar 3,355 lebih besar dari 1,96 menunjukkan bahwa Hipotesis 6 diterima, yang berarti *brand image* merupakan variabel yang memediasi pengaruh *country of origin* terhadap *repurchase intention*. Hasil ini mengindikasikan bahwa pentingnya peran *brand image* pada *country of origin* akan berdampak terhadap *repurchase intention* dari pengguna *smartphone* China di kalangan mahasiswa Kota Denpasar. (7) Pembahasan hasil uji hipotesis 7. Untuk menguji signifikansi *brand image* sebagai variabel mediator pada pengaruh *e-wom* terhadap *repurchase intention* maka digunakan uji sobel dengan menghitung nilai  $Z_{hitung}$  sebagai berikut:  $Z = \frac{ab}{\sqrt{b^2 s_a^2 + a^2 s_b^2}} =$

3,963. Oleh karena  $Z_{hitung}$  sebesar 3,963 lebih besar dari 1,96 menunjukkan bahwa Hipotesis 7 diterima, yang berarti *brand image* merupakan variabel yang memediasi pengaruh *e-wom* terhadap *repurchase intention*. Hasil ini mengindikasikan bahwa pentingnya peran *brand image* pada *e-wom* akan berdampak terhadap *repurchase intention* dari pengguna *smartphone* China di kalangan mahasiswa Kota Denpasar.

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat dikemukakan sebagai berikut: *country of origin* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *brand image*, *country of origin* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *repurchase intention*, *e-wom* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *brand image*, *e-wom* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *repurchase intention*, *brand image* merupakan variabel yang memediasi pengaruh *country of origin* terhadap *repurchase intention*, *brand image* merupakan variabel yang memediasi pengaruh *e-wom* terhadap *repurchase intention*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Ibu Rektor Universitas Udayana, Bapak Ketua LPPM, Bapak Dekan FEB, dan Ibu Koprodi Manajemen FEB Universitas Udayana.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abubakar, M.A., Mustafa I. and Pinar, S. (2016). E-WOM, e-Referral and gender in the virtual community. *Marketing Intelligence & Planning*. Volume 34, No. 5, PP. 692-710.
- [2] Goldsmith, R.E. and Horowitz, D. (2006). Measuring motivations for online opinion seeking. *Journal of Interactive Advertising*, Vol. 6 No. 2, pp. 1- 16

- [3] Hananto, Kitto. 2015. Pengaruh brand image dan country of origin image terhadap minat pembelian iphone. Parsimona, VOL. 2. NO. 2. AGUSTUS 2015: 13-22.
- [4] Hamzoui, Leila, and Dwight Merunka. 2006. The Impact of Country of Design and Country of Origin on Consumer Perceptions of Bi-national Products' Quality: An Empirical Model Based on the Concept of Fit. *Journal of Consumer marketing*, Vol. 23, No. 3, pp.145-155.
- [5] Hedarsono, G. dan Sugiharto, S. 2013. Analisa Pengaruh Experiential Marketing Terhadap Minat Beli Ulang Konsumen Café Buntos 99 Sidoarjo. *Jurnal Manajemen Pemasaran*, 1 (2), h: 1-8.
- [6] Hennig-Thurau, T.; Gwinner, K.P.; Walsh, G; Gremler, D. (2004). Electronic Word Of Mouth via Consumers Opinion Platform: What Motivates Consumers To Articulate Themselves On The Internet? *Journal of Internet Marketing*
- [7] Kotler, Philip, and Gary Armstrong. 2014. *Principles of Marketing*. Global Edition. 15th Edition. Essex: Pearson.
- [8] Lien, Che-Hui, Miin-Iye Wen, Li-Ching Huang, Kuo-Lung Wu. (2015). Online Hotel Booking: The Effects of Brand Image, Price, Trust and Value on Purchase Intentions. *Asia Pacific Management Review*, Vol. 20.pp- 210-218.
- [9] Listiana, Erna, dan Sri Syabanita Elida. 2014. Pengaruh Country of Brand Dan Country of Origin Terhadap Asosiasi Merek (Studi Pada Pelanggan Produk Elektronik). *Media Ekonomi dan Manajemen*, Vol. 29, No. 1, Januari 2014, pp.1-14
- [10] Mowen, Jhon C. dan Michael Minor. 2007. *Perilaku Konsumen*. Jakarta: Erlangga.
- [11] Purwanto, Edy. Wibisono, Aryo. 2019. Pengaruh country of origin, word of mouth, kualitas yang dipersepsikan terhadap niat beli. *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis (JRMB) Fakultas Ekonomi UNIAT Vol.4, No.3 Oktober 2019: 365 - 374*
- [12] Rätty, Liisa. 2009. DOES COUNTRY MATTER? The Country of Origin Effect on Sports Apparel Users' Brand Perceptions. Master Thesis. Department of Marketing and Management Helsinki School of Economics: Helsinki
- [13] Schiffman, Leon G and Lazar kanuk. (2008). *Perilaku konsumen*. Edisi 7. Jakarta: Indeks.
- [14] Shimp, T. A. (2014). *Komunikasi Pemasaran Terpadu dalam Periklanan dan Promosi*. Jakarta: Salemba Empat
- [15] Sugiyono. 2014. *Memahami Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- [16] Suyana, Utama. 2009. *Buku Ajar, Aplikasi Analisis Kuantitatif*. Denpasar : Sastra Utama.
- [17] Tariq, Muhammad Irfan, M.R. Nawaz, M.M. Nawaz, Hasim Awaiz Butt. 2013. Customer Perception about Branding and Purchase Intention: A Study of Finegin an Emerging Market. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 3 (2), pp: 340-347.
- [18] Tati, Wahyu, Putri. Suharyono, Edy Yulianto. 2015. Pengaruh country of origin dan global brand image terhadap minat beli dan keputusan pembelian. *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB) Vol. 25 No. 1 Agustus 2015*
- [19] Yulianto, Harisman, Agung. 2018. Pengaruh e-wom dalam membangun brand image dan purchase intention pada produk syariah Mandiri. Jakarta.



# Kadar *Endothelium-Derived Hyperpolarizing Factor* (EDHF) pada Populasi Diabetes Melitus Tipe 2 di Denpasar

<sup>1</sup>Nila Wahyuni

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
wahyuninila08@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Putu Adiartha Griadhi

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
adiarthagriadhi@gmail.com

**Abstract**—Angka kejadian penyakit diabetes melitus tipe 2 terus meningkat. Diabetes mellitus merupakan penyakit yang dapat menimbulkan komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular. EDHF merupakan suatu faktor yang dapat mencegah terjadinya disfungsi endotel pada diabetes dan menjadi strategi penanganan terbaru untuk pencegahan penyakit kardiovaskular akibat diabetes. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar EDHF pada populasi dengan diabetes tipe 2 di Denpasar. Metode : Penelitian ini adalah penelitian *cross sectional* yang melibatkan 43 responden. Penelitian dilaksanakan di Denpasar. Pemeriksaan kadar EDHF dilakukan dengan teknik ELISA di Laboratorium Biomedik Terpadu FK Unud. Hasil : Rerata kadar EDHF pada pasien DM tipe 2 dengan riwayat hipertensi adalah 170,527 ng/L sedangkan rerata kadar EDHF pasien DM tipe 2 tanpa riwayat hipertensi adalah 178,299 ng/L. Jumlah responden dengan riwayat hipertensi adalah 28 orang (65,12%) sedangkan jumlah responden tanpa riwayat hipertensi adalah 15 orang (34,88%). Simpulan : Kadar EDHF pada responden penelitian DM dengan hipertensi lebih rendah dibandingkan dengan DM tanpa hipertensi. Implikasi : Hasil penelitian ini memberikan gambaran kadar EDHF pada pasien dengan diabetes tipe 2 terkait komplikasi yang terjadi yaitu hipertensi, sehingga perlu dilakukan upaya pencegahan komplikasi diabetes lebih lanjut dengan meningkatkan kadar EDHF.

**Kata Kunci**— Diabetes tipe 2, Endotel, Hipertensi.

## I. PENDAHULUAN

Ruang lingkup : penelitian ini merupakan penelitian di bidang kesehatan dan obat-obatan yang terfokus pada penyakit diabetes mellitus. Hasil penelitian ini sangat penting karena dapat memberikan kontribusi terhadap upaya pencegahan terjadinya berbagai komplikasi akibat diabetes tipe 2. Hasil penelitian ini dapat berkontribusi pada pencegahan komplikasi akibat diabetes mellitus tipe 2 yang didasari oleh disfungsi endotel akibat ketidakseimbangan pengaturan tonus vasomotor pembuluh darah yang ditandai dengan rendahnya kadar EDHF.

Kajian literature terdahulu (*state of the art*) : Pada penyakit diabetes terjadi disfungsi endotel, dimana disfungsi endotel mendasari terjadinya berbagai komplikasi akibat diabetes. Endotel vaskular merupakan struktur yang sangat berperan dalam mengatur tonus dan struktur pembuluh darah. Populasi dengan diabetes menunjukkan terjadinya gangguan pada *endothelium-dependent vasodilatation*. Memahami dan mengatasi disfungsi endotel menjadi fokus utama dalam pencegahan vaskular yang berhubungan dengan diabetes. Mekanisme terjadinya disfungsi endotel pada diabetes menjadi strategi penanganan terbaru untuk pencegahan penyakit kardiovaskular akibat diabetes[1]. Keseimbangan atau homeostasis antara faktor *endothelial relaxing* dan *endothelial constricting* mengalami

gangguan pada kondisi resistensi insulin termasuk pada obesitas, diabetes mellitus tipe 2 dan hipertensi[2]. Salah satu *endothelial relaxing factor* yang berperan adalah *endothelium-derived hyperpolarizing factor* (EDHF). Saat ini *endothelium-derived hyperpolarizing factor* (EDHF) menjadi target terapi yang sangat berpotensi pada disfungsi vascular pada obesitas dan resistensi insulin pada diabetes. Pada stadium awal penyakit terjadi perubahan fungsional pada endotel, gangguan endotel pembuluh darah ditemukan pada semua bentuk penyakit kardiovaskular termasuk kondisi resistensi insulin pada obesitas dan diabetes tipe 2[3]. Disfungsi endotel ditandai dengan terjadinya satu atau lebih dari beberapa kondisi seperti berkurangnya *endothelium-mediated vasorelaxation*, deregulasi hemodinamik, gangguan fungsi fibrinolitik, *growth factor* yang berlebihan, ekspresi berlebihan gen inflamasi dan *adhesion molecule*, produksi ROS yang berlebihan, peningkatan stress oksidatif dan perubahan pada permeabilitas lapisan sel[4].

Pernyataan kebaruan ilmiah : sejauh pengetahuan peneliti, saat ini belum ada penelitian di Indonesia yang meneliti kadar EDHF pada pasien diabetes mellitus tipe 2 sebagai upaya pencegahan komplikasi akibat disfungsi endotel pada diabetes mellitus tipe 2. Permasalahan penelitian: Diabetes mellitus tipe 2 dapat meningkatkan resiko penyakit kardiovaskular yang dibuktikan melalui berbagai studi prospektif yang menunjukkan peningkatan morbiditas dan mortalitas yang signifikan[5]. Secara global penyakit kardiovaskular mengenai 32,2% populasi dengan diabetes mellitus tipe 2. Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab utama mortalitas pada pasien dengan diabetes mellitus tipe 2 dan 50% kematian pada diabetes mellitus tipe 2 disebabkan oleh penyakit kardiovaskular[6]. Disfungsi endotel merupakan indikator tahap awal gangguan pembuluh darah pada diabetes dan dapat memprediksi resiko penyakit kardiovaskular pada diabetes[5]. EDHF memegang peranan penting dalam modulasi tonus vasomotor ketika mekanisme *nitric-oxide dependent* terganggu pada pasien diabetes. EDHF memegang peranan penting dalam terjadinya disfungsi endotel pada pasien diabetes[7]. Angka kejadian diabetes mellitus terus meningkat baik di seluruh dunia maupun di Indonesia. Hal tersebut dibarengi dengan semakin meningkatnya kejadian komplikasi-komplikasi akibat diabetes tipe 2 yang dapat menimbulkan morbiditas, disabilitas, mortalitas bahkan berdampak pada sosial ekonomi negara secara global. Memahami dan mengatasi disfungsi endotel menjadi fokus utama dalam pencegahan vascular yang berhubungan dengan diabetes. Mekanisme terjadinya disfungsi endotel pada diabetes menjadi strategi penanganan terbaru untuk pencegahan penyakit kardiovaskular akibat diabetes. Tujuan artikel ilmiah : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar EDHF pada populasi dengan diabetes tipe 2 di Denpasar, dimana hasil penelitian ini dipublikasikan sebagai artikel ilmiah yaitu dengan memaparkan kadar EDHF pada pasien diabetes di Denpasar dapat dilakukan pencegahan dini terjadinya komplikasi akibat diabetes mellitus tipe 2 yang didasari oleh disfungsi endotel.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Cara/ teknik penelitian

Penelitian ini adalah penelitian *cross sectional* deskriptif yang melibatkan 43 responden. Penelitian dilaksanakan di Denpasar. Pemeriksaan kadar EDHF dilakukan dengan teknik ELISA di Laboratorium Biomedik Terpadu FK Unud. Populasi pada penelitian ini adalah populasi dengan diabetes mellitus tipe 2 di Denpasar. Sampel penelitian berasal dari populasi penelitian dan setelah memenuhi kriteria inklusi yaitu usia 40-70 tahun, memiliki riwayat diabetes terkontrol.

### B. Instrumen penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen yaitu pengukuran tekanan darah responden diukur dengan menggunakan spigmomanometer merk one med. Pengambilan darah vena dilakukan dengan menggunakan tourniquet, kapas alkohol dan spuit 5cc. Pemeriksaan ELISA menggunakan *human Endothelium-Derived Hyperpolarizing Factor* (EDHF) ELISA Kit 96T BT LAB catalog no EA0163Hu.

### C. Teknik analisis penelitian

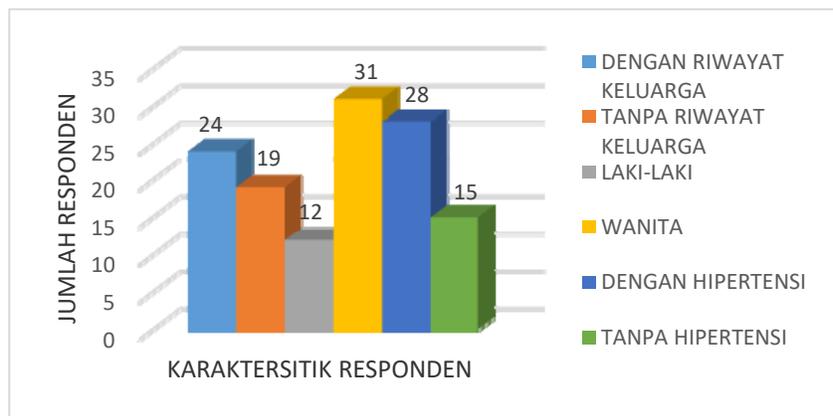
Teknik analisis penelitian yang digunakan dalam memecahkan permasalahan yaitu dengan pengambilan data mengenai kadar EDHF populasi dengan diabetes mellitus tipe 2 di Denpasar, serta karakteristik responden yaitu

usia, jenis kelamin, riwayat diabetes di keluarga dan tekanan darah kemudian dilakukan analisis terhadap data-data tersebut dengan menggunakan *software* SPSS untuk dapat menyimpulkan dan memecahkan masalah penelitian.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

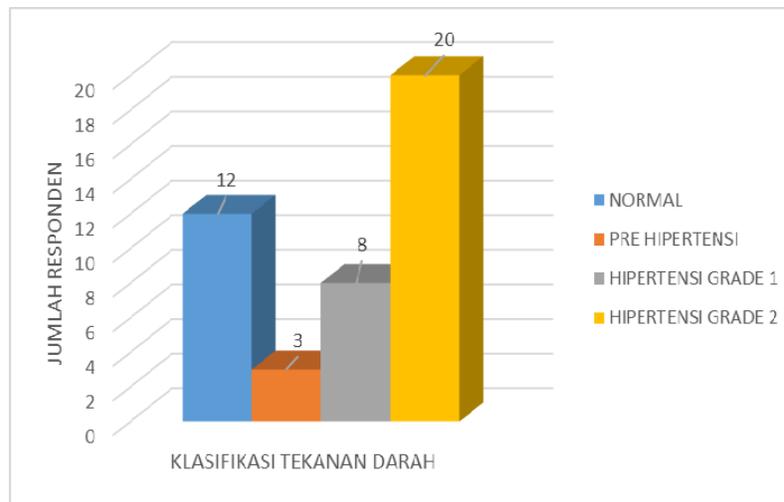
#### A. Hasil penelitian

Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin yaitu lebih banyak responden berjenis kelamin wanita dibandingkan pria. Karakteristik responden berdasarkan riwayat diabetes mellitus tipe 2 dalam keluarga yaitu lebih banyak responden memiliki riwayat keluarga diabetes dibandingkan yang tanpa riwayat keluarga diabetes. Berdasarkan riwayat hipertensi, lebih banyak responden mengalami hipertensi dibandingkan dengan yang tanpa mengalami hipertensi. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin, riwayat diabetes tipe 2 dalam keluarga dan riwayat hipertensi disajikan dalam gambar 1.



GAMBAR 1. KARAKTERISTIK RESPONDEN BERDASARKAN JENIS KELAMIN, RIWAYAT DIABETES DALAM KELUARGA DAN RIWAYAT HIPERTENSI

Karakteristik responden berdasarkan klasifikasi hipertensi yaitu sebagian besar responden tergolong dalam hipertensi grade 2. Jumlah responden berdasarkan klasifikasi tekanan darah disajikan dalam gambar 2.



GAMBAR 2. KARAKTERISTIK RESPONDEN BERDASARKAN KLASIFIKASI TEKANAN DARAH.

Data responden berdasarkan usia yaitu sebagian besar responden berusia diatas 60 tahun dengan rerata usia yaitu 60,69 tahun sedangkan karakteristik responden berdasarkan tekanan darah sistol dan diastol yaitu rerata tekanan

darah sistol 137,67 mmHg dan tekanan darah diastol 86,05 mmHg. Rerata kadar EDHF seluruh responden yaitu 175,151 ng/L (tabel 1).

TABEL 1. USIA, TEKANAN DARAH SISTOL, TEKANAN DARAH DIASTOL DAN KADAR EDHF RESPONDEN

Variabel	Rerata	Standar Deviasi (SD)	Confidence interval (CI)
Usia (tahun)	60,69	6,114	59,07-62,84
Tekanan darah sistol (mmHg)	137,67	25,989	129,68-145,67
Tekanan darah diastol (mmHg)	86,05	10,941	82,68-89,41
Kadar EDHF (ng/L)	175,151	5,459	173,471-176,831

TABEL 2. KADAR EDHF DAN UJI T-TEST PADA RESPONDEN DENGAN DAN TANPA HIPERTENSI

Variabel	Rerata	Standar Deviasi (SD)	Confidence interval (CI)
Kadar EDHF			
DM dengan hipertensi	178,299	5,144	175,451-181,148
DM tanpa hipertensi	170,527	1,344	169,782-171,271
Variabel	Uji		p value
Kadar EDHF pada responden dengan dan tanpa hipertensi	Independent t-test		0,000

## B. Pembahasan

Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin yaitu lebih banyak responden wanita dibandingkan pria (gambar 1). Hal tersebut sejalan dengan review yang menyatakan bahwa penemuan terkini resiko relative komplikasi penyakit pembuluh darah akibat diabetes lebih besar pada wanita dibandingkan pria. Suatu studi epidemiologi menunjukkan bahwa wanita dengan diabetes memiliki resiko 44% lebih besar untuk mengalami penyakit jantung koroner dan resiko 27% lebih besar mengalami stroke[8]. Perbedaan faktor biologis antara pria dan wanita, perbedaan jalur kardiometabolisme, perbedaan antropometri tubuh dan perbedaan pola penyimpanan jaringan adipose menjelaskan perbedaan resiko relatif penyakit pembuluh darah akibat diabetes antara pria dan wanita[9].

Ditinjau dari riwayat keluarga diabetes, lebih banyak responden yang memiliki riwayat keluarga diabetes (gambar 1). Hal tersebut sejalan dengan suatu studi yang menyimpulkan bahwa riwayat keluarga diabetes berikaitan erat secara independen terhadap berkurangnya *endothelial-dependent vasodilatation* dan dapat berkontribusi resiko penyakit kardiovaskular pada fase pra diabetes. Riwayat keluarga diabetes telah diakui sebagai faktor resiko dalam perkembangan penyakit diabetes[10]. Hasil penelitian kami juga sejalan dengan suatu studi prospektif yang melakukan observasi prospektif pada wanita dengan diabetes selama 10 tahun, disimpulkan bahwa memiliki populasi tersebut memiliki prevalensi lebih besar karena memiliki riwayat keluarga diabetes, lebih sedikit penggunaan alkohol, kurang aktivitas fisik[11].

Sebagian besar responden kami tergolong hipertensi grade 2 (gambar 1). Hal tersebut sejalan dengan hasil studi yang menyatakan bahwa hipertensi terjadi pada lebih dari 50% pascin dengan diabetes mellitus dan berkontribusi secara signifikan pada penyakit makro dan mikrovaskular pada diabetes mellitus. Resiko terjadinya penyakit kardiovaskular pada pascin diabetes mellitus yang disertai dengan hipertensi adalah empat kali lipat lebih besar dibandingkan dengan kontrol tanpa diabetes dan hipertensi[12]. Rerata usia responden kami adalah 60,69 tahun (tabel 1). Hal tersebut sejalan dengan suatu studi yang menyebutkan bahwa usia merupakan salah satu faktor resiko terpenting dalam terjadinya diabetes mellitus tipe 2 dan angka kejadian diabetes tipe 2 sangat tinggi pada usia yang lebih tua. Diabetes adalah penyakit yang progresif dan kadar glukosa darah semakin meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Patofisiologi diabetes pada populasi yang lebih tua berbeda dengan usia yang lebih muda, dimana diabetes pada usia lanjut dikaitkan dengan penurunan fungsi sel beta pankreas[13]. Kadar EDHF responden adalah 175,151 ng/L. Sebagai barrier antara darah dan jaringansel endotel pembuluh darah mensintesis dan melepaskan vasodilator salah satunya adalah EDHF. Berbagai kondisi seperti hipertensi, hiperlipidemia, gagal jantung, diabetes mellitus disebabkan oleh disfungsi endotel dengan disregulasi EDHF[1]. Dalam keadaan fisiologis terdapat keseimbangan antara *endothelial-derived relaxing* dan *contracting factors* tetapi keseimbangan tersebut

terganggu pada kondisi diabetes mellitus dan aterosklerosis yang berperan pada perkembangan kerusakan pembuluh darah dan organ[14].

Terdapat perbedaan kadar EDHF yang signifikan pada responden yang mengalami hipertensi dan yang tidak mengalami hipertensi (tabel 2). Suatu studi menyimpulkan bahwa fungsi endotel terganggu pada hipertensi dan proses aging. EDHF-mediated hyperpolarization and relaxation mengalami penurunan pada kondisi hipertensi dan aging[15]. EDHF merupakan salah satu faktor yang menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah. Berkurangnya salah satu faktor vasodilator pembuluh darah berkontribusi dalam aspek disfungsi endotel pada beberapa kondisi seperti hipertensi, aterosklerosis dan diabetes. Gangguan fungsi endotel menyebabkan gangguan vasodilatasi dan peningkatan tekanan darah dan merupakan jalur umum penyebab hipertensi[16]. Sejauh pengetahuan peneliti belum ada klasifikasi dan rentang normal kadar EDHF. Penelitian-penelitian terdahulu mengidentifikasi ketidakseimbangan antara faktor *relaxing* salah satunya adalah EDHF dengan faktor konstriktor pembuluh darah yang menyebabkan terjadinya komplikasi akibat diabetes mellitus melalui disfungsi endotel. Diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar faktor konstriktor pembuluh darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2 sehingga dapat diidentifikasi terjadinya ketidakseimbangan antara *factor relaxing* dan konstriktor pembuluh darah. Diharapkan juga dilakukan penelitian yang membandingkan kadar EDHF antara populasi diabetes dan non diabetes sehingga dapat diidentifikasi perbedaan kadar EDHF yang dikaitkan dengan proses patologis yang terjadi pada pasien diabetes mellitus. Perlu juga dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar EDHF pada pasien diabetes mellitus tipe 2 yang telah mengalami komplikasi terkait disfungsi endotel selain hipertensi dengan pasien diabetes mellitus tipe 2 yang belum mengalami komplikasi disfungsi endotel sehingga dapat disimpulkan perbedaan kadar EDHF yang melatarbelakangi komplikasi akibat disfungsi endotel pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

#### IV. KESIMPULAN

Dapat kami simpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar EDHF yang signifikan pada responden yang disertai dengan hipertensi dan yang tanpa disertai dengan hipertensi. Perbedaan tersebut menjawab permasalahan penelitian yaitu bahwa EDHF merupakan salah satu faktor yang berperan dalam proses perkembangan komplikasi akibat diabetes mellitus tipe 2 melalui disfungsi endotel. Implikasi hasil temuan yang ditemukan yaitu dengan diketahuinya kadar EDHF pada pasien diabetes tipe 2 yang dikaitkan dengan komplikasi yang terjadi yaitu hipertensi maka dapat dilakukan berbagai upaya yang menjadikan EDHF sebagai target terapi terkini dalam penanganan pasien dengan diabetes mellitus tipe 2, sehingga dapat mencegah terjadinya komplikasi lebih lanjut terkait disfungsi endotel akibat diabetes mellitus tipe 2. Pengembangan hasil temuan yang ditemukan adalah diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar faktor konstriktor pembuluh darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2 sehingga dapat diidentifikasi terjadinya ketidakseimbangan antara *factor relaxing* dan konstriktor pembuluh darah. Diharapkan juga dilakukan penelitian yang membandingkan kadar EDHF antara populasi diabetes dan non diabetes sehingga dapat diidentifikasi perbedaan kadar EDHF yang dikaitkan dengan proses patologis yang terjadi pada pasien diabetes mellitus. Perlu juga dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar EDHF pada pasien diabetes mellitus tipe 2 yang telah mengalami komplikasi terkait disfungsi endotel selain hipertensi dengan pasien diabetes mellitus tipe 2 yang belum mengalami komplikasi disfungsi endotel sehingga dapat disimpulkan perbedaan kadar EDHF yang melatarbelakangi komplikasi akibat disfungsi endotel pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana atas hibah dana dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] X. Gao, "Endothelium-derived hyperpolarizing factor and diabetes," *World J. Cardiol.*, vol. 3, no. 1, p. 25, 2011, doi: 10.4330/wjc.v3.i1.25.
- [2] G. Jia and J. R. Sowers, "Endothelial dysfunction potentially interacts with impaired glucose metabolism to increase cardiovascular risk," *Hypertension*, vol. 64, no. 6, pp. 1192–1193, 2014, doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.04348.
- [3] G. Jia, W. Durante, and J. R. Sowers, "Endothelium-derived hyperpolarizing factors: A potential therapeutic target for vascular dysfunction in obesity and insulin resistance," *Diabetes*, vol. 65, no. 8, pp. 2118–2120, 2016, doi: 10.2337/dbi16-0026.
- [4] A. Hirose, T. Tanikawa, H. Mori, Y. Okada, and Y. Tanaka, "Advanced glycation end products increase endothelial permeability through the RAGE/Rho signaling pathway," *FEBS Lett.*, vol. 584, no. 1, pp. 61–66, 2010, doi: 10.1016/j.febslet.2009.11.082.

- [5] S. J. Hamilton and G. F. Watts, "Endothelial dysfunction in diabetes: Pathogenesis, significance, and treatment," *Rev. Diabet. Stud.*, vol. 10, no. 2–3, pp. 133–156, 2013, doi: 10.1900/RDS.2013.10.133.
- [6] T. R. Einarson, A. Acs, C. Ludwig, and U. H. Panton, "Prevalence of cardiovascular disease in type 2 diabetes: A systematic literature review of scientific evidence from across the world in 2007-2017," *Cardiovasc. Diabetol.*, vol. 17, no. 1, pp. 1–19, 2018, doi: 10.1186/s12933-018-0728-6.
- [7] Y. Park, S. Capobianco, X. Gao, J. R. Falck, K. C. Dellsperger, and C. Zhang, "Role of EDHF in type 2 diabetes-induced endothelial dysfunction," *Am. J. Physiol. - Hear. Circ. Physiol.*, vol. 295, no. 5, pp. 1982–1988, 2008, doi: 10.1152/ajpheart.01261.2007.
- [8] S. A. E. Peters and M. Woodward, "Sex Differences in the Burden and Complications of Diabetes," *Curr. Diab. Rep.*, vol. 18, no. 6, pp. 1–8, 2018, doi: 10.1007/s11892-018-1005-5.
- [9] R. De Ritter *et al.*, "Sex differences in the risk of vascular disease associated with diabetes," *Biol. Sex Differ.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–11, 2020, doi: 10.1186/s13293-019-0277-z.
- [10] A. B. Goldfine *et al.*, "Family History of Diabetes Is a Major Determinant of Endothelial Function," *J. Am. Coll. Cardiol.*, vol. 47, no. 12, pp. 2456–2461, 2006, doi: 10.1016/j.jacc.2006.02.045.
- [11] J. B. Meigs, F. B. Hu, N. Rifai, and J. A. E. Manson, "Biomarkers of Endothelial Dysfunction and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus," *J. Am. Med. Assoc.*, vol. 291, no. 16, pp. 1978–1986, 2004, doi: 10.1001/jama.291.16.1978.
- [12] G. Lastra, S. Syed, L. R. Kurukulasuriya, C. Manrique, and J. R. Sowers, "Type 2 diabetes mellitus and hypertension: An update," *Endocrinol. Metab. Clin. North Am.*, vol. 43, no. 1, pp. 103–122, 2014, doi: 10.1016/j.ecl.2013.09.005.
- [13] E. Selvin and C. M. Parrinello, "Age-related differences in glycaemic control in diabetes," *Diabetologia*, vol. 56, no. 12, pp. 2549–2551, 2013, doi: 10.1007/s00125-013-3078-7.
- [14] R. Dhananjayan, K. S. S. Koundinya, T. Malati, and V. K. Kutala, "Endothelial Dysfunction in Type 2 Diabetes Mellitus," *Indian J. Clin. Biochem.*, vol. 31, no. 4, pp. 372–379, 2016, doi: 10.1007/s12291-015-0516-y.
- [15] K. Goto, K. Fujii, Y. Kansui, and M. Iida, "Proceedings of the Australian Physiological and Pharmacological Society Symposium : Potassium Channels and Endothelium-Derived Hyperpolarizing Factor : Physiological and Clinical Roles CHANGES IN ENDOTHELIUM-DERIVED HYPERPOLARIZING FACTOR IN HYPERTENSION ," *Proc. Aust. Physiol. Pharmacol. Soc.*, no. December 2003, pp. 650–655, 2004.
- [16] J. I. Oyama and K. Node, "Endothelium-derived hyperpolarizing factor and hypertension," *Hypertens. Res.*, vol. 36, no. 10, pp. 852–853, 2013, doi: 10.1038/hr.2013.97.



# Kajian Sumber, Klasifikasi, dan Makna Kidung Yadnya dalam Upacara Agama Hindu

<sup>1</sup>I Nyoman Suarka

<sup>1</sup>Old Javanese Study Program, Faculty of Humanities, Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
nyoman\_suarka@unud.ac.id

<sup>2</sup>Anak Agung Gede Bawa

<sup>2</sup>Old Javanese Study Program, Faculty of Humanities, Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
aagedebawa@yahoo.co.id

**Abstract**—Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sumber teks kidung yadnya, mengklasifikasikan kidung yadnya, dan menafsirkan makna kidung yadnya dalam upacara keagamaan Hindu. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan membaca dan mendengarkan Veda, parwa, kakawin, tutur-tattwa, kidung, dan teks geguritan untuk dipilah dan dipilih sebagai sumber kidung yadnya. Analisis data dilakukan secara konseptual kualitatif dengan teknik deskriptif-analitik berdasarkan tahapan kerja teori strukturalisme semiotik. Hasil penyajian analisis data dengan menggunakan metode informal berupa penjelasan verbal yang sistematis dan terstruktur serta metode formal. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa kidung yadnya dalam ritual keagamaan Hindu bersumber dari teks Weda, Parwa, tutur-tattwa, kakawin, kidung, dan geguritan. Kidung yadnya diklasifikasikan ke dalam kidung yadnya untuk mengiringi upacara dewa yadnya, kidung yadnya untuk mengiringi upacara pitra yadnya, kidung yadnya untuk mengiringi upacara rsi yadnya, kidung yadnya untuk mengiringi upacara bhuta yadnya, dan kidung yadnya untuk mengiringi upacara manusia yadnya. Makna kidung yadnya dalam upacara Agama Hindu meliputi makna tattwa, makna susila, dan makna acara. Hasil penelitian ini berimplikasi pada peningkatan pemahaman masyarakat tentang kidung yadnya serta keyakinan dan rasa bakti umat Hindu kepada Tuhan (Ida Sang Hyang Widhi Wasa).

**Kata Kunci**— sumber, klasifikasi, *kidung yadnya*, makna

## I. PENDAHULUAN

Penelitian ini membahas topik Sosial Humaniora dengan memecahkan kesenjangan antara *tattwa*, *susila*, *upacara* dalam praktik keagamaan Hindu terutama *kidung yadnya* yang diresitasikan pada saat mengiringi proses ritual keagamaan Hindu. Para juru kidung memang tampak mahir meresitasikan *kidung yadnya*. Suara merdu para juru kidung tidak perlu diragukan lagi. Namun, di sisi lain ketika juru *kidung ditanya* darimana *kidung yadnya* itu diambil, apakah *kidung yadnya* yang diresitasikan itu sudah sesuai dengan konteks upacara yang diiringi, ataupun apa makna yang ada di balik *kidung yadnya* tersebut, kebanyakan juru kidung menjawab tidak tahu atau tidak mengerti. Padahal, *kidung yadnya* memiliki hubungan erat dengan upacara yang diiringi [1]; [9].

Penelitian ini membahas permasalahan kajian sumber, klasifikasi, dan makna *kidung yadnya* dalam upacara agama Hindu. Penelitian terdahulu tentang *kidung yadnya* pernah dilakukan Suarka (2011) yang membahas filosofi dan fungsi kidung bagi umat Hindu. Arsana (2012) membahas *kidung* dan *kakawin* dalam upacara *pitra yadnya* di Kabupaten Bangli dari perspektif etnomusikologi. Piartha (2020) membahas *dharmagita* dalam pelaksanaan *panca yadnya* di Kecamatan Tegallalang Kabupaten Gianyar dari kajian filsafat Hindu. Jika dibandingkan dengan

penelitian terdahulu, penelitian ini mempunyai ruang lingkup lebih luas serta mengkaji persoalan yang belum pernah dibahas sebelumnya, terutama persoalan sumber dan pengklasifikasian *kidung yadnya*. Sekalipun persoalan makna *kidung* telah dibahas dalam penelitian terdahulu, namun persoalan makna merupakan sesuatu yang bersifat dinamis dan tidak tunggal [4]. Karena itu, penelitian ini tetap memiliki kebaruan ilmiah berupa temuan sumber *kidung yadnya*, klasifikasi *kidung yadnya*, dan makna *kidung yadnya* dalam upacara Hindu yang layak dipublikasikan sebagai artikel ilmiah.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian tentang kajian sumber, klasifikasi, dan makna *kidung yadnya* dalam upacara Hindu menggunakan pendekatan kualitatif. Data dikumpulkan melalui metode membaca dan menyimak teks hipogram yang diduga merupakan sumber *kidung yadnya*, baik yang berupa *Veda*, *parwa*, *tutur-tattwa*, *kakawin*, *kidung*, maupun *geguritan*. Analisis data menggunakan metode kualitatif konseptual dengan teknik deskriptif-analitik berdasarkan tahapan kerja teori strukturalisme semiotik.

*Kidung yadnya* merupakan karya sastra. Sebuah karya sastra memiliki struktur yang dibangun oleh relasi keterkaitan antarunsur sebagai satu kesatuan yang bulat dan utuh [5]. Dalam lensa strukturalisme, makna yang tercermin lewat struktur tidak dapat melepaskan dirinya dari konteks. Makna tidak lagi dianggap sebagai esensi entitas yang direpresentasikannya [8]. Sebagai fakta semiotik, karya sastra memiliki dua aspek, yaitu aspek empirik dan aspek nonempirik [6]. Demikian halnya, *kidung yadnya* sebagai karya sastra dan sekaligus fakta semiotik dipandang memiliki aspek empirik dan aspek nonempirik. Teks *kidung yadnya* disajikan melalui tulisan dan bunyi yang bisa dilihat (dibaca) dan didengar merupakan sesuatu yang empirik. Sementara itu, aspek nonempirik *kidung yadnya* adalah makna. Makna merupakan kesadaran manusia [6]. Makna *kidung yadnya* dipandang berada dalam kesadaran kolektif kesastraan dan kesadaran kolektif kebudayaan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Sumber *Kidung Yadnya* dalam Upacara Agama Hindu

*Kidung Yadnya* merupakan gubahan berupa petikan-petikan teks dari beberapa teks sumber yang digunakan untuk mengiringi upacara agama Hindu. Keberadaan petikan-petikan teks tersebut diperlakukan sebagai nyanyian suci keagamaan. Resitasi teks *kidung yadnya* pada saat diresitasikan sebagai pengiring upacara keagamaan tidak selalu diikat oleh kaidah matra teks sumber. Teks-teks sumber pada *kidung yadnya* kerap kali kehilangan kaidah matra, baik kaidah matra *wirama* (*sekar agung*), *kidung* (*sekar madya*), maupun matra *pupuh/macapat* (*sekar alit*).

Ada beberapa sumber *kidung yadnya* ditemukan dalam penelitian ini, yaitu *Veda*, *parwa*, *tutur-tattwa*, *kakawin*, *kidung*, dan *geguritan*.

Kitab suci *Veda* menjadi hipogram dari berbagai teks transformasi berikutnya, terutama *Bhagavadgita* dan termasuk teks *kidung yadnya* karena *Veda* merupakan kitab sumber pengetahuan dengan paham ketuhanan [2].

Sastra *parwa* yang dipilih sebagai *kidung yadnya* adalah *Adiparwa*, *Bhismaparwa*, *Prasthanikaparwa*, dan *Swargarohanaparwa*. Hal itu disebabkan teks *Adiparwa*, *Bhismaparwa*, *Prasthanikaparwa*, dan *Swargarohanaparwa* dimaknai sebagai pencerahan dan edukasi hukum karma yang diterima seseorang jika tidak mempunyai keturunan serta kewajiban mulia yang patut dilaksanakan oleh para keturunan mendiang dalam menghormati dan memuliakan arwah leluhur sehingga mendapat tempat yang layak di alam sorga. Teks *parwa* dilantunkan untuk mengiringi upacara agama Hindu dalam bentuk *palawakya*.

Sastra *tutur-tattwa* yang banyak dijadikan sumber *kidung yadnya* adalah *Bhagawadgita*, *Bhuwanakoúa*, *Tattwajñana*, *Widiúâstra Rogasanghara*, *Kukundangan Tawur*, *Putru Pangaskaran*, *Putru Pasaji*, *Úlokântara*, *Sârasamucchaya*, *Putra Sasana*, *Ekapratama*, dan *Dharma Kahuripan*. Pemilihan teks sumber tersebut didasarkan pertimbangan atas isi teks berupa ajaran teologi, kosmologi, ekologi, eskatologi, etika dan moral, serta berbagai upacara yang patut dilaksanakan guna mendapatkan keselamatan semua makhluk di dunia. Sastra *tutur-tattwa* diresitasikan dalam bentuk *palawakya*.

Sastra *kakawin* yang seringkali dipetik dan dijadikan *kidung yadnya*, antara lain *Kakawin Ramayana*, *Kakawin Arjunawiwaha*, *Kakawin Bharatayudha*, *Kakawin Sutasoma*, *Kakawin Siwaratrikalpa*, dan *Kakawin Ajipalayon*.

Sastra kakawin dipilih dan dijadikan sumber *kidung yadnya* disebabkan sastra *kakawin* merupakan wadah yang sangat subur untuk penyemaian nilai *tattwa* (filosofis), nilai *susila* (etika), dan nilai *acara* (upacara dan *upakara*) Hindu.

Sastra *kidung* dapat dikatakan paling dominan dijadikan sumber *kidung yadnya* dalam upacara agama Hindu. Alasan utama pemilihan sastra *kidung* sebagai sumber *kidung yadnya* adalah karena sastra *kidung* mampu merepresentasi rasa bakti umat Hindu. Kecuali itu, nada melodi *kidung* seiring dan harmonis dengan nada gamelan, nada kentongan, ataupun nada genta para pemimpin upacara yang secara bersamaan ditabuh pada saat prosesi upacara berlangsung. Sastra *kidung* yang sering dijadikan sumber *kidung yadnya*, antara lain *Kidung Wargasari*, *Kidung Jerum*, *Kidung Malat*, *Kidung Ajikembang*, dan *Kidung Tantri*.

Sastra *geguritan* juga dijadikan sumber *kidung yadnya*. Resitasi sastra *geguritan* dominan disajikan di awal atau setelah berakhirnya prosesi upacara. Hal itu disebabkan irama atau melodi *pupuh/macapat/sekar alit* cenderung dipandang bernuansa profan sehingga kurang sejalan dengan suasana religius dari upacara tersebut. Namun juga ditemukan resitasi *pupuh/macapat/sekar alit* untuk mengiringi upacara, misalnya *Pupuh Ginada Jajar Pikat* pada saat upacara *Pitra Yadnya*, terutama dalam prosesi ritual *pamerasan pirata* di kuburan [9]. Sejatinya sastra *geguritan* layak dipakai *kidung yadnya* dan disajikan bersamaan dengan prosesi upacara, asalkan teks yang diresitasi berkelindan dengan prosesi dan suasana religius, sebagaimana *pupuh Ginada Jajar Pikat* yang ditemukan digunakan di Tegallalang Gianyar sebagai *kidung yadnya* untuk mengiringi upacara *pamerasan* di kuburan.

#### B. Klasifikasi Kidung Yadnya dalam Upacara Agama Hindu

*Kidung yadnya* merupakan bagian integral dalam praktik keagamaan Hindu [10]; [9]. Hal itu berarti bahwa setiap *yadnya* yang diselenggarakan umat Hindu menghadirkan *kidung yadnya* sebagai bagian yang tidak terpisahkan. Karena itu, klasifikasi *kidung yadnya* dapat dilakukan seiring dengan klasifikasi *yadnya* yang ada di dalam agama Hindu.

*Kidung yadnya* dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

- (1) *Kidung yadnya* untuk *Dewa yadnya*;
- (2) *Kidung yadnya* untuk *Pitra yadnya*;
- (3) *Kidung yadnya* untuk *Rsi yadnya*;
- (4) *Kidung yadnya* untuk *Bhuta yadnya*; dan
- (5) *Kidung Yadnya* untuk *Manusa yadnya*.

Masing-masing *kidung yadnya* di atas meliputi *sloka*, *palawakya*, *wirama/sekar agung*, *kidung/sekar madia*, dan *pupuh/macapat/sekar alit*. Hasil penelitian ini berhasil memilah, memilih, dan merumuskan *kidung yadnya* berdasarkan isi dan pesan teks sumber, baik yang berupa *Veda*, *parwa*, *kanda*, *tutur-tattwa*, *kakawin*, *kidung*, maupun *geguritan*.

#### C. Makna Kidung Yadnya dalam Upacara Hindu

*Kidung yadnya* dapat dipandang sebagai karya sastra tembang, yakni karya sastra yang dalam pembacaannya wajib ditembangkan sesuai dengan kaidah matranya. Dalam kodratnya sebagai karya sastra tembang, *kidung yadnya* dapat dipahami sebagai fakta semiotik, yakni sistem tanda yang membangun makna dengan lokus makna berada dalam kesadaran kebahasaan, kesastraan, dan kebudayaan. Lebih jauh, *kidung yadnya* dapat pula dipahami sebagai fakta kemanusiaan. Yang dimaksud sebagai fakta kemanusiaan ialah karya sastra merupakan struktur bermakna, yakni penciptaan karya sastra bermaksud mengembangkan hubungan manusia dengan dunia [6]. Pengembangan hubungan manusia dengan dunia tersebut masih dimungkinkan untuk dimodifikasi lebih jauh ke dalam bentuk hubungan yang lebih luas, yakni hubungan manusia dengan Tuhan dan hubungan manusia dengan manusia, di samping hubungan manusia dengan dunia atau alam semesta. Sejalan dengan itu, maka *kidung yadnya* sebagai fakta kemanusiaan dapat ditempatkan pada intensi-intensi yang dibangun oleh umat Hindu, ataupun oleh norma dan fungsi pragmatik yang berlaku pada ruang, waktu, dan kebudayaan Hindu. Berdasarkan pandangan tersebut, maka makna *kidung yadnya* dalam upacara agama Hindu dapat dijelaskan sebagai berikut.

##### (1) Makna religius

Religi dibangun oleh komponen emosi keagamaan; sistem keyakinan; sistem ritus dan upacara; peralatan ritus dan upacara; serta umat agama (Koentjaraningrat, 1987). Makna religius tersebut tersimpan di balik

penanda verbal *kidung yadnya* dapat disimak lebih jauh melalui salah satu contoh kutipan *kidung yadnya* berikut.

*Om sêmbah ning anasraye carana pangkaja bhuwanapatîki tinghali,  
wahyâwahya panêmbahi ngwang i kiteka satata kinabhaktyani nghulum,  
byaktâbyakta kiteng sarât kita hurip ning ahurip agawe halâhayu,  
sang manggêh pinakesti ning mahalilang manah anilarakên dasendriya (Kakawin Siwarâtrikalpa,  
XXXIII.1)*

Terjemahannya:

Ya Tuhan sembah hamba yang tak berteman bersujud di kakiMu, Dikau adalah penguasa alam semesta, lihatlah hambaMu ini!

Nyata dan tidak nyata sembah sujud hamba hanyalah kepadaMu yang selalu kupuja.

Kau nyata dan tiada nyata di dunia, Kau adalah jiwa dari segala yang berjiwa, Kau adalah penyebab kebaikan dan keburukan.

Kau adalah tujuan tertinggi bagi orang yang menyucikan pikiran, orang yang hendak meninggalkan sepuluh nafsu.

Emosi keagamaan berupa sikap kagum ataupun terpesona kepada hal yang gaib dan keramat, yang dimaksud pada kutipan di atas adalah Dewa Siwa, diindikasikan oleh sejumlah penanda verbal, antara lain kelompok kata *bhuwanapati* 'penguasa dunia'; *byaktâbyakta kiteng sarât* 'Kau nyata dan tak nyata di dunia'; *kita hurip ning ahurip* 'Kau adalah jiwa dari segala yang berjiwa'; *agawe halâhayu* 'menyebabkan keburukan dan kebaikan'; *sang manggêh pinakeûpi ning mahalilang manah* 'sebagai tujuan akhir bagi orang yang hendak menyucikan pikiran'. Berbagai sebutan yang ditujukan kepada Dewa Siwa mencerminkan keyakinan umat Hindu akan adanya kekuatan sakti Dewa Siwa yang luar biasa dan amat gaib (*âtisûkûma*) yang menumbuhkan emosi keagamaan dan sistem keyakinan umat Hindu.

## (2) Makna sosial

Dalam penelitian ini yang dimaksud makna sosial adalah nilai yang dianut masyarakat Hindu berkelindan dengan apa yang dianggap baik dan apa yang dianggap buruk. Makna sosial tersebut dapat disimak melalui salah satu kutipan *kidung yadnya* berikut.

*Nihan putra ûàsana, tingkah ing astiti bhakti dharma, asewaka ring sang ràmareóá, den kadi asewaka ring sang adiguru, den kadi asewaka bhakti ring sang guru wiúeûa, hêningakên ing àmbêk, amet sang hyang dharma, mâpan paða praóatanya, haywa langgana ring sang ràmareóá, haywa masang langkapan, hukar punggung ne tan yogya, haywa sang wiúeûa asing drêwen sang ràmareóá haywa ngumbuti, haywa wâk puruûa ring sang ràmareóá, haywa anêmah amisuh, anambat tan yukti, hana olah-olahan dahar sang ràmareóá, haywa nêngkulan dening wawayangan, adaharan sang ràmareóá haywa nicipi, haywa naburin sang ràmareóá, haywa nampar ing tangan kiwa, haywa angangge asing panganggon ing sang ràmareóá, mwah yan tan wineh saking sang ràmareóá (Lontar Putra Úàsana 1)*

Terjemahannya:

Inilah ajaran *Putra Úàsana*, tingkah laku berbakti kepada orang tua, mengabdikan kepada orang tua, termasuk berbakti kepada guru, berbakti kepada pemerintah, jernihkan pikiran agar mampu mendapatkan makna ajaran kebenaran, sebab sama mulianya, jangan durhaka kepada orang tua, jangan bertengkar dengan orang tua, jangan membalikkan punggung, jangan mencuri segala milik orang tua, jangan berkata kasar kepada orang tua, jangan menghujat orang tua, jangan berbohong kepada orang tua, jika ada makanan orang tua tidak boleh dibayangi, makanan orang tua tidak boleh dicicipi, jangan memukul orang tua, jangan menampar dengan tangan kiri, jangan memakai pakaian orang tua jika tidak diijinkan oleh orangtua.

Pada kutipan *palawakya* yang bersumber pada *Tutur Putra Sasana* di atas tampak bahwa makna sosial berada di balik penanda verbal “*putra sasana, tingkah ing astiti bhakti*” bahwa ajaran *putra sasana* merupakan anutan masyarakat Hindu, terutama anak-anak, dalam bertingkah laku, berbakti, dan mengabdikan, baik kepada orang tua, guru di sekolah, maupun pemerintah. Tingkah laku anak-anak yang dianggap baik adalah tingkah laku yang didasari hati dan pikiran jernih serta tingkah laku yang didasari prinsip kebenaran. Tingkah laku yang dianggap buruk, antara lain tingkah laku durhaka kepada orang tua, suka bertengkar dengan orang tua, membelakangi orang tua, mencuri milik orang tua, berkata kasar kepada orang tua, mengutuk dan menghujat orang tua, berkata bohong.

### (3) Makna ekologis

Makna ekologis berkaitan dengan pandangan manusia sebagai salah satu entitas di alam semesta. Kehidupan manusia tergantung dan terkait erat dengan semua kehidupan di alam semesta. Manusia memiliki tanggung jawab moral terhadap kehidupan di alam semesta (Daeng, 2000; Sudikan, 2016). Makna ekologis dalam *kidung yadnya* dapat disimak lebih jauh dalam petikan bait pembuka (*kawitan kidung Wargasari* berikut).

*Purwaka ning angripta rum ning wana wukir kahadang labuh Kartika panedeng ing sari angayon tangguli ketur angringring janggi mure,*

Terjemahannya:

Pemulaan mengubah keindahan hutan dan gunung, pada musim hujan masa *Kapat*, ketika bunga sedang mekar, bunga trengguli kuning dan bunga gadung mekar mengurai.

Bait pembuka *kidung Wargasari* mengandung makna kesadaran manusia mengenai arti penting lingkungan yang sehat, segar, dan lestari. Dalam kondisi lingkungan yang sehat, segar, indah, dan lestari itulah manusia beraktualisasi, bereksistensi, dan berinteraksi, terutama dalam hal menjaga hubungan harmonis dengan Tuhan, antarsesama manusia, maupun dengan alam semesta.

## IV. KESIMPULAN

*Kidung yadnya* merupakan nyanyian suci keagamaan dan bagian integral dalam tindak keagamaan Hindu. *Kidung yadnya* memiliki sumber, yaitu *Veda, parwa, tutur-tattwa, kakawin, kidung, dan geguritan*. *Kidung yadnya* dapat diklasifikasikan ke dalam *kidung yadnya* untuk *dewa yadnya, pitra yadnya, rsi, yadnya, bhuta yadnya, dan manusa yadnya*. *Kidung yadnya* mengandung makna religius, makna sosial, dan makna ekologis.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya disampaikan kepada Rektor c.q. Ketua LP2M Universitas Udayana yang telah memfasilitasi penelitian ini. Kepala Gedong Kirtya Singaraja beserta staf, Kadis Kebudayaan Kabupaten Klungkung beserta staf, dan Kadis Kebudayaan Kabupaten Karangasem beserta staf yang telah membantu kelancaran penelitian ini. Adik-adik mahasiswa yang membantu tim peneliti dalam pengumpulan data. Semoga budi baik Bpk/Ibu/Saudara mendapat pahala mulia dari Tuhan yang Maha Pengasih.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arsana, I Nyoman Cau. 2012. “Kidung dan Kakawin dalam Upacara Pitra Yadnya di Kabupaten Badung Bali: Suatu Tinjauan Etnomusikologis”. Laporan Penelitian. Yogyakarta: Lembaga Penelitian Institut Seni Indonesia Yogyakarta.
- [2] Bhasya of Sayanacarya, 2016. *Rgveda*. Surabaya: Paramita.
- [3] Daeng, Hans J. 2000. *Manusia, Kebudayaan, dan Lingkungan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [4] Danesi, Marcel. 2012. *Pesan, Tanda, dan Makna*. Yogyakarta: Jalasutra.
- [5] Endraswara, Suwardi. 2013. *Teori Kritik Sastra: prinsip, falsafah, dan penerapan*. Yogyakarta: CAPS (Center for Academic Publishing Service).
- [6] Faruk. 2012. *Metode Penelitian Sastra*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [7] Koentjaraningrat. 1987. *Sejarah Teori Antropologi I*. Jakarta: UI Press.
- [8] Leiliyanti, Eva. 2020. “Teori Kajian Pascastrukturalisme Sastra”, *Teori Sastra Terbaru Konsep dan Aplikasi*. Editor. Suwardi Endraswara. Jakarta: Grafika Indah.
- [9] Piartha, I Nyoman. 2020. “Dharmagita dalam Pelaksanaan Panca Yajna di Kecamatan Tegallalang Kabupaten Gianyar (Kajian Filsafat Hindu)”. Disertasi: IHDN Denpasar.
- [10] Suarka, I Nyoman. 2011. “Filosofi dan Fungsi Kidung bagi Umat Hindu”. Pidato Pengukuhan Guru Besar Tetap Universitas Udayana. Denpasar: Universitas Udayana.
- [11] Sudikan, Setya. Yuwana. 2016. *Ekologi Sastra*. Lamongan: Pustaka Ilalang Grup.



# Implementasi Algoritma Genetika Menggunakan Model *N-Point Crossover* dalam Optimasi Ruang Perkuliahan

<sup>1</sup>I Wayan Supriana

<sup>2</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
wayan.supriana@unud.ac.id

<sup>2</sup>Made Agung Raharja, <sup>3</sup>I Dewa Bayu Made Bayu Atmaja Darmawan

<sup>2</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
made.agung@unud.ac.id

<sup>3</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
dewabayu@unud.ac.id

**Abstract**— Meningkatnya jumlah mahasiswa pada program Studi Informatika Fakultas MIPA Universitas Udayana setiap tahunnya tidak sebanding dengan jumlah ruang perkuliahan yang tersedia. Mata kuliah yang ditawarkan dengan kelas-kelas paralel pada tiap semester membuat jumlah matakuliah yang dilaksanakan semakin banyak. Pemetaan proses pelaksanaan perkuliahan untuk menerapkan komponen mata kuliah, kelas, dosen dan semester pada time slots yang berisi ruang dan waktu seringnya mengalami permasalahan karena banyak kendala yang harus dipenuhi. Diantaranya jumlah mata kuliah tidak sebanding dengan jumlah dosen dan ruang, sehingga dosen dapat mengampu dua mata kuliah berbeda pada hari, jam dan ruang yang sama. Salah satu model yang dapat digunakan dalam menyelesaikan optimasi ruangan perkuliahan adalah Algoritma Genetika (AG). Algoritma genetika melakukan optimasi yang didasarkan pada mekanisme seleksi alamiah dengan proses pengkodean permasalahan, pembentukan populasi awal, menghitung nilai fitness, seleksi, kawin silang, mutasi dan pembentukan populasi optimal. Model n-point crossover digunakan dalam proses kawin silang pada Algoritma Genetika untuk mempercepat persilangan kromosom sehingga dapat mengurangi waktu komputasi. Optimasi ruang perkuliahan dengan Algoritma Genetika yang sudah dilakukan menghasilkan pemetaan secara optimal, berdasarkan tahapan pengujian yang dilakukan fitness mampu mencapai nilai terbaik 1 pada generasi ke 187 dengan waktu komputasi sebesar 15,3 menit. Hasil ini memberikan proses pemetaan terbaik yang meniadakan irisan matakuliah pada ruang dan waktu dalam pelaksanaan perkuliahan.

**Kata Kunci**— Algoritma Genetika, Mata Kuliah, Model, Optimasi, Ruang.

## I. PENDAHULUAN

Jumlah matakuliah yang ditawarkan di setiap semester pada Program Studi Informatika, Fakultas MIPA, Universitas Udayana sangat besar hal ini disebabkan karena kapasitas ruang yang terbatas sehingga mata kuliah yang diikuti oleh banyak peserta harus dibuat kelas-kelas paralel. Disamping itu terjadi peningkatan jumlah mahasiswa yang diterima dari tahun ketahun yang tidak diimbangi dengan jumlah ruang perkuliahan, sehingga sulitnya memaksimalkan penggunaan ruangan kelas. Pemetaan proses perkuliahan untuk manajemen matakuliah, kelas, dosen, waktu dan ruangan merupakan kegiatan rutin yang dilakukan tiap semester oleh prodi. Pada proses ini seringkali terjadi permasalahan karena banyak kendala yang harus dipenuhi dan dipertimbangkan seperti jumlah mata kuliah tidak sebanding dengan jumlah dosen dan ruang, dosen yang mengajar lebih dari satu matakuliah,

mahasiswa yang mengambil matakuliah yang berbeda dalam waktu yang sama dan lain sebagainya. Kondisi seperti ini akan terjadi secara berulang diawal semester begitu proses perkuliahan akan dimulai. Proses optimasi penggunaan ruang perkuliahan yang dilakukan saat ini masih manual dengan menyesuaikan komponen penyusunannya, namun seringkali tidak memuaskan karena tidak semua kendala terpenuhi. Proses diatas akan semakin kompleks dengan bertambahnya komponen dan syarat yang nanti ditentukan oleh prodi, oleh sebab itu perlu ditetapkan batasan yang bersifat harus dipenuhi dan tidak harus dipenuhi. Optimasi merupakan sebuah permasalahan dalam mencari solusi maksimal, salah satu model optimasi adalah metahuristik yang merupakan bagian dari kecerdasan buatan seperti Algoritma Genetika [2].

Algoritma Genetika adalah salah satu algoritma yang tepat digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam skala besar dan memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi [1]. Algoritma Genetika meniru proses seleksi alam serta dapat menyelesaikan permasalahan optimasi yang kompleks dan memiliki model pencarian yang sangat luas [7]. Tidak seperti metode metaheuristik lainnya dengan sebuah solusi optimal pada satu waktu, algoritma genetika mengandung banyak solusi individu pada sebuah populasi. Individu akan dipilih dari populasi kemudian di silangkan atau dikawinkan untuk membangun individu baru pada generasi berikutnya sampai menemukan individu paling optimal [4]. Secara mendasar Algoritma genetika melakukan optimasi dengan proses pengkodean permasalahan, pembentukan populasi awal, menghitung nilai fitness, seleksi, kawin silang, mutasi dan pembentukan populasi optimal.

Banyak penelitian yang sudah dilakukan dengan menggunakan algoritma ini, seperti penelitian [5] pada penelitian tersebut memodelkan Algoritma Genetika pada penjadwalan perkuliahan, hasil yang didapatkan bahwa Algoritma Genetika mampu mengenerate jadwal perkuliahan dengan fitness terbaik 1. Penelitian yang dilakukan oleh [2] yaitu optimasi jadwal kuliah dengan menggunakan Algoritma Genetika, hasil yang diperoleh bahwa penyusunan penjadwalan mata kuliah dapat dioptimalkan untuk mahasiswa yang mempunyai waktu terbatas dan memanfaatkan jumlah ruangan yang terbatas. Pada kedua penelitian tersebut belum dijelaskan generasi terbaik dan waktu komputasi yang dibutuhkan sampai jadwal optimal.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dalam penelitian ini ingin mengembangkan sebuah sistem optimasi penggunaan ruang perkuliahan dengan menggunakan Algoritma Genetika. Proses pada AG juga memodelkan kawin silang dengan n-point crossover, dengan tujuan untuk mempercepat persilangan kromosom sehingga dapat mengurangi waktu komputasi. Target khusus dari penelitian ini adalah sebuah optimasi penggunaan ruangan berdasarkan jumlah mata kuliah yang bentrok, mengajar lebih dari satu matakuliah oleh seorang dosen serta penggunaan ruang kelas. Langkah penyelesaian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan mengidentifikasi semua matakuliah yang ditawarkan setiap semester, jumlah ruang perkuliahan yang ada, pemetaan dosen dengan matakuliah yang diajar dan pemetaan mahasiswa dengan matakuliah yang diikuti. Implementasi algoritma akan dibangun pada aplikasi komputer yang menangani komponen penggunaan ruang perkuliahan seperti data mata kuliah, dosen, angkatan mahasiswa, ruangan, waktu dan kelas.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Data Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan data pemetaan perkuliahan untuk tahun ajaran 2019-2020 yang diperoleh dari Program Studi Informatika, disamping itu juga menggunakan data kurikulum yang digunakan pada tahun ajaran tersebut. Adapun data tersebut disajikan dalam tabel 1 diawah ini.

TABEL 1. DATA PENELITIAN

Data	Semester Genap	Semester Ganjil
Mata kuliah	125	115
Dosen	24	24
Angkatan	5	5
Kelas	14	14
Waktu	15	15
Hari	5	5
Ruang	12	12

Selain menyimpan data-data pada tabel 1 diatas, proses plotting matakuliah untuk dosen juga dilakukan pada aplikasi, data mahasiswa yang di proses adalah data yang masih aktif terdaftar sebagai mahasiswa.

### B. Model Optimasi Ruang

Optimasi merupakan suatu kegiatan alokasi sumber daya dengan memiliki kendala (batasan) yang diberikan kepada suatu objek seperti ruang dan waktu, sedemikian rupa untuk memenuhi sedekat mungkin set tujuan yang diinginkan [8]. Model optimasi menugaskan satu set peristiwa dengan set terbatas sumber dari waktu ke waktu sedemikian rupa untuk memenuhi kendala (batasan/constraint) yang telah ditetapkan. kendala ini dapat dikategorikan sebagai *hard constraint* dan *soft constraint*, di mana *hard constraint* memiliki prioritas yang lebih tinggi dari pada *soft constraint*. *Hard constraints* merupakan batas-batas yang harus diterapkan pada optimasi ruangan dan harus dipenuhi [6]. Sebuah solusi hanya dapat dikatakan valid apabila dalam solusi tersebut sama sekali tidak ada *hard constraint* yang terlanggar. Beberapa asumsi *hard constraint* dan *soft constraint* dalam optimasi ruang perkuliahan adalah:

- Hard 1*: tidak ada mahasiswa yang menghadiri lebih dari satu mata kuliah pada waktu yang bersamaan.
- Hard 2*: Kapasitas ruangan kelas cukup untuk menyelenggarakan mata kuliah yang bersangkutan.
- Hard 3*: hanya satu mata kuliah dilaksanakan pada periode yang sama (periode= kombinasi ruangan dan waktu).
- Hard 4*: tidak ada dosen yang mengajar lebih dari satu mata kuliah pada waktu yang bersamaan.
- Hard 5*: mata kuliah harus dilangsungkan pada slot waktu yang telah ditentukan.
- Soft 1*: tidak ada mahasiswa yang mendapat hanya satu mata kuliah pada satu hari.
- Soft 2*: tidak ada mahasiswa yang mendapat kuliah pada slot terakhir setiap harinya.

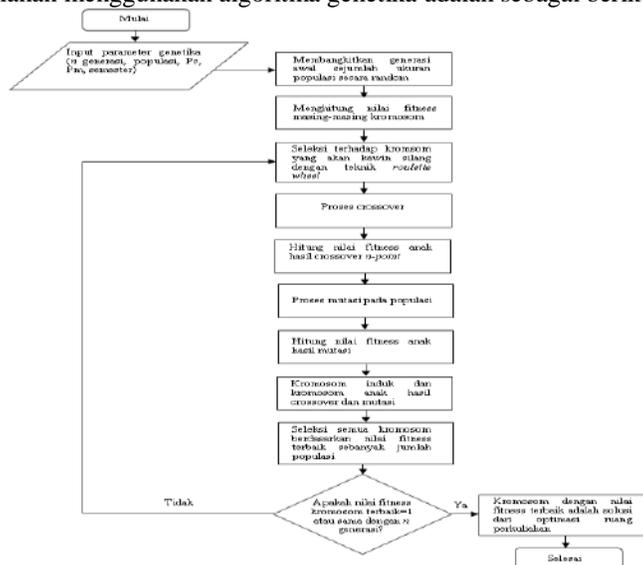
Fungsi kendala berdasarkan kendala *hard* yaitu  $f(1), f(2), f(3), f(4)$  dan  $f(5)$ . Sementara untuk kendala *soft* memiliki fungsi kendala  $g(1)$  dan  $g(2)$ , dengan perhitungan total pinalti yang melanggar kendala *hard* dan kendala *soft*:

$$Fhard(pinalti) = \sum_{k=1}^5 f(k) \text{ dan } Gsoft(pinalti) = \sum_{k=1}^2 g(k) \quad (1) \text{ dan } (2)$$

Sehingga fungsi tujuan dari kendala *hard* dan *soft* :  $I = Fhard(pinalti) + Gsoft(pinalti)$  (3)

### C. Model Algoritma Genetika

Algoritma Genetika adalah algoritma pencarian yang didasarkan pada mekanisme seleksi alamiah dan genetika untuk mencari solusi optimal pada suatu permasalahan tertentu [6]. Langkah prosedur algoritma diawali dengan menentukan suatu set solusi potensial dan melakukan perubahan dengan beberapa perulangan dengan algoritma genetika untuk menghasilkan solusi terbaik. Set solusi potensial ini ditetapkan diawal dan dibentuk secara random berupa susunan angka atau model representasi bukan angka yang digenerate dan dipilih [3]. Algoritma genetika yang di implementasikan sebagai model utama yang digunakan untuk melakukan optimasi ruang perkuliahan. Alur proses optimasi ruang perkuliahan menggunakan algoritma genetika adalah sebagai berikut:



GAMBAR 1. PROSES OPTIMASI RUANG PERKULIAHAN DENGAN ALGORITMA GENETIKA

Berdasarkan alur proses optimasi ruang perkuliahan pada gambar 1 diatas komponen-komponen genetikan dapat dijelaskan sebagai berikut (1) representasi kromosom merupakan model pengkodean kromosom menggunakan pengkodean nilai dimana 1 gen memiliki komponen hari, jam dan ruangan, sementara komponen matakuliah, dosen dan kelas bukan bagian dari kromosom yang merupakan komponen tetap yang sudah ditentukan pada saat pembagian mata kuliah kepada dosen. Susunan kromosom dibagi menjadi empat model gen yang dikelompokkan berdasarkan matakuliah wajib 3 sks, mata kuliah pilihan 3 sks, mata kuliah wajib 2 sks dan mata kuliah wajib praktikum 1 sks. Ketentuan yang di syaratkan dari prodi adalah mata kuliah wajib 3 dan 2 sks dilaksanakan pada ruangan dengan kapasitas 35-40, mata kuliah pilihan 3 sks dan praktikum 1 sks dilaksanakan pada ruang yang memiliki kapasitas 10-25. Jam pelaksanaan untuk mata kuliah wajib 3 sks dan pilihan 3 sks dilaksanakan pada slot jam yang sama, jam pelaksanaan untuk mata kuliah wajib 2 sks dan praktikum 1 sks memiliki slot jam yang sama. Hari pelaksanaan untuk semua jenis mata kuliah tidak memiliki ketentuan, yaitu sama dapat dilaksanakan dari hari senin sampai jumat. Panjang kromosom ditentukan oleh jumlah seluruh mata kuliah yang di laksanakan pada semester tersebut.

TABEL 2. REPRESENTASI KROMOSOM

Gen Matakuliah 3 sks wajib		Gen Matakuliah 3 sks pilihan		Gen Matakuliah 2 sks wajib		Gen Matakuliah 1 sks		
Gen 1	Gen 2	Gen 3	Gen 4	Gen 5	Gen 6	Gen 7	Gen 8	
Matakuliah	Matakuliah a	Matakuliah b	Matakuliah c	Matakuliah d	Matakuliah e	Matakuliah f	Matakuliah g	Matakuliah h
Dosen	Dosen 1	Dosen 2	Dosen 3	Dosen 4	Dosen 5	Dosen 6	Dosen 7	Dosen 8
Kelas	2019a	2019b	2018a	2018b	2017a	2017b	2017a	2017b
Kromosom 1	h1 j1 r1	h2 j2 r4	h3 j3 r7	h2 j1 r8	h2 j4 r5	h5 j6 r4	h3 j5 r9	h4 j7 r12
Kromosom 2	h5 j3 r6	h3 j2 r1	h4 j3 r11	h4 j3 r10	h3 j7 r3	h3 j6 r5	h2 j6 r10	h1 j6 r11
Kromosom 3	h3 j2 r5	h4 j3 r2	h5 j3 r9	h2 j1 r11	h2 j5 r2	h5 j4 r4	h3 j6 r9	h3 j4 r12
Kromosom 4	h2 j3 r4	h5 j2 r6	h3 j3 r10	h2 j3 r11	h3 j6 r5	h5 j5 r2	h3 j5 r12	h2 j5 r8
Kromosom 5	h3 j2 r3	h1 j1 r3	h4 j1 r8	h1 j2 r8	h5 j4 r3	h1 j7 r6	h1 j7 r11	h3 j5 r9
Kromosom 6	h4 j1 r4	h2 j2 r5	h1 j1 r12	h3 j3 r9	h4 j5 r2	h2 j5 r3	h2 j5 r8	h3 j4 r12

Kromosom 1 merepresentasikan optimasi ruangan, h1 merepresentasikan hari pertama, j1 merepresentasikan slot jam pertama, r1 merepresentasikan ruang pertama.

(2) Nilai fitness merupakan keunggulan kromosom dievaluasi dengan nilai fitness, perhitungan nilai fitness memiliki fungsi sebagai berikut:

$$Fitness_i = \frac{1}{1 + FungsiTujuan}, \text{ sehingga } Fitness_i = \frac{1}{1 + Fhard(pinalti) + Gsoft(pinalti)} \quad (4)$$

(3) Seleksi dalam penelitian ini menggunakan model roulette wheel, individu dipilih sesuai dengan nilai fitness, semakin baik nilai fitness pada kromosom tersebut maka akan semakin besar probabilitas untuk dipilih. Seluruh kromosom akan diletakkan pada roda roulette.

(4) Crossover dilakukan dengan menyusun masing-masing alel dalam satu kelompok alel yang sejenis pada satu kromosom. Teknik crossover menggunakan model n-point crossover yang akan dilakukan sebanyak 3 kali untuk 2 parent yang melakukan crossover. Alel hari melakukan 1-point crossover, karena hari pada semua jenis gen dengan peluang sama untuk semua matakuliah. Alel jam melakukan 2-point crossover karena menempati 2 jenis slot jam. Alel ruang melakukan 2-point crossover karena menempati 2 jenis kapasitas ruangan. Garis putih dan biru pada tabel 3 memperlihatkan titik perpotongan pada proses crossover, titik potong ditentukan secara random pada alel yang bersesuaian pada kromosom tersebut.

TABEL 3. TEKNIK N-POINT CROSSOVER

Alel Waktu								Alel Jam							Alel Ruang											
kromosom 1	h1	h2	h3	h2	h2	h5	h3	h4	kromosom 1	j1	j2	j3	j1	j4	j6	j5	j7	kromosom 1	r1	r4	r5	r4	r7	r8	r9	r12
kromosom 3	h3	h4	h5	h1	h2	h4	h5	h2	kromosom 3	j2	j3	j1	j2	j5	j4	j7	j4	kromosom 3	r5	r2	r1	r1	r9	r7	r8	r10
Hasil Persilangan Alel Waktu								Hasil Persilangan Alel Jam							Hasil Persilangan Alel Ruang											
anak 1	h1	h2	h3	h1	h2	h4	h5	h2	anak 1	j1	j2	j1	j2	j4	j4	j7	j4	anak 1	r1	r4	r7	r8	r1	r1	r9	r10
anak 2	h3	h4	h5	h2	h2	h5	h3	h4	anak 2	j2	j3	j3	j1	j5	j6	j5	j7	anak 2	r5	r2	r9	r7	r5	r4	r8	r12

TABEL 4. KROMOSOM ANAK HASIL CROSSOVER

Kromosom anak 1	h1	j1	r1	h2	j2	r4	h3	j1	r7	h1	j2	r8	h2	j4	r1	h4	j4	r1	h5	j7	r9	h2	j4	r10
Kromosom anak 2	h3	j2	r5	h4	j3	r2	h5	j3	r9	h2	j1	r7	h2	j5	r5	h5	j6	r4	h3	j5	r8	h4	j7	r12

Kromosom anak hasil crossover pada tabel 4 di bentuk dari tiga jenis alel berdasarkan kolom alel hari, alel jam dan alel ruang.

(5) Mutasi dilakukan dengan membangkitkan nilai random pada masing-masing kromosom. Nilai random ini akan dibandingkan dengan probabilitas mutasi yang diinputkan, apabila nilai random lebih kecil dari probabilitas mutasi maka kromosom tersebut mengalami mutasi dan sebaliknya. Proses mutasi yang dihasilkan akan menjadi kromosom anak baru.

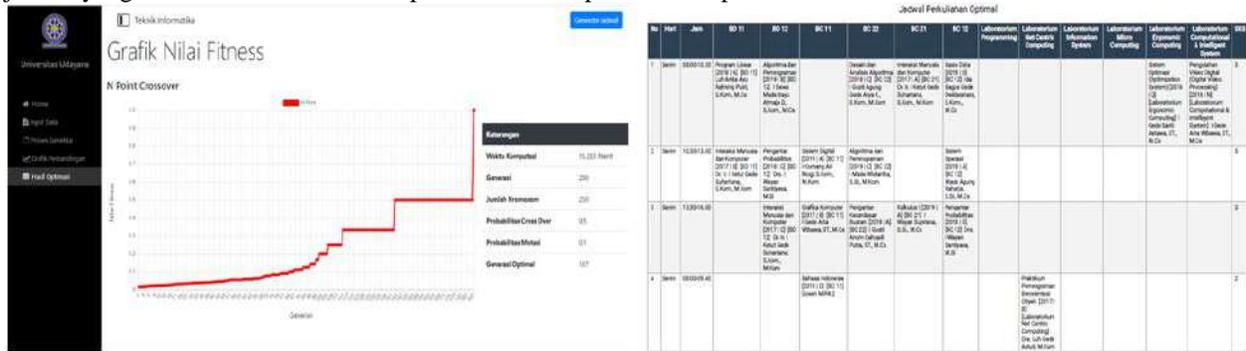
(6) Update generasi dilakukan dengan menggabungkan kromosom induk, anak hasil crossover dan anak hasil mutasi. Total kromosom yang tersusun akan diseleksi berdasarkan nilai fitness terbaik sejumlah populasi dalam satu generasi. Generasi ini yang akan menjadi generasi baru yang selanjutnya melakukan proses genetika sampai generasi optimal.

(7) Kriteria optimal ditentukan apabila nilai fitness dari salah satu kromosom pada populasi di generasi tersebut mencapai nilai 1. Nilai fitness 1 pada kromosom ini adalah solusi optimasi ruang perkuliahan yang di konversi dalam bentuk tabel, berisi informasi mata kuliah, hari, jam, dosen, kelas dan ruang perkuliahan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Optimasi Ruang Perkuliahan

Hasil proses generate jadwal pada gambar 2 dibawah memperlihatkan hasil optimasi ruang perkuliahan sudah optimal yaitu pergerakan grafik nilai fitness yang semakin besar sampai berhenti pada nilai fitness 1. Kemudian jadwal yang dihasilkan dari sistem tanpa ada benturan pelaksanaan perkuliahan.



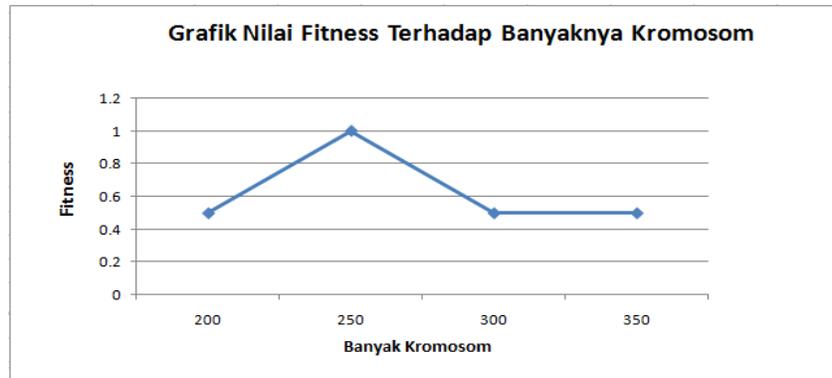
GAMBAR 2. HASIL OPTIMASI RUANG PERKULIAHAN

#### B. Hasil Optimasi Ruang Perkuliahan

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian dengan skenario kombinasi jumlah kromosom yang di proses pada Algoritma Genetika. Banyaknya generasi adalah 200, probabilitas crossover 0.5, probabilitas mutasi 0.1, dengan jumlah kromosom dalam 4 kali percobaan yaitu 200, 250, 300 dan 350. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

TABEL 4. HASIL PENGUJIAN SISTEM

Probabilitas Mutasi	Probabilitas Crossover	Jumlah kromosom	Generasi Terbaik	Waktu Komputasi	Fitness Terbaik	Status Optimal	Jumlah Generasi
0.1	0.5	200	300	18.9 menit	0.5	Belum Optimal	200
0.1	0.5	250	187	15.3 menit	1	Optimal	200
0.1	0.5	300	200	25.3 menit	0.5	Belum Optimal	200
0.1	0.5	350	200	28.5 menit	0.5	Belum Optimal	200



GAMBAR 3. PERBANDINGAN NILAI FITNESS BERDASARKAN BANYAKNYA KROMOSOM

Hasil pengujian dari tabel 4 dan gambar 3 menunjukkan bahwa nilai fitness terbaik diperoleh pada jumlah kromosom 250 dengan probabilitas crossover 0.5, probabilitas mutasi 0.1 dan jumlah generasi 200. Generasi optimal diperoleh pada generasi ke 187 dan waktu komputasi yang dibutuhkan sebesar 15.3 menit. Pada jumlah kromosom yang lain memperlihatkan pada jumlah generasi maksimal, optimasi ruang belum mencapai optimal. Hal ini disebabkan karena kurangnya jumlah generasi, jumlah generasi yang terlalu besar menyebabkan waktu komputasi yang dibutuhkan akan semakin besar dan nilai fitness yang dihasilkan belum tentu lebih baik dari jumlah generasi yang lebih sedikit. Dengan mengukur jumlah kromosom yang di proses digunakan untuk menguji seberapa cepat dan optimal proses yang dilakukan oleh Algoritma Genetika. Meningkatkan jumlah kromosom tidak menjadikan proses optimasi ruang perkuliahan menjadi optimal, namun dapat menyebabkan proses lebih lama dan optimasi ruang tidak optimal.

#### IV. KESIMPULAN

Algoritma Genetika dapat diimplementasikan pada kasus optimasi ruang perkuliahan dengan pemetaan proses perkuliahan dilakukan secara optimal dengan menghilangkan irisan yang terjadi antara komponen-komponen perkuliahan tersebut. Nilai parameter genetika yang digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan ruang perkuliahan dengan jumlah kromosom 250, nilai probabilitas crossover 0.5, nilai probabilitas mutasi 0.1 dan jumlah generasi 200. Hasil optimasi terjadi pada generasi ke 187 dengan waktu komputasi sebesar 15.3 menit.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana atas dana hibah penelitian yang diberikan serta teman-teman dosen dan Program Studi Informatika atas kerjasama dan ijin melaksanakan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Qoiriah. (2014, November). Penjadwalan Ujian Akhir Semester Dengan Algoritma Genetika (Studi Kasus Jurusan Teknik Informatika UNESA), vol. 03, no. 02, 33-38.
- [2] E. Suhartono. (2015, September). Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah Dengan Algoritma Genetika (Studi Kasus AMIK JTC Semarang, INFOKAM, vol. II, no. XI, 132-146.
- [3] I P. G. H. Suputra dan C. R. A. Pramatha. (2020, April). Rekomendasi Rute Perjalan Wisata Berbasis Web Menggunakan Algoritma Genetika, Jurnal Ilmu Komputer, vol. XIII, no.1, 21-27.
- [4] I P. G. H. Suputra. (2018, Septembr). Implementasi Algoritma Slope One untuk Rekomendasi Perjalanan Wisata, Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya.
- [5] Muliadi. (2014, September). Pemodelan Algoritma Genetikan pada Sistem Penjadwalan Perkuliahan Prodi Ilmu Komputer Universitas Lambungmangkurat, Kumpulan jurnal Ilmu Komputer, vol. 01, no. 01, 67-78.
- [6] N. L. G. P. Suwirmayanti, I M. Sudarsana, dan S. Darmayasa. (2016, Oktober). Penerapan Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Pelajaran, 2016, Journal Of Applied Intelligent System, Vol. 1 No. 3, 220-233.
- [7] N. N. Priandani and W. F. Mahmudy. (2015, November). Optimasi Travelling Salesman Problem With Time Windows (TSP-Tw) Pada Penjadwalan Paket Rute Wisata Di Pulau Bali Menggunakan Algoritma Genetika, Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia (SESINDO).
- [8] W. F. Mahmudi, R. M. Mariana and L. H. S. Luong. (2012). Solving Part Type Selection and Loading Problem in Flexible Manufacturing System using Real Coded Genetic Algorithms-Part II: Optimization, International Journal of Industrial and Manufacturing Engineering, vol.6, no.9, 1929-1933.



# Keputusan Bekerja Perempuan di Sektor Pariwisata Sebagai Bentuk Pemberdayaan Perempuan

<sup>1</sup>A.A. Ketut Ayuningsasi  
<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Ekonomi  
FEB, Universitas Udayana,  
Denpasar, Indonesia  
ayu\_ning\_sasi@yahoo.co.id

<sup>2</sup>Made Detriasmitta Sientisna  
<sup>2</sup>Program Studi Sastra Inggris  
FIB, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
sientisna@gmail.com

**Abstract**— Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pilihan pekerjaan perempuan Cangggu setelah adanya perkembangan pariwisata yang pesat beberapa tahun terakhir dan juga kondisi penurunan pembangunan pariwisata setelah COVID-19. Apa saja faktor-faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pilihan yang pekerjaan yang dijalankan. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan tujuan penelitian adalah analisis deskriptif kualitatif. Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Informan dalam penelitian ini secara *purposive* ditentukan merupakan anggota perempuan karang taruna Desa Cangggu. Secara acak diambil sebanyak 10 orang dengan berbagai jenis pekerjaan serta latar belakang pendidikan untuk menjadi informan penelitian, ditambah dengan satu *key informan* yaitu Ketua Karang Taruna Desa Cangggu. Hasil dari proses wawancara dan keterlibatan peneliti di lapangan mendapatkan fakta bahwa pengambilan keputusan oleh perempuan di Desa Cangggu didasari pada faktor internal yaitu tingkat pendidikan, serta aspek kepribadian, dan faktor eksternal yaitu, aspek adat budaya dan pengaruh orang terdekat. Dalam kondisi penurunan perekonomian akibat pandemic COVID-19, perempuan di Desa Cangggu Sebagian besar tetap optimis pada sektor Pariwisata menjadi sektor unggulan penggerak perekonomian Desa Cangggu. Desa adat sangat mempengaruhi sudut pandang dan juga keputusan perempuan Desa Cangggu dalam bekerja pada sektor pariwisata. Awig-awig maupun aturan lain yang dikeluarkan oleh desa adat mensyaratkan investor yang datang ke Desa Cangggu dengan segala kepentingannya tunduk pada kekuasaan yang dimiliki oleh desa adat. Hasil dari penelitian ini nantinya diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pemerintah daerah, akademisi yang fokus di *bidang gender equality, sustainable tourism development*, dan juga masyarakat lainnya dalam upaya mewujudkan pembangunan berkelanjutan.

**Kata Kunci**— keputusan bekerja, *gender equality, sustainable tourism, CBT*

## I. PENDAHULUAN

Pemberdayaan perempuan adalah salah satu masalah penting dalam tercapainya pembangunan berkelanjutan. Pemberdayaan ekonomi perempuan sangat penting untuk meningkatkan status mereka di masyarakat. Keadaan kesetaraan gender di pasar tenaga kerja adalah sebuah fenomena yang semakin penting di Indonesia dan juga di Bali. Pengarusutamaan gender dan partisipasi seimbang pria dan wanita di pasar tenaga kerja merupakan indikator penting untuk tindakan lebih lanjut dan memulai suatu kebijakan yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Serafimova and Petrevska,2018).

Pariwisata ditemukan sebagai sarana penting untuk memberdayakan perempuan dalam ekonomi global saat ini. Karena 'kebaruan' relatif dari pariwisata massal, banyak peluang kerja baru ada untuk wanita, baik di sektor formal

dan informal (Rizal and Rajamani, 2013). Ghodsee (2003) berpendapat bahwa sektor pariwisata mempekerjakan perempuan dengan upah yang relatif tinggi akan membantu meningkatkan kesejahteraan ekonomi perempuan. Namun dalam kasus lain, dalam hal pekerjaan formal, perempuan lokal sering diabaikan ketika fasilitas wisata lainnya dikembangkan. Dalam banyak konteks perempuan kehilangan kesempatan kerja formal dalam pariwisata karena norma sosial terus membatasi jenis kegiatan ekonomi di mana perempuan dapat terlibat (Scheyvens, 2000).

Beberapa tahun terakhir, sektor pariwisata di Desa Cangu berkembang pesat. Hal tersebut dikarenakan daerah Cangu letaknya sekitar 20 menit dari Seminyak, sehingga dapat menjadi pilihan bagi wisatawan asing yang masih ingin melihat kehidupan masyarakat Bali dengan areal persawahan masih dapat ditemui dengan lokasi yang masih dapat menjangkau areal turistik Kuta. Daerah Cangu juga terletak sekitar 25 menit dari arah Tabanan, sehingga mudah mencapai destinasi Pura Tanah Lot bagi wisatawan asing yang ingin melihat ritual dan juga kebudayaan Bali (Tunjungsari, 2018). Lebih lanjut Tunjungsari (2018) menyatakan hampir 70 persen masyarakat di Cangu mengalihkan mata pencaharian ke sektor pariwisata dan pembangunan Cangu terus berkembang hingga saat ini. Berdasarkan data dari kantor desa setempat, sebanyak 479 akomodasi pariwisata seperti hotel, restoran, villa, *homestay*, bar dan lainnya tercatat pada tahun 2017. Perkembangan pariwisata yang terjadi di wilayah Desa Cangu seharusnya dapat memberikan dampak peningkatan kesejahteraan masyarakat dengan segala macam aktivitas kepariwisataan yang terjadi.

Namun meningkatnya perekonomian di Cangu mendapatkan pukulan telak dengan adanya Pandemi Covid-19. Pandemi tersebut memukul perekonomian Bali pada umumnya dan industri pariwisata dengan keras. Pemerintah daerah menyatakan bahwa Bali berada dalam keterpurukan yang sangat dalam di mana semua layanan pariwisata kelebihan pasokan karena tidak ada wisatawan yang berkunjung dan melakukan kegiatan sebagaimana biasanya. Dampak dari Covid-19, semua kegiatan pariwisata di Bali adalah yang paling terkena dampak sekitar 96% (Yuniti, dkk, 2020).

Gabungan data Industri Pariwisata Indonesia (ITI) Bali mencatat potensi hilangnya pariwisata sektor di Bali mulai dari rekreasi dan MICE mencapai USD 9 miliar atau sekitar Rp 140 triliun. Koordinator Menteri Urusan Ekonomi Republik Indonesia mengatakan bahwa sektor pariwisata paling terpengaruh oleh Covid-19. Bukan hanya itu saja bidang restoran juga dianggap mendapatkan dampak paling parah, terutama di sejumlah destinasi wisata yang telah menjadi favorit wisatawan mancanegara. Dalam istilah ketenagakerjaan termasuk sumber daya manusia pariwisata di dalamnya, jumlah pekerja yang di-PHK mencapai 1,4 juta pekerja.

Kondisi terkini pada sector pariwisata tentunya memberikan suatu sudut pandang baru dalam pengambilan keputusan bekerja oleh perempuan di Desa Cangu yang sebelumnya mendapatkan banyak pemasukan dari sektor pariwisata. Penelitian ini berupaya untuk mengungkap kondisi yang terjadi di lapangan untuk keputusan bekerja perempuan sebelum dan sesudah menurunnya pembangunan pariwisata di Desa Cangu serta bagaimana factor internal dan eksternal berpengaruh pada keputusan tersebut.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Metode dan prosedur penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif kualitatif sebagaimana diungkapkan Whitney (dalam Nasir, 1988) yaitu penelitian untuk mencari fakta dengan interpretasi yang tepat. Mempelajari masalah-masalah dalam masyarakat, serta tata cara masyarakat serta situasi-situasi tertentu, termasuk tentang hubungan kegiatan-kegiatan, sikap-sikap, pandangan-pandangan serta proses-proses yang sedang berlangsung dan pengaruh-pengaruh dari suatu fenomena. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

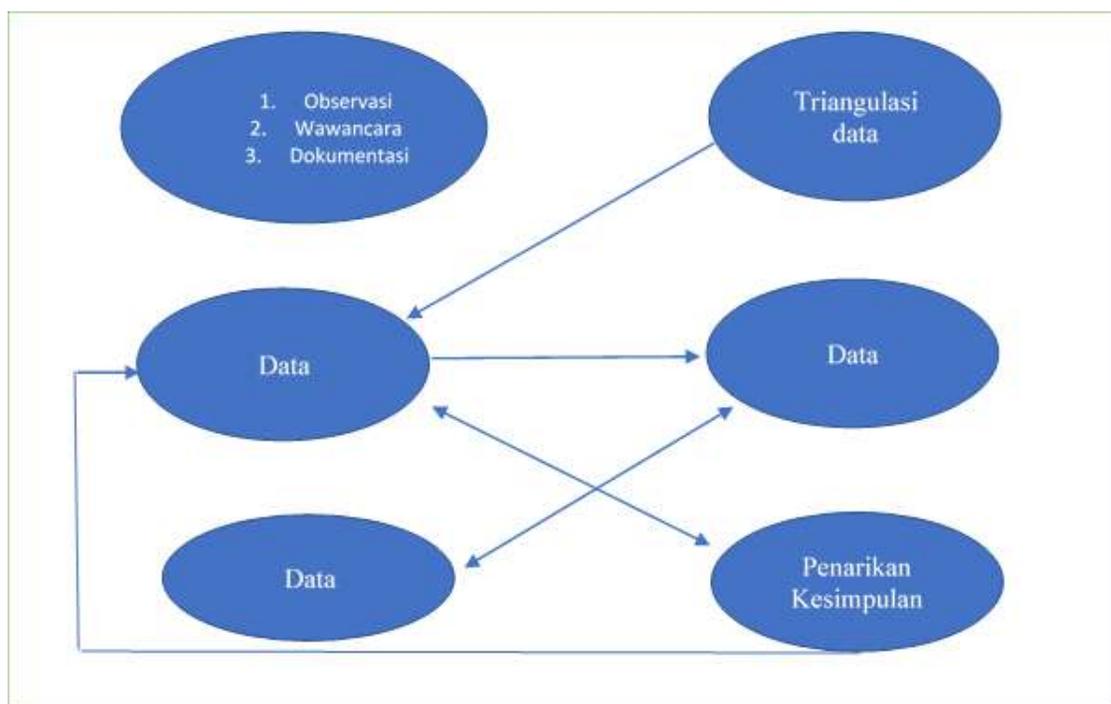
Lokasi penelitian ditentukan secara sengaja (*purposive*) yaitu di Desa Cangu, Kabupaten Badung Provinsi Bali. Lokasi sengaja dipilih karena Desa Cangu adalah bagian dari Kabupaten Badung yang tumbuh sebagai pusat kegiatan ekonomi di Bali bagian selatan di dukung oleh pesatnya perkembangan pariwisata sebagai tulang punggung dari pertumbuhan ekonomi. Perkembangan pariwisata yang pesat tidak hanya menimbulkan dampak positif tapi juga konsekuensi negatif bagi masyarakat.

Sumber data utama dalam penelitian kualitatif kata-kata dan tindakan, selebihnya adalah data tambahan seperti dokumentasi foto, video dan karya ilmiah yang sejenis. Dapat dikatakan jika data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan kata-kata dan tindakan dari informan, foto, rekaman audio, dan video yang diambil langsung oleh peneliti yang menjadi bagian dari kehidupan masyarakat

lokasi penelitian yaitu Desa Cangu. Sedangkan data sekunder adalah data olahan yang dari berbagai arsip (foto, rekaman, video, dll) yang dapat diperoleh dari instansi maupun organisasi yang terkait dengan penelitian ini. Informan dalam penelitian ini ditentukan secara *purposive* dalam populasi anggota perempuan Karang Taruna Desa Cangu.

Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain menggunakan Teknik observasi, wawancara, serta dokumentasi. Untuk menjamin validasi data dalam penelitian digunakan Teknik triangulasi dengan cara membandingkan data hasil pengamatan dengan hasil wawancara, membandingkan apa yang dikatakan orang di depan umum dengan apa yang dikatakan secara pribadi, serta membandingkan keadaan dan persepsi seseorang dengan berbagai pendapat dan pandangan.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model Analisis Interaktif. Di dalam model ini terdapat tiga komponen yang terdiri dari reduksi data, sajian data dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Proses analisis data pada penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut;



GAMBAR 1. KOMPONEN DALAM ANALISIS DATA

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Cangu adalah Desa di Kecamatan Kuta Utara, Kabupaten Badung, Bali, Indonesia. Jumlah penduduk Desa Cangu secara keseluruhan mencapai 6,629 orang dengan kepadatan penduduk sebesar 1,265 (jiwa/km<sup>2</sup>). Kepadatan penduduk tersebut meningkat dari 1,028 (jiwa/km<sup>2</sup>) pada tahun 2016 menjadi 1,265 (jiwa/km<sup>2</sup>) pada tahun 2017. Kegiatan pariwisata di Cangu dimulai sejak tahun 2000 terutama dari pesona ombak di Cangu.

Hampir 70 persen masyarakat di Cangu mengalihkan mata pencaharian ke sektor pariwisata dan pembangunan Cangu terus berkembang hingga saat ini Berdasarkan data dari kantor desa setempat, sebanyak 479 akomodasi pariwisata seperti hotel, restoran, villa, homestay, bar dan lainnya tercatat pada tahun 2017. Meskipun alih fungsi lahan terjadi di Cangu, akan tetapi hanya sebagian kecil masyarakat yang menjual tanahnya ke investor. Saat ini lahan pertanian dan subak masih dapat dijumpai di beberapa Banjar dan kegiatan untuk melihat lahan sawah tersebut diminati oleh para wisatawan.

#### A. Pilihan Pekerjaan

Penelitian ini diawali dengan tinjauan pustaka terhadap penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, serta berbagai sumber bacaan serta sumber data sekunder yang bersumber dari instansi terkait maupun data yang dirilis oleh pihak swasta sesuai dengan fokus penelitian yang dijalankan. Berdasarkan hasil dari tinjauan pustaka tersebut, disusun langkah-langkah berikutnya berupa survey lapangan diawali bertemu dengan *key informan* yaitu I Gede Wahyu Putra yang merupakan Ketua Karang Taruna Desa Cangu, selanjutnya beliau mengarahkan pada informan lainnya. Total *key informan* ditambah dengan informan lain dalam penelitian ini berjumlah 11 orang.

Metode penelitian deskriptif kualitatif digunakan disesuaikan dengan batasan-batasan yang ada dalam kondisi pandemic COVID-19. Dengan berbagai pertimbangan, akhirnya yang menjadi populasi sekaligus sampel informan dalam penelitian ini adalah anggota perempuan dari Karang Taruna Desa Cangu. Informan merupakan Sebagian perwakilan dari masing-masing *banjar* di Desa Cangu yang diharapkan dapat menjadi representasi perempuan usia kerja di Desa Cangu.

Dalam penelitian yang menggunakan metode dekriptif kualitatif, analisis data mengharuskan peneliti untuk melakukan aktivitas secara serempak dengan pengumpulan data, interpretasi data dan menulis laporan penelitian (Creswell,2009). Dengan demikian dalam penelitian ini, analisis data tidak dilakukan secara terpisah, tetapi merupakan kegiatan yang dilakukan bersamaan. Selama pengumpulan data, peneliti bergerak secara aktif dalam melaksanakan tiga (3) komponen analisis yaitu reduksi data, sajian data dan simpulan/verifikasi (Sutopo,2002).

Proses wawancara dan keterlibatan peneliti di lapangan dilakukan pada periode Bulan Juni-Agustus karena di awal tahun terdapat batasan berkumpul. Yang pada akhirnya disiasati dengan memecah pertemuan menjadi beberapa pertemuan kecil. Peneliti mendatangi Desa Cangu tentunya sesuai dengan aturan yang diterapkan oleh pemerintah Desa Cangu. Pertama, peneliti menemui Ketua Karang Taruna Desa Cangu dan melakukan wawancara singkat sembari menjelaskan tujuan penelitian yang dilakukan. Dari pertemuan tersebut, Ketua Karang Taruna Desa Cangu selanjutnya menjadi *key informan* bagi penelitian ini.

*Key informan* memberikan informasi penting dan membantu mengarahkan pada informan lain yang sekiranya dapat memberikan informasi lain sesuai dengan apa yang diperlukan oleh peneliti. Pertimbangan situasi dan kondisi juga dilakukan sehingga protokol kesehatan untuk mencegah COVID-19 selalu diterapkan. Informasi penting yang disampaikan oleh *key informan* berkaitan dengan sektor pariwisata memberikan kesempatan bekerja lebih banyak bagi perempuan di Desa Cangu, terlepas dari tingkat pendidikan maupun latar belakang keluarga. Desa adat serta pemerintah desa (Perbekel) memfasilitasi perkembangan pariwisata dengan aturan maupun ketentuan yang memberi kesempatan bagi investor luar dan juga warga Desa Cangu.

Informan lainnya dalam penelitian ini Sebagian besar optimis terhadap potensi pariwisata kedepannya. Saat situasi sudah memungkinkan, sektor pariwisata di Desa Cangu kembali berjalan dengan baik walaupun belum seperti sebelumnya. Seperti yang dinyatakan oleh seorang informan yang berprofesi sebagai wirausaha di bidang pariwisata, yaitu:

*“Karena perkembangan pariwisata di Cangu sangat berkembang pesat, maka tetap ada harapan jenis usaha pendukung pariwisata seperti restoran, mini bar, dan sejenisnya akan tetap bertahan dan memberikan kesempatan bekerja bagi warga lokal”*

Pernyataan tersebut dapat diinterpretasikan bahwa masyarakat Desa Cangu menaruh harapan bagi sektor pariwisata kembali pulih setelah pandemi COVID-19 mereda dan batasan kerumunan tidak diberlakukan. Kedepannya pemerintah desa maupun adat dapat belajar dari kondisi saat pandemi, agar mewujudkan sektor pariwisata yang berpihak pada masyarakat lokal dalam artian, segala sumber daya yang digunakan untuk memenuhi permintaan industri pariwisata dapat berasal dari masyarakat lokal Cangu maupun wilayah lainnya di Provinsi Bali.

#### *B. Faktor Internal yang Mempengaruhi Pengambilan Keputusan Bekerja*

Kebanyakan perempuan bekerja pada sektor informal (Arisanty,dkk,2019). Pariwisata memiliki potensi untuk berkontribusi pada pekerjaa informal yang lebih baik dan memeberikan peluang yang layak untuk kewirausahaan. Faktor-faktor psikologis yang berasal dari proses internal individu sangat berpengaruh pada pengambilan keputusan bekerja, terutama perempuan yang dihadapkan pada tuntutan multiperan dalam kehidupan mereka. Pengetahuan yang dimiliki mengenai fakta-fakta dalam kehidupan juga mempengaruhi perempuan dalam pengambilan keputusan bekerja. Seperti yang dikatakan oleh informan dalam penelitian yang saat ini bekerja di koperasi, yaitu:

*“Jika lingkungan pekerjaannya tidak sesuai dengan keinginan saya, maka saya tidak akan bekerja pada tempat itu. Ketenangan bekerja sangat penting bagi saya, tidak hanya sekedar seberapa banyak gaji. Apalagi saat ini saya belum menikah dan tidak ada tanggungan lain. Jika saya belum memiliki pekerjaan, bidang yang akan menjadi sasaran saya dalam bekerja adalah bidang pariwisata, saya masih memiliki harapan kalau pariwisata di Canggü akan kembali seperti sebelum COVID-19.”*

Berkaitan dengan pernyataan tersebut, dapat diinterpretasikan bahwa faktor internal memberikan sumbangan besar dalam pengambilan keputusan untuk bekerja dari perempuan khususnya di Desa Canggü. Perempuan mempunyai hak dalam hal pengambilan keputusan terkait dengan wisata, meskipun masih rendah peranan perempuan dalam pengambilan keputusan terkait dengan kegiatan wisata (Rahayu,2018).

UNWTO telah mengimplementasikan rencana aksi untuk memberdayakan perempuan melalui kegiatan wisata. Tujuan rencana tersebut adalah menguntungkan orang miskin (juga melalui pariwisata), melindungi lingkungan dan memberdayakan perempuan. Pariwisata adalah bagian penting dari PDB dunia (lebih dari 10%) dan menciptakan sekitar 8% dari lapangan kerja dunia. Dari semua orang yang bekerja di sektor pariwisata, 60-70% adalah perempuan (UNWTO, 2008).

Fleksibilitas dari pekerjaan pariwisata, seperti memproduksi kerajinan tangan, dapat memungkinkan para wanita ini untuk melanjutkan tradisi mereka, sambil meningkatkan standar hidup mereka. Namun, pekerjaan informal juga membawa sejumlah besar risiko. Tidak semua pekerjaan informal positif, misalnya gaji yang berisiko tidak dibayar. Hal ini dapat menyebabkan kegagalan dalam pemberdayaan ekonomi atau sosial, khususnya jika ini memperkuat pembagian kerja tradisional berdasarkan gender di dalam rumah tangga dan masyarakat (UNWTO, 2011).

Perempuan mempunyai peranan yang sangat besar dalam kegiatan wisata. Perempuan menjadi lebih penting daripada laki-laki dalam kegiatan wisata karena tingginya kreativitas perempuan (Subekti, 2017). Keterlibatan perempuan dalam kegiatan wisata akan mewujudkan kesetaraan dan keadilan dalam kehidupan berkeluarga, pengembangan kemitraan yang harmonis dengan laki-laki, menciptakan kesetaraan gender dan meningkatkan peran dan kemandirian dari perempuan (Haryanto, 2017).

### *C. Faktor Eksternal yang Mempengaruhi Pengambilan Keputusan Bekerja*

Seorang individu diciptakan oleh lingkungan dan juga beroperasi di dalam lingkungan (Susilowati,2008). Perilaku individu sangat dipengaruhi berbagai lapisan masyarakat dimana ia dilahirkan dan dibesarkan. Hal ini berarti individu yang berasal dari lingkungan yang berbeda akan mempunyai penilaian, kebutuhan, pendapat, sikap dan selera yang berbeda. Faktor-faktor eksternal yang paling mempengaruhi keputusan individu adalah keluarga dan juga budaya masyarakat asal individu tersebut. Seperti yang dinyatakan oleh informan dalam penelitian yang saat ini berprofesi sebagai guru, yaitu;

*“Keluarga, pasangan dan orang terdekat sangat mempengaruhi keputusan saya dalam bekerja. Kalau bisa, saya inginnya bekerja masih di wilayah Desa Canggü. Apalagi Desa Adat sangat berpengaruh dengan aturan yang mewajibkan investor hotel, villa dll untuk memprioritaskan lowongan kerja untuk warga Canggü”*

Dari pernyataan tersebut, dapat diinterpretasikan bahwa budaya tidak seterusnya menjadi faktor yang membatasi hak dan keterlibatan perempuan dalam bekerja. Walaupun di sebagian besar budaya, perempuan memiliki mobilitas terbatas dan kurang diperhitungkan dalam dunia kerja, di Desa Canggü dan beberapa lokasi wisata di Indonesia kegiatan wisata diwarnai oleh peran perempuan. Perempuan lah yang mengelola kegiatan wisata, meskipun perannya masih kurang optimal dan terbatas karena peran gandanya di dalam keluarga (Subekti,2017).

## **IV. KESIMPULAN**

Dari analisis dan pembahasan didapatkan simpulan sebagai berikut : Berdasarkan wawancara dan pengamatan pada informan, pilihan bekerja perempuan di Desa Canggü sebagian besar masih bertumpu pada sektor pariwisata (sebagai wirausaha, maupun bekerja di restoran, hotel, villa dll) dan berada pada wilayah di dalam Desa Canggü. Faktor internal seperti halnya pengetahuan mengenai kondisi sekitar serta kepribadian individu terkait berpengaruh terhadap keputusan bekerja perempuan di Desa Canggü, sedangkan faktor eksternal seperti lingkungan sekitar, pendapat keluarga maupun desa adat berpengaruh pada keputusan bekerja di sektor pariwisata yang diambil oleh perempuan di Desa Canggü. Temuan bahwa masyarakat Desa Canggü khususnya kaum perempuan, masih menaruh

harapan pada sektor pariwisata menandakan bahwa kedepannya dapat disusun kebijakan terkait sektor pariwisata yang bertumpu pada sumber daya lokal. Sehingga keuntungan yang didapat dari industri pariwisata dapat berputar di masyarakat lokal dan pada akhirnya dapat menjaga keberlangsungan pariwisata dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dibutuhkan kebijakan dari pemerintah desa dan adat terkait kesempatan bekerja yang tidak bias gender. Baik laki-laki dan perempuan memiliki kesempatan yang sama dan setara pada industri pariwisata. Tanpa menampilkan multi peran perempuan dalam kehidupan bermasyarakat, diharapkan tidak terhadap diskriminasi pasar kerja bagi perempuan di sektor pariwisata.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih yang sebesar-besarnya kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, serta semua pihak yang membantu proses penelitian ini, sehingga dapat berjalan dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ghodsee, K 2003. State Support in the Market: Women and Tourism Employment in Post-Socialist Bulgaria, *International Journal of Politics, Culture and Society*, vol. 16, no. 3.
- [2] Haryanto, D.P. 2017. Partisipasi Perempuan Dalam Pengembangan Wisata Bahari (Studi Kecamatan Rajabasa Kabupaten Lampung Selatan). *Skripsi*. Universitas Lampung
- [3] Rizal, P., and Rajamani, A. 2013. Empowerment of Women Through Tourism Industry in Sikkim State, India. *International Journal of Current Research*. Vol.5, Issue.12. pp : 4031-4035
- [4] Nasir, M. 1988. *Metode Penelitian*. Ghalia: Jakarta.
- [5] Rahayu, A.T. 2018. Gambaran Keberdayaan Perempuan di Desa Wisata Pentingsari berdasarkan Resident Empowerment through Tourism Scale (RETS). *Gadjah Mada Journal of Tourism Studies*. Volume 1 No 1.
- [6] Scheyvens, R 2000, Promoting Women's Empowerment Through Involvement in Ecotourism: Experiences from the Third World, *Journal of sustainable tourism*, vol. 8, no. 3.
- [7] Serafimova, M., and Petrevska, B. 2018. Female Entrepreneurship in Tourism : A Strategic Management Perspective in Macedonia. *Journal of Applied Economics and Business*. Vol.6. Issue. 1. March 2018. pp : 21-32.
- [8] Subekti, A.I. 2017. Peran Perempuan Dalam Pariwisata Di Desa Wisata Wukirsari Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- [9] Tunjungsari, K.R. 2018. Karakteristik dan Persepsi Wisatawan Mancanegara di Kawasan Sanur dan Canggu Bali. *Jurnal Pariwisata Terapan*. Vol.2, No.2. pp : 108-121. <https://doi.org/10.22146/jpt.43178>
- [10] United Nations World Tourism Organization. 2008. Empowering women through tourism. <http://forimmediaterelease.net/pm/1285.html> . Diakses pada 9 Oktober 2020.
- [11] \_\_\_\_\_. 2011. Tourism a vehicle for gender equality and women's empowerment, UN reports. <http://europe.unwto.org/news/2011-03-11/tourism-vehicle-gender-equality-and-women-s-empowerment-un-reports>. Diakses pada 9 Oktober 2020.
- [12] Yuniti, I.G.A.D., Sasmita, N., Komara, L.L., Purba, J.H., dan Pandawani, N., P. 2020. The Impact of COVID-19 on Community Life in the Province of Bali, Indonesia. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. Vol.24, Issue 10, 2020. ISSN: 1475-7192.



# Analisis Flavonoid dan Antioksidan Fraksi Terkoleksi Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Kasar Etil Asetat Daun Kacapiring (*Gardenia jasminoides Ellis*)

<sup>1</sup>Ida Bagus Ketut Widnyana Yoga  
PLP Muda Laboratorium Analisis Pangan FTP, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
anargya696@gmail.com

<sup>2</sup>I Wayan Suarta, <sup>3</sup>Luh Putu Wrsiati  
<sup>2</sup>Teknisi Lab Analisis Pangan FTP, Universitas Udayana,  
Bali, Indonesia,  
suartawyn47@gmail.com

<sup>3</sup>Dosen FTP, Universitas Udayana,  
Bali, Indonesia,  
wrsiati@gmail.com

**Abstrak**— Ekstrak kasar etil asetat sebagai ekstrak terbaik diantara etanol, metanol, aseton dan n-heksane pada ekstraksi bubuk simplisia daun kacapiring, memerlukan kajian ilmiah lebih mendalam, untuk mengetahui fraksi-fraksi yang berhasil dikoleksi dari hasil kromatografi lapis tipis preparatif, dan mempunyai peranan sebagai antioksidan, merupakan tujuan dari penelitian ini. Perlakuan diulang 3 kali, data dianalisis secara deskriptif. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat 11 fraksi yang berhasil dikoleksi dan teridentifikasi sebagai kelompok klorofil dan turunannya serta kelompok karotenoid. Ke-11 fraksi terkoleksi mengandung flavonoid dan mempunyai kemampuan sebagai antioksidan terhadap radikal bebas DPPH 0,1 mM dengan konsentrasi beragam. Hasil analisis kadar flavonoid pada 11 fraksi menunjukkan bahwa F10 dan F11 yang memiliki kadar tertinggi berturut-turut (119,36 dan 100,46 mg QE/100 g), sedangkan aktivitas antioksidan tertinggi pada F11 (64,91%). Sehingga F11 yang teridentifikasi sebagai  $\beta$ -karoten merupakan fraksi teraktif sebagai sumber senyawa bioaktif pada ekstrak etil asetat daun kacapiring.

**Kata Kunci**—antioksidan, flavonoid, kacapiring, kromatografi lapis tipis

## I. PENDAHULUAN

Penelitian terhadap bahan alam yang beranekaragam di wilayah tanah air, sangat perlu dipelajari dan di analisis secara mendalam komponen-komponen penyusunnya untuk memanfaatkan secara lebih luas sumber daya alam hayati yang kajian ilmiahnya masih terbatas pada informasi secara subyektif. Umumnya pengujian fitokimia dilakukan setelah bahan diekstraksi dengan beberapa metode, untuk memperoleh ekstrak kasar, yang selanjutnya akan dianalisis dengan metode-metode keilmiah mutakhir. Beberapa riset tentang ekstraksi umumnya dilakukan dengan senyawa yang bersifat polar seperti etanol air [1], atau metanol maupun dengan pelarut non polar [2]. Mantra [3], memperoleh hasil uji senyawa fitokimia terbaik pada ekstrak daun sembung pada pelarut etil asetat. Hasil penelitian Kesavan [4], pada bubuk simplisia daun kacapiring memperoleh fraksi terlarut etil asetat 0,43% dan kadar

flavonoid sebesar 0,27% sebagai asam galat, sedangkan hasil penelitian pendahuluan terhadap ekstrak kasar bubuk simplisia daun kacapiring dari lima jenis pelarut diperoleh bahwa hasil analisis kadar flavonoid ekstrak etil asetat yang tertinggi (9,01%), metanol (2,44%), aseton (5,29%), heksan (2,65%) dan etanol (2,47%), serta hasil fraksinasi dengan TLC diperoleh bahwa fraksi yang berhasil terpisah paling banyak yaitu 9 fraksi pada etil asetat, 8 dan 7 fraksi pada methanol dan etanol. Hasil penelitian Zanatta, [5] tentang ekstrak daun *Vitex megapotamica* memiliki aktivitas anti hiperglikemik, yang mampu memperbaiki kondisi diabetes sebagai sumber komponen hipoglikemik, dimana ekstrak etil asetat lebih baik daripada n-butanol dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus. Hal ini menunjukkan bahwa pada pelarut etil asetat yang lebih dominan mampu mengekstraksi senyawa aktif, disamping itu belum banyak informasi yang melakukan teknik preparatif TLC untuk melakukan identifikasi potensi secara sederhana.

TLC menjadi pilihan untuk pemisahan senyawa pada sebidang plat yang berisi fase padat sebagai fase diam dan beberapa pelarut organik mulai dengan tingkat kepolaran berbeda sebagai fase gerak yang dilakukan pada sebuah bejana. Keberhasilan pemisahan senyawa dengan TLC dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah jenis fase gerak dan komposisi kombinasi fase gerak yang digunakan, sesuai dengan tingkat kelarutan senyawa pada pelarut organik. Sifat *like dissolve like* menjadi kunci dalam keberhasilan pemisahan senyawa dengan teknik ini. Hasil pemisahan dengan TLC pada ekstrak aseton daun kacapiring menggunakan fase gerak petroleum eter-aseton-n-propanol dengan rasio 90 : 10 : 0,45, diperoleh 5 fraksi yang terpisah jelas pada plat TLC selulosa sebagai fase diam [6]. Ekstrak etanol sayur gonda dengan fase gerak dan fase diam yang sama menghasilkan 9 fraksi [7]. Proses kromatografi lapis tipis terhadap ekstrak fraksi etil asetat daun berwarna merah pucuk merah, dilakukan dengan fase gerak berupa campuran etil asetat dan n-heksana dengan berbagai perbandingan dan fase diam berupa plat silika gel GF254, menghasilkan 3 fraksi [8]. Proses penotolan dilakukan pada satu titik bertujuan untuk mengevaluasi jenis fase gerak yang optimal, untuk tujuan preparatif pengkoleksian fraksi pada plat TLC dilakukan dengan teknik penotolan yang sedikit berbeda dengan panjang totolan 3-5 cm.

Untuk itulah sangat penting melakukan kajian mendasar terhadap potensi alam lokal dengan keunikan, terutama manfaatnya di bidang kesehatan yang selalu melahirkan temuan baru khususnya senyawa aktif tertentu yang berhasil diidentifikasi dan aplikasinya dalam dunia medis, termasuk senyawa-senyawa dari kelompok flavonoid, fenolat, alkaloid dan senyawa aktif lainnya, yang mempunyai potensi sebagai antioksidan. Antioksidan umumnya dari kelompok vitamin C, vitamin A dan vitamin E, sedangkan senyawa metabolit sekunder lainnya memberikan efek perlindungan sebagai antioksidan dengan mekanisme tertentu termasuk di dalamnya kelompok flavonoid. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi, analisis flavonoid dan aktivitas antioksidan pada fraksi terkoleksi hasil TLC preparatif pada ekstrak etil asetat daun kacapiring.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang diperlukan seperti timbangan analitik, lemari pendingin, *plat TLC*, oven, pipet mikro (Sochorex) dan tip, vortex (Thermolyne), spatula, tabung reaksi, tabung centrifuge, evaporator (IKA), kertas saring, sedangkan instrument yang diperlukan adalah sentrifuge, spektrofotometer (Biochrome S 26). Bahan-bahan yang diperlukan untuk analisis meliputi etanol pa (Merck), metanol pa (Merck), dan etil asetat teknis (Brataco), petroleum eter (Merck), n-propanol (JT Baker), aseton (Merck),  $AlCl_3 \cdot 5H_2O$ , DPPH (*1,1-Dihyphenyl-picryl hydrasil*) (Merck), asam galat (Merck).

### B. Persiapan Bubuk Simplisia Daun Kacapiring

Daun kacapiring dikeringkan pada oven suhu 45°C selama 24 jam, dihancurkan dengan blender dan diayak 40 mesh. Sebanyak masing-masing (25 g) diekstrak menggunakan etil asetat (1:10), dimaserasi 24 jam sambil sesekali diaduk. Setelah 24 jam ekstrak disaring hingga diperoleh filtrat. Ampas diremaserasi lagi dengan pelarut dengan jumlah yang sama, dimaserasi 24 jam dan filtrat yang diperoleh digabung untuk dilanjutkan dengan evaporasi pada kondisi suhu 40°C, kecepatan putar 100 rpm dan tekanan 50 mBar.

### C. Fraksinasi Ekstrak Daun Kacapiring

Separasi dan identifikasi ekstrak kasar, dilakukan dengan menggunakan plat TLC selulose. Larutan pengembang yang digunakan adalah petroleum eter-aseton-n-propanol 85 :15: 0,45. Plat TLC selulose terlebih dahulu diaktifkan dalam oven suhu 105°C selama minimal 45 menit. Ekstrak diaplikasikan pada plat sepanjang 3 cm kemudian

dimigrasi pada chamber. Fraksi ekstrak membentuk spot-spot terpisah pada plat TLC selulosa. Identifikasi terhadap spot pigmen dilakukan dengan cara mengamati warna spot yang terbentuk dan menghitung Rf masing-masing spot, kemudian membandingkannya dengan tabel standar. Spot-spot yang terpisah pada plat TLC, dikerok kemudian diencerkan dengan metanol untuk dilakukan *scanning* panjang gelombang maksimum, analisis flavonoid dan antioksidan.

#### D. Analisis Total Flavonoid

Sebanyak 1,5 ml aliquot ekstrak hasil fraksinasi TLC ditambahkan 1,5 ml larutan 2%  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Campuran dihomogenisasi dan dibaca pada  $\lambda$  430 nm setelah diinkubasi 10 menit. Quercetin digunakan sebagai standar kurva kalibrasi. Total flavonoid diukur menggunakan persamaan regresi linier yang dinyatakan sebagai *mg quercetin equivalent/100g*.

#### E. Analisis Aktivitas Antioksidan

Filtrat masing-masing fraksi dipipet 1,0 ml, ditambahkan 1,0 ml DPPH 0.1mM (dalam pelarut metanol 99.9%) pada cuvet, kemudian divorteks. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 25°C selama 30 menit, diukur absorbansinya pada  $\lambda$  517 nm. Aktivitas antioksidan diukur dengan menentukan *inhibitory concentration* (IC), dengan rumus:

$$\text{IC (\%)} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100$$

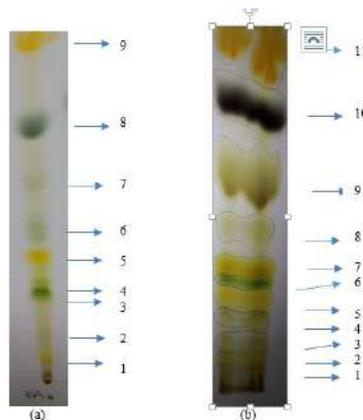
#### F. Analisis Data

Perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data hasil TLC ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel serta kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan ditampilkan dalam bentuk grafik dan nilai rata-rata.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil TLC Preparatif

Hasil pengamatan terhadap ekstrak etil asetat pada daun kacapiring menggunakan TLC preparatif seperti terlihat pada Gambar 1. Terdeteksi terdapat 11 spot yang berhasil dikoleksi, berbeda dengan penelitian sebelumnya menggunakan TLC identifikasi menggunakan plat alumina menunjukkan hanya 9 spot. Hal ini kemungkinan jumlah ekstrak yang ditotolkan lebih sedikit pada TLC alumina sehingga 3 spot nyaris tidak tampak. Berdasarkan puncak spektrum tersebut tampak bahwa rata-rata senyawa mempunyai panjang gelombang maksimum antara 400 dan 600 nm, yang terdeteksi sebagai senyawa turunan klorofil, dan beberapa kelompok pigmen karotenoid seperti lutein, feofitin dan betha karoten. Quach *et al.*, mengidentifikasi ekstrak bayam dengan heksan : aseton (70:30) terdeteksi mengandung xantofil, klorofil b, klorofil a dan  $\beta$ -karoten [9].



GAMBAR 1. SPOT SPOT HASIL TLC PREPARATIF (a) 1 TOTOLAN PADA PLAT ALUMINA (b) TOTOLAN MEMANJANG 3 CM PADA PLAT KACA

TABEL 1. NILAI RF,  $\lambda$  MAKSIMUM DAN IDENTIFIKASI 11 FRAKSI TERKOLEKSI

No Fraksi	Rata-rata	SD	$\lambda$ mak (nm)	Warna	Identifikasi
1	0,06	0,003	404/660	Kuning	Feoforbid b
2	0,10	0,003	660	Hijau muda	Feoforbid a
3	0,15	0,015	655	Hijau gelap	Xantofil
4	0,21	0,021	654	Hijau muda	Klorofilid b
5	0,26	0,006	651	Kuning muda	Klorofilid a
6	0,32	0,019	651	Hijau	Klorofil b
7	0,36	0,006	400/651	Kuning tua	Klorofil a
8	0,46	0,013	402	Coklat muda	Feofitin b
9	0,61	0,019	428/653	Coklat gelap	Feofitin a
10	0,76	0,018	404/663	Abu kehitaman	Lutein
11	0,92	0,010	424/659	Orange	$\beta$ -karoten

### B. Flavonoid

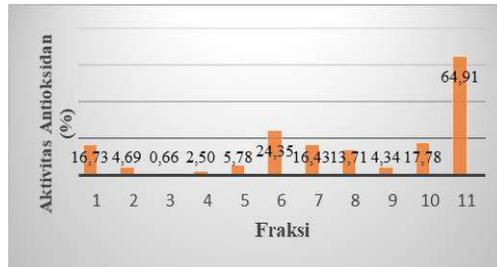
Hasil analisis flavonoid menunjukkan bahwa ke-11 fraksi yang berhasil dikoleksi dari hasil TLC preparatif mempunyai kadar flavonoid beragam, dimana fraksi dengan kadar flavonoid tertinggi adalah fraksi 10 (F10) dan tidak berbeda jauh dengan fraksi 11 (F11) yang sama-sama mendominasi, dibandingkan dengan 9 fraksi lainnya. Flavonoid memiliki peran sebagai antioksidan. Flavonoid dengan struktur yang khas dapat berinteraksi dengan sistem enzim menunjukkan perilaku polifarmakologis yang efektif [10], dimana bentuk metilasi flavonoid mempunyai stabilitas metabolik yang lebih tinggi, bioavailabilitas oral dan aktivitas biologis daripada yang tidak termetilasi, sehingga meningkatkan sifat dan kemampuannya dalam mengobati penyakit.



GAMBAR 4. KADAR FLAVONOID 11 FRAKSI TERKOLEKSI HASIL TLC PREPARATIF

### C. Aktivitas Antioksidan

Analisis aktivitas antioksidan menggunakan radikal DPPH 0,1 mM dengan perbandingan 1:1 terhadap fraksi yang sudah dilarutkan dengan metanol. Hasil analisis menunjukkan bahwa semua fraksi terkoleksi memiliki kemampuan meredam radikal bebas pada persentase yang berbeda-beda. Hasil tertinggi diperoleh pada fraksi 11 (F11) yaitu 64,91% dan yang paling rendah pada fraksi 3 (F3), yaitu 0,66%. Hal ini sama seperti ekstrak etanol sayur gonda, menunjukkan bahwa fraksi yang teridentifikasi sebagai  $\beta$ -karoten mempunyai kemampuan sebagai antioksidan tertinggi dalam meredam radikal bebas DPPH, dibandingkan fraksi lainnya [7].



GAMBAR 5. AKTIVITAS ANTIOKSIDAN 11 FRAKSI TERKOLEKSI HASIL TLC

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah terdapat 11 fraksi hasil kromatografi lapis tipis preparatif. Hasil analisis kadar flavonoid pada 11 fraksi menunjukkan bahwa F10 dan F11 yang memiliki kadar tertinggi berturut-turut (119,36 dan 100,46 mg QE/100 g), sedangkan antioksidan tertinggi pada F11 (64,91%). Sehingga F11 yang teridentifikasi sebagai  $\beta$ -karoten merupakan fraksi teraktif sebagai sumber senyawa bioaktif pada ekstrak etil asetat daun kacapiring

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya peneliti sampaikan pada LPPM UNUD yang telah memberikan hibah Pranata Laboratorium dari dana DIPA PNBPN Universitas Udayana TA-2020, sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Nomor : B/21-5/UN14.4.A/PT.01.05/2020, Tanggal 9 Maret 2020

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Aliouchea, H. Largetb, A. Amrania, F. Leónc, I. Brouardc, S. Benayachea, D. Zamaa, Z.M.F. Benayachea, "Isolation, Antioxidant and Antimicrobial Activities of Ecdysteroids from *Serratula cichoracea*", *Current Bioactive Compounds*, Vol. 14, 2018, No 1.
- [2] M.A. Jingfan, G. Chang, P. Yinlai, L. Danyan, Q. Longxin, and W. Longping, "Antioxidant and anti-inflammatory activities of ethyl acetate extract of *Gynura formosana* (Kitam) leaves", *Experimental and Therapeutic Medicine*, 14, 2017, 2303-2309.
- [3] I.B.K. Mantra, "Penentuan Jenis Pelarut pada Ekstraksi Daun Sembung (*Blumea Balsamifera* (L.)Dc) dan Analisis Kandungan Senyawa Bioaktifnya, *Tesis*, 2018, Program Pascasarjana Universitas Udayana.
- [4] K. Kesavan, G.J.Jothi, S. Gurunagarajan, A.A.J. Nayagam, "Microscopic, Physicochemical and Phytochemical Analysis of *Gardenia Jasminoides* (Ellis)", *Int J Pharm Pharm Sci*, Vol 10, 2018, Issue 1, 97-102.
- [5] L. Zanatta, E.D. Sousa, L.H. Cazarolli, A.C. Junior, Pizzolatti, B. Szpoganicz, F.R.M.B.Sil, "Effect of crude extract and fraction for *Vitex megapotamica* leaves on hyperglcemia in alloxan-diabetic rat", *Journal Ethnopharmalkologi*, 2007.
- [6] I.B.K.W. Yoga, N. Andarwulan, E. Prangdimurti, "Potensi Antioksidan Gel dan Daun Kacapiring (*Gardenia jasminoides* Ellis)", Seminar Nasional Undiksha, 2012, 108-117,.
- [7] I.B.K.W.Yoga, L. Cintari, "Identifikasi Fraksi Ekstrak Sayur Gonda (*Sphenoclea zeylanica Gaertner*) dengan Thin Layer Chromatography dan Potensinya sebagai Antioksidan", *Jurnal Virgin*, Jilid 1, Nomor 1, 2015, 20-29.
- [8] M. Wati, Erwin, D.Tarigan, "Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi Etil Asetat pada Daun Berwarna Merah Pucuk Merah (*Syzygium Myrtifilium* Walp.)", *Jurnal Kimia Mulawarman*, Volume14, 2017, Nomor 2.
- [9] H.T. Quach, R.L. Steeper, G.W. Griffin, "An Improved Method for the Extraction and Thin-Layer Chromatography of Chlorophyll a and b from Spinach", *Journal of Chemical Education*. Vol. 81, 2004, No. 3.
- [10] C. Shibata, M. Ohno, M. Otsuka, "The Flavonoid Apigenin Inhibits Hepatitis C Virus Replication by Decreasing Mature Microrna 122 Levels", *Virology* 14, 2014, 462– 463.



# Suplementasi Asam-Asam Amino Esensial pada Ransum Dasar Jagung-Pollard Pengaruhnya Terhadap Karkas Babi Bali

<sup>1</sup>IK. Sumadi

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar (Indonesia)  
Bali, Indonesia

E-mail : i.k.sumadi@unud.ac.id

<sup>2</sup>A. A. P. Putra Wibawa

<sup>2</sup>Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar (Indonesia)  
Bali, Indonesia

**Abstract**—Penelitian ini dilaksanakan selama 12 minggu di Jalan Sindureja, Desa Padang Sambian Kaja dan masa penyesuaian selama 1 minggu. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh suplementasi asam-asam amino esensial (*lysine*, *methionine* dan *tryptophan*) pada ransum basal jagung-pollard terhadap berat potong, panjang karkas, persentase karkas, dan persentase rechan komersial karkas babi bali. Materi yang digunakan adalah 12 ekor babi bali jantan dengan berat awal  $11,41 \pm 0,91$  kg. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan. Perlakuan P0 (50% jagung kuning + 49% pollard + 0,5 % Mineral 10 + 0,5% NaCl), P1 (Ransum P0 disuplementasi 0,75% *lysine*, 0,20% *methionine* dan 0,07% *tryptophan* dari total ransum), P2 (Ransum 40% jagung kuning + 43% pollard + 16% konsentrat CP152 + 0,5% mineral 10 + 0,5% NaCl) yang diulang sebanyak 4 kali. Variabel yang di amati berat potong, Panjang karkas, persentase karkas, dan persentase rechan komersial karkas. Hasil penelitian menunjukkan suplementasi asam amino *lysine*, *methionine* dan *tryptophan* menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dapat meningkatkan berat potong, panjang karkas, dan persentase berat karkas. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ransum basal yang di suplementasi asam amino esensial 0,75% *lysine*, 0,20% *methionine* dan 0,07% *tryptophan* dalam ransum babi bali dapat meningkatkan berat potong, panjang karkas dan persentase berat karkas.

**Kata Kunci**— Babi bali, suplementasi, asam amino, karkas

## I. PENDAHULUAN

Babi bali meransum ternak andalan petani di pedesaan di Bali yang dipelihara sebagai tabungan (*celengan*). Menurut beberapa sumber pustaka menyatakan bahwa babi bali sangat baik beradaptasi dengan lingkungan, terutama daerah panas, kurang air dan ransum yang kurang baik. Babi bali meransum *plasma nutfah* yang telah dipelihara oleh petani sejak jaman dulu kala di Bali, karena bisa beranak banyak antara 8 – 14 ekor serta dapat dipelihara secara sangat sederhana. Pemeliharaan yang sangat sederhana yang dimaksud adalah; bisa diumbar, bisa diikat di bawah pohon serta diberi ransum sisa-sisa dapur. Pada beberapa tahun belakangan ini populasi babi bali menurun dibandingkan dengan populasi babi ras (lanrace, large white, duroc), akan tetapi di beberapa daerah yang ketersediaan ransum babi terbatas, suhu udara yang ekstrim dan tidak memungkinkan petani memelihara babi ras, babi bali justru bisa bertahan dengan baik. Karena babi bali masih sangat dibutuhkan oleh konsumen untuk digunakan untuk upacara keagamaan dan yang paling populer adalah untuk babi guling. Kantong-kantong populasi babi seperti di Kecamatan Grokgak (Singaraja), Kecamatan Seraya (Karangasem), Kecamatan Manggis (Karangasem), Kecamatan Kubu (Karanasem), di beberapa Desa di Kabpeten Jembrana, dan Kecamatan Nusa Penida (Klungkung).

Peternakan babi bali rakyat memanfaatkan sisa-sisa dapur, daun-daunan, batang pisang, dedak padi dan bungkil

kelapa sebagai bahan ransum ternak. Menurut Nitis (1967) persentase desa yang masyarakatnya memberi ransum babi dari sisa-sisa dapur 95%; daun-daunan 84%; batang pisang 70,88%; dedak padi 78,82% dan bungkil kelapa 47,64%. Telah diketahui bahwa babi bali meruransum babi tipe pelemak, tetapi sangat digemari oleh masyarakat Bali karena sangat baik jika digunakan sebagai babi guling, karena disamping enak rasanya juga dagingnya lembut.. Sistem peternakan tradisional pada peternakan babi bali yang bercirikan (1) pemberian ransum seadanya; (2) manajemen yang jelek; (3) pencegahan penyakit yang sangat kurang dan (4) pertumbuhan ternak yang sangat lambat. Menurut penelitian terakhir dari Sumadi *et al.* (2015), mendapatkan bahwa dengan perbaikan nutrisi dalam ransum, maka pertumbuhan babi bali bisa ditingkatkan menjadi 0,35 – 0,5 kg per hari pada fase pertumbuhan. Pemanfaatan limbah pertanian sebagai ransum babi meruransum hal yang biasa, karena limbah-limbah hasil pertanian dan limbah-limbah industri hasil pertanian tersebut masih kaya akan nutrisi, seperti dedak padi, bungkil kelapa, *pollard*, bungkil kedelai, ampas tahu, ampok jagung dan lain sebagainya.

Penelitian mengenai pemberian limbah pembuatan sagu dari batang pohon enau yang di Bali disebut *gandos* telah dilakukan pada babi bali jantan lepas sapih.. Padahal petani dipedesaan sudah biasa memanfaatkan *gandos* sebagai ransum ternak, terutama itik dan babi (Sumadi *et al.*, 2016). Demikian pula yang lebih penting telah didapatkan sebelumnya bahwa kebutuhan energi dan protein pada babi bali jantan lepas sapih masing-masing sebesar 18% dan 2950 kkal ME/kg (Sumadi *et al.*, 2015)

Asam amino esensial yang dibutuhkan oleh babi babi sebanyak 10 asam amino. Akan tetapi yang menjadi asam amino esensial yang kandungannya terbatas pada bahan ransum nabati adalah asam amino lisin dan metionin dan triptofan (U.S. Pork Center of Excellence, 2010). Kebutuhan asam amino lisin sekitar 1,25-1,31%, kebutuhan asam amino metionin sekitar 0,35-0,37% serta kebutuhan asam amino triptofan sekitar 0,21-0,22 % dalam ransum pada babi dengan berat badan sekitar 10-15 kg (U.S. Pork Center of Excellence, 2010; NRC, 2012)

Kolin diperlukan sangat diperlukan babi muda dan kolin dapat disintesis dari metionin. Hal penting dilakukan untuk meningkatkan kandungan metionin dalam ransum yang kekurangan kolin. Sumber kolin adalah daging dan tepung tulang, kedelai minyak makan, tepung ikan dan biji-bijian. Direkomendasikan bahwa vitamin kolin ditambahkan 200 g kolin per ton ransum babi muda, sedangkan pada babi *finisher* 100 g per ton ransum. Kandungan kolin dari beberapa bahan ransum seperti jagung kuning 620 mg/kg, dedak padi 1135 mg/kg dan tepung ikan 3099 mg/kg (NRC 1988).

Ransum tradisional yang diberikan oleh peternak pada babi bali berupa sisa dapur, campuran dedak padi atau pun *pollard* dan dedak jagung, serta daun-daunan. Pada ransum tradisional seperti ini tidak atau jarang digunakan sumber-sumber asam amino esensial pembatas seperti tepung ikan yang kaya akan lisin dan metionin dan triptofan. Ransum tradisional yang menggunakan dedak padi atau pun *pollard* dan tepung jagung kalau diberikan kepada babi, sudah tentu kekurangan asam amino lisin, metionin serta triptofan.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi campuran asam amino esensial (lisin, metionin dan triptofan) dalam ransum tradisional terhadap karkas pada babi bali jantan yang dipelihara selama 12 minggu.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Ternak

Penelitian akan menggunakan babi bali jantan lepas sapih sebanyak 12 ekor dengan berat badan rata-rata 10 – 11 kg. Babi bali jantan lepas sapih tersebut di beli dari pengepul babi bali yang ada di Desa Gerokgak, Kabupaten Buleleng (Bali).

### B. Ransum Danair Minum

Bahan-bahan penyusun ransum babi percobaan terdiri atas: jagung kuning, dedak gandum (*pollard*), lisin, metionin, triptofan, konsentrat 152, garam dapur dan mineral. Ransum dan air minum diberi secara *ad libitum*.

### C. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan setiap perlakuan terdapat 4 kali ulangan, sehingga dalam penelitian ini menggunakan 3 x 4 ekor = 12 ekor babi bali

jantan lepas sapih.

Perlakuan yang dicobakan kepada babi bali lepas sapih adalah perlakuan ransum yang terdiri atas:

P0 : 50% jagung kuning, 49% pollard, 0,5% NaCl dan 0,5% campuran mineral.

P1 : P0 + campuran asam-asam amino lisin, metionin dan triptofan.

P2 : ransum standar dengan ME/CP ratio = 2800 kkal/kg/16% (Sumadi *et al.* 2015).

#### D. Tempat Dan Lama Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Dusun Batuparas, Desa Padangsambian Kaja, Kecamatan Denpasar Barat, Denpasar (Bali). Lama penelitian 2 minggu untuk penyesuaian ransum percobaan dan 12 minggu pengambilan data.

#### E. Persentase Karkas Dan Recahan Komersial Karkas

Bobot karkas diperoleh dengan cara menimbang karkas segar setelah dikurangi dengan non karkas. Persentase karkas adalah nisbah (*ratio*) bobot karkas dengan bobot potong, dinyatakan berdasarkan persen (Hunsley *et al.* 1978). Persentase karkas diperoleh dengan rumus:

$$\text{Persentase karkas} = \frac{\text{Bobotkarkas(kg)}}{\text{Bobotpotong(kg)}} \times 100\%$$

Recahan karkas yang diamati berupa persentase *Ham, Loin, Boston, Picnic Shoulder, Jowl* dan *Belly*. Persentase recahan karkas dihitung dengan cara:

#### F. Pengamatan Dan Analisis Data

Parameter pengamatan meliputi karkas dan potongan primal karkas babi bali yang diberi suplementasi asam-asam amino esensial pada ransum berbasis jagung-pollard. Data-data hasil pengamatan kemudian dianalisis dengan analisis sidik ragam (analysis of variance), bila terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ), maka analisis dilanjutkan dengan analisis Duncan's New Multiples Range Test (Steel dan Torrie, 1989).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Berat Potong

Berat potong babi bali yang diberikan perlakuan P2 selama 0-XII minggu pengamatan adalah 40,67 kg (Tabel 5.2), sedangkan berat potong babi bali yang diberikan perlakuan P0 dan P1 adalah 34,39% dan 20,58% nyata lebih rendah dari babi yang mendapat perlakuan P2 ( $P < 0,05$ ). Pertambahan berat badan babi pada perlakuan P0: 17,39% nyata lebih rendah dibandingkan dengan berat potong babi bali yang mendapat perlakuan P1 ( $P < 0,05$ ).

TABEL 5.1. PENGARUH SUPLEMENTASI ASAM AMINO ESENSIAL PADA RANSUM BERKUALITAS RENDAH TERADAP PERSENTASE BERAT KARKAS, PANJANG KARKAS DAN RECAHAN KOMERSIAL KARKAS BABI BALI.

Variabel	Perlakuan <sup>1)</sup>			SEM <sup>2)</sup>
	P0	P1	P2	
Berat Potong	26.68 <sup>c</sup>	32.30 <sup>b</sup>	40.67 <sup>a</sup>	0.38
Panjang karkas	65.33 <sup>c</sup>	71.33 <sup>b</sup>	79.00 <sup>a</sup>	1.09
Persentase berat karkas	59.83 <sup>b</sup>	62.70 <sup>ab</sup>	64.81 <sup>a</sup>	0.97
Persentase berat <i>jowl</i>	9.19 <sup>a</sup>	9.42 <sup>a</sup>	9.31 <sup>a</sup>	0.09
Persentase berat <i>Boston</i>	8.29 <sup>a</sup>	8.49 <sup>a</sup>	6.74 <sup>b</sup>	0.11
Persentase berat <i>loin</i>	17.27 <sup>b</sup>	18.84 <sup>a</sup>	18.80 <sup>a</sup>	0.12
Persentase berat <i>ham</i>	21.60 <sup>c</sup>	25.19 <sup>b</sup>	27.28 <sup>a</sup>	0.49
Persentase berat <i>picnic shoulder</i>	21.99 <sup>a</sup>	19.20 <sup>b</sup>	19.28 <sup>b</sup>	0.12
Persentase berat <i>belly</i>	21.19 <sup>a</sup>	18.80 <sup>c</sup>	19.32 <sup>b</sup>	0.13

Keterangan:

1) P0: Ransum babi basal campuran 50% jagung kuning, 49% pollard, 0,5%0 mineral dan 0.5% garam dapur.

P1: P0 + campuran 0,75% *lysine*, 0,20% *methionine* dan 0,07% *tryptophan*.

P2: Ransum babi lengkap campuran 40% jagung kuning, 43% pollard, 16% konsentrat, 0,5% mineral dan 0.5% garam dapur

2) SEM (*Standard Error of Means*)

3) Nilai dengan superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P>0,05$ )

Hal ini disebabkan oleh kandungan ransum yang lengkap sehingga statistik dari berat badan akhir, penambahan berat badan, konsumsi ransum dan FCR berbeda nyata ( $P<0,05$ ). Kandungan protein pada ransum meransum zat makanan yang paling penting bagi tubuh dan berfungsi sebagai zat pembangun, pengatur dan sebagai bahan bakar dalam tubuh, selain itu banyaknya protein dalam ransum sangat berpengaruh terhadap pencapaian bobot badan ternak. Semakin rendah protein di dalam suatu bahan ransum mengakibatkan pertumbuhan dan konsumsi ransum menjadi lebih rendah dibandingkan dengan kandungan protein yang sedang maupun lebih tinggi (Malheiros *et al.* 2003). Astuti *et al* 2009 juga menambahkan tinggi kandungan protein kasar dalam ransum maka palatabilitas dan ransum juga akan meningkat. Ransum basal yang di suplementasi asam amino esensial dapat meningkatkan berat badan akhir, konsumsi ransum, FCR dan berat potong secara nyata meskipun tidak sebaik ransum P2.

### B. Panjang Karkas

Rataan Panjang karkas babi bali yang diberikan perlakuan P0 selama periode 0-XII minggu pengamatan adalah 65,33 cm (Tabel 5.2), sedangkan Panjang karkas babi bali yang diberikan perlakuan P1 dan P2 adalah 9,18% dan 20,92% nyata lebih tinggi dari babi yang mendapat perlakuan P0 ( $P<0,05$ ). Pertambahan berat badan babi pada perlakuan P1: 9,7% nyata lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata Panjang karkas babi bali yang mendapat perlakuan P2 ( $P<0,05$ ).

Berat potong ternak babi erat kaitannya dengan panjang karkas. Babi yang memiliki bobot potong yang tinggi cenderung akan memiliki panjang karkas lebih besar dari pada babi yang memiliki berat potong rendah. Budaarsa (1997) menyatakan panjang karkas lebih di pengaruhi oleh tumbuhnya ruas tulang belakang (*Columna vertebralis*) yang berbeda antara batas depan rusuk pertama dan tulang pangkal paha belakang. Jaringan ini bertumbuh dini, sehingga ukuran liniernya lebih sulit dipengaruhi oleh perlakuan ransum atau lainnya selama pertumbuhan.

### C. Persentase Berat Karkas

Persentase berat karkas babi bali yang mendapatkan perlakuan P2 selama 0-XII minggu pengamatan adalah 64,81% (Tabel 5.2), sedangkan persentase berat karkas babi yang mendapat perlakuan P1 adalah 3,25% nyata lebih rendah ( $P<0,05$ ) dibandingkan babi pada perlakuan P2. Dilain pihak babi yang mendapatkan perlakuan P0, persentase berat karkas nyata 7,68% lebih rendah dari perlakuan P2 ( $P<0,05$ ). Demikian pula halnya jika dibandingkan dengan babi pada perlakuan P1, babi pada perlakuan P0 mendapatkan persentase berat karkas 4,57% nyata lebih rendah ( $P<0,05$ ). Persentase berat karkas meransum perbandingan antara berat karkas dengan berat hidup saat dipotong yang di kurangi saluran pencernaan dan urine dan dikalikan dengan 100% (Judge *et al.* Dalam Hasnudi, 2005). Rendahnya persentase berat karkas pada perlakuan P0 disebabkan oleh berat potong pada perlakuan tersebut juga paling rendah dari perlakuan lainnya. Berat potong yang semakin tinggi menghasilkan karkas yang semakin tinggi pula sehingga diharapkan bagian pertumbuhan daging menjadi lebih besar. Seputra (2004) menyatakan bahwa karkas yang baik meransum karkas yang lebih banyak dagingnya dari pada bagian tulang dan lemak. Berat karkas dari ternak babi dipengaruhi oleh faktor internal yaitu genetik serta faktor eksternal seperti lingkungan, manajemen pemeliharaan dan ransum (Sriyani *et al.* 2017). Persentase karkas pada penelitian ini sesuai dengan pendapat Sinaga (2012) yang menyatakan karkas babi berkisar antara 60-75% dari berat hidupnya dan persentase karkas babi adalah lebih tinggi di bandingkan dengan domba dan sapi atau ternak lainnya. Hal ini disebabkan oleh tubuh babi yang memiliki rongga lebih kecil serta mempunyai lambung tunggal sehingga ruang untuk pembentukan daging menjadi lebih besar.

### D. Persentase Berat Jowl

Persentase berat *jowl* babi bali yang diberikan perlakuan P1 pada minggu ke 0-XII pengamatan adalah 9,42% (Tabel 5.2), sedangkan persentase berat *jowl* babi bali yang diberikan perlakuan P0 dan P2 adalah 2,44% dan 1,16% lebih rendah dari babi yang mendapat perlakuan P1, namun perbedaan tersebut secara statistik tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Demikian juga pada persentase berat *jowl* babi pada perlakuan P0 yaitu 1,29% lebih rendah dibandingkan dengan persentase berat *jowl* babi yang mendapat perlakuan P2, namun perbedaan tersebut secara statistik tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Perbedaan tersebut dikarenakan adanya peningkatan pada bobot badan dan bobot potong

dari ternak tersebut sehingga meningkatkan bobot karkas ternak babi dan juga dipengaruhi oleh kualitas ransum yang baik. Budaarsa (1997) melaporkan bahwa bobot potongan karkas sangat dipengaruhi oleh berat karkas. Lawrie (1979) menyatakan bahwa bobot karkas dan rechan karkas diyakini memiliki korelasi yang erat dengan bobot badan dari ternak itu sendiri. Kualitas ransum yang baik akan mempermudah ternak menyerap nutrisi yang ada dalam ransum sehingga dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangan dari ternak itu sendiri.

#### E. Persentase Berat Boston

Rataan persentase berat *boston* babi bali pada perlakuan P1 selama 0-XII minggu pengamatan adalah 8,49% (Tabel 5.2), sedangkan persentase berat *boston* babi yang mendapat perlakuan P0 adalah 2,35% lebih rendah dibandingkan berat *boston* pada perlakuan P1, namun secara statistik perbedaan tersebut tidak nyata ( $P>0,05$ ). Dilain pihak babi yang mendapatkan perlakuan P2, persentase berat *boston* nyata 20,61% lebih rendah dari perlakuan P1 ( $P<0,05$ ). Demikian pula halnya jika dibandingkan dengan babi pada perlakuan P0, babi pada perlakuan P2 persentase berat *boston* 18,70 % nyata lebih rendah ( $P<0,05$ ). Karkas ternak babi terdiri atas 8 potongan karkas dengan berat dan ukuran yang berbeda-beda. Ukuran potongan primal karkas yang kecil cenderung memiliki serabut otot yang kecil sehingga perkembangan otot juga kecil. Keterbatasan ini tidak dapat diatasi meskipun ternak tersebut diberikan ransum yang berkualitas tinggi, karena perkembangan dan pertumbuhan otot tersebut diatur oleh ekspresi miogenin dalam pembentukan sel-sel otot (Sumadi., 2017). Setelah otot mencapai pertumbuhan maksimal, penambahan berat otot terjadi terutama karena deposisi lemak. Lemak akan ditimbun selama pertumbuhan dan perkembangan Jaya (2015).

#### F. Persentase Berat Loin

Persentase rechan karkas *loin* meruransum potongan karkas yang paling banyak disukai konsumen karena potongan karkas ini hampir tanpa lemak. Persentase berat *loin* babi pada perlakuan P1 selama 0-XII minggu pengamatan adalah 18,84% (Tabel 5.2), sedangkan berat *loin* babi yang mendapat perlakuan P2 adalah 0,21% lebih rendah dibandingkan babi pada perlakuan P2, namun secara statistik perbedaan tersebut tidak nyata ( $P>0,05$ ). Dilain pihak babi yang mendapatkan perlakuan P0, persentase berat *loin* nyata 8,33% lebih rendah dari perlakuan P1 ( $P<0,05$ ). Demikian pula halnya jika dibandingkan dengan babi pada perlakuan P2, babi pada perlakuan P0 persentase berat *loin* 8,13% nyata lebih rendah ( $P<0,05$ ). Peningkatan persentase rechan karkas *loin* dalam penelitian ini sejalan dengan bertambahnya bobot potong dan bobot karkas dari ternak babi tiap perlakuan. Lawrie (1979) menyatakan bahwa bobot karkas dan rechan karkas memiliki korelasi yang erat dengan bobot badan ternak itu sendiri. Bobot badan yang tinggi akan menghasilkan bobot karkas yang tinggi sehingga rechan-rechan karkas dari ternak tersebut akan meningkat. Peningkatan bobot *loin* juga disebabkan oleh adanya pemberian ransum dengan kualitas yang baik sehingga penyerapan akan nutrisi dalam ransum terjadi secara optimal. Pemberian ransum yang baik dengan kandungan gizi yang lengkap terutama bahan-bahan yang dapat dicerna akan mempengaruhi rechan komersial karkas, sedangkan pemberian ransum yang mutunya rendah selama fase penggemukkan akan menghasilkan karkas yang kurang baik (Berg dan Butterfield, 1976).

#### G. Persentase Berat Ham

Persentase berat *ham* babi bali yang diberikan perlakuan P0 pada minggu ke 0-XII pengamatan adalah 21,60% (Tabel 5.2), sedangkan berat badan babi bali yang diberikan perlakuan P1 dan P2 adalah 16,62% dan 26,29% nyata lebih tinggi dari babi yang mendapat perlakuan P0 ( $P<0,05$ ). Persentase berat *ham* babi pada perlakuan P2: 8,29% nyata lebih tinggi dibandingkan dengan persentase berat *ham* babi bali yang mendapat perlakuan P1 ( $P<0,05$ ). Rechan karkas *ham* yang tinggi didapat dari banyaknya jumlah serabut otot paha yang baik (Mairizal, 2000). Evans dan Kompster (1979) menyatakan komposisi *ham* dapat dijadikan penduga komposisi karkas, mengingat komposisi paha memiliki korelasi yang paling erat dibandingkan dengan karkas lainnya terhadap komposisi secara keseluruhan. Selain itu persentase *ham* berkorelasi dengan bobot badan dan bobot karkas (Soeparno, 2009). Arganosa (1975) juga menyatakan bahwa *ham* dan *loin* meruransum potongan karkas utama yang mempunyai persentase daging yang cukup tinggi dan biasanya digunakan untuk menentukan nilai karkas.

#### H. Persentase Berat Picnic Shoulder

Persentase berat *picnic shoulder* babi bali pada perlakuan P1 selama 0-XII minggu pengamatan adalah 19,20% (Tabel 5.2), sedangkan berat *picnic shoulder* babi yang mendapat perlakuan P2 adalah 0,42% lebih tinggi dibandingkan babi pada perlakuan P1, namun secara statistik perbedaan tersebut tidak nyata ( $P>0,05$ ). Dilain pihak

babi yang mendapatkan perlakuan P0, berat *picnic shoulder* nyata 12,68% lebih tinggi dari perlakuan P1 ( $P < 0,05$ ). Demikian pula halnya jika dibandingkan dengan babi pada perlakuan P2, babi pada perlakuan P0 persentase berat *picnic shoulder* 12,32% nyata lebih tinggi ( $P < 0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi asam amino esensial dalam ransum secara statistika menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap persentase *picnic soldier*. Hal tersebut diduga karena potongan *picnic soldier* meruransum potongan primal karkas dengan ukuran yang kecil sama halnya dengan *boston*.

#### I. Persentase Berat Belly

Persentase berat *belly* babi bali yang diberikan perlakuan P0 selama periode 0-XII minggu pengamatan adalah 21,19% (Tabel 5.2), sedangkan pertambahan berat badan babi bali yang diberikan perlakuan P1 dan P2 adalah 11,27% dan 8,82% nyata lebih tinggi dari babi yang mendapat perlakuan P0 ( $P < 0,05$ ). Pertambahan berat badan babi pada perlakuan P1: 2,69% nyata lebih rendah dibandingkan dengan persentase berat *belly* babi bali yang mendapat perlakuan P2 ( $P < 0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi asam amino esensial dalam ransum secara statistika menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap persentase *belly* namun tidak meningkatkan persentase dari *belly*. Perbedaan tersebut diduga disebabkan oleh adanya penimbunan lemak pada bagian perut ternak babi. *Belly* meruransum bagian karkas yang terletak pada bagian perut ternak babi. Berliana, (2007) menyatakan berat potong yang tinggi tidak akan selalu menghasilkan persentase recahan karkas yang tinggi di karenakan persentase recahan karkas juga dipengaruhi oleh saluran pencernaan dan organ-organ yang tidak termasuk dalam karkas.

### IV. KESIMPULAN

Pemberian suplementasi asam amino esensial pada ransum basal mempengaruhi peningkatan pada berat potong, panjang karkas, persentase berat karkas, persentase berat *jowl*, *boston*, *loin* dan *ham* jika di bandingkan dengan ransum basal yang tidak di beri suplementasi asam amino esensial

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami sampaikan kepada Rektor Universitas Udayana, LPPM Universitas Udayana dan Fakultas Peternakan Universitas Udayana atas pemberian Dana PUPS Tahun Anggaran 2020.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arganosa, V.G 1975. Live Animal and Pork Carcass Evaluation. A Training Manual for Swine Production College, Laguna, Philippines, Searca.
- [2] CSIRO Australian. 1987. Feeding Standard for Australian Livestock: Pigs. Standing Committee on Agricultur: Pig Subcommittee. Esat Melbourne, Australia.
- [3] Ensminger, M.E. 1991. Animal Science. 9<sup>th</sup> Ed. International Publisher Inc., Illinois. U.S. Pork Centre for Exellent. 2010. National Swine Nutrition Guide. U.S. Pork Center of Excellence. 1776 NW 114th St. Des Moines, IA 50325.
- [4] Nitis, I.M. 1967. Makanan Babi di Bali (A Preliminary Survey). Univ. Udayana. FKHP Bull. 013.
- [5] NRC. 2012. Nutrient Requirements of Swine. 10<sup>th</sup> Ed. Rev. United State Dept. of Agriculture, USA.
- [6] Ranjhan, S.K. 1981. Animal Nutrition in Tropics. 2<sup>nd</sup> Ed. Vikas Publishing House PVT Ltd. Delhi, India.
- [7] Sinaga, S. 2002. Performans Produksi Babi Akibat Tingkat Pemberian Manure Ayam Petelur dan Asam Amino L-Lisin Sebagai Bahan Ransum Alternatif. Thesis. Unpad. Bandung.
- [8] Sinaga, S. 1910. Babi Bali dab Nias. <http://blogs.unpad.ac.id/saulansinaga/page/4>. Diunduh tangga 15 Pebruari 2017.
- [9] Sihombing, D.T.H. 1997. Ilmu Ternak Babi. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. Southern, L.L., D.R. Brown, D.D. Werner and M.C. Fox. 1986. Excess supplemental choline for swine. J Anim Sci. Apr: 62(4): 992-6.
- [10] Sriyani N.LP., Rasna M. A., Ariana I N. A., dan Puger A. W. 2017. Profil Asam Lemak Daging Babi Bali Asli dan Babi Landrace. Majalah Ilmu Peternakan. Vol 20. 12-15. Fakultas Peternakan Univ. Udayana.
- [11] Patterson, K. Y., A. S. Bhagwat, J. R. Williams, J C. Howe and J. M. Holden. 2008. USDA Database for the CholineContent of Common Foods. Nutrient Data Laboratory Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, 10300 Baltimore Avenue, USA.
- [12] Ratahalu, N.T., Kartiarso, A. Parakkasi, K:G Wiryawan dan R. Priyanto. 2015. Pengaruh pemanfaatan ampas sugu dan limbah udang sebagai sumber serat terhadap performa dan kolesterol daging babi. Prosiding Seminar Nasional Ternak Babi dan Kongres I AITBI, 4 – 5 Agustus 2015, Universitas Udayana, Bali.
- [13] Suci, N.N. 1985. Pengaruh Suplementasi Silase Limbah Ikan Mackerel dan Rumput Laut Dalam Ransum Tradisional Terhadap Performa Babi Bali yang Sedang Tumbuh. Tesis S—2 Fakultas Pascasarjana, Univ. Gajah Mada, Yogyakarta.
- [14] Sumadi, I.K., I.M. Suasta dan I.P. Ariastawa. 2015. Prosiding SNASTEK II 2015 : Inovasi Humaniora, Sains dan Teknologi untuk Pembangunan Berkelanjutan. Tanggal 29 -30 Oktober 2015, Patra Jasa Bali Risort and Villas, Kuta, Badung (Bali).



# Analisis Korelasi Aktivitas Daring terhadap Nilai Asesmen Sumatif pada Pembelajaran Daring

<sup>1</sup>I Dewa Made Bayu Atmaja Darmawan  
Program Studi Informatika, Fakultas Matematika, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
dewabayu@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Wayan Supriana, <sup>3</sup>Made Agung Raharja  
Program Studi Informatika, Fakultas Matematika, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
wayan.supriana@unud.ac.id

<sup>3</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Matematika, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
made.agung@unud.ac.id

**Abstract**— Ketercapaian capaian pembelajaran dipengaruhi dari kemampuan pengajar dalam menyusun rancangan pembelajaran yang tepat. Khususnya pada pembelajaran daring atau Blended Learning yang memiliki keberagaman dalam aktivitas pembelajaran. Pembelajaran daring harus memiliki kualitas yang sama atau mendukung peningkatan ketercapaian capaian pembelajaran. Berbeda dengan pembelajaran tatap muka, pembelajaran daring yang menggunakan Learning Management System (LMS) dapat merekam aktivitas atau interaksi pembelajar terhadap seluruh aktivitas yang direncanakan pada mata kuliah daring. Studi ini mencari korelasi antara aktivitas pembelajaran daring terhadap capaian pembelajaran yang diukur menggunakan penilaian sumatif. Variabel independen menggunakan data rekaman aktifitas meliputi: keaktifan dalam forum, jumlah hari dalam mengakses mata kuliah daring, jumlah hit, nilai rata-rata quiz, dan jumlah akses materi. Sedangkan, variabel dependen yang diamati adalah nilai sumatif UTS/UAS. Analisis korelasi menggunakan metode Pearson Coefficient Correlation (PCC). Hasil pengujian memperlihatkan adanya korelasi yang kuat keaktifan forum daring dan jumlah hari dalam mengakses mata kuliah daring terhadap nilai asesmen sumatif.

**Kata Kunci**— Pearson, Korelasi, Pembelajaran Daring, LMS, Elearning

## I. PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah mengeluarkan Peraturan Meteri No 7 Tahun 2020 yang mengatur terkait pendidikan jarak jauh (PJJ). PJJ [1] adalah proses belajar mengajar yang dilakukan secara jarak jauh melalui penggunaan berbagai media komunikasi. Penyelenggaraan PJJ dapat dilakukan dengan cara modus tunggal (*fully online*), modus ganda (*blended learning*), atau konsorsium. PJJ dalam pembahasan berikutnya akan disebut sebagai pembelajaran daring. Capaian pembelajaran daring harus sama dengan pembelajaran secara tatap muka, sedangkan interaksi atau aktivitas yang terjadi pada pembelajaran daring berbeda dengan pembelajaran tatap muka. Terdapat beberapa permasalahan [2][3] yang terjadi pada pembelajaran daring khususnya ketika pembelajaran dilakukan dengan kolaboratif, seperti kecemasan dalam penggunaan teknologi, berada di luar zona nyaman, adanya persepsi ketidaksetaraan dalam penilaian (dalam tugas kelompok), dan ketidakmampuan atau kesulitan dalam interaksi dengan teman tertama saat presentasi. Oleh karena itu diperlukan strategi yang tepat dalam

menyelenggarakan pembelajaran secara daring. Pada modus ganda (*blended learning*), pembelajaran daring menyediakan hasil positif dalam capaian pembelajaran. Pembelajar lebih puas dengan pembelajaran daring khususnya flipped classroom dan lebih ekonomis dibandingkan dengan pembelajaran konvensional [4]. Modus tunggal menyediakan fleksibilitas yang lebih disukai oleh pembelajar dibandingkan dengan pada modus ganda [5].

Strategi pembelajaran daring tertuang dalam rencana pembelajaran (*instructional design*) yang memegang peranan terpenting dalam suksesnya penyelenggaraan pembelajaran daring [6]. Setidaknya terdapat empat hal yang menentukan keberhasilan pembelajaran daring, antara lain: 1) struktur dan organisasi konten pembelajaran, 2) desain interaksi antara pembelajar terhadap konten, antara sesama pembelajar, dan pembelajar terhadap pengajar, 3) menyediakan objek belajar dengan multimedia dan 4) desain aktivitas pembelajaran. Pada pembelajaran modus ganda, aktivitas pembelajaran dapat dibedakan menjadi aktivitas *in-class* dan *out-of-class* [7]. Aktivitas *in-class* seperti diskusi, aktivitas kelompok kecil, umpan balik, penyelesaian masalah, tanya jawab, kegiatan kolaboratif, dsb. Sedangkan pada aktivitas *out-of-class* meliputi videos, membaca, quiz, diskusi daring, presentasi, tugas, refleksi, modul daring, dan interaktif tutorial.

Studi ini dilakukan untuk memperlihatkan korelasi antara aktivitas daring terhadap capaian pembelajaran yang diukur menggunakan asesmen sumatif dalam ujian tengah semester dan ujian akhir. Aktivitas daring didapatkan dari *log activity* yang tercatat pada Learning Management System (LMS) Moodle. Metode korelasi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Pearson Coefficient Correlation [8]. Hasil dari analisis korelasi dapat digunakan menjadi landasan dalam menyusun rencana pembelajaran yang tepat.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data rekaman aktivitas (*log activity*) pada LMS Moodle. Mata kuliah yang digunakan sebagai data sampel adalah mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Mata kuliah ini menerapkan pendekatan Blended Learning, dimana pembelajaran dilakukan dengan tatap muka dan daring. Data aktivitas daring yang digunakan sebagai variabel independen pada penelitian ini antara lain: jumlah aktivitas forum (melihat dan menulis komentar), jumlah hit/klik pada LMS, jumlah hari mengakses LMS, jumlah akses objek belajar. Sedangkan variabel yang menjadi variabel dependen adalah nilai asesmen yang dilakukan secara daring, yaitu: UTS dan UAS.

### B. Persiapan Data

Tahap persiapan data (*data preparation*) merupakan tahap pertama yang dilakukan untuk mentransformasi informasi dengan kualitas yang rendah menjadi bentuk yang bersih sehingga dapat digunakan untuk suatu tujuan [9]. Data yang memiliki kualitas buruk akan menyamarkan pola data yang bermanfaat, memiliki kinerja yang buruk, dan kualitas output yang rendah. Terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan pada persiapan data, antara lain: pembersihan data, mengkombinasikan beberapa sumber data, transformasi data, penentuan fitur, dan analisis teks.

Salah satu kegiatan yang dilakukan pada transformasi data adalah normalisasi data. Normalisasi data dilakukan untuk membuat rentang nilai dari variabel yang diamati konsisten. Hal ini perlu dilakukan karena rentang nilai antara variabel yang digunakan sebagai variabel independen/fitur memiliki rentang yang berbeda. Normalisasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain: *Simple Feature Scaling*, Min-Max, dan Z-score. Studi ini menggunakan teknik Min-Max yang akan menskalakan nilai ke dalam rentang 0 dan 1. Diberikan nilai yang bersesuaian,  $k=1,2,3,..,n$ . Nilai normalisasi adalah [10] :

$$s' = \frac{s - \min\{s_k\}}{\max\{s_k\} - \min\{s_k\}} \quad (1)$$

### C. Analisis Data Eksplorasi

Analisis data eksplorasi dilakukan dengan tujuan untuk menyimpulkan karakteristik utama dari data, mendapatkan pemahaman yang lebih baik terhadap data, melihat hubungan antara variabel yang berbeda dan mengekstraksi variabel yang penting untuk masalah yang ingin dipecahkan. Beberapa teknik yang digunakan untuk data eksplorasi adalah statistika deskriptif. Teknik ini digunakan untuk melihat karakter dasar dari data seperti nilai rata-rata (mean), min,

max, dan standar deviasi. Analisis korelasi dapat digunakan untuk melihat hubungan antara variabel yang berbeda. Koefisien korelasi menunjukkan kekuatan hubungan linear dan arah hubungan dua variabel acak [11]. Interpretasi kekuatan hubungan antara dua variabel diperlihatkan dalam Tabel 1[11].

TABEL 1. INTEPRETASI KEKUATAN HUBUNGAN ANTARA VARIABEL

Koefisien Korelasi	Kriteria
0	Tidak ada korelasi antara dua variabel
> 0 – 0,25	Korelasi sangat lemah
>0,25 – 0,5	Korelasi cukup
>0,5 – 0,75	Korelasi kuat
>0,75 – 0,99	Korelasi sangat kuat
0,99 – 1	Korelasi sempurna

Korelasi Pearson merupakan pengukuran parametrik yang menghasilkan koefisien korelasi untuk mengukur kekuatan hubungan linear antara dua variabel [11]. Asumsi dalam korelasi Pearson adalah: 1) terdapat hubungan linear antara dua variabel yang dibandingkan, 2) data terdistribusi normal, 3) kedua variabel simetris, 4) sampling representatif, dan 5) varian kedua variabel sama. Untuk melihat kepastian hasil korelasi data sampel terhadap korelasi data populasi digunakan perhitungan P-value, dengan kriteria yang diperlihatkan pada Tabel 2.

TABEL 2. INTEPRETASI P-VALUE

Nilai P-Value	Keterangan
P-value < 0,001	Hasil memperlihatkan kepastian korelasi kuat
P-value < 0,05	Hasil memperlihatkan kepastian korelasi sedang
P-value < 0,1	Hasil memperlihatkan kepastian korelasi lemah
P-value > 0,1	Korelasi tidak terlihat pada hasil

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 memperlihatkan statistika deskriptif dari 50 pembelajar pada mata kuliah daring Algoritma dan Pemrograman. Berdasarkan tabel tersebut terlihat perbedaan perilaku pembelajar dalam mengikuti pembelajaran daring. Studi ini mengamati aktivitas pembelajar meliputi aktivitas forum daring baik dengan hanya melihat atau menulis pesan atau komentar. Selain itu studi mengamati jumlah hit/klik pada LMS, jumlah akses materi dan jumlah hari mengakses LMS. Berdasarkan data-data tersebut ingin didapatkan korelasinya terhadap nilai UTS dan UAS sebagai nilai sumatif. Setelah mendapatkan data aktivitas, tahap berikutnya melakukan normalisasi. Normalisasi menggunakan persamaan (1) dengan metode Min-Max. Hasil dari normalisasi diperlihatkan pada Tabel 2. Nilai normalisasi akan mengubah skala nilai menjadi 0 – 1. Hal ini dilakukan untuk membuat skala yang konsisten terhadap variabel yang berbeda.

TABEL 1. STATISTIK DESKRIPTIF DATASET

	FrmView	FrmPost	FrmTotal	Hit	JmlHari	JmlAksesMateri	UTS	UAS
<b>count</b>	50	50	50	50	50	50	50	50
<b>mean</b>	25.12	3.04	31.2	332.18	45	51.74	63.8	46.7
<b>std</b>	34.39	3.44	39.48	120.50	12.71	2.67	17.69	22.80
<b>min</b>	0	0	0	169	27	46	15	0
<b>max</b>	163	13	179	636	91	56	95	90

TABEL 2. STATISTIK DESKRIPTIF DATA TERNORMALISASI

	<b>FrmView</b>	<b>FrmPost</b>	<b>FrmTotal</b>	<b>Hit</b>	<b>JmlHari</b>	<b>JmlAksesMateri</b>	<b>UTS</b>	<b>UAS</b>
<b>count</b>	50	50	50	50	50	50	50	50
<b>mean</b>	0.15	0.23	0.17	0.35	0.28	0.57	63.80	46.70
<b>std</b>	0.21	0.26	0.22	0.26	0.20	0.27	17.69	22.80
<b>min</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	0.00
<b>max</b>	1	1	1	1	1	1	95	90

Data ternormalisasi kemudian digunakan untuk perhitungan korelasi. Meskipun pada analisis korelasi tidak mengenal adanya variabel dependen maupun independen, namun studi ini memfokuskan untuk mengamati korelasi terhadap variabel aktivitas daring terhadap UTS dan UAS. Tabel 3 dan Tabel 4 masing-masing memperlihatkan hasil dari analisis korelasi aktivitas daring terhadap asesmen daring UTS dan UAS. Aktivitas daring yang memiliki korelasi kuat terhadap nilai UTS adalah Forum, khususnya aktivitas berkomentar pada forum. Aktivitas melihat/membaca komentar pada forum memiliki korelasi yang lebih rendah dibandingkan dengan berkomentar. Jumlah akses materi dan jumlah hari dalam mengakses LMS memiliki korelasi yang sedang. Hal ini dianggap wajar, karena pembelajaran daring memungkinkan pembelajar untuk mengunduh materi yang telah tersedia. Sehingga tidak terhitung dalam *log activity* mengakses materi. Nilai korelasi paling kecil diperlihatkan pada Hit. Nilai yang hampir sama diperlihatkan pada analisis korelasi terhadap nilai UAS. Korelasi terkuat ada pada aktivitas berkomentar pada forum. Namun, rata-rata nilai korelasi aktivitas daring pada UAS lebih rendah dibandingkan dengan UTS.

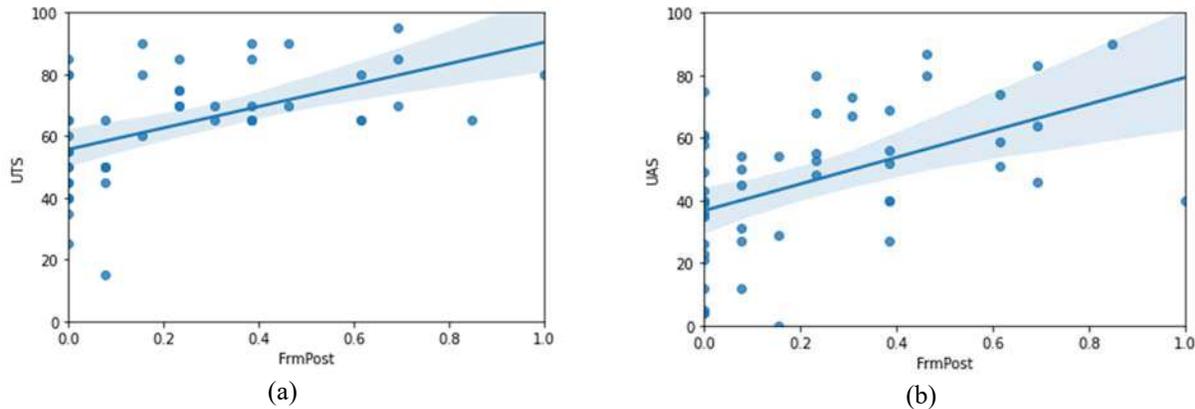
TABEL 3. KORELASI AKTIVITAS TERHADAP NILAI UTS

	<b>PCC-UTS</b>	<b>P-Value</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Forum (View)</b>	0.41	0.0035	Korelasi cukup dengan kepastian korelasi yang sedang
<b>Forum (Post)</b>	0.52	0.0001	Korelasi kuat dengan kepastian korelasi yang kuat
<b>Hit</b>	0.17	0.2250	Korelasi sangat lemah dengan tidak ada kepastian korelasi
<b>Jml Hari Akses</b>	0.31	0.0291	Korelasi cukup dengan kepastian korelasi sedang
<b>Jml Akses Materi</b>	0.32	0.0218	Korelasi cukup dengan kepastian korelasi sedang

TABEL 4. KORELASI AKTIVITAS TERHADAP NILAI UAS

	<b>PCC-UTS</b>	<b>P-Value</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Forum (View)</b>	0.39	0.0049	Korelasi cukup dengan kepastian korelasi yang sedang
<b>Forum (Post)</b>	0.49	0.0003	Korelasi cukup dengan kepastian korelasi yang kuat
<b>Hit</b>	0.14	0.3404	Korelasi sangat lemah dengan tidak ada kepastian korelasi
<b>Jml Hari Akses</b>	0.23	0.1142	Korelasi sangat lemah dengan tidak ada kepastian korelasi
<b>Jml Akses Materi</b>	0.23	0.1046	Korelasi sangat lemah dengan tidak ada kepastian korelasi

Analisis berikut dilakukan dengan membentuk model regresi linear sederhana dari nilai dengan korelasi terbaik. Analisis regresi memperlihatkan hubungan sebab-akibat antara aktivitas daring (variabel independen) dengan nilai asesmen (variabel dependen). Gambar 1 memperlihatkan regresi linear yang terbentuk untuk nilai UTS dan UAS. Gambar tersebut memperlihatkan adanya hubungan sebab-akibat antara aktivitas forum (post) terhadap nilai sumatif.



GAMBAR 1. PLOT REGRESI LINEAR, (A) AKTIVITAS FORUM (POST) TERHADAP NILAI UTS, (B) AKTIVITAS FORUM (POST) TERHADAP NILAI UAS

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat diketahui aktivitas daring yang berkorelasi terhadap nilai sumatif UTS atau UAS yang dilakukan secara daring. Aktivitas berkomentar pada forum daring memiliki korelasi yang kuat terhadap nilai asesmen. Sedangkan jumlah pembelajar mengakses LMS yang dihitung dari jumlah hit memiliki korelasi yang sangat lemah. Grafik regresi linear memperlihatkan adanya hubungan sebab-akibat antara aktivitas forum terhadap nilai asesmen. Adanya kecenderungan semakin banyak komentar yang dibuat oleh pembelajar, semakin tinggi nilai asesmennya. Hasil ini dapat digunakan sebagai rekomendasi kepada pengajar untuk merencanakan pembelajaran daring dengan cara mendorong pembelajar untuk aktif dalam forum diskusi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Universitas Udayana melalui LPPM yang telah mendanai penelitian ini dalam skim Penelitian Unggulan Program Studi Tahun Anggaran 2020. Terimakasih juga kepada civitas di Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemendikbud, "Peraturan no. 7, tentang pembubaran dan pencabutan izin perguruan tinggi. Kemdikbud.go.id," 2020.
- [2] J. Gillett-Swan, "The Challenges of Online Learning: Supporting and Engaging the Isolated Learner," *J. Learn. Des.*, vol. 10, no. 1, p. 20, 2017.
- [3] C. F. Bennett and K. E. Monds, "Online Courses The Real Challenge Is Motivation," *Coll. Teach. Methods Styles J.*, vol. 4, no. 6, pp. 1–6, 2008.
- [4] J. O. Flaherty and C. Phillips, "Internet and Higher Education The use of flipped classrooms in higher education : A scoping review ☆," *Internet High. Educ.*, vol. 25, pp. 85–95, 2015.
- [5] N. T. T. Thai, B. De Wever, and M. Valcke, "The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best 'blend' of lectures and guiding questions with feedback," *Comput. Educ.*, vol. 107, pp. 113–126, 2017.
- [6] R. Ramberg, "Guidelines to Design Online Learning Environments Thushani A . Weerasinghe , Stockholm University , thushani@dsv.su.se University of Colombo School of Computing , kph@ucsc.cmb.ac.lk," no. May, 2018.
- [7] G. Akçayır and M. Akçayır, "The flipped classroom: A review of its advantages and challenges," *Comput. Educ.*, vol. 126, no. January, pp. 334–345, 2018.
- [8] D. M. Dimintrov, "Quantitative Research in Education: Intermediate and Advanced Methods," p. 449, 2013.
- [9] S. Zhang, C. Zhang, and Q. Yang, "Data preparation for data mining," *Appl. Artif. Intell.*, vol. 17, no. 5–6, pp. 375–381, May 2003.
- [10] S. Kusumadewi, *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab & Exel Link*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [11] J. Sarwono, *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.



# ***Speech Command Recognition Memakai Esktraksi Fitur MFCC dengan Metode Convolutional Neural Network***

<sup>1</sup>Widyadi Setiawan

*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana*  
Denpasar, Indonesia  
widyadi@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Gusti Agung Putu Raka Agung

*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana*  
Denpasar, Indonesia  
puturaka@unud.ac.id

**Abstract**— Sekarang ini, *Human-computer Interfaces* (HCI) seperti Google Assistant, Amazon Alexa, Apple Siri, Microsoft Cortana dan beberapa aplikasi serupa telah banyak dimanfaatkan masyarakat dalam kesehariannya. Aplikasi tersebut mendasarkan algoritmanya pada pengenalan suara (*speech recognition*). Pemanfaatan *Speech recognition* dalam format *speech command* adalah untuk mengaktifkan peralatan elektronika salah satunya dipakai untuk mengaktifkan saklar di dalam rumah, gedung ataupun perkantoran.

Pada penelitian ini menitikberatkan pembuatan model bagi sistem *speech command recognition* yang memakai 12 kata untuk mengaktifkan saklar. Data Set yang dipakai adalah *Google Speech Command dataset* dengan total 33.798 kata untuk pelatihan model, 4.231 kata untuk validasi model dan 4.244 kata untuk pengujian model. Hasil yang didapatkan adalah suatu model untuk *speech command recognition* memakai Mel-Frequency Cepstrum Coefficients (MFCC) sebagai ekstraksi fiturnya dan Convolutional Neural Network sebagai pengklasifikasinya. Dengan memakai 80 *epoch* dalam pelatihan modelnya didapatkan akurasi sebesar 92,48 persen dan akurasi pengujian sebesar 89,77 persen. Dari unjuk kerja ini sudah mencerminkan bahwa model yang didapat tidak mengalami overfitting maupun underfitting dalam pelatihannya.

**Kata Kunci**— CNN, MFCC, Speech Command, Speech Recognition

## **I. PENDAHULUAN**

*Human-computer Interaction* (HCI) adalah ilmu tentang rancangan dan penggunaan dari teknologi komputer. Penelitian pada bidang ini memfasilitasi manusia dalam berinteraksi dengan komputer dan rancangan teknologi yang membuat manusia berinteraksi dengan komputer dengan sewajarnya [1]. Sedangkan *Human-computer Interfaces* (HCI) berfokus pada antarmuka antara manusia (*users*) dan komputer. *Human-computer Interfaces* telah banyak dimanfaatkan masyarakat dalam kesehariannya seperti Google Assistant, Amazon Alexa, Apple Siri, Microsoft Cortana dan beberapa aplikasi serupa. Aplikasi tersebut mendasarkan algoritmanya pada pengenalan suara (*speech recognition*). Pemanfaatan *Speech recognition* dalam format *speech command* adalah untuk mengaktifkan peralatan elektronika salah satunya dipakai untuk mengaktifkan saklar di dalam rumah, gedung ataupun perkantoran.

Beberapa kajian pustaka dapat dirangkum sebagai berikut. Model yang dapat mengidentifikasi bagian audio mana yang penting untuk mencapai kesimpulan, kaitannya dengan model untuk mengidentifikasi kata kunci dalam segmen pendek audio. Model footprint kecil dengan parameter pada Convolutional Neural Network yang dapat dilatih sebanyak 201 ribu yang mengungguli arsitektur konvolusional untuk *speech command recognition* [2]. Ekstraksi fitur dilakukan dengan mengubah bentuk gelombang ucapan ke bentuk representasi parametrik pada

kecepatan data yang relatif diminimalkan untuk pemrosesan dan analisis selanjutnya. Oleh karena itu, klasifikasi yang dapat diterima berasal dari fitur unggulan dan berkualitas. Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCC), Linear Prediction Coefficients (LPC), Linear Prediction Cepstral Coefficients (LPCC), Line Spectral Frequencies (LSF), Discrete Wavelet Transform (DWT) and Perceptual Linear Prediction (PLP) adalah beberapa ekstraksi fitur ucapan. Metode ini telah diuji dalam berbagai macam aplikasi, memberikan tingkat keandalan dan penerimaan yang tinggi. Para peneliti telah membuat beberapa modifikasi pada teknik-teknik yang dibahas di atas untuk membuatnya tidak terlalu rentan terhadap kebisingan, lebih kuat, dan menghabiskan lebih sedikit waktu. Kesimpulannya, tidak ada metode yang lebih unggul dari yang lain, area penerapan akan menentukan metode mana yang akan dipilih [3].

Dari hasil yang telah dicapai penelitian sebelumnya yang menyatakan tidak ada ekstraksi fitur yang lebih unggul dari yang lain [3], sehingga pada penelitian ini ekstraksi fitur yang dipilih adalah MFCC dan memakai metode CNN seperti pada [2] untuk menghasilkan unjuk-kerja yang lebih baik dibanding arsitektur konvolusional lainnya untuk speech command recognition dengan memakai jumlah parameter yang berbeda. Sehingga diharapkan mendapatkan suatu model speech command recognition yang dapat mengenali 12 ucapan untuk keperluan menghidupmatikan saklar pintar.

## II. METODE DAN PROSEDUR

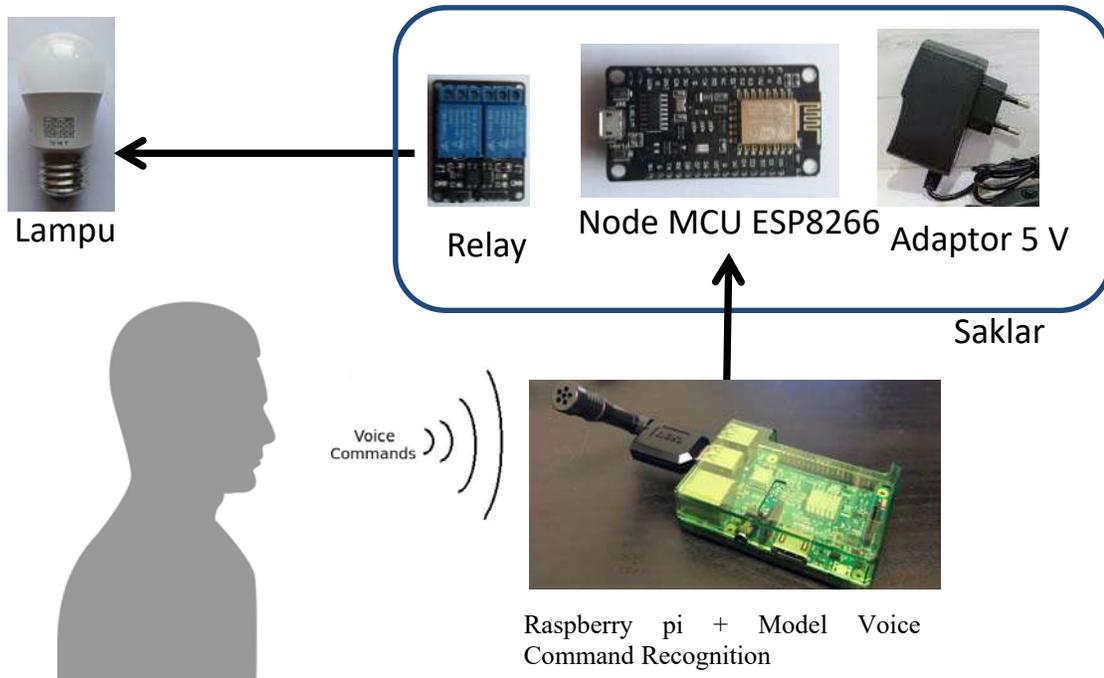
Metode dan prosedur akan menguraikan secara rinci tentang teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini untuk memecahkan permasalahan pengklasifikasian ucapan (*speech command recognition*). Diawali dengan menguraikan gambaran umum sistem yang telah dibuat, dilanjutkan dengan pembuatan model neural network dengan memanfaatkan metode Deep Learning. Penyiapan data berupa proses konversi dari data mentah berformat wav ke dalam ekstraksi fitur memakai metode MFCC.

### A. Gambaran Umum Sistem

Pada bagian ini akan menyajikan gambaran umum sistem penelitian yang akan diimplementasikan pada saklar pintar yang dikoneksikan melalui perangkat remote yang dihidupkan dengan *voice*. Pemakaian miniprosesor Raspberry pi beserta *microphone*, yang dimanfaatkan sebagai perangkat remote. Pada perangkat *remote* memakai miniproseser Raspberry pi yang telah ditanamkan Model Convolutional Neural Network pengenalan 12 voice command, yang berupa instruksi untuk mengaktifkan/non-aktifkan saklar. Pembuatan Model CNN untuk mengenali 12 perintah suara menjadi tujuan penelitian ini. Pada sisi saklar sendiri memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali yang akan merubah inputan dari *voice* menjadi trigger on atau pun off pada saklar. Mikrokontroler NodeMCU memerlukan catu daya 3.5- 5 volt (bisa dari adaptor) dan sebagai output mikrokontroler NodeMCU adalah mengendalikan relay agar dalam kondisi on atau pun off. Relay sendiri bisa dicatu dari pin mikrokontroler sebesar 5 volt. Ketiga perangkat ini, Mikrokontroler NodeMCU, adaptor dan Relay diletakkan dalam wadah berbentuk saklar. Sisi saklar tidak dibahas pada penelitian kali ini. Gambaran umum dari saklar pintar yang dirancang diperlihatkan pada Gambar 1.

### B. Metode Convolutional Neural Network (CNN)

Pembuatan Model CNN dilakukan terlebih dahulu sebelum model ini bisa digunakan (ditanamkan) pada mini prosesor Raspberry pi. Pembuatan Model CNN pada penelitian ini memakai metode Convolutional Neural Network (CNN) yang termasuk dalam Metode Deep Learning yang dipakai untuk melatih model maupun dalam ujicoba modelnya nanti. Yang membedakan antara metode Deep Learning dengan metode Machine Learning ataupun metode Neural Network pada umumnya adalah pemakaian hidden layer. Metode Deep Learning akan memakai hidden layer yang lebih banyak dibandingkan dengan metode-metode yang lainnya. Secara prinsip metode CNN memiliki 4 layer. Layer pertama adalah layer konvolusi, dimana mencari nilai konvolusi dari setiap kernel (filter) yang dipakai dengan inputannya. Layer kedua adalah layer MaxPool, di layer ini merupakan reduksi dimensi dengan mengambil 1 nilai maksimal dari 4 nilai inputannya. Layer ketiga adalah layer Fully Connected, pada layer ini berlaku seperti pengklasifikasi, dimana setiap neuronnya akan terhubung dengan neuron layer selanjutnya. Dan Layer terakhir adalah Layer Soft Decision, pada layer ini akan memberikan nilai justifikasi pada setiap kelas hasil pengklasifikasian. keempat layer ini dapat dikombinasikan sehingga menghasilkan jumlah layer yang banyak untuk mendapatkan unjuk kerja yang diharapkan.



GAMBAR 1. GAMBARAN UMUM SAKLAR PINTAR DAN PERANGKAT REMOTENYA MEMAKAI VOICE COMMAND

*C. Metode Ekstraksi Fitur Mel-Frequency Cepstrum Coefficients (MFCC)*

MFCC merupakan metode ekstraksi fitur pada inputan file wave. Tujuan utama dari proses MFCC adalah menirukan telinga manusia. Gambar 2 merupakan tahapan proses MFCC. Bagian Utama ekstraksi fitur MFCC terdiri atas windowing, Discrete Fourier Transform (DFT), Spektrum Mel, inverse dari Discrete Cosine Transform (DCT) [4].

*D. Prosedur Pelatihan Convolutional Neural Network*

Data yang dipakai adalah Google Speech Data Set sebanyak 12 ucapan: zero, one, two, three, four, five, six, seven, eight, nine, on, off. Dengan Total file wav sebanyak 45.609 Ekstraksi fitur MFCC dilakukan pada semua file wav.

Model jaringan yang dipakai memiliki 9 layer, yang berarti memiliki 7 hidden layer, dengan 17.484 parameter pada model jaringan untuk dilatih dengan bervariasi jumlah epoch pelatihan. Pelatihan memakai variasi epoch sebanyak 20, 25, 50 dan 80.



GAMBAR 2. TAHAPAN EKSTRAKSI FITUR MFCC.

*E. Prosedur Pengujian Convolutional Neural Network*

Pengujian dari model jaringan yang telah dilatih memakai model yang memberikan unjuk kerja yang paling baik saat pelatihan memakai data latih dan data validasi.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari total file wav sebanyak 45.609, ekstraksi fitur MFCC dilakukan pada semua file wav yang menghasilkan ekstraksi fitur sebanyak 42.273, dengan ada beberapa sampel yang dihilangkan karena memiliki durasi suara kurang dari satu detik ataupun lebih dari satu detik. Dari total ekstraksi fitur yang diperoleh dilakukan pembagian sebagai berikut: 33.798 data training, 4.231 data validasi dan 4.244 data testing, seperti yang diperlihatkan pada tabel 1.

TABEL 1. PEMBAGIAN DATA HASIL EKSTRAKSI FITUR MFCC

	TOTAL	Drop	Sisa
x train	36489	2691	33798
x val	4560	329	4231
x test	4560	316	4244
	45609	3336	42273

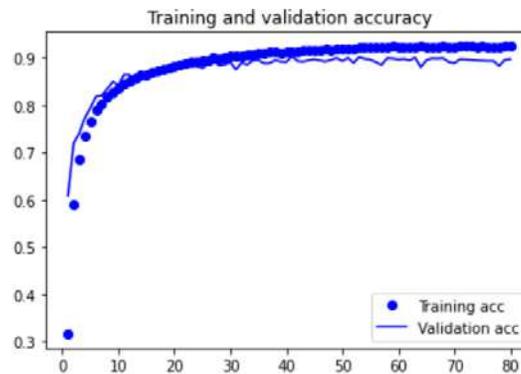
Dari hasil yang diperlihatkan pada tabel 1, pembuatan model dilakukan dengan melatih jaringan dengan memberikan input merupakan pasangan input dan target dalam hal ini *xtrain* dengan *ytrain*, serta data validasi: *xval* dengan *yval*. Hasil yang didapat diperlihatkan pada tabel 2 untuk akurasi selama pelatihan jaringan.

TABEL 2. AKURASI PELATIHAN JARINGAN

Banyak epoch	Akurasi	
	Data Latih	Data Validasi
20 epoch	0.894	0.8835
25 epoch	0.8983	0.8929
50 epoch	0.9227	0.8918
80 epoch	0.9248	0.8977

Dari tabel 2 terlihat hasil atau unjuk-kerja terbaik didapatkan saat menggunakan 80 epoch selama pelatihan. Pada gambar 3 diperlihatkan proses pelatihan yang menghasilkan akurasi 92,48 persen pada data latih yang sebanyak 42.273 fitur MFCC dan divalidasi dengan fitur MFCC data validasi yang sebanyak 4.231 dengan tingkat akurasi sebesar 89,77 persen.

Sehingga telah didapat model jaringan dengan arsitektur jaringan yang dipakai memiliki 9 layer, yaitu layer input dan layer output serta 7 hidden layer, dengan 17.484 parameter memakai 80 epoch selama pelatihan.



GAMBAR 3. PROSES PELATIHAN DENGAN MEMAKAI DATA LATIH DAN DATA VALIDASI

Hasil ini dipakai untuk dilanjutkan pada proses pengujian model CNN dengan memakai fitur MFCC sebanyak 4.244 data uji, didapatkan tingkat akurasi jaringan sebesar 89,75 persen.

#### **IV. KESIMPULAN**

Ekstraksi Fitur MFCC mampu memberikan fitur penting pada tiap suara (*voice command*) sehingga mampu membedakan antara perintah satu dengan perintah yang lain sambil tetap mengenali tiap perintah untuk sampel lain untuk *voice command* yang sama. Arsitektur model CNN yang dihasilkan memakai 9 layer dengan melatih sebanyak 17.484 parameter memakai 80 epoch, dihasilkan akurasi pelatihan sebesar 92,48 persen dan akurasi pengujian sebesar 89,75 persen. Nilai ini secara statistik menunjukkan sifat overfitting tidak terjadi pada model ini, sehingga model CNN yang dihasilkan memiliki kemampuan seimbang antara kemampuan memorization dan kemampuan generalization. Dari model yang telah dihasilkan bisa dilanjutkan untuk ditanamkan pada miniprosesor raspberry pi untuk dipakai dalam sistem saklar pintar memakai voice command untuk mengaktifkannya.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kami tujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana yang dalam hal ini mengelola proses hibah penelitian unggulan program studi dari awal sampai akhir. Tidak lupa kami ucapkan terima kasih pula kepada Fakultas Teknik, Universitas Udayana yang telah memberikan dukungan dana hibah sehingga penelitian ini bisa diselesaikan tepat waktu.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Simon Holland, Tom Mudd, Katie Wilkie-McKenna, Andrew McPherson, Marcelo M. Wanderley. *New Directions in Music and Human-Computer Interaction*. 1st ed. Springer Series on Cultural Computing. 2019 pp 1-19
- [2] Douglas Coimbra de Andrade, Sabato Leob, Martin Loesener Da Silva Vianac, Christoph. A neural attention model for speech command recognition. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. August 18, 2019
- [3] Sabur Ajibola Alim and Nahrul Khair Alang Rashid. Some Commonly Used Speech Feature Extraction Algorithms. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.80419>. 2018
- [4] K. S. Rao dan A. K. Vuppala, Appendix A MFC Features Speech Processing in Mobile Environments, Switzerland, Springer, 2014, pp. 103-105.



# Informasi Harga, Kemudahan, dan Kepercayaan Terhadap Keputusan Belanja *Online*

<sup>1</sup>Ni Ketut Seminari

<sup>1</sup>Faculty of Economic and Business, Udayana University  
Bali, Indonesia  
ktseminari@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Gusti Agung Ketut Sri Ardani

<sup>2</sup>Faculty of Economic and Business, Udayana University  
Bali, Indonesia  
Sri.ardani@unud.ac.id

**Abstract**— Instruksi Gubernur Bali, tentang penggunaan busana adat, telah membuka peluang bagi pengrajin kebaya di Bali. kebaya merupakan salah satu pakaian adat yang dikenakan wanita Indonesia dan khususnya juga wanita Bali. Semakin banyak toko kebaya yang menjual kebaya secara online dan dengan harga bersaing. Penelitian ini bertujuan mengetahui Dampak Informasi Harga, Kemudahan dan Kepercayaan Terhadap Keputusan Belanja *Online* (Survei Pada Konsumen Kebaya Bali Grosir). Jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 105 responden. Data diperoleh dengan menyebarkan kuisioner secara *online* dan dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan Informasi harga, Kemudahan dan Kepercayaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan belanja online. Implikasi penelitian yaitu pentingnya memberikan harga yang sesuai dengan kualitas produk, kemudahan bagi konsumen bertransaksi dan penyampain segala informasi yang dapat dipercaya.

**Kata kunci**— Informasi harga, kemudahan, kepercayaan, keputusan belanja *online*

## I. PENDAHULUAN

Instruksi Gubernur Bali Nomor 2231 Tahun 2018 tentang Penggunaan busana adat di seluruh Bali penggunaan busana adat Bali setiap Hari Kamis, Purnama, Tilem, hari jadi provinsi Bali, hari jadi kota/kabupaten. Hal ini merupakan sebuah konsep membangun Sat Kerthi Loka Bali. Sedangkan untuk pegawai yang berasal dari luar Bali dipersilahkan untuk menyesuaikan. Adanya instruksi ini pula telah menggiatkan pengrajin Bali yang memiliki usaha terkait dengan busana adat. Salah satunya adalah pengrajin kebaya yang mana kebaya merupakan salah satu pakaian adat yang dikenakan wanita Indonesia dan khususnya juga wanita Bali.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi banyak membantu masalah-masalah sosial, ekonomi, dan telah membawa pengaruh terhadap cara dan pola bisnis yang dilakukan. Salah satu kemajuan teknologi yang banyak digunakan oleh orang, organisasi maupun perusahaan adalah *internet*". Pada 2020 mendatang, diprediksi pengguna internet Indonesia akan meningkat menjadi 215 juta pengguna. Dari angka total pengguna internet tersebut, pada 2015, terdapat 18 juta orang pembeli *online* di Indonesia [4]. Belanja online merupakan bagian dari *e-commerce* yang merujuk pada aktivitas bisnis dengan memanfaatkan teknologi komunikasi seperti internet sebagai mediumnya [16]. Penjual *online* berusaha membuat informasi yang jelas pada konsumen. Informasi mengenai produk, harga produk, cara pembayaran, cara pemakaian produk dan lain sebagainya. Perusahaan berlomba-lomba membuat layanan *online* yang berkualitas dan dapat dipercaya oleh konsumen. Faktor kepercayaan pelanggan dalam melakukan transaksi *e-commerce* secara kuat mempengaruhi keputusan pembelian melalui internet[22]. Penelitian lain menyatakan bahwa keputusan pembelian *online* dipengaruhi oleh kepercayaan[16].

Konsumen yang hendak membeli cukup mengklik kebaya Bali grosir maka berbagai foto produk dan informasi yang disajikan dapat disimak. Penyajian informasi dan tampilan foto produk yang menarik akan mampu menarik minat konsumen dan selanjutnya memutuskan untuk membeli. Semakin berkualitas informasi yang diberikan kepada pembeli online maka semakin tinggi keinginan pembeli *online* untuk membeli produk tersebut [17]. Penelitian ini bertujuan mengetahui Dampak Informasi Harga, Kemudahan dan Kepercayaan Terhadap Keputusan Belanja *Online* Pada Konsumen Kebaya Bali Grosir.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini termasuk jenis penelitian asosiatif yang bersifat kausal. Dinyatakan asosiatif karena penelitian ini menjelaskan mengenai hubungan antar variabel. Penelitian ini membahas mengenai pengaruh Informasi Harga, Kemudahan, dan Kepercayaan terhadap keputusan belanja *online*. Sedangkan dinyatakan bersifat kausal karena dalam model penelitian yang disajikan, satu variabel menentukan variabel lainnya.

Penelitian ini menggunakan dua (2) jenis variabel, dimana variabel bebas yaitu Informasi Harga (X1), Kemudahan (X2) dan Kepercayaan (X3). Variabel terikat (*Dependent Variable*) yaitu keputusan belanja *online* (Y). Penelitian ini dilakukan di Bali karena masyarakat Bali yang sebagian besar pemeluk agama Hindu, dan dalam berkegiatan adat atau kegiatan upacara lebih banyak menggunakan baju kebaya. Obyek penelitian adalah perilaku konsumen terhadap keputusan berbelanja yang ditinjau berdasarkan pengaruh informasi Harga, Kemudahan Berbelanja/bertransaksi serta Kepercayaan konsumen.

Keputusan pembelian konsumen adalah proses pengintegrasian yang mengombinasikan pengetahuan untuk mengevaluasi dua perilaku alternatif atau lebih, dan memilih salah satu diantaranya (Sangadji dan Sopiah, 2013: 120). Indikator yang digunakan untuk variabel ini adalah sebagai berikut: a. Pengenalan masalah, b. Pencarian informasi, c. Evaluasi alternative, d. Keputusan pembelian [13].

Harga adalah jumlah yang dibutuhkan untuk mendapatkan sejumlah kombinasi dari produk dan pelayanannya. Indikator harga dalam penelitian ini yaitu: a. Keterjangkauan harga, b. Kesesuaian harga dengan kualitas produk, c. Daya saing harga, d. Kesesuaian harga dengan manfaat

Davis *et. al.* (1989) mendefinisikan bahwa kemudahan merupakan seberapa besar teknologi komputer dirasakan relatif mudah untuk dipahami dan digunakan [13]. Faktor kemudahan ini terkait dengan bagaimana operasional bertransaksi secara *online*. Menurut Davis *et. al.* (1989) ada beberapa indikator dalam kemudahan, yaitu: a. Teknologi Informasi sangat mudah dipelajari, b. Teknologi Informasi mengerjakan dengan mudah apa yang diinginkan oleh pengguna, c. Keterampilan pengguna akan bertambah dengan menggunakan Teknologi Informasi, d. Teknologi Informasi sangat mudah untuk dioperasikan [13].

Kepercayaan konsumen adalah kesediaan satu pihak menerima resiko dari pihak lain berdasarkan keyakinan dan harapan bahwa pihak lain akan melakukan tindakan sesuai yang diharapkan, meskipun kedua belah pihak belum mengenal satu sama lain. Menurut McKnight *et. al.* (2002), kepercayaan dibangun antara pihak-pihak yang belum saling mengenal baik dalam interaksi maupun proses transaksi. Menurut McKnight *et. al.* (1998), indikator kepercayaan adalah: a. Kejujuran dalam mengelola situs jual beli *online*, b. Kompetensi, yaitu situs dapat bersaing dan dapat diandalkan, c. Informasi yang diberikan dapat dipercaya [7].

Data yang digunakan dalam penelitian ini data kuantitatif berupa pendapat responden terhadap setiap pernyataan yang diajukan Data Kuantitatif dalam penelitian ini adalah penilaian (*scoring*) terhadap tanggapan responden dari hasil kuesioner

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh konsumen yang pernah berbelanja di kebaya Bali Grosir secara *online*. Penelitian ini menggunakan 15 indikator sehingga sampel yang digunakan adalah diantara 75-150 responden. Semakin besar jumlah sampel mendekati populasi maka peluang kesalahan generalisasi semakin kecil dan sebaliknya makin kecil jumlah sampel menjauhi populasi, maka makin besar kesalahan generalisasi (diberlakukan umum). Sampel ditentukan sebanyak 105 orang secara *purposive sampling* dengan kriteria berikut:

- (1) Konsumen pernah berbelanja online di Kebaya Bali Grosir lebih dari 2 kali,
- (2) usia 18 tahun keatas.
- (3) Pendidikan terakhir minimal SMA

Teknik pengumpulan data pada kuesioner yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan tertulis kepada responden untuk dapat dijawab sehingga akhirnya mendapatkan beberapa data yang dibutuhkan. Kuesioner terdiri dari pernyataan terbuka dan tertutup. Pernyataan terbuka meliputi nama responden, usia responden, alamat responden, pekerjaan responden, dan lain sebagainya yang berkaitan dengan identitas responden. Pernyataan tertutup merupakan pernyataan yang telah disediakan, dan diberikan pilihan jawabannya dalam jumlah yang terbatas dan diukur dengan menggunakan skala likert dengan skala 1 (satu) sampai dengan 5 (lima). Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial [19].

Selanjutnya dicari rata-rata dari setiap jawaban untuk memudahkan penilaian dari rata-rata tersebut. Kemudian untuk menentukan panjang kelas interval, digunakan rumus sebagai berikut [21]

Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data adalah kuesioner. Dalam penelitian ini, kuesioner terdiri atas tiga bagian, yaitu bagian pertama merupakan pertanyaan penyaring, bagian kedua menanyakan identitas responden, sedangkan bagian ketiga terdiri atas sejumlah pernyataan yang berasal dari indikator-indikator variabel penelitian.

Sebelum digunakan, instrumen penelitian ini perlu dilaksanakan uji validitas dan reliabilitas. Kuesioner dikatakan valid jika koefisien korelasi  $\geq 0,30$ . Dasar pengambilan uji validitas Pearson adalah jika nilai r hitung  $>$  rtabel. Nilai rtabel dengan  $n=30$ , ( $n-2=28$ ) pada signifikansi 5% dapat diketahui dengan melihat distribusi nilai rtabel statistik, maka diperoleh nilai rtabel sebesar 0,374[21].

Untuk menguji realibilitas data digunakan teknik analisis formula *Cronbach Alpha* dengan bantuan komputer. Metode *Cronbach Alpha* sangat umum digunakan, sehingga merupakan koefisien untuk mengevaluasi *internal consistency*. Nilai instrument dapat dikatakan reliabel jika nilai *Cronbach Alpha*  $\geq 0,60$  [21].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik responden dalam penelitian ini berdasar kota asal, usia, pendidikan, dan pekerjaan serta berapa kali pernah membeli kebaya secara online. Responden dalam penelitian ini yang berjumlah 105 orang responden. Menurut asal responden, 84 orang berasal dari Denpasar/Badung, 21 responden berasal dari luar Denpasar/Badung. Dilihat dari usia, rentang usia 18 sampai 30 tahun merupakan responden terbanyak yaitu 54,3 persen. Selanjutnya usia 40 – 50 tahun sebanyak 25 responden atau 23,8 persen.

Pendidikan responden memperlihatkan tamatan SMA/ sederajat sebanyak 45 orang, diploma/sarjana sebanyak 31 orang atau 29,5 persen serta pendidikan pasca sarjana sebanyak 29 orang atau 27,6 persen. Sedangkan karakteristik responden berdasar pekerjaan yaitu mahasiswa paling banyak yaitu 49 orang atau 46,7 persen. Pekerjaan sebagai PNS dan swasta sebanyak 24 dan 15 orang.

Pengaruh Informasi harga terhadap keputusan belanja online diperoleh nilai sig.t 0,008 dengan nilai koefisien beta 0,241. Nilai Sig.t 0,008  $<$  0,05 hasil ini menunjukkan bahwa informasi harga berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan belanja *online*. Berarti apabila informasi harga semakin baik maka keputusan belanja *online* akan meningkat.

Hasil penelitian ini sesuai dengan Hipotesis satu ( $H_1$ ) yang diajukan dan diteliti dalam penelitian Djatmiko, *et al.* (2015) menyatakan bahwa Harga sangat berpengaruh signifikan dalam mempengaruhi konsumen untuk melakukan Keputusan Pembelian. Penelitian Ghani Riski dkk. (2019) menyatakan bahwa harga secara parsial berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel keputusan belanja *online*.

Pengaruh kualitas layanan terhadap kemudahan diperoleh nilai sig.t 0,000 dengan nilai koefisien beta 0,331. Nilai Sig.t 0,000  $<$  0,05 hasil ini menunjukkan bahwa kemudahan berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan belanja *online*. Yang berarti apabila kemudahan semakin baik maka keputusan belanja *online* akan meningkat.

Penelitian ini sesuai dengan penelitian Ardyanto dan Riyadi (2015) menyatakan bahwa kemudahan berpengaruh signifikan terhadap keputusan pembelian online[5]. Kemudahan merupakan hal yang dipertimbangkan konsumen dalam melakukan keputusan pembelian. Kemudahan sebagai suatu tingkatan dimana seseorang percaya bahwa suatu teknologi dapat dengan mudah digunakan[1].

Pengaruh kepercayaan terhadap keputusan belanja *online* diperoleh nilai sig.t 0,000 dengan nilai koefisien beta 0,505. Nilai Sig.t 0,000  $<$  0,05 hasil ini menunjukkan bahwa kepercayaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap

keputusan belanja *online*. Yang berarti apabila kepercayaan semakin baik maka keputusan belanja *online* akan meningkat.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Ardyanto dan Riyadi (2015) kepercayaan pelanggan berpengaruh signifikan terhadap keputusan pembelian secara *online*. Sukma (2012) juga menemukan bahwa faktor kepercayaan pelanggan dalam melakukan transaksi *e-commerce* secara kuat mempengaruhi keputusan pembelian melalui internet.

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian ini yaitu Informasi Harga berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan belanja *online*. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi informasi harga maka pelanggan memutuskan melakukan pembelian online dari produk yang ditawarkan. Kemudahan berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan belanja *online*. Hal ini menunjukkan bahwa semakin mudah melakukan transaksi maka keputusan belanja *online* semakin meningkat. Kepercayaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan belanja *online*. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kepercayaan pelanggan maka keputusan belanja *online* akan semakin meningkat. Hasil penelitian ini juga memberikan dukungan empiris dan juga dapat memperkuat hasil-hasil dari studi terdahulu. Implikasi secara praktis dari hasil penelitian ini menekankan pada manfaat nyata untuk mendorong usaha-usaha yang baru berkembang dan khususnya bagi usaha yang telah memiliki penilaian yang positif di masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa pentingnya informasi harga, kemudahan transaksi yang baik serta membangun kepercayaan konsumen akan dapat meningkatkan keputusan berbelanja, sehingga dapat meningkatkan profit dan dapat mengembangkan usahanya.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada Dipa PNPB Universitas Udayana yang telah membiayai penelitian ini. Prof. Dr. Ir. I Gede Rai Maya Temaja, MP, selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Udayana. Bapak Agoes Ganesha Rahyuda, S.E., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana. Ibu Dr. Dra. I Gusti Ayu Ketut Giantari, M.Si, sebagai Koordinator Program Studi Manajemen. Pihak lain yang telah membantu hingga penelitian ini dapat diselesaikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adityo, Benito dan Khasanah, Imroatul. *Analisis Pengaruh Kepercayaan, Kemudahan, dan Kualitas Informasi Terhadap Keputusan Pembelian Secara Online di Situs Kaskus*. Jurnal. : Universitas Diponegoro, Semarang, 2010.
- [2] Adityo, Benito. 2011. Analisis Pengaruh Kepercayaan, Kemudahan, dan Kualitas Informasi Terhadap Keputusan Pembelian Secara Online Di Situs Kaskus. Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro.
- [3] Al-Dmour, R., Hammadan, F., Al-Dmour, H., Alrowwad, A., & Khwaldeh, S. M. (2017). The Effect of Lifestyle on Online Purchasing Decision for Electronic Services: The Jordanian Flying E-Tickets Case. *Asian Social Science*, 13(11), 157. <https://doi.org/10.5539/ass.v13n11p157>
- [4] Ansari Harahap, Dedy & Dita Amanah. (2018). Perilaku Belanja Online Di Indonesia: Studi Kasus. *Jurnal Riset Manajemen Sains Indonesia (JRMSI) | Vol 9, No. 2*, 2018
- [5] Ardyanto, Denni & Heru Susilo Riyadi. (2015). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)* Vol. 22 No. 1 Mei 2015
- [6] Bagdoniene, L., & Zemblyte, J. (2015). Online Shopping Motivation Factors And Their Effect On Lithuanian Consumers. *Economics And Management*, 0(14), 367–374. <https://doi.org/10.5755/j01.em.0.14.9392>
- [7] Dias, Arthur. 2012. Analisis Kepercayaan Konsumen Terhadap Situs Jual Beli Tokobagus.com: Antecedents Dan Outcome. Tesis. Fakultas Ekonomi Program Studi Magister Manajemen Kekhususan Manajemen Pemasaran, Universitas Indonesia.
- [8] Djatmiko, Tjahjono and Rezza Pradana. *Brand Image and Product Price: Its Impact for Samsung Smartphone Purchasing Decision. Journal Of Social and Behavioral Sciences. Vol.219 (221-227)*.
- [9] Endah Kusumawardani, Anindita. 2017. Pengaruh Kepercayaan Terhadap Keputusan Pembelian Online Shop. Skripsi Program Studi Ilmu Komunikasi Fakultas Komunikasi Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [10] Gefen, D.; Karahanna, E. Dan Straub. "Trust And Tam In Online Shopping: An Integrated Model," *MIS Quarterly*, Vol. 27 No. 1., March 2003, pp. 51-90
- [11] Ghani Riski, Amalia., Khadarisman Hidayat & Lusy Deasyana Rahma Devita. (2019) Pengaruh Citra Merek Dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Pada E-Commerce Shopee Indonesia *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)* Vol. 72 No. 2 Juli 2019.
- [12] Grant, A. E., & Meadows, J. H. (2008). *Communication Technology Update and Fundamentals* (11th Editi). Taylor & Francis.
- [13] Hardiawan, Anandya Cahya. 2013. Pengaruh Kepercayaan, Kemudahan, dan Kualitas Informasi Terhadap Keputusan Pembelian Secara Online (Studi Pada Pengguna Situs Jual Beli Online Tokobagus.com). Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro.

- [14] Kotler, Philip dan Keller. 2009. *Manajemen Pemasaran*. Terjemahan: Bob Sabran. Edisi 13 Jilid 1. Jakarta : Erlangga
- [15] Lien, C.-H., Wen, M.-J., Huang, L.-C., & Wu, K.-L. (2015). Online hotel booking: The effects of brand image, price, trust and value on purchase intentions. *Asia Pacific Management Review*, 20(4), 210–218. <https://doi.org/10.1016/J.APMRV.2015.03.005>
- [16] Nawangsari, Sri. 2018. Pengaruh Kepercayaan, Kemudahan, Dan Kualitas Informasi Terhadap Keputusan Pembelian Melalui Media Sosial Instagram Konferensi Nasional Sistem Informasi pada 8-9 Maret 2018 di STMIK Atma Luhur, Pangkalpinang.
- [17] Park, C.H., & Kim, Y.G., “*Identifying Key Factors Affecting Consumer Purchase Behaviour In An Online Shopping Context*”, *Internasional Journal of Retail & Distribution Management*, Vol.31, No.1, pp.16-29 . 2003
- [18] Sangadji dan Sopiah. 2013. *Perilaku Konsumen Pendekatan Praktis*. Disertasi: Himpunan Jurnal Penelitian. Yogyakarta: Andi
- [19] Sugiyono. (2014) *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- [20] Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung, Alfabeta
- [21] Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung, Alfabeta
- [22] Sukma, Abdurrahman Andi, *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Melalui Social Networking Websites*, *Jurnal ekonomi Manajemen vol.2* , 2012
- [23] Sumarwan, U. (2003). *Perilaku Konsumen Teori dan Penerapannya Dalam Pemasaran*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [24] Tjini, 2013 “*Pengaruh Kepercayaan , Persepsi Kegunaan, Persepsi Kemudahan dan Persepsi Kenyamanan Terhadap Minat Penggunaan Sistem Internet Banking*”, *Jurnal Universitas Brawijaya Malang*,
- [25] To, P.-L., Liao, C., & Lin, T.-H. (2007). Shopping motivations on Internet: A study based on utilitarian and hedonic value. *Technovation*, 27(12), 774–787. Available: <https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2007.01.001>.
- [26] Wirawan, N. (2014). *Cara Mudah Memahami Statistika Ekonomi dan Bisnis (Statistika Inferensia)*. Bali: Keraras Emas.



# Analisis Perilaku *Three-Sided Arch* Sebagai Alternatif dari *Box Culvert* pada Konstruksi Jalan Raya

<sup>1</sup>Made Sukrawa

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
msukrawa@yahoo.com

<sup>2</sup>Ida Ayu Made Budiwati, <sup>3</sup>Ida Bagus Dharma Giri

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
idabudiwati@unud.ac.id

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
guidha\_82@yahoo.com

**Abstract**— Penelitian tentang efisiensi struktur three sided arch (TSA) sebagai alternatif dari struktur box culvert (BC) telah dilakukan dengan membandingkan perilaku kedua struktur melalui pemodelan elemen hingga. Pada tahap awal penelitian dilakukan validasi model mengacu pada hasil uji laboratorium peneliti lain. Kemudian dilakukan pemodelan aplikasi dengan memvariasikan dimensi TSA untuk panjang bentang yang berbeda-beda. Hasil model validasi menggunakan elemen *frame* (MFR) dan *shell* (MSH) lebih mendekati hasil pengujian laboratorium dibandingkan dengan elemen *solid* (MSO). Untuk itu elemen *solid* tidak digunakan dalam model aplikasi. Model aplikasi yang dibuat meliputi BC bentang 5000 mm (BC50) dengan tebal 400 mm dibandingkan dengan model TSA50 dengan tebal 300 mm menggunakan pembebanan bertahap. Kemudian TSA bentang 4000 mm (TSA40), 5000 mm (TSA50), 7000 mm (TSA70), 9000 mm (TSA90) dan 11000 mm (TSA110) dengan tebal 300 mm dianalisis menggunakan beban lalu lintas. Hasil analisis menunjukkan bahwa model TSA50 memiliki perilaku yang lebih baik dibandingkan BC50. Hal ini terlihat dari momen pada BC50 lebih besar dari TSA50, yang berarti TSA lebih kuat dari BC. Pada TSA dengan variasi bentang, sampai dengan bentang 7000 mm struktur masih mampu menahan kombinasi pembebanan lajur 'D'. Untuk bentang yang lebih besar yaitu TSA90 dan TSA110, diperlukan pelat atas yang lebih tebal atau geometri yang berbeda.

**Kata Kunci**— *box culvert*, elemen *frame*, elemen *shell*, elemen *solid*, *three-sided arc*

## I. PENDAHULUAN

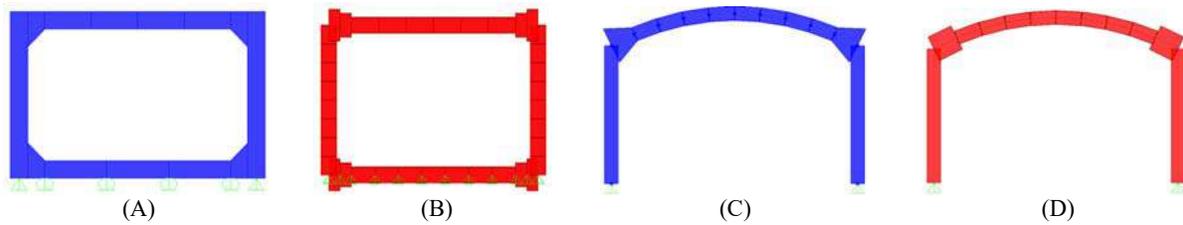
*Box culvert* (BC) merupakan struktur yang tersusun atas pelat bawah, pelat atas, dan 2 dinding vertikal yang dibangun secara monolit dan membentuk sebuah struktur segi-empat tertutup [1]. *Three sided arch* (TSA) merupakan *culvert* dengan struktur pelat atas melengkung, namun dibangun tanpa pelat bawah. Di Indonesia, penggunaan BC sudah banyak diterapkan pada proyek drainase/pelebaran jalan, salah satu contohnya adalah Proyek Pelebaran Jalan Imam Bonjol, Denpasar. Sementara itu, di luar negeri (seperti di Amerika Serikat) penggunaan TSA menjadi populer untuk proyek pembangunan maupun perbaikan jembatan bentang pendek baru karena waktu konstruksi yang singkat dan berdampak lingkungan yang minim pada saluran air [2].

Pada tahun 2018, Proyek Pelebaran Jalan Imam Bonjol Denpasar menggunakan BC bentang 5000 mm dengan ketebalan pelat atas dan bawah 400 mm. Sementara itu, pada TSA produksi Foley Products Company, dengan

bentang yang mencapai 11000 mm cukup digunakan pelat setebal 300 mm, dan tidak menggunakan pelat bawah. Berdasarkan hal tersebut, terdapat potensi penghematan material sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keefektifan dari struktur TSA sebagai alternatif dari struktur BC. Dalam penelitian ini, perilaku dari kedua struktur akan dianalisis dan dibandingkan dengan tujuan mengurangi biaya konstruksi pelebaran jalan berikutnya.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini dimulai dengan pemodelan model validasi yang akan dibandingkan dengan hasil uji laboratorium oleh [3], hingga hasilnya menyerupai dan dilanjutkan dengan pemodelan model aplikasi. Model aplikasi BC dibuat sesuai BC proyek Pelebaran Jalan Imam Bonjol Denpasar dengan bentang 5000 mm (BC50) dan tebal pelat atas 300 mm. Model TSA dimodel dengan variasi bentang, yaitu 4000 mm (TSA40), 5000 mm (TSA50), 7000 mm (TSA70), 9000 mm (TSA90) dan 11000 mm (TSA110) dengan tebal pelat atas 400 mm dan sudut kemiringan  $\theta = 27^\circ$  sesuai syarat pada [4]. Seluruh model memiliki lebar pelat atas 1200 mm dan ketebalan dinding 350 mm. Beton yang digunakan mempunyai kuat tekan  $f_c' = 35$  MPa dan kuat tarik leleh baja tulangan  $f_y = 400$  MPa. Model tersebut akan dimodel dengan elemen *frame* (FR) dan *shell* (SH) yang didefinisikan sebagai *layered shell* [5]. Pembebanan pada model menggunakan beban lalu lintas sesuai [6] dan dianalisis non-linier menggunakan nilai modulus elastisitas (E) dan momen inersia penampang retak ( $I_{cr}$ ) untuk mengetahui perilakunya. Perilaku yang dibandingkan antara kedua model adalah deformasi, gaya-gaya dalam, tegangan dan luas tulangan. Seluruh hasil perbandingan tersebut disajikan dalam bentuk tabel/grafik.



GAMBAR 1. (A) BC50FR, (B) BC50SH, (C) TSA50FR DAN (D) TSA50SH

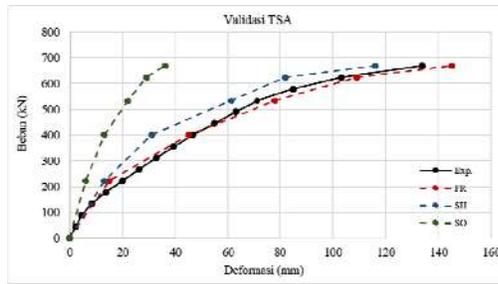
Gambar 1 merupakan model aplikasi BC dan TSA bentang 5 m dengan elemen *frame* pada program SAP2000. Model TSA dengan variasi bentang lainnya juga dimodel dengan metode yang sama seperti pada gambar di atas.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, deformasi antara model hasil uji laboratorium yang telah diplot ke dalam grafik akan dibandingkan dengan deformasi yang terjadi pada model validasi. Setelah model valid, perilaku dari model aplikasi BC50 dibandingkan dengan TSA50 dan dilakukan perbandingan antara TSA dengan variasi bentang.

### A. Model Validasi

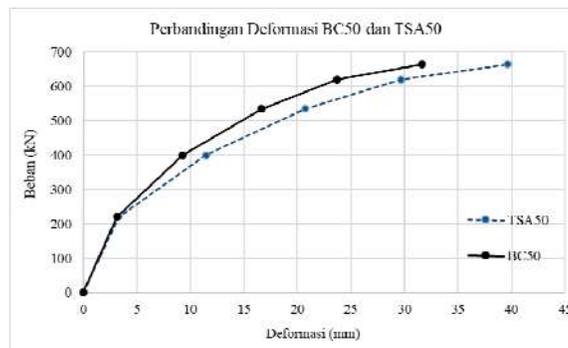
Pada Model SAP2000, momen inersia (I) divariasikan dengan memperhitungkan penampang retak yang terjadi pada tepi beton akibat beban yang terjadi dan nilai modulus elastisitas (E) dengan menggunakan rasio nilai modulus elastisitas berdasarkan hasil uji laboratorium. Dari grafik hasil perbandingan deformasi, pada kondisi linier dan non-linier model validasi mampu menirukan perilaku model uji laboratorium, namun pada elemen *solid* (SO) struktur masih jauh lebih kaku, sehingga digunakan elemen *frame* dan *shell* saja pada model aplikasi.



GAMBAR 2. PERBANDINGAN DEFORMASI HASIL UJI LABORATORIUM DENGAN PEMODELAN

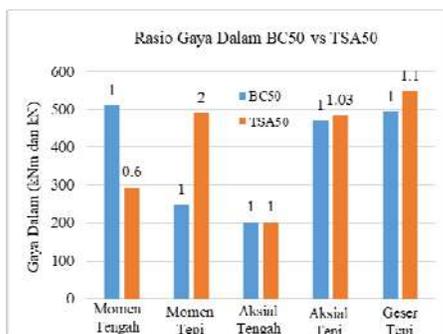
B. Perbandingan BC50 dengan TSA50

Dari hasil perbandingan deformasi kedua model, BC50 memiliki deformasi yang lebih kecil dibanding TSA50, hal ini terjadi dikarenakan tebal pelat pada BC50 adalah 400 mm sedangkan pada TSA50 dimodel dengan ketebalan pelat 300 mm. Dengan tebal pelat atas yang 25% lebih kecil, perilaku TSA mampu menyerupai BC yang ditunjukkan dengan deformasi akibat beban bertahap pada Gambar 3.

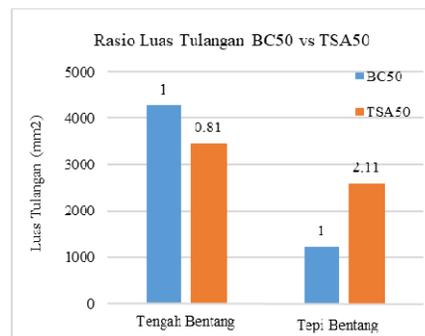


GAMBAR 3. PERBANDINGAN DEFORMASI BC50 DAN TSA50

Dari grafik perbandingan gaya dalam akibat beban lajur "D" pada Gambar 4., TSA50 memiliki momen tengah bentang yang 40% lebih kecil dari BC50, sehingga dapat dikatakan bahwa model TSA dengan pelat atas 300 mm lebih kuat dibanding BC dengan tebal pelat atas 400 mm dengan bentang sama. Berdasarkan Gambar 5, TSA50 memiliki rasio tulangan tengah bentang yang 19% lebih kecil dibandingkan BC50.



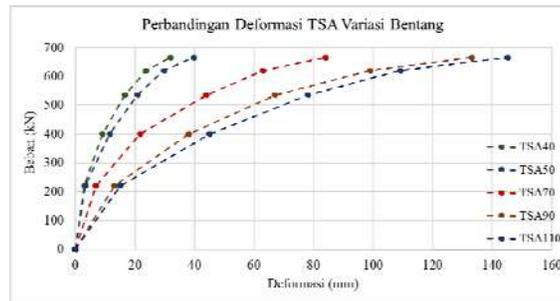
GAMBAR 4. GAYA DALAM BC50 DAN TSA50



GAMBAR 5. LUAS TULANGAN BC50 DAN TSA50

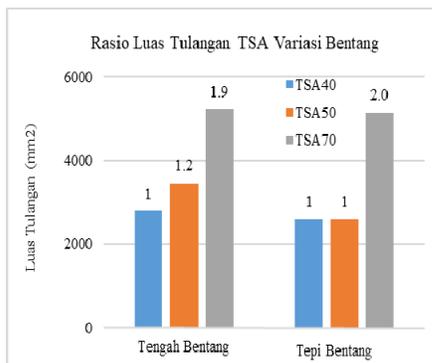
C. Perbandingan TSA dengan Variasi Bentang

Berdasarkan perbandingan deformasi dari TSA dengan bentang bervariasi pada Gambar 6, terlihat bahwa peningkatan deformasi berbanding lurus dengan bertambahnya bentang.

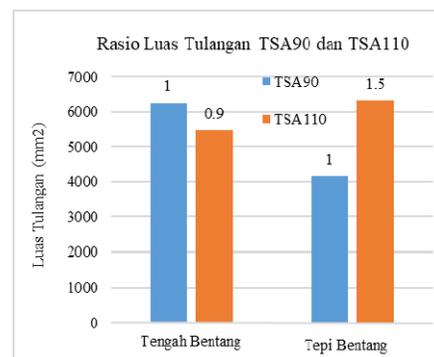


GAMBAR 6. PERBANDINGAN DEFORMASI TSA DENGAN VARIASI BENTANG

Dari hasil perbandingan tulangan yang ditampilkan pada Gambar 7, tebal pelat atas 300 mm hanya mampu menahan kombinasi beban lajur “D” sampai bentang 7000 mm, sementara pada bentang 9000 mm dan 11000 mm pelat atas mengalami *overstressed*. Ketebalan pelat atas pada model TSA90 kemudian diubah secara non-prismatic dari tepi pelat sebesar 900 mm hingga tengah bentang menjadi 350 mm, sementara pada TSA110 sebesar 1300 mm hingga tengah bentang menjadi 400 mm. Luas tulangan perlu dari kedua model setelah penebalan pelat atas ditampilkan pada Gambar 8.



GAMBAR 7. LUAS TULANGAN TSA40, 50 DAN 70



GAMBAR 8. LUAS TULANGAN TSA90 DAN 110

#### IV. KESIMPULAN

Pada Model Validasi dilakukan model non-linier menggunakan penampang retak dan modulus elastisitas (E) bervariasi sesuai dengan diagram tegangan – regangan beton, diperoleh hasil deformasi yang mendekati hasil deformasi pada TSA110 menurut uji lab. Dari 3 jenis elemen yang digunakan, elemen *frame* dan *shell* memberikan hasil yang mendekati hasil uji laboratorium, sedangkan elemen solid menghasilkan deformasi yang lebih kecil. Pada Model Aplikasi, perbandingan antara BC50 dengan tebal pelat 400 mm dan TSA50 dengan tebal pelat 300 mm, diperoleh deformasi BC50 sedikit lebih kecil dibandingkan TSA50. Namun demikian momen pada BC50 lebih besar dari momen pada TSA50. Ini berarti TSA lebih kuat dari BC dalam menahan beban. Hal ini sesuai dengan teori bahwa pelat yang melengkung memiliki momen yang lebih kecil dibandingkan dengan pelat yang datar. Pada TSA dengan variasi bentang, sampai dengan bentang 7000 mm TSA masih mampu menahan kombinasi pembebanan lajur ‘D’. Untuk bentangan yang lebih besar yaitu TSA90 dan TSA110 diperlukan pelat atas yang lebih tebal.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih banyak kepada semua pihak yang berkontribusi dalam penelitian ini. Penelitian ini dilaksanakan atas dukungan biaya dari DIPA PNPB Universitas Udayana Tahun Anggaran 2020 melalui program Penelitian Unggulan Udayana (PUU).

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Polra, A.R., Chandresha, S.P., Parikh, K.B. 2017. A Review Paper on Analysis and Cost-Comparison of Box Culvert for Different Aspect Ratio of Cell. International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT). Vol. 44, No. 2.
- [2]. Marshall, J., Anderson, J.B., Meadows, R.L., Jentsen, T.J. 2014. Full-scale Testing of Three-Sided Precast Concrete Arch Sections. Journal of Bridge Engineering. Vol. 19, Issue 12.

- [3]. Jensen, T.J. 2012. Numerically Modeling Structural Behavior of Precast Three-Sided Arch Bridge for Analysis and Design. (Unpublished M.Sc. Thesis, Auburn University).
- [4]. AAHSTO. 2013. AASHTO LRFD Bridge Design Specifications. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., Usa.
- [5]. Computers and Structures. 2016. CSI Analysis Reference Manual. Computers and Structure Inc, Berkeley.
- [6]. BSN. 2016. Pembebanan Jembatan (SNI 1725:2016). Badan Standardisasi Nasional. Jakarta



# Analisis Pemasaran Konstruksi Atap Baja di Kabupaten Badung

<sup>1</sup>I Nyoman Yudha Astana

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana,  
Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali Indonesia  
astana\_yudha@unud.ac.id

<sup>2</sup>A A Gde Agung Yana

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana,  
Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali Indonesia  
astana\_yudha@unud.ac.id

**Abstract**—Kebutuhan akan material konstruksi atap baja di Kabupaten Badung semakin meningkat sejalan dengan berkembangnya kebutuhan akan jumlah hunian. Penyedia jasa berlomba-lomba dan bersaing untuk dapat memenuhi seluruh kebutuhan tersebut. Di lain pihak masih banyak penyedia jasa yang belum mengerti tentang apa yang harus diperhatikan dan dilakukan untuk dapat memenangkan persaingan, dalam rangka memenuhi kebutuhan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pemasaran rangka atap baja ringan di Kabupaten Badung. Penelitian ini menggunakan metode survei dan wawancara, serta studi kasus melalui wawancara mendalam dan curah pendapat. Responden yang dipilih adalah para pelaku bisnis baik pemilik perusahaan maupun manajer pemasaran di perusahaan penyedia jasa. Survei dilakukan terhadap 50 penyedia jasa di Kabupaten Badung. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis statistik yakni Analisis faktor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga faktor penting yang mempengaruhi pemasaran atap baja ringan di Kabupaten Badung yakni popularitas produk, kualitas pelayanan dan daya tarik produk. Dengan demikian kualitas dan citra produk perlu ditingkatkan, disamping ketanggapan dalam pelayanan serta garansi dan kelengkapan produk.

**Kata Kunci**— Pemasaran; konstruksi atap baja; Analisa Faktor

## I. PENDAHULUAN

Persaingan yang semakin ketat di antara penyedia barang dan jasa, menuntut perusahaan untuk selalu memperhatikan kebutuhan dan keinginan konsumen serta berusaha memberikan pelayanan yang lebih baik untuk memuaskan konsumennya, dibandingkan dengan yang dilakukan oleh pesaing. Keunggulan pelayanan di dalam suatu perusahaan, setidaknya dapat menjadi keberhasilan suatu perusahaan dalam menghadapi segala tantangan dan ancaman yang menghambat laju perkembangan perusahaan di masa yang akan datang (Alfisyahrin, 2013). Selain faktor keunggulan pelayanan salah satu faktor lainnya adalah keunggulan produk. Seperti yang dikemukakan oleh Hadi (2013) yaitu, suatu iklan akan semakin mudah diketahui dan dikenali oleh para konsumen (efektif) jika suatu produk semakin unggul dibandingkan dengan pesaing-pesaingnya. Perusahaan harus dapat menghasilkan barang dan jasa yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Pemahaman mengenai perilaku konsumen adalah pengetahuan yang sangat penting agar dapat memenuhi kebutuhan, keinginan dan harapan konsumen secara lebih baik (Subianto, 2007). Pemahaman tersebut sangat penting bagi perusahaan untuk merancang inovasi pemasaran yang efektif untuk menarik konsumen.

Sampai saat ini masih banyak penyedia barang dan jasa yang kurang menaruh perhatian akan pentingnya mengetahui faktor-faktor dalam pemasaran dan strategi pemasaran yang dapat dilakukan untuk dapat memenuhi tuntutan konsumen serta dapat memenangkan persaingan. Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini perlu dilakukan yakni analisis terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi pemasaran baja ringan, selanjutnya bagaimana

menentukan strategi terbaik yang dapat dilakukan untuk mengatasi faktor tersebut. Dengan mengetahui faktor-faktor dan strategi yang dapat dilakukan, diharapkan mampu membantu pelaku bisnis di bidang penyediaan baja ringan untuk meningkatkan pemasaran produk-produk mereka

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Rangka Atap Baja dan Baja Ringan

Rangka atap berfungsi sebagai penahan beban dari bahan penutup atap sehingga umumnya berupa susunan balok-balok (dari kayu/bambu/baja) secara vertical dan horizontal kecuali pada struktur atap dak beton (Royani, 2011). Fungsi rangka atap yang lebih spesifik adalah menerima beban bobot sendiri, yaitu beban kuda-kuda dan bahan pelapis yang berarah vertikal, kemudian meneruskannya pada kolom dan pondasi, serta dapat berfungsi untuk menahan tekanan angin muatan arah horizontal pada gavel (Pangaribuan, 2014).

Baja ringan adalah jenis baja yang terbuat dari logam campuran yang terdiri atas beberapa unsur metal, dibentuk setelah dingin dengan memproses kembali komposisi atom dan molekulnya, sehingga menjadi baja yang ringan dan fleksibel (Nugroho, 2014). Bahan baja yang dipakai merupakan baja dengan kualitas tinggi (*high tension steel*). Hasil penelitian yang dilakukan Rahayu (2015) didapatkan bahwa sampel profil C 7.7/0.75 didapat hasil rata-rata dimana  $\sigma$  yield (tegangan leleh) = 542.80 MPa dan U maks (tegangan maksimum) = 544.01 MPa..

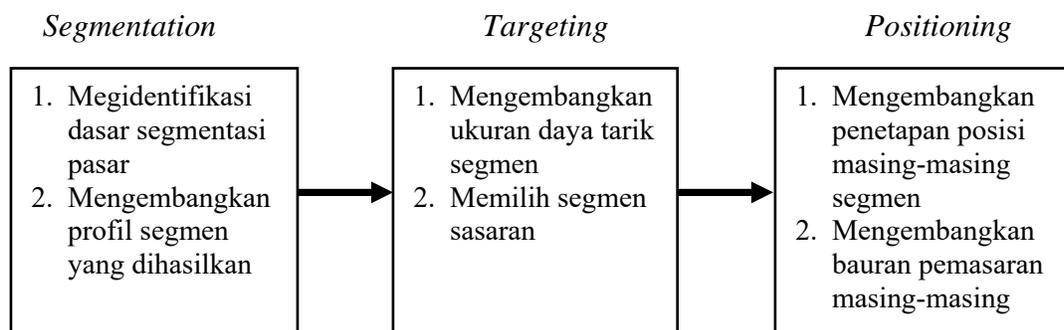
Baja ringan menjadi material bangunan yang sedang trend saat ini, rangka atap baja ringan lebih sering digunakan dibanding baja konvensional maupun kayu. Hal ini karena gencarnya iklan-iklan yang menawarkan produk baja ringan sebagai pengganti material kayu. Mengingat kayu kian hari semakin langka, selain itu harga kayu yang relatif mahal, maka pemilihan material rangka atap baja ringan menjadi satu pilihan para kontraktor atau owner dalam membangun rumah.

### B. Manajemen Pemasaran

Manajemen pemasaran adalah kegiatan manajemen berdasarkan fungsinya yang pada intinya berusaha untuk mengidentifikasi apa sesungguhnya dibutuhkan oleh konsumen dan bagaimana cara pemenuhannya (Sule dan Saefullah, 2008). Sementara menurut Junaidi (2012), manajemen pemasaran adalah penganalisaan, perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan program-program yang ditujukan untuk mengadakan pertukaran dengan pasar yang dituju dengan maksud untuk mencapai tujuan organisasi. Hal ini sangat tergantung pada penawaran organisasi dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan pasar tersebut serta menentukan harga, mengadakan komunikasi dan distribusi yang efektif untuk memberitahu, mendorong, serta melayani pasar (Swastha dan Irawan, 2008).

### C. Strategi Pemasaran

Menurut Kotler (2000), seluruh strategi pemasaran harus dibangun berdasarkan tiga langkah utama dalam pemasaran yaitu *Segmentation*, *Targeting* dan *Positioning* seperti dijelaskan dalam Gambar 1.



GAMBAR 1 SKEMA STRATEGI PEMASARAN

### D. Metode

Untuk menjawab tujuan penelitian dilakukan dengan melakukan survei dan wawancara terhadap beberapa penyedia jasa di Kabupaten Badung. Sebanyak 50 penyedia jasa yang bergerak dalam pekerjaan atap baja ringan

dipilih secara acak sebagai responden. Kuesioner disebarikan untuk menilai faktor-faktor dalam pemasaran atap baja ringan. Kuesioner dirancang dengan skala penilaian Likert yang terdiri dari tingkat sangat setuju=5, setuju=4, sedang=3, kurang setuju=2, dan sangat tidak setuju=1. Selanjutnya dari data yang diperoleh dilakukan analisis statistik dengan bantuan SPSS 17 for Windows.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian validitas bertujuan untuk mengukur keakuratan instrumen yang digunakan untuk menentukan faktor-faktor dalam pemasaran atap baja di Kabupaten Badung. Validitas instrumen ditentukan oleh  $r > r_{tabel}=0,361$ . Sedangkan pengujian reliabilitas adalah proses mengukur konsistensi suatu instrumen. Pengujian statistik menggunakan SPSS 17 dengan melihat Cronbach's Alpha. Jika Cronbach's Alpha lebih besar dari 0,6 maka instrumen tersebut dapat diandalkan.

#### A. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Sebelum kuesioner disebarikan secara menyeluruh perlu diuji terlebih dahulu. Perlu dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas, seperti terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

TABEL 1 UJI VALIDITAS INSTRUMEN

Dimensi	Korelasi product moment	$r_{tabel}$	Keterangan
Kelengkapan	0,591	0,361	Valid
Kualitas Produk	0,843	0,361	Valid
Harga	0,787	0,361	Valid
Penjualan Personal	0,891	0,361	Valid
Pemasaran Langsung	0,783	0,361	Valid
Garansi	0,583	0,361	Valid
Keunggulan Produk	0,866	0,361	Valid
Citra Merek	0,817	0,361	Valid
Efektifitas Iklan	0,747	0,361	Valid
Bukti Fisik	0,863	0,361	Valid
Keandalan	0,876	0,361	Valid
Ketanggapan	0,712	0,361	Valid
Empati	0,699	0,361	Valid
Kelengkapan	0,591	0,361	Valid
Kualitas Produk	0,843	0,361	Valid
Harga	0,787	0,361	Valid

TABEL 2 UJI RELIABILITAS INSTRUMEN

Dimensi	Cronbach's alfa if item	Keterangan
Kelengkapan	0,934	Reliabel
Kualitas Produk	0,934	Reliabel
Harga	0,938	Reliabel
Penjualan Personal	0,934	Reliabel
Pemasaran Langsung	0,931	Reliabel
Garansi	0,936	Reliabel
Keunggulan Produk	0,934	Reliabel
Citra Merek	0,934	Reliabel
Efektifitas Iklan	0,944	Reliabel
Bukti Fisik	0,935	Reliabel
Keandalan	0,931	Reliabel
Ketanggapan	0,934	Reliabel
Empati	0,938	Reliabel
Kelengkapan	0,934	Reliabel
Kualitas Produk	0,934	Reliabel
Harga	0,938	Reliabel

## B. Analisa Faktor

Pendekatan statistik Analisis Faktor dengan tujuan untuk mereduksi atau mengelompokkan variabel-variabel penelitian yang mempengaruhi pemasaran rangka atap baja ringan. Analisis ini akan dibantu dengan program *SPSS 17.0 for windows*.

## C. KMO (Kaiser Meyer Olkin)

Layak atau tidaknya analisis faktor dilakukan, dilakukan secara statistik dengan menggunakan uji KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin*) dan *Barlett Test of Sphericity*. Kaiser Meyer Olkin Measure of Sampling (KMO) adalah indeks perbandingan jarak antara koefisien korelasi dengan koefisien korelasi parsialnya. KMO uji yang nilainya berkisar antara 0 sampai 1 mempertanyakan kelayakan (*appropriateness*) analisis faktor. Apabila nilai indeks tinggi (berkisar antara 0,5 sampai 1,0), analisis faktor layak dilakukan. Sebaliknya, kalau nilai KMO dibawah 0,5 analisis faktor tidak layak dilakukan. Berikut disajikan nilai KMO pada Tabel 3.

TABEL 3 HASIL ANALISIS KMO DAN BARTLETT'S TEST

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.838
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	330.759
	Df	78
	Sig.	.000

Nilai Kaiser Meyer Olkin Measure of Sampling (KMO) pada Tabel 3 sebesar 0.838 dengan signifikansi  $\alpha = 0.000 < 0.005$ , sehingga persyaratan KMO dapat dipenuhi karena memiliki nilai di atas 0,5 sehingga analisis faktor layak dilakukan dengan kategori sangat baik dan memenuhi syarat kecukupan sampling

## D. Barlett Test

*Barlett Test* merupakan test statistik untuk menguji apakah betul variabel-variabel yang dilibatkan berkorelasi. Hipotesis nol ( $H_0$ ) adalah tidak ada korelasi antar variabel, sedangkan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) adalah terdapat korelasi antar variabel. Nilai Barlett Test didekati dengan nilai *chi square*. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui nilai *chi square* adalah 330.759 dengan besar signifikan  $\alpha = 0.000 < 0.005$ . Sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya dapat dipercaya 100% bahwa antar variabel terdapat korelasi.

## E. MSA (Measure of Sampling Adequacy)

Mengukur MSA (*Measure of Sampling Adequacy*), yaitu untuk mengukur kecukupan sampling untuk tiap variabel individual. Ketentuan apabila MSA = 1,0 variabel tersebut dapat diprediksikan tanpa kesalahan oleh variabel lain, MSA > 0,5 variabel masih bisa diprediksi dan bisa dianalisis lebih lanjut dan apabila MSA < 0,5 variabel tidak bisa diprediksi dan tidak bisa dianalisis lebih lanjut atau harus dikeluarkan. Berdasarkan hasil pengujian MSA (*Measure of Sampling Adequacy*) diketahui bahwa dari 13 variabel yang diusulkan dalam penelitian yaitu variabel kelengkapan produk, kualitas produk, harga, penjualan personal, pemasaran langsung, garansi, keunggulan produk, citra merek, efektifitas iklan, bukti fisik, kehandalan, ketanggapan, dan empati mempunyai nilai MSA > 0,5; sehingga variabel masih bisa diprediksi dan bisa dianalisis lebih lanjut.

## F. Proses Ekstraksi Faktor

Ekstraksi Faktor adalah suatu metode yang digunakan untuk mereduksi data dari beberapa indikator untuk menghasilkan faktor yang lebih sedikit yang mampu menjelaskan korelasi antara indikator yang diobservasi. Pada penelitian ini terdapat 13 variabel yang dilibatkan. Berdasarkan pengujian analisis faktor dengan menggunakan bantuan program *SPSS 17.0 for windows* diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.

TABEL 4 TOTAL VARIANCE EXPLAINED

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.961	61.242	61.242	7.961	61.242	61.242	4.050	31.154	31.154
2	1.154	8.880	70.122	1.154	8.880	70.122	3.782	29.091	60.245
3	1.072	8.245	78.367	1.072	8.245	78.367	2.356	18.122	78.367
4	.801	6.158	84.525						
5	.523	4.021	88.546						
6	.365	2.810	91.356						
7	.347	2.670	94.026						
8	.244	1.880	95.906						
9	.164	1.264	97.169						
10	.155	1.189	98.358						
11	.098	.750	99.108						
12	.078	.597	99.706						
13	.038	.294	100.000						

Berdasarkan Tabel 4 di atas dari 13 variabel yang diusulkan akan terbentuk 3 faktor besar. Faktor 1 mempunyai nilai total *initial eigenvalues* sebesar 7,961 atau 61,242%, artinya faktor 1 mampu menjelaskan 61,242% dari seluruh total faktor yang akan mempengaruhi pemasaran rangka atap baja ringan. Faktor 2 mempunyai nilai total *initial eigenvalues* sebesar 1,154 atau 8,880%, artinya faktor 2 mampu menjelaskan 8,880% dari seluruh total faktor yang akan mempengaruhi pemasaran rangka atap baja ringan. Faktor 3 mempunyai nilai total *initial eigenvalues* sebesar 1,072 atau 8,245%, artinya faktor 3 mampu menjelaskan 8,243% dari seluruh total faktor yang akan mempengaruhi pemasaran rangka atap baja ringan. Adapun besar sumbangan kumulatif dari kedua faktor terhadap perilaku konsumen adalah sebesar 78,367%. Karena nilai *initial eigenvalues* yang ditetapkan 1, maka nilai total yang akan diambil adalah yang memiliki nilai lebih besar dari 1. Sehingga dalam penelitian hanya terbentuk 3 faktor.

#### G. Rotasi Faktor

Hasil *total initial eigenvalues* menunjukkan terdapat 3 faktor yang terbentuk. Pada Tabel 5 disajikan hasil Analisis *Component Matrix* yang menunjukkan distribusi 13 variabel tersebut pada 3 faktor yang ada. Sedangkan angka yang ada pada tabel tersebut adalah faktor loading atau besar korelasi antara suatu variabel dengan faktor 1, faktor 2 atau faktor 3. Secara keseluruhan terlihat bahwa nilai korelasi ke 13 variabel memiliki korelasi yang kuat pada faktor 1, sedangkan korelasi pada faktor 2 dan 3 memiliki korelasi yang lemah.

TABEL 5 COMPONENT MATRIX

	Component		
	1	2	3
Keandalan	.891	-.184	.008
Keunggulan Produk	.877	.042	-.114
Penjualan Personal	.874	.091	-.344
Bukti Fisik	.869	-.276	-.072
Kualitas Produk	.813	.335	-.287
Citra Merek	.795	.160	-.397
Pemasaran Langsung	.788	-.229	-.205
Harga	.765	.513	.097
Ketanggapan	.763	-.462	.269
efektifitas Iklan	.762	-.389	.191
Empati	.728	-.010	.231
Kelengkapan Produk	.591	.118	.483
Garansi	.580	.451	.498

Hasil di atas tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan secara mantap tentang keanggotaan masing-masing faktor, sehingga perlu dilakukan rotasi. Tujuan rotasi ini adalah untuk mempertajam perbedaan *factor loading* setiap variabel untuk ketiga faktor yang terbentuk dan mempertahankan keadaan dimana diantara faktor-faktor tidak terdapat korelasi. Rotasi dilakukan dengan menggunakan metode *Varimax* karena metode ini adalah metode yang banyak dipakai dalam penelitian. Adapun hasil *rotated component matrix* disajikan pada Tabel 5.6.

TABEL 6 ROTATED COMPONENT MATRIX

	Component		
	1	2	3
Citra Merek	.844	.281	.155
Kualitas Produk	.839	.188	.340
Penjualan Personal	.837	.394	.186
Keunggulan Produk	.667	.487	.320
Ketanggapan	.165	.883	.248
Efektifitas Iklan	.242	.809	.235
Bukti Fisik	.528	.729	.162
Keandalan	.518	.693	.280
Pemasaran Langsung	.580	.613	.062
Empati	.318	.514	.467
Garansi	.193	.142	.854
Harga	.608	.116	.690
Kelengkapan Produk	.100	.393	.657

Berdasarkan Tabel 6 *Rotated Component Matrix* di atas terlihat jelas keanggotaan dari masing-masing faktor. Variabel citra merek, kualitas produk, penjualan personel dan keunggulan produk menunjukkan variabel tersebut merupakan komponen dari faktor 1. Variabel ketanggapan, efektifitas iklan, bukti fisik, keandalan, pemasaran langsung dan empati menunjukkan variabel tersebut merupakan komponen dari faktor 2. Variabel garansi, harga dan kelengkapan produk menunjukkan variabel tersebut merupakan komponen dari faktor 3

#### IV. KESIMPULAN

Dari analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap pemasaran rangka atap baja ringan di Kabupaten Badung adalah popularitas produk yang terdiri dari citra merek, kualitas produk, penjualan personal, keunggulan produk. Faktor kedua adalah kualitas pelayanan yang terdiri dari ketanggapan, efektifitas iklan, bukti fisik, keandalan, pemasaran langsung dan empati, dan faktor ketiga adalah daya tarik produk yang terdiri dari garansi, harga dan kelengkapan produk.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfisyahrin, M.R. 2013. "Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada Mega Beton Di Cirendeu". Malang : Universitas Brawijaya.
- [2] Hadi, R.K. 2013. "Pengaruh Keunggulan Produk Terhadap Minat Beli Konsumen Pada Produk Rangka Atap Baja Ringan Taso C75.75". Jurnal Sains Pemasaran Indonesia.
- [3] Junaidi. 2012. "Pengaruh *Salesmanship* Terhadap Penjualan Minuman Coca Cola Pada PT. Coca Cola Amatil Indonesia Cabang Pekanbaru" (*skripsi*). Pekanbaru : Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- [4] Kotler, P. 2000. *Manajemen Pemasaran, Analisis Perencanaan, Pengendalian*,
- [5] Pangaribuan, M.R. 2014. "Baja Ringan Sebagai Pengganti Kayu Dalam Pembuatan
- [6] Royani, M. 2011. "Konstruksi Atap, Teknik Desain Arsitektur" (*tesis*), Semarang : Universitas Diponegoro.
- [7] Subianto, T. 2007. "Studi Tentang Prilaku Konsumen Beserta Implikasinya Terhadap Keputusan Pembelian". Malang : Universitas Kanjuruhan.
- [8] Sule, E.T. & Saefullah, K. 2008. *Pengantar Manajemen, Edisi Pertama*. Jakarta : Kencana Prenadi Medi Group.
- [9] Swastha, B. dan Irawan. 2008. *Manajemen Pemasaran Modern*. Yogyakarta.: Liberty.



# Pola Perjalanan Rekreasi dan Wisata Masyarakat Bali di Kawasan Bedugul

<sup>1</sup>Ida Ayu Suryasih

*Program Studi Sarjana Pariwisata, Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana*  
Denpasar, Indonesia  
iasuryasih@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ida Bagus Suryawan

*Program Studi Sarjana Pariwisata, Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana*  
Denpasar, Indonesia  
idabagussuryawan@unud.ac.id

**Abstract**—Masyarakat Bali membutuhkan kegiatan rekreasi dan wisata sebagai salah satu kebutuhan sosial. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi pola kegiatan wisata yang dilakukan masyarakat Bali sehingga dapat diketahui, daya tarik wisata, pola kunjungan, pola konsumsi produk wisata hingga penjadwalan kegiatan wisata masyarakat di Kawasan Bedugul. Pola perjalanan sebagai informasi dasar bagi perumusan analisis tarikan dan bangkitan wisata akan menjadi faktor pendukung bagi penggunaan akses dan fasilitas wisata yang ada di Bali. Penggunaan geospasial untuk menggambarkan lokasi asal masyarakat, jalur yang digunakan dan lokasi wisata tujuan yang dikunjungi. Proses pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran kuisioner dan wawancara terhadap masyarakat Bali yang berwisata. Tempat wisata Bedugul Bali juga di fasilitasi oleh beberapa akomodasi yang memadai seperti hotel, villa, restoran dan juga terdapat wisata air di kawasan danau Bratan seperti bermain kano, jetski, ataupun parasailing. Sejumlah daya tarik wisata yang ada di Kawasan Bedugul yaitu : Danau Beratan, Pura Ulun Danu Beratan, Kebun Raya Eka Karya, agrowisata, The Bloom, The Sila's dan Pasar Buah dan Sayur-sayuran Tradisional. Berdasarkan hasil survey diperoleh bahwa asal wisatawan umumnya dari Kabupaten Badung, Kabupaten Tabanan dan Kota Denpasar. Umumnya wisatawan yang berangkat pagi hari lebih banyak mengunjungi daya tarik wisata yang ada dibandingkan dengan yang datang pada siang hari. Wisatawan yang datang dengan menggunakan motor lebih banyak melakukan persinggahan tempat dan daya tarik wisata dibandingkan dengan menggunakan mobil. Umumnya, wisatawan bermobil lebih banyak menghabiskan dana untuk membeli tiket masuk daya tarik wisata, sementara wisatawan yang bermotor lebih banyak menghabiskan untuk membeli makanan dan minuman.

**Kata Kunci**— *Bedugul, Pola Perjalanan, Wisatawan*

## I. PENDAHULUAN

Sejak jaman dahulu manusia selalu melakukan perjalanan dari tempat satu ke tempat yang lain. Perpindahan manusia umumnya dapat berupa perpindahan secara tetap ataupun akan kembali ke tempat asalnya / semula. Pergerakan yang dilakukan manusia tidak terlepas dari hakekat moralitas manusia yang tidak bisa puas dan terpaku pada satu tempat untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Muljadi (2010) menggambarkan bahwa motivasi manusia untuk melakukan perjalanan dari satu tempat ke tempat yang lain karena dipengaruhi oleh kebutuhan ekonomi, kepentingan politik, keamanan, kesehatan, permukiman, kepentingan agama, pendidikan, minat kebudayaan, hubungan keluarga, rekreasi dan konferensi. Kebutuhan rekreasi merupakan salah satu alasan manusia melakukan perpindahan. Motivasi untuk melakukan rekreasi akan menimbulkan permintaan akan jasa wisata. Pada saat ini terdapat pandangan yang menguat bahwa kegiatan pariwisata dianggap sebagai sebuah kebutuhan yang mendasar untuk dipenuhi.

Masyarakat Bali yang tinggal di Bali sebagai sebuah destinasi pariwisata membutuhkan kegiatan wisata sebagai kebutuhan hidup. Dalam pengembangan kebijakan kepariwisataan, pelayanan kepariwisataan harus diberikan oleh pemerintah daerah bukan hanya kepada wisatawan tetapi masyarakat lokal yang bertempat tinggal di daerah. Kajian mengenai pola perjalanan rekreasi dan wisata masyarakat Bali menjadi penting karena sebagai data dasar untuk perumusan kebijakan pemenuhan kebutuhan rekreasi dan wisata masyarakat Bali dalam lingkup wilayah Bali. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan berwisata bagi masyarakat Bali menjadi penting untuk diberikan oleh pemerintah daerah Bali. Keberadaan daya tarik wisata di Bali pada awalnya merupakan fasilitas publik yang dimanfaatkan oleh masyarakat Bali baik untuk kegiatan budaya dan keagamaan, fasilitas umum maupun fasilitas rekreasi bagi masyarakat. Sejalan dengan perkembangan pembangunan dan kepariwisataan di Bali, sejumlah daya tarik wisata yang ada di Bali mulai dikunjungi oleh wisatawan dan sisanya daya tarik wisata dibuat untuk dikunjungi wisatawan. Penelitian ini akan membahas karakteristik daerah asal, kondisi demografi masyarakat Bali yang berwisata, penggunaan jalur wisata dan moda transportasi yang digunakan dan disamping itu juga akan dibahas mengenai karakteristik daerah tujuan dan kegiatan wisata yang dilakukan masyarakat.

Proses perencanaan kepariwisataan daerah harus didukung oleh data karakteristik wisatawan dan bagaimana pola kunjungan wisatawan dalam berwisata pada sebuah destinasi. Data karakteristik wisatawan dan pola kunjungan akan dianalisis sehingga akan diketahui berapa jumlah wisatawan pendukung yang harus dilayani dan bagaimana penggunaan jalur wisata utama yang digunakan pada kondisi eksisting. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik masyarakat Bali yang berwisata, karakteristik daerah asal kunjungan, pola perjalanan wisata, penggunaan moda angkutan, karakteristik daerah tujuan wisata dan kegiatan wisata yang dilakukan di daya tarik wisata.

Pengembangan kebijakan pembangunan kepariwisataan membutuhkan data dasar untuk dianalisis sebagai bahan pertimbangan. Data terkait dengan karakteristik masyarakat Bali yang berwisata, karakteristik daerah asal kunjungan, pola perjalanan wisata, penggunaan moda angkutan, karakteristik daerah tujuan wisata dan kegiatan wisata yang dilakukan di daya tarik wisata menjadi sebuah kebutuhan dalam proses analisa. Bila tidak diketahui data dasar terkait dengan usulan penelitian, penyusunan rencana pembangunan kepariwisataan di Bali tidak mengakomodir karakteristik dasar wisatawan yang ada. Merupakan kewenangan dan kewajiban pemerintah daerah untuk mengakomodir dan menyediakan fasilitas rekreasi dan wisata pada lingkup daerahnya menjadi sebuah daya tarik wisata. Kegiatan wisata merupakan kebutuhan mendasar masyarakat dalam suatu daerah sebagai makhluk sosial. Dengan adanya penelitian ini dapat diketahui daerah asal wisatawan yang berwisata sehingga dapat dirumuskan penyediaan sarana rekreasi bagi masyarakat terutama pada waktu akhir pekan atau liburan bulanan. Sementara itu, penjabaran mengenai karakteristik masyarakat menjadi dasar bagi proses identifikasi strata masyarakat yang melakukan kegiatan wisata tertentu. Dalam pengembangannya, informasi mengenai jalur akan dipergunakan bagi proses perancangan transportasi umum yang salah satunya adalah kegiatan pariwisata yang memiliki kontribusi besar penyumbang tingkat pelayanan jalan yang ada. Dengan informasi jalur, dapat diketahui daerah mana yang sering digunakan. Informasi daya tarik wisata yang menjadi tujuan berwisata menjadi gambaran penggunaan daya tarik wisata yang dikunjungi, dan kegiatan wisata apa yang dilakukan.

Secara umum, penelitian mengenai karakteristik pola kunjungan ini merupakan penelitian mendasar yang bersifat pengumpulan data dan analisis lanjutan. Informasi dan hasil analisis nantinya dapat dimanfaatkan untuk perumusan kebijakan pembangunan kepariwisataan. Pada akhirnya, informasi dan hasil analisis akan menggambarkan bagaimana pola perjalanan wisata masyarakat Bali. Akan terjawab masyarakat Bali yang berasal dari daerah tertentu akan mengunjungi daya tarik wisata dengan menggunakan moda angkutan tertentu. Penggambaran ini akan menjadi bentuk informasi penyadaran bahwa masyarakat Bali yang tinggal di Bali sebagai sebuah destinasi pariwisata utama di Indonesia bahkan dunia ikut berkontribusi bagi pembangunan pariwisata di daerahnya. Informasi ini juga menjadi bentuk penyadaran kepada daerah lain (kabupaten / kota / propinsi) yang ingin mengembangkan pariwisata di daerahnya bahwa target kunjungan wisatawan yang utama bukan hanya wisatawan mancanegara dan nusantara, tetapi perlu dipertimbangkan pemenuhan kebutuhan rekreasi dan wisata masyarakatnya.

## **II. METODE DAN PROSEDUR**

Penelitian ini berlokasi di Kawasan Bedugul Kabupaten Tabanan Propinsi Bali yang mencakup masyarakat Bali yang melakukan kegiatan rekreasi dan wisata. Pemilihan Kawasan Bedugul Kabupaten Tabanan didasarkan atas keunggulan kompetitif yang dimiliki Bedugul sebagai sebuah destinasi pariwisata. Menjadi hal yang menarik untuk

mengetahui sejauh mana kontribusi masyarakat Bali dalam kegiatan wisata di daerahnya, khususnya dalam memenuhi kebutuhan wisata pribadi.

Ruang lingkup penelitian bertujuan untuk memperjelas permasalahan dan kerangka kerja yang digunakan sebagai pedoman dalam penelitian ini. Kerangka kerja dibawah ini dijabarkan sesuai dengan keadaan dan kondisi sebenarnya pada daerah tujuan wisata. Adapun ruang lingkup tersebut meliputi:

1. Karakteristik Masyarakat Bali Yang Berwisata : jenis kelamin, umur, tingkat pendidikan, kegiatan, status perkawinan, jumlah anggota keluarga, dan tipe keluarga
2. Karakteristik Daerah Asal Kunjungan : Desa / pinggiran / kota, Perumahan/ permukiman
3. Pola Perjalanan Wisata : lama perjalanan, jarak tempuh, waktu perjalanan, akomodasi, moda transportasi, teman perjalanan dan pengorganisasian perjalanan
4. Penggunaan Moda Angkutan : jenis moda, sistem pembayaran, kepemilikan
5. Karakteristik Daerah Tujuan Wisata : daya tarik wisata, fasilitas wisata
6. Kegiatan Wisata Yang Dilakukan di Daya Tarik Wisata : kegiatan yang dilakukan, sesuatu yang dibeli, sesuatu yang dilihat dan hal yang dipelajari

Teknik penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pola perjalanan rekreasi dan wisata masyarakat. Teknik penentuan sampel dilakukan dengan teknik *Simple Random Sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dimana pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu (Sugiyono, 2011). Penentuan jumlah responden dalam penelitian ini menggunakan model dari J. Supranto (2001: 242), yaitu penentuan responden dengan mengalikan 5 sampai 10 dengan jumlah pertanyaan (indikator) dalam kuesioner. Dalam penelitian ini, indikator kuesioner sebanyak 21, maka jumlah responden yang dijadikan sampel sebanyak 105 orang responden yaitu diperoleh dari mengalikan 21 dengan 5 pertanyaan (indikator). Jumlah sampel yang diambil merupakan wisatawan yang sedang melakukan kegiatan wisata pada daerah Bedugul – Pancasari.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data skala baik data nominal, ordinal, interval dan rasio. Selain itu, untuk menganalisis data pola kunjungan wisata digunakan analisis data yang digunakan adalah analisis Deskriptif Kualitatif. Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan keadaan atau status dari objek yang diteliti melalui kata-kata atau kalimat yang dipisah-pisahkan menurut kategori dalam bentuk tabel atau naratif atau yang diproses lebih lanjut menjadi perhitungan pengambilan keputusan untuk kepentingan visualisasi data, untuk mempermudah peneliti sendiri atau orang lain untuk memahami hasil penelitian (Arikunto, 1999). Dalam penelitian ini, analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menggambarkan pola perjalanan rekreasi dan wisata.

Penyajian data hasil analisis deskriptif kemudian akan disajikan dalam bentuk penyajian infografis dengan format spasial. Penelitian ini akan menggunakan metode geospasial untuk menggambarkan pola pergerakan masyarakat berwisata. Penggunaan geospasial untuk menggambarkan lokasi asal masyarakat, jalur yang digunakan dan lokasi wisata tujuan yang dikunjungi. Proses pengumpulan data akan dilakukan dengan penyebaran kuisisioner dan wawancara terhadap sejumlah sampel masyarakat Bali yang berwisata. Pada tahap akhir hasil analisis akan disajikan dengan metode geospasial sehingga dapat ditampilkan dalam bentuk infografis terkait dengan pola perjalanan wisata masyarakat Bali di Bedugul.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bedugul adalah sebuah daerah atau kawasan wisata di Bali yang terletak di desa Candikuning, kecamatan Baturiti, kabupaten Tabanan, terletak kira-kira 54 km dari Kota Denpasar. Bedugul Bali adalah sebuah daerah pegunungan yang mempunyai udara yang sejuk dengan pemandangan yang indah dari danau Beratan/Bratan yang membuat daerah ini menjadi tempat wisata yang menarik dan terkenal yang wajib dikunjungi di Bali dan salah satu tujuan wisata yang terbaik di pulau Dewata yang dikunjungi oleh ribuan wisatawan baik lokal maupun internasional.

Tempat wisata Bedugul Bali juga di fasilitasi oleh beberapa akomodasi yang memadai seperti hotel, villa, restoran dan juga terdapat wisata air di kawasan danau Bratan seperti bermain kano, jetski, ataupun parasailing. Bedugul terletak di ketinggian  $\pm 1240$  m diatas permukaan laut, dan mempunyai temperatur  $\pm 18^{\circ}$  c pada malam hari dan  $\pm 24^{\circ}$  c pada siang hari. Sejumlah daya tarik wisata yang ada di Kawasan Bedugul yaitu :

#### A. Danau Beratan/Bratan Bedugul - Danau Bedugul Bali

Danau Bratan/Beratan yang terletak di Bedugul adalah danau terbesar kedua setelah danau Batur di pulau Bali. Selain Danau Beratan, juga terdapat danau kembar yaitu Danau Buyan dan Danau Tamblingan yang berlokasi tidak jauh dari area tersebut.

Danau Beratan adalah sumber air yang sangat penting di daerah Bali sebagai sumber air utama dari irigasi yang ada di daerah Bali bagian tengah. Luas Danau Bratan kurang lebih 375.6 hektar yang mempunyai kedalaman kurang lebih 22-48 m dan luas keliling sekitar 12 km.

*B. Pura Ulun Danu Beratan Bedugul Bali*

Pura Ulun Danu Bratan terletak di ujung danau Beratan, Pura Ulun Danu dibangun pada awal abad ke-17, berfungsi untuk memuja kebesaran Tuhan untuk memohon anugerah kesuburan, kemakmuran, kesejahteraan manusia, dan untuk keseimbangan alam semesta.

*C. Kebun Raya Eka Karya Bedugul Bali*

Kebun Raya Eka Karya Bedugul adalah sebuah tempat yang unik yang ada di daerah Bedugul, sebagai tempat penelitian tumbuh-tumbuhan, konservasi, edukasi dan sekaligus menjadi tempat rekreasi dan berlibur.

Lebih dari 2000 jenis tumbuh-tumbuhan terdapat di kebun raya Bedugul ini, sebuah tempat dimana kita bisa bersantai menikmati keindahan dan kedamaian sekaligus kita bisa belajar tentang kegunaan tumbuh-tumbuhan.

*D. Pasar Buah dan Sayur-sayuran Tradisional di Desa Candi Kuning Bedugul*

Ketika berlibur di Bedugul, jangan lupa untuk mengunjungi pasar tradisional yang menjual buah-buahan dan sayur-sayuran yang terletak di desa Candikuning, pasar tradisional Candikuning terletak disebelah patung jagung besar di antara jalan menuju Kebun raya dan danau Beratan. Terdapat banyak sayur-sayuran dan buah-buahan segar yang dijual disini dan juga banyak dijual rempah-rempah untuk keperluan dapur.

Toko-toko dan kios-kios di pasar tradisional Candikuning Bedugul ini menjual buah-buahan dan sayuran yang hanya tumbuh di tempat dengan iklim yang sejuk dan segar di daerah tropis seperti Bedugul.

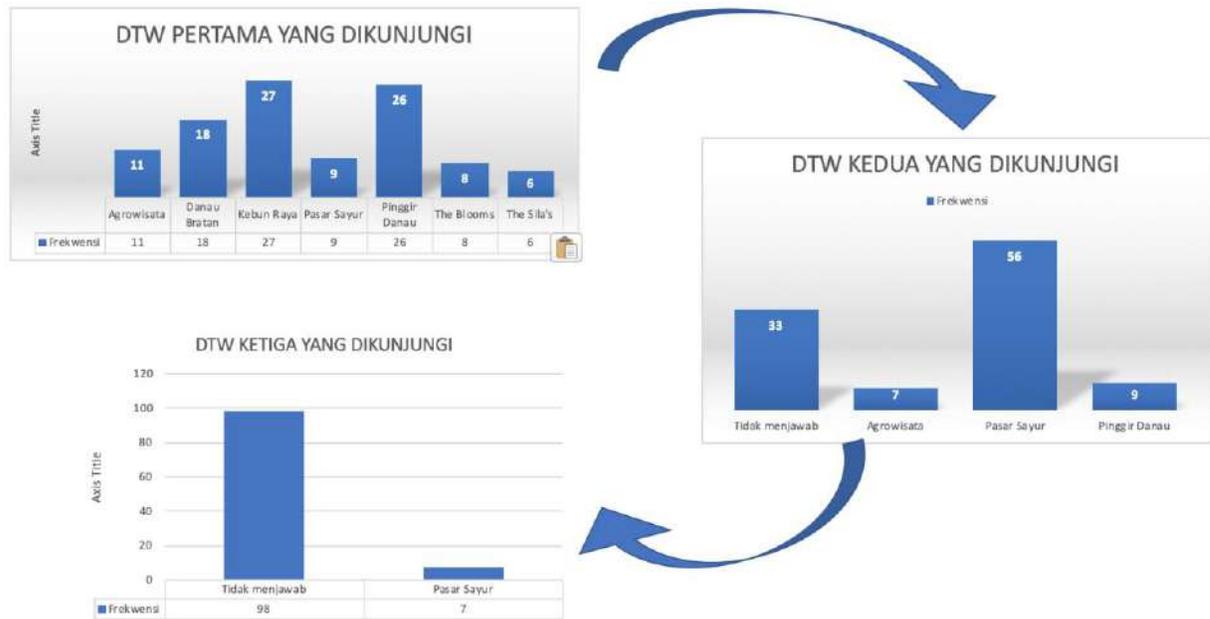
Selama di Kawasan wisata Bedugul, sejumlah kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat Bali saat berwisata yaitu berselfie, santai, memancing ikan di danau, keliling danau, arisan dana cara keluarga. Berdasarkan hasil survey, diperoleh hasil bahwa sebagian besar kegiatan yang dilakukan adalah berupa kegiatan selfie baik yang dilakukan dipinggir danau maupun di kebun raya atau disejumlah tempat wisata seperti the Bloom's dan The Sila's



GAMBAR 1. KEGIATAN MASYARAKAT BALI SELAMA DI KAWASAN BEDUGUL

Pola perjalanan mengunjungi daya tarik wisata, umumnya mayoritas hanya mengunjungi 2 sampai 3 tempat. Lokasi daya tarik yang pertama dikunjungi yaitu agrowisata, Danau Bratan, Kebun Raya, pasar Sayur, Pinggir Danau, The Bloom's dan The Sila's. Selanjutnya, terdapat 33 responden yang tidak melakukan kunjungan

selanjutnya. Mayoritas responden mengunjungi pasar sayur pada kunjungan kedua kemudian agrowisata dan pinggir danau. Pasar sayur merupakan lokasi yang wajib dikunjungi saat ke Kawasan Wisata Bedugul.



GAMBAR 2. POLA PERJALANAN MASYARAKAT DI KAWASAN WISATA BEDUGUL

#### IV. KESIMPULAN

Sejumlah daya tarik wisata yang ada di Kawasan Bedugul yaitu : Danau Beratan, Pura Ulun Danu Beratan, Kebun Raya Eka Karya, agrowisata, The Bloom, The Sila's dan Pasar Buah dan Sayur-sayuran Tradisional. Asal wisatawan umumnya dari Kabupaten Badung, Kabupaten Tabanan dan Kota Denpasar. Umumnya wisatawan yang berangkat pagi hari lebih banyak mengunjungi daya tarik wisata yang ada dibandingkan dengan yang datang pada siang hari. Wisatawan yang datang dengan menggunakan motor lebih banyak melakukan persinggahan tempat dan daya tarik wisata dibandingkan dengan menggunakan mobil. Umumnya, wisatawan bermobil lebih banyak menghabiskan dana untuk membeli tiket masuk daya tarik wisata, sementara wisatawan yang bermotor lebih banyak menghabiskan untuk membeli makanan dan minuman.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ibu Rektor Universitas Udayana Prof. Dr. dr. A.A. Raka Sudewi, Sp.S(K) atas kebijakannya terkait dengan pendanaan kegiatan penelitian dapat terus berjalan. Bapak Dekan Fakultas Pariwisata Dr. Drs. I Nyoman Sunarta. M.Si. yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan proposal dan penyelenggaraan kegiatan ini

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.J. Muljadi. Kepariwisata dan Perjalanan. Jakarta. PT. Raja Grafindo Persada.
- [2] Arikunto, Suharsimi. (1999). Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek. ed. Rev. IV. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- [3] J. Supranto, (2001). Statistik Teori dan Aplikasi, Cetakan Kedua, Jakarta: PENERBIT Erlangga.
- [4] Sugiyono. (2011). Metode penelitian pendidikan. Bandung : Alfabeta



# Analisa Kecepatan Angin *Cooling Exhaust* PLTD Terhadap Turbine Angin Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)

<sup>1</sup>I Gede Dyana Arjana

<sup>1</sup>PS. Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
dyanaarjana@unud.ac.id

<sup>2</sup>Cokorde Gede Indra Partha

<sup>2</sup>PS. Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
cokindra@unud.ac.id

**Abstract**— *Cooling exhaust* digunakan untuk mendinginkan ruangan mesin pembangkit listrik tenaga diesel dengan cara mengeluarkan atau sirkulasi udara di ruang mesin untuk menjaga suhu mesin agar tidak overheat atau panas berlebihan yang bisa menyebabkan turunnya kemampuan mesin atau bahkan bisa merusak mesin itu sendiri. Energi angin termasuk energi terbarukan, karena pada pembangkit secara umum akan menggunakan *cooling exhaust* sebagai pendinginan mesin sehingga menghasilkan angin dan angin yang dikeluarkan oleh *cooling* ini dapat digunakan untuk memutar turbin angin. Turbin angin merupakan suatu alat yang mampu mengubah energi angin menjadi energi mekanik selanjutnya dikopel dengan generator untuk menghasilkan energi listrik. Besarnya energi listrik yang dihasilkan tergantung dari kecepatan angin dan luas sapuan dari angin yang dihasilkan exhaust tersebut. Penelitian awal yang telah dilakukan di pembangkit listrik tenaga diesel yang berada di Indonesia Power Bali, hasil pengukuran rata-rata kecepatan angin *cooling exhaust* adalah 12 meter-per-detik dengan diameter *cooling exhaust* sebesar 1,32 meter. *Exhaust* yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai spesifikasi diameter 50 Cm, 350 Watt, 220 Volt, 50 Hz, dan dari hasil pengukuran didapat kecepatan angin rata-rata sebesar 6,63 meter-per-detik. Rancangan turbin angin yang digunakan turbin angin vertikal Savonius dengan panjang 66 Cm dan diameter 32 Cm yang dikopel dengan generator dc 30 Watt, 800 rpm. Perhitungan daya turbin savonius didapat sebesar 7,54 Watt sedangkan daya keluaran dari generator didapat 4,87 Watt pada putaran 800 rpm, sehingga masih ada rugi-rugi sistem sebesar 2,67 Watt atau efisiensi sistem sebesar 65 persen.

**Kata Kunci**— Angin, *Cooling exhaust*, Energi listrik terbarukan, Turbin angin.

## I. PENDAHULUAN

Energi Listrik merupakan suatu kebutuhan pokok yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan manusia jaman sekarang ini. Teknologi semakin maju, maka semakin maju suatu negara sehingga semakin besar energi listrik yang dibutuhkan. Bila ditinjau dari sumber pengadaan energi dunia saat ini, sumber Migas merupakan sumber utama. Sumber Migas yang terdapat di bumi sangat terbatas dan pada suatu saat akan habis, oleh karena itu berbagai penelitian dilakukan oleh para peneliti untuk menemukan sumber energi diluar Migas sebagai sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan. Negara Indonesia yang terletak di garis katulistiwa, mempunyai daratan yang ditumbuhi hutan belantara yang luas beserta gunung atau pegunungan yang didalamnya banyak sungai-sungai mengalirkan air dari hulu ke hilir sampai kelautan lepas selain itu memperoleh penyinaran sinar surya sepanjang tahun, dengan hembusan angin yang terdapat di seluruh wilayah Indonesia. Keberadaan

wilayah Indonesia dengan beragam sumber daya alam merupakan tantangan bagi para peneliti Indonesia, untuk melakukan penelitian atau kajian untuk mendapatkan sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi sesuai kebutuhan. Salah satu sumber energi alternatif yang dapat dikembangkan adalah pembangkit listrik tenaga angin.

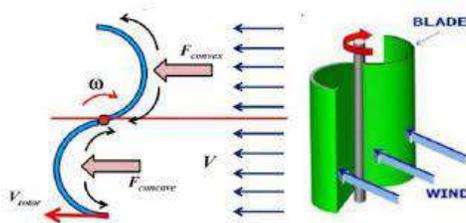
Energi terbarukan adalah energi yang bersumber dari alam dengan jumlah yang tidak terbatas. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (ESDM RI) membangun smart microgrid di Atap Gedung DH Program Studi Teknik Elektro Universitas Udayana pada tahun 2015. PT. Indonesia Power Unit Pembangkitan Bali merupakan Pembangkit listrik tenaga diesel dan gas (PLTDG) yang terletak di Jl. By Pass Ngurah Rai No.535, Pedungan, Denpasar kapasitas pembangkitan 200 MW. PLTDG ini memiliki cooling exhaust untuk mendinginkan mesin sebanyak 300 buah. Pengukuran kecepatan angin rata-rata untuk satu cooling exhaust dengan diameter 1,32 meter sebesar rata-rata 12m/dt (7-17 m/dt) dengan suhu angin antara 36-52 °C, angin ini dibuang begitu saja ke udara bebas, jadi sangat disayangkan jika tidak dimanfaatkan sebagai energi listrik.

Kecepatan angin merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi besar daya yang dihasilkan PLTB. Prinsip kerja PLTB adalah dengan memanfaatkan energi kinetik angin yang masuk ke dalam area efektif turbin untuk memutar turbin angin, kemudian energi putar ini diteruskan ke generator untuk membangkitkan energi listrik [1] [3].

Sebuah inovasi diperlukan untuk memanfaatkan energi angin yang keluar dari cooling exhaust pada pembangkit listrik tenaga diesel dan gas untuk memutar turbin angin pada pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) [9]. Jadi pada penelitian ini akan di analisa seberapa besar energi listrik yang didapat dari Analisa Kecepatan Angin Cooling Exhaust PLTD Terhadap Turbine Angin Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).

## II. METODE DAN PROSEDUR

Udara atau angin yang dihembuskan oleh Cooling exhaust tidak merata pada luasan bidang baling-baling atau blade exhaust fan, maka tahap pertama dalam penelitian ini adalah melakukan perancangan turbin. Bentuk turbin multi blade merupakan kombinasi dari profil datar dan lengkungan. Modifikasi terdapat pada variasi sudut kelengkungan dan jumlah blade dan disesuaikan dengan blade pada cooling exhaust. Bentuk dan panjang blade yang disesuaikan dengan luasan cooling exhaust, bertujuan agar angin yang dikeluarkan atau dihembuskan diharapkan dapat diterima dengan luasan yang sama pada rancangan blade, karena pada penelitian awal kecepatan angin dari ujung blade sampai pangkal blade berbeda beda dimana ujung blade menghasilkan kecepatan yang lebih cepat dari pangkal blade, karena luas ujung blade lebih luas dari pangkal blade [2] [4], maka dipilih model turbin Savonius seperti ditunjukkan pada gambar 1. untuk mendapatkan sapuan angin yang maksimal pada luasan rancangan blade Savonius [5].



GAMBAR 1. TURBINE SAVONIUS

Pengujian dilakukan dengan merubah-ubah jarak antara turbin dengan exhaust fan dengan tujuan untuk mendapatkan daya generator sebagai pembangkit yang optimal tanpa mengganggu kinerja dari sumber exhaust fan. Pengukuran yang dilakukan adalah pengukuran kecepatan angin, putaran turbin, tegangan generator dan arus beban generator.

. Dari hasil pengujian dan pengukuran dengan jarak Cooling Exhaust dan turbin yang berbeda-beda untuk Arus cooling exhaust, Kecepatan angin dan putaran dari turbin. Dengan menggunakan persamaan-persamaan dari teori yang sudah ada, akan dianalisa data hasil pengukuran tersebut sehingga dapat dihasilkan energi listrik yang terbesar dengan memperhitungkan penggunaan arus pada cooling exhaust. Metode dan prosedur menguraikan secara rinci tentang cara, instrumen, dan teknik analisis penelitian yang digunakan dalam memecahkan permasalahan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

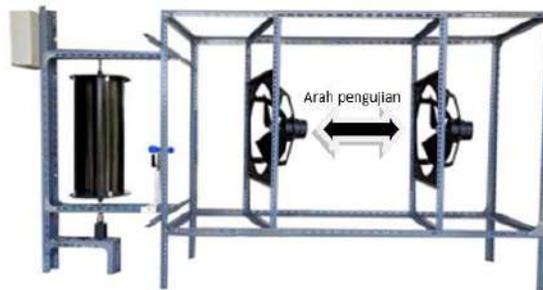
Perancangan pemanfaatan Kecepatan Angin Cooling Exhaust PLTD Terhadap Turbine Angin Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTPB) akan dilakukan dengan melakukan simulasi dengan menggunakan pemodelan sistem pembangkit listrik tenaga bayu berskala yang lebih kecil. Dalam perancangan selanjutnya akan dibahas bagaimana udara exhaust dapat dimanfaatkan sebagai energi listrik.

Data penelitian awal yang dilakukan kecepatan angin tidak merata pada seluruh blade/baling baling dari luasan exhaust fan, untuk mendapatkan hasil yang efektif digunakan blade model vertikal savonius yang prinsip kerjanya berdasarkan differential drag windmill. Data fan Krisbow APK50-A1 ditunjukkan pada gambar 3.1



GAMBAR 3.1. EXHOUST FAN KRISBOW APK50-A1

Pemodelan sistem pembangkit perancangan kecepatan angin cooling exhaust PLTD terhadap turbinn angin pembangkit listrik tenaga bayu ini terdiri dari turbin vertikal model savonius dan sebagai sumber anginya digunakan exhaust fan Krisbow APK50-A1, peralatan ukur serta rangka uji. Hasil rancangan alat uji ini ditunjukkan pada gambar 3.2.



GAMBAR 3.2. HASIL RANCANGAN PENELITIAN

Penelitian pembangkit perancangan kecepatan angin cooling exhaust PLTD terhadap turbinn angin pembangkit listrik tenaga bayu ini menggunakan bebrapa peralatan ukur untuk mendapatkan data daya listrik yang dibangkitkan pada sistem pambangkit ini. Peralatan yang digunakan adalah sistem data logger sebagai pencatat arus, tegangan, waktu, kecepatan angin, kecepatan putaran. Pengukuran juga dilakukan dengan menggunakan peralatan-peralatan lain seperti Voltmeter, Ampere dan Tachometer untuk mengkalibrasi peralatan ukur yang digunakan. Peralatan peralatan tersebut ditunjukkan pada gambar 3.3.



GAMBAR 3.2. ALAT UKUR DAYA GENERATOR

Pengujian rancangan penelitian ini dilakukan dengan mengukur kecepatan angin dengan jarak 30 cm dari exhaust fan dengan kondisi yang paling ideal karena konstruksi dan rancangan sistem dan generator diberi beban sebesar 5 Ohm. Pengujian didapat data-data kecepatan angin yang di ukur dengan anemometer dan tegangan serta arus didapat dari data logger seperti ditunjukkan pada tabel 1.

TABEL 1. PENGUJIAN TURBIN BERBEBAN 5 OHM

Pengukuran	Kecepatan Angin (m/s)	Putaran Turbin (rpm)	Tegangan Generator (Volt).	Arus Generator (Ampere)
1	6,40	830	4,90	0,90
2	6,50	829	4,80	1,00
3	6,60	829	4,90	0,90
4	6,80	829	5,00	0,90
5	6,60	829	4,90	1,00
6	6,70	830	4,90	1,00
7	6,60	830	5,00	1,00
8	6,70	830	4,90	1,10
9	6,70	831	4,90	1,00
10	6,70	832	5,00	1,00

Data pada Tabel 1 dapat dicari rata rata untuk kecepatan angin putaran turbin, tegangan generator, arus generator dengan beban 5 ohm maka didapat kecepatan angin adalah 6,63 m/s, putaran turbin adalah 830 rpm, tegangan generator adalah 4,92 Volt dan Arus generator adalah 0,99 Ampere

Analisa unjuk kerja penelitian ini menitik beratkan pada daya output dari generator yang menggunakan turbine Savonius, dengan putaran generator masih dalam batas-batas toleransi sehingga kerja dari generator pada rancangan putaran yang ideal.

Rata-rata daya generator yang dibangkitkan dari sistem menggunakan turbine Savonius dengan kecepatan angin sebesar 6.63 m/s didapat:

$$\begin{aligned}
 P &= V \times I \\
 P &= 4,92 \times 0,99 \\
 P &= 4,87 \text{ Watt}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

dimana P adalah Daya generator, V adalah tegangan dan I adalah Arus

Menentukan daya turbin Turbin Savonius Faktor yang mempengaruhi besarnya daya pada turbin angin adalah besarnya torsi dan tingginya putaran poros, sehingga didapat:

Energi yang dimiliki oleh angin dapat diperoleh dari persamaan :

$$W = \frac{1}{2} \rho A v \quad (2)$$

dimana W adalah energi angin (Watt) ,  $\rho$  adalah kerapatan udara ( $\text{kg/m}^3$ ), A adalah area penangkapan angin ( $\text{m}^2$ ) dan v adalah kecepatan angin (m/s)

Persamaan di atas merupakan sebuah persamaan untuk kecepatan angin pada turbin yang ideal, dimana dianggap energi angin dapat diekstrak seluruhnya menjadi energi listrik. Namun kenyataannya tidak seperti itu. Jadi terdapat faktor efisiensi dari mekanik turbin angin dan efisiensi dari generator sendiri. Sehingga daya yang dapat diekstrak menjadi energi angin dapat diketahui dari persamaan berikut:

$$P_{\text{Turbine}} = C_p \times \left( \frac{1}{2} \rho \times A \times v^3 \right) \quad (3)$$

dimana P adalah Daya turbin dan  $C_p$  adalah efisiensi turbin

Maka didapat  $P_{\text{turbine}}$  dengan luas A (0,66 x 0,32) dan  $C_p$  sebesar 0.2 adalah

$$P_{\text{Turbine}} = 0,2 \times \left( \frac{1}{2} \times 1,2 \times 0,2112 \times 6,63^3 \right)$$
$$P_{\text{Turbine}} = 7,54 \text{ Watt}$$

Dari data daya output generator dan daya turbin terdapat selisih daya sebesar  $7.54 - 4.87 = 2.67$  Watt, ini menunjukkan masih ada rugi-rugi pada sistem seperti rugi-rugi mekanik dan rugi-rugi paka peralatan elektronik

#### IV. KESIMPULAN

Pengujian prototipe pemanfaatan Kecepatan Angin Cooling Exhaust Terhadap Turbine Angin Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTPB) menggunakan turbin Savinius, dapat disimpulkan sebagai berikut: Udara buang dari exhaust fan memiliki energi untuk menggerakkan turbine Savonius dengan kecepatan putar turbine sesuai dengan rancangan sebesar 800 rpm. Adanya efisiensi dari mekanik turbin angin dan efisiensi dari generator maka daya yang dibangkitkan pada pembangkit ini masih mempunyai rugi-rugi sebesar 2,67 Watt, sehingga efisiensinya rancangan sistem sebesar 65%.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana yang telah mendukung dan membiayai hibah Program Unggulan Program Studi dan terimakasih pula untuk rekan-rekan Fakultas Teknik dan Program Studi Teknik Elektro atas dukungan serta saran-saran yang membangun.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Culp, Archie W., 1991. Prinsip-Prinsip Konversi Energi. Jakarta: Erlangga. Terjemahan: Principles of Energy Conversion. 1979. McGraw-Hill, Ltd
- [2] Dutta, Animesh. 2006. Basics of Wind Technology. Asian Institute of Technology Thailand. 6 Juli 2006
- [3] Giles, Ranald V., 1990. Mekanika Fluida dan Hidraulika (SI-Metrik) Edisi Kedua (Terjemahan). Jakarta: Erlangga.
- [4] Guntoero, W., 2008. Studi Pengaruh Panjang dan Jumlah Baling-Baling Terhadap Efisiensi Daya Listrik Pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin. Bandung: ITB
- [5] Kamal, Faizul M., 2008. Aerodynamics Characteristics of A Stationary Five Bladed Vertical Axis Vane Wind Turbine. Journal of Mechanical Engineering, Vol. ME39, No. 2, pp. 95-99
- [6] Khan, N.I., Iqbal, M.T., Hinchey, Michael, dan Masek, Vlastimil. 2009. Performance of Savonius Rotor As A Water Current Turbine. Journal of Ocean Technology. Vol. 4, No. 2, pp. 71-83
- [7] Mittal, Neeraj. 2001. Investigation of Performance Characteristics of a Novel VAWT. Thesis. UK: Departement of Mechanical Engineering University of Strathclyde
- [8] Nakajima, M., Lio, S., dan Ikeda, T., 2008. Performance of Double-step Savonius Rotor for Environmentally Friendly Hidroulic Turbine. Journal of Fluid Science And Technology. Volume 3 No. 3, pp 410-419
- [9] Olson, Reuben M., dan Wright, Steven J., 1993. Dasar-Dasar Mekanika Fluida Teknik Edisi Kelima (Terjemahan), Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- [10] Reksoatmodjo, Tedjo Narsoyo. 2004. Vertical Axis-Differential Drag Windmill. Jurnal Teknik Mesin Volume 6, No 2, Oktober 2004: 65 – 70



# Pengaruh Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Fermentasi Terhadap Karakteristik Kualitas Telur, Kandungan Kolesterol Kuning Telur dan Beta-Karoten Ayam Petelur

<sup>1</sup>N.W. Siti,

<sup>1</sup> Fakultas Peternakan, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
wayansiti@unud.ac.id

<sup>2</sup>I.G.N.G. Bidura, <sup>3</sup>I.B.G. Partama

<sup>2</sup> Fakultas Peternakan, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
gde\_bidura@unud.ac.id

<sup>3</sup> Fakultas Peternakan, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
idabagusgaga@unud.ac.id

**Abstract**—Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh daun kelor yang difermentasi dengan *Saccharomyces* spp. dalam ransum terhadap kinerja produksi telur, karakteristik kualitas telur, kandungan kolesterol dan  $\beta$ -karoten pada kuning telur ayam petelur. Dua ratus empat puluh ayam petelur sehat berumur 60 minggu digunakan dalam percobaan ini. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang dibagi menjadi empat perlakuan: A, ransum tanpa daun kelor fermentasi; B, pemberian daun kelor fermentasi 2%; C, pemberian daun kelor fermentasi 4%; dan D, pemberian daun kelor fermentasi 6%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian daun kelor fermentasi dari 2-6% dalam ransum dapat meningkatkan massa telur, efisiensi pakan, produksi telur, pencernaan bahan kering dan bahan organik, ketebalan cangkang, warna kuning telur, dan  $\beta$ -karoten ( $P < 0,05$ ), tetapi tidak meningkatkan konsumsi pakan, haugh unit, bentuk telur, dan berat jenis telur ( $P > 0,05$ ). Pemberian 2-6% daun kelor fermentasi menghasilkan kadar kolesterol kuning telur yang lebih rendah ( $P < 0,05$ ). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa suplementasi daun kelor fermentasi dari 2-6% dapat meningkatkan massa telur, efisiensi pakan, produksi telur, pencernaan bahan kering dan bahan organik, ketebalan cangkang telur, warna kuning telur dan  $\beta$ -karoten pada kuning telur, tetapi menurunkan kadar kolesterol kuning telur.

**Kata Kunci**— *Saccharomyces* spp, kuning telur, pencernaan ransum

## I. PENDAHULUAN

Telur adalah produk makanan yang halus dan kehilangan kualitas dengan cepat selama periode pengumpulan dan konsumsi. Dengan demikian, meningkatkan dan memperpanjang umur simpan telur adalah penting bagi peternak dan peneliti unggas lainnya. Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan kandungan  $\beta$ -karoten dan menurunkan kadar kolesterol telur. Mengurangi kolesterol kuning telur akan bermanfaat bagi industri perunggasan dan kesehatan masyarakat (Mahmoud *et al.*, 2010). Konsumen menginginkan produk hewani kolesterol rendah seperti telur karena kadar kolesterol tinggi dapat menyebabkan aterosklerosis. Peningkatan kandungan karoten dalam kuning telur akan memperpanjang daya simpan telur, karena beta-karoten sebagai senyawa antioksidan.

Daun Kelor atau *Moringa oleifera*, sering disebut sebagai “Sahabat Ibu”, karena kemampuannya untuk meningkatkan produksi susu pada ibu menyusui, adalah tanaman yang sangat bergizi dan obat. Daun kelor mengandung 7 kali vitamin C jeruk, 4 kali Kalsium susu, 4 kali vitamin wortel, 3 kali Kalium pisang, dan 2 kali protein Yogurt (Chukwuebuka, 2015). Daunnya mengandung protein berkualitas yang dapat bersaing dengan kacang kedelai, karena mengandung semua asam amino esensial dalam proporsi yang tepat. Karbohidrat, vitamin, mineral, dan asam lemak (esensial dan non-esensial), sangat tinggi.

Pemberian kultur probiotik sebagai inokulan fermentasi daun Kelor sebelum diberikan pada ayam diharapkan dapat menimbulkan efek sinergistik antara species mikroba probiotik dengan mikroba saluran pencernaan ayam, sehingga dapat menyebabkan kemampuan mencerna ayam meningkat (Bidura *et al.*, 2014). Disamping itu, produk pakan fermentasi dapat meningkatkan pertumbuhan dan menurunkan serum kolesterol dan meningkatkan kualitas karkas itik (Bidura *et al.*, 2012), meningkatkan efisiensi penggunaan ransum dan produksi telur (Bidura *et al.*, 2014). Khasiat lain dari produk fermentasi adalah dapat menekan aktivitas enzim *3-hydroxy-3-methyl glutaryl Co-A reduktase* yang berfungsi untuk sintesis kolesterol di dalam hati, serta dapat menurunkan jumlah lemak tubuh dan kolesterol ayam broiler (Bidura *et al.*, 2016; Bidura *et al.*, 2014). Hal ini menjadi menarik karena khasiat produk herbal terfermentasi oleh mikroba probiotik ternyata berkhasiat ganda dibandingkan dengan produk aslinya (Bidura *et al.*, 2014; Santoso *et al.*, 2015; Wibawa *et al.*, 2016).

Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin mengkaji lebih mendalam mengenai pengaruh pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*) terfermentasi oleh probiotik khamir *Saccharomyces* spp dilihat dari aspek performa produksi, kualitas telur, kadar lemak dan, kolesterol, dan kandungan  $\beta$ -karoten dalam kuning telur sehingga dapat meningkatkan pendapatan peternak serta menjaga lingkungan kerja.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Ayam yang digunakan adalah ayam petelur Lohmann Brown yang sedang bertelur aktif umur 40 minggu dengan berat badan homogen. Ayam diperoleh dari peternak ayam petelur di sekitar tempat penelitian. Kandang yang digunakan adalah kandang “battery colony” yang terbuat dari kawat dan aluminium. Ukuran tiap petak kandang adalah: panjang 100 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 40 cm. Susunan kandang bertingkat memanjang sebanyak 24 petak, pada setiap petak berisi 10 ekor ayam petelur Lohmann Brown. Tempat ransum terbuat dari pipa paralon, demikian juga halnya dengan tempat air minum dengan volume 4 liter yang masing-masing petak kandang terdapat 1 tempat minum.

Tepung daun kelor yang dibuat dengan proses pengeringan udara selama 4-5 hari. Setelah daun kelor menjadi kering udara, selanjutnya diproses menjadi tepung. Sebelum dijadikan tepung, terlebih dahulu ditimbang untuk mengetahui berat kering udara, selanjutnya diproses menjadi tepung, kemudian dibungkus dan disimpan dalam wadah dengan suhu kamar.

Tepung daun Kelor sebanyak 1 kg selanjutnya disemprot dengan larutan gula (molasses) 5%, kemudian ditaburkan kultur probiotik *Saccharomyces spp* sebanyak 0,4% ( $5,7 \times 10^6$  cfu/g) dari total bahan yang digunakan, diaduk rata selanjutnya dimasukkan ke dalam ember plastik hitam dan ditutup rata. Selanjutnya ditaruh dalam suhu ruang selama tiga hari. Pada hari ketiga, daun Kelor yang sudah terfermentasi dibuka dan diangin anginkan dan siap dicampurkan ke dalam ransum

Ransum yang diberikan adalah ransum komplit berbentuk tepung yang disusun menggunakan bahan, seperti jagung kuning, dedak padi, dan konsentrat komersial ayam petelur. Ransum yang diberikan sesuai dengan kebutuhan untuk ayam petelur umur 40 minggu menurut Scott *et al.* (1982). Ransum disusun isokalori (ME: 2750 kkal/kg) dengan isoprotein (CP:17%). Air minum yang diberikan selama penelitian ini diambil dari perusahaan air minum (PAM) setempat.

Rancangan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat macam perlakuan dan enam kali ulangan. Tiap ulangan mempergunakan 10 ekor ayam petelur Lohmann Brown umur 40 minggu dengan berat badan homogen. Ke empat perlakuan tersebut adalah: ransum tanpa tepung daun Kelor fermentasi sebagai kontrol (A); ransum yang mengandung 2% tepung daun Kelor terfermentasi (B); ransum yang mengandung 4% tepung daun Kelor terfermentasi (C), dan ransum yang mengandung 6% tepung daun Kelor terfermentasi (D).

Pemeriksaan kualitas telur dan kulit telur (berat cangkang, ketebalan cangkang telur, bobot kuning telur dan albumin, warna kuning telur, albumen dan tinggi kuning telur) dilakukan pada akhir percobaan. Untuk tujuan ini, lima telur dikoleksi antara pukul 08.00 dan 12.00 dan diambil secara acak dari setiap kelompok pada umur 50 minggu (total 60 telur per perlakuan). Telur ditimbang secara individual dan berat jenis telur, sebagai indeks ketebalan cangkang, diukur. Setelah telur pecah pada dudukan pengukuran EQM, ketinggian albumen dan kuning telur diukur. Intensitas warna kuning telur dievaluasi dan direkam sesuai dengan metode fan warna kuning telur Roche.

Profil kolesterol dan asam lemak total ditentukan dalam lemak yang dipisahkan melalui ekstraksi dari kuning telur dengan campuran kloroform dan metanol (2: 1 vol: vol). Kolesterol dipisahkan dari lemak setelah penyabunan dengan KOH. Kolesterol kuning telur dihitung dan dinyatakan dalam miligram/gram kuning telur. Sampel ekskreta dan pakan dilakukan analisis untuk menentukan bahan kering (DM) dan bahan organik (OM). Bahan kering (DM) dan bahan organik (OM), dan penentuan abu dilakukan sesuai dengan AOAC (2005). Semua tes dilakukan dalam rangkap tiga.

Data yang diperoleh di analisis dengan sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) di antara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan (Steel and Torrie, 1989).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terfermentasi oleh probiotik *Saccharomyces sp.* sebanyak 2-6% dalam ransum secara signifikan ( $P < 0,05$ ) dapat meningkatkan total berat telur, produksi telur, *hen-day production*, pencernaan bahan kering dan bahan organik ransum (Tabel 3.1). Sebaliknya, secara signifikan ( $P < 0,05$ ) menurunkan nilai FCR, kolesterol dalam serum dan kuning telur ayam. Tidak ada perbedaan yang signifikan ( $P > 0,05$ ) dalam konsumsi ransum, konsumsi air, dan rataan berat telur. Lebih rinci tersaji pada Tabel 3.1.

Total berat telur selama 10 minggu pengamatan pada ayam perlakuan A adalah 3478.42 g/ekor (Tabel 3.1). Total berat telur ayam selama penelitian pada ayam yang diberi ransum dengan penambahan 2% tepung daun kelor terfermentasi dalam ransum (Grup B); 4% tepung daun kelor terfermentasi dalam ransum Grup C); dan 6% tepung daun kelor terfermentasi dalam ransum (Grup D), masing-masing adalah: 13.12%; 14.27%; dan 13.82% nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi daripada kontrol (A). Hal ini disebabkan oleh senyawa aktif dalam tepung daun kelor yang difermentasi, seperti flavonoid, saponin, tanin, dan beta-carotene. Cara kerja utama bahan aktif ini adalah dengan menghambat mikroba dan endotoksin patogen di usus, meningkatkan aktivitas pankreas, meningkatkan metabolisme, dan penyerapan nutrisi dalam saluran pencernaan ayam (Windisch *et al.*, 2008; Grashorn, 2010).

*Hen-day production* pada ayam Grup A adalah 79.11% (Tabel 3.1). *Hen-day production* pada ayam Grup B, C, dan D masing-masing adalah: 11.48%; 12.07%; dan 11.83% nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi daripada ayam Grup A. Peningkatan produksi telur dan berat telur pada ayam yang diberi tepung daun kelor disebabkan oleh adanya senyawa fitokimia pada daun kelor, seperti dilansir Prasad dan Ganguly (2012) bahwa daun kelor juga merupakan sumber vitamin A, riboflavin, asam nikotinat, asam folat asam, piridoksin, asam askorbat, beta-karoten, kalsium, besi dan  $\alpha$ -tokoferol. Hal yang sama dilaporkan oleh Akhoury *et al.* (2013) bahwa tanaman *Moringa oleifera* juga berkhasiat untuk memperkuat jantung, mata, otak, empedu, dan sistem kekebalan tubuh. Penambahan tepung daun Kelor terfermentasi dalam ransum ayam Grup B, C, dan D, secara signifikan ( $P < 0,05$ ) menurunkan nilai FCR, masing-masing: 13.38%; 17.39%; dan 15.72% lebih rendah daripada kontrol (ayam Grup A). penyerapan nutrisi dalam saluran pencernaan ayam (Windisch *et al.*, 2008; Grashorn, 2010). Tepung daun Kelor dapat menjadi senyawa phytogetic dalam pakan berdasarkan senyawa bioaktifnya, yang memiliki dampak positif pada kesehatan dan kinerja unggas (Yang *et al.*, 2006; Portugaliza dan Fernandez, 2011; Zanu *et al.*, 2012; Ola-Fadunsin dan Ademola, 2013). Kandungan senyawa  $\beta$ -karoten dan quercetin dalam daun *Moringa oleifera*, masing-masing berkisar antara: 2,7-3,10 mg/100 g dan 80-150 mg/100 g (Amaglo, 2010; Saini *et al.*, 2014a; Saini *et al.*, 2014b). Ketika ditambahkan ke dalam pakan, senyawa bioaktif bersama dengan senyawa fitokimia lainnya dapat meningkatkan kualitas telur dan memiliki efek positif pada kesehatan dan kinerja ayam.

Kecernaan bahan kering ransum pada ayam yang diberi ransum tanpa tepung daun kelor terfermentasi (Grup A) adalah 73.29% (Tabel 3.1). Suplementasi tepung daun kelor terfermentasi oleh probiotik *Saccharomyces sp.* dalam ransum ayam Grup B, C, dan D, nyata ( $P < 0,05$ ) meningkatkan pencernaan bahan kering ransum, masing-masing: 7.59%; 5.28%; dan 5.03% lebih tinggi daripada kontrol (A). Demikian juga halnya dengan pencernaan bahan organik ransum pada ayam Grup B, C, dan D, meningkat secara nyata ( $P < 0,05$ ) masing-masing: 5.16%; 5.82%; dan 6.38% lebih tinggi daripada kontrol (A). Menurut Goel (2013), aktivitas antimikroba tanaman terutama disebabkan oleh adanya metabolit sekunder. Tanaman kaya dengan berbagai metabolit sekunder, seperti tanin, terpenoid, alkaloid, dan

flavonoid, yang telah ditemukan secara *in vitro* memiliki sifat antimikroba. Senyawa aktif ini dalam saluran pencernaan unggas akan dapat membantu menyerap nutrisi. Seperti dilaporkan oleh Adibmoradi *et al.* (2006), bahwa senyawa aktif herbal (bawang putih) dapat meningkatkan ketinggian vili dan kedalaman kriptos, serta mengurangi ketebalan epitel dan jumlah sel vili di duodenum, jejunum, dan ileum unggas. Peningkatan tinggi vili, serta ketebalan epitel dan piala di duodenum, jejunum dan ileum akan meningkatkan serapan hara (Nusairate, 2007). Hasil dari Bidura *et al.* (2017) menemukan bahwa pemberian ekstrak daun *Sauropus* dalam air minum dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi pakan pada ayam petelur.

TABEL 3.1. PENGARUH SUPLEMENTASI TEPUNG DAUN KELOR TERFERMENTASI OLEH PROBIOTIK *SACCHAROMYCES SP.* DALAM RANSUM TERHADAP PRODUKSI, WARNA KUNING TELUR, DAN KADAR KOLESTEROL KUNING TELUR TELUR AYAM LOHMANN BROWN UMUR 40-50 MINGGU

Variables	Perlakuan <sup>1)</sup>				SEM <sup>2)</sup>
	A	B	C	D	
Konsumsi ransum (g/head/days)	148.35a	145.72a	140.49a	142.53a	12.038
Konsumsi air minum (ml/head/days)	452.81a	438.75a	441.67a	435.51a	36.518
Total berat telur (g/head/70 days)	3478.42b <sup>3)</sup>	3934.67a	3974.94a	3959.18a	64.071
Rataan berat telur (g/head)	62.81a	63.74a	64.05a	63.93a	1.052
Produksi telur (egg/70 days)	55.38b	61.73a	62.06a	61.93a	0.509
Hen-day production (%)	79.11b	88.19a	88.66a	88.47a	0.284
Feed conversion ratio (konsumsi ransum: total berat telur)	2.99a	2.59b	2.47b	2.52b	0.078
Serum kolesterol (mg/dl)	178.92a	162.74b	165.62b	163.53b	3.085
Kolesterol kuning telur (mg/dl)	521.63a	476.91b	481.48b	475.52b	7.184
Kecernaan bahan kering (%)	73.29b	76.85a	77.16a	76.98a	0.813
Kecernaan bahan organik (%)	75.04b	78.91b	79.41a	79.83a	0.905

Keterangan:

1. A: ransum tanpa penambahan daun *Moringa oleifera* terfermentasi; (B): ransum dengan penambahan daun *Moringa oleifera* terfermentasi 2%; and (C): ransum dengan penambahan daun *Moringa oleifera* terfermentasi 4%; dan ransum dengan penambahan daun *Moringa oleifera* terfermentasi 6% (D).
2. SEM: Standard Error of Treatment Means
3. Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05)

Kolesterol total dalam serum darah ayam Grup A adalah 178.92 mg/dl (Tabel 4.2). Kolesterol total dalam serum darah ayam yang diberi ransum dengan penambahan 2% tepung daun kelor terfermentasi dalam ransum (Grup B); 4% tepung daun kelor terfermentasi dalam ransum Grup C); dan 6% tepung daun kelor terfermentasi dalam ransum (Grup D), mengalami penurunan masing-masing adalah: 9.04%; 7.43%; dan 8.60% nyata (P<0,05) lebih rendah daripada kontrol (Grup A). Demikian juga halnya dengan kandungan kolesterol dalam kuning telur pada ayam Grup B, C, dan D, menurun secara nyata (P<0,05) masing-masing: 8.57%; 7.70%; dan 8.84% lebih tinggi daripada kontrol (Grup A). Menurut Patil *et al.* (2010) bahwa penurunan kandungan kolesterol dan trigliserida pada serum dan kuning telur disebabkan oleh penurunan aktivitas enzim lipogenik dan peningkatan ekskresi asam empedu dalam tinja. Menurut Nuraini *et al.* (2008), kehadiran beta-karoten dalam daun herbal (*Morinda citrifolia*) menurunkan kadar kolesterol dalam darah karena menghambat aksi enzim reduktase HMG-CoA yang berperan dalam pembentukan mevalon dalam biosintesis kolesterol. Penurunan kadar serum dan kolesterol telur juga disebabkan oleh keberadaan mikroba probiotik (*Saccharomyces spp*) yang digunakan sebagai inokulan dalam fermentasi daun Kelor. Probiotik memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol serum (Kusumawati *et al.*, 2003). Dilaporkan oleh Santoso *et al.* (2015) bahwa *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan dalam fermentasi daun *Sauropus androgynus* dapat menurunkan kandungan lemak dan kolesterol dalam tubuh ayam.

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut ini. Total berat telur ayam selama penelitian pada ayam yang diberi ransum dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi pada level 2-6% dalam ransum meningkat antara 13.12-14.27% lebih tinggi daripada kontrol (tanpa tepung daun kelor terfermentasi). Demikian juga halnya dengan *hen-day production* meningkat sebanyak 11.48-12.07% lebih tinggi daripada ayam Grup A. 2. Kecernaan bahan kering dan bahan organik ransum pada ayam yang diberi ransum tepung daun kelor terfermentasi

meningkat secara signifikan. 3. Kolesterol total dalam serum darah dan kuning telur ayam Lohmann Brown menurun secara signifikan dengan adanya suplementasi 2-6% tepung daun kelor terfermentasi dalam ransum.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Udayana atas dana yang diberikan melalui Program Unggulan Udayana (PUU), Ketua LPPM beserta staf terima kasih atas seleksi proposal sehingga penelitian dan penulisan artikel terlaksana sesuai rencana.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akinmoladun, A.C., Ibukun, E.O., Afor, E., Obuotor, E.M., Farombi, E.O. 2007. Phytochemical constituent and antioxidant activity of extract from the leaves of *Ocimum gratissimum*. *Sci. Res. Essay*, 2: 163-166.
- [2] Ashok, V., Gomashe, P.A.G., Megha, P.J., Neeta, A.D. 2014. Antimicrobial Activity of Indian Medicinal Plants: *Moringa oleifera* and *Saraca indica* *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 3(6): 161-169.
- [3] Ayssiwede, S.B., A. Dieng, H. Bello, C.A.A.M. Chrysostome, M.B. Hanel, A. Mankor, M. Dahouda, M.R. Houinato, J.L. Hornick, and A. Missohou. 2011. Effects of *Moringa oleifera* (Lam.) Leaves Meal Incorporation in Diets on Growth Performances, Carcass Characteristics and Economics Results of Growing Indigenous Senegal Chickens. *Pakistan Journal of Nutrition* 10 (12): 1132-1145
- [4] Badriyah, J., Achmadi, Nusantara L. K. 2017. Kelarutan Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) di Dalam Rumen *InVitro*. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang, 50275. *Journal Peternakan -Indonesia*, Oktober 2017, ISSN 1907-1760 E-ISSN 2460- 3716. Vol. 19 (3): 116-121.
- [5] Bidura, I.G.N.G., I.B.G. Partama, B.R.T. Putri, and N.L. Watiniasih. 2017. The effect of water extract of two leaves (*Allium sativum* and *Sauropus androgynus*) on the egg production and yolk cholesterol level in layer hens. *Pakistan Journal of Nutrition* Vol 15 (1): 23-31
- [6] Bidura, I.G.N.G., N. W. Siti and I.A. Putri Utami. 2014. Isolation of cellulolytic bacteria from rumen liquid of buffalo both as a probiotics properties and has CMC-ase activity to improve nutrient quality of soybean distillery by-product as feed. *International Journal of Pure & Applied Bioscience* Vol 2 (5): 10-18
- [7] Bukar, A., T. I. Uba and Oyeyi. 2010. Antimicrobial Profile of *Moringa oleifera* Lam. Extracts Against Some Food-Borne Microorganism. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 3(1): 43-48.
- [8] Chukwuebuka, E. 2015. *Moringa oleifera* "The Mother's Best Friend". *International Journal of Nutrition and Food Sciences* 2015; 4(6): 624-630
- [9] Dalukdeniya, D.A.C.K., K.L.S.R. De Silva and R.M.U.S.K. Rathnayaka. 2016. Antimicrobial activity of different extracts of leaves bark and roots of *Moringa oleifera* (Lam). *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 5(7): 687-691. doi: [http:// dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2016.507.078](http://dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2016.507.078)
- [10] Dixon, J.L.; Kim, Y.K.; Brinker, A.; Quadro, L. 2013. Loss of beta-carotene 15,15'-oxygenase in developing mouse tissues alters esterification of retinol, cholesterol and diacylglycerols. *Biochim. Biophys. Acta*, 1841, 34-43.
- [11] Ekayuni, A.A., I.G.N.G. Bidura, and I.B. Gaga Partama. 2017. 2017. The Effect of Water Extract of Two Leaves (*Moringa oleivera* and *Sauropus androgynus*) on Growth Performance and Meat Cholesterol Levels in Broilers. *J. Biol. Chem. Research*. Vol. 34, No. 1: 118-128
- [12] Elangovan, M., Dhanarajan. M.S., Rajalakshmi, A., Jayachitra, A., Mathi, P., Bhogireddy N. 2014. Analysis of phytochemicals, antibacterial and antioxidant activities of *Moringa oleifera* Lam. Leaf extract- an *in vitro* study. *Int. J. Drug Dev. & Res.*, 6 (4): 173-180.
- [13] Godinez-Oviedo, A., N. Guemes-Vera and O.A. Acevedo-Sandoval. 2016. Nutritional and Phytochemical composition of *Moringa oleifera* Lam and its potential use as nutraceutical plant: A Review. *Pakistan Journal of Nutrition* 15 (4): 397-405
- [14] Haril, J. D., Tonga, Y., Kaca I. N. 2018. Efek Penambahan Tepung Daun Kelor pada Ransum Komersial Terhadap Berat Karkas, Persentase Karkas dan Persentase Non Karkas Ayam Broiler. [https:// e-journal.warmadewa.ac.id / index.php / gemagro](https://e-journal.warmadewa.ac.id/index.php/gemagro). Volume 23, Nomor 1, April 2018, pages: 53-58.
- [15] Hestera, T. S., 2008. Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor dalam Pakan Terhadap Persentase Karkas, Persentase Deposisi Daging, Dada, dan Lemak Abdominal dan Kolesterol Daging Ayam Pedaging. Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.
- [16] Khan, S. H., R. Sardar and M. Anjum. 2007. Effects of dietary garlic on performance and serum and egg yolk cholesterol concentration in laying hens. *Asian J. Poult. Sci.* 1:22-27.

- [17] Kim, Y.K.; Wassef, L.; Chung, S.; Jiang, H.; Wyss, A.; Blaner, W.S.; Quadro, L. 2011. Beta-Carotene and its cleavage enzyme beta-carotene-15,15'-oxygenase (CMOI) affect retinoid metabolism in developing tissues. *FASEB J.*, 25, 1641–1652.
- [18] Lenny, S. 2006. Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida, dan Alkoloida. Karya Ilmiah Departement Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.



# Karakteristik Fisik dan Mekanik *Greencomposite* Serbuk Kayu/Getah Pinus

<sup>1</sup>CIPK Kencanawati

<sup>1</sup>Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
cok\_putrikusuma@unud.ac.id.com

<sup>2</sup>IKG Sugita

<sup>2</sup>Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
sgita\_08@yahoo.com

**Abstract**— Bidang rekayasa material, kebutuhan material komposit yang dapat terdegradasi oleh alam (*biodegradable*) semakin meningkat. Dimana diperlukan material yang mampu di degradasi oleh alam sehingga tidak akan menjadi bahan pencemaran lingkungan. *Greencomposite* merupakan komposit ramah lingkungan atau dapat terdegradasi oleh alam (*biodegradable*) karena bahan penyusunnya bersumber dari alam. Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah serbuk kayu dan getah pinus Merkusii. Penelitian ini menggunakan serbuk kayu dengan ukuran 1 sampai 2 mm dan matriks getah pinus yang dipanaskan pada alat magnetic heated stirrer suhu 170°C dengan *holding time* 10 menit dan kecepatan 600 rpm. Bertujuan untuk mengetahui pengaruh fraksi volume serbuk kayu pada *green composite* serbuk kayu/getah pinus terhadap karakteristik fisik dan mekanik. *Greencomposite* serbuk kayu/getah pinus menggunakan variasi fraksi volume serbuk kayu : getah pinus (10%:90%, 15%:85%, 20%:80%, 25%:75%, dan 30%:70%). Hasil pengujian terhadap *greencomposite* di peroleh karakteristik mekanik dan fisik adalah, Pengujian kekuatan bending mengacu pada ASTM D790-3. Pengujian densitas mengacu pada ASTM D792-08 dan daya serap air (*water absorption*) mengacu pada ASTM D570-98. Hasil pengujian tegangan bending tertinggi didapat pada fraksi volume 25% serbuk kayu : 75% getah pinus yaitu 6,11 MPa, regangan bending tertinggi didapat pada fraksi volume 20% serbuk kayu : 80% getah pinus yaitu 0,0057 dan modulus elastisitasnya berbanding lurus dengan tegangan bending. Densitas *greencomposite* dengan hasil densitas berkisar 1,023 gr/cm<sup>3</sup> - 1,091 gr/cm<sup>3</sup> dan nilai daya serap air (*water absorption*) tertinggi yaitu 1,845% - 4,184 %.

**Kata Kunci**— Fraksi volume, getah pinus, *green composite*, Serbuk kayu.

## I. PENDAHULUAN

Dalam bidang rekayasa material komposit pengembangan material komposit yang ramah lingkungan merupakan salah satu hal yang harus dilakukan, mengingat kerusakan lingkungan dan pencemaran lingkungan sering terjadi akibat pembuangan limbah dari material yang sudah tidak dipergunakan lagi, dimana materil tersebut nantinya akan merusak lingkungan karena tidak bisa di daur ulang atau di dekomposisi oleh alam. Selama ini penggunaan material sintetis masih marak dipergunakan. Kebutuhan akan bahan baku komposit yang dapat terdegradasi oleh alam (*biodegradable*) semakin meningkat sehingga perlu dikembangkan bahan-bahan alam yang dapat terdegradasi oleh alam yang memiliki kekuatan atau fungsi yang hampir sama terhadap komposit sintetis. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan komposit alam (*biocomposite*) yang ramah lingkungan atau dapat terdegradasi oleh alam (*biodegradable*) adalah serbuk kayu dan getah Pinus Merkusii. Indonesia memiliki potensi kekayaan alam yang sangat berlimpah dan berbagai macam jenisnya, maka dari itu peluang yang sangat menarik dalam pengembangan komposit alam (*biocomposite*) dengan menggunakan limbah serbuk kayu sebagai serat alam dan getah Pinus Merkusii sebagai pengganti resin sintetis. Saat ini penggunaan material komposit dalam kehidupan sehari-hari

sangat bervariasi, misalnya untuk pembuatan konstruksi bangunan rumah, meubel dan lainnya yang berbahan baku utama kayu dan bahan sintetis lainnya.

Serbuk kayu merupakan salah satu bahan yang memiliki kelebihan yaitu mudah ditemukan, tidak beracun dan tentunya murah. Serbuk kayu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku penguat komposit yang dapat dijadikan papan partikel. Papan partikel ini nantinya akan dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan dari furniture. Tetapi dalam pembuatan papan partikel dengan cara yang digunakan sekarang masih banyak menggunakan bahan-bahan kimia yang dapat mencemari lingkungan. Bahan kimia yang digunakan dalam pembuatan papan partikel biasanya digunakan sebagai matriks. Jenis matriks yang digunakan adalah urea formaldehida (UF). Urea formaldehida banyak digunakan karena harganya yang lebih murah dan memiliki sifat pengerasan yang lebih cepat. Penggunaan urea formaldehida memiliki dampak yaitu terjadinya emisi gas formaldehida yang menyebabkan pencemaran udara mulai dari bau yang tidak sedap dan gangguan pada kesehatan (Rahman et al., 2013). Apabila penggunaan urea formaldehida masih terus digunakan sebagai matriks seperti sekarang nantinya akan kurang baik terhadap kesehatan dan kondisi lingkungan. Salah satu cara yang dapat dikembangkan adalah dengan mengganti perekat atau matriks dari papan partikel dari urea formaldehida ke getah Pinus Merkusii.

Getah pinus merupakan salah satu komoditi Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang sangat potensial di Indonesia. Pinus Merkusii merupakan salah satu jenis pinus yang tumbuh asli di Indonesia yang semakin diperluas penanaman dan dikembangkan pemanfaatannya, salah satunya yaitu bagian batangnya disadap untuk diambil getahnya. Penelitian mengenai getah pinus masih sangat sedikit, padahal ketersediaan bahan baku getah pinus cukup banyak, untuk di Bali sendiri kawasan hutan KPH Bali Timur Provinsi Bali terdapat 133.000 batang pohon yang belum dimanfaatkan secara maksimal, padahal pohon pinus dapat menghasilkan getah dengan tingkat produktivitas sebesar 7,42 gram/hari/pohon dengan waktu panen 15 hari sekali (Kencanawati, 2017). Mengingat pemanfaatan serbuk kayu dan getah pinus yang belum maksimal serta pentingnya dalam menjaga lingkungan, hal ini sangat memungkinkan untuk dikembangkannya pemanfaatan serbuk kayu sebagai penguat komposit dengan getah pinus sebagai matriks. Hasil dari penguat serbuk kayu dengan matriks getah pinus berupa papan partikel komposit yang nantinya akan mampu menjawab kebutuhan terhadap bahan komposit yang dapat terdegradasi oleh alam (biodegradable) serta ramah lingkungan (green composite). Oleh karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik dan mekanik dari green composite papan partikel serbuk kayu dengan menggunakan matriks getah pinus.

## **II. METODE DAN PROSEDUR**

### *A. Pembuatan Green Composite*

Green composite dibuat dari bahan matriks getah pinus yang sudah di heat treatment pada magnetic stirrer dengan holding time selama 30 menit dan sebagai penguat adalah serbuk kayu. Langkah awal pembuatan green composite adalah dengan mengeringkan serbuk kayu dalam oven dengan suhu 70°C selama 24 jam kemudian serbuk kayu dihancurkan hingga menjadi serbuk dan setelah itu disaring menggunakan ayakan antara 10 dan 18 mesh. Setelah itu panaskan getah pinus pada magnetic stirrer hingga mencapai temperatur getah 170°C dan jaga temperatur agar tetap konstan selama 30 menit. Kemudian dilakukan pencampuran getah pinus dan serbuk kayu ke dalam wadah yang sudah disiapkan. Setelah tercampur rata, campuran serbuk kayu dan getah pinus siap untuk dicetak. Cetakan yang digunakan adalah cetakan yang terbuat dari plat. Dengan perbandingan serbuk kayu dan getah pinus adalah 10:90, 15:85, 20:80, 25:75 dan 30:70. Selanjutnya spesimen tersebut akan dilakukan pengujian kekuatan bending, densitas dan daya serap airnya.

### *B. Pengujian Kekuatan Bending*

Pengujian spesimen terhadap kekuatan bending dapat dilakukan untuk mengetahui tegangan bending, regangan bending, modulus elastisitas sehingga dapat mengetahui karakteristik mekanik dari green composite. Spesimen kekuatan bending dipotong sesuai dengan ukuran ASTM D790-03.

### *C. Pengujian Densitas dan Daya Serap Air*

Densitas merupakan kepadatan suatu zat yang dirumuskan secara matematika berupa perbandingan massa benda dengan volumenya (ASTM D792-08). Perhitungan densitas akan membantu menentukan karakteristik dari material apakah material itu akan mengapung atau tenggelam pada fluida. Mengetahui densitas dari material membantu juga dalam menentukan massa dan volume dari material tersebut. Perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\rho = \frac{ms}{mb-(mg-mk)} \times \rho_{\text{aquades}} \quad (1)$$

$\rho$  = Densitas Sampel

mk = Massa kawat (gr)

mg = Massa Spesimen digantung kawat dalam air (gr)

ms = Massa Spesimen tanpa kawat di udara (gr)

mb = Masa Spesimen basah (gr)

Daya Serap Air merupakan sifat fisik papan yang menyatakan kemampuan papan untuk menyerap air selama 2 jam dan 24 jam. Dalam Standar Nasional Indonesia 03-2105-2006 tentang papan partikel pengujian daya serap air (water absorption) berfungsi untuk mengetahui penambahan tebal papan partikel akibat perendaman dalam air. Ukuran spesimen yang digunakan adalah: panjang spesimen 15 mm, lebar spesimen 10 mm dan tebal spesimen 7 mm. Daya serap air (water absorption) papan partikel dapat dihitung dengan menggunakan rumus sesuai dengan ASTM D570-98 yaitu :

$$WA = \frac{mB-mK}{mK} \times 100\%.. \quad (2)$$

Keterangan :

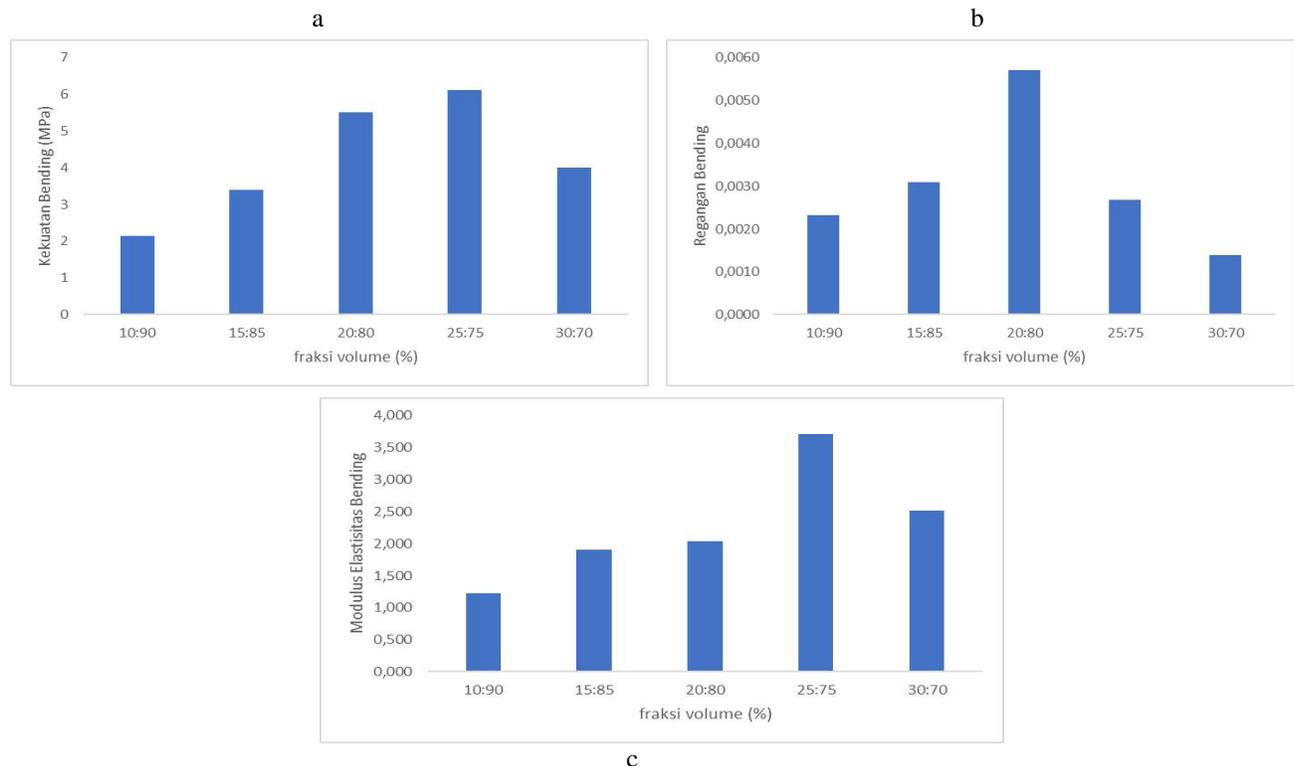
WA = daya serap air (water absorption) (%)

mB = massa basah dari spesimen uji (gr)

mK = massa kering dari spesimen uji (gr)

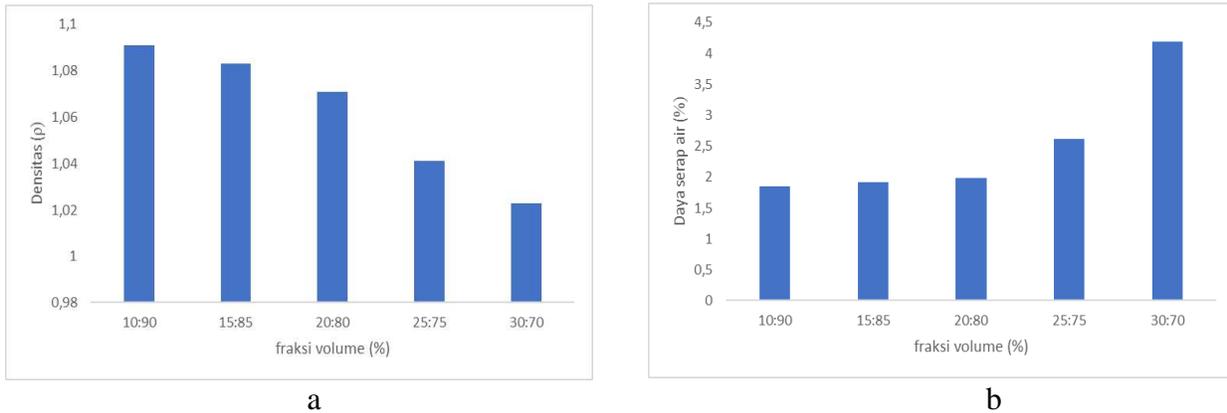
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kekuatan bending pada spesimen greencomposite papan serbuk kayu dan getah pinus, terlihat pada gambar 1. dibawah ini.



GAMBAR 1. (A) KEKUATAN BENDING (B) REGANGAN DAN (C) MODULUS ELASTISITAS BENDING GREENCOMPOISTE SERBUK KAYU/GETAH PINUS

Hasil pengujian densitas dan daya serap air adalah sebagai berikut :



GAMBAR 2. (A) GRAFIK PENGUJIAN DENSITAS (B) GRAFIK PENGUJIAN DAYA SERAP AIR GREENCOMPOSITE SERBUK KAYU/GETAH PINUS

Berdasarkan grafik tegangan bending (Gambar 1.a) nilai tegangan bending tertinggi adalah 6,11 Mpa untuk fraksi volume 25:75 serbuk kayu/getah pinus. Sedangkan terendah adalah 2,15 Mpa fraksi volume 10:90 serbuk kayu/getah pinus. Hasil ini terjadi karena pada fraksi volume ini ikatan antara serbuk kayu dengan getah pinus terjadi ikatan dan distribusi yang homogen sehingga spesimen mampu menerima pembebanan dengan merata. Sedangkan pada spesimen dengan fraksi volume 10% serbuk kayu dengan 90% getah pinus nilai dari tegangan bending mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena pola ikatan dan distribusi dari penguat dengan matrik tidak terjadi secara merata dan terjadi pull out atau tidak semua penguat dapat diikat dengan baik oleh matrik (Sunardi, et. al 2017). Pada grafik regangan bending (Gambar 1.b) nilai regangan bending tertinggi didapatkan pada perbandingan fraksi volume 20% serbuk kayu dengan 80% getah pinus dengan nilai regangan sebesar 0,0057 dan nilai regangan terendah didapatkan pada perbandingan fraksi volume 30% serbuk kayu dengan 70% getah pinus dengan nilai regangan sebesar 0,0014. Dalam penelitian ini semakin meningkat fraksi volume serbuk kayu maka nilai regangan bending semakin turun. Menurut Handayani (2016) Regangan yang rendah disebabkan karena material penguat (serbuk kayu) pada *green composite* unsur-unsur penyusunnya kaku. Pada grafik modulus elastisitas bending (Gambar 1.c) dapat dilihat bahwa pada perbandingan fraksi volume 20% serbuk kayu dengan 80% getah pinus dengan nilai modulus elastisitas bending sebesar 2,034 GPa merupakan nilai modulus elastisitas terkecil. Perbandingan fraksi volume 25% serbuk kayu dengan 75% getah pinus dengan nilai modulus elastisitas bending sebesar 3,710 GPa merupakan nilai modulus elastisitas tertinggi. Tingginya nilai modulus elastisitas disebabkan karena memiliki regangan yang rendah dimana modulus elastisitas merupakan perbandingan antara tegangan dan regangan (Handayani 2016). Pada penelitian Aminur et.al (2019) yang menggunakan serbuk kayu jati sebagai penguat dan poliester sebagai matrik mendapatkan hasil bahwa semakin besar nilai tegangan bending dan difleksi maka nilai modulus elastisitas juga semakin besar. Ini menunjukkan bahwa nilai modulus elastisitas dipengaruhi oleh tinggi rendahnya nilai tegangan dan regangan bending.

Pengujian densitas dilakukan dengan menimbang massa kering, massa spesimen dengan kawat tercelup ke dalam aquades, massa kawat dan massa basah spesimen *green composite* serbuk kayu/getah pinus. Gambar 2.a menunjukkan nilai densitas rata-rata pada setiap variasi fraksi volume. Nilai densitas terbesar ditunjukkan pada spesimen dengan variasi fraksi volume 10 % serbuk kayu : 90% getah pinus dengan nilai 1,091 gr/cm<sup>3</sup> sedangkan nilai densitas terkecil ditunjukkan pada variasi fraksi volume 30% serbuk kayu : 70% getah pinus dengan nilai 1,023 gr/cm<sup>3</sup>. Turunnya nilai densitas ini disebabkan karena meningkatnya volume dari serbuk kayu. Hal ini terjadi karena nilai densitas penguat lebih kecil dari nilai densitas matriks (Siagian, 2017). Nilai dari densitas penguat serbuk kayu sebesar 0,49 gr/cm<sup>3</sup> sedangkan nilai densitas dari matriks getah pinus sebesar 1,1 gr/cm<sup>3</sup>.

Pengujian serap air (*water absorption*) dilakukan dengan menimbang massa kering, dan massa basah *green composite* serbuk kayu/getah pinus. Gambar 2.1 menunjukkan nilai serap air (*water absorption*) rata-rata pada setiap variasi fraksi volume. Nilai serap air (*water absorption*) terkecil ditunjukkan pada spesimen dengan variasi fraksi volume 10 % serbuk kayu : 90% getah pinus dengan nilai 1,845% sedangkan nilai serap air (*water absorption*) terbesar ditunjukkan pada variasi fraksi volume 30% serbuk kayu : 70% getah pinus dengan nilai 4,184%. Naiknya nilai daya serap air (*water absorption*) ini disebabkan karena meningkatnya volume dari serbuk kayu. Semakin besar

fraksi volume penguat pada komposit menyebabkan kenaikan atau peningkatan daya serap air (*water absorption*). Demikian pula ikatan matrik dengan penguat membuat adanya celah yang membuat aliran air dapat masuk ke dalam spesimen.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pengaruh fraksi volume serbuk kayu green composite serbuk kayu/getah pinus terhadap karakteristik fisik dan mekanik, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Pengujian bending yang dilakukan dengan variasi fraksi volume serbuk kayu dan getah pinus menunjukkan bahwa tegangan bending tertinggi yaitu pada fraksi volume 25% serbuk kayu dengan 75 % getah sebesar 6,11 MPa. Nilai regangan tertinggi pada fraksi volume 20% serbuk kayu dengan 80% getah pinus sebesar 0,0057 dan nilai modulus elastisitas bending tertinggi pada fraksi volume 25% serbuk kayu dengan 75 % getah sebesar 3,710 GPa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan nilai tegangan, regangan dan modulus elastisitas dari pengujian bending tidak sepenuhnya dipengaruhi oleh peningkatan volume serbuk kayu sebagai penguat tetapi juga dapat dipengaruhi kualitas ikatan antara serbuk kayu dengan getah pinus. Pengujian densitas menunjukkan nilai densitas tertinggi didapatkan pada fraksi volume 10% serbuk kayu dan 90% getah pinus dengan nilai densitas sebesar 1,091 gr/cm<sup>3</sup> dan nilai terendah sebesar 1,023 gr/cm<sup>3</sup> pada fraksi volume 30% serbuk kayu dan 70% getah pinus. Semakin tinggi volume dari serbuk kayu maka nilai densitas semakin rendah. Pengujian daya serap air (*water absorption*) menunjukkan bahwa semakin tinggi volume serbuk kayu maka nilai serap air (*water absorption*) akan semakin tinggi. Nilai tertinggi ditunjukkan pada fraksi volume 30% serbuk kayu dan 70% getah pinus dengan nilai sebesar 4,184% dan nilai terendah ditunjukkan pada fraksi volume 10% serbuk kayu dan 90% dengan nilai sebesar 1,845%

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih atau penghargaan bisa disampaikan kepada Rektor Universitas Udayana, Dekan Fakultas Teknik, dan kepala LPPM Universitas Udayana yang telah membantu pendanaan dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] ASTM D 570-98. *Standar Test Method For Water Absorption Of Plastic.*(2010).
- [2] ASTM D 790 – 03. *Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials.* American Society for Testing and Materials 2003.
- [3] ASTM D 792 – 08. *Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement.* American Society for Testing and Materials 2008
- [4] Kencanawati, C. I. P. . *Et Al.* (2017) 'Karakteristik Dan Analisis Awal Getah Pinus Merkusii ( Pine Resin ) Dengan Variasi Suhu Pemanasan Sebagai Alternatif Resin Pada Komposit', (Snttm Xvi), Pp. 5–6.
- [5] Kencanawati, C. I. P. ., Sugita, I. K. G., I, N. P. G. S., & Suyasa, W. B.(2017).*Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Serat Kulit Buah Pinang.*
- [6] K. G. Sugita, (2016). *Analisis Sifat Fisik dan Kekuatan Tarik Limbah Serat Areca catechu L. Sebagai Biofibre Pada Komposit.* Jurnal Energi dan Manufaktur Vol. 11



# Eksistensi Rumah Panggung pada Masyarakat Diaspora: Strategi Pemajuan Kebudayaan di Kelurahan Loloan Timur Jembrana Bali

<sup>1</sup>Ni Made Wiasti

<sup>2</sup>Program Studi Antropologi, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
mwiasti@yahoo.com

<sup>2</sup>Ni Luh Arjani

<sup>2</sup>Program Studi Antropologi, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
arjari\_psw@yahoo.com

**Abstract**— Salah satu objek pemajuan kebudayaan adalah teknologi tradisional yang teraplikasi dalam bentuk rumah, khususnya rumah panggung. Rumah panggung dapat ditemukan di Kelurahan Loloan Timur, Jembrana, Bali. Keberadaan rumah panggung di Loloan Timur secara terus-menerus menurun jumlahnya dan mengalami transformasi dan saat ini hanya berjumlah 40 bangunan. Tulisan bertujuan untuk: 1) mendeskripsikan bentuk rumah panggung di Kelurahan Loloan Timur, 2) mengetahui faktor-faktor yang melatarbelakangi transformasi rumah panggung, 3) mengungkap implikasi dari transformasi rumah panggung, dalam konteks pemajuan kebudayaan. Penelitian menggunakan metode kualitatif melalui teknik observasi dan wawancara yang dianalisis secara deskriptif interpretatif. Hasil penelitian menunjukkan rumah panggung memiliki luas rata-rata 2-4 are, terdiri dari dua wujud yakni persegi panjang dan persegi pendek, secara vertikal terdiri dari tiga lantai/bagian, yaitu dasar/kolong, tengah/induk, dan atas/loteng yang didasari oleh pemahaman kosmologis. Saat ini rumah panggung telah mengalami transformasi, yakni bertambahnya bangunan di luar bangunan induk, dan perubahan fungsi kolong sebagai tempat usaha dan aktivitas lain. Berbagai faktor penyebab transformasi, yakni: faktor sosial, budaya, ekonomi, teknologi, selera dan struktur keluarga. Implikasi transformasi rumah panggung dikaitkan dengan undang-undang pemajuan kebudayaan secara keseluruhan kurang bersesuaian karena kurang memenuhi aspek: perlindungan, pengembangan, pemanfaatan, dan pembinaan yang dilakukan oleh masyarakat Loloan Timur terhadap eksistensi rumah panggung tersebut.

**Kata Kunci**— Eksistensi, Pemajuan Kebudayaan, Rumah Panggung, Strategi.

## I. PENDAHULUAN

Undang-undang Nomor 5 Tahun 2017 tentang Pemajuan Kebudayaan menjelaskan bahwa objek pemajuan kebudayaan adalah unsur kebudayaan yang menjadi sasaran utama pemajuan kebudayaan. Salah satu unsur objek pemajuan kebudayaan adalah teknologi tradisional. Teknologi tradisional terejawantahkan atau terimplementasi dalam bentuk rumah atau arsitektur tradisional suatu masyarakat. Berbagai bentuk rumah dapat dijumpai di Indonesia, dari bentuk yang masih tradisional hingga berbentuk modern. Ashadi (2018: 61) mengungkapkan bahwa sebagian besar rumah tradisional di Indonesia adalah rumah yang berbentuk panggung. Di Bali keberadaan rumah panggung masih ditemukan di daerah Loloan, Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali. Keunikan Loloan di Bali adalah masyarakatnya mayoritas beragama Islam dan memiliki rumah tradisional yang mempunyai gaya arsitektur bangunan yang berbeda dengan rumah-rumah tradisional di Bali pada umumnya.

Berdasarkan informasi yang diterima, dahulu semua rumah di permukiman Loloan berwujud rumah panggung yang terbuat dari bahan alami berupa kayu dan gedek. Tetapi saat ini keberadaan rumah panggung semakin berkurang jumlahnya. Data terakhir menunjukkan jumlah rumah panggung di Kelurahan Loloan Timur hanya mencapai angka 62 bangunan. Rumah panggung yang ada saat ini pun telah mengalami perubahan (bertransformasi), baik dari bentuk ruang, bahan, fungsi, maupun tampilannya. Perubahan tersebut disebabkan oleh berbagai alasan diantaranya pemilik/penghuni rumah bosan dengan wujud rumah panggung, bertambahnya kebutuhan ruang seiring bertambahnya jumlah penghuni rumah dan sebagainya. Terkait dengan kenyataan tersebut tampaknya penelitian ini sangat relevan dilakukan terlebih-lebih jika dikaitkan dengan Undang-undang Pemajuan Kebudayaan terutama tentang upaya menjaga keberlanjutan kebudayaan yang dilakukan dengan cara inventarisasi, pengamanan, pemeliharaan, penyelamatan, dan publikasi. Berdasarkan fenomena di atas, tujuan dari tulisan ini adalah untuk mendeskripsikan bentuk rumah panggung di Kelurahan Loloan Timur, mengetahui faktor-faktor yang melatarbelakangi transformasi rumah panggung, dan mengungkap implikasi dari transformasi rumah panggung, dalam konteks pemajuan kebudayaan.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan penelitian kualitatif yang lebih mengandalkan teknik observasi, wawancara mendalam, dan studi dokumen. Dalam upaya mengumpulkan data dan informasi dilakukan melalui langkah-langkah: penentuan lokasi penelitian, menentukan informan, observasi, wawancara, dan menelaah berbagai dokumen terkait. Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Bentuk Rumah Panggung di Kelurahan Loloan Timur

Rumah panggung Loloan memiliki luas rata-rata 2-4 are, terdiri dari dua wujud yakni persegi panjang dan persegi pendek. Dua wujud tersebut dapat dibedakan dengan memperhatikan luas bangunan dan perbedaan penempatan *bilik* (kamar tidur) yang ada di *bale* (lantai dua/induk pada rumah panggung). Tinggi rumah panggung sekitar 5-6 meter, secara vertikal terdiri dari tiga bagian/lantai, yaitu *siring* (lantai dasar/kolong), *bale* (lantai tengah/induk), dan *para-para* (lantai atas/loteng/atap). Tiga bagian ini mampu berdiri karena adanya tiang kayu pondasi berjumlah 12-16 dan beberapa tali rotan yang mengikat setiap kerangka rumah. Susunan rumah panggung secara vertikal, didasari oleh pemahaman kosmologis masyarakat Loloan mengenai dunia bawah, dunia tengah, dan dunia atas. Pandangan ini sama seperti yang diungkapkan Shima (2006: 22) bahwa ada banyak anggapan dari masyarakat tradisional, jika jagad raya terdiri dari tiga struktur alam, yakni alam bawah, alam tengah dan alam atas. Agama Islam, turut memberi warna dalam pemahaman masyarakat Loloan, *para-para* yang mengarah ke atas mengartikan “Keesaan Allah” dan dua bangunan lainnya mempunyai arti “dua kalimat syahadat”.

Pada bagian kolong, tidak ada dinding permanen yang menutupi seisi ruangan, dengan kata lain bagian ini merupakan ruangan terbuka yang terdiri dari susunan kayu bersendi batu sebagai tiang pondasi rumah tersebut. Ruangan ini dahulu difungsikan sebagai tempat menyimpan kayu bakar, peralatan rumah, peralatan kerja, tempat bekerja maupun bersantai atau dijadikan sebagai kandang ternak yang ditutupi oleh gedek. Lantai dasar yang masih beralaskan tanah, diketahui pula oleh orang-orang Loloan berfungsi untuk menyerap genangan air saat hujan dan luapan air yang berasal dari sungai Ijo Gading. Bagian *bale* atau lantai tengah pada hakikatnya merupakan tempat bagi penghuni rumah melakukan berbagai aktivitas sehari-hari dalam jangka waktu yang lebih lama dibandingkan dua bagian rumah lainnya. Lantai dua dapat diakses melalui dua buah tangga yang berada di muka rumah dan bagian belakang. Secara horisontal, lantai dua ini terbagi atas tiga bagian, yaitu bagian depan, tengah dan belakang. Pada bagian depan terdapat ruangan yang kerap disebut *amben* (serambi) dan ruang depan yang multifungsi, bagian tengah sedangkan bagian belakang berfungsi sebagai dapur. *Para-para* (loteng) merupakan bagian yang berada paling atas dalam tingkatan rumah panggung di Loloan, untuk mengaksesnya penghuni rumah menggunakan sebuah tangga gantung. *Para-para* berfungsi sebagai tempat pingit *anak dara* (anak gadis), menenun dan menyimpan barang-barang pusaka maupun bahan makanan untuk keperluan upacara keagamaan.

Pada awalnya rumah panggung di Kelurahan Loloan Timur tidak memiliki kamar mandi karena sungai berada dekat dengan permukiman masyarakat Loloan. Saat ini sungai telah mengalami pelurusan dan penataan. Masyarakat tidak diperbolehkan lagi melakukan aktivitas MCK di sungai sehingga dibangunlah kamar mandi pada setiap rumah. Selain kamar mandi terdapat ruang di luar bangunan inti (rumah panggung) berupa tempat usaha/niaga, garasi, ruang tamu/teras, gudang, kamar tidur, dan dapur. Secara keseluruhan rumah panggung di Kelurahan Loloan Timur memiliki penambahan ruang baru. Penambahan tersebut, terjadi di luar bangunan/struktur inti. Selanjutnya jika ditinjau dari susunan ruang yang terdapat pada rumah panggung di Loloan, dapat di simpulkan bahwa ada ruang-ruang yang tetap dan ada ruang-ruang yang berubah.

*B. Faktor-faktor yang Melatarbelakangi Transformasi Rumah Panggung di Loloan Timur Dikaitkan dengan Program Pemajuan Kebudayaan*

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka faktor yang melatarbelakangi munculnya tipe rumah panggung di Loloan dapat dijelaskan sebagai berikut.

- a. Faktor Sosial: seiring perkembangan zaman ada beberapa pemilik rumah yang menganggap tidak nyaman atau tidak sopan berinteraksi di serambi yang letaknya paling depan, terbuka dan dekat dengan jalan. Hal ini menyebabkan serambi dihilangkan dan kegiatan interaksi hanya dilakukan di ruang depan yang lebih tertutup.
- b. Faktor Budaya: seiring perkembangan zaman serta karena alasan tertentu di Loloan Timur ditemukan beberapa tradisi yang dihilangkan, seperti tradisi mencuci kaki pada serambi, tradisi menyimpan barang pusaka, dan memingit anak gadis menjelang perkawinan. Hal ini menyebabkan ruang yang awalnya digunakan untuk mewadahi tradisi-tradisi tersebut dihilangkan oleh penghuni rumah karena dianggap sudah tidak berfungsi lagi.
- c. Faktor Ekonomi: mata pencaharian masyarakat Loloan awalnya adalah nelayan, sehingga kolong rumah digunakan untuk menambatkan perahu, menyimpan peralatan dan memperbaiki jala. Saat ini masyarakat Loloan sudah banyak meninggalkan profesi nelayan dan beralih menjadi pedagang, guru, pegawai dan sebagainya, sehingga kolong mengalami perubahan fungsi seperti warung, dapur, kamar tidur dan ruang tamu. Namun, bagi mereka yang tidak memiliki cukup dana memilih untuk mempertahankan wujud asli rumah panggung.
- d. Faktor Teknologi/Peralatan: perkembangan teknologi menyebabkan munculnya penggunaan bahan-bahan modern/baru. Bahan-bahan tersebut dijadikan alternatif pengganti atau pendukung bahan-bahan lama yang sudah lapuk atau rusak, misalnya ditambahkan dinding bata/batako untuk mendukung kolom kayu yang sudah mengalami pelapukan, sehingga rumah menjadi lebih kuat dan kokoh. Bahan lama seperti kayu yang sudah mengalami pelapukan atau gedek yang sering berdebu diganti seng yang lebih murah dan awet.
- e. Faktor Aktivitas: aktivitas-aktivitas yang hilang atau sudah tidak dilakukan lagi menyebabkan ruang-ruang yang mewadahi aktivitas tersebut dihilangkan misalnya serambi dan loteng. Kedua ruang ini cenderung dihilangkan karena aktivitas yang dilakukan pada kedua ruang tersebut sudah hilang. Ada juga beberapa ruang yang ditambahkan akibat dari aktivitas yang bertambah seperti ruang usaha, ruang tamu, dan garasi.
- f. Faktor Struktur Keluarga: struktur keluarga yang dimaksud adalah berkenaan dengan bertambahnya jumlah anggota keluarga dalam sebuah rumah panggung. Bertambahnya jumlah anggota keluarga mengakibatkan perlu dikembangkannya juga kebutuhan akan suatu ruangan seperti kamar tidur. Hal tersebut berpengaruh terhadap munculnya ruang tambahan seperti kamar tidur dan ruang keluarga yang lebih luas.
- g. Faktor Usia Bangunan: usia bangunan yang telah tua menyebabkan penghuni rumah khawatir dengan kemampuan kolom kayu yang sudah berumur ratusan tahun untuk menopang bangunan. Upaya yang dilakukan penghuni rumah adalah menambahkan dinding permanen pada kolong untuk membantu kolom kayu menyangga bangunan khususnya pada bagian lantai tengah maupun loteng.
- h. Faktor Ketersediaan Lahan: perluasan infrastruktur suatu daerah berupa trotoar dan jalan raya, mengakibatkan lahan yang ada di bagian depan rumah panggung berkurang dan menyebabkan penempatan tangga yang semula

berada di depan, sekarang berada di samping bangunan. Sisa lahan di bagian samping atau depan rumah dimanfaatkan menjadi suatu ruang misalnya dapur, teras, ruang tamu, garasi dan tempat usaha seperti warung.

- i. Faktor Selera dan keinginan Pemilik Rumah: selera merupakan keinginan pribadi yang bebas untuk mengikuti atau meniru suatu bentuk. Faktor selera biasanya muncul karena adanya kejenuhan atau kebosanan terhadap hal-hal yang bersifat lampau. Wujud rumah yang beraneka ragam terjadi karena adanya keinginan pemilik/penghuni rumah untuk tampil beda dengan rumah tetangganya.

### C. *Implikasi Transformasi Rumah Panggung di Kelurahan Loloan Timur Dikaitkan dengan Program Pemajuan Kebudayaan*

Eksistensi rumah panggung di Kelurahan Loloan Timur, Jembrana Bali pada era sekarang berimplikasi penting terutama jika dikaitkan dengan Undang-Undang Pemajuan Kebudayaan. Upaya pemajuan kebudayaan menyangkut empat aspek, yakni: 1) Aspek Perlindungan, 2) Aspek Pengembangan, 3) Aspek Pemanfaatan, dan 4) Aspek Pembinaan. Terkait dengan keberadaan rumah panggung di Loloan Timur saat ini yang telah mengalami transformasi sebagaimana diungkapkan pada uraian sebelumnya dan dikaitkan dengan Undang-Undang Pemajuan Kebudayaan Indonesia diuraikan sebagai berikut.

- a. Aspek Perlindungan: Perlindungan yang dimaksud yakni upaya menjaga keberlanjutan kebudayaan yang dilakukan dengan cara inventarisasi, pengamanan, pemeliharaan, penyelamatan, dan publikasi. Berdasarkan informasi yang diterima pada awalnya semua masyarakat di Kelurahan Loloan memiliki rumah panggung. Namun pada perkembangan selanjutnya seiring dengan berjalannya waktu jumlah rumah panggung terus mengalami penurunan. Pada tahun 2013 rumah panggung di Loloan berjumlah 63 unit, dan tahun 2020 ini masih tersisa sebanyak 40 unit. Rumah panggung yang ada saat ini pun telah banyak mengalami perubahan bentuk dan fungsi. Perubahan bentuk dan fungsi tersebut muncul akibat modifikasi yang dilakukan pemilik/penghuni rumah agar dapat menampung kebutuhan ruang yang semakin berkembang seiring kemajuan zaman. Masyarakat Loloan masih menyebut rumah mereka dengan sebutan rumah panggung jika modifikasi yang dilakukan masih mempertahankan lantai tengah/induk dan kolom bangunan. Jika modifikasi yang dilakukan telah menghilangkan tengah/induk dan menghilangkan kolom bangunan, maka tidak disebut rumah panggung lagi. Terkait dengan pemuda-pemuda khususnya di Loloan Timur berupaya melakukan pemeliharaan, dan penyelamatan untuk melestarikan rumah panggung di Loloan agar tidak punah dengan cara mengadakan kegiatan-kegiatan budaya dan sosialisasi kepada masyarakat Loloan khususnya generasi muda.
- b. Aspek Pengembangan: Pengembangan yang dimaksud adalah upaya mengembangkan ekosistem kebudayaan, serta meningkatkan ketahanan dan memperkaya, keragaman, dan menyebarluaskan kebudayaan. Berdasarkan hasil wawancara dengan Muztahidin, tokoh pemuda Islam sekaligus Kepala Lingkungan Loloan Timur, dijelaskan bahwa dahulu semua rumah di permukiman di Kelurahan Loloan berwujud rumah panggung yang terbuat dari bahan alami berupa kayu dan gedek. Tetapi saat ini, wujud rumah panggung yang masih tersisa hampir semua telah mengalami perubahan, mulai dari perubahan bahan yang digunakan, perubahan ruang, maupun perubahan tampilannya. Ada berbagai hal yang melatari perubahan ini mulai dari kesulitan untuk mendapatkan kayu balok (karena harganya mahal), juga karena kesusahan mendapatkan lahan yang cukup luas (karena bertambahnya anggota keluarga) sehingga lahan atau pekarangan rumah harus terbagi menjadi jumlah atau luas yg lebih kecil. Di sisi lain ketika kemampuan ekonomi terkait dengan ketersediaan finansial yang mengakibatkan pemilik rumah mengubah wujud rumah panggungnya dengan melakukan perbaikan bahkan perubahan rumah agar tampak lebih bagus, layak dan mengikuti *trend* rumah saat ini. Hanya sebagian kecil terutama mereka yang tidak memiliki cukup anggaran, memilih untuk mempertahankan wujud asli rumah panggung. Kondisi tersebut menegaskan bahwa keberadaan rumah panggung di Loloan Timur tidak sejalan dengan ide dari pemajuan kebudayaan Indonesia yakni upaya mengembangkan ekosistem kebudayaan, serta meningkatkan ketahanan dan memperkaya, keragaman, dan menyebarluaskan kebudayaan.

- c. Aspek Pemanfaatan: Pemanfaatan adalah upaya mendayagunakan objek pemajuan kebudayaan untuk menguatkan ideologi politik, ekonomi, sosial, budaya, pertahanan dan keamanan dalam mewujudkan tujuan nasional. Aspek pemanfaatan adalah yang paling menonjol pada rumah panggung di Loloan Timur ini. Kolong adalah yang terbanyak mengalami perubahan bentuk dan fungsi. Saat ini masyarakat Loloan banyak yang sudah meninggalkan profesi nelayan dan beralih menjadi pedagang, guru, pegawai dan sebagainya. Seiring dengan perubahan profesi mereka, maka kolong mengalami perubahan fungsi. Tidak lagi digunakan sebagai tempat menambatkan perahu, menyimpan peralatan mencari ikan di laut dan memperbaiki jala, tetapi digunakan untuk fungsi lain seperti warung, *show room*, dapur, kamar tidur dan ruang tamu. Jika dikaitkan dengan aspek pemanfaatan, tampak aspek penguatan ideologi politik, ekonomi, sosial, dan budaya cenderung menurun bahkan banyak yang hilang karena sebagaimana diuraikan di atas banyak tradisi yang dihilangkan seiring semakin menurunnya eksistensi rumah panggung tersebut.
- d. Aspek Pembinaan: Pembinaan adalah upaya pemberdayaan lembaga dan pranata kebudayaan memerlukan peran aktif dan inisiatif masyarakat. Berdasarkan informasi yang diterima biaya pemeliharaan rumah panggung dirasakan cukup tinggi dan memberatkan bagi masyarakat Loloan. Akibatnya banyak dari mereka yang memutuskan untuk menjual bangunan rumah panggung mereka dan uang hasil penjualan dibagi dengan saudara-saudaranya untuk dijadikan modal membangun rumah modern. Tidak sedikit rumah panggung Loloan berpindah tangan ke orang asing (seperti Jerman dan Belanda) sehingga bukan tidak mungkin jika suatu saat orang Loloan rindu akan rumah panggung mereka harus ke Jerman atau Belanda. Terkait dengan masalah pembinaan sebenarnya sudah ada dari pihak pemerintah dan tahun ini (2020) mereka dijanjikan sejumlah uang tetapi dibatalkan karena dialihkan untuk penanggulangan pandemi Covid-19. Sedangkan dari para tokoh agama dan masyarakat hanya sebatas imbauan saja, karena hal ini dianggap masalah pribadi dan terkait dengan masalah warisan, sehingga terjadi pembiaran dan tidak terhindarkan setiap saat rumah panggung ini terjual, dan uang hasil penjualan ini yang mencapai ratusan juta dibagi oleh ahli warisnya. Menurut informasi yang diterima penjualan rumah panggung ini sampai ke manca negara seperti, Belanda, Jerman, dan Jepang, sehingga masyarakat Loloan mengatakan jika suatu saat rumah panggung sudah habis mereka hanya akan bisa melihat di negara-negara tersebut.

Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan keberadaan rumah panggung di kelurahan Loloan Timur tampaknya memang semakin mengkhawatirkan karena mengalami penurunan. Rumah panggung ini sangat mudah dipindah tangankan atau dijual karena sepenuhnya barbahan kayu kualitas tinggi dengan harga yang cukup menggiurkan. Ada banyak alasan mengapa suatu keluarga menjual rumah panggung mereka. Salah satu alasan dan paling mendesak adalah karena terkait dengan persoalan warisan. Suatu keluarga yang telah beranak pinak dan masing-masing anak telah berumah tangga seringkali mengalami persoalan ekonomi dalam membangun keluarga mereka. Salah satu cara yang ditempuh adalah dengan menjual rumah panggung peninggalan orang tua dan hasilnya dibagi dengan saudara-saudaranya, sehingga persoalan keluarga dapat teratasi. Apabila hal ini dikaitkan dengan Undang-undang Nomor 5 Tahun 2017 tentang Pemajuan Kebudayaan yang menyangkut empat aspek, yakni: 1) Aspek Perlindungan, 2) Aspek Pengembangan, 3) Aspek Pemanfaatan, dan 4) Aspek Pembinaan, maka eksistensi rumah panggung di Loloan tersebut tampaknya kurang bersesuaian. Karenanya langkah-langkah strategis dan konkrit yang penting dilakukan, terutama oleh pihak-pihak terkait, seperti: pemerintah/swasta, dan masyarakat Loloan sendiri. Sebab kalau tidak, bukan tidak mungkin rumah panggung di Loloan sebagai kekayaan budaya hanya tinggal nama saja.

#### **IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan di atas dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut. Pertama, rumah panggung di Loloan Timur mempunyai dua wujud berdasarkan luas lahan yang dimiliki penghuni rumah, diantaranya wujud memanjang dan memendek. Secara vertikal, rumah panggung terdiri dari tiga bagian/lantai yaitu *siring* (lantai dasar/kolong), *bale* (lantai tengah/induk), dan *para-para* (lantai atas/loteng/atap) yang didasari oleh pemahaman kosmologis, anatomi tubuh manusia, dan ajaran agama Islam. Kedua, dalam perkembangannya rumah panggung di

Loloan Timur telah mengalami transformasi. Fenomena transformasi pada rumah panggung dilatarbelakangi oleh faktor sosial, budaya, ekonomi, teknologi/peralatan, aktivitas, struktur keluarga, usia bangunan, ketersediaan lahan, dan selera serta keinginan pemilik rumah. Ketiga, bila implikasinya dikaitkan dengan program pemajuan kebudayaan berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2017 yang meliputi empat aspek, yaitu 1) Aspek Perlindungan; 2) Aspek Pengembangan; 3) Aspek Pemanfaatan; dan 4) Aspek Pembinaan, maka eksistensi rumah panggung di Loloan tersebut tampaknya kurang bersesuaian. Oleh sebab itu, keberadaan rumah panggung Loloan perlu mendapatkan perhatian khusus melalui langkah-langkah strategis dan konkrit oleh berbagai pihak untuk menyelamatkan eksistensi rumah panggung di Loloan Timur.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada Rektor Universitas Udayana, Ketua LPPM Universitas Udayana, Dekan Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana beserta staf. Ucapan terima kasih sedalam-dalamnya juga ditujukan kepada masyarakat Loloan dan semua pihak yang telah memberikan bantuan demi kelancaran penelitian ini tapi tidak bisa disebutkan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Angkasa, Zuber. 2017. "Penerapan Konsep Arsitektur Rumah Panggung di Lingkungan Perkotaan". *Jurnal Arsir* Vol. 1 No. 2, Desember : 175-183.
- [2] Ashadi. 2018. *Pengantar Antropologi Arsitektur*. Jakarta: Arsitektur UMJ Press.
- [3] Habraken, N.J. 1982. *Transformation of the Site*. Cambridge: Massachusetts Summer.
- [4] Hamka, dkk. 2015. "Karakteristik Orientasi Rumah Tradisional Bugis (Bola Ugi) di Dusun Kajuara Kabupaten Bone Sulawesi Selatan". *Jurnal Langkau Betang* Vol. 2 No. 2: 94-107.
- [5] Koentjaraningrat. 2010. *Sejarah Teori Antropologi II*. Jakarta: UI-Press.
- [6] Pujaastawa, Ida Bagus Gde. 2019. Pengembangan Ekonomi Kreatif Berbasis Pengetahuan Tradisional Sebagai Wahana Pemajuan Kebudayaan, Makalah disampaikan pada Seminar Nasional "Pengembangan Ekonomi Kreatif Berbasis Budaya Lokal sebagai Alternatif Strategi Pemajuan Kebudayaan". Denpasar, 31 Juli 2019.
- [7] Shima, N. Palemmui. 2006. *Arsitektur Rumah Tradisional Bugis*. Makassar: Badan Penerbit UNM.
- [8] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2017 tentang Pemajuan Kebudayaan.



# Desain Jaringan *Fiber To The Home* *Gigabit Passive Optical Network* Universitas Udayana Kampus Sudirman

<sup>1</sup>Sudiarta Pande Ketut

<sup>1</sup>*Jurusan Teknik Elektro dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
sudiarta@unud.ac.id*

<sup>2</sup>Alit Suwamardika, <sup>3</sup>Gunantara Nyoman

<sup>2</sup>*Jurusan Teknik Elektro dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
gusalit@unud.ac.id*

<sup>3</sup>*Jurusan Teknik Elektro dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
gunantara@unud.ac.id*

**Abstract**— Untuk mengetahui kebutuhan perangkat jaringan akses fiber optic dari NOC sampai ke ruangan di Universitas Udayana Kampus Sudirman maka dibuat desain Jaringan fiber to the home dengan teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON). Pemilihan teknologi GPON untuk mengurangi jumlah port di OLT dan Jumlah core fiber dibandingkan teknologi existing menggunakan point to point. Dengan asumsi bitrate di masing-masing ruangan sebesar 21 Mbps dan 291 ruangan yang akan dilayani maka dibutuhkan 5 port OLT di NOC. Jaringan Kabel Feeder berjumlah 5 core yang terdistribusi ke masing-masing lokasi dengan menggunakan splitter 1:4 sejumlah 3 unit, splitter 1: 8 sejumlah 4 unit, splitter 1:16 sejumlah 6 unit, splitter 1:32 sejumlah 6 unit. Untuk menjaga kualitas layanan dibutuhkan 16 buah amplifier. Panjang kabel fiber yang dibutuhkan adalah 2.5 km. Kualitas layanan diujikan menggunakan simulator Optisystem. Dihasilkan pada jarak terdekat nilai PRx sebesar -14.059 dBm, dengan BER 6.13608 e-103, Q Factor 21.511. Sedangkan pada jarak terjauh didapatkan nilai PRx sebesar -14.105 dBm, dengan BER sebesar 1.52751 e-120, dan Q Factor 23.3159. Hasil yang diperoleh masih memenuhi standard ITU-T G.984.2.

**Kata Kunci**— Fiber Optic, FTTH, GPON.

## I. PENDAHULUAN

Fiber Optic merupakan teknologi yang menyediakan kapasitas bandwidth yang besar dan kecepatan yang tinggi.[1] Untuk mendukung jaringan data kecepatan tinggi sampai ke pengguna digunakan jaringan Fiber to the home (FTTH).[2] Teknologi FTTH yang lebih efisien untuk menghemat Core Fiber dan Perangkat di OLT adalah menggunakan teknologi *Gigabit Passive Optical Network*.(GPON)[3] Teknologi GPON menggunakan standard ITU-TG984.2 yang mengatur kecepatan, dan perangkat pendukungnya[4] Teknologi Informasi dengan kecepatan data yang tinggi, menjangkau semua tempat dan handal sangat dibutuhkan di Perguruan tinggi.

Universitas Udayana Kampus Sudirman sudah sejak tahun 2006 telah menggunakan jaringan Fiber Optic untuk mendistribusikan datanya.[5] Dari GDLN didistribusikan secara point to point (PtP) ke Sembilan lokasi yang tersebar di beberapa gedung, diantaranya dari GDLN ke Gedung Pasca Sarjana. Topologi Jaringan Fiber Optic disingkat FTTH, diantaranya FTTB (Fiber to the Building), FTTZ (Fiber to the Zone), FTTH (Fiber to the home). [6] Jaringan fiber existing di Universitas Udayana Kampus Sudirman adalah FTTB. Distribusi ke masing-masing

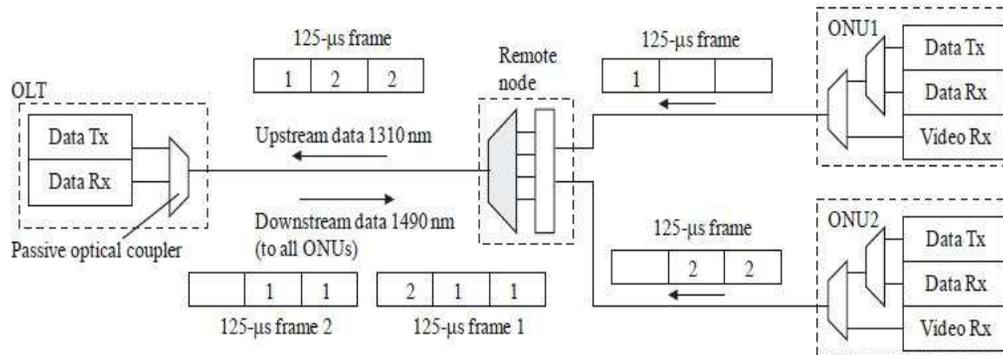
ruangan menggunakan kabel UTP. Berkembangnya kebutuhan informasi di Kampus mengharapakan jaringan fiber optic dapat menjangkau semua ruangan. Jika teknologi exiting dikembangkan akan membutuhkan Core fiber dan jumlah port di OLT yang banyak. Sehingga dibutuhkan teknologi, yang mendistribusikan fiber Optic secara point to Multi Point (PTMP). Karena jaringan Fiber Optic FTTH GPON dibangun menggunakan topologi PTMP yang akan menghemat perangkat dan core fiber.

Dari uraian diatas perlu dikaji pengembangan jaringan fiber optic Kampus Universitas Udayana menggunakan teknologi GPON. Akibat penerapan jaringan Fiber Optic PTMP kemungkinan menurunnya kualitas jaringan pada masing-masing terminal (ONT) sehingga dalam desain harus diujikan kualitas layanannya apakah masih memenuhi memenuhi standard desain jaringan GPON sesuai standard ITU-T G.984.2. Perencanaan meliputi jumlah ONT, OLT, kabel Feeder, Kabel Distribution, Konektor, Passive Optical Network splitter dan Kebutuhan pendukung lainnya seperti konektor.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Metode yang digunakan dalam mendesain jaringan data Universitas Udayana Kampus Sudirman adalah menggunakan FTTH dengan teknologi GPON. Faruk Selmanovic, Edvin Skaljo (2010), pada jurnal “GPON in Telecommunication Network” Mendapatkan hasil bahwa GPON adalah teknologi New Generation Network yang lebih efisien [7]

Topologi jaringan GPON dalam desain diperlihatkan pada gambar 1



GAMBAR 1. TOPOLOGI JARINGAN GPON PADA DESAIN[7]

Desain diawali dengan melakukan survey jumlah ruang dan Gedung di lingkungan Kampus Sudirman. Untuk menentukan Panjang Lintasan jalur fiber Optic dibantu dengan GPS. Dari data hasil survey akan dihitung jumlah OLT yang dibutuhkan dengan asumsi bandwidth di masing-masing ruangan sebesar 21 Mbps yang terdiri dari 15 Mbps untuk kebutuhan data, Remote learning 5 Mbps, File Exchange 1 Mbps. Dari hasil survey ruang dan asumsi bandwidth di masing-masing ruang akan diperoleh berapa OLT yang dibutuhkan, termasuk kebutuhan perangkat jaringan distribusinya. Dari hasil perhitungan dilanjutkan dengan melakukan simulasi menggunakan aplikasi optsystem. Langkah awal menggambarkan jaringan pada Optsystem. Kualitas layanan jaringan fiber yang didesain akan diujikan nilai Q factor, BER, Sinyal Level di penerima. [8]

Tabel 1 memperlihatkan asumsi kecepatan jaringan fiber optic pada masing-masing ruangan

TABEL 1. BIT RATE LAYANAN YANG AKAN DI-BROADCAST DI JARINGAN FFTH KAMPUS SUDIRMAN

Layanan	Bit Rate
Data	15 Mbps
Remote Learning	5 Mbps
File Exchange	1 Mbps
<i>Total Bit Rate</i>	<i>21 Mbps</i>

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari asumsi tabel 1 maka dapat dihitung kecepatan di masing-masing ONT dan jumlah port OLT yang dibutuhkan. Jumlah ruangan yang ada adalah 291.

$$\text{Bit Rate OLT} = (21 \text{ Mbps} \times 291) / 5 = 1239 \text{ Mbps}$$

Dari data tersebut didapatkan total Bit Rate untuk masing-masing OLT sebesar 1239 Mbps yang dibulatkan menjadi 1250 Mbps dan nilai ini memenuhi standar yang ditetapkan oleh ITU-T G 984.2[4]

Dalam simulasi parameter-parameter yang dipergunakan diperlihatkan pada tabel 2 dengan memperlihatkan standar yang dipergunakan sesuai Standard ITU-T G984.2

TABEL 2 SPESIFIKASI STANDAR FTTH OLEH ITU-T G 984.2[4]

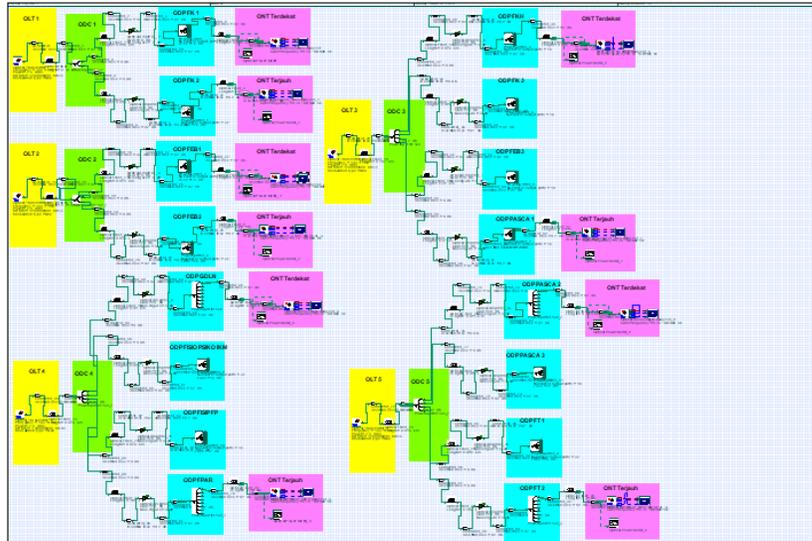
Name	Value
Tx Optical Power	1.5 s/d 5 dBm
Rx Loss	-8 s/d -27 dB
Fiber loss	0.2 dB/km
Splitter Loss 1:2	3 dB
Splitter Loss 1:4	8 dB
Splitter Loss 1:4	10 dB
Splitter Loss 1:16	12 dB
Splitter Loss 1:32	15 dB
Splitter Loss 1:64	18 dB
Connector Loss	0.2 dB
Wavelength	1550 nm
Max. Physical Distance	20 km
Split Ratio	s/d 64
Nominal Bit Rate Downstream	1250 atau 2500 Mbps

Penentuan lokasi ODC dan ODP hasil survey dipetakan dengan bantuan aplikasi Google Earth termasuk mengukur jarak dari masing-masing titik lokasi seperti diperlihatkan pada gambar 2



GAMBAR 2. PETA SEBARAN OPTICAL FIBER DAN TITIK LOKASI ODC DAN ODP

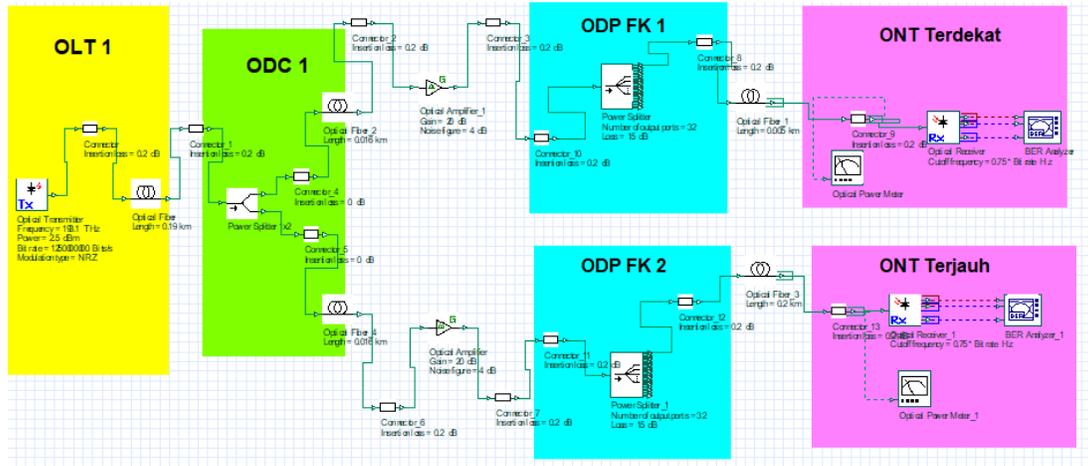
Dari data yang diperoleh di google earth, dilanjutkan dengan mensimulasikan pada Software Optisystem, ada 5 Kabel feeder menuju masing-masing distribusinya



GAMBAR 3. SIMULASI JARINGAN GPON UNIVERSITAS UDAYANA KAMPUS SUDIRMAN

Dari Lima kabel feeder pada perencanaan, Gambar 4 memperlihatkan contoh pengujian di jalur OLT 1 yang mencakup gedung FK.

Dari Lima kabel feeder pada perencanaan, Gambar 4 memperlihatkan pengujian di jalur OLT 1 yang mencakup gedung FK.



GAMBAR 4. RANCANGAN FTTH DI OLT 1

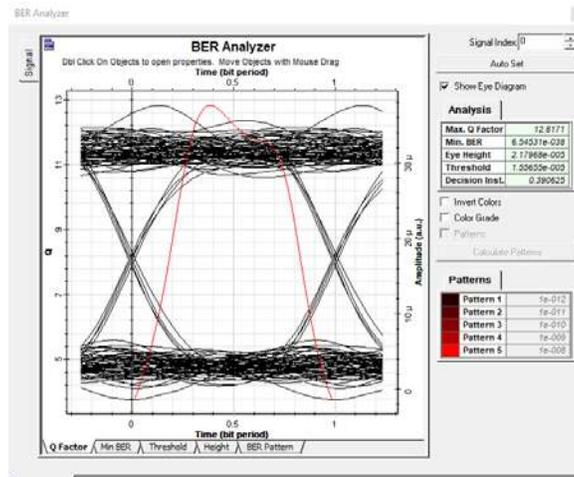
Hasil Pengukuran Kualitas Daya Sinyal yang Diterima pada ONT Terdekat OLT 1

A. Hasil Pengukuran Daya di ONT ditunjukkan pada gambar 5



GAMBAR 5. PENGUKURAN DAYA DI PERANGKAT ONT TERDEKAT PADA FEEDER OLT 1

B. Hasil Pengukuran BER, Q-Factor dan Eye Diagram Pattern ditunjukkan pada gambar 6



GAMBAR 6. HASIL PENGUKURAN BER PADA ONT TERDEKAT FEEDER OLT 1

Kualitas Jaringan FTTH dengan GPON dari hasil pengukuran pada simulator meliputi PRx ONT, BER, dan Q-Factor diperlihatkan pada tabel 3.

TABEL 3. NILAI PRx ONT, BER, DAN, Q-FACTOR

No	OLT	Nama ODP	PRx (dBm)	BER	Q-Factor
1	OLT 1	ODP FK 1	-17.515	6.54531 e-038	12.8171
		ODP FK 2	-17.555	3.76954 e-029	11.1447
2	OLT 2	ODP FEB 1	-17.520	2.11775 e-030	11.3988
		ODP FEB 2	-17.570	2.59659 e-026	10.5475
3	OLT 3	ODP FKH	-19.084	5.78818 e-013	7.11031
		ODP PASCA 1	-19.239	4.57263 e-012	6.81935
4	OLT 4	ODP GDLN	-14.050	1.98482 e-103	21.5631
		ODP FPAR	-14.103	1.25161 e-103	21.5847
5	OLT 5	ODP PASCA 2	-14.059	6.13608 e-103	21.511
		ODP FT 2	-14.105	1.52751 e-120	23.3159

Dari simulasi dengan optisystem diperoleh kebutuhan perangkat pada Jaringan GPON Universitas Udayana Kampus Sudirman seperti diperlihatkan pada tabel 4.

TABEL III. KEBUTUHAN PERANGKAT

Nama Komponen	Jumlah
Connector	94
Transmitter	5
Splitter 1x2	2
Splitter 1x4	3
Splitter 1x8	4
Splitter 1x16	6
Splitter 1x32	6
Fiber	2.5 km
Amplifier	16

#### IV. KESIMPULAN

Desain jaringan FTTH GPON kampus Universitas Udayana Kampus Sudirman, dengan 291 OLT dan Asumsi kecepatan di setiap ruangan 21 Mbps, maka Jumlah port OLT yang dibutuhkan 5 buah, Jumlah Core feeder 5 buah

dan total kabel optic sepanjang 2.5 km, Menggunakan splitter 1x2, 1x4, 1x8, 1x16 dan 1x32, dan Kualitas Layanan memenuhi standard ITU-T G 984.2

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada mahasiswa yang mengambil kuliah Sistem Telekomunikasi Optik pada semester Genap 2019-2020 yang telah membantu dalam mendapatkan data saat pandemi Covid-19, Pegawai di Lingkungan Kampus Sudirman dan Bapak Soma Narendra dari USDI yang membantu memberikan data dan semua pihak yang telah membantu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Abral and M. Djaohar, "Analisis Redaman Pada Jaringan FTTH (Fiber To The Home) Dengan Teknologi GPON (Gigabit Passive Optical Network) Di PT MNC Kabel Mediacom," *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 64–75, 2017, doi: 10.21009/pinter.1.1.9.
- [2] T. Yuwono, F. A. Hutami, T. Yuwono, and F. Amirah, "PERANCANGAN JARINGAN FTTH DENGAN TEKNOLOGI Gpon Di Kecamatan Ngaglik," *Semin. Nas. Teknol. dan Rekayasa*, 2017.
- [3] M. M. Al-Quzwini, "Design and Implementation of a Fiber to the Home FTTH Access Network based on GPON," *Int. J. Comput. Appl.*, 2014, doi: 10.5120/16015-5050.
- [4] ITU-T, "ITU-T Recommendation G.984.2 Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): Physical Media Dependent (PMD) layer specification," *ITU-T G-Series Recomm.*, 2003.
- [5] I. P. Yuda Pramana Putra, P. K. Sudiarta, and G. Sukadarmika, "Studi Perbandingan Jaringan Optik Eksisting dengan Gigabit Passive Optical Network (GPON) di Kampus Universitas Udayana Bukit Jimbaran," *J. SPEKTRUM*, 2018, doi: 10.24843/spektrum.2018.v05.i02.p06.
- [6] G. Keiser, *FTTX Concepts and Applications*. 2006.
- [7] F. Selmanovic and E. Skaljo, "GPON in telecommunication network," 2010, doi: 10.1109/ICUMT.2010.5676500.
- [8] W. Freude *et al.*, "Quality metrics for optical signals: Eye diagram, Q-factor, OSNR, EVM and BER," 2012, doi: 10.1109/ICTON.2012.6254380.



# Prevalensi dan Identifikasi Parasit Cacing pada Itik di Bali

<sup>1</sup> I Made Dwinata

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana  
Denpasar, Bali  
made\_dwinata@unud.ac.id

<sup>2</sup> AA Gde Arjana

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana  
Denpasar, Bali  
aagdearjana@yahoo.co.id

**Abstract**—Infeksi parasit cacing pada itik dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar karena dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, penurunan produksi telur dan pada infeksi berat dapat menyebabkan kematian. Tujuan penelitian adalah mengetahui prevalensi dan identifikasi cacing saluran pencernaan pada itik di Bali secara post mortem. Jumlah sampel yang diperiksa sebanyak 200 itik yang diperoleh dari berbagai kabupaten di Bali yang ditentukan secara purposive sampling. Sampel itik di nekropsis dan diambil saluran pencernaannya, saluran pernafasan dan dibedah untuk memeriksa ada atau tidaknya parasit cacing. Identifikasi cacing berdasarkan ciri-ciri morfologinya. Hasil penelitian itik secara post mortem ditemukan adanya parasit cacing 83,5 % (167/200), terdiri dari cacing kelas trematode 157/200 (78,5%), Cestoda 54/200 (27%) dan nematode 31/200 (15,5%). Hasil identifikasi cacing trematoda ada 12 genus yaitu *Hipoderaeum sp* 41%, *Protechinostoma sp* 16%, *Paramonostomum sp* 14%, *Cotylorus sp.* 13,5%, *Apatemon sp.* 11,5%, *Notocotylus sp.* 10,5%, *Echinochamus sp* 10%, *Pseudapatemon sp.* 6%, *Echinostoma sp* 5%, *Methorchis sp.* 5%. *Parorchis sp* 2,5%, *Catantropis sp* 3%. Cacing pita yang ditemukan ada 3 genus, *Hymenolepis sp.* 26%, *Fimbriaria sp.* 10,5% dan *Cloacotaenia sp.* 1%. Sedangkan cacing nematoda yang ditemukan *Tetrameses sp.* 15,5%. Umur dan wilayah asal itik berhubungan dengan kejadian prevalensi infeksi cacing trematode sedangkan jenis kelamin itik tidak merupakan faktor risiko.

**Kata Kunci**— Prevalensi, identifikasi, cacing, itik

## I. PENDAHULUAN

Itik merupakan unggas air yang sangat umum dipelihara di Indonesia. Pemeliharaan itik di Bali sebagian besar masih bersifat semi intensif yang pemeliharaannya selalu kontak dengan tanah, dimana cara pemeliharaannya umumnya pada siang hari dilepaskan disawah atau sungai dan pada malam hari dikandangkan. Pakan itik terutama adalah sisa bahan olahan dapur dan beberapa tumbuhan dan siput sawah, dan hanya beberapa peternak yang memberikan makanan tambahan berupa pelet. Cara pemeliharaan yang semi intensif tidaklah lepas dari berbagai hambatan dan kendala, salah satunya adalah penyakit parasit cacing. Pada sistem pemeliharaan secara ekstensif, itik mencari pakan sendiri sehingga memakan apa saja seperti siput sebagai induk semang antara cacing. Itik yang dipelihara secara ekstensif dapat menjadi sumber penularan penyakit ke itik dan unggas lainnya yang berada di sekitar kandang. Itik yang dipelihara secara bebas di lingkungan luar akan mengkonsumsi berbagai macam makanan yang ditemukannya serta mudah terinfeksi oleh spesies lain yang terkena parasit melalui pakan yang terkontaminasi (Musa *et al.* 2012). Itik yang sering diumbar mempunyai peluang lebih besar untuk terkena parasit karena memungkinkan itik membawa dan menyebarkan parasit dari lingkungan (Yuliana *et al.* 2015).

Penelitian Suheny (2010) menemukan adanya cacing pada saluran pencernaan dan feses itik di daerah Surabaya yaitu *Ascaridia galli* dan *Echinostoma sp.* Penelitian Musa *et al.* (2012) juga menemukan adanya endoparasit pada

saluran pencernaan itik yaitu *Echinostoma revolutum* (Trematoda), *Cotugnia cuneata* (Cestoda) dan *Hymenolepis columbae* (Cestoda). Cacing pita *Hymenolepis sp.*, telah menyebar disebagian besar belahan dunia, berparasit didalam saluran pencernaan hospes definitif : ayam, kalkun dan unggas lainnya (Zajac 2012). *Hymenolepis anatina*, telah dilaporkan menginfeksi itik lokal di India (Jyothimol *et al.*, 2012). Penelitian di Bangladesh menemukan cacing saluran pencernaan pada itik local *Echinostoma revolutum*, *Psilochasmus longycirratus*, *hymenolepis columbae*, *Raillitina echinobothrida* dan *Ascaridia galli* (Begum *et al.*, 2019). Di Nigeria Paul *et al.* (2015) menemukan 7 genus cacing nematoda (*Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum*, *syngamus trachea*, *Tetrameres sp.*, *Trichostrongylus sp.* dan *Subulura sp.*) dan cacing cestoda *Raillitina sp.* dan *Hymenolepis sp.* Fadunsin *et al.* (2019) Di Nigeria Utara dari 33 ekor itik melaporkan *Ascaridia galli* 72,73%, *Heterakis gallinarum* 51,55%, *Subulura brumpti* 24,24%, *Capillaria annulata* (42,42%) dan *Raillitina Echinobothrida* 15,15%.

Cacing trematoda pada itik dapat mengganggu kesehatan manusia karena bersifat zoonosis. Tiga pesies cacing trematode yang zoonosis telah dilaporkan di Thailand yaitu *Echinostoma revolutum*, *Echinoparyphium recurvatum* dan *Hypoderaeum conoideum* (Saijunta *et al.*, 2013). Infeksi parasit pada itik dapat menimbulkan kerusakan besar berupa kerugian ekonomi pada industri perunggasan karena terjadi gangguan pertumbuhan, menurunnya produksi telur, malnutrisi dan kematian. Infeksi berat dari *Echinostoma revolutum* dapat menyebabkan kekurusan dan enteritis catarrhalis, pada umur muda dapat menimbulkan kematian (Yousuf *et al.*, 2009). Informasi dari beberapa penelitian yang dilaporkan terdapat keragaman jenis cacing pencernaan pada itik dari berbagai negara dengan infeksi yang bervariasi, ini dapat dipengaruhi oleh sistem manajemen pemeliharaan itik dan topografi wilayah yang berbeda. Informasi parasit cacing pada itik di Bali masih sangat kurang maka diperlukan penelitian dalam upaya menyediakan daging itik yang sehat. Selain itu data yang diperoleh dapat digunakan sebagai data dasar untuk metoda pencegahan dan pemberatasan penyakit parasit pada itik. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui jenis jenis cacing yang menginfeksi itik dan melakukan pemetaan prevalensi infeksi cacing di kabupaten yang ada di Bali dengan mengkaitkan factor risiko umur, jenis kelamin dan asal itik.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Sampel

Itik yang dipakai sebagai sampel penelitian adalah itik yang berumur muda (< 6 bulan) dan dewasa (> 6 bulan) yang dipelihara secara ekstensif. Sampel berasal dari 6 kabupaten di Bali masing masing: Badung, Gianyar, Tabanan, Bangli, Karangasem dan Kelungkung. Dari masing masing kabupaten diambil sekitar 30-36 ekor itik dari peternak yang berbeda. jumlah sampel itik yang digunakan pada penelitian ini keseluruhan adalah 200 ekor. Pengambilan pada masing masing kabupaten dilakukan secara bertahap dan setiap pengambilan sampel sebanyak 15-20 ekor itik.

### B. Pemilihan Sampel Penelitian

Populasi target dalam penelitian ini itik bali yang dipelihara di wilayah Kabupaten Badung, Tabanan, Bangli, Karangasem, Gianyar dan Kelungkung. Peternak yang menjadi obyek penelitian adalah peternak itik yang sistem pemeliharaan masih bersifat semi intensif akan dikunjungi untuk mendapatkan itik. Dalam kunjungan tersebut data tentang faktor-faktor risiko yang meliputi jenis kelamin, umur dan asal itik dicatat.

### C. Pemeriksaan Sampel

Setelah itik dipotong, dibedakan jenis kelaminnya didasarkan atas pengamatan ditemukannya pelebaran pada pangkal percabangan trakea pada yang jantan (gendang suara). Metode penelitian sesuai dengan Latham dan Poulin (2002) dengan modifikasi. Itik dibedah, kemudian dilakukan pemisahan antara saluran pencernaan, saluran pernafasan dan hati. Seluruh saluran pencernaannya dibuka, disemprot menggunakan air, kemudian dilakukan pengerokan lapisan permukaan usus. Dilakukan pencucian, dengan cara hasil penyemprotan dan kerokan permukaan dinding usus, ditaruh didalam gelas beaker 500 ml, ditambah air sampai penuh, tunggu kira-kira 15 menit, kemudian cairan dituangkan. Pencucian dilakukan beberapa kali, sampai didapat caiannya jernih. Endapan dituangkan sedikit demi sedikit kedalam gelas petri dan diperiksa dengan mikroskop sterio. Cacing yang didapat difiksasi dengan aseto-asetik Formalin Alkohol (AFA), dibuat preparat dengan pewarnaan Carmine dan diidentifikasi (Zajac, 2012) Data dianalisis menggunakan chi-squer

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dari 200 sampel itik yang diperiksa secara post mortem didapatkan 83,5% (167/200) terinfeksi oleh parasite cacing yang terdiri dari cacing klas trematode 78,5% (157/200), Cestoda 27% (54/200) dan nematoda 15,5% (31/200). Hasil identifikasi cacing trematoda ada 12 genus yaitu *Hipoderaeum sp* 41%, *Protechinostoma sp* 16%, *Paramonostomum sp* 14%, *Cotylorus sp.* 13,5%, *Apatemon sp.* 11,5%, *Notocotylus sp.* 10,5%, *Echinochamus sp* 10%, *Pseudapatemon sp.* 6%, *Echinostoma sp* 5%, *Methorchis sp.* 5%. *Parorchis sp* 2,5%, *Catatropis sp* 3%. Cacing pita yang ditemukan ada 3 genus, *Hymenolepis sp.* 26%, *Fimbriaria sp.* 10,5% dan *Cloacotaenia sp.* 1%. Sedangkan cacing nematoda yang ditemukan *Tetrameres sp.* 15,5%. Pada umumnya infeksi parasite cacing pada itik adalah infeksi campuran dengan lebih dari satu spesies cacing. Berdasarkan predelesi cacing trematoda pada itik terutama ditemukan pada usus halus dan usus besar, hanya genus *Methorchis sp.* ditemukan pada hati. Pada usus halus ditemukan cacing cestode *Fimbriaria sp.* dan *Hymenolepis sp.* sedangkan pada usus besar ditemukan *Hymenolepis sp.* dan *Cloacotaenia sp.* Pada proventrikulus itik ditemukan cacing nematoda *Tetrameres sp.* (Tabel 1)

TABEL 1. PREVALENSI INFESI CACING PADA ITIK DI BALI SECARA POST MORTEM (N=200)

Nama parasit	Jumlah positif	Prevalensi (%)	Predelesi
Trematoda	157	78,5	
<i>Hipoderaeum sp</i>	82	41	Usus halus, usus besar
<i>Protechinostoma sp</i>	32	16	Usus halus, usus besar
<i>Paramonostomum sp</i>	28	14	Usus halus, usus besar
<i>Cotylorus sp.</i>	27	13,5	Usus halus, usus besar
<i>Apatemon sp.</i>	23	11,5	Usus halus, usus besar
<i>Notocotylus sp</i>	21	10,5	Usus halus, usus besar
<i>Echinochamus sp</i>	20	10	Usus halus
<i>Pseudapatemon sp.</i>	12	6	Usus halus, usus besar
<i>Echinostoma sp</i>	10	5	Usus halus, usus besar
<i>Methorchis sp.</i>	10	5	hati
<i>Parorchis sp</i>	5	2,5	Usus halus
<i>Catatropis sp</i>	6	3	Usus halus, usus besar
Cestoda	54	27	
<i>Hymenolepis sp.</i>	52	26	Usus halus, usus besar
<i>Fimbriaria sp.</i>	21	10,5	Usus halus
<i>Cloacotaenia sp</i>	2	1	usus besar
Nematoda	31	15,5	
<i>Tetrameres sp</i>	31	15,5	roventrikulus

Prevalensi cacing pada itik berdasarkan daerah asal yaitu dari Badung, Gianyar, Kelungkung, Tabanan, Karangasem dan Bangli infeksi trematoda ditemukan 66,7%, 65,6%, 75%, 76,7%, 91,4% dan 94,3%. Prevalensi infeksi cestoda adalah 30,65%, 12,5%, 31,3%, 13,3%, 28,6% dan 42,9%. Sedangkan cacing nematoda adalah 16,7%, 12,5%, 21,9%, 16,7%, 22,9% dan 8,6%. Hasil analisis statistik menunjukkan asal itik ( $p < 0,05$ ) berhubungan dengan prevalensi infeksi trematoda dan cestode (Tabel 2).

TABEL 2. PREVALENSI INFEKSI CACING PADA ITIK BERDASARKAN ASAL, JENIS KELAMIN DAN UMUR.

Variabel	Jumlah sampel	Trematoda (%)	Sig. P	Cestode (%)	Sig. P	Nematoda (%)	Sig. P
Asal itik							
Badung	36	66,7	0,01	30,65	0,04	16,7	0,59
Gianyar	32	65,6		12,5		12,5	

Kelungkung	35	75		31,3		21,9	
Tabanan	32	76,7		13,3		16,7	
Karangasem	35	91,4		28,6		22,9	
Bangli	30	94,3		42,9		8,6	
Jenis kelamin							
Jantan	85	82,4	0,25	30,6	0,32	17,6	0,70
Betina	115	75,7		24,3		15,7	
Umur							
Muda	114	86	0.0003	29,8	0.3	19,3	0,22
Dewasa	86	68,8		23,3		12,8	

Berdasarkan jenis kelamin itik prevalensi infeksi trematoda pada jantan sebesar 82,4% dan betina 75,7%, infeksi cestode pada jantan 30,6% dan betina 24,3% dan infeksi cacing nematoda pada jantan 17,6% dan betina 15,7%. Hasil analisis statistik menunjukkan jenis kelamin ( $p>0,05$ ) tidak berhubungan dengan prevalensi infeksi cacing (Tabel 2). Prevalensi cacing trematoda pada itik umur muda sebesar 86% dan dewasa 68,8%, infeksi cestoda pada umur muda 29,8% dan dewasa 23,3%, sedangkan pada umur muda cacing nematoda sebesar 19,3% dan dewasa 12,8%. Hasil analisis statistik menunjukkan factor umur ( $p<0,05$ ) berhubungan dengan prevalensi infeksi trematoda sedangkan tidak significant untuk infeksi cacing cestoda dan nematoda (Tabel 2). Prevalensi cacing trematoda pada itik umur muda sebesar 86% dan dewasa 68,8%, infeksi cestoda pada umur muda 29,8% dan dewasa 23,3%, sedangkan pada umur muda cacing nematoda sebesar 19,3% dan dewasa 12,8%. Hasil analisis statistik menunjukkan factor umur ( $p<0,05$ ) berhubungan dengan prevalensi infeksi trematoda sedangkan tidak significant untuk infeksi cacing cestoda dan nematoda (Tabel 2).

Hasil prevalensi infeksi cacing pada itik di Bali yang ditemukan pada penelitian sebesar 83,5% dan dibandingkan dengan beberapa penelitian lain dari beberapa negara lebih tinggi yaitu di Nigeria sebesar 98,2% (Paul *et al.* 2015), di Bangladesh 96,66% (Farjana *et al.*, 2018). Peneliti lain menemukan prevalensi cacing pada itik lebih rendah seperti yang telah dilaporkan Fadunsin *et al.*, 2019 di Negeria sebesar 69,67%, Yusuf *et al.*, 2009 di Banglades sebesar 81,1% dan di India 66,93% (Borah *et al.*, 2018). Adanya hasil yang berbeda dari beberapa peneliti dipengaruhi oleh system management pemeliharaan itik, topografi wilayah asal dan breed yang berbeda. System managemen pemeliharaan, status nutrisi, ekologi parasit dan hubungan antara host dan lingkungan sangat berpengaruh terhadap terjadinya infeksi parasit pada itik. Factor umur, sex, breed dan musim berpengaruh terhadap jumlah parasit cacing pada itik (Farjana *et al.*, 2008). Tingginya prevalensi cacing pada itik di Bali karena sistem pemeliharaan secara semi intensif. Itik dipelihara dengan cara dilepas di daerah persawahan setelah pasca panen dan itik mencari pakan sendiri sehingga memakan apa saja seperti siput sebagai induk semang antara cacing. Kepadatan dan tersedianya berbagai hospes intermidier dilingkungan tempat penggembalaan itik seperti siput, kumbang dan semut dapat sebagai hospes intermidier cacing trematoda dan cestode dan dapat menginfeksi itik.

Prevalensi cacing trematoda pada itik yang ditemukan pada penelitian ini sebesar 78,5% dan teridentifikasi ada 12 genus yaitu *Hypoderaeum sp.*, *Protechinostoma sp.*, *Paramonostomum sp.*, *Cotylorus sp.*, *Apatemon sp.*, *Notocotylus sp.*, *Echinochamus sp.*, *Pseudapatemon sp.*, *Echinostoma sp.*, *Methorchis sp.*, *Parorchis sp.* dan *Catatropis sp.* Hasil penelitian ini ada beberapa sama dengan peneliti yang lain, di Banglades empat spesies cacing yaitu *Ehinostoma revolutum*, *Notocotylus attenuates*, *Hypoderaeum conoideum* dan *Echinoparyphium recurvatum*. (Yusuf *et al.*, 2009). Penelitian itik local di India melaporkan 7 genus trematoda yaitu *Echinostoma revolutum*, *Hypoderaeum sp.*, *Psiloritis sp.*, *Echinostoma paraulum*, *Paramphistomum sp.*, *Prosthogonimus sp.*, *Tracheophilus cymbius* and *Psilochasmus sp.* (Borah *et al.*, 2018). Penelitian di Bangladesh menemukan 11 spesies trematoda yaitu *Echinostoma revolutum*, *E. paraulum*, *E. robustum*, *Echinochasmas beleocephalus*, *Echinoparyphium recurvatum*, *Hypoderaeum conoideum*, *Psilochasmas oxyurus*, *Catatropis verrucosa*, *Tracheophilus cymbius*, *Amphimerus anatis* and *Metorchis orie* (Farjana *et al.*, 2008). Keragaman jenis cacing pencernaan pada itik dari berbagai negara dengan infeksi yang bervariasi, ini dapat dipengaruhi oleh sistem manajemen pemeliharaan itik dan topografi wilayah yang berbeda. Infeksi cacing trematoda pada itik terjadi apabila memakan hospes intermidier yang mengandung metaserkaria seperti berbagai jenis siput. Kepadatan trematoda tertinggi dapat dipengaruhi oleh ketersediaan inang perantara siput dan biasanya siput tersedia di musim hujan atau tempat yang berair seperti persawahan dan ketika itik memakan siput terinfeksi metacercaria dari trematoda menjadi dewasa di inang terakhir.

Prevalensi cacing cestode pada itik di Bali sebesar 27% dan teridentifikasi *Hymenolepis sp.* 26% , *Fimbriaria sp.* 10,5% dan *Cloacotaenia sp.* 1%. Beberapa peneliti melaporkan prevalensi dan jenis cacing cestode yang berbeda seperti Paul *et al.*, 2015 di Negeria sebesar 20,3% dengan 2 genus *Reillitina sp.* dan *Hymenolepis sp.* Di India prevalensi cestode 44,79% dengan identifikasi 7 spesies *Hymenolepis collaris* (35.78%) followed by *Hymenolepis carioca* (35.34%), *Fimbriaria fasciolaris* (22.41%), *Hymenolepis lanceolata* (1.74%), *Raillietina tetragona* (1.29%), *Raillietina echinobothrida* (1.29%) and *Raillietina cestocillus* (1.29%) (Borah *et al.*, 2018). *Hymenolepis anatina*, telah dilaporkan menginfeksi itik lokal di India (Jyothimol, dkk, 2012).

Cacing nematoda pada itik yang ditemukan pada penelitian ini hanya genus *Tetrameres sp.* sebesar 15,5%. Cacing *Tetrameres sp.* merupakan cacing yang predeleksinya proventrikulus dan pernah dilaporkan di Surabaya (Musa *et al.*, 2012), di Nigeria (Paul *et al.*, 2015). Jenis cacing nematoda yang lain yang pernah dilaporkan yaitu *Ascaridia galli* (Begum *et al.*, 2019), *Ascaridia galli* dan *Heterakis gallinarum* (Laila *et al.*, 2011). Di Nigeria menemukan 7 genus cacing nematoda yaitu *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum*, *syngamus trachea*, *Tetrameres sp.*, *Trichostrongylus sp.* dan *Subulura sp.* (Paul *et al.*, 2015).

Faktor risiko asal itik dan umur berhubungan dengan kejadian infeksi cacing trematoda dan cestode sedangkan jenis kelamin tidak berhubungan secara nyata. Faktor asal berkaitan dengan topografi wilayah dengan kondisi lingkungan yang berbeda yang berpengaruh terhadap kelembaban dan temperatur. Pada lingkungan berbeda berpengaruh terhadap penyebaran dan populasi hospes intermidier trematoda seperti berbagai jenis siput dan berbagai jenis kumbang dan semut sebagai hospes intermidier cestode. Umur, sex dan spesies unggas berhubungan dengan parasit cacing pada usus itik, yaitu prevalensi pada umur muda lebih besar dibanding yang tua. Itik betina prevalensinya lebih besar dibanding jantan (Fadunsin *et al.*, 2019)

#### IV. KESIMPULAN

Prevalensi infeksi cacing pada itik di Bali sebesar 83,5% yang terdiri dari cacing trematode 78,5%, cestoda 27% dan nematoda 15,5%. Hasil identifikasi cacing pada itik didapatkan 16 genus yaitu *Hipoderaeum sp* 41%, *Protechinostoma sp* 16%, *Paramonostomum sp* 14%, *Cotylorus sp.* 13,5%, *Apatemon sp.* 11,5%, *Notocotylus sp.* 10,5%, , *Echinochamus sp* 10%, *Pseudapatemon sp.* 6%, *Echinostoma sp* 5%, *Methorchis sp.* 5%. *Parorchis sp* 2,5%, *Catatropis sp* 3%, *Hymenolepis sp.* 26% , *Fimbriaria sp.* 10,5% , *Cloacotaenia sp.* 1% dan *Tetrameses sp.* 15,5%. Asal itik dan umur itik berhubungan dengan prevalensi infeksi cacing sedangkan jenis kelamin tidak berbeda.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Universitas Udayana atas dana PNPB 2020 sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Nomor : B/20-149/UN14.4.A/PT.01.05/2020 sehingga terlaksananya penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. AbouLaila, N. El-Bahy; M. Hilali., N. Yokoyama and I. Igarashi. 2011. Prevalence of the enteric parasites of ducks from Behera governorate, Egypt. *J. Protozool. Res.* 21, 36-44
- [2] A. Begum, and Sehrin, S. 2011. Parasitic infestation and heavy metal content in pigeon (*Columbalivia*). MS Thesis, Department of Zoology, University of Dhaka, Dhaka-1000, Bangladesh.
- [3] N. Borah, Phukan, S.C., Islam, S., Tamuli, S., Tamuli, S.M. and Rajbongshi, P. 2018. Prevalence of helminth parasites of domestic ducks in Upper Assam (India). *Int. J. Chem. Stud.*6(4): 131-134.
- [4] S.D.O. Fadunsin, I.A Ganeyu, M.Rabiu, K. Hussain, I.M. Sanda, S.A.Musa, P.I Uwabojo, N.A. Furo. Gastrointestinal parasites of different avian species in Ilorin, North Central Nigeria. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research.* VOL 6, NO. 1, 108–116
- [5] T. Farjana, K.R. Islam and M.M.H.Mondal. 2008. Population density of helminths in ducks: effects of host's age, sex, breed and season. *Bangl. J. Vet. Med.* 6(1): 45-51.
- [6] G. Jyothimol, K. Syamala. M.N. Priya, C.K. Deepa, K.G. Ajithkumar, A.J. George, dan R. Ravindran (2012). A Report on the Occurance of *Hymenolepis anatina* in Ducks Under Backyard System. *J. Ind.Vet. Assoc. Kerala.* 10(3):57
- [7] A.D.M Latham dan R. Poulin (2002). New Record of Gastrointestinal Helminths from the Southern *Black-backed Gull* (*Larus dominicanus*) in New Zealand. *New Zealan Journal of Zoologi.* Vol. 29:253-257.
- [8] S. Musa , T Rahman & H Khanum. 2012. Prevalence and intensity of parasites in domestic ducks. *Dhaka Univ. J. Biol. Sci.* 21(2):197-199.
- [9] B.T Paul, Lawal JR, Ejeh EF, Ndahi JJ, Peter ID, Bello AM. 2015. Survey of helminth parasites of free range Muscovy ducks (*Anas platyrhynchos*) slaughtered in Gombe, North Eastern Nigeria. *Int J Poult Sci.* 14(8):466–470.

- [10] W. Saijuntha , K Duenngae., C Tantrawatpan. 2013. Zoonotic Echinostoma Infection in Free-Grazing Duacks in Thailand. *Korean J Parasitol* Vol. 51 (6). 663-667
- [11] Yuliana IKW, GAY Kencana & IN Suartha. 2015. Seroprevalensi Penyakit Tetelo pada Peternakan Itik dan Pasar Galiran di Kabupaten Klungkung, Bali. *Jurnal Veteriner*. 16(3):383-38.
- [12] M.A. Yousuf, Das PM, Anisuzzaman, Banowary B. 2009. Gastro-intestinal helminths of ducks: Some epidemiologic and pathologic aspects. *J Bangladesh Agr Univ ; 7: 91-97)*
- [13] A.M. Zajac. 2012. *Clinical Veterinary Parasitology*. Eighth edition. Blackweii Publishing. Iowa.



# Produk Inovasi Pesawat Tanpa Awak Penyemprot Desinfektan Covid 19

<sup>1</sup>Cokorde Gede Indra Partha

<sup>1</sup>Nama PS. Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
cokindra@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Wayan Widhiada, <sup>3</sup>Ariany Frederika

<sup>2</sup>PS. Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
wynwidhiada@unud.ac.id

<sup>3</sup>PS. Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
arianyfrederika@unud.ac.id

**Abstract**— Sejak Covid-19 pertama kali dilaporkan oleh WHO di Wuhan China pada akhir Desember 2019, saat ini telah menyebar ke lebih dari 180 negara termasuk Indonesia. Semua negara berupaya mempersempit penyebaran virus Covid-19 yang ditransmisikan antar manusia melalui droplet. Sepanjang daya tahan tubuh manusia yang terinfeksi cukup, maka Covid-19 akan mati dengan sendirinya (*self limiting disease*). Hingga saat ini belum ada obat antivirus yang spesifik direkomendasikan untuk terapi Covid-19, sehingga upaya yang dapat dilakukan adalah upaya pencegahan penyebaran (transmisi) virus dengan protokol kesehatan. Drone atau pesawat tanpa awak (UAV) telah digunakan dalam dunia militer, industri dan operasi khusus lainnya. Dalam dua decade terakhir perkembangan di bidang sensor dan informasi teknologi drone telah melebar kebidang bidang lain dan salah satunya adalah digunakan untuk mengatasi penyebaran virus covid-19 dengan cara menyemprotkan desinfektan secara cepat tanpa mengganggu aktifitas lainnya. Saat ini pemanfaatan drone sangat jarang digunakan di dunia kesehatan dimana selama ini para petugas menggunakan teknologi konvensional dan manual untuk melakukan penyemprotan di kawasan umum dan khusus. Drone yang diproduksi menjadi lebih pintar dengan mengintegrasikan teknologi hardware, software dan sensor-sensor pintar yang menjadikan drone dapat diaplikasikan untuk melakukan tugas-tugas lebih baik. Produk inovasi atau drone ini mampu terbang dan menyemprotkan cairan desinfektan yang dapat diatur outputnya (ppm) sehingga lebih efisien dan efektif penggunaan cairan desinfektan. Selain itu drone yang dirancang dapat digunakan untuk memantau dan membawa peralatan-peralatan kesehatan lain dengan berat maksimum 15 Kg ke tempat tujuan tanpa terganggu oleh aktifitas lainnya.

**Kata Kunci**— Covid-19, Drone, Kesehatan, Penyemprotan.

## I. PENDAHULUAN

Penyebaran pandemi COVID 19 dari hari ke hari terus meningkat di seluruh dunia termasuk disemua provinsi di Indonesia. Pandemi virus novel 2019-2020 (COVID-19) [1], ini adalah krisis kesehatan masyarakat yang paling serius dalam sebagian besar kehidupan kita dan peristiwa geopolitik paling signifikan dari generasi kita. Respons kebijakan yang diperlukan untuk mengurangi penyebarannya dan dampaknya, karena sangat merugikan dan berpengaruh terhadap semua sektor kegiatan.

Robot memiliki potensi untuk dikerahkan untuk melakukan penyemprotan desinfeksi, memberikan obat-obatan dan makanan, mengukur tanda-tanda vital dan membantu pemantauan daerah-daerah yang dianggap perlu. Peran potensial robot semakin menjadi jelas, banyak dari aplikasi ini sedang dieksplorasi secara aktif di Cina. Praktisi

perawatan kesehatan garis depan masih terkena patogen dengan kontak langsung dengan pasien, meskipun dengan alat pelindung. Sistem kamera otomatis umumnya digunakan untuk mendeteksi masyarakat secara bersamaan di area yang luas, dengan menggunakan sensor termal dan algoritma penglihatan ini ke robot yang dioperasikan secara otonom atau jarak jauh dapat meningkatkan efisiensi dan cakupan pendeteksian. Robot tanpa awak ini juga dapat digunakan untuk secara berulang-ulang memonitor suhu rawat inap di berbagai area rumah sakit dengan data yang terkait dengan sistem informasi rumah sakit. Jaringan sistem keamanan yang ada dan dengan perangkat lunak pengenalan wajah, dimungkinkan untuk melacak kontak orang yang terinfeksi untuk mengingatkan orang lain yang mungkin berisiko terinfeksi, namun harus sesuai dengan etika dengan cara memperkenalkan aturan yang tepat untuk menghormati privasi seseorang [2].

Pesawat tanpa awak adalah sebuah pesawat terbang yang dikendalikan oleh operator dari jarak jauh. Perkembangan control otomatis membuat pesawat tanpa awak ini menjadi peralatan yang sangat efektif tetapi pembuatan pesawat tanpa awak ini menjadi kompleks dan rumit. Kontrol pesawat tanpa awak ada dua variasi utama, variasi pertama yaitu kontrol melalui pengendalian jarak jauh dan variasi kedua adalah pesawat terbang secara mandiri berdasarkan program yang dimasukkan kedalam pesawat sebelum terbang.

Pada tahun 2004, perusahaan Parrot memulai proyek bernama AR.Drone bertujuan menghasilkan kendaraan mikro tak berawak (UAV) untuk pasar massal permainan video dan hiburan rumah. Proyek ini disajikan secara publik di Consumer 2010 Pameran elektronik dan mulai 18 Agustus 2010, the AR.Drone telah dirilis di pasaran. Proyek ini sudah melibatkan 5 hingga 12 insinyur dari Parrot dengan teknis dukungan SYSNAV dan mitra akademisnya [3].

Proses indentifikasi dan penerapan system control jaringan tertutup telah digunakan pada pesawat Parrot A.R. Drone. Drone ini telah diaplikasi pada system IMC posisi control IMC [4] (Identification and Path Following Control of an AR.Drone Quadrotor). Pengendalian posisi pesawat tanpa awak ini dengan mengan menggunakan IMC control dan Proportional, Integral dan Derivative control (PID). Performance sistem IMC kontrol masih lebih baik dari pada PID control.

Sistem navigasi dan teknologi system control yang tertanam dalam micro UAV komersial A.R Drone telah dipublikasikan oleh Bristeu berkebangsaan Francis pada tahun [5]. Permasalahan utama yang dihadapi adalah estimasi keadaan yang diperlukan untuk menanamkan berbagai sensor dari berbagai jenis, di antaranya adalah sensor inersia dan kamera. Hasilnya arsitektur estimasi adalah kombinasi kompleks dari beberapa prinsip, yang digunakan untuk menentukan dalam rentang waktu yang berbeda, bias dan cacat lainnya dari masing-masing sensor. Hasilnya adalah ini sistem canggih tetapi kompleksitas ini tidak terlihat oleh pengguna. Ini menekankan peran kontrol otomatis yang tertanam dalam sistem.

Platform UAV adalah quadrotor yang sangat populer dan telah menarik banyak perhatian dari akademisi [6], [7]. Penggunaan pesawat terbang menjadi semakin umum dalam melaksanakan tugas ini terutama karena kecepatannya dan efektivitas dalam operasi penyemprotan desinfektan, namun beberapa faktor dapat mengurangi hasil penyemprotan desinfektan atau bahkan menyebabkan sama sekali hasilnya tidak sesuai harapan karena tidak meratanya penyemprotan/penyiraman desinfektan. Contohnya area-area yang tertutup/khusus karena tidak bisa memasuki kawasan karena kondisi tertutup, kondisi iklim, seperti intensitas dan arah angin sembari menyemprotkan kompleksitas lebih lanjut ke masalah control. Pengembangan pesawat udara tak berawak (UAV) telah dirancang untuk menerapkan teknologi sistem kontrol yang diaplikasi pada sektor kesehatan di mana UAV bertanggung jawab atas penyemprotan bahan kimia.

Penyemprotan desinfektan dan membawa beberapa peralatan medis/APD yang dilakukan saat ini masih banyak menggunakan system teknologi konvensional. Bertitik tolak dari permasalahan tersebut maka peneliti akan merancang teknologi pesawat tanpa awak yang digunakan untuk membantu petugas-petugas kesehatan dalam hal penyemprotan desinfektan dan membawa beberapa peralatan APD di rumah sakit Perguruan Tinggi Universitas Udayana. Sistem control kecerdasan buatan akan digunakan untuk mengatur posisi pesawat secara otomatis serta dapat menentukan objek2 halangan yang diteruskan ke operator untuk dapat diambil langkah selanjutnya atau pesawat akan diam untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Pesawat tanpa awak ini dapat difungsikan untuk membantu team medis mencegah penyebaran wabah COVID-19. Robot ini bertujuan untuk meminimalisir penularan virus COVID-19 akibat virus yang berada dalam suatu

ruangan sehingga akan membahayakan bagi setiap orang yang berada dalam area tersebut. Robot ini digerakan secara otomatis oleh operator, robot dapat dikendalikan oleh operator dengan mudah melalui remote control. Seorang user dapat mengendalikan pergerakan pesawat tanpa awak ini untuk menyemprotkan cairan desinfektan dalam ruangan dan juga bisa digunakan untuk membawa peralatan APD

#### A. Bahan dan Alat Penelitian

- a. Elektronik Speed Control (ESC) adalah rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai pengatur kecepatan putaran motor, biasa digunakan pada pesawat RC atau helikopter RC atau biasa disebut dengan nama drone. Cara kerja dari alat ini adalah dengan menerjemahkan sinyal yang diterima receiver dari transmitter. ESC digunakan sebagai control BLDC motor. Untuk menangkap signal dari microcontroller and breaks dalam 3 bagian dan mengirim kembali ke BLDC motor. Ada 8 ESC karena menggunakan motor 8 BLDC. ESC adalah papan pengontrol motor murah yang memiliki input baterai dan output tiga fase untuk motor. Setiap ESC dikendalikan secara independen oleh sinyal PPM (mirip dengan PWM). Frekuensi sinyal bervariasi, tetapi untuk octocopter disarankan pengontrol harus mendukung sinyal frekuensi yang cukup tinggi, sehingga kecepatan motor dapat disesuaikan cukup cepat untuk stabilitas optimal.
- b. BLDC (brushless dc) yang digunakan untuk penelitian ini adalah motor brushless dengan konfigurasi 3 phase out runner.
- c. Accelerometer Sensor, digital-output triple-axis accelerometer with a programmable full scale range of  $\pm 2g$ ,  $\pm 4g$ ,  $\pm 8g$  and  $\pm 16g$ , Integrated 16-bit ADCs enable simultaneous sampling of accelerometers while requiring no external multiplexer, Accelerometer normal operating current:  $500\mu A$ , Low power accelerometer mode current:  $10\mu A$  at 1.25Hz,  $20\mu A$  at 5Hz,  $60\mu A$  at 20Hz,  $110\mu A$  at 40Hz, Orientation detection and signal, Tap detection, User-programmable interrupts, High-G interrupt, User self-test.
- d. Gyroscope Sensor, Digital-output X-, Y-, and Z-Axis angular rate sensors (gyroscopes) with a user-programmable fullscale Range of  $\pm 250$ ,  $\pm 500$ ,  $\pm 1000$ , and  $\pm 2000^\circ/\text{sec}$ , External sync signal connected to the FSYNC pin supports image, video and GPS synchronization, Integrated 16-bit ADCs enable simultaneous sampling of gyros, Enhanced bias dan pengurangan sensitivity temperature stability yang diperlukan user untuk meningkatkan performance low-frequency noise, Digitally-programmable low-pass filter, Gyroscope operating current:  $3.6\text{mA}$ , Standby current:  $5\mu A$ , Factory calibrated sensitivity scale factor, User self-test.
- e. Radio receiver, Radio menerima sinyal 5,8 GHz atau 2,4 GHz yang berasal dari sisi pemancar. Telah mendapat 6 saluran independen untuk menerima sinyal dari pemancar dan kemudian mengirim sinyal ke mikrokontroler untuk diproses lebih lanjut. Konsumsi saat ini adalah less than 40 mA dan bekerja pada catu daya 5 volt.
- f. Baterai lithium polimer adalah sumber daya pilihan untuk sebagian besar pemodel listrik saat ini, menawarkan tingkat pembuangan tinggi dan rasio penyimpanan / berat energi yang tinggi. Namun, menggunakannya dengan benar dan mengisi daya baterai dengan benar bukanlah tugas sepele. Pada wahana ini digunakan baterai dengan sistem kecerdasan pengendalian tegangan baterai. Penggunaan baterai ini untuk membantu operator mengetahui seberapa besar kapasitas dari baterai sehingga bisa melakukan gerakan-gerakan wahana.

#### B. Sistem Antarmuka Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan salah satu dari system kontrol yang paling sukses untuk saat ini di bidang teknologi untuk pengembangan system kontrol yang lebih baik. Logika fuzzy merupakan kontrol yang berdasarkan aturan, yang terpenting dalam mendesain system control logika fuzzy adalah proses desain dari fungsi keanggotaan untuk input, output dan proses desain dari aturan dasar logika fuzzy. Sistem antarmuka logika fuzzy untuk BLDC motor adalah satu input satu output dimana untuk merubah data pembacaan dari load sensor menjadi throttle, dan satu input tiga output dimana derajat posisi motor (theta) sebagai input dan tiga fungsi keanggotaan sebagai output (phase A, B dan C). Desain dari fungsi keanggotaan logika fuzzy, fuzzy akan memberikan sinyal berupa angka 1, 0 dan -1 sebagai pengganti hall sensor untuk mengontrol posisi atau kecepatan BLDC motor. Misalkan, disaat motor menunjukkan posisi  $\theta$  atau theta antara 60-120 derajat, maka fuzzy akan memberikan informasi berupa sinyal phase kepada Universal Bridge untuk mengontrol kecepatan BLDC berdasarkan phase yang telah diberikan fuzzy.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas dan dijelaskan hasil rancangan octocopter drone/pesawat tanpa awak yang menggunakan delapan baling-baling sebagai penggerak. Drone Octocopter yang dirancang mampu untuk mengangkat payload atau beban maksimum sebesar 15 Kg atau sekitar 15 liter cairan. Beban yang dibawa oleh drone bisa benda padat atau peralatan-peralatan dan benda cair seperti cairan desinfektan atau cairan lainnya, dan

selanjutnya akan dibahas dan diuji implementasi rancangan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak, apakah berjalan sesuai dengan spesifikasi perencanaan yang telah ditentukan.

#### *A. Perangkat keras rancangan drone octocopter*

Perangkat keras yang digunakan dari rancangan ini menggunakan bahan-bahan yang sudah teruji sebelumnya dan mempunyai kekuatan yang baik dan bobot yang ringan. Dalam perancangan ini juga diaplikasikan beberapa peralatan sensor untuk mengamankan dan membuat sistem yang dapat berintegrasi dengan operator.

Pemilihan frame sebagai frame dasar dari drone seperti carbone plate, frame arm, arm tube, motor base, blade dan dirakit untuk menjadi sebuah pesawat tanpa awak. Sistem frame yang digunakan dalam perancangan ini menggunakan sistem semi folding sehingga dapat dilipat beberapa bagian pada lengan/frame plate. Frame ini dapat bertahan dengan beban maksimum sebesar 30 Kg termasuk beban keseluruhan sistem.

Motor yang digunakan dalam perancangan ini adalah motor BLDC model 6010/130KV Spesifikasi dari motor 6010 Brushless To Outrun DC Motor UAV adalah dengan ukuran stator 60x10 mm, dimana dapat menarik/mengangkat beban sebesar 5,1 Kg pada tegangan sebesar 12S atau 45Volt. Motor ini dipilih karena rancangan dari drone yang dibuat menggunakan 8 buah motor dengan total maksimum beban sebesar 30 Kg. Total kedelapan buah motor yang digunakan adalah sebesar 40 Kg daya angkat, ini untukantisipasi jika salah satu motor mengalami gangguan, masih bisa mengangkat beban kotor sesuai dengan rancangan.

GPS (Global Positioning System) Kompas Pro adalah sistem navigasi yang menggunakan satelit didesain dan dipasang pada rancangan drone agar dapat menyampaikan posisi secara instan, kecepatan dan informasi waktu di hampir semua tempat di muka bumi, setiap saat dan dalam kondisi cuaca apapun. Dengan menggunakan alat ini maka dimungkinkan user dapat melacak posisi drone dalam keadaan Real-Time. Sistem navigasi GPS kompas yang digunakan dalam drone ini.

Radar merupakan sistem gelombang elektromagnetik yang berguna untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti pesawat terbang, berbagai kendaraan bermotor dan informasi cuaca (hujan). Dalam Perancangan drone yang dibuat, pemasangan Radar bertujuan untuk menentukan jarak terhadap benda disekelilingnya, tipe radar yang digunakan adalah Rotating radar obstacle sehingga aman bagi lingkungan dan drone itu sendiri.

Flight Controller ( FC ) adalah kumpulan dari berbagai komponen-komponen dan sensor yang berfungsi untuk menjaga drone atau pesawat RC tetap seimbang dan dapat terkendali. Flight controller drone memiliki sensor keseimbangan berupa Gyro dan Accelerometer. Beberapa FC yang terbaru bahkan memiliki sensor tekanan udara (barometer, kompas (magnetometer) dan GPS. Sensor barometer berfungsi untuk menjaga ketinggian multirotor pada ketinggian tertentu kemudian magnetometer dan GPS digunakan untuk menjaga orientasi, autopilot dan fitur failsave. Drone yang dibuat menggunakan Flight controller yang terhubung langsung dengan remote/pengendali.

#### *B. Pengujian Octocopter*

Pengujian Drone octocopter untuk Produk Inovasi Pesawat Tanpa Awak Penyemprot Desinfektan Covid 19 dilakukan untuk mengetahui sampai sejauh mana rancangan produk inovasi dengan aplikasi penggunaan peralatan-peralatan yang telah direncanakan.

Uji terbang dilakukan di PS. Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana-Kampus Bukit Jimbaran, Hasil uji pertama adalah uji starting motor-motor untuk memastikan bahwa ke delapan motor bekerja sesuai dengan rancangan Pada uji motor ini sistem navigasi dan controler lain di matikan, agar tidak berpengaruh dengan kestabilan dari motor-motor yang di uji. Uji terbang juga di ikuti oleh mahasiswa dan mahasiswi yang mengambil matakuliah Merdeka Belajar

Pengujian dilakukan keseluruhan motor dan dilanjutkan dengan uji terbang dengan mengaktifkan semua sistem navigasi pada gambar 1. Pengujian ini memerlukan area minimal dengan radius 3 meter karena sistem radar sudah hidupkan, jika jarak lebih kecil dari radius maka sistem akan menginformasikan kepada operator dan tidak akan bisa diterbangkan. Langkah ini dilakukan untuk menjaga keamanan lingkungan dan pesawat drone itu sendiri. Radar sebagai pendeteksi jarak antara pesawat drone dengan lingkungan bisa di nonaktifkan untuk daerah-daerah pemantauan yang lebih spesifik dan operator drone akan menjalankan dengan mode manual.

Dalam pengujian ini Pesawat drone sudah dapat terbang dan mengenali objek-objek penghalang dan menginformasikan ke operator jarak terdekat halangan tersebut dalam satuan meter. Jadi rancangn pesawat drone sudah berfungsi dengan baik sesuai dengan rancangan sistem yang dibuat.



GAMBAR 1. UJI TERBANG PESAWAT DRONE OCTOCOPTER

Pengendalian drone dibuat agar mempermudah pengendalian oleh operator, sehingga tidak dibutuhkan waktu lama untuk mengendalikan drone ini baik kepada pemula sekalipun. Pengoperasian pesawat ini juga dilakukan oleh mahasiswa yang mengambil matakuliah robotika dalam kuliah merdeka seperti ditunjukkan pada gambar 2. Pembelajaran pengendalian drone ini secara singkat hanya memberikan aturan-aturan pengoperasian yang sangat sederhana.



GAMBAR 2. PENGOPERASIAN PESAWAT DRONE OLEH MAHASISWI MERDEKA BELAJAR

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan metode, prosedur, pembahasan dan hasil dalam penelitian inovasi dengan topik Produk Inovasi Pesawat Tanpa Awak Penyemprot Desinfektan Covid 19 maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Pesawat tanpa awak yang dirancang menggunakan delapan buah motor atau sering disebut dengan octocoper dan dapat terbang sesuai dengan rancangan sistem. Penggunaan sensor radar dapat meminimalisasi kemungkinan-kemungkinan yang terjadi terhadap masalah kecelakaan atau kerusakan lingkungan maupun pesawat tanpa awak itu sendiri. Pengoperasian pesawat tanpa awak dapat dioperasikan oleh siapa saja yang telah mengerti tentang aturan dasar penggunaan transmiter/remote drone.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana yang telah mendukung dan membiayai hibah Program Unggulan Program Studi dan terimakasih pula untuk rekan-rekan Fakultas Teknik dan Program Studi Teknik Elektro atas dukungan serta saran-saran yang membangun

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] "SG-Report-Socio-Economic-Impact-of-Covid19.pdf."
- [2] G.-Z. Yang et al., "Combating COVID-19—The role of robotics in managing public health and infectious diseases," *Science Robotics*, vol. 5, no. 40, p. eabb5589, Mar. 2020, doi: 10.1126/scirobotics.abb5589.
- [3] K.M. Zemalache, \*, and , H. Maaref, "Controlling a drone: Comparison between a based model method and a fuzzy inference system," *Appl. Soft Comput.*, vol. 9, no. 2, pp. 553–562, Mar. 2009.
- [4] Andres Hernandez ; Cosmin Copot ; Robin De Keyser ; Tudor Vlas ; Ioan Nascu, "Identification and Path Following Control of an AR.Drone Quadrotor," *Int. Conf. Syst. Theory Control Comput. ICSTCC*, Oct. 2013.
- [5] Pierre-JeanBristeau\*FrançoisCallou\*\*DavidVissière\*\*\*NicolasPetit, "The Navigation and Control technology inside the AR.Drone micro UAV," *IFAC Proc. Vol.*, vol. 44, no. 1, pp. 1477–1484, Jan. 2011.
- [6] T. Hamel, R. Mahony, R. Lozano, and J. Ostrowski, "DYNAMIC MODELLING AND CONFIGURATION STABILIZATION FOR AN X4-FLYER.," *IFAC Proc. Vol.*, vol. 35, no. 1, pp. 217–222, 2002.
- [7] P. Castillo, A. Dzul, and R. Lozano, "Real-Time Stabilization and Tracking of a Four-Rotor Mini Rotorcraft," *IEEE Trans. Control Syst. Technol.*, vol. 12, no. 4, pp. 510–516, Jul. 2004.
- [8] P. Pounds, R. Mahony, and P. Corke, "Modelling and Control of a Quad-Rotor Robot," p.
- [9] Mendel, J. 1995. *Fuzzy Logic Systems For Engineering Applications*. Proceedings of the IEEE, 83, pp 345-377



# Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Catu Daya Pompa Air Irigasi Subak Semaagung Desa Tusan

<sup>1</sup>Ida Ayu Dwi Giriantari

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
dayu.giriantari@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Wayan Sukerayasa

<sup>2</sup>Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
sukerayasa@unud.ac.id

**Abstract**— Pulau Bali selain terkenal dari sektor Pariwisata juga terkenal pada sector pertaniannya, contohnya sistem subak yang telah menjadi warisan budaya dunia. Selain pertanian tanah sawah, Bali juga mempunyai indikator pertanian tanah lahan kering seperti perkebunan, tanaman umbi-umbian, dan palawija. Subak adalah sebuah organisasi yang dimiliki oleh masyarakat petani di Bali yang khusus mengatur tentang manajemen atau system pengairan/irigasi sawah secara tradisional, keberadaan subak merupakan manifestasi dari filosofi/konsep Tri Hita Karana.

Sistem Subak yang ada saat ini terkendala oleh penurunan luas lahan pertanian akibat alih fungsi lahan, serta sumber air yang semakin sedikit mengakibatkan ketahanan pangan menjadi terancam. Dibutuhkan aplikasi teknologi dalam sistem irigasi subak sehingga ketersediaan air irigasi terjamin dan sesuai dengan kebutuhan. Penelitian ini menawarkan pemanfaatan teknologi pompa untuk mengangkat air untuk irigasi dengan memanfaatkan energi terbarukan matahari dengan sistem PLTS photovoltaik. Kapasitas PLTS yang didesain adalah 27 kWp untuk mensupply daya ke 2 buah pompa masing-masing 7,5Kw. Total air yang dapat diangkat pada saat matahari cerah kurang lebih 503,280 liter. Dengan teknologi ini diharapkan dapat mengatasi krisis air irigasi tanpa merusak lingkungan yang ada sehingga ketahanan pangan dapat tercapai..

**Kata Kunci**— irigasi, pompa, tenaga surya.

## I. PENDAHULUAN

Pulau Bali selaian terkenal dari sektor Pariwisata juga terkenal pada sector pertaniannya, contohnya sistem subak yang telah menjadi warisan budaya dunia. Selain pertanian tanah sawah, Bali juga mempunyai indikator pertanian tanah lahan kering seperti perkebunan, tanaman umbi-umbian, dan palawija. Subak adalah sebuah organisasi yang dimiliki oleh masyarakat petani di Bali yang khusus mengatur tentang manajemen atau system pengairan/irigasi sawah secara tradisional, keberadaan subak merupakan manifestasi dari filosofi/konsep Tri Hita Karana. Tri Hita Karana berasal dari kata Tri yang artinya tiga, Hita yang berarti kebahagiaan/kesejahteraan dan Karana yang artinya penyebab [1]. Organisasi subak merupakan diakui dan diatur dalam Peraturan Daerah No.9 Tahun 2012 [1].

Subak Semaagung memiliki luas 70 hektar pada tahun 2016 menurun tajam dengan lebih dari 10% menjadi 62,95 ha pada tahun 2017, akibat dari kekurangan air pertanian yang parah. Ada 2 saluran irigasi di wilayah itu, satu terhubung dari sungai Tukad Melangit melalui bendungan pengalihan Tukad Alas dan yang lainnya terhubung dari sungai Tukad Bubuh melalui bendungan pengalihan Bakas. Kedua saluran digunakan bersama-samadengan subak lainnya, Subak Dolod Bakas di Desa Bakas dan subak Lunjungan di Desa Tusan Karena kedua subak tersebut terletak di hulu saluran, Subak Semaagung tidak dapat mengambil cukup air dari saluran irigasi yang ada. Dalam situasi itu,

Subak Semaagung tidak memiliki pilihan lain selain mengambil air yang sangat terbatas yang dibagikan dengan subak lain. Akibat dari kondisi ini padi hanya bisa dibudidayakan setahun sekali dan tanaman lain seperti jagung dan kacang tanah dua kali setahun sebagai tanaman sekunder. Sebagaimana disebutkan di atas, air pertanian dipasok ke masing-masing tempek secara adil dan berputar karena keterbatasan pasokan air, sehingga setiap tempek dapat menanam padi hanya sekali dalam 2 tahun. Situasi ini sulit bagi petani untuk memelihara sawah mereka sendiri dengan pasokan air yang terbatas, sebagai hasilnya, sawah di subak telah ditinggalkan dan sebagian diubah menjadi lahan kering untuk tanaman lain seperti jagung dan kacang tanah.

Untuk mengatasi hal tersebut diatas dibutuhkan implementasi teknologi dalam membantu suplai air irigasi dengan memasang pompa pengangkat air dari sungai Bubuh yang letaknya jauh dibawah ke saluran irigasi dengan catu daya yang ramah lingkungan yaitu pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini dilakukan dengan survey dan pengukuran langsung di lokasi di Tukad Bubuh yang merupakan sungai yang mengairi dibawah areal sawah Subak Semaagung.

### A. Survey dan Pengukuran

Survey dilakukan di lokasi untuk mengidentifikasi permasalahan, dan kebutuhan air irigasi untuk mengairi 70 hektare sawah Subak Semaagung. Pengukuran debit air sungai untuk menentukan kapasitas air yang bisa diangkat. Pengukuran jarak dari permukaan air sungai ke saluran irigasi yang akan diisi untuk bisa menentukan head dari pompa yang akan dipasang sehingga bisa ditentukan spesifikasi pompa yang dibutuhkan. Data radiasi dan irradiansi matahari digunakan data yang direkam oleh weather station di Kampus Universitas Udayana.

### B. Perencanaan Sistem PLTS

Berdasarkan data pengukuran yang diperoleh proses perencanaan sistem pompa irigasi dapat dilakukan. Yang pertama dilakukan adalah menentukan volume air yang akan diangkat dari sungai, mengingat Balai Wilayah Sungai Bali tidak membolehkan untuk mengangkat semua air yang mengalir, selain itu perlu dijaga agar jumlah air yang diangkat permenit tidak melebihi debit air yang mengalir. Dengan mengetahui kapasitas air yang akan diangkat, maka spesifikasi pompa yang digunakan akan diperoleh terutama daya yang dibutuhkan oleh pompa.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

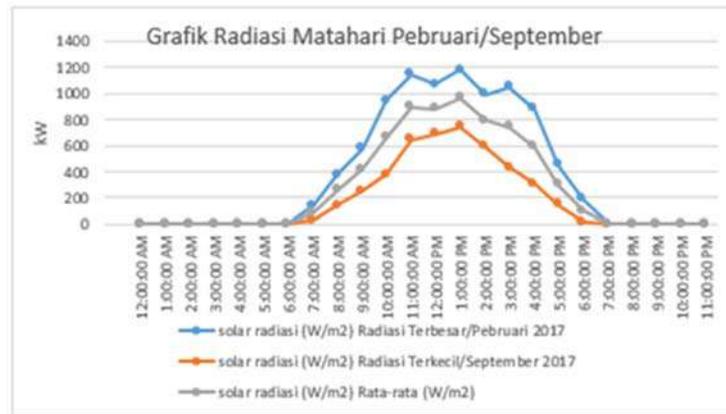
Hasil dan pembahasan merupakan uraian obyektif tentang hasil-hasil penelitian berkaitan dengan pertanyaan penelitian dan pembahasannya secara ilmiah. Hasil menyajikan data-data hasil penelitian dan temuan penelitian yang perlu dijelaskan secara saintifik meliputi: what, why, how dan ditunjang oleh fenomena-fenomena ilmiah yang memadai serta ada perbandingan dengan hasil-hasil penelitian/temuan peneliti lain yang relevan. Jarak dari saluran irigasi ke permukaan sungai yaitu 85 meter, dan head didapatkan 55 meter. Lebar sungai Tukad Bubuh sekitar 2 meter sampai 3,5 meter, dan debit tahunan Tukad Bubuh rata-rata 46 liter/detik yang didapatkan dari Balai Wilayah Sungai Bali-Penida [3]. Air dari Tukad Bubuh akan di pompa keatas untuk disalurkan ke saluran subak Semaagung yang diperlihatkan pada gambar 1.

Diatas Tukad Bubuh sudah terdapat saluran irigasi menuju Subak Semaagung dan mengalir air dengan debit kecil 52,03 liter/detik atau 4.495.392 liter/hari. Debit air ini tentunya tidak cukup untuk mengairi sawah seluar 55 Hektar yang dimiliki Subak Semaagung yang membutuhkan air kurang lebih 0,825 m<sup>3</sup>/detik atau 7128 m<sup>3</sup>/hari [4] [5]. Sehingga dibutuhkan pompa untuk mampu mengangkat air sebesar 30,47 liter/detik atau 2,632,608 liter/hari.



GAMBAR 1. SALURAN SUBAK SEMAAGUNG

Dalam merencanakan PLTS sangat dibutuhkan data irradiansi matahari, dalam penelitian ini digunakan data irradiansi matahari yang di rekam oleh weather station di kampus Universitas Udayana. Grafik irradiansi matahari rata-rata terendah pada bulan Pebruari dan rata-rata tertinggi pada bulan September yang digunakan sebagai acuan seperti pada gambar 2.

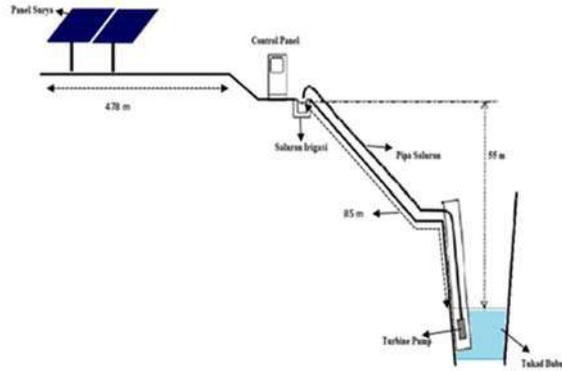


GAMBAR 2. GRAFIK RADIASI MATAHARI [4]

Kapasitas pompa yang digunakan untuk mengangkat air sebesar 30,47 liter/detik atau 2,632,608 liter/hari dihitung dengan sebagai hasil perkalian dari masa jenis air (Kg/m<sup>3</sup>), Flowrate m<sup>3</sup>/min(s), Head, dan gravitasi 10 m/detik. Sehingga daya pompa dihitung:

$$P = 997 \times 0,0304 \times 55 \times 10 = 16679W = 16,68kW$$

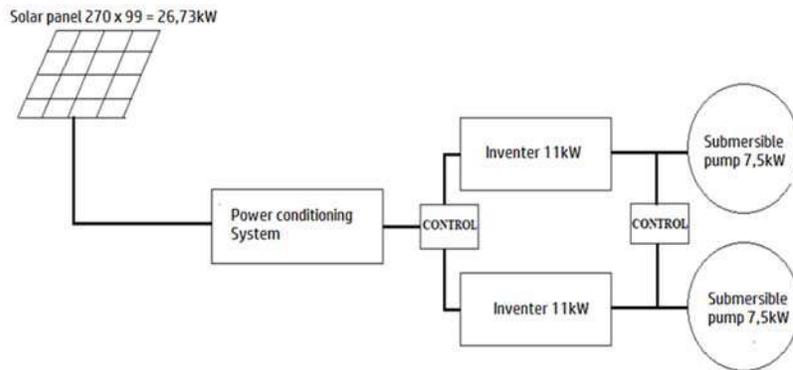
Untuk memompa air sebanyak 30,47 liter/detik dibutuhkan pompa dengan daya 16,68 kW. Namun dari data pompa yang ada mendekati itu adalah pompa 15 kW. Sehingga dengan menggunakan pompa dengan daya 15 kW, air yang bisa diangkat adalah 23,3 liter/detik. Rencana penempatan pompa dengan memperhatikan ketinggian lokasi di perlihatkan pada gambar 3.



GAMBAR 3. DENAH RENCANA PENEMPATAN POMPA

Dalam merancang sistem PLTS selalu menggunakan kondisi radiasi matahari terkecil dengan demikian sistem akan masih bisa beroperasi dalam kondisi radiasi matahari rendah. Dengan demikian output dari PLTS setiap jam yang tidak tetap serta efisiensi PLTS yang kecil 17% - 20%, maka dirancang sistem untuk menggunakan 2 pompa masing-masing 7,5 kW. Hal ini dimaksudkan agar saat daya output PLTS rendah karena irradiansi rendah maka hanya satu pompa yang bekerja, jika daya output mencapai 15 kW maka kedua pompa bekerja. Kapasitas terpasang PLTS ditentukan dengan beban yang disuplai, juga memperhitungkan lahan untuk penempatan PLTS yang tersedia hanya 200m<sup>2</sup>. Sebuah panel PV yang digunakan dalam desain ini mempunyai kapasitas 270Wp, tegangan 38V, dan arus 9,07A.

Dengan asumsi losses atau rugi-rugi interter pada umumnya 25% sehingga kapasitas inventer harus lebih besar dari 18,75kW. Dalam hal ini karena beban dibagi dua, maka digunakan dua buah inverter 3 fasa dengan kapasitas masing-masing 11kW. Tegangan input dari inverter adalah sampai 450V, sedangkan tegangan PV panel masing-masing adalah 38V dan arus 9,07A. Untuk memperoleh tegangan yang sesuai tegangan input inverter, maka total panel yang dibutuhkan 99 buah dengan instalasi panel menjadi 9 array, setiap array panel terdiri dari 11 panel dihubung seri, kemudian semua array di parallel, sehingga memperoleh tegangan 418V dan arus 81,6A sebagai input inverter. Skema dasar sistem pompa dengan catu daya PLTS ditunjukkan pada Gambar 4.



GAMBAR 4. SKEMA DASAR SISTEM POMPA DENGAN CATU DAYA PLTS [3]

Desain dari sistem ini sudah diaplikasikan oleh krama Subak dengan bantuan hibah dari pemerintah Jepang, sehingga anggota subak Semaagung bisa bertani sepanjang tahun.

#### IV. KESIMPULAN

Energi surya merupakan sumber energi yang dapat dimanfaatkan untuk catu daya pompa air irigasi subak sehingga dapat mengatasi kekurangan air akibat sumber air yang berada jauh dibawah lahan pertanian. Dengan pemanfaatan energi surya maka diharapkan alih fungsi lahan pertanian akibat kekurangan air bisa ditekan, dan lingkungan tetap terjaga.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana atas hibah penelitian grup riset yang diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dan dimanfaatkan oleh masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Windia, Transformasi Sistem Irigasi Subak yang Berlandaskan Tri Hota Karana, Denpasar: Pustaka Bali Post, 2006.
- [2] Pemprov Bali, "Peraturan Daerah nomor 9 tahun 2012 tentang Subak," Pemprov Bali, Bali, 2012.
- [3] Oya Iman Sanjaya, IAD Giriantari, I N Satya Kumara, "Perancangan Sistem Pompa Irigasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Untuk Pertanian," *Jurnal Spektrum*, vol. 6, no. 3, pp. 114-121, 2019.
- [4] Badan Litbang Pertanian, Petunjuk Teknis Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Sawah Irigasi, Jakarta: Badan Litbang Pertanian, 2007.
- [5] Ni Luh Made Pradnyawathi, Gede Maneka, "Pengolahan Air Irigasi Subak," *DwijenAGRO*, vol. 3, no. 2, 2015.
- [6] Putu Arsikaputra, I A D Giriantari, WG Ariastina, "Studi Unjuk Kerja Smart Microgrid Sistem Hibrid di Jurusan Teknik Elektro Universitas Udayana Kampus Bukit Jimbaran," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 19, no. 1, pp. 89-94, 2020.



# Sistem Deteksi dan *Tracking* Tomat Matang Menggunakan *Single Shot Detector*

<sup>1</sup>Nyoman Putra Sastra

<sup>1</sup>PS. Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
a@unud.ac.id

<sup>2</sup>Dewa Made Wiharta, <sup>3</sup>Duman Care Khrisne, <sup>4</sup>I Made Arsa Suyadnya

<sup>2</sup>PS. Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Badung, Indonesia

<sup>3</sup>PS. Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Badung, Indonesia

<sup>4</sup>PS. Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Badung, Indonesia

**Abstrak**— Kualitas tomat adalah salah satu faktor terpenting yang membantu memastikan pemasaran buah tomat secara konsisten. Karena kematangan adalah indikator utama untuk kualitas tomat dari sudut pandang pelanggan, penentuan tahap kematangan tomat merupakan perhatian industri dasar terkait produksi tomat untuk mendapatkan produk berkualitas tinggi. Evaluasi kematangan tomat secara otomatis merupakan topik penelitian yang penting karena dapat membuktikan manfaat dalam memastikan hasil optimal dari produk berkualitas tinggi, apalagi jika dikaitkan dengan pengelihatian dari robot pemanen otomatis. Penelitian ini membangun sebuah model jaringan syaraf tiruan dengan *Single Shot Detector* untuk membantu sistem pengelihatian robot pemanen otomatis dalam menentukan lokasi tomat matang untuk membantu robot melakukan proses panen yang lebih baik. *Single Shot Detector* terbukti dapat menyelesaikan tugas untuk melakukan klasifikasi tomat matang dan melakukan *tracking* objek tomat matang dengan nilai *mAP* sebesar 0,66.

**Kata Kunci**— *Single Shot Detector*, Tomat, *Tracking*.

## I. PENDAHULUAN

Produksi makanan masih menjadi masalah saat dibandingkan dengan keperluan dalam memenuhi permintaan populasi dunia yang terus tumbuh [1]. Masalah ini datang pada seluruh bahan pangan, tidak terkecuali pada tomat. Tomat adalah salah satu sayuran paling populer dalam kehidupan sehari-hari manusia karena dikonsumsi jutaan orang setiap hari. Selain itu, tomat adalah tanaman terpenting keempat setelah kedelai pada produksi dunia [2]. Namun, dengan tren angkatan kerja yang menua, membuat tenaga kerja pertanian terampil menjadi langka [3]. Hal tersebut menyebabkan biaya tenaga kerja meningkat sehingga sejumlah besar perusahaan pertanian khususnya pertanian tomat menghadapi tantangan berupa laba yang rendah. Sementara, di sisi lain, dengan pertumbuhan populasi dunia, peningkatan produksi tomat masih sangat diperlukan untuk memenuhi permintaan dunia.

Robot pemanen otomatis dapat memberikan solusi potensial untuk masalah diatas, robot dapat mengurangi biaya tenaga kerja (robot memiliki daya tahan lebih lama dan kemampuan pengulangan yang tinggi) dan meningkatkan kualitas buah. Alasan tersebut menumbuhkan minat dalam penelitian penggunaan robot pertanian untuk memanen buah dan sayuran selama tiga dekade terakhir [4], [5]. Pengembangan robot pemanen otomatis mencakup banyak hal yang perlu diselesaikan. Salah satu langkah yang paling penting dalam pengembangan robot sejenis ini adalah

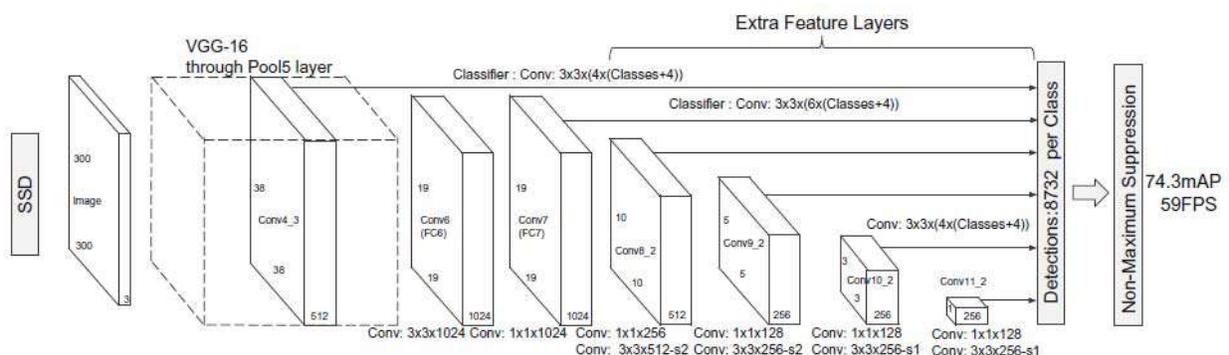
pengembangan sistem pendeteksian buah yang akurat, karena pengelihatn robot adalah sistem persepsi terdepan sebelum sistem robot melakukan manipulasi gerakan dan penjepitan berikutnya. Logikanya, jika buah tidak terdeteksi atau terlihat maka buah tidak dapat dipetik.

Dalam beberapa tahun terakhir, metode berdasarkan machine learning dan pengenalan pola telah dipelajari dan diterapkan dengan baik, terutama di banyak pemrosesan atau penyortiran produk pertanian cerdas [1], [6]–[8]. Secara khusus, computer vision adalah salah satu bagian terpenting dari robot pemanen [4], [8]–[10]. Namun, teknik machine learning yang paling mendominasi penelitian sebelumnya, memiliki kelemahan dalam hal pengenalan objek yang berhubungan dengan variasi intensitas cahaya dan algoritma yang terbatas saat mengenali objek yang sangat dekat cirinya dengan background. Permasalahan ini telah diatasi dengan munculnya penelitian dengan algoritma seperti convolutional neural network [1], [3], [6], [7]. Namun terbatasnya data dan pergerakan robot yang terus menerus, membuat algoritma yang menggunakan *convolutional neural network* (CNN) kesulitan dalam melakukan pengenalan dan pelacakan.

Berangkat dari pemaparan dan permasalahan yang masih terjadi pada pengelihatn robot pemanen otomatis, pada penelitian ini akan dibangun sebuah model pengelihatn robot pemanen menggunakan sebuah pendekatan neural network yaitu *Single Shot Detector*, diharapkan dengan algoritma yang baru dapat melakukan deteksi kematangan dan pelacakan buah tomat yang lebih baik, sehingga dapat membantu pengelihatn robot pemanen otomatis.

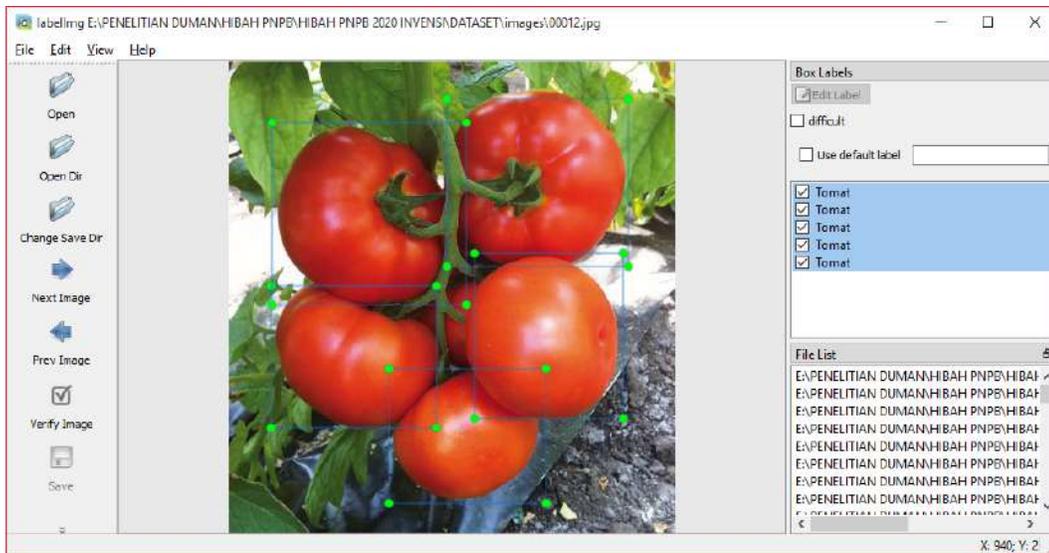
## II. METODE DAN PROSEDUR

Pada jurnal *European Conference on Computer Vision* yang berjudul *SSD: Single Shot MultiBox Detector*, diajukan sebuah metode untuk mengenali atau mendeteksi objek pada suatu gambar dengan menggunakan single deep neural network dan menamakannya *Single Shot Detector* (SSD) [11]. SSD bekerja dengan algoritma yang relatif sederhana karena tidak melalui tahapan pembuatan proposal dan tahap feature resampling, melainkan melalui tahapan merangkum semua perhitungan dalam satu jaringan. Hal ini membuat metode SSD mudah untuk dilatih dan dapat langsung diintegrasikan ke sistem. Arsitektur SSD dapat dilihat pada Gambar 1. Model SSD yang kami gunakan telah dilatih sebelumnya (*pre-trained*) menggunakan *Common Object in Context* (COCO) yang terdiri 300.000 gambar berisi 90 jenis objek.



GAMBAR 1. ARSITEKTUR SSD

Model SSD pada penelitian ini akan dilatih kembali menggunakan dataset tomat dengan 169 gambar tomat matang bertipe .jpg dengan masing-masing dilakukan proses anotasi yang dapat dilihat pada Gambar 2.



GAMBAR 2. PROSES ANOTASI DATASET

Setelah memiliki dataset, kami membangun SSD dengan model jaringan syaraf tiruan *MobileNet V2*. Dengan jumlah data validasi sebanyak 27 gambar. Proses latih menggunakan dataset tomat dapat dilihat pada Gambar 3.



GAMBAR 3. PROSES LATIH SSD MENGGUNAKAN DATASET TOMAT

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses pelatihan model dilakukan maka didapatkan model jaringan syaraf tiruan yang dapat digunakan untuk mendeteksi objek dalam frame kamera. Gambar 4 menunjukkan hasil deteksi yang dilakukan oleh model jaringan syaraf tiruan SSD dengan *MobileNet V2* yang telah dihasilkan.



GAMBAR 4. HASIL DETEKSI DAN TRACKING KEBERADAAN OBJEK TOMAT MATANG

Setelah mendapatkan model yang dapat melakukan deteksi dan *tracking* tomat matang berikutnya untuk menilai performa sistem kita menggunakan perhitungan *mAP* (*mean average precision*), *mAP* adalah nilai rata-rata dari Average precision (*AP*) sebuah metrik populer dalam mengukur akurasi dari proses deteksi objek seperti *Faster R-CNN*, *SSD*, dan lain-lain. *AP* menghitung nilai ketelitian rata-rata untuk nilai *recall* antara 0 sampai 1. Semakin mendekati nilai 1 semakin baik performa sistem yang dibangun. *mAP* dicari dengan membandingkan *ground truth* (data yang dilabelkan pada proses pembuatan data set) berjumlah 169 gambar dengan sekitar 760 *bounding box*. *mAP* dari sistem ada pada nilai 0.66. Tabel 1 menunjukkan nilai *AP* dan *AR* (*average recall*) dari sistem deteksi dan tracking tomat matang.

TABEL 1. HASIL DETEKSI DAN TRACKING SISTEM

Perhitungan	IoU			S	Area			maxDets			Nilai
	0.5:0.95	0.5	0.75		M	L		1	10	100	
Average Precision (AP)	√			√	√	√				√	0.446
Average Precision (AP)		√		√	√	√				√	0.739
Average Precision (AP)			√	√	√	√				√	0.391
Average Precision (AP)	√			√						√	0.042
Average Precision (AP)	√				√					√	0.483
Average Precision (AP)	√						√			√	0.504
Average Recall (AR)	√			√	√	√		√			0.157
Average Recall (AR)	√			√	√	√			√		0.486
Average Recall (AR)	√			√	√	√				√	0.547
Average Recall (AR)	√			√						√	0.200
Average Recall (AR)	√				√					√	0.537
Average Recall (AR)	√						√			√	0.600

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian terhadap sistem deteksi dan *tracking* tomat matang menggunakan *SSD*, dapat disimpulkan *Single Shot Detector* (*SSD*) berhasil melakukan pengenalan tomat matang dan tracking objek tomat matang dengan nilai pada lingkungan kebun (masih berada pada tangkai pohon). Nilai *mAP* menunjukkan performa aplikasi cukup baik untuk mengenali dan melakukan tracking objek tomat, yang dapat dilakukan oleh visual robot pada frame rate 20 FPS yaitu 0,66.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana yang telah mendukung dan membiayai hibah penelitian ini dan terimakasih pula untuk rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu per satu, dukungan serta saran-saran yang membangun membantu penyelesaian penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Sa, Z. Ge, F. Dayoub, B. Upcroft, T. Perez, and C. McCool, "Deepfruits: A fruit detection system using deep neural networks," *Sensors (Switzerland)*, vol. 16, no. 8, 2016, doi: 10.3390/s16081222.
- [2] A. F. L. Camelo, *Manual for the preparation and sale of fruits and vegetables: From field to market*, Vol. 151. Food & Agriculture Org, 2004.
- [3] L. Zhang, J. Jia, G. Gui, X. Hao, W. Gao, and M. Wang, "Deep Learning Based Improved Classification System for Designing Tomato Harvesting Robot," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 67940–67950, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2879324.
- [4] C. W. Bac, E. J. van Henten, J. Hemming, and Y. Edan, "Harvesting robots for high-value crops: State-of-the-art review and challenges ahead," *J. F. Robot.*, vol. 31, no. 6, pp. 888–911, 2014.
- [5] N. Kondo, M. Monta, and N. Noguchi, *Agricultural Robots: Mechanisms and Practice*. Apollo Books, 2011.
- [6] M. Rahnemoonfar and C. Sheppard, "Deep count: Fruit counting based on deep simulated learning," *Sensors (Switzerland)*, vol. 17, no. 4, pp. 1–12, 2017, doi: 10.3390/s17040905.
- [7] B. Divya Shree, R. Brunda, and N. Shobha Rani, "Fruit detection from images and displaying its nutrition value using deep alex network," *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 898, pp. 599–608, 2019, doi: 10.1007/978-981-13-3393-4\_61.
- [8] S. Sumera and E. Ali, "A Survey for an Efficient Quality Inspection of Food Products using Neural Network Classification," vol. 5, no. 5, pp. 284–297, 2017.
- [9] N. El-Bendary, E. El Hariri, A. E. Hassanien, and A. Badr, "Using machine learning techniques for evaluating tomato ripeness," *Expert Syst. Appl.*, vol. 42, no. 4, pp. 1892–1905, 2014.
- [10] B. Li, A. Zhou, C. Yang, and S. Zheng, "The Design and Realization of fruit Harvesting Robot Based on IOT," no. Iccia, pp. 261–264, 2016.
- [11] W. Liu *et al.*, "SSD: Single Shot MultiBox Detector," *Eccv*, vol. 1, pp. 398–413, 2016, doi: 10.1007/978-3-319-46448-0.



# Pengaruh Keragaman Produk, Kualitas Informasi, dan Kepercayaan Terhadap Niat Beli Ulang

<sup>1</sup>I Putu Yadnya

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
yadnyaputu@gmail.com

<sup>2</sup>Komang Agus Satria Pramudana

<sup>2</sup>Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
asyawan76@gmail.com

**Abstract**—Penelitian ini dilakukan dengan latar belakang kondisi pembelian ulang yang rendah yang sering dijumpai pada belanja *online* sehingga membuat pengusaha *online* kesulitan dalam merealisasikan profitabilitas jangka panjang dan berkelanjutan. Pembelian ulang dalam bisnis *online* telah menjadi isu penting yang disebabkan oleh mudahnya konsumen dalam melakukan peralihan (*switching*) dari suatu toko *online* ke toko *online* lainnya serta mudahnya konsumen dalam melakukan komparasi pembelian suatu produk/jasa yang sama antar toko *online* yang berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh keragaman produk, harga, dan kualitas informasi terhadap kepercayaan dan dampaknya terhadap niat beli ulang *online* pada pengguna Tokopedia di Kota Denpasar. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif, baik deskriptif maupun asosiatif dan yang dijadikan responden adalah pengguna situs belanja *online* Tokopedia di Kota Denpasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaman produk berpengaruh positif dan signifikan terhadap niat beli ulang pengguna Tokopedia di Kota Denpasar; kualitas informasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap niat beli ulang pengguna Tokopedia di Kota Denpasar; dan kepercayaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap niat beli ulang pengguna Tokopedia di Kota Denpasar.

**Kata Kunci**—kepercayaan, keragaman produk, kualitas informasi, niat beli ulang

## I. PENDAHULUAN

Pengguna internet mengalami pertumbuhan yang pesat di seluruh dunia. Khusus di Indonesia, pengguna internet mengalami peningkatan dalam 15 tahun terakhir yaitu dari 2 juta pengguna Tahun 2000 menjadi 78 juta pengguna internet pada Tahun 2015 (internetworldstats, 2016). Penggunaan internet dalam kegiatan bisnis juga mengalami perkembangan yang pesat yang ditunjukkan oleh peningkatan jumlah *e-commerce* baik dalam bentuk toko *online* maupun bisnis berbasis internet lainnya. Potensi pasar *e-commerce* di Indonesia mengalami perkembangan dari Rp. 8,325 triliun pada Tahun 2011 menjadi Rp. 100 triliun pada Tahun 2015 (BPS, 2015).

*E-commerce* adalah kegiatan melakukan transaksi bisnis secara *online* melalui media internet dan perangkat-perangkat yang terintegrasi dengan internet (Laudon, 2012). *E-commerce* merupakan hasil dari perkembangan tren di masyarakat sebagai salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan cara yang lebih efektif dan efisien. Laudon (2012) dalam bukunya, membagi *e-commerce* menjadi lima jenis, yaitu: (1) *Business-to-Consumer* (B2C) *E-commerce*, (2) *Business-to-Business* (B2B) *E-commerce*, (3) *Customer-to-Customer* (C2C) *E-commerce*,

(4) *Peer-to-Peer (P2P) E-commerce*, (5) *Mobile Commerce (M-Commerce)*. Salah satu bentuk *e-commerce* yang banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia adalah C2C (*Customer to Customer*) atau lebih dikenal sebagai situs jual beli. C2C *e-commerce* memungkinkan penggunaannya untuk saling menjual dan membeli produk atau jasa melalui sebuah *marketplace* (Laudon, 2012). Ciri utama C2C adalah bahwa transaksi jual-beli dilakukan oleh sesama pengguna, sedangkan penyedia *marketplace* menjadi perantara dan penyedia layanan.

Di Indonesia, perusahaan *e-commerce* yang menerapkan bentuk C2C salah satunya adalah Tokopedia. Perusahaan yang didirikan pada 17 Agustus 2009 ini menyediakan fasilitas yang memudahkan penggunaannya untuk menjual produk hanya dengan mengunggah foto dan menuliskan deskripsi produk. Pembeli juga dimudahkan dengan sistem *browsing* produk yang lengkap dalam berbagai pilihan penelusuran. Tokopedia menyediakan informasi yang lengkap mengenai penjual sehingga pembeli dapat dengan bebas membandingkan dan memilih dimana ia akan membeli.

Pembelian berulang pada suatu tempat belanja *online* telah menjadi isu penting yang disebabkan oleh mudahnya konsumen untuk beralih (*switching*) dari suatu situs *online* ke situs lainnya serta mudahnya konsumen dalam melakukan komparasi pembelian suatu produk yang sama antar situs *online* yang berbeda-beda (Lu et al., 2013). Dengan kata lain, konsumen *online* dapat dengan bebas memilih situs *online* yang berbeda-beda dan melakukan pembelian tanpa harus terikat terhadap suatu situs *online* tertentu. Hasilnya adalah konsumen beralih ke situs *online* lain sering dijumpai pada belanja *online*, yang membuat pebisnis *online* kesulitan dalam merealisasikan profitabilitas jangka panjang dan berkelanjutan (Yen, 2010).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa niat beli ulang dalam belanja *online* dipengaruhi oleh penilaian konsumen terhadap harga, keragaman produk, dan kualitas informasi seperti pada penelitian Chen et al. (2013). Dalam belanja *online*, konsumen tidak dapat melakukan penilaian terhadap elemen fisik perusahaan yang disebabkan oleh ketiadaan interaksi secara langsung (*face-to-face*) antara konsumen dengan perusahaan sehingga konsumen hanya dapat melakukan penilaian terhadap kualitas layanan yang diberikan perusahaan secara *online* termasuk kualitas informasi yang disajikan suatu situs *online*.

Penelitian ini akan membahas secara komprehensif prediktor dari niat melakukan lagi belanja *online* yang mencakup keragaman produk dari situs *online* Tokopedia, harga dari situs *online* Tokopedia, kualitas informasi dari situs *online* Tokopedia, dan kepercayaan konsumen terhadap situs *online* Tokopedia. Penelitian ini penting bagi pelaku UMKM dan wirausaha yang ingin berjualan secara *online* untuk memahami karakteristik konsumen *online* dan perilaku konsumen dalam belanja *online*.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif (*positivism*) yang berbentuk asosiatif karena dalam penelitian ini membahas dan menguji pengaruh antar beberapa variabel yakni keragaman produk, harga, kualitas informasi, kepercayaan, dan niat beli ulang. Pengaruh yang diuji dalam penelitian ini adalah pengaruh keragaman produk terhadap kepercayaan, pengaruh harga terhadap kepercayaan, pengaruh kualitas informasi terhadap kepercayaan, pengaruh kepercayaan terhadap niat beli ulang. Penelitian ini mempunyai tingkat lebih tinggi dibandingkan dengan deskriptif dan komparatif karena dengan penelitian ini dapat dibangun suatu teori yang berfungsi untuk menjelaskan, meramalkan dan mengontrol suatu gejala (Sugiyono, 2014:35).

Ruang lingkup penelitian ini adalah bidang Perilaku Konsumen yaitu minat pembelian ulang dari pengguna situs belanja *online* Tokopedia di Kota Denpasar. Subyek dalam penelitian ini adalah konsumen yang sudah pernah melakukan transaksi belanja *online* pada situs Tokopedia. Sementara obyek dalam penelitian ini adalah minat pembelian ulang dari pengguna Tokopedia di Kota Denpasar yang dipengaruhi oleh keragaman produk, harga, kualitas informasi, dan kepercayaan.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nonprobability sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang atau kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel (Sugiyono, 2014). Teknik sampel yang digunakan adalah menggunakan teknik *purposive sampling* dan *incidental sampling*.

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode survei yaitu menggunakan kuesioner yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan dan pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya

(Sugiyono, 2008:199). Pertanyaan pada kuesioner tersebut berisi butir-butir pengukur konstruk atau variabel dalam bentuk daftar pertanyaan dan pernyataan yang digunakan dalam model penelitian.

Data yang diperoleh selama pengumpulan data di lapangan dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Statistik deskriptif berupa distribusi frekuensi yang digunakan untuk menyajikan karakteristik responden, sedangkan statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis yang dirumuskan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa nilai  $r_{hitung}$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  ( $n=100$ ,  $\alpha=0,05$ ) sehingga semua instrumen untuk variabel keragaman produk, kualitas informasi, kepercayaan, dan niat beli ulang adalah valid.

Hasil uji reliabilitas terlihat bahwa nilai *Alpha Cronbach* keragaman produk, kualitas informasi, kepercayaan, dan niat beli ulang sesuai dengan syarat  $\geq 0,60$ . Ini berarti, instrumen untuk variabel keragaman produk, kualitas informasi, kepercayaan, dan niat beli ulang adalah reliabel.

Analisis regresi linear berganda diolah dengan program SPSS *for Windows* dengan variabel terikat niat beli ulang (Y). Hasil analisis regresi linear berganda dengan variabel terikat niat beli ulang (Y), sehingga diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:  $Y = 0,357X_1 + 0,164X_2 + 0,262X_3 + e$ .

Berdasarkan persamaan regresi, maka dapat dijelaskan hal-hal sebagai berikut. Keragaman produk memiliki koefisien regresi positif sebesar 0,357, hal ini menunjukkan bahwa keragaman produk berpengaruh positif dan signifikan terhadap niat beli ulang. Kualitas informasi memiliki koefisien regresi positif sebesar 0,164, hal ini menunjukkan bahwa kualitas informasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap niat beli ulang. Kepercayaan memiliki koefisien regresi positif sebesar 0,262, hal ini menunjukkan bahwa kepercayaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap niat beli ulang.

Hasil uji hipotesis pertama, kedua, dan ketiga adalah sebagai berikut: (1) Pembahasan Hipotesis 1. Pada hasil regresi dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi t uji dua sisi untuk variabel keragaman produk sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05 dengan koefisien regresi 0,357. Ini menunjukkan bahwa Hipotesis 1 diterima, yang berarti bahwa keragaman produk berpengaruh positif dan signifikan terhadap niat beli ulang. Pengaruh positif ini memberi makna bahwa semakin meningkat keragaman produk yang ditawarkan maka semakin meningkat niat beli ulang pada pengguna Tokopedia di Kota Denpasar. (2) Pembahasan Hipotesis 2. Pada hasil regresi dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi t uji dua sisi untuk variabel kualitas informasi sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05 dengan koefisien regresi 0,164. Ini menunjukkan bahwa Hipotesis 2 diterima, yang berarti bahwa kualitas informasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap niat beli ulang. Pengaruh positif ini memberi makna bahwa semakin meningkat kualitas informasi maka semakin meningkat niat beli ulang pada pengguna Tokopedia di Kota Denpasar. (3) Pembahasan Hipotesis 3. Pada hasil regresi dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi t uji dua sisi untuk variabel kepercayaan sebesar 0,00 lebih kecil dari 0,05 dengan koefisien regresi 0,262. Ini menunjukkan bahwa Hipotesis 3 diterima, yang berarti bahwa kepercayaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap niat beli ulang pengguna Tokopedia di Kota Denpasar. Pengaruh positif ini memberi makna bahwa semakin meningkat kepercayaan maka semakin meningkat niat beli ulang pengguna Tokopedia di Kota Denpasar.

### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat dikemukakan sebagai berikut: Keragaman produk berpengaruh positif dan signifikan terhadap niat beli ulang. Semakin meningkat keragaman produk maka semakin meningkat niat beli ulang pada pelanggan Tokopedia di Kota Denpasar. Kualitas informasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap niat beli ulang. Semakin meningkat kualitas informasi maka semakin meningkat niat beli ulang pada pelanggan Tokopedia di Kota Denpasar. Kepercayaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap niat beli ulang. Semakin meningkat kepercayaan maka semakin meningkat niat beli ulang pada pelanggan Tokopedia di Kota Denpasar.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Ibu Rektor Universitas Udayana, Bapak Ketua LPPM, Bapak Dekan FEB, dan Ibu Koprodi Manajemen FEB Universitas Udayana.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah, S. O., Chowdhury, I.A., Omar, A.R., Osman, L.H. 2015. Key Drivers of Customer Loyalty in Online Banking. *Annals of Management Science*. Vol. 4, No. 1, July 2015, pp. 89-110.
- [2] Anderson, R.E. dan Srinivasan, S.S. 2003. E-satisfaction and e-loyalty: A contingency framework. *Psychology and Marketing*. Vol. 20: hal. 123-138.
- [3] Andreas, Julius. 2012. Pengaruh Brand Credibility terhadap Word of mouth melalui Customer Satisfaction & Customer loyalty. *Jurnal Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya*. 11 (4), 1- 8.
- [4] Ario, A.A., Djatmiko, T. 2016. Pengaruh e-service quality terhadap e-customer satisfaction dan e-customer loyalty pada Lazada.co.id. Prodi Manajemen Bisnis Telekomunikasi dan Informatika, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Telkom.
- [5] Chen, J.V., Y. Chen, and E.P.S. Capistrano. 2013. Process quality and collaboration quality on B2B e-commerce. *Industrial Management & Data Systems*. Vol. 113, No. 6: 908 – 926, 2013.
- [6] Davis, F.D. 1989. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and Acceptance of Information System Technology. *Management Information Systems Quarterly*, 13(3), pp: 319-339.
- [7] Davis, F. 1993. "User Acceptance of Information Technology: Systems Characteristics, User Perception and behavioral Impacts. *International Journal of Machine Studies* 38, pp.475-487.
- [8] Fang, Y.H., Chiu, C.M. and Wang, T.G. 2011. Understanding customers' satisfaction and repurchase intentions: an integration of IS success model, trust, and justice. *Internet Research*. Vol. 21 No. 4, pp. 479-503.
- [9] Felicia, L. 2016. Pengaruh e-service quality terhadap loyalitas pelanggan Go-jek melalui kepuasan pelanggan. *Jurnal AGORA*. Vol. 4, No. 2, (2016).
- [10] Gefen, D., Karahanna, E., & Straub, D. W. 2003. Trust and TAM in Online Shopping: An In-tegrated Model. *MIS Quarterly*, 27(1): 51–90.
- [11] Hellier, P. K., Geursen, G. M., Carr, R. A., & Rickard, J. A. 2003. Consumer Repurchase Intention: A general Structural Equation Model. *European Journal of Marketing*, 1762-1800.
- [12] Hur, Youngjin., Ko Yong Jae., Valacich, Joseph. 2011. A Structural Model of the Relationships Between Sport Website Quality, E-Satisfaction, and E-Loyalty. *Journal of Sport Management*, 25, 458-473
- [13] Kim, Chulwon. 2004. *E-tourism: an innovative approach for the small and medium-sized tourism enterprises (SMTEs) in Korea*. OECD.
- [14] Kotler, P. & Keller K. 2012. *Marketing Management*, 12 ed., New Jersey: Pearson Education
- [15] Laudon, K.C. dan Traver, C.G. 2012. *E-Commerce, Business Technology Society*. USA: Addison Wesley



# Deteksi *Streptococcus sp* Patogen pada Babi

<sup>1</sup>I Gusti Ketut Suarjana

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
kt\_suarjana@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ketut Tono PG

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia

**Abstract**—*Streptococcus sp* patogen menyebabkan penyakit streptokokosis dan juga berpotensi patogen pada porcine respiratory disease complex atau PRDC pada babi. Bakteri *Streptococcus sp* yang patogen bersifat hemolitik pada sheep blood agar. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi bakteri *Streptococcus sp* patogen yang diisolasi dari babi penderita dan untuk mengetahui sensitivitas bakteri terhadap antibiotika. Sampel penelitian berupa swab rongga hidung dan atau/swab cairan sendi dengan jumlah sampel sebanyak 42. Isolasi dan identifikasi bakteri mengacu metode. Sampel diisolasi pada sheep blood agar, selanjutnya koloni bakteri yang hemolitik dilakukan uji primer meliputi pewarnaan Gram dan uji katalase untuk menentukan *Streptococcus sp*. Isolat *Streptococcus sp* patogen kemudian diuji sensitivitasnya terhadap beberapa antibiotika dengan metoda difusi cakram menurut metoda Kirby-Bauer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 25 sampel dari babi penderita pada sheep blood agar tumbuh biakan bakteri dengan morfologik bervariasi dan beberapa bersifat hemolitik. Hasil pewarnaan Gram dan uji katalase diperoleh isolat bakteri *Streptococcus sp* yang bersifat alfa sebanyak 10 isolat (40%) dan 6 isolat (24%) bersifat beta hemolitik. Hasil uji kepekaan menunjukkan bahwa isolat bakteri *Streptococcus sp* alfa maupun beta hemolitik peka terhadap doxycycline dan kanamycin tetapi resisten terhadap clindamycin, streptomycin dan sulfamethoxazole trimethoprim.

**Kata Kunci**— Babi, Isolasi, PRDC, Streptokokosis, Uji Sensitivitas

## I. PENDAHULUAN

Ternak babi di Bali merupakan salah satu ternak pilihan penting untuk dibudidayakan dengan tujuan digunakan kegiatan agama dan adat, menopang ekonomi keluarga dan tujuan komersial. Disamping itu industri ternak babi di Indonesia banyak kita jumpai di Pulau Jawa, Sumatera dan Indonesia bagian timur. Ternak babi di Pulau Bali terdiri dari berbagai jenis atau ras seperti duroch, landrace, saddleback, babi persilangan dan babi bali. Ternak Babi sangat mudah dipelihara baik dari manajemen kandang maupun pakannya dan memiliki litter size yang tinggi.

Pada umumnya kendala yang dialami berkaitan ternak babi adalah penurunan berat badan, kematian dan gangguan penyakit. Beberapa penyakit yang menyerang babi antara lain: streptokokosis, brucellosis, hog -cholera, penyakit merah/erisipelas, anthrax, scabies/kurap, gastroenteritis dan penyakit ngorok atau Glasser's disease [9],[12]. Pada tahun 1994 terjadi wabah streptokokosis pada babi dan kera yang disebabkan oleh *Streptococcus zooepidemicus* [3]. Selanjutnya muncul penyakit pada babi yang dikenal dengan porcine respiratory disease complex atau PRDC menyerang babi segala umur,ras dan jenis kelamin yang disebabkan oleh bakteri dan virus sehingga dikenal sebagai multimicrobial disease. Gejala klinis yang khas penyakit tersebut berupa eritema pada kulit, diare, sesak napas disertai adanya eksudat yang keluar dari lubang hidung dan pembengkakan persendian. Sebagai agen penyebab oleh bakteri yang sering diisolasi yaitu *Actinobacillus sp*, *Haemophilus sp* dan *Streptococcus sp*. [1],[5]. Hasil penelitian Suarjana, dkk (2017) agen bakterial yang diisolasi dari kasus penyakit pernapasan pada babi adalah *Streptococcus sp*. *Streptococcus sp* patogen bersifat mikroaerofilik dan menghasilkan

toksin hemolisin yang dapat menghemolisa darah dengan sifat hemolitik bervariasi seperti alfa dan beta hemolitik [2].

Streptokokosis maupun PRDC merupakan ancaman penyakit yang serius pada babi yang dapat menimbulkan kerugian ekonomi dan kematian. Salah satu agen bakterial yang berpotensi patogen baik sebagai agen utama maupun sekunder dan kemungkinan bersifat zoonosis pada babi adalah *Streptococcus* sp yang bersifat hemolitik. Penelitian tentang kajian keberadaan bakteri infeksius oleh *Streptococcus* sp patogen pada babi di pulau Bali belum banyak diteliti. Oleh karena itu penelitian ini menjadi penting dalam upaya mengungkap kejadian penyakit menyerang babi di Bali terutama yang disebabkan oleh *Streptococcus* sp patogen. Selanjutnya dilakukan uji sensitivitas dengan tujuan untuk menentukan antibiotika yang efektif dalam upaya melakukan tindakan penanggulangan terhadap penyakit.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Isolasi Kuman

Sampel penelitian berupa usapan exudat rongga hidung/trakhea, feces atau organ babi penderita diambil secara aseptis, dikultur pada media transpot kemudian disimpan pada *cool box* dan selanjutnya dibawa ke laboratorium bakteriologi dan mikologi FKH UNUD untuk diteliti. Jumlah sampel yang diteliti 42 sampel yang diambil dari babi klinis maupun subklinis di Bali. Metoda isolasi dan identifikasi bakteri mengacu pada Carter and Wise (2004). Masing-masing sampel diisolasi atau dikultur pada media *sheep blood agar* kemudian diinkubasikan dalam kondisi mikroaerofilik dengan aerasi 7-10% CO<sub>2</sub> selama semalam atau 24 jam. Isolat bakteri diidentifikasi secara makroskopis dan dilakukan uji primer yaitu pewarnaan Gram, uji katalase. Isolat *Streptococcus* sp yang memiliki sifat yaitu sel berbentuk kokus, tersusun menyerupai rantai, Gram positif, katalase negatif dan hemolitik pada agar darah. Selanjutnya isolat tersebut dikultur pada nutrient cair atau kaldu MRVP sebagai stok biakan.

### B. Uji Sensitivitas Antimikroba

Uji sensitivitas menggunakan metode Koneman *et al.* (1984) yang dilakukan dengan cara difusi cakram menurut Kirby-Bauer dengan menggunakan suspensi inokulum Mc Farland 0,5 .. Parameter yang diukur adalah diameter *killing zone* masing-masing *paper dish* antibiotika yang terbentuk pada mueller-hinton agar plate. Selanjutnya lebar diameter *killing zone* tersebut dibandingkan dengan *killing zone* standar. Dengan demikian diperoleh pola kepekaan bakteri terhadap antibiotika dengan kategori peka, intermediiit dan resisten.

### C. Analisis Data

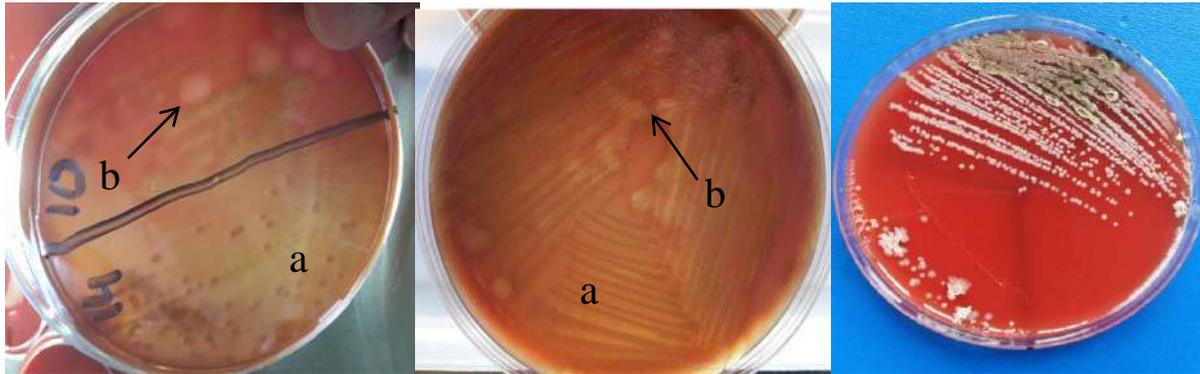
Data yang diperoleh berupa diameter *killing zone* yang terbentuk pada masing-masing *paper dish* antibiotika dianalisis secara deskriptif.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil survei di lapangan masih dijumpai penyakit streptokokosis maupun PRDC pada babi di Bali (Tabanan dan Badung) menyerang segala umur, ras dan jenis kelamin seperti yang telah dilaporkan sebelumnya [15]. Penyakit infeksius oleh agen bakteri akan mudah terjadi pada ternak yang telah terpapar oleh agen infeksius lainnya seperti virus *hog cholera* atau *African swine fever* (ASF) maupun oleh parasit. Gejala klinis babi yang terserang penyakit meliputi sesak napas/dispnoe, malas bergerak atau inkoordinasi gerak, adanya exudat dari rongga hidung, anoreksia dan demam. Jumlah sampel babi klinis sebanyak 25 dan subklinis 17 sampel.

### A. Hasil Isolasi Sampel pada Sheep Blood Agar

Hasil pemupukan bakteri dari sampel yang dibiakan pada *sheep blood agar* menunjukkan morfologi koloni bakteri yang tumbuh adalah bervariasi. Sebagai contoh hasil biakan sampel berturut-turut babi klinis (1 dan 2) dan subklinis (3) pada *sheep blood agar* dapat dilihat pada gambar berikut



GAMBAR 1. HASIL BIAKAN SAMPEL PADA SHEEP BLOOD AGAR

Koloni (isolat) bakteri yang tumbuh terlihat berwarna putih transparan, diameter 2-3 mm, tepi rata, sifat hemolitik : a. alfa hemolitik dan b. beta hemolitik (1 dan 2), koloni tidak hemolitik pada sampel subklinis (3).

Pertumbuhan bakteri yang diisolasi dari sampel babi klinis atau sakit terlihat morfologi koloni bakteri bervariasi. Hal ini menunjukkan bahwa agen penyebab penyakit tidak berdiri sendiri tetapi lebih dari satu jenis bakteri. Pada kasus PRDC agen penyebab penyakit bervariasi sehingga dikenal sebagai *multimicrobial disease*.

#### B. Hasil Primary Test

Uji tahap awal (*primary test*) meliputi pewarnaan Gram dan uji katalase. Menurut Dewi A.K. (2013), pewarnaan Gram penting dilakukan untuk mengetahui morfologi sel bakteri secara mikroskopis dan kemurnian sel bakteri. Katalase merupakan enzim yang mengkatalisa penguraian hydrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) menjadi  $H_2O$  dan  $O_2$ . Uji katalase biasanya digunakan untuk membedakan bakteri kokus. Bakteri *Streptococcus sp* tidak memproduksi katalase sedangkan *Staphylococcus sp* memproduksi katalase. Hasil pewarnaan Gram dan dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



GAMBAR 2. HASIL PEWARNAAN GRAM KOLONI BAKTERI ALFA HEMOLITIK DAN BETA HEMOLITIK

Hasil pewarnaan Gram isolat bakteri yang tumbuh pada media *sheep blood agar* menunjukkan bahwa sel bakteri berbentuk bulat tersusun seperti rantai dan bersifat Gram positif. Secara morfologik koloni bakteri maupun struktur sel bakteri secara mikroskopis adalah merupakan karakteristik bakteri *Streptococcus sp* dan berpotensi patogen oleh karena bersifat hemolitik [2]. Berdasarkan morfologik isolat bakteri dan uji primer berhasil diisolasi *Streptococcus sp* alfa hemolitik sebanyak 10 isolat dan *Streptococcus sp* beta hemolitik enam isolat. *Streptococcus sp* alfa maupun beta hemolitik diisolasi dari babi klinis sakit. Suarjana, dkk. (2017) berhasil mengisolasi *Streptococcus sp* bersifat alfa hemolitik dari kasus PRDC.

Hasil uji kepekaan isolat *Streptococcus sp* alfa hemolitik dan beta hemolitik terhadap beberapa antibiotika disajikan pada gambar 3 berikut ini berturut-turut : isolat kontrol, Streptococcus sp alfa dan beta hemolitik.



GAMBAR 3. HASIL UJI KEPEKAAN ISOLAT KONTROL, *STREPTOCOCCUS SP* ALFA HEMOLITIK DAN BETA HEMOLITIK TERHADAP BEBERAPA ANTIBIOTIKA

TABEL 4. HASIL DIAMETER ZONA HAMBAT ISOLAT *STREPTOCOCCUS SP* ALFA HEMOLITIK DAN BETA HEMOLITIK TERHADAP STREPTOMISIN, KANAMISIN, DOKSISISIKLIN, CLINDAMISIN DAN BACITRASIN

Isolat	Zona Hambat Antibiotika (mm)				
	Streptomisin (S)	Kanamisin (K)	Doksisisiklin (O)	Klindamisin (DA)	Sulfamethoxazole trimethoprim (SXT)
St, alfa	R	24 (P)	18 (P)	R	14(I)
St, beta	R	24 (P)	20 (P)	R	R

Keterangan : P (peka), R (resisten), I (intermediit)

TABEL 5. TABEL STANDAR DIAMETER ZONA HAMBAT ANTIBIOTIKA STREPTOMISIN, KANAMISIN, DOKSISISIKLIN, CLINDAMISIN DAN BACITRASIN

Pola kepekaan	Standar Diameter Zona Hambat (mm) Antibiotika				
	S	K	DO	DA	SXT
Resisten	≤11	≤13	12	≤14	≤10
Intermediit	12-14	14-17	13-15	15-16	11-15
Peka	≥15	≥18	≥16	≥17	≥16

Sumber : Koneman *et al.* (1994).

Uji sensitivitas penting dilakukan untuk mengetahui respon agen infeksius terhadap antibiotika (Soleha, 2015). Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat Streptococcus alfa hemolitik peka terhadap kanamisin dan doksisisiklin, intermediit terhadap sulfamethoxazole trimethoprim tetapi resisten terhadap streptomisin, klindamisin dan sulfamethoksazol trimethoprim. Isolat Streptococcus beta hemolitik peka terhadap kanamisin dan doksisisiklin tetapi resisten terhadap streptomisin, klindamisin dan sulfamethoxazole trimethoprim. Hasil penelitian Widodo, dkk. (2018) *Streptococcus sp* alfa, beta dan gamma hemolitik sebagai agen penyebab mastitis pada kambing peka terhadap ampicilin, eritromisin dan sulfonamida. Kanamisin dan streptomisin biasanya digunakan untuk infeksi saluran pernapasan terutama tuberkulosis pada manusia merupakan antibiotika aminoglikosida berespektrum luas menghambat sintesis protein bakteri namun bersifat ototoksik pada tuberkulosis multi drug resistance (Wahyudin, dkk., 2018). Sulfamethoxazol trimethoprim merupakan kombinasi obat anti bakteri yang bekerja secara sinergis. Sulfamethoxazol memiliki sifat kompetitif antagonis terhadap asam p-amino benzoat, sedangkan trimethoprim menghambat enzim dihidrofolat reduktase sehingga merusak nukleoprotein bakteri. Pada umumnya resistensi

disebabkan oleh pemakaian antibiotika yang tidak terkontrol dalam waktu yang lama. Resistensi bakteri terhadap antibiotika dikenal sebagai resistensi kromosomal dan ekstrakromosomal. Resistensi kromosomal bersifat genetik, spontan dan terjadi dengan cepat, sedangkan resistensi ekstrakromosomal pada umumnya dikendalikan oleh plasmid yang dikenal sebagai plasmid R (resistensi). Plasmid R dapat berpindah ke sel bakteri lain dengan konjugasi melalui pilus sel bakteri (Koneman, *et al.*, 1994).

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa *Streptococcus sp* patogen yang diisolasi dari babi sakit bersifat alfa hemolitik sebanyak 10 isolat (40%) dan 6 (24%) isolat bersifat beta hemolitik. Isolat *Streptococcus sp* alfa hemolitik peka terhadap kanamisin dan doksisisiklin, intermedii terhadap sulfamethoxazol trimethoprim tetapi resisten terhadap streptomisin dan klindamisin. Isolat *Streptococcus sp* beta hemolitik peka terhadap kanamisin dan doksisisiklin dan resisten terhadap streptomisin, klindamisin dan sulfamethoxazol trimethoprim.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menghaturkan rasa terima kasih yang tidak terhingga kepada yang terhormat Ketua LPPM UNUD beserta staf atas dukungan baik dana maupun moril sehingga penelitian dapat berjalan lancar. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada adik-adik mahasiswa FKH UNUD Aditya, Agustina dan Elys yang telah ikut membantu penelitian ini sampai selesai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bochev, I., Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC): A Review. I. Etiology, Epidemiology, Clinical Forms and Pathoanatomical Features, *Bulg. J. Vet. Med.* Vol 10 (3), 2007, pp. 131-146
- [2] Carter G.R. and Wise D.J., *Essential of Veterinary bacteriology and mycology* 6<sup>th</sup> ed. Iowa State Press, 2004.
- [3] Darma D.M.N., Dartini N.L., Soeharsono, Supartika E., dan Dibia N., Wabah Streptococcal Meningitis Pada Babi dan Kera di Bali, *Bulletin Sain Veteriner*. X(26), 1994, pp. 110-121.
- [4] Dewi A.K., Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* Terhadap Amoxicillin Dari Sampel Susu Kambing Peranakan Etawa (PE) Penderita Mastitis di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta, *J.V.S* Vol 31(2), 2013, pp. 138-150.
- [5] Dosen, R.,J., Prodanov., D. Milanov, I. Stojanov and I. Pusic, The Bacterial infection of Respiratory Tract of Swine. *Bacteriology in Animal Husbandry*, Vol. 23(5-6), 2007, pp. 237-243.
- [6] Fardiaz S., *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: P.T. Raja Grafindo, 1993.
- [7] Koneman E.W., S.D. Allen, Dowell V.R.Jr. and H.M. Sommer, *Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*, 9<sup>th</sup>ed. J.B. Lippincott Company, 1994.
- [8] Lay B.W., *Analisis Mikrobiologi di Laboratorium*. Jakarta: P.T. Raja Grafindo Persada, 1994.
- [9] Nicolet, J., *In Disease of Swine*. 7<sup>th</sup>ed. Leman, A.D., B.E.Straw, W.L.Mengeling, S. Dallaire and D.J. Taylor (Eds). Ames: Iowa State University Press, 1992, pp. 526-528.
- [10] Olvera, P.S, Pérez-Simó, Aragón V, Segalés J, and Bensaid A., Immunogenicity and Protection Against *Haemophilus parasuis* Infection After Vaccination with Recombinant Virulence associated trimetric Auto-transporters (VtaA), *Journal of Veterinary Sciences*, Vol 14 (1), 2011, pp. 111-116.
- [11] Soeripto, Vaksin Bakteri untuk Ternak. *Infonet*, Vol. 83, 2001, pp. 40-41.
- [12] Soleha T., Uji Kepekaan Terhadap Antibiotika *Juke Unila*, vol.5(9), 2015, pp. 119-123.
- [13] Taylor, D.J., *Pig Diseases*. Fourth Ed. Cambridge: The Burlington Press Ltd. Foxton, 1986.
- [14] Thacker, E. and Thanawongnuwech, R. Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC). *Thai J. Vet. Med.*, Vol 32 (Supplement), 2002.
- [15] Soeripto. Vaksin Bakteri untuk Ternak. *Infonet*, Vol. 83, 2001, pp. 40-41.
- [16] Suarjana I.G.K., Besung I.N.K. dan Tono,P.G., Detection of Hemophilus parasuis from The Respiratory Tract of Pigs, *Journal of Veterinary and Animal Sciences*, Vol. 1(1), 2017, pp. 11-14.
- [17] Wahyudin W., Dyah Indrasworo dan Ahmad Dian Wahyudiono., Hubungan Pemberian Kanamisin dengan Kejadian Ototoksik pada Penderita Tuberkulosis Multi Drug Resistance. *ORLI*, vol.48(2), 2018.
- [18] Widodo S., A.E.T.H. Wahyuni, Widagdo Sri Nugroho dan Bambang Sumiarto., Isolasi dan Sensitivitas Antibiotik Terhadap Streptococcus spp Dari kambing P.E. Mastitis Subklinis Kronis. *Acta Veterinaria Indonesiana*, Vol. 6(3), 2018, pp. 8-15.



# Pengembangan *Virtual Tour* Desa Wisata Carangsari Badung

<sup>1</sup>I Made Kusuma Negara

Program Studi Industri Perjalanan Wisata, Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana  
Denpasar, Bali Indonesia  
kusuma.negara@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Putu Agus Wikanatha Sagita

<sup>2</sup>Program Studi Industri Perjalanan Wisata, Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana  
Denpasar, Bali Indonesia  
aguswika@unud.ac.id

**Abstract**— Desa wisata yang tersebar di Kabupaten Badung memperlihatkan dampak kunjungan yang yang fluktuatif. Wisatawan tidak hanya mengharapkan informasi yang cepat, tetapi juga mengharapkan informasi yang dikemas secara menarik. Penelitian ini memfokuskan pengembangan *virtual tour* potensi desa wisata Carangsari di Kabupaten Badung ke dalam media *virtual reality* (VR). Kebutuhan data dalam penelitian ini, dilakukan dengan tinjauan pustaka, observasi, wawancara dengan pemerintah maupun pelaku pariwisata, serta wisatawan. Data yang terkumpul akan dikelompokkan dan dijabarkan sesuai dengan kebutuhan penelitian yang kemudian dianalisis serta disintesis secara deskriptif. Pengembangan konten VR desa wisata Carangsari adalah dengan menggali potensi alam dan budaya yang ada, berupa wisata Puri Carang Sari; jalur *tracking*; kerajinan tradisional dan pertanian masyarakat lokal.

**Kata Kunci**— desa wisata Carangsari, promosi digital, *virtual tour*.

## I. PENDAHULUAN

Dewasa ini masuknya era digital telah membawa ruang baru bagi pariwisata untuk terus berkreasi dan memberikan nilai tambah. Selain itu, era digital telah membawa dampak terhadap wisatawan yang tidak hanya mengharapkan informasi secara cepat, akan tetapi juga mengharapkan informasi dikemas secara menarik. Media cetak maupun elektronik seperti brosur maupun website memiliki pengemasan yang terbatas dengan teknologi dua dimensi. Penelitian ini mencoba memfokuskan bagaimana analisis pengembangan *virtual tour* potensi desa wisata Carangsari di Kabupaten Badung dapat diceritakan ke dalam media *virtual reality* (VR). Penekanan utama dalam penelitian ini adalah bagaimana pengembangan konten potensi desa wisata Carangsari di Kabupaten Badung yang nantinya akan disematkan ke dalam teknologi VR berupa interaktif 360 derajat video. Aplikasi pariwisata dengan fitur VR ini akan memberikan nilai tambah bagi desa wisata serta memberikan pengalaman baru bagi wisatawan.

Kemenpar [1] mengungkapkan bahwa kemajuan teknologi informasi dan komunikasi belum optimal dimanfaatkan dalam mempromosikan destinasi pariwisata di dunia internasional, dikarenakan masih terbatasnya kesadaran dan kemampuan pemangku kepentingan pariwisata dalam memanfaatkan kemajuan teknologi dan informasi tersebut dalam mendukung promosi pariwisata. Oleh karena itu, sangat penting untuk dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi ini untuk promosi daya tarik wisata utamanya desa wisata di Kabupaten Badung. Dalam Rencana Induk Penelitian (RIP) Universitas Udayana 2017-2021 [2], salah satu bidang unggulan yang dikembangkan yaitu Pariwisata, Ekonomi dan Sosial Budaya dengan topik Teknologi Informasi Industri Perjalanan Wisata. Makalah ini mencoba untuk memenuhi harapan tersebut guna menganalisis sejauh mana database informasi potensi Desa wisata Carangsari di Kabupaten Badung mampu berkolaborasi dan bernilai tambah di era pariwisata digital. Menurut Yovcheva et al [3] menyampaikan bahwa tuntutan wisatawan dikaitkan dengan

teknologi informasi saat ini, diharapkan mampu menyediakan layanan informasi yang relevan dan *real time* yang nantinya akan meningkatkan pengalaman wisatawan dalam berwisata.

Informasi dan evaluasi citra dari desa wisata umumnya dilakukan melalui media informasi dengan unsur visual berupa foto yang memvisualisasikan desa wisata tersebut. Dalam era perkembangan ICT, foto nampaknya belum cukup memenuhi rasa keingintahuan wisatawan tentang bagaimana keadaan desa wisata yang sebenarnya. Salah satu media digital yang akan membawa pengalaman baru bagi wisatawan adalah media *Virtual Reality* (VR). Media VR menurut Sherman et al [4] merupakan media komunikasi yang melibatkan pengalaman ruang, waktu, interaktivitas, serta penggunaannya. Wisatawan dapat mengakses konten dan merasakan interaktifitas yang dinamis, yakni merasakan atau terlibat dalam pengalaman lingkungan desa wisata melalui sebuah *interface*. Kompas [5] telah menggunakan pendekatan VR dalam menampilkan destinasi di Indonesia. Dengan pendekatan ini, wisatawan dapat merasakan bayangan destinasi yang lebih baik jika dibandingkan dengan fotografi destinasi yang konvensional. Makalah ini menyajikan pengembangan *virtual tour* desa wisata Carangsari, utamanya terkait *user* dan konten informasi potensi desa wisata Carangsari di Kabupaten Badung. Konten informasi sangat penting bagi kredibilitas desa wisata tersebut, sehingga mampu menggambarkan keadaan sebenarnya di desa wisata. Konten ini akan disematkan ke dalam perangkat *smartphone* berupa aplikasi *mobile* untuk memudahkan wisatawan mengaksesnya [6] [7] [8] [9].

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian dilakukan pada sampel yang terpilih berdasarkan keunikan yang dimiliki serta tata kelola desa wisata yang telah siap, yaitu desa wisata Carangsari. Penelitian ini menyajikan analisis konten *virtual tour* di desa wisata Carangsari, Kabupaten Badung. Konten informasi sangat penting bagi reputasi desa wisata tersebut, sehingga mampu menggambarkan keadaan sebenarnya. Pengembangan *virtual tour* ini akan digunakan sebagai bahan analisis kontennya. Pendekatan variabel yang digunakan yaitu variabel kualitas informasi [10] : intrinsik (*intrinsic*), kontekstual (*contextual*), aksesibilitas (*accessibility*), serta penyajian (*representational*).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa wisata Carangsari telah terkenal sebagai asal dari pahlawan nasional asal Bali I Gusti Ngurah Rai. Di ujung Utara desa tepatnya di kuburan setempat terdapat Monumen Perjuangan Rakyat Bali. Sebagai desa wisata, di Desa Carangsari terdapat aktivitas *rafting*/ arung jeram di Sungai Ayung, atraksi wisata gajah, dan *cycling* bersepeda yang dikelola pengusaha lokal dengan melibatkan masyarakat lokal. Tidak jauh berbeda dengan Desa Wisata Bongkasa Pertiwi keberadaan Desa wisata Carangsari tidak terlepas dari peran para tokoh masyarakat setempat untuk mewujudkannya. Diawali dengan peran investor melihat potensi wisata dari sungai Ayung, wisata *rafting* dikembangkan disertai dengan membuka jalur-jalur *tracking*. Wisata *rafting* pun berkembang dan menambah produk-produk untuk dijual kepada wisatawan seperti atraksi gajah. Masyarakat setempat yang semula awam dengan dunia pariwisata, pada tahap selanjutnya dapat menerima keadaan tersebut. Hal ini terbukti dari banyaknya tenaga kerja dari Desa Carangsari yang terserap, disamping mereka memiliki ketrampilan bertani.

Dalam pengembangan *virtual tour* desa wisata Carangsari dengan pendekatan VR dapat disusun ke dalam kerangka aplikasi, yaitu *user* (wisatawan). User dalam hal ini adalah wisatawan yang menggunakan *smartphone* sebagai media untuk mengakses aplikasi promosi desa wisata di Kabupaten Badung dalam bentuk video 360. Sebanyak 91 persen dengan tujuan untuk berlibur, sisanya sebesar 9 persen memiliki motif untuk bisnis, mengunjungi teman ataupun kerabat, serta motif lainnya. Fakta yang menarik dalam penelitian ini adalah 72 persen dari 50 orang responden telah menggunakan *smartphone* sebagai alat perjalanan wisata, sedangkan sisanya sebesar 28 persen masih menggunakan media cetak ataupun media konvensional lainnya di dalam berwisata. Dari 72 persen wisatawan yang menggunakan *smartphone* sebagai alat perjalanan wisata, sebanyak 95 persen wisatawan menggunakannya dalam merencanakan perjalanan wisata, seperti *browsing* destinasi wisata yang akan dikunjungi, baik gambar maupun informasi lainnya yang dibutuhkan. 87 persen wisatawan menggunakan fitur dalam *smartphone* untuk mencari dan melakukan pemesanan kamar beserta mencari restoran. Sebesar 82 persen dipergunakan untuk peta, ramalan cuaca, serta fitur *Global Positioning System* (GPS). Sebanyak 77 persen wisatawan yang telah berkunjung ke desa wisata Carangsari juga ingin menikmati konten wisata melalui media *Virtual Reality* (VR). Sisanya kurang dapat menerima dengan alasan infrastruktur internet di Bali masih belum memadai. Sebagian besar wisatawan yang ingin menikmati konten tersebut mengharapkan konten memuat tentang potensi budaya serta sejarah yang ada di Desa wisata Carangsari. Penetrasi penggunaan *smartphone* oleh wisatawan

menjadi sebuah kebiasaan baru dalam perilaku berwisata. Kepercayaan terhadap informasi yang tersedia melalui media *Virtual Reality* (VR) menjadi sangat penting bagi wisatawan guna mengambil keputusan perjalanan wisata. *Smartphone* tidak hanya sebagai alat teknologi semata, akan tetapi telah menjadi alat perjalanan wisata [11] sekaligus panggung aktivitas sosial, kreativitas, pengalaman berlibur wisatawan dengan tetap terkoneksi dengan keluarga maupun teman walau terhalang jarak yang relatif berjauhan. Pergeseran tahapan perjalanan wisata telah berubah seiring kemajuan teknologi semenjak berkembangnya teknologi *smartphone* [9], wisatawan dapat dengan mudah menentukan pilihan sesuai kemampuannya untuk berwisata.

Perancangan konten promosi digital desa wisata di Kabupaten Badung, tidak lepas dari tahapan perancangan konten yang akan ditanamkan ke dalam *smartphone*. Tahap perancangan merupakan tahap menerjemahkan kebutuhan ke dalam sebuah representasi perangkat lunak, sebelum dimulai pengimplementasian pada kode program. Pengembangan *virtual tour* Desa Wisata Carang Sari dengan menggali potensi alam dan budaya yang ada di wilayah desa wisata Carangsari, berupa wisata puri dengan menjadikan Puri Carang Sari sebagai daya tarik wisata *virtual*, karena di sinilah tempat kelahiran pahlawan nasional I Gusti Ngurah Rai yang gugur pada waktu perang *Puputan Margarana*; membuat jalur-jalur *tracking* secara *virtual*; serta mengembangkan kerajinan tradisional dan produksi pertanian masyarakat lokal untuk kebutuhan wisatawan secara *virtual*. Dalam menu aplikasi tersebut, wisatawan dapat memilih berbagai menu sebagai berikut : *start video*, *view video*, *help*, *serta exit*. Menu *start video* akan menampilkan daya tarik wisata yang telah disusun sebelumnya dan ditanamkan ke dalam aplikasi. Menu *view video* akan menampilkan video yang berisi suara seperti aktifitas budaya masyarakat Desa Wisata Bongkasa serta Desa wisata Carangsari. Selain itu akan ditampilkan potensi alam dari kedua desa wisata tersebut. Dalam menu *about* akan ditampilkan informasi mengenai aplikasi serta pembuat konten informasi desa wisata tersebut. Menu *help* ditujukan untuk menampilkan fungsi bantuan yang akan digunakan dalam aplikasi tersebut.

Pertimbangan penting guna menarik wisatawan untuk berkunjung ke Desa wisata Carangsari, salah satunya mengenai model perilaku pembelian perjalanan wisatawan. Menurut Mayo dan Jarvis dalam [12] mengungkapkan bahwa perilaku perjalanan wisata terdapat suatu proses penyelesaian masalah yang diakhiri dengan evaluasi. Motivasi wisatawan dapat muncul dari dalam ataupun dari luar diri wisatawan. Untuk memenuhi kebutuhan wisatawan yang akan berkunjung ke desa wisata di Kabupaten Badung, maka penting dilakukan suatu pencarian informasi dan evaluasi citra agar dapat menggambarkan kondisi sebenarnya dari desa wisata yang dituju wisatawan. Wisatawan tentunya menemukan informasi tersebut melalui agen perjalanan wisata, media cetak, iklan dan media lainnya serta berdasarkan pengalaman dari wisatawan lainnya. Sedangkan keputusan wisata diperoleh dari pertimbangan fasilitas dan pelayanan yang ditawarkan desa wisata tersebut seperti akses transportasi serta akomodasi. Pengalaman serta kepuasan (baik serta buruknya) wisatawan setelah melakukan perjalanan ke desa wisata akan berpengaruh terhadap keputusan pembelian berikutnya. Ketika wisatawan menceritakan pengalaman berwisata mereka di Bali melalui media digital seperti *Virtual Reality* (VR), hal ini akan berdampak positif terhadap kepercayaan pengalaman berwisata sebagai kekuatan promosi dan kepuasan wisatawan itu sendiri [11].

#### IV. KESIMPULAN

Wisatawan mengharapkan konten yang disajikan memuat potensi lokal desa wisata. Baik itu aktifitas masyarakat di desa wisata maupun menceritakan cerita rakyat yang berkembang di desa wisata tersebut. Wisatawan sangat menyambut positif keberadaan promosi desa wisata di Kabupaten Badung berbasis *virtual reality* (VR) dengan tingkat penerimaan yang sangat tinggi. Sisanya kurang dapat menerima dengan alasan infrastruktur internet di Bali masih belum memadai. Wisatawan berpendapat bahwa dengan adanya konten ini dapat menambah khasanah pengalaman berwisata wisatawan sebelum melakukan kunjungan riil ke desa wisata.

Dalam aplikasi penyusunan promosi desa wisata di Kabupaten Badung dengan pendekatan VR dapat disusun ke dalam kerangka aplikasi, yaitu : user dalam hal ini adalah wisatawan yang menggunakan *smartphone* sebagai media untuk mengakses aplikasi promosi desa wisata di Kabupaten Badung dalam bentuk video 360. Dalam menu aplikasi tersebut, wisatawan dapat memilih berbagai menu sebagai berikut: *start video*, *view video*, *help*, *serta exit*. Menu *start video* akan menampilkan daya tarik wisata yang telah disusun sebelumnya dan ditanamkan ke dalam aplikasi. Menu *view video* akan menampilkan video yang berisi suara seperti aktifitas budaya masyarakat Desa Wisata Bongkasa serta Desa wisata Carangsari. Selain itu akan ditampilkan potensi alam dari kedua desa wisata tersebut. Dalam menu *about* akan ditampilkan informasi mengenai aplikasi serta pembuat konten informasi desa wisata tersebut. Menu *help* ditujukan untuk menampilkan fungsi bantuan yang akan digunakan dalam aplikasi tersebut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada: Rektor Universitas Udayana, Ketua LPPM Universitas Udayana, Dekan Fakultas Pariwisata Universitas Udayana, beserta Ketua Program Studi Sarjana Industri Perjalanan Wisata Universitas Udayana yang telah memberikan bantuan moril dan materiil guna terselenggaranya penelitian Hibah Unggulan Program Studi tahun 2020.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Pariwisata RI (2015). *Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (LAKIP) 2015*.
- [2] Anonim. 2016. *Rencana Induk Penelitian Universitas Udayana 2017-2021*. Universitas Udayana.
- [3] Yovcheva, Z., Buhalis, D. and Gatzidis, C., 2012. Smartphone augmented reality applications for tourism. *e-Review of Tourism Research (eRTR)*, 10(2), pp.63-66.
- [4] Sherman, W.R., & Alan B.C., 2003. *Understanding Virtual reality Interface, Application, and Design*. USA: Elsevier Science.
- [5] Kompas. 18 April 2019. Pengguna Virtual Reality Diestimasi Mencapai 440 Juta di 2025. "<https://ekonomi.kompas.com/read/2018/04/18/075231226/pengguna-virtual-reality-diestimasi-mencapai-440-juta-di-2025>."
- [6] Bae, K.Y., 2010. Self-Tour Service Technology based on a Smartphone. *Journal of Intelligence and Information Systems*, 16(4), pp.147-157.
- [7] Lee, K., Lee, H.R. and Ham, S., 2013. The effects of presence induced by smartphone applications on tourism: Application to cultural heritage attractions. In *Information and communication technologies in tourism 2014* (pp. 59-72). Springer International Publishing.
- [8] Torun, D., 2011. Usage of Smartphone Applications in Tourism.
- [9] Wang, D., Park, S. and Fesenmaier, D., 2011. An examination of information services and smartphone applications.
- [10] Wang, Richard Y. dan Diane M. Strong. 1996. *Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers*. M.E. Sharpe. Inc. *Journal of Management Information Systems*, Vol. 12, No. 4 (Spring, 1996), 5-33.
- [11] Dickinson, J.E., Ghali, K., Cherrett, T., Speed, C., Davies, N. and Norgate, S., 2014. Tourism and the smartphone app: Capabilities, emerging practice and scope in the travel domain. *Current Issues in Tourism*, 17(1), pp.84-101.
- [12] Beccari, D & Maillard, F., 2014. Travel Flash Report, Criteo.



# Optimasi Karagenan sebagai *Gelling Agent* dalam Pembuatan Nanoemulgel Fraksi Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.)

<sup>1</sup>Ni Wayan Karmiani

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
khanial010299@gmail.com

<sup>2</sup>Komang Sai Gayatri, <sup>3</sup>I Gede Janerama Eka Putra, <sup>4</sup>Komang Dirga Mega Buana, <sup>5</sup>Ni Putu Ayu Dewi  
Wijayanti, <sup>6</sup>Putu Sanna Yustiantara

<sup>2</sup>Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
saigayatri27@gmail.com

<sup>3</sup>Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
gederama37@gmail.com

<sup>4</sup>Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
dirgamegabuanya01@gmail.com

<sup>5</sup>Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
dewi\_wijayanti@unud.ac.id

<sup>6</sup>Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
putuyustiantara@unud.ac.id

**Abstract**—Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi optimal karagenan sebagai *gelling agent* pada sediaan nanoemulgel fraksi kulit buah manggis. Nanoemulgel fraksi kulit buah manggis dibuat sebanyak enam formula dengan konsentrasi *gelling agent* karagenan sebanyak 0,5% (F1), 0,75% (F2), 1% (F3), 1,25% (F4), 1,5% (F5), dan 2% (F6). Nanoemulsi dibuat menggunakan *Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS), nanoemulsi dibuat dengan bahan fraksi kulit buah manggis dengan konsentrasi 0,125%, dengan fase minyak (*olive oil*), kosurfaktan (PEG 400), surfaktan (cremophor RH 40) dan fase air (aquadeion). Hasil evaluasi nanoemulsi diperoleh hasil nanoemulsi yang stabil ukurab partikel  $25,596 \pm 0,1401$  nm serta zeta potensial sebesar  $-10,63 \pm 0,7808$  mV. Nanoemulgel yang telah dibuat dievaluasi karakteristik fisika dan kimianya meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji pH, uji sineresis, dan uji viskositas. Hasil analisis menunjukkan formula F3 dengan konsentrasi karagenan sebanyak 1% menghasilkan nanoemulgel yang paling baik. Hasil uji dari formula F3 yakni memiliki bentuk semisolid dengan warna kuning kecoklatan bening dan berbau khas nanoemulsi

fraksi kulit buah manggis, sediaan homogen tanpa adanya partikel atau serat kasar, daya sebar seluas  $37,88 \pm 1,08$  cm<sup>2</sup>, daya lekat sebesar 1,68 sekon, dengan pH  $6,42 \pm 0,005$ , persen sineresis sebesar  $0,400667 \pm 0,00094\%$  dan nilai viskositas  $5,320,333 \pm 1,23$  cps. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan karagenan dengan konsentrasi 1% dapat menghasilkan nanoemulgel yang baik. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengetahui stabilitas sediaan nanoemulgel dengan karagenan sebagai gelling agent.

**Kata Kunci**— *Gelling agent*, Karagenan, Manggis, Nanoemulgel

## I. PENDAHULUAN

Sudah sejak lama fraksi kulit buah manggis dimanfaatkan sebagai bahan agen antiinflamasi. Diketahui juga bahwa ekstrak kulit buah manggis pada dosis 200 mg dapat menghambat aktivitas *nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cell* (NF- $\kappa$ B) yang meregulasi sitokin pro inflamasi sehingga kadar *tumor necrosis factor alpha* (TNF- $\alpha$ ) dan interleukin-1 (IL-1) pada tikus menurun<sup>(1)</sup>. Aktivitas antiinflamasi pada fraksi kulit buah manggis diduga dihasilkan oleh senyawa polifenol yang terkandung dalam fraksi kulit buah manggis yaitu *α-mangostin* yang merupakan derivat *xanton* [2].

Untuk dapat meningkatkan absorpsi dan penetrasi dari senyawa aktif dalam fraksi kulit buah manggis, pembuatan sistem penghantar berupa nanoemulgel telah dikembangkan. Sistem penghantaran ini dibuat dalam nanoemulsi dalam hidrogel yang diakibatkan oleh penambahan sistem nanoemulsi ke dalam matriks hidrogel sehingga dapat memperbaiki penetrasi ke dalam kulit [3]. Nanoemulgel merupakan sistem penghantar berupa nanopartikel yang dapat digunakan dalam mengatasi permasalahan tersebut. Nanoemulgel adalah formasi nanoemulsi di dalam hidrogel yang diakibatkan oleh penambahan sistem nanoemulsi ke dalam matriks hidrogel sehingga dapat memperbaiki penetrasi ke dalam kulit [2]. Pembuatan nanoemulgel dilakukan dengan cara mencampurkan basis gel dengan nanoemulsi [3]. Pengadukan mempengaruhi ukuran partikel nanoemulsi dimana kecepatan pengadukan nanoemulsi yang memenuhi kriteria adalah 300 rpm dan 500 rpm [4]. Sedangkan untuk waktu sonikasi dalam pembuatan nanoemulsi yaitu 15, 45 dan 90 menit [5].

Salah satu pengembangan nanoemulgel yang telah dilakukan adalah dengan menggunakan *gelling agent* berupa kopolimer akrilat (*Sodium Polyacryloyldimethyl Taurate*)<sup>(6)</sup>. Sediaan nanoemulgel yang dihasilkan dengan menggunakan *gelling agent* tersebut diketahui menunjukkan hasil nilai pH yang kurang baik, yaitu 6,63 – 7,12 diperlukan pengembangan formula nanoemulgel kulit buah manggis agar dapat memenuhi persyaratan sediaan gel serta stabil dalam penyimpanan. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai *gelling agent* adalah karagenan [7].

Karagenan merupakan polisakarida linier tersulfasi dari D-galaktosa dan 3,6-anhidro-Dgalaktosa yang diekstraksi secara komersial dari rumput laut merah kelas Rhodophyceae. Karagenan sebagai *gelling agent* mampu meningkatkan viskositas sediaan untuk dapat membentuk massa gel [7]. Eksperimen obat in vivo menunjukkan bahwa karagenan secara lokal memperpanjang kerja asiklovir secara signifikan setelah pemberian vagina pada tikus dan terlebih lagi, karagenan menunjukkan efek bioadhesif sinergis dengan polimer asam akrilat Carbopol [8]. Dalam penggunaannya sebagai *gelling agent* dibutuhkan konsentrasi karagenan sebesar 0,3 – 1,0 % dalam sediaan [9]. Sediaan gel dengan *gelling agent* karagenan 1 % menunjukkan hasil yang optimal terhadap uji karakteristik fisika dan kimia [10].

Mengacu pada aplikasi dan penggunaan karagenan dalam pengembangan produk kefarmasian berupa gel menunjukkan hasil yang baik, sehingga pemilihan karagenan sebagai *gelling agent* dalam pengembangan sediaan nanoemulgel diharapkan memberikan hasil yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi karagenan sebagai *gelling agent* yang optimal melalui uji fisika kimia untuk mengevaluasi karakteristiknya.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Bahan

Nanoemulsi fraksi kulit buah manggis dengan konsentrasi 0,125%, fase minyak (*olive oil*), kosurfaktan (PEG 400), surfaktan (Cremophor RH 40) dan fase air (aqua deion). Perbandingan minyak, surfaktan, dan kosurfaktan dalam pembuatan nanoemulsi yaitu 1:7:2. Pemilihan dasar dilakukan dengan menggunakan jumlah karagenan yang bervariasi sebagai *gelling* sebanyak 0,5% (F1), 0,75% (F2), 1% (F3), 1,25 % (F4), 1,5% (F5), 2% (F6). Komposisi formulasi yang berbeda dari emulgel diperlihatkan dalam Tabel 1.

## B. Formulasi

Pembuatan nanoemulsi diawali dengan mencampurkan fraksi kulit buah manggis dalam minyak zaitun dan PEG 400, kemudian diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 15 menit dengan kecepatan 500rpm. Ditambahkan cremofor RH 40 dan diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 2 jam. Disonikasi selama 15 menit, kemudian ditambahkan aquadeion dan diaduk hingga membentuk nanoemulsi.

TABEL 1. TABEL KOMPOSISI FORMULASI VARIASI KARAGENAN SEBAGAI NANOEMULGEL

Nama Bahan	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)	F5 (%)	F6 (%)
Karagenan	0,5	0,75	1	1,25	1,5	2
Nanoemulsi Kulit Buah Manggis	12	12	12	12	12	12
Optiphen	1	1	1	1	1	1
Gliserin	5	5	5	5	5	5
Propilenglikol	15	15	15	15	15	15
Aquadest	Ad. 100					

Nanoemulgel dibuat dengan cara terlebih dahulu mengembangkan basis karagenan dalam air panas didalam mortar dengan pengadukan sedang. Kemudian ditambahkan basis dengan optiphen, gerus hingga homogeny. Selanjutnya ditambahkan Gliserin, gerus hingga homogeny. Kemudia Propilenglikol ditambahkan dan digerus hingga homogen dan membentuk masa gel. Nanoemulsi kemudian gerus hingga homogen. Kemudian dimasukkan kedalam wadah.

## C. Evaluasi Nanoemulsi

Evaluasi terhadap nanoemulsi fraksi kulit buah manggis dilakukan dengan beberapa uji evaluasi seperti uji stabilitas fisik, uji ukuran partikel dan uji zeta potensial.

## D. Evaluasi Nanoemulgel

### 1. Uji Organoleptis

Pengamatan organoleptik dilakukan dengan mengamati secara langsung tekstur, warna, dan bau dari nanoemulgel fraksi etil asetat kulit buah manggis yang dibuat<sup>(11)</sup>.

### 2. Uji Daya Sebar

Sebanyak 1gram sediaan gel diletakkan dengan hati-hati diatas kaca berukuran 20 cm x 20 cm. Selanjutnya ditutup dengan kertas mika dan diberikan pemberat di atasnya hingga bobot mencapai 125 gram, kemudian diukur diameter yang terbentuk setelah 1 menit<sup>(12)</sup>.

### 3. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk menghasilkan sediaan yang homogen tanpa adanya partikel atau serat kasar. Pengujian dilakukan dengan mengoleskan zat pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok. Diamati ada tidaknya partikel atau serat kasar<sup>(11)</sup>.

### 4. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara 0,25 gram gel diletakkan di atas dua gelas objek yang telah ditentukan, kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Setelah itu dipasang objek glass pada alat uji lalu ditambahkan beban 80 gram pada alat uji, kemudian dicatat waktu pelepasan dari gelas objek.

### 5. Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan mengencerkan 1 gram sediaan gel menggunakan 10 mL akuades. Diukur pH larutan hasil pengenceran menggunakan pH meter. Elektroda pH meter dicelupkan ke dalam larutan yang diuji, jarum pH meter dibiarkan bergerak sampai menunjukkan posisi tetap. pH yang ditunjukkan jarum pH meter dicatat (Depkes RI, 2014) [11].

## 6. Uji Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menempatkan sampel dalam viskometer Brookfield hingga spindle terendam. Diatur spindle dan kecepatan yang akan digunakan. Diambil 6 titik kecepatan yaitu 10 rpm, 20 rpm, 30 rpm, 50 rpm, 60 rpm, dan 100 rpm (Pertiwi dkk., 2016; Eugresya dkk., 2017) [13] [14].

## 7. Uji Sineresis

Sediaan gel sebanyak 10 gram diletakkan dalam cawan porselen selanjutnya disimpan pada suhu  $\pm 25$  °C. Pengamatan dilakukan pada jam ke 24, 48, dan 72. Air yang keluar dari dalam gel dipisahkan kemudian bobot gel ditimbang. Sineresis dihitung dengan mengukur kehilangan bobot gel selama pengujian dan dibandingkan dengan berat awal gel [15] [16].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Evaluasi Nanoemulsi

TABEL 2. HASIL UJI NANOEMULSI FRAKSI KULIT BUAH MANGGIS

No	Uji Evaluasi	Hasil	Syarat	Keterangan
1	Stabilitas Fisik	Stabil	Stabil	Memenuhi
2	Ukuran Partikel	$25,596 \pm 0,1401$ nm	$< 100$ nm	Memenuhi
3	Zeta Potensial	$-10,63 \pm 0,7808$ mV	$(-30\text{mV}) - (+30\text{mV})$	Memenuhi

Stabilitas fisik nanoemulsi diperoleh hasil yang stabil dengan tampilan yang jernih dan tidak ada pemisahan antara fase air dan fase minyak, pada pengujian ukuran partikel diperoleh hasil yang baik serta memenuhi kriteria yaitu ukuran partikel  $< 100$  nm. Uji zeta potensial diperoleh hasil yang baik dan memenuhi kriteria zeta potensial yang dipersyaratkan yaitu  $(-30\text{mV}) - (+30\text{mV})$ .

#### B. Hasil Evaluasi Nanoemulgel

##### 1. Uji Organoleptis

Berdasarkan uji organoleptis yang dilakukan, diketahui keenam formulasi nanoemulgel fraksi kulit buah manggis memberikan warna kuning cerah jernih dengan bentuk semi padat dengan bau khas nanoemulsi fraksi kulit buah manggis.



Gambar F1

Gambar F2

Gambar F3

Gambar F4

Gambar F5

Gambar F6

GAMBAR 1. NANOEMULGEL FRAKSI KULIT BUAH MANGGIS

##### 2. Uji Daya Sebar

TABEL 3. TABEL HASIL UJI DAYA SEBAR NANOEMULGEL FRAKSI KULIT BUAH MANGGIS

Uji Daya Sebar	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)	F5 (%)	F6 (%)
Hasil Uji ( $\text{cm}^2$ )	$60,61 \pm 6,75$	$51,17 \pm 4,02$	$37,88 \pm 1,08$	$28,19 \pm 0,91$	$27,52 \pm 0,51$	$25,72 \pm 0,39$

Sediaan semisolid yang baik memiliki daya sebar sebesar 5-7  $\text{cm}^2$  [12]. Hasil daya sebar yang terdapat pada tabel diatas menunjukkan F1 sampai F6 menghasilkan daya sebar jauh diatas 5-7  $\text{cm}^2$  sehingga formula tersebut tidak ada yang memenuhi kriteria uji daya sebar.

### 3. Uji Homogenitas

Berdasarkan hasil uji homogenitas, formula nanoemulgel menghasilkan sediaan yang homogen tidak terdapat partikel ataupun serat kasar. Hal tersebut menunjukkan seluruh formula memenuhi persyaratan uji homogenitas.

### 4. Uji Daya Lekat

TABEL 4. HASIL UJI DAYA SEBAR NANOEMULGEL FRAKSI KULIT BUAH MANGGIS

Uji Daya Lekat	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)	F5 (%)	F6 (%)
Daya Lekat (Sekon)	0,98	1,18	1,68	1,71	1,88	2,26

Pada peningkatan konsentrasi gelling agen karagenan diperoleh hasil peningkatan daya lekat. Hal tersebut terjadi karena gel konsentrasi basis yang rendah (0,5%) dalam formula memiliki kandungan air yang lebih banyak, viskositas lebih rendah dan waktu daya lekat lebih cepat bila dibandingkan dengan gel yang mengandung konsentrasi basis lebih tinggi karena viskositasnya juga lebih tinggi dan waktu daya lekat gel akan lebih lama.

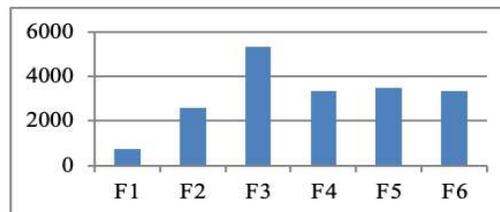
### 5. Uji pH

TABEL 5. HASIL UJI DAYA SEBAR NANOEMULGEL FRAKSI KULIT BUAH MANGGIS

Uji pH	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)	F5 (%)	F6 (%)
Nilai pH	5,74±0,01	6,23±0,01	6,42±0,005	6,95±0,005	7,72±0,005	7,69±0,005

pH nanoemulgel yang dihasilkan pada F1 sampai F3 yang dihasilkan berada pada rentang 4,5 - 7,69. Sediaan gel yang baik dibuat harus sesuai dengan pH kulit, yaitu 4,5-6,5<sup>(17)</sup>. Sehingga hanya formula F1 – F3 yang memenuhi persyaratan uji pH. Hasil pada tabel tersebut menunjukkan terjadinya kenaikan pH seiring dengan pengurangan konsentrasi gelling agent yang digunakan, hal ini menunjukkan gelling agent karagenan dapat mempengaruhi pH sediaan yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi karagenan maka semakin rendah pH sediaan yang dihasilkan.

### 6. Uji Viskositas



GAMBAR 2. GRAFIK PENINGKATAN VISKOSITAS NANOEMULGEL FRAKSI KULIT BUAH MANGGIS

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer Brookfield. Nilai viskositas sediaan nanoemulgel yang baik yaitu berkisar antara 3.000-10.000 cps, karena dengan viskositas tersebut gel mampu menyebar dengan baik sehingga nyaman ketika diaplikasikan[13][14]. Berdasarkan grafik viskositas sediaan nanoemulgel tersebut, diketahui bahwa hanya formula 1 yang memenuhi persyaratan.

### 7. Uji Sineresis

TABEL 6. HASIL UJI SINERESIS NANOEMULGEL FRAKSI KULIT BUAH MANGGIS

Uji Sineresis	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)	F5 (%)	F6 (%)
<b>24 Jam</b>	0,369333 ± 0,0426	0,368667 ± 0,00094	0,347667 ± 0,00124	0,302667 ± 0,00047	0,29 ± 0,00081	0,329 ± 0,00094
<b>48 Jam</b>	0,42 ± 0,00081	0,4 ± 0,00081	0,370333 ± 0,00124	0,325667 ± 0,00094	0,300333 ± 0,00124	0,294667 ± 0,00094
<b>72 jam</b>	0,492667 ± 0,00124	0,4233 ± 0,00124	0,400667 ± 0,00094	0,386667 ± 0,00124	0,331667 ± 0,033	0,32 ± 0,00141

Hasil uji sineresis nanoemulgel fraksi kulit buah manggis keenam formula menunjukkan adanya sineresis dengan F1 memiliki persentase sineresis terbesar. Berdasarkan hasil uji sineresis tersebut diketahui bahwa konsentrasi gelling agent berpengaruh terhadap peristiwa sineresis suatu gel. Semakin tinggi konsentrasi gelling agent semakin rendah persentase sineresis yang terjadi.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji karakteristik fisika dan kimia nanoemulgel fraksi kulit buah manggis yang telah dilakukan meliputi, uji organoleptis, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji pH, uji viskositas dan uji sineresis. Formula yang paling memenuhi evaluasi karakteristik fisika dan kimia sediaan semisolid adalah Formula 3 dengan konsentrasi karagenan sebesar 1%.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat atas bantuan dana hibah PNPB yang diberikan sehingga penelitian dapat dilakukan. Selain itu Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suryantari, I. A. P. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) Menggunakan Metode DPPH. *Skripsi*. Jimbaran: Universitas Udayana
- [2] Chaverri, J. P., Rodriguez, N. C., Ibrra, M.O., Rojas, J.M.P, 2008, Medicinal Properties of Mangosteen (*Garcinia mangostana*), *Food Chemical Toxicology*, 46:3227-3239.
- [3] Chellapa, P., Mohamed, A.T., Keleb, E.I., Elmahgouni, A., Eid, A.M., Issa, Y.S., & Elmarzugi, N.A. 2015, Nanoemulsion and Nanoemulgel as a Topical Formulation, *International Organization Scientific Research Journal of Pharmacy*, 5: 43-47.
- [4] Wijayanti, N.P.Y.D, Putu S.Y dan Ida A.S.D. 2019, Optimization of Stirring Speed on Physical Characteristics of Nanoemulsion on Mangosteen Rind (*Garcinia mangostana* L.) Fraction, *International Journal of Pharmaceutical Research*, 11(4): 717-720.
- [5] Wijayanti, N.P.Y.D, Putu S.Y dan Ni Wayan S.D.E. 2019, Optimization of Sonication Time on Physical Characteristics of Nanoemulsion on Mangosteen Rind (*Garcinia mangostana* L.) Fraction, *International Journal of Pharmaceutical Research*, 11(4): 713-716.
- [6] Damayanti, H., Wikarsa, S., & Jafar, G. 2019, Formulasi Nanoemulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.), *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1: 166-176.
- [7] Prihastuti, D., dan Abdassah, M.. 2019. Karagenan dan Aplikasinya di Bidang Farmasetik. *Majalah Farmasetika*. 4 (5) : 147 – 155.
- [8] Liu, Yu., Zhu, Yi-ying., Wei, Gang., & Lu, Wei-Yue. 2009. Effect of Carrageenan on Poloxamerbased in Situ Gel for Vaginal Use: Improved in Vitro And in Vivo Sustained Release Properties. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*; 37(1-4): 306–312
- [9] Rowe, R. C., Sheskey, P.J. & Quinn, M.E. 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6 th Edition, Pharmaceutical Press, London.
- [10] Rosmiati, M., Abdassah, M., Chaerunissa, A. Y..2018. Effect of Carrageenan as Gelling Agent on Tocopherol Acetate Emulgels Meiti Rosmiati, Marline Abdassah, and Anis Y. Chaerunisaa. *IJPST*. 5(1) : 1 – 7.
- [11] Depkes RI. 2014. *Farmakope Indonesia*, Edisi V. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- [12] Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S. & Sigla, A.K. 2002, *Spreading of Semisolid Formulation*, Pharmaceutical Technology, United States of America.
- [13] Pertiwi, R.D., Kristanto, J., & Praptiwi, G.A. 2016, Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Gel untuk Sariawan dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius* Linn.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2: 239-247.
- [14] Eugresya, G., Avanti, C., & Uly, S.A. 2017, Pengembangan Formula dan Uji Stabilitas Fisik-pH Sediaan Gel Facial Wash yang Mengandung Ekstrak Etanol Kulit Kayu Kesambi, *Media Pharmaceutica Indonesia*, 1: 181-188.
- [15] Sukartiningih, Y.N.N.T., Edi, H.J. & Siampa, J.P. 2019, Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kaliandra (*Calliandra surinamensis* Benth) sebagai Antibakteri, *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8: 43-50.
- [16] Indriaty, S., Rizikiyan, Y., & Firmansyah, D. 2019, Formulasi dan Uji Stabilitas Gel Antiaging dari Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Lendir Bekicot (*Achatina fulica*) dengan Variasi Gelling Agent Carbomer 940 1%, 1,25%, 1,5%, dan 1,75%, *Journal of Pharmacopolium*, 2: 104-111.
- [17] Naibaho, O.H., Yamlean, P.V.Y., & Wiyono, W. 2013, Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) pada Kulit Punggung Kelinci yang Dibuat Infeksi *Staphylococcus aureus*, *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2: 27-33.



# Strategi Distribusi Air Irigasi saat Pengolahan Tanah pada Subak

<sup>1</sup>I Wayan Tika

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
wayantika@unud.ac.id

<sup>2</sup>I.A.G.B. Madrini, <sup>3</sup>Sumiyati, <sup>4</sup>N.K. Sulastrri

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
bintangmadrini@unud.ac.id

<sup>3</sup> Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
sumiyati@unud.ac.id

<sup>4</sup> Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
sulastrri@unud.ac.id

**Abstract**— Pengolahan tanah pada subak memiliki pengaruh yang sangat besar terhadapimbangan (neraca) air karena pengolahan tanah membutuhkan air yang relatif besar. Pengelolaan air irigasi yang tidak tepat dapat menyebabkan risiko defisit air demikian pula halnya pada lahan subak, terutama pada musim kemarau. Para petani sangat memahami bahwa pengolahan tanah dengan bajak singkal membutuhkan lebih sedikit air daripada bajak rotari. Selain jenis peralatan, pada subak juga dikenal beberapa strategi teknis pendistribusian air bila air tidak mencukupi, antara lain magilihan dan nyilih yeh. Dengan demikian maka perlu dikaji strategi distribusi air irigasi di subak pada saat pengolahan tanah sesuai dengan jenis bajak yang digunakan. Untuk keperluan analisis, pengukuran kebutuhan air selama pengolahan tanah diukur berdasarkan perbedaan antara air yang ditambahkan dengan air yang didrainasekan. Data sekunder yang dihimpun terkait dengan analisis meliputi kapasitas pengolahan bajak, ketersediaan air irigasi, curah hujan efektif, luas lahan subak, lamanya masa pengolahan, serta perbandingan teknik magilihan dan nyilih yeh. Berdasarkan analisis data, jika air irigasi yang tersedia sesuai dengan standar minimal kebutuhan air secara umum yaitu sekitar 0,8 l/dt/ha, maka pada saat mengolah tanah dengan bajak singkal dibutuhkan kuota air 1,5 kali dan bajak rotari sekitar tiga kali lipat dari lahan yang tidak diolah. Strategi yang diterapkan saat distribusi air yang tidak sama tersebut adalah nyilih yeh.

**Kata Kunci**— air irigasi, bajak singkal, bajak rotari, pengolahan tanah, subak

## I. PENDAHULUAN

Pengolahan tanah pada lahan sawah termasuk pada subak di Bali merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting dalam kegiatan budidaya tanaman padi. Pengolahan tanah paling tidak dapat berfungsi dalam mengurangi tingkat pertumbuhan gulma, mengemburkan tanah sehingga memudahkan penetrasi akar tanaman [1]. Namun demikian kekeliruan dalam pengolahan tanah justru dapat meningkatkan penggunaan air irigasi, sehingga terjadi pemborosan penggunaan air irigasi. Terkait dengan kegiatan pengolahan tanah khususnya oleh petani pada subak di Bali sebelum dikenalnya traktor sebagai alat olah tanah, alat yang banyak digunakan adalah cangkul atau bajak singkal yang ditarik oleh ternak. Belakangan dengan dikenalnya traktor yang memiliki komplemen bajak singkal atau bajak rotari, maka petani di Bali kebanyakan memilih alat tersebut. Namun demikian berdasarkan pengalaman di lapangan,

petani menyadari penggunaan traktor dengan bajak rotari (traktor rotari) memerlukan air yang lebih banyak dibandingkan dengan traktor yang menggunakan bajak singkal (traktor singkal). Pengolahan tanah dengan bajak singkal memerlukan air yang lebih sedikit dibanding dengan bajak rotari karena mengolah tanah dengan bajak singkal dapat dilakukan dengan kondisi air yang hanya macak-macam saja, tidak perlu genangan seperti dengan bajak rotari. Jika kondisi lahan yang dibajak dengan bajak singkal tanpa genangan maka kebutuhan airnya hanya sekitar 30% dari lahan yang diolah dengan bajak rotari yang tinggi genangannya sekitar 5 cm [2].

Sebagaimana disebutkan oleh [3], subak merupakan suatu masyarakat hukum adat yang memiliki karakteristik sosio-agraris-religius, yang merupakan perkumpulan petani dalam mengelola air irigasi dan lahan sawahnya. Lebih lanjut [4] menyebutkan pada organisasi subak dikenal beberapa teknik pengelolaan air irigasi pada saat air tersebut tidak mencukupi. Beberapa teknik pengelolaan tersebut diantaranya *magilihan* dan *nyilih yeh*. *Magilihan* adalah teknik menggunakan air secara bergilir, sementara *nyilih yeh* adalah teknik mendistribusikan air dimana sekali waktu seorang atau kelompok petani mendapat kuota air yang berlebih sebagai suatu prioritas karena kondisi tertentu, tetapi kelebihan kuota tersebut belum tentu diikuti petani atau kelompok petani lainnya. Petani atau kelompok petani lainnya tersebut tidak mendapatkan kuota air berlebih mungkin karena tidak merasa perlu. Dengan teknik *magilihan*, dan *nyilih yeh* saat pengelolaan tanah pada subak menyebabkan air yang ketersediaannya tidak mencukupi tidak menjadi kendala saat proses pengolahan tanah. Ketersediaan air yang tidak mencukupi (defisit) umumnya terjadi pada bulan-bulan kering. Kesepakatan jadwal tanam pada subak yang umumnya dilakukan secara serentak mengakibatkan terjadinya kasus puncak kebutuhan air, sehingga beresiko menimbulkan kasus defisit air. Demikian pula halnya terkait dengan distribusi air irigasi, jika tidak dilakukan secara baik maka ada kemungkinan munculnya konflik antar petani sebagai akibat ketidakcukupan air irigasi tersebut. Teknik distribusi air irigasi dapat dilakukan secara baik apabila telah diketahui kebutuhan air irigasi dan ketersediaannya termasuk pada saat pengolahan tanah di subak. Dalam hal ini variabel yang turut menentukan besarnya kebutuhan air irigasi saat pengolahan tanah adalah jenis bajak yang digunakan dan teknik pengelolaan air irigasinya. Dengan teknik distribusi yang telah disepakati oleh anggota subak, maka resiko konflik yang muncul dapat diperkecil. Umumnya pada subak teknik distribusi yang banyak disepakati adalah yang bersifat proporsional antara kuota air irigasi yang diterima dengan luasan lahan yang diairi.

Berdasarkan pemaparan seperti tersebut di atas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besaran kebutuhan air irigasi pada saat pengolahan tanah dengan menggunakan bajak singkal dan bajak rotari. Dengan mengetahui besarnya kebutuhan air irigasi tersebut, maka selanjutnya dapat dirancang teknik distribusi air irigasi yang diterapkan saat pengolahan tanah pada subak sehingga air irigasi yang tersedia dapat mencukupi. Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai sumber informasi dan sekaligus sebagai acuan bagi petani pada organisasi subak dalam teknik distribusi air irigasinya.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini dilaksanakan pada beberapa subak yang terdapat pada Daerah Aliran Sungai Ho dan Daerah Aliran Sungai Sungai dengan pertimbangan daerah ini merupakan salah satu lahan pertanian (sawah) di Kabupaten Tabanan dan Kabupaten Badung yang dianggap representatif mewakili kondisi ketersediaan air pada subak. Kegiatan analisis dilakukan di Laboratorium PSDA-Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Penelitian ini berlangsung dari bulan April sampai Agustus 2020, dengan pertimbangan pada saat tersebut pada obyekpenelitian cenderung terjadi defisit air [5].

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode observasi, pengukuran dan pengamatan. Data debit tersebut diukur dengan metode tampungan persatuan waktu.[6] Total debit untuk interval waktu tertentu diukur dengan gelas ukur atau ember. Variabel kebutuhan air dihitung dengan rumus empiris Penman yang melibatkan beberapa sub variabel sebagai berikut: evapotranspirasi dihitung dari kompilasi data sekunder yang diperoleh dari BMKG Tuban, besarnya perkolasi dianggap sama untuk semua sampel yaitu 7 mm/hari [7] kebutuhan air saat pengolahan tanah dihitung dengan rumus Van De Goor. Untuk lahan pada tingkat sampel, kebutuhan air saat pengolahan tanah diukur dengan cara menghitung selisih antara debit air yang dimasukkan dengan air yang keluar dari lahan tersebut. Data debit tersedia diukur dengan pendekatan dimensi pintu ukur Romiyn pada bangunan bagi primer atau diukur dengan current meter. Dari nilai kebutuhan air irigasi dan debit tersedia maka dapat ditetapkan imbangan (neraca) air pada subak khususnya pada saat pengolahan tanah. Jika neraca air bersifat surplus, maka tidak ada teknik khusus pada distribusi airnya. Jika kondisi neraca bersifat defisit maka teknik distribusi air dirancang dengan melibatkan strategi *magilihan* atau *nyilih yeh*.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Kebutuhan Air saat Pengolahan Tanah

Berdasarkan analisis data Evapotranspirasi potensial (Eto) dan besarnya nilai variabel kebutuhan air irigasi untuk pengolahan tanah (KAI-T), maka kebutuhan air irigasi pada lokasi penelitian sampai bulan Agustus seperti disajikan pada Tabel 1 berikut. Variabel M merupakan total dari nilai Perkolasi (P) dan Eto. Nilai T adalah kebutuhan air untuk pengolahan tanah tanpa melibatkan variabel Curah Hujan Efektif (Re). KAI-T adalah kebutuhan air irigasi untuk pengolahan tanah yang melibatkan variabel Re. Dengan demikian nilai KAI-T ditentukan oleh nilai T dan nilai Re. Dari Tabel 1 dapat dilihat nilai KAI-T pada awal bulan malah negatif yang berarti pada saat tersebut tidak diperlukan lagi air irigasi, karena curah hujannya sangat tinggi.

TABEL 1. NILAI VARIABEL-VARIABEL KEBUTUHAN AIR IRIGASI UNTUK PENGOLAHAN TANAH (KAI-T) SERTA POTENSI IMBANGANNYA

Periode	Eto (m/hari)	M (mm/hari)	T (mm/hari)	Re (mm/hari)	KAI-T (mm/hari)	Potensi Imbangan
Januari I	5,02	12,02	15,74	15,92	-0,18	surplus air
Januari II	4,99	11,99	15,71	16,56	-0,85	surplus air
Pebruari I	4,70	11,70	15,50	16,64	-1,14	surplus air
Pebruari II	4,30	11,30	15,22	6,48	8,74	defisit air
Maret I	4,25	11,25	15,18	5,20	9,98	defisit air
Maret II	4,33	11,33	15,24	0,00	15,24	defisit air
April I	4,54	11,54	15,39	0,00	15,39	defisit air
April II	4,31	11,31	15,23	0,00	15,23	defisit air
Mei I	4,15	11,15	15,11	0,00	15,11	defisit air
Mei II	3,68	10,68	14,78	0,00	14,78	defisit air
Juni I	3,80	10,80	14,86	0,00	14,86	defisit air
Juni II	3,50	10,50	14,65	0,00	14,65	defisit air
Juli I	3,49	10,49	14,65	0,00	14,65	defisit air
Juli II	3,83	10,83	14,88	0,00	14,88	defisit air
Agustus I	4,13	11,13	15,10	0,00	15,10	defisit air
Agustus II	4,44	11,44	15,32	0,00	15,32	defisit air

#### B. Kebutuhan Air Irigasi saat Pengolahan Tanah sesuai dengan Jenis Alat

Ada perbedaan yang menjolok dari petani saat mengolah tanah dengan menggunakan bajak singkal dibanding bajak rotari jika ditinjau dari jumlah air yang digunakan. Dengan bajak singkal kondisi lahan yang macak-macak dapat diolah dengan baik, tetapi tidak mau dilakukan oleh operator traktor yang menggunakan bajak rotari [8]. Dari hasil pengukuran dan wawancara dengan operator traktor diperoleh data kapasitas olah traktor singkal (6-8 PK) sekitar 50% dari kapasitas olah traktor rotari (10,5PK). Tetapi dari hasil pengukuran tinggi genangan air saat pengolahan tanah, dengan traktor rotari memerlukan genangan sekitar 60 mm, sementara traktor singkal hanya sekitar 30 mm. Dalam keadaan sulit air operator singkal menyebutkan jika kurang dari 30 mm masih memungkinkan untuk dilakukan pengolahan tanah. Diperoleh pula data lama proses pengolahan tanah sekitar 30-35 hari dari 45 hari waktu yang tersedia untuk persiapan lahan.

Berdasarkan data tersebut maka diperoleh pendekatan kebutuhan air untuk pengolahan tanah dengan traktor singkal sekitar 60% dari traktor rotari. Tetapi jika genangan air saat pengolahan tanah dengan traktorsingkal diturunkan dari 30 menjadi 10 mm maka diperoleh kebutuhan air pengolahan tanah dengan banjak singkal hanya sekitar 30% dari kebutuhan traktor rotari. Dalam analisis ini ditetapkan kebutuhan air untuk pengolahan tanah dengan bajak singkal sekitar 50% dari bajak rotari. Berdasarkan pendekatan tersebut maka kebutuhan air irigasi dengan bajak singkal dan rotari khususnya mulai bulan April sampai Agustus dapat disajikan pada Tabel 2. Pada Tabel 2 periode yang dimunculkan mulai bulan April I (dari tanggal 1 sampai 15 April) sampai Agustus II (dari tanggal 16 sampai 31 Agustus), karena pada lokasi penelitian pada periode tersebut umumnya kegiatan pengolahan tanah dilakukan.

### C. Imbangan Air saat Pengolahan Tanah

Berdasarkan data kebutuhan air irigasi saat pengolahan tanah seperti tersaji pada Tabel 2, tidak akan terjadi permasalahan dalam distribusi apabila air irigasi yang tersedia ( $Q_t$ ) melebihi dari nilai kebutuhan air irigasi saat pengolahan tanah (KAI-T). Jika tidak melebihi atau mencukupi maka diperlukan strategi distribusi agar pembagian air irigasi dianggap adil dan yang terpenting bisa diterima oleh para petani. Menurut [4], pada subak strategi distribusi yang biasanya diterapkan adalah dengan *magilihan* (pemakaian air secara bergilir) dan *nyilih yeh* (pemberian kuota air berlebih bagi petani secara individu atau kelompok karena kasus tertentu). Pada teknik *magilihan* jika sekali waktu seorang petani mendapat kuota air yang berlebih maka pada periode berikutnya kuota berlebih tersebut diikuti oleh petani lainnya, sementara pada teknik *nyilih yeh* kelebihan kuota tersebut belum tentu diikuti petani lainnya, mungkin karena petani lainnya tersebut tidak merasa perlu dengan kuota berlebih tersebut. Berdasarkan data yang diperoleh dari data debit yang diperoleh maka imbangan KAI-T dengan  $Q_t$  pada lokasi penelitian dapat disajikan pada Tabel 3 berikut.

TABEL 2. KEBUTUHAN AIR IRIGASI DENGAN BAJAK SINGKAL DAN ROTARI.

Periode	KAI-T Standar (mm/hr)	KAI-T Standar (l/dt/ha)	KAI-T Singkal (l/dt/ha)	KAI-T Rotari (lt/dt/ha)
April I	15,39	1,78	1,19	2,37
April II	15,23	1,76	1,17	2,35
Mei I	15,11	1,75	1,17	2,33
Mei II	14,78	1,71	1,14	2,28
Juni I	14,86	1,72	1,15	2,29
Juni II	14,65	1,70	1,13	2,26
Juli I	14,65	1,70	1,13	2,26
Juli II	14,88	1,72	1,15	2,30
Agustus I	15,10	1,75	1,16	2,33
Agustus II	15,32	1,77	1,18	2,36

TABEL 3. IMBANGAN KAI-T DENGAN  $Q_t$ .

Periode	KAI-T Singkal (l/dt/ha)	KAI-T Rotari (lt/dt/ha)	$Q_t$ (l/dt/ha)	Imbangan Air	
				KAI-T Singkal (l/dt/ha)	KAI-T Rotari (lt/dt/ha)
April I	1,19	2,37	1,03	defisit air	defisit air
April II	1,17	2,35	0,95	defisit air	defisit air
Mei I	1,17	2,33	0,79	defisit air	defisit air
Mei II	1,14	2,28	0,78	defisit air	defisit air
Juni I	1,15	2,29	0,79	defisit air	defisit air
Juni II	1,13	2,26	0,76	defisit air	defisit air
Juli I	1,13	2,26	0,76	defisit air	defisit air
Juli II	1,15	2,30	0,81	defisit air	defisit air
Agustus I	1,16	2,33	0,76	defisit air	defisit air
Agustus II	1,18	2,36	0,80	defisit air	defisit air

### D. Teknik Distribusi yang Direkomendasikan

Berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi dengan para pekaseh (pimpinan subak) diperoleh data teknik pemberian air irigasi diprioritaskan bagi petani yang sedang mengolah tanah terutama saat musim kering, dengan strategi lebih cenderung menerapkan teknik *nyilih yeh* dibanding *magilihan*. Hal ini disebabkan oleh karena dengan teknik *nyilih yeh* petani dapat secara lebih fleksibel dengan jumlah kuota air yang digunakan dan rentang waktu yang diperlukan. Berdasarkan data dari operator traktor, rata-rata satu unit traktor rata-rata beroperasi sekitar 15 sampai 20 hari dalam satu siklus persiapan lahan. Dalam rentang waktu tersebut satu unit traktor mampu mengerjakan lahan dengan luas sekitar 7,5 hektar, sedangkan dengan traktor singkal luasan yang diperoleh hampir setengahnya. Dengan demikian

dalam hal ini untuk periode persiapan lahan yang sama agar tidak muncul masalah teknis maka jumlah traktor singkal sebaiknya dua kali jumlah traktor rotari. Untuk luasan lahan 7,5 hektar dan kondisi sulit air, maka sesuai standar teknis dari petugas bendung, air tersedia (Qt) untuk lahan tersebut tidak akan melebihi 6 liter/detik. Hal ini berarti saat pengolahan tanah pada lahan dengan luas tersebut, maksimal menggunakan dua unit traktor rotari atau empat traktor singkal. Dengan unit luasan lahan 7,5 hektar, waktu pengolahan tanah sekitar 15-20 hari dan jika menggunakan satu unit traktor rotari atau dua unit traktor singkal, maka diperoleh distribusi debit air pada saat pengolahan tanah pada subak seperti disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Dari Tabel 4 dapat dilihat kebutuhan air irigasi jika lahan sawah diolah dengan bajak singkal hampir sebesar 150% dari lahan yang tidak diolah. Kuota ini mempertimbangkan ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi minimal saat pengolahan tanah dengan bajak singkal. Hampir sama kasusnya dengan penggunaan bajak singkal seperti yang disajikan pada Tabel 4, penggunaan bajak rotari juga memerlukan air yang lebih banyak dibanding lahan yang tidak diolah, bahkan mencapai lebih dari 300% seperti disajikan pada Tabel 5. Untuk kasus ini strategi pengelolaan air yang dipilih adalah *nyilih yeh* bukan *magilihan*, karena dalam hal ini pengolahan tanah lebih prioritas untuk mendapatkan air dengan kuota berlebih.

TABEL 4. DISTRIBUSI AIR IRIGASI PADA SUBAK JIKA MENGGUNAKAN BAJAK SINGKAL

Periode	Q total (l/dt)	KAI- T2 Singkal (l/dt)	KAI- T non OT (l/dt)	Distribusi Air Irigasi	
				Lahan OT (l/dt/ha)	Lahan non OT (lt/dt/ha)
April I	7,73	0,54	7,19	1,19	1,02
April II	7,13	0,53	6,60	1,17	0,94
Mei I	5,93	0,53	5,40	1,17	0,77
Mei II	5,85	0,51	5,34	1,14	0,76
Juni I	5,93	0,52	5,41	1,15	0,77
Juni II	5,70	0,51	5,19	1,13	0,74
Juli I	5,70	0,51	5,19	1,13	0,74
Juli II	6,08	0,52	5,56	1,15	0,79
Agustus I	5,70	0,52	5,18	1,16	0,73
Agustus II	6,00	0,53	5,47	1,18	0,78

Keterangan OT = Olah Tanah

TABEL 5. DISTRIBUSI AIR IRIGASI PADA SUBAK JIKA MENGGUNAKAN BAJAK ROTARI

Periode	Q total (l/dt)	KAI- T Rotari (l/dt)	KAI- non OT (l/dt)	Distribusi Air Irigasi	
				Lahan OT (l/dt/ha)	Lahan non OT (lt/dt/ha)
April I	7,73	1,04	6,68	2,37	0,95
April II	7,13	1,03	6,09	2,35	0,86
Mei I	5,93	1,03	4,90	2,33	0,69
Mei II	5,85	1,00	4,85	2,28	0,69
Juni I	5,93	1,01	4,92	2,29	0,70
Juni II	5,70	0,99	4,71	2,26	0,67
Juli I	5,70	0,99	4,71	2,26	0,67
Juli II	6,08	1,01	5,06	2,30	0,72
Agustus I	5,70	1,03	4,67	2,33	0,66
Agustus II	6,00	1,04	4,96	2,36	0,70

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dari Bulan April sampai Bulan Agustus diperoleh kesimpulan untuk pengolahan tanah pada subak dengan menggunakan traktor yang menggunakan bajak singkal (traktor singkal) memerlukan air sekitar 1,15 l/dt/ha, sedangkan dengan traktor rotari sekitar 2,30 l/dt/ha. Untuk mengantisipasi kekurangan air khususnya pada lahan yang sedang diolah maka perlu dilakukan teknik distribusi air agar air yang tersedia dapat mencukupi. Jika air

tersedia tidak kurang dari 0,8 l/dt/ha (batas minimal standar kebutuhan air irigasi untuk ) dan periode pengolahan lahan tidak kurang dari 15 hari (umumnya petani melakukan 1,5-2 kali dari itu), maka direkomendasikan saat mengolah tanah dengan traktor singkal kuota air yang diberikan pada lahan yang diolah minimal 150% dari kuota lahan yang tidak diolah. Jika menggunakan traktor rotari maka nilai persentase tersebut mencapai 315%, yang artinya debit air yang dimasukkan pada lahan yang diolah hampir tiga kali lipat dari lahan yang tidak diolah.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pimpinan dan Staf LPPM Universitas Udayana atas ijin dan fasilitasnya untuk pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana (FTP-Unud) serta Koprodi Teknik Pertanian dan Biosistem-FTP-Unud atas arahan dan bimbingannya selama proses pelaksanaan penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Sutedjo, M.M., A.G. Kartasapoetra, dan RD.S. Sastroatmodjo, 1991, Mikrobiologi Tanah, Rineka Cipta, Jakarta.
- [2] Artawan, G.B.B., I Wayan T., Nyoman S.,P. 2019. Pengolahan Tanah dengan Bajak Singkal Lebih Sedikit Memerlukan Air Dibanding Bajak Rotary. *J.Beta* 7(1):120-126
- [3] Windia, W. 2008. Menuju Sistem Irigasi Subak yang Berkelanjutan di Bali. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Dalam Bidang Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
- [4] Windia, W., Sumiyati, I Ketut Suamba, I Wayan Tika 2018. Teknik Pengelolaan Air pada Sistem Irigasi Subak di Bali. Hikari Jnana. Denpasar.
- [5] Tika, I.W., 2002. Analisis Kebutuhan Dasar Air Irigasi dan Waktu Tanam pada Daerah Irigasi Sungai Ho. Tesis. PPSUB. Malang
- [6] Hansen, V.E., Orson, W.I., dan Glen, E.S. 1992. Dasar-Dasar Praktek Irigasi. Penerbit Erlangga. Jakarta
- [7] Limantara, L.M., 2010, Hidrologi Teknik, Lubuk Agung, Bandung.
- [8] Tika, IW. IDAGB Madrini., 2017, Kajian Erodibilitas dan Kebutuhan Air Irigasi pada Pengolahan Tanah dengan Bajak Singkal dan Rotari, Penelitian PUPS yang dibiayai dari Dana PNBP TA 2017. Universitas Udayana. Denpasar.



# **Anteseden *Organizational Citizenship Behavior* (OCB) dan Dampaknya Atas Kinerja Pegawai pada Bank Perkreditan Rakyat (BPR) di Bali Selatan**

<sup>1</sup>Supartha Wayan Gede

<sup>1</sup>Program Studi Doktor Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis  
Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
Wayangedesupartha@unud.ac.id

<sup>2</sup>Endra Kartika Yudha I Made

<sup>2</sup>Program Studi Sarjana Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis  
Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
kartikayudha@unud.ac.id

**Abstrak**—Tujuan penelitian adalah menganalisis : i) pengaruh motivasi kerja terhadap kinerja pegawai; ii) pengaruh motivasi kerja terhadap OCB; iii) pengaruh kompetensi pegawai terhadap OCB; iv) pengaruh kompetensi pegawai terhadap kinerja pegawai, v) pengaruh budaya organisasi terhadap OCB; vi) pengaruh budaya organisasi terhadap kinerja pegawai; vii) pengaruh OCB terhadap kinerja pegawai; viii) peran mediasi OCB pada pengaruh motivasi kerja terhadap kinerja pegawai; ix) peran mediasi OCB pada pengaruh kompetensi pegawai terhadap kinerja pegawai dan x) peran mediasi OCB pada pengaruh budaya organisasi terhadap kinerja pegawai. Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah Deskriptif. Sampel dalam penelitian ini adalah 93 orang pegawai BPR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : i) Motivasi kerja berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja pegawai; ii) Motivasi kerja berpengaruh positif signifikan terhadap OCB; iii) Kompetensi pegawai berpengaruh negatif tidak signifikan terhadap OCB; iv) Kompetensi pegawai berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja pegawai; v) Budaya organisasi berpengaruh positif tidak signifikan terhadap OCB; vi) Budaya organisasi berpengaruh positif tidak signifikan terhadap kinerja pegawai; vii) OCB berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja pegawai; viii) OCB memediasi pengaruh motivasi kerja terhadap kinerja pegawai; ix) OCB tidak memediasi pengaruh kompetensi pegawai terhadap kinerja pegawai dan x) OCB tidak memediasi pengaruh budaya organisasi terhadap kinerja pegawai. Dengan demikian diharapkan Pengelola BPR lebih fokus dalam peningkatan motivasi pegawai, kompetensi pegawai dan budaya organisasi dalam mengelola BPR.

**Kata Kunci**— Motivasi, Kompetensi, Budaya, OCB, Kinerja

## **I. PENDAHULUAN**

Komponen utama organisasi adalah SDM. SDM yang mampu berperan aktif didalam maupun diluar organisasi akan menjadi satu kekuatan dan asset yang tidak ternilai dalam peningkatan produktivitas kerja dan mewujudkan kinerja pegawai. Belum tercapainya target kinerja pegawai BPR dapat dilihat dari fenomena yang terjadi pada BPR yang ada di Bali selatan. Fenomena ini dapat dilihat dari berbagai aspek diantaranya : aspek motivasi kerja, kompetensi, budaya organisasi, organizational citizenship behavior (OCB) dan kinerja pegawai. Dari sisi motivasi Figih Hidayah et. al. (2014) dan Nurun Nabi et. al. (2017) menyatakan motivasi berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai, sedangkan Hue et. al. (2014) dan Noermijati (2015) menyayakan bahwa motivasi berpengaruh tidak signifikan terhadap kinerja karyawan. Dari sisi kompetensi Dessler (2004), June et. al. (2014) dan Hande et. al. (2014) menyebutkan kompetensi berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai, sedangkan Sanda et. al. (2011) menyatakan kompetensi tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai. Dari sisi budaya organisasi Fakhar

(2014) dan Balthazard et. al. (2015) menyatakan budaya organisasi berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai, sedangkan Zaman (2009) dan Chamariyah et. al. (2015) menyatakan budaya organisasi berpengaruh tidak signifikan terhadap kinerja pegawai. Namun demikian menurut Podsakoff (2000) menyatakan bahwa dalam organisasi ada perilaku tambahan di luar deskripsi pekerjaan, yaitu *organizational citizenship behavior* (OCB) yang mampu mempengaruhi kinerja secara efektif.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Pengumpulan data dilakukan dengan : angket yaitu teknik pengumpulan data dengan memberikan pertanyaan terstruktur kepada responden penelitian mengenai tanggapannya terhadap berbagai variabel yang diteliti, wawancara yaitu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab secara mendalam kepada responden penelitian untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan lengkap karena menyangkut penjelasan lebih lanjut dari kuesioner, dan observasi yaitu pengamatan langsung terhadap objek penelitian. Definisi Operasional Variabel, kinerja pegawai (Y1) : kualitas (y1.1), kuantitas (y1.2), ketepatan waktu (y1.3), kehadiran (y1.4), dan kerjasama (y1.5). Variabel OCB (Y2) : mementingkan orang lain (y2.1), perilaku kebijakan (y2.2), berhati-hati (y2.3), kesopanan (y2.4), dan sikap tidak suka mengeluh (y2.5). Variabel Motivasi Kerja (X1) : kondisi ekstrinsik (x1.1) dan kondisi intrinsik (x1.2). Variabel kompetensi (X2) : motif (x2.1), sifat (x2.2), konsep diri (x2.3), keterampilan kognitif (x2.4) dan pengetahuan (x2.5). Variabel budaya organisasi (X3) : inovasi dalam pengambilan resiko (x3.1), perhatian terhadap detail (x3.2), orientasi hasil (x3.3), orientasi orang (x3.4), orientasi tim (x3.5), keagresifan (x3.6) dan kemandapan/kesetabilan (x3.7)

Metode analisis data: Analisis deskriptif berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran tentang objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan pengambilan kesimpulan yang dapat diterima secara umum (Hair et al, 2010). Analisis deskriptif dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik dan tanggapan responden terhadap item pertanyaan pada kuesioner. Metode analisis data yang dipilih untuk menjawab tujuan penelitian ini adalah metode SEM PLS (Structural Equation Model-Partial Least Square).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Deskripsi variabel motivasi kerja

Persepsi responden atas variabel motivasi kerja diperoleh nilai rerata sebesar 3,07 artinya mayoritas responden mempersepsikan motivasi kerja pegawai pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan adalah cukup tinggi. Berdasarkan penilaian responden menunjukkan bahwa indikator intrinsik memiliki skor rata-rata lebih tinggi yakni sebesar 3,04.

### B. Deskripsi Variabel Kompetensi

Persepsi responden atas variabel kompetensi diperoleh nilai rerata sebesar 3,11 artinya mayoritas responden mempersepsikan kompetensi pegawai pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan adalah cukup tinggi. Berdasarkan penilaian responden menunjukkan bahwa indikator sifat memiliki skor rata-rata paling tinggi yakni sebesar 3,31 dan berada pada kategori cukup tinggi, dalam hal ini indikator sifat dipersepsikan cukup tinggi oleh responden. Sedangkan indikator pengetahuan memiliki skor rata-rata paling rendah yakni sebesar 2,87.

### C. Deskripsi Variabel Budaya Organisasi

Persepsi responden atas variabel budaya organisasi diperoleh nilai rerata sebesar 2,97 artinya mayoritas responden mempersepsikan budaya organisasi pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan adalah cukup tinggi. Berdasarkan penilaian responden menunjukkan bahwa indikator orientasi tim memiliki skor rata-rata paling tinggi yakni sebesar 3,14 dan berada pada kategori cukup tinggi, dalam hal ini indikator orientasi tim dipersepsikan cukup tinggi oleh responden. Sedangkan indikator keagresifan memiliki skor rata-rata paling rendah yakni sebesar 2,81.

### D. Deskripsi Variabel Organizational Citizenship Behaviour (OCB)

Persepsi responden atas variabel organizational citizenship behavior diperoleh nilai rerata sebesar 3,06 artinya mayoritas responden mempersepsikan OCB pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan adalah cukup tinggi. Berdasarkan penilaian responden menunjukkan bahwa indikator Sikap Tidak Suka Mengeluh / Sportmanship memiliki skor rata-rata paling tinggi yakni sebesar 3,27 dan berada pada kategori cukup tinggi, dalam hal ini indikator sikap

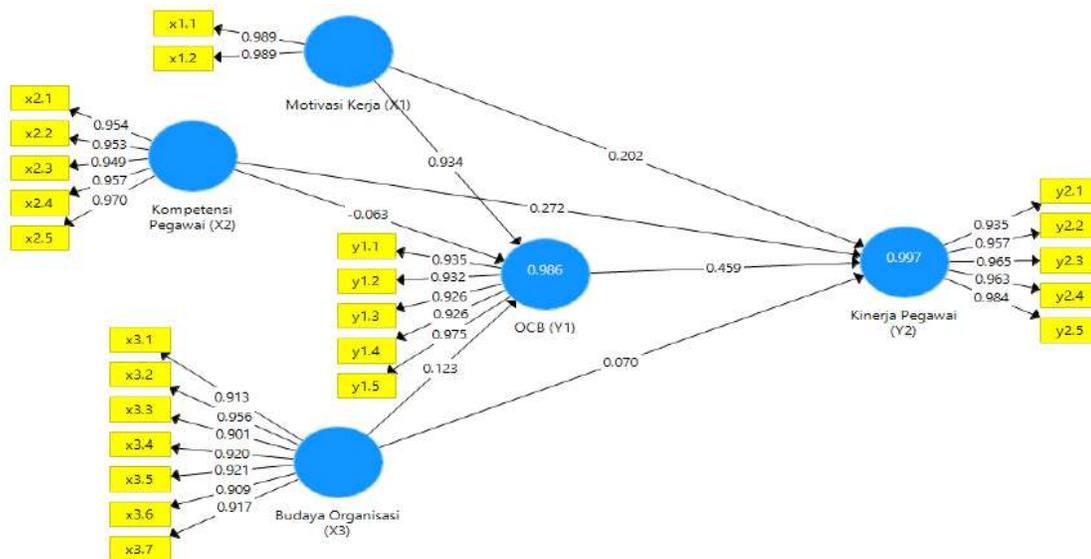
tidak suka mengeluh/sportmanship dipersepsikan cukup tinggi oleh responden. Sedangkan indikator berhati-hati/conscientiousness memiliki skor rata-rata paling rendah yakni sebesar 2,85.

*E. Deskripsi Variabel Kinerja Pegawai*

Persepsi responden atas variabel kinerja pegawai diperoleh nilai rerata sebesar 3,04 artinya mayoritas responden mempersepsikan kinerja pegawai pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan adalah cukup tinggi. Berdasarkan penilaian responden menunjukkan bahwa indikator kerjasama memiliki skor rata-rata paling tinggi yakni sebesar 3,27 dan berada pada kategori cukup tinggi, dalam hal ini indikator kerjasama dipersepsikan cukup tinggi oleh responden. Sedangkan indikator ketepatan waktu memiliki skor rata-rata paling rendah yakni sebesar 2,95.

*F. Evaluasi Model Atau Model Pengukuran*

Nilai *Q-square* > 0 yakni sebesar 0,9999 ini menunjukkan model memiliki *predictive relevance*. Juga dapat dinyatakan bahwa 99,99 persen variabel kinerja pegawai dijelaskan oleh variabel motivasi kerja, kompetensi, budaya organisasi dan *organizational citizenship behavior*, sedangkan sisanya 0,01 Persen dijelaskan oleh variabel yang tidak masuk dalam model.



GAMBAR 1. HYPOTESIS TEST PATH RESULT CHART

*G. Pengaruh Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Pegawai*

Mengacu pada hasil uji hipotesis terbukti bahwa variabel motivasi kerja memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel kinerja pegawai. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh: Fiqih et. al. (2014), Nurun et. al. (2017), Azar dan Shafiqhi (2013) yang menyatakan bahwa motivasi kerja berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai.

*H. Pengaruh Motivasi Kerja Terhadap Organization Citizenship Behavior (OCB)*

Mengacu pada hasil uji hipotesis terbukti bahwa variabel motivasi kerja memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap organization citizenship behavior (OCB). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh: Organ (2006), Gibson (2008), Khadija et. al. (2014), Moradi (2015) yang menyatakan bahwa motivasi kerja berpengaruh signifikan terhadap organization citizenship behavior (OCB).

*I. Pengaruh Kompetensi Pegawai Terhadap Organization Citizenship Behavior (OCB)*

Mengacu pada hasil uji hipotesis bahwa variabel kompetensi pegawai memiliki pengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap organization citizenship behavior (OCB). Hasil penelitian ini sejalan dengan peneliti Kim dan Latif (2011) bahwa kompetensi tidak berpengaruh langsung dan signifikan terhadap OCB. Penelitian ini tidak sejalan

dengan penelitian yang telah dilakukan oleh: Wibowo (2007), Hande et. al. (2014), Ebraim (2015) yang menyatakan bahwa kompetensi pegawai berpengaruh signifikan terhadap organization citizenship behavior (OCB).

#### *J. Pengaruh Kompetensi Pegawai Terhadap Kinerja Pegawai*

Mengacu pada hasil uji hipotesis terbukti bahwa variabel kompetensi pegawai memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja pegawai. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh : Dessler (2004), Palan (2008), Halil et. al. (2013), June et. al (2014), Hande et. al. (2014) yang menyatakan bahwa kompetensi pegawai berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai.

#### *K. Pengaruh Budaya Organisasi Terhadap OCB*

Mengacu pada hasil uji hipotesis bahwa variabel budaya organisasi memiliki pengaruh positif dan tidak signifikan terhadap OCB. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa budaya organisasi tidak mampu memberikan kontribusi terhadap OCB. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh : Wimby (2015), Ghashghaenia (2015) dan Chamariyah et. al. (2015) yang menyatakan bahwa budaya organisasi berpengaruh signifikan terhadap OCB. Namun penelitian ini mendukung pendapat Sloat (1999) yang mengatakan bahwa budaya organisasi merupakan pembentuk utama pada peningkatan OCB.

#### *L. Pengaruh Budaya Organisasi Terhadap Kinerja Pegawai*

Mengacu pada hasil uji hipotesis bahwa variabel budaya organisasi memiliki pengaruh positif dan tidak signifikan terhadap kinerja pegawai. Hasil penelitian ini tidak konsisten dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh : Fakhar (2014), Mohammed (2013) dan Riani (2011), yang menyatakan bahwa budaya organisasi berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai. Namun penelitian ini mendukung temuan yang dilakukan Yiing dan Zaman (2009), Balthazard et. al. (2015), Chamariyah et. al. (2015) yang menunjukkan bahwa budaya organisasi tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai.

#### *M. Pengaruh OCB Terhadap Kinerja Pegawai*

Mengacu pada hasil uji hipotesis terbukti bahwa variabel OCB memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja pegawai. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh : Organ (1998), Turnipaseed and Murkison (1996), Ling et. al. (2012), Wiwiek (2013), Fiqih et. al. (2014), Chamariyah et. al. (2015) dan Hande et. al. (2014) yang menyatakan bahwa OCB berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai.

#### *N. Pengaruh OCB dalam Memediasi Pengaruh Motivasi Terhadap Kinerja Pegawai*

Pengaruh motivasi kerja terhadap kinerja pegawai yang dimediasi OCB menunjukkan adanya hubungan yang positif dan signifikan dan variabel OCB mampu menjadi variabel mediasi. Hasil penelitian sejalan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh : Fiqih et. al. (2014), Hue et. al. (2014) dimana motivasi berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai melalui organizational citizenship behavior (OCB).

#### *O. Pengaruh OCB dalam Memediasi Pengaruh Kompetensi Terhadap Kinerja Pegawai*

hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa kompetensi tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai melalui OCB. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh : Hunter dan Hunter (1984) yang menyatakan bahwa kinerja pegawai terdiri dari perilaku kerja yang dilakukan pegawai dalam melaksanakan pekerjaannya sesuai dengan tujuan organisasi.

#### *P. Pengaruh OCB dalam Memediasi Pengaruh Budaya Organisasi Terhadap Kinerja Pegawai*

hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa budaya organisasi tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai melalui OCB. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Ajay and Jain (2015) yang menyatakan budaya organisasi tidak berpengaruh signifikan terhadap OCB serta Chamariyah et. al. (2015) yang menyatakan budaya organisasi tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai.

## **IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan tujuan penelitian, rumusan masalah, hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

Motivasi kerja berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja pegawai pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan. Motivasi kerja berpengaruh positif signifikan terhadap organizational citizenship behavior (OCB) pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan. Kompetensi pegawai berpengaruh negatif tidak signifikan terhadap organizational citizenship behavior (OCB) pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan. Kompetensi pegawai berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja pegawai pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan. Budaya organisasi berpengaruh positif tidak signifikan terhadap organizational citizenship behavior (OCB) pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan. Budaya organisasi berpengaruh positif tidak signifikan terhadap kinerja pegawai pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan. Organizational citizenship behavior (OCB) berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja pegawai pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan. Organizational citizenship behavior (OCB) mampu memediasi pengaruh motivasi kerja terhadap kinerja pegawai pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan. Organizational citizenship behavior (OCB) tidak mampu memediasi pengaruh kompetensi pegawai terhadap kinerja pegawai pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan. Organizational citizenship behavior (OCB) tidak mampu memediasi pengaruh budaya organisasi terhadap kinerja pegawai pada Bank Perkreditan Rakyat di Bali Selatan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, izinkan peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. dr. AA Raka Sudewi, Sp.S (K) selaku Rektor Universitas Udayana atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada peneliti untuk dapat melakukan Penelitian Hibah Group Riset Udayana pada tahun 2020. Terima kasih juga ditujukan kepada Agoes aGnesha Rahyuda, SE., MT , Ph.D. selaku Dekan Fakultas dan Bisnis Universitas Udayana atas ijin yang diberikan kepada peneliti untuk melakukan penelitian Hibah Group Riset Udayana. Tak ketinggalan para peneliti mengucapkan terima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) yang dijabat oleh Prof. Dr. Ir. I Gede Rai Maya Temaja, MP. atas kesempatan yang diberikan kepada peneliti untuk melakukan penelitian Hibah Group Riset Udayana Tahun 2020. Dalam kesempatan ini peneliti juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya beserta apresiasi kepada semua subyek yang telah membantu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ajay, K & Jain. 2015. "Volunteerism and Organisational Culture: Relationship to Organizational Commitment and Citizenship Behaviors in India." *Cross Cultural Management: An International Journal*, Iss 1 pp. - <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/CCM-11-2013-0167>.
- [2] Azar Maryam dan Ali Akbar Shafiqhi. 2013. The Effect of Work Motivation on Employee Job Performnce (Case Study Employees of Isfahan Islamic Revolution Husing Foudation). *International Journal of Academic Research in Business and Social Science*. September 2013. Vol. 3 No. 9 ISSN 2222-6990.
- [3] Balthazard Pierre E et. al. 2015. Dysfunction Culture Dysfunctional Organizatio Capturing the Behavior Norm That From Organozational Culture and Drive Performance. *Journal of Managerial Psychology*. Vol. 21 No. 8. DOI 10.1108/02683940610713253.
- [4] Chamariyah. A. S., Noermijati and Rofiaty. 2015. The effect of transformational leadership to organizational citizenship behavior (OCB) and employees' performance (study case to PT PLN (Persero) Pamekasan Area). *International Journal of Business and Behavioral Sciences*, Vol 5, No 4, pp. 1-9.
- [5] Dessler Gary. 2004. *Manajemen Strategis Konsep*. Salemba Empat. Jakarta.
- [6] Ebraim Sabahi. 2015. He Effect of Emotional Competence, Social of Scholol Administrator on Teacher Citizenship Behavior in Asuluyeh City. DU. *Journal Humanities and Social Science May 2015*. Vol. 8
- [7] Fakhar Shahzad. 2014. Impact of Organizational Culture on Employees Job Performance An Emperical Syudy of Software House in Pakistan. *International journal of Commerce and Management*. Vil. 24.
- [8] Figih Hidayah Tunggal Wiranti, Agus Priyono, Markus Apriono. 2014. The Effect of Leadership, Job Motivation and Job Satisfaction Through Organizatioanal Citizenship Behavior (OCB) to the Theacers Performance Public Elementary School Mayang District. *Jember. Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Jember (UNEJ)*.
- [9] Ghashghaenia Hafezi. 2015. Relationship Between Organizatioanal Culture and Organizational Citizenship Behavior Amang Personal of Islamic Azad University of Fars. ISSN 2090-4274. *Journal of Applied Environmental and Biological Science*. [www.tevtroad.com](http://www.tevtroad.com)
- [10] Gibson, M. 2008. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Cetakan Kedua. Erlangga Jakarta.
- [11] Hair Joseph F. Jr, Rolph E Anderson, Ronald L Tatham, and William C Black. 2010. *Multivariate Data Analysis*. 7th ed. New Jersey: Prentice Hall.
- [12] Halil Zaim Mehmet Fatih, Omer Faruk Unal. 2013. Analysing The Effect of Individual Competence and Performance : A Field Study in Service Industries in Turkey. *Journal of Global Strategic Management*. DI:10.20460/JGSM.2013715668.
- [13] Hande Serim, Orkun Demirbeg, Ugur Yozgat. 2014. The Effect of Employee Perfection of Competence Model on Employability Outcame and Organizational Citizenship Behavior and the moderating role of Cosial Exchange in this Effect. *Publised by Elsevier Ltd. This an Open Access Article Under the CC BY-NC-ND*.
- [14] Hue Tan Yew, Nur Naha Abu Mansor, Huam Hon Tat. 2014. Role of Organizational Citizenship Behavior and Demographic Factor in the Relationship of Motivation on Employee Performance. *Intangible Capital*. IC. 2014. Vol. 10. No. 3, pp. 425-447. ISSN 1697-9818-Print ISSN 2014-3214.

- [15] Hunter, J. E. & Hunter R. F. 1984. Validity and utility of alternative predictors of job performance. *Psychological Bulletin*, 96, 72-98
- [16] June Sethela, Yeoh Khar Kheng and Rosli Mahmood. 2014. Determining the Importance of Competency and Person-Job Fit for the Job Performance of Service SMEs Employees in Malaysia. *Asian Social Science: Vol. 9. No. 10. Published by Canadian Center of Science and Education*.
- [17] Khadija Musthaq, Mirza Ashfaq Ahmed, Sami Ullah Warraich. 2014. Impact of Organizational Culture on Employee Performance and Productivity: A Case Study of Telecommunication Sector in Bangladesh. *International Journal of Management Sciences and Business Research. Vol. 3. Issue 11*.
- [18] Ling Tai, Chang, Chen Jhau-Yu Hong. 2012. Alternative Models for the Relationship among Leadership Organizational Citizenship Behavior, and Performance a Study of New Product Development Teams, in Taiwan. *Social and Behavioral Science. Vol. 4, No. 57. (Elsevier Ltd)*.
- [19] Mohammed Ali Ibrahim, Ahmed Ali Shiekh Abubakar. 2013. The Impact of Organizational Culture on Employee Performance of Mogadishu Universities. *Academic Research International. ISSN – 1:2223-9944. Vol. 4 No. 6*.
- [20] Moradi Mohammad Reza. 2015. Modeling the Relationship between Work Motivation and Employees OCB of Youth and Sport Offices in Chaharmahal and Bakhtiari Province. *Russian Federation European Journal of Physical Education and Sport Has been Issued since 2013. ISSN:2310-0133. Vol. 7 No. 1. Pp. 59-67*.
- [21] Noermijati. 2015. The Influence of Leadership Transactional and Motivation to Employee Performance with Moderation. *Journal Keuangan dan Perbankan. Vol. 19. No. 2, hlm. 326-335*.
- [22] Nurun Nabi Islam M, Dip TM, Hossain AA. 2017. Impact of Motivation on Employee Performances: A Case Study of Karmasangsthan Bank Limited, Bangladesh. *Arabia J Bus Manag Review 7: 293. Doi:10.4172/2223-5833.1000293*.
- [23] Organ D.W. 1998. *Organizational Citizenship Behavior: The good soldier syndrome. Lexington Books. Kexington, MA*.
- [24] Organ D.W. 2006. *Organizational Citizenship Behavior. Sage Publication. Inc USA*.
- [25] Palan R. 2008. *Competency Management Teknik Mengimplementasikan Management SDM Berbasis Kompetensi untuk Meningkatkan Daya Saing Organisasi, Penerbit PPM, Jakarta*.
- [26] Podsakoff P.M. Mackenzie S.B. Paine J.B. and Bachrach D.G. 2000. Organizational Citizenship Behavior: A Critical Review of The Theoretical and Empirical Literature and Suggestions for Future Research. *Journal of Management. Vol. 26. No. 5, Pp. 513-563*.
- [27] Riani Asri Laksmi. 2011. *Budaya Organisasi. Cetakan Pertama, Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu*.
- [28] Sanda A, PhD, Joceln, Saxkey. 2011. Managerial Competence and Non Performance of Small Firms in a Developing Economy. *International Journal of Competemporary Business Studies. Vol. 2 No. 3. ISSN 2156-7506*.
- [29] Sloat K.C.M. 1999. Organizational Citizenship. *Professional Safety*, 44 (4): Pp. 20-23.
- [30] Turnipaseed D. and Murkison G. 1996. Organizational Citizenship Behavior: an Examination of the Influence of the Workplace. *Leadership and Organization Development Journal. Vol. 17 No. 2. Pp. 42-47*.
- [31] Wibowo. 2007. *Manajemen Kinerja Edisi Kedua, PT Raja Grafindo Persada. Jakarta*
- [32] Wimby Wardary. 2015. Organizational Culture Values Influences to Lecturer's Organizational Citizenship Behavior at Economics and Business Faculty. *Mediteranian Journal of Social Science MCSER Publishing ISSN 2039-2117. Vol. 6. No. 5. Pp. 85 – 90*
- [33] Wiwiek Harwika. 2013. The Influence of Servant Leadership on Organization Culture, Organizational Commitment, Organizational Citizenship Behavior and Employees' Performance (Study of Outstanding Cooperatives in East Java Province, Indonesia). *Journal of Economics and Behavioral Studies. Vol. 5, No. 12, pp. 876-885*
- [34] Yiing Lee Huey, Kamarul Zaman B. A. 2009. The Moderating Effect of Organizational Culture on the Relationship between Leadership Behavior and Organizational Commitment and Job Satisfaction and Performance. *Leadership & Organizational Development Journal. Vol. 30 No. 1. Pp. 53-86*.



# Model Pengembangan Kelembagaan untuk Kesuksesan BUM Desa di Bali

<sup>1</sup>I Wayan Suartana

<sup>1</sup>*Master of Accounting Program*  
*Faculty of Economy and Business*  
Denpasar, Bali, Indonesia  
suark15@yahoo.com

<sup>2</sup>Gerianta Wirawan Yasa, <sup>3</sup>Ni Putu Wiwin Setyari

<sup>2</sup>*Master of Accounting Program*  
*Faculty of Economy and Business*  
Denpasar, Bali, Indonesia  
geriwiya@yahoo.co.id

<sup>3</sup>*Undergraduate Economic Study Program*  
*Faculty of Economy and Business*  
Denpasar, Bali, Indonesia  
wiwin.setyari@unud.ac.id

**Abstract**—BUM Desa dibentuk oleh Pemerintah Desa untuk mendayagunakan segala potensi ekonomi, kelembagaan perekonomian, serta potensi sumber daya alam dan sumber daya manusia yang tujuan akhirnya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Desa. BUM Desa sebagai pilar kegiatan ekonomi desa memiliki fungsi sebagai lembaga sosial dan komersial. Pilar sebagai lembaga sosial yaitu berpihak kepada kepentingan masyarakat sebagai kontribusinya dalam penyediaan pelayanan sosial. Sedangkan sebagai lembaga komersial bertujuan mencari keuntungan melalui penawaran sumber daya lokal pasar. Keuntungan yang dihasilkan BUM Desa menjadi pendapatan asli desa yang lalu dibagikan pada warga desa dalam rupa-rupa program pembangunan untuk mendorong kesejahteraan warga desa.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat model pengembangan kapasitas kelembagaan untuk kesuksesan BUM Desa di Bali. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kombinasi kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif bersifat studi kasus dan pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dokumentasi dan diskusi kelompok. Penelitian ini dilaksanakan di BUM Desa di Provinsi Bali yang tersebar di masing-masing kabupaten/kota. BUM Desa yang telah diwawancarai dan diobservasi kurang lebih sebanyak 9 (sembilan) BUM Desa. Sedangkan diskusi kelompok melalui *Focus Group Discussion* (FGD) melibatkan 200 peserta yang terdiri dari berbagai kalangan seperti dari kalangan akademisi, pihak pengelola BUM Desa, mahasiswa, serta khalayak umum.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas sumberdaya manusia sangat penting bagi perkembangan BUMDesa. Peluang yang bisa dilakukan oleh BUMDesa di Bali dalam berkontribusi ikut menahan laju kontraksi pertumbuhan ekonomi supaya tidak semakin parah selama masa pandemi Covid-19 adalah dengan stimulus pendanaan dan perencanaan bisnis.

**Kata Kunci**— BUM Desa, Model Pengembangan Kesuksesan BUM Desa

## I. PENDAHULUAN

Salah satu misi pemerintah pada saat ini yaitu untuk membangun daerah pedesaan yang dapat dicapai melalui sebuah pemberdayaan masyarakat dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas dan keanekaragaman usaha yang ada, terpenuhinya sarana dan fasilitas untuk mendukung peningkatan ekonomi desa, membangun dan memperkuat institusi yang mendukung rantai produksi dan pemasaran, serta mengoptimalkan sumber daya manusia sebagai dasar pertumbuhan ekonomi desa. (Adamiyah.2018)

BUMDes sebagai badan hukum, dibentuk berdasarkan tata perundang-undangan yang berlaku, dan sesuai dengan aturan yang berlaku di desa. Dalam Undang-undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintah Daerah pada Pasal 213 ayat 1-3 disebutkan bahwa desa dapat mendirikan Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) sesuai dengan kebutuhan dan potensi desa. Sesuai dengan aturan tersebut, pembentukan BUMDes didasarkan atas kebutuhan dan potensi yang dimiliki desa, dengan tujuan sebagai upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat. Dalam hal ini perencanaan dan pembentukannya, BUMDes dibangun atas inisiatif masyarakat desa, serta berdasarkan pada prinsip-prinsip kooperatif, partisipatif, dan emansipatif. Hal yang paling penting adalah bahwa pengelolaan BUMDes harus dilakukan secara profesional, kooperatif, dan mandiri. Dengan demikian, bangun BUMDes dapat beragam di setiap desa di Indonesia. Sehubungan dengan itu, maka untuk membangun BUMDes diperlukan informasi yang akurat dan tepat tentang karakteristik kelokalan termasuk ciri sosial budaya masyarakat

Bumdes sebagai badan usaha milik desa memiliki potensi besar untuk lebih memajukan perekonomian warga sehingga desa menjadi lebih mandiri. Pendirian dan pengelolaan Bumdes pada dasarnya adalah merupakan upaya membangun tradisi berdemokrasi ekonomi di desa untuk meningkatkan derajat ekonomi masyarakat desa. Pendiriannya merupakan strategi untuk mengoptimalkan pengelolaan aset desa. Desa yang mandiri dan sejahtera dapat dicapai jika desa tersebut mampu menggerakkan ekonomi lokal berbasis desa melalui Bumdes. Pentingnya peran Bumdes di daerah belum diikuti penanganan sigap oleh manajemen Bumdes sendiri dan pemerintah daerah. Beberapa permasalahan yang diidentifikasi seperti manajemen pengelolaan produk, permodalan, SDM yang kurang terampil, pemasaran, pemenuhan standar kesehatan dan produk halal, akuntansi dan perpajakan, serta investasi. Bumdes butuh pengembangan daya saing dalam rangka terwujudnya masyarakat desa yang sejahtera dan mandiri (Arman, dkk 2018).

Program dari pemerintah yaitu Badan Usaha Milik Desa ini diharapkan membantu masyarakat miskin dalam soal pemberian modal dengan cara memberikan pinjaman kredit dengan bunga yang dapat dijangkau oleh petani petani miskin yang nantinya mampu menstimulus dan menggerakkan roda perekonomian. Sistem blok pertanian sangat membantu petani dalam mengatasi kendala biaya tetap perunit dalam proses produksi dan dapat mengelola keuangan secara kolektif. (Mushi, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat skala prioritas dalam penyelesaiannya memfasilitasi kebutuhan para pelaku usaha di desa terkait dengan ilmu pengetahuan yang akan digunakan dalam mengembangkan potensi desa.

### A. Urgensi Penelitian

Isu-isu strategis nasional: Terkait dengan SDM adalah kurangnya potensi keilmuan yang dimiliki oleh masyarakat desa dalam mengelola potensi desa. Dukungan permodalan berkaitan dengan perlunya dukungan modal dalam menjalankan usaha dari para pelaku bisnis di masyarakat. Fasilitas yang diperlukan dalam mengembangkan potensi desa juga masih sangat kurang dan saat potensi sudah tergalai pun pemasaran merupakan masalah yang harus diperhatikan.

Salah satu permasalahan yang sangat hangat diperbincangkan di Bali adalah adanya kejanggalan terkait modal BUMDes yang awalnya bermodal 1 miliar kini tinggal Rp. 21 juta. Ruginya BUMDes Amatha Desa Patas yang beroperasi sejak 2012 lalu diduga karena ulah pengurusnya sendiri. Beberapa pengurus diduda menilep dana BUMDes dengan cara mengajukan pinjaman tanpa jaminan (agunan). Hal itu terungkap dalam musyawarah desa (Musdes) yang digelar oleh masyarakat Desa Patas, Kecamatan Gerokgak di GOR Amartha Yuda.

(www.balitribune.co.id) Berlandaskan hal tersebut, maka pada tahun 2020 sampai 2021 peneliti melakukan penelitian pengembangan model proses BUM Desa di Bali.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Ada 455 Bumdesa di Bali yang bergerak dalam berbagai sektor produktif, sehingga pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kombinasi kualitatif dan kuantitatif. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara kuota. Ada delapan kabupaten dan satu kota di Bali. Masing-masing akan diberikan kuota dengan melakukan random sampling di masing-masing Kabupaten/Kota. Pendekatan ini mengandalkan pengumpulan data melalui *interview* (wawancara), observasi, dokumentasi dan Diskusi Kelompok. Data yang dikumpulkan terdiri dari jenis data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber. Data primer sebagai data utama diperoleh melalui observasi, wawancara dan/atau wawancara mendalam dengan informan kunci. Kemudian akan ada analisis lanjutan yaitu analisis deskriptif dengan melakukan pemilahan data sehingga menjadi informasi misalnya trend dan pola data.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama penelitian berjalan, telah dilakukan pengumpulan data melalui *interview* (wawancara), observasi, dokumentasi dan diskusi kelompok dalam bentuk *Focus Group Discussion* (FGD) yang dilakukan pada tanggal 3 Agustus 2020 secara daring (Webinar). Teknik ini digunakan oleh peneliti karena adanya situasi luar biasa atau darurat pandemic, dengan tetap mempunyai jangkauan yang luas BUMDesa di Bali. BUM Desa yang telah memberikan kontribusi dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1. BUM Desa yang telah diwawancarai dan diobservasi kurang lebih sebanyak 9 (sembilan) BUM Desa. Sedangkan diskusi kelompok melalui Focus Group Discussion (FGD) melibatkan 200 peserta yang terdiri dari berbagai kalangan seperti dari kalangan akademisi, pihak pengelola BUM Desa, mahasiswa, serta khalayak umum.

TABEL 1. DATA RESPONDEN BUMDESA

1.	Nama BUMDesa	: Giri Sedana
	Desa	: Awan
	Kecamatan	: Kintamani
	Kabupaten	: Bangli
	Unit Usaha BUMDesa	: a. Simpan Pinjam b. Air Bersih c. Pertokoan
2.	Nama BUMDesa	: Mekar Sari Sedana
	Desa	: Sekaan
	Kecamatan	: Kintamani
	Kabupaten	: Bangli
	Unit Usaha BUMDesa	: a. Simpan Pinjam b. Kredit Barang c. Pengelolaan Pasar Desa
3.	Nama BUMDesa	: Amertha Yoni
	Desa	: Katung
	Kecamatan	: Kintamani
	Kabupaten	: Bangli
	Unit Usaha BUMDesa	: a. Simpan Pinjam b. Pengelolaan Sampah
4.	Nama BUMDesa	: Sedana Giri
	Desa	: Banua

	Kecamatan	:	Kintamani
	Kabupaten	:	Bangli
	Unit Usaha BUMDesa	:	a. Simpan Pinjam b. Pertokoan
5.	Nama BUMDesa	:	Amerta Jyoti
	Desa	:	Beraban
	Kecamatan	:	Kediri
	Kabupaten	:	Tabanan
	Unit Usaha BUMDesa	:	a. Kantin Desa Beraban, ATK dan fotocopy b. Penyewaan Papan Reklame c. Penyewaan Lapangan d. Penyewaan Ruang Rapat
6.	Nama BUMDesa	:	Sadana Amertha
	Desa	:	Dangin Puri Kelod
	Kecamatan	:	Denpasar Timur
	Kabupaten	:	Denpasar
	Unit Usaha BUMDesa	:	a. Unit Perdagangan b. Unit Simpan Pinjam c. Unit Bank Sampah
7.	Nama BUMDesa	:	Tunggal Jaya
	Desa	:	Mundeh Kauh
	Kecamatan	:	Selemadeg Barat
	Kabupaten	:	Tabanan
	Unit Usaha BUMDesa	:	a. Perdagangan b. Jasa
8.	Nama BUMDesa	:	Mandala Giri Amerta
	Desa	:	Tajun
	Kecamatan	:	Kubutambahan
	Kabupaten	:	Buleleng
	Unit Usaha BUMDesa	:	a. Unit Pengelolaan Sarana Air Bersih b. Unit Simpan Pinjam c. Unit Usaha Pasar Desa d. Unit Usaha Produksi Pertanian
9.	Nama BUMDesa	:	Garuda Wisnu Prabawa
	Desa	:	Guwang
	Kecamatan	:	Sukawati
	Kabupaten	:	Gianyar
	Unit Usaha BUMDesa	:	a. Unit Simpan Pinjam b. Unit Perdagangan c. Jasa hiburan dan atraksi

Badan usaha milik desa identik sebagai usaha desa yang pengelolaannya di bawah pemerintah desa dan masyarakat dengan misinya memperkuat perekonomian di tingkat desa dan dibentuk berdasarkan pada kebutuhan

dan potensi yang ada di desa tersebut. Dapat dikatakan bahwa badan usaha tersebut memiliki kemampuan dalam membantu masyarakat di bidang pemenuhan kebutuhan hidup pokok, sebagai peluang usaha maupun lapangan pekerjaan, dan menambah kompetensi masyarakat desa. Jika dilihat dari sisi permodalannya, maka badan usaha milik desa bersumber dari berbagai sumber, salah satunya didapatkan dari dana hibah, dimana dana tersebut dengan status kepemilikan masyarakat desa. Untuk di wilayah Bali disebut dengan dana Gerbang Sadu Mandara (GSM), dana ini pertama kalinya digagas pada tahun 2012 (Dewi et al., 2018). Kedua prasyarat (stimulus dana dan perencanaan bisnis) tersebut akan lebih sempurna manakala disertai dengan tata kelola keuangan yang baik dan sesuai peraturan (compliance) terutama dalam hal akuntabilitas dan transparansi.

Pada umumnya, BUMDesa memiliki potensi yang tidak sama di setiap daerah, sesuai dengan jenis usahanya. Jenis-jenis usaha BUMDesa meliputi jasa, perbankan, kredit, perantara, kontrak dan lainnya. Begitupula dengan di Bali yang sebagian besar di daerah pedesaan telah memiliki BUMDesa. Bahkan BUMDesa dapat pula mengembangkan potensi ekonomi desanya secara mandiri, dan mendapat dukungan dari pemerintah Kabupaten melalui permodalan yang berasal dari anggaran pendapatan belanja daerah (APBD) Kabupaten (Qosjim, 2017).

Peningkatan kapasitas sumberdaya manusia sangat penting bagi perkembangan BUMDesa. Kapasitas merujuk pada kompetensi, keterampilan, pemahaman, sikap, nilai-nilai, hubungan, perilaku, pendorong, sumber daya, dan kondisi yang memungkinkan bagi setiap individu, organisasi, jaringan kerja (sektor), maupun sistem yang lebih luas dalam menjalankan fungsinya untuk menuju pembangunan yang berkelanjutan (Sule et al., 2012). Sumber daya manusia mengacu pada kesiapan individu dalam hal kemampuannya memberikan sumbangan bagi pencapaian tujuan organisasi, dimana sumber daya manusia tersebut meliputi pendidikan, pengalaman serta pelatihan. Sumber daya manusia hendaknya mampu berkualitas untuk menunjukkan kapasitas yang dimiliki. Individu memiliki tanggung jawab untuk mengelola organisasi, sehingga mampu menjadikannya sebagai elemen penting dalam tubuh organisasi (Rafiei & Davari, 2015).

Pandemi menimbulkan guncangan dalam perekonomian global, namun Indonesia setidaknya tidak mengalami keterpurukan yang sangat dalam seperti negara-negara lain yang kontraksinya melampaui angka dua digit. Pemerintah mengharapkan agar dengan kekuatan pasar domestik dan semangat kebanggaan akan buatan dalam negeri akan mampu membawa bangsa ini keluar dari terpaan krisis. Sektor pariwisata memberikan sumbangan kontraksi bagi Provinsi Bali. Banyaknya pekerja di industri pariwisata baik itu domestik dan migran turut pula dirumahkan, sehingga mendorong pekerja tersebut untuk kembali ke desa-nya atau daerahnya dengan menggarap lahan pertanian agar mampu bertahan dari guncangan perekonomian yang semakin sulit. Maka jika dilihat dari aspek psikologis, BUMDesa menganggap bahwa fenomena ini sebagai asset yang mampu dikapitalisasi dan tidak menganggapnya sebagai beban masalah. Terutama BUMDesa sedapat mungkin membantu warganya untuk berinovasi dan berkeaktivitas di tengah-tengah situasi sulit dengan dengan ketidakpastian yang tinggi.

Meskipun kinerja BUMDesa rata-rata ada indikasi juga menurun tetapi bukan berarti tidak memiliki harapan. Tentunya ini tidak lagi didasarkan pada persoalan kelemahan atau ancaman, sebaliknya yang dihadapi sekarang merupakan sebuah peluang. Jika diibaratkan dengan memanfaatkan kesempatan melalui inovasi, pengambilan risiko dan kreativitas. Dengan keyakinan bahwa permasalahan mampu menumbuhkan ide-ide kreatif dan inovatif karena adanya keinginan untuk bertahan. Hal tersebut memunculkan pertanyaan mengenai peluang apakah yang bisa dilakukan oleh BUMDesa di Bali dalam berkontribusi ikut menahan laju kontraksi pertumbuhan ekonomi supaya tidak semakin parah? Jawabannya yaitu stimulus pendanaan dan perencanaan bisnis (Suartana, 2020). Kedua prasyarat tersebut yang seharusnya wajib dipenuhi bagi BUMDesa di Bali agar bisa tetap bertahan dan menampakkkan identitasnya di tengah-tengah situasi saat ini.

Pertama, stimulus pendanaan baik yang mengikat maupun tidak mengikat akan memberikan semangat bagi BUMDesa untuk mengembangkan usahanya meski berada pada lingkungan ketidakpastian. Jika diumpamakan sebagai sebuah kendaraan, maka BUMDesa sebagai kendaraan tersebut dan stimulus pendanaan sebagai bahan bakar yang menggerakkannya. Tanpa adanya penggerak berupa pendanaan, maka BUMDesa tidak akan mampu berjalan. Dana ini diharapkan berasal dari kucuran APBN/APBD, BUMN, BUMD dan swasta (CSR dan filantropi) serta suntikan modal penyertaan baru yang berasal dari dana desa. Keputusan dalam penyediaan pendanaan bagi BUMDesa dan atau lembaga ekonomi pedesaan lainnya merupakan langkah yang sangat strategis. Tentu saja dengan melihat kepentingan dan permasalahan yang ada atau situasi tersulit apapun harus dihadapi dengan sikap, tindakan, kebijakan dan kemauan politik yang besar pula.

Peran BUMDesa dalam mengendalikan angka kemiskinan di Desa pada masa pandemi dipertegas oleh pernyataan Bapak Nyoman Sugana sebagai salah satu pengelola BUMDesa yang ada di Desa Tajun, Kabupaten Buleleng, yaitu:

*“Untuk menangani angka kemiskinan yang ada di desa pada masa pandemi, pertama...pemerintah desa harus memprioritaskan modal tambahan kepada BUMDesa agar bisa memberikan pinjaman modal kepada masyarakat miskin. Terutama masyarakat miskin akibat daripada pandemi. Untuk bisa seperti itu pemerintah harus punya data kemiskinan yang valid. Kedua, BUMDesa sendiri bisa bantu dengan cara memebrikan modal lewat dana CSR. Ketiga...desa dinas dan adat harus bersinergi untuk menyelesaikan angka kemiskinan. Desa adat lewat LPD-nya memberikan modal kepada masyarakat miskin melalui CSR-nya. Dengan demikian modal dengan pinjaman yang lunak sangat meringankan masyarakat tersebut”*

Selain itu BUMDesa Guwang Gianyar juga menyampaikan strateginya dalam menghadapi situasi pandemic saat ini sebagai berikut:

*“Untuk strategi kita hanya bebaskan pembayaran bunga saja pda unit simpan pinjam, dan untuk warung desa kita optimalkan penjualan berasnya sebagai distributor, dan untuk unit hidden canyon sementara kita hanya bisa memberikan gaji 25% sampai bulan ini (Juli) dan untuk bulan depan karyawan di hidden canyon kita rumahkan tanpa digaji begitupun dengan pengelola bumdesnya, namun pengelola tetap menjalankan kewajiban di kantor karena masih ada unit yang beroperasi.”*

Kedua, sebelum dana diperoleh, BUMDesa diharapkan menyusun perencanaan bisnis (*Bussines Plan*) dengan menggunakan dua jenis skema. Skema pertama pada era adaptasi kebiasaan baru dan berikutnya pada era normal (model ekspektasian). Perencanaan bisnis diyakini akan memberikan kepercayaan diri bagi pemberi dana bahwa BUMDesa sudah memiliki perencanaan dan detail model bisnis yang akan dijalankan pada masa pandemi dan pasca pandemi. Pada situasi pandemi, perencanaan bisnis tetap dengan menggunakan base line protokol kesehatan yang menjadi protap baku kesehatan. Model ini merupakan bentuk adaptasi, dimana setiap langkah operasionalnya disesuaikan dengan standar kesehatan. Pada era normal yang merupakan model ekspektasian memuat visi BUMDesa untuk menjadi penggerak utama pembangunan di desa, yang mampu bersinergi dan bekerjasama dengan lembaga-lembaga ekonomi perdesaan yang sudah ada seperti KUD dan LPD. Desa digerakkan oleh lebih dari satu lembaga untuk menju pada kesejahteraan. Melalui determinasi seluruh pemangku kepentingan dan kebijakan BUMDesa, dapat menginjeksi dan memutar ekonomi dan efek penggandaan aktivitas bisnis di Bali akan berjalan sesuai harapan.

#### **IV. KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas sumberdaya manusia sangat penting bagi perkembangan BUMDesa. Peluang yang bisa dilakukan oleh BUMDesa di Bali dalam berkontribusi ikut menahan laju kontraksi pertumbuhan ekonomi supaya tidak semakin parah selama masa pandemi Covid-19 adalah dengan stimulus pendanaan dan perencanaan bisnis. Model ini merupakan bentuk adaptasi, dimana setiap langkah operasionalnya disesuaikan dengan standar kesehatan. Perencanaan bisnis akan membantu pengurus BUMDesa kedepannya untuk berperilaku cepat dalam merespon berbagai keadaan, rasional, berbasis data dan ilmu pengetahuan.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada para sponsor dan dukungan dari segala pihak yang telah membantu berjalannya penelitian ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada para responden yang telah bersedia memberikan banyak masukan bagi penelitian kami.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Arman Agus. Marsuki, Sulkipli. 2018. Model Pengembangan Bumdes Melalui Kemitraan Perguruan Tinggi dan Perbankan. *Proceeding of Community Development*. Volume 2. Hal 520-526.
- [2] Adawiyah, Robiatul. 2018. Strategi Pengembangan Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) Berbasis Aspek Modal Sosial. *Jurnal Kebijakan dan Manajemen Publik*. Volume 6 No (3). Hal 1- 15.

- [3] Dewi, P. A. D. R., Yanti, P. T. E., Dewi, L. P. P., Sanjaya, K. A. P., & Mahendra, I. P. U. Y. (2018). Implementasi Program Gerbang Sadu Mandara Di Desa Sangsit Kecamatan Sawan Kabupaten Buleleng. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Humanika*, 8(3), 194–205.
- [4] Grindle, M. S. (1997). *Getting Good Government : Capacity Building in The Public Sectors of Developing Countries*. Cambridge: Harvard University Press.
- [5] Hullah, A.R., Pengemanan S., Tangkuma, S & Budiarmo, N. 2012. Pengaruh Sumber Daya Manusia dan Pemanfaatan Teknologi Informasi terhadap Keterandalan Pelaporan Keuangan Pada Pemerintah Sulawesi Utara. *Jurnal Riset Akuntansi*, Vol3 No 2: pp. 9-21
- [6] Milen, A. 2017. *What do We Know About Capacity Building? An Overview of Existing Knowledge and Good Practice*. Diambil kembali dari [http://www.unescobkk.org/fileadmin/user\\_upload/aims/capacity\\_building.pdf](http://www.unescobkk.org/fileadmin/user_upload/aims/capacity_building.pdf)
- [7] Mushi, Ally S, Deus D. Ngaruko, 2015. Determinants of financial Sustainability of Small Holder Sugarcane Farming Systems in Tanzania. *African Journal of economic review* III (2). pp: 57-73.
- [8] Nurcahya, E. (2019). Tugas Pemerintah dalam Menyelesaikan Masalah–Masalah Sosial: Tinjauan Mengenai Masalah Badan Usaha Milik Desa. *Responsive*, 2(1), 1–7.
- [9] Prasetyo, P. S., Rachmawati, T., Gunawan, T., Yosefa, Herwanto, T. S., & Wicaksono, K. W. (2017). *Inovasi untuk Mewujudkan Desa Unggul dan Berkelanjutan (1st ed.)*. Jakarta: Friedrich-Ebert-Stiftung Kantor Perwakilan Indonesia.
- [10] Purnamawati, I. G. A., Yuniarta, G. A., & Diatmika, I. P. G. (2018). Green Accounting: A Management Strategy and Corporate Social Responsibility Implementation. *International Journal of Community Service Learning*, 2(3), 149–156.
- [11] Qosjim, A. (2017). Analisis Kinerja BUMDesa di Kabupaten Lumajang (Performance Analysis BUMDesa in Jember District). *Journal Ekuilibrium*, 2(1), 10–17.
- [12] Rafiei, N., & Davari, F. (2015). The Role of Human Resources Management on Enhancing the Teaching Skills of Faculty Members. *Mater Sociomed*, 27(1), 35–38. <https://doi.org/10.5455/msm.2014.27.35-38>
- [13] Setyobakti, M. H. (2017). Identification Of Business Enterprises BUMDesa Based On Social And Economic Aspect (Case Study at BUMDesa Ijen Lestari Tamansari Village District of Banyuwangi). *Jurnal Ilmiah Bidang Akuntansi Dan Manajemen*, 14(2), 101–110.
- [14] Suartana, I Wayan (2020). BUMDesa dan Kontraksi Pertumbuhan Ekonomi. *Harian Bali Post*, 8 Agustus 2020, Hal,8
- [15] Sule, Garba, J., Ogbadu, Ebenehi, E., Olukotun, & Ademola, G. (2012). Capacity Planning and Its Implications on the Infrastructural Development Needs of Some Selected Higher Institutions in the Eastern Senatorial District of Kogi State. *Global Journal of Management and Business Research*, 12(23), 63–80.
- [16] Trisno, N. (2020). *Laporan Perekonomian Provinsi Bali*. Denpasar.



# Komposit Berpenguat Serat Praksok (*Cordyline Australis*) Sebagai Bahan Teknik dalam Pengembangan Mobil Listrik

<sup>1</sup>I Wayan Surata

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik,  
Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Indonesia-80361.  
iwayansurata@unud.ac.id

<sup>2</sup>Tjokorda Gde Tirta Nindhia, <sup>3</sup>I Komang Putra Atmaja

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik,  
Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Indonesia-80361.

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik,  
Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Indonesia-80361.

**Abstract**—Komposit adalah gabungan dari dua material atau lebih membentuk material baru yang sifatnya berbeda dengan sifat material penyusunnya. Dua material utama pembentuk komposit adalah matriks sebagai perekat dan serat sebagai penguat baik serat sintesis maupun serat alam. Saat ini sedang dikembangkan serat alam sebagai penguat karena sifatnya yang ringan, tersedia melimpah dan ramah terhadap lingkungan. Sifat ringan sangat diperlukan dalam desain kendaraan karena berkaitan langsung dengan efisiensi penggunaan bahan bakar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat mekanik komposit berpenguat serat praksok meliputi kekuatan tarik dan kekuatan lentur yang dapat dimanfaatkan sebagai material untuk pengembangan mobil listrik. Rekayasa biokomposit ini menggunakan *unsaturated polyester* jenis Yukalac 157 BQTN sebagai matriks dan sebagai penguat menggunakan serat praksok. Serat mendapat perlakuan alkali direndam dalam larutan NaOH 5% selama 2 jam, kemudian dipotong dengan ukuran panjang 3 cm. Serat daun praksok disusun secara acak dan komposit dicetak dengan teknik *press hand lay-up*, dengan variasi fraksi berat serat. Komposit hasil cetakan mengalami *post curing* pada suhu 65 °C selama 2 jam. Selanjutnya dibuatkan spesimen uji tarik menggunakan standar ASTM D3039 dan uji lentur menggunakan ASTM D790. Hasil penelitian diperoleh hubungan kekuatan tarik meningkat sejalan dengan bertambahnya fraksi berat serat dalam komposit, dimana kondisi tertinggi terjadi pada fraksi berat serat 10% dengan nilai kekuatan tarik rata-rata sebesar 19,16 MPa. Sedangkan kekuatan lentur menurun dengan bertambahnya fraksi berat serat dalam komposit, dimana kondisi tertinggi terdapat pada fraksi berat serat 0% dengan nilai 89,57 MPa.

**Kata Kunci**— daun praksok, fraksi berat, kekuatan lentur, kekuatan tarik, komposit.

## I. PENDAHULUAN

Belakangan ini serat yang berasal dari tumbuhan-tumbuhan banyak diteliti dan dikembangkan untuk membuat material komposit, karena serat tumbuhan tidak mencemari lingkungan ketika material sudah tidak terpakai lagi. Daun praksok (*Cordyline Australis*) adalah tanaman berupa pohon yang ditanam di pekarangan sebagai tanaman hias, dimana bila daunnya diekstraksi menghasilkan serat panjang. Komposit adalah material yang terdiri atas dua atau lebih komponen yang sifatnya sangat berbeda dimana satu komponen berfungsi sebagai pengikat dan komponen yang lainnya sebagai penguat berupa serat. Dengan kombinasi tersebut diperoleh material yang sifatnya lebih baik dari komponen tunggal penyusunnya. Karakteristik yang dimiliki komposit adalah kuat, ringan, tahan korosi, tahan keausan dan penampilan yang menarik. Material komposit ideal diaplikasikan dalam struktur dimana ratio kekuatan terhadap berat (*strength/weight*) dan ratio kekakuan terhadap berat (*stiffness/weight*) menjadi

pertimbangan (Gibson, 1994; Phillips, 1989). Penggunaan bahan komposit belakangan ini cenderung bergeser dari komposit berpenguat serat sintetis digantikan dengan komposit berpenguat serat alam. Perubahan ini karena komposit dengan bahan serat sintetis seperti serat gelas, karbon, dan aramid tidak ramah lingkungan, menyebabkan munculnya masalah limbah, yang tidak dapat diurai secara alami (Jamars et al., 2005).

Pemanfaatan serat alam sebagai pengganti serat sintetis adalah untuk penggunaan struktur ringan (*light structure*), seperti untuk interior otomotif, dan interior rumah karena kekuatannya masih rendah bila dibandingkan dengan serat sintetis. Aplikasi serat alam pada teknik otomotif memiliki dua keunggulan yaitu yang pertama kendaraan menjadi lebih ringan, yang berarti mengurangi konsumsi bahan bakar sehingga meningkatkan efisiensi, dan menjamin keberlanjutan produksi karena serat alam dapat dibudidayakan (Westman et al., 2010; Holbery and Houston, 2006).

Produksi bahan komposit menggunakan serat alam dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya jenis serat alam, bahan pengikat atau matriks, dan kualitas ikatan yang terjadi antara serat dan matriks. Matriks dalam komposit berperan untuk meneruskan beban ke serat melalui tegangan geser pada *interface*. Proses penyatuan antara matriks dan serat memerlukan rekayasa melalui beberapa perlakuan serat untuk meningkatkan daya ikat. Sifat pengikatan antara serat alam dan matriks dapat ditingkatkan dengan perlakuan kimia pada serat antara lain menggunakan larutan NaOH, permanganate, silane, dan peroksida (Mohan Rao and Mohana Rao, 2005).

Serat alam dari jenis tanaman yang sama memiliki sifat fisik bervariasi tergantung dari daerah asal, kondisi pertumbuhan dan kondisi panen, sehingga sulit mendapatkan sifat mekanis yang homogen (Holbery and Houston, 2006). Beberapa penelitian yang menggunakan serat alam seperti serat sisal, rami, goni, bambu, jute, hemp, flax, coir, pisang, daun nanas, dan sebagainya telah dikembangkan sebagai penguat (*reinforcement*) dalam memproduksi komposit (Wambua et al., 2003; Bachtiar et al., 2010; Mohan Rao and Mohana Rao, 2005). Penelitian Jamarsri et al. (2005) melaporkan bahwa perlakuan alkali NaOH terhadap serat limbah buah kelapa sawit dapat meningkatkan sifat tarik komposit. Perlakuan alkali terhadap serat kenaf dan hemp dengan matriks polyester dapat memperbaiki sifat mekanis dan sifat termal bahan komposit (Azis and Ansell, 2004).

Sifat mekanis serat alam dapat ditingkatkan dengan perlakuan (*treatment*) seperti dengan larutan NaOH, KMnO<sub>4</sub>, silane, peroksida dan sebagainya. Perlakuan alkali NaOH dengan konsentrasi antara 4-6% terhadap serat hemp menghasilkan kekakuan dan tegangan maksimum (Mwaikambo and Ansell, 2003). Perlakuan serat kelapa sawit dengan NaOH 5% dan waktu perendaman selama 2 jam menghasilkan kekuatan tarik tertinggi (Jamarsri et al., 2005). Variasi panjang serat dan diameter serat berkorelasi dengan kekuatan mekanis komposit. Kekuatan tarik maksimum pada komposit phenol-serat pisang terjadi ketika panjang serat pisang 30 mm (Joseph et al., 2002). Mwaikambo and Ansell, 2003) mengungkapkan bahwa ada korelasi antara ukuran diameter serat dan kekuatan serat, dimana pada serat hemp ditemukan hubungan semakin kecil ukuran diameter serat semakin kuat serat tersebut. Kekuatan Tarik dan kekuatan lentur komposit epoxy serat sisal orientasi acak meningkat dengan meningkatnya fraksi volume serat dalam komposit (Surata et al., 2016). Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari sifat tarik serat tunggal daun praksok yang mendapat perlakuan alkali dan sifat mekanis komposit yang dibentuknya.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Daun praksok dipilih mulai dari nomor dua sampai enam dari bawah. Serat daun praksok diperoleh dengan cara ekstraksi yaitu dengan proses *water retting* yaitu perendaman dalam air, kemudian dilakukan penyisiran secara manual untuk memperoleh serat seperti Gambar 1.



(A)



(B)

GAMBAR 1. POHON DAN DAUN PRAKSOK (A), SERAT DAUN PRAKSOK (B)

Serat daun praksok yang sudah bersih dan kering, direndam dalam larutan NaOH 5% selama 2 jam untuk menghilangkan lapisan lilin dan kotoran yang menempel padanya serta membuat permukaan serat menjadi kasar untuk memperkuat ikatan adhesi antara serat dengan resin. Serat diangkat kemudian dicuci dengan air bersih dan dikeringkan dalam ruangan sampai beratnya tidak berubah lagi.

Diameter setiap serat praksok yang akan diuji diukur terlebih dahulu. Pengukuran menggunakan mikroskop optik di tiga titik yang berbeda untuk setiap serat tunggal. Diameter serat rata-rata yang diperoleh merupakan nilai yang akan dipakai sebagai dasar untuk menghitung luas penampang serat yang selanjutnya dipakai untuk menghitung kekuatan tarik serat tunggal. Analisis uji kekuatan tarik dilaksanakan mengikuti standar uji untuk kekuatan tarik, modulus elastisitas, dan regangan. Pengujian serat tunggal dilakukan tujuh kali pengulangan agar mendapat data yang valid. Persiapan spesimen serat tunggal dengan cara melekatkan serat pada kertas dan dilem pada ujung-ujungnya kemudian dipasang pada mesin uji tarik.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Kekuatan Tarik Serat Tunggal

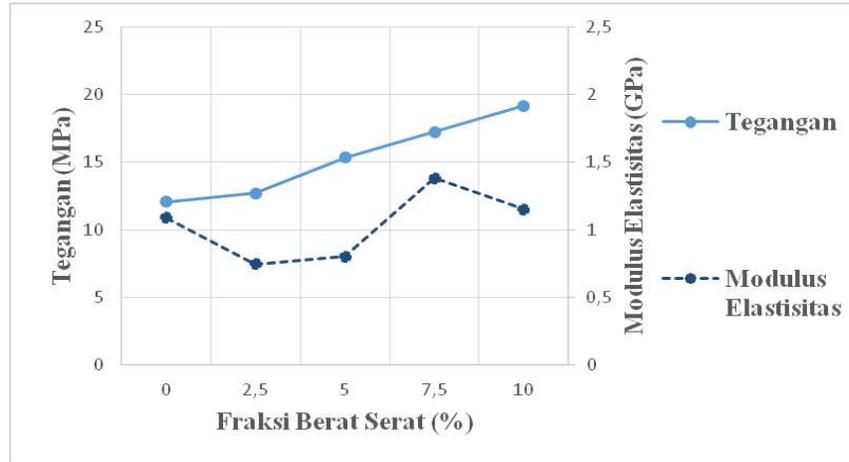
Tujuh spesimen serat tunggal daun praksok dengan perlakuan NaOH 5% dan perendaman 2 jam telah diuji, diperoleh hasil kekuatan tarik sampai patah, regangan dan modulus elastisitas bervariasi, seperti ditampilkan pada Tabel 1.

TABEL 1. KARAKTERISTIK SERAT DAUN PRAKSOK DENGAN PERLAKUAN NAOH 5%.

Spesimen	Kekuatan tarik $\sigma$ (MPa)	Regangan $\epsilon$ (%)	Modulus elastisitas E (GPa)
1	134,96	9,20	1,47
2	134,87	9,60	1,40
3	42,17	11,00	0,38
4	126,91	12,00	1,06
5	103,97	8,8	1,18
6	100,47	10,80	0,93
7	133,11	14,40	0,92
Rerata	110,92	10,82	1,05

### B. Kekuatan Tarik Komposit

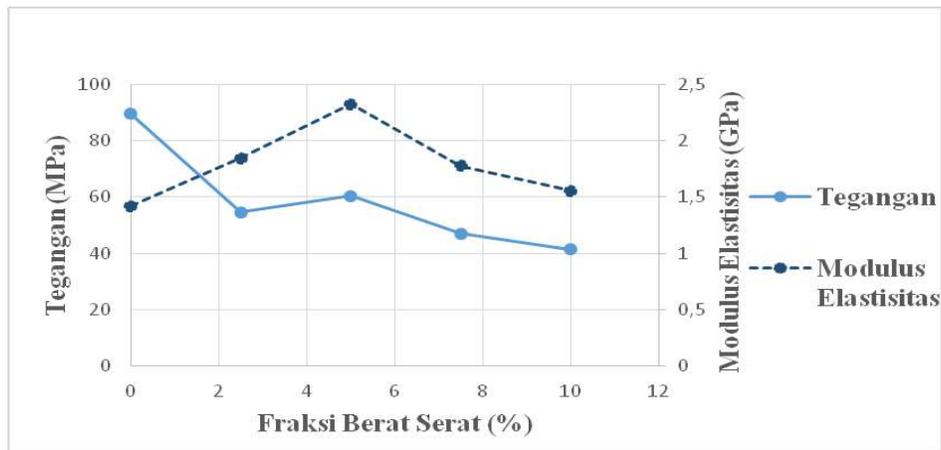
Komposit dicetak menggunakan serat praksok yang telah mengalami perlakuan NaOH 5% selama 2 jam, dimana serat ini memiliki kekuatan tarik serat tunggal rata-rata sebesar 110,92 MPa. Serat dipotong-potong dengan ukuran panjang 3 cm, dipasang secara acak untuk pencetakan komposit dengan teknik *hand lay up*. Selanjutnya komposit dipotong dan dibentuk sesuai ukuran standar untuk pembuatan spesimen uji tarik. Spesimen dipasang (*setting*) pada alat uji tarik yang selanjutnya diberikan beban berupa regangan, kemudian gaya yang diperlukan dicatat. Hasilnya dalam bentuk grafik seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



GAMBAR 2. SIFAT TARIK KOMPOSIT SERAT PRAKSOK

### C. Kekuatan Lentur Komposit

Komposit hasil cetakan dipotong dan dibentuk untuk pembuatan spesimen uji lentur sesuai standar. Spesimen dipasang (*setting*) pada alat uji lentur yang selanjutnya diberikan perpindahan berupa defleksi, kemudian gaya yang diperlukan dicatat. Hasilnya dalam bentuk grafik ditampilkan dalam Gambar 3.



GAMBAR 3. SIFAT LENTUR KOMPOSIT SERAT PRAKSOK

### D. Diskusi

Semua serat menunjukkan sifat elastisitas linier tanpa ada indikasi bahwa bahan memiliki sifat ulet atau *ductile* walaupun tegangan patahnya bervariasi. Kekuatan tarik serat tunggal daun praksok rata-rata dalam penelitian ini diperoleh 110,92 MPa dengan rata-rata regangan sampai patah 10,82% , dan modulus elastisitasnya adalah 1,05 GPa (Tabel 1). Kekuatan tarik serat praksok mendekati kekuatan tarik serat sabut kelapa yaitu 138 MPa (Bachtiar et al., 2010). Oleh karena itu serat daun praksok dapat mensubstitusi serat sabut kelapa dalam pemanfaatannya.

Tegangan tarik komposit polyester berpenguat serat daun praksok meningkat secara linier sejalan dengan meningkatnya fraksi berat serat, seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Kekuatan tarik tertinggi dicapai pada fraksi berat serat 10% dengan nilai rata-rata 19,16 MPa. Hal ini menunjukkan bahwa serat daun praksok telah berfungsi dengan baik sebagai penguat dimana telah dapat meningkatkan kekuatan komposit dari keadaan awal 12,07 MPa menjadi 19,16 MPa atau terjadi peningkatan 58,74 %. Sedangkan modulus elastisitas berfluktuatif dengan nilai tertinggi terjadi pada fraksi berat serat 7,5 % yaitu sebesar 1.38 MPa. Selanjutnya dengan bertambahnya fraksi berat serat modulus elastisitas mengalami penurunan secara perlahan-lahan.

Tegangan lentur komposit polyester berpenguat serat daun praksok berfluktuasi dan cenderung menurun dengan bertambahnya fraksi berat serat, seperti tersaji dalam Gambar 3. Menurut Bachtiar et al. (2010) menurunnya kekuatan lentur disebabkan oleh arah dari serat, interaksi antara serat dan matriks dan adanya gelembung udara selama proses pencetakan komposit. Kekuatan lentur tertinggi dicapai pada fraksi berat serat 0% dengan nilai rata-rata 89,57 MPa, dan terendah 41,33 MPa pada fraksi berat serat 10 %. Sebaliknya modulus elastisitas memiliki bentuk menyerupai parabola dengan puncak tertinggi terjadi pada fraksi berat serat 5 % yaitu sebesar 2,32 GPa. Selanjutnya dengan bertambahnya fraksi berat serat modulus elastisitas lentur menurun secara perlahan-lahan.

#### **IV. KESIMPULAN**

Analisis perlakuan serat dan pengaruh fraksi berat serat dalam komposit dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

Hasil uji kekuatan tarik serat tunggal daun praksok dengan perlakuan NaOH 5% dan perendaman selama 2 jam, diperoleh nilai 110,92 MPa, dengan rata-rata regangan sampai patah 10,82% dan modulus elastisitasnya 1,05 GPa.

Kekuatan tarik komposit tertinggi terjadi pada fraksi berat serat 10 % dengan rata-rata nilai sebesar 19,16 MPa dan terendah 12,07 pada fraksi berat serat 0%, atau terjadi peningkatan 58,74%.

Kekuatan lentur komposit tertinggi 89,57 MPa terjadi pada fraksi berat serat 0 %, dan menurun sampai 41,33 MPa pada fraksi berat serat 10%.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Udayana yang telah membiayai kegiatan penelitian ini melalui skim Hibah Grup Riset Udayana Tahun Anggaran 2020.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Azis, S.H., Ansell, M.P., 2004, The effect of alkalization and fibre alignment on the mechanical and thermal properties of kenaf and hemp bast fibre composites: Part 1 – polyester resin matrix. *Composites Science and Technology*, Vol. 64, 1219-1230
- [2] Bachtiar, D., Sapuan, S.M., Zainudin, E.S., Khalina, A., Dahlan K.Z.M., 2010, The tensile properties of single sugar palm (*Arenga Pinnata*) fibre. *Materials Science and Engineering*, Vol. 11, 1-6
- [3] Diharjo, K., Jamasri, Soekrisno, Rochadjo, H.S.B., 2005, The flexural and impact properties of random and woven kenaf fiber reinforced polyester composite. *Prosiding NTTM-IV*, G3,13-16
- [4] Gibson, R.F., 1994, *Principles of Composite Materials Mechanics*. Mc Graw-Hill Series
- [5] Holbery, J., Houston, D., 2006, Natural-fiber-reinforced polymer composites in automotive applications. *JOM*, Vol. 58, No. 11, 80-86
- [6] Jamasri, Diharjo, K., Handiko, G.W., 2005, Studi Perlakuan Alkali terhadap Sifat Tarik Komposit Limbah Serat Sawit Poliester. *Prosiding SNTTM-IV*, G3, 23-28
- [7] Joseph, S., Sreekala, M.S., Oommen, Z., Koshy, P., Thomas, S., 2002, A comparison of the mechanical properties of phenol formaldehyde composites reinforced with banana fibres and glass fibres. *Composites Science and Technology*, Vol. 62, 1857-1868
- [8] Mohan Rao, K.M., and Mohana Rao, K., 2005, *Extraction and tensile properties of natural fibers: Vakka, date and bamboo*, Elsevier, Composite structures
- [9] Mwaikambo, L.Y., Ansell, M.P., 2003, Hemp fibre reinforced cashew nut shell liquid composites. *Composite Science and Technology*, Vol. 63, 1297-1305
- [10] Phillips, L.N., 1989, *Design with Advanced Composite Materials*. Springer-Verlag
- [11] Surata, I W., Lokantara, I P., Arimbawa, A. P. 2016. Studi Sifat Mekanis Komposit Epoxy Berpenguat Serat Sisal Orientasi Acak yang Dicitak dengan Teknik Hand-lay-up. *Prosiding Konferensi Nasional Engineering Perhotelan VII, Denpasar*, pp. 257-262

- [12] Wambua, P., Ivens, J., Verpoest, I., 2003, Natural fibres: can they replace glass in fibre reinforced plastics. *Composite Science and Technology*. Vol. 63, 1259-1264
- [13] Westman, M.P., Fifield, L.S., Simmons, K.L., Laddha, S.G., Kafentzis, T.A., 2010, *Natural Fiber Composites: A Review*. U.S. Department of Energy, Pacific Northwest National Laboratory



# Strategi Pengelolaan Dana Desa dengan Pendekatan *Good Local Governance* pada Kabupaten Jembrana Provinsi Bali

<sup>1</sup>I Putu Dharmanu Yudartha  
Department of Public Administration  
Udayana University  
Badung, Indonesia  
p\_dharmanu@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Ketut Winaya, <sup>3</sup>Komang Adi Sastra Wijaya  
<sup>2</sup>Department of Public Administration  
Udayana University  
Badung, Indonesia  
Winaya14@gmail.com  
<sup>3</sup>Department of Public Administration  
Udayana University  
Badung, Indonesia  
adiganainn@gmail.com

**Abstract**—Kabupaten Jembrana menjadi kabupaten yang masih rendah dalam menghasilkan Desa Mandiri yaitu hanya 3 (tiga) Desa Mandiri pada tahun 2019. Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan analisa dan menghasilkan rekomendasi berupa strategi dalam pengelolaan dana desa. Metode dalam penelitian ini menggunakan *mixed method*, dimana peneliti menganalisa secara kuantitatif melalui metode survey dan dilanjutkan dengan metode kualitatif melalui wawancara mendalam, studi pustaka dan observasi lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan dana desa cukup memuaskan di beberapa desa terpilih di Kabupaten Jembrana. Strategi yang ideal dari beberapa strategi terpilih dalam pengelolaan dana desa berbasis *good local governance* adalah sinergi pengelolaan dengan melibatkan desa adat, kelompok masyarakat dan mendorong Kerjasama badan usaha milik desa dengan pihak swasta.

**Kata Kunci**— Strategi, Dana Desa, Jembrana

## I. PENDAHULUAN

Pembangunan desa dalam era kebijakan otonomi desa menjadi hal yang sangat penting untuk diwujudkan sesuai dengan kebutuhan dan tantangan masing-masing desa kedepannya. Posisi desa sebagai subyek pembangunan menjadi peluang besar bagi setiap desa dalam mengelola desa menjadi pendorong pembangunan lokal, regional dan nasional. Hal tersebut semakin diperkuat dengan komitmen pemerintah pusat melalui dana desa yang bersumber dari anggaran pendapatan dan belanja negara. Mewujudkan desa mandiri merupakan harapan dan tantangan bagi setiap desa dalam pelaksanaan kebijakan otonomi desa. Kondisi yang sama juga dirasakan oleh Provinsi Bali, sebagai daerah yang memiliki dua entitas desa yaitu desa dinas dan desa adat maka tantangan dan peluangnya menjadi lebih dinamis dalam mewujudkan desa mandiri. Diantara Sembilan kabupaten/kota di Provinsi Bali, Kabupaten Jembrana menjadi salah satu daerah yang dalam pelaksanaan otonomi desa hingga tahun 2019 masih terbilang rendah dalam menghasilkan desa mandiri yaitu 3 (tiga) desa mandiri. Mewujudkan desa mandiri sebagai strata akhir dalam indeks desa membangun yang dirancang pemerintah pusat membutuhkan komitmen besar dari aparat desa, partisipasi masyarakat desa dan peran serta sektor lainnya seperti pengusaha. Konsep tersebut dalam paradigma Governance

dikenal sebagai *good governance*. Adapun Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana strategi yang telah diterapkan dalam pengelolaan dana desa pada desa-desa kategori non mandiri di Kabupaten Jembrana?. Rumusan masalah selanjutnya adalah Apa strategi yang ideal dalam pengelolaan dana desa berdasarkan pendekatan *good local governace* untu menjadi desa mandiri?.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini menggunakan *mix method* yaitu gabungan antara kuantitatif dengan kualitatif yang lebih dikenal dengan *sequential mixed methods*, metode ini menggabungkan atau memperluas penemuan yang diperoleh dari satu metode dengan penemuan metode yang lain (creswell, 2013:22). peneliti memulai dengan metode kuantitatif melalui penelitian survei yaitu dengan menganalisis persepsi publik terhadap program tersebut melalui instrument yang telah ditentukan. survei yang dilakukan merupakan jenis *cross sectional*, yaitu data hanya dikumpulkan untuk waktu tertentu saja untuk menggambarkan kondisi populasi (purwanto dan sulistyastuti, 72:2017).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan dana desa di beberapa desa pada Kabupaten Jembrana mengalami perkembangan kearah positif. Hal ini sejalan dengan temuan di lapangan bahwa dari total 41 desa sudah masuk kategori desa maju (lihat Tabel 1)

	IKS 2019	IKE 2019	IKL 2019	NILAI IDM	JUMLAH DESA	STATUS
<b>KAB. JEMBRANA</b>	<b>0.8296</b>	<b>0.6798</b>	<b>0.7643</b>	<b>0.7579</b>	<b>41</b>	<b>MAJU</b>
KEC. JEMBRANA	0.8210	0.6425	0.7667	0.7434	6	MAJU
KEC. MELAYA	0.8108	0.7389	0.7333	0.7610	9	MAJU
KEC. MENDOYO	0.8434	0.6950	0.7934	0.7773	10	MAJU
KEC. NEGARA	0.8486	0.6542	0.8000	0.7676	8	MAJU
KEC. PEKUTATAN	0.8207	0.6479	0.7253	0.7313	8	MAJU

Sumber : Kementerian Desa (2019)

Data diatas menunjukkan bahwa kinerja pemerintah desa pada tahun 2019 telah mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Beberapa indikator dalam penilaian indeks desa membangun yang bisa dikatakan tergolong lemah dari sisi angka adalah indeks ketahanan ekonomi. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pengelolaan dana desa secara khusus belum mampu mendukung sebagai upaya memperkuat ekonomi masyarakat di desa. Penguatan ekonomi di level desa menjadi salah satu tujuan dalam pengalokasian dana desa dalam implementasi otonomi desa.

Pengelolaan dana desa harus mampu mendukung pembangunan sektor ekonomi berdasarkan potensi yang dimiliki desa. Sebagai salah satu daerah yang memiliki potensi disektor pertanian dan perkebunan, maka sudah seharusnya pengelolaan dana desa lebih berfokus ke sektor tersebut. Pembangunan sektor pertanian dan perkebunan harus memiliki konsep yang tepat yaitu menghasilkan produk turunannya bukan sekedar bahan mentah. Hal ini bertujuan dalam menghasilkan komoditi unggul serta memiliki nilai dan daya saing yang kuat.

Pemerintah desa pada desa-desa di Kabupaten Jembrana, memiliki tantangan dan problematika yang berbeda jika dibandingkan dengan kabupaten atau kota lainnya di Provinsi Bali. *Pertama*, memiliki potensi pertanian dan perkebunan serta perikanan sebagai penunjang perekonomian desa. Potensi tersebut harus dimaksimalkan, bukan sekedar mengikuti stigma yang melekat di Bali sebagai daerah pariwisata. Oleh karena itu, potensi yang dimiliki desa-desa di Kabupaten Jembrana bisa menjadi keunggulan kompetitif jika dikelola dengan tepat. *Kedua*, desa-desa di kabupaten Jembrana harus berupaya memfokuskan pada pembangunan desa berlandaskan usaha mikro kecil dan menengah melalui Badan Usaha Milik Desa. Artinya setiap desa harus mampu memberdayakan masyarakat desa untuk mengelola potensi yang dimiliki untuk diolah pada industry dilevel rumah tangga.

Strategi yang selama ini dilakukan pemerintah desa dalam mengelola desa menjadi pembahasan selanjutnya. Berdasarkan survey yang dilakukan pada desa Candikusuma menunjukkan bahwa strategi yang telah dilakukan dari

skala menerima manfaat memperoleh nilai rata-rata adalah 3.022 dan skala kepuasan masyarakat adalah 3.02. nilai tersebut menunjukkan bahwa masuk kategori bermanfaat. Pada desa Ekasari, berdasarkan survey yang dilakukan menunjukkan nilai rata-rata adalah 3,18 dan skala kepuasan menunjukkan nilai 3,30. Hal ini menunjukkan bahwa strategi yang telah dilakukan pada desa Ekasari, memposisikan desa Ekasari mampu menghasilkan keuangan desa lainnya yang terpilih sebagai obyek penelitian adalah Desa Pekutatan. Berdasarkan survey yang dilakukan menunjukkan bahwa skala kebermanfaat pengelolaan dana desa dengan nilai 3,09 sedangkan skala kepuasan dengan nilai 3,11. Nilai-nilai tersebut mengindikasikan pengelolaan dana desa pada Desa pekutatan masuk kategori bermanfaat dan memuaskan. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan pada Desa Medewi menunjukkan bahwa pada skala kebermanfaat dana desa memperoleh nilai 2,21 dan skala kepuasan secara rata-rata memperoleh nilai 2,10. Data yang diperoleh di Desa Medewi menjukkan bahwa pengelolaan dana desa masuk kategoryo bermanfaat dan memuaskan. Kemudian, desa yang terakhir terpilih adalah desa Dangintukadaya. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa skala kebermanfaat dalam pengelolaan dana desa menunjukkan nilai 3.10, sedangkan skala kepuasan dalam pengelolaan dana desa dengan nilai 3,14. Hasil yang diperoleh pada desa Dangintukada, masuk kategori bermanfaat dan memuaskan. Beberapa temuan diatas menunjukkan bahwa pengelolaan dana desa sudah cukup baik. Oleh karena itu membutuhkan kajian teoritis dan empiris dalam mengelola dana desa.

Strategi yang perlu dilakukan dalam pengelolaan dana desa kedepannya di beberapa desa pada Kabupaten Jembrana. Sebagai bentuk inovasi dalam pengelolaan dana desa maka perlu mengaktualisasi konsep *good local governance*. Adapun *good local governance* menjadi satu kesatuan dari *good governance*, yang membedakan lebih kepada obyek penerapan pada pemerintahan lokal yaitu desa. Terdapat delapan karakteristik utama (Hokayem dan Kairouz). *Pertama* Partisipasi, yaitu karena menentukan dan menanggapi kebutuhan organisasi di masa depan melalui pengaturan kebijakan dan pengambilan keputusan. Ini adalah persyaratan demokrasi utama yang memungkinkan pemerintah untuk berpartisipasi dalam urusan organisasi termasuk kebebasan berekspresi. Partisipasi melibatkan peran yang sama yang diberikan kepada minoritas, perempuan, lembaga yang sah, dan masyarakat sipil yang terorganisir. *Kedua* adalah Transparansi, karena dengan memfasilitasi aksesibilitas informasi dan kebijakan oleh mereka yang diatur.

*Ketiga* adalah Berorientasi konsensus, artinya konsultasi dengan warga, kelompok, masyarakat, partai politik, dan lain-lain dalam kehidupan publik serta pemangku kepentingan dalam bisnis untuk mencapai hasil yang bermanfaat. Masukan publik atau perwakilannya sangat penting untuk menerapkan perubahan dan keberhasilan yang berkelanjutan. *Keempat* adalah Responsif, yang mengharuskan pegawai negeri dan birokrat yang bekerja di lembaga dan organisasi untuk memberikan layanan maksimal demi kepentingan terbaik warga dan pemangku kepentingan. Melayani berarti merawat dan mempromosikan kesejahteraan umum negara-bangsa dan tidak mengumpulkan kekayaan dan kekuasaan bagi individu melalui keuntungan pribadi tertentu dengan mengorbankan orang lain. *Kelima* dan *keenam* adalah Efektivitas dan efisiensi yang hanya dapat dicapai setelah kriteria pengelolaan dan etika tertentu terpenuhi. Yang sangat penting merangkul: pendidikan dan pelatihan yang memadai, prestasi, etika, lingkungan yang sehat, dan manajemen penganggaran yang efektif. *Ketujuh* adalah Akuntabilitas: birokrasi dalam kemitraan Mediterania Arab tidak tunduk pada penilaian netral dan evaluasi dimana asas pahala dan hukuman diterapkan. Sebaliknya, karyawan secara sewenang-wenang bertindak sebagai "cebol" tidak efisien, diktator yang sangat korup dilindungi oleh "penguasa feodal", anggota pemerintah, atau pemilik dari beberapa mafia sosial-politik. Situasi ini diabadikan karena kurangnya undang-undang modern yang digulingkan dengan tidak adanya mekanisme pelaksanaan dan cabang peradilan yang adil dan independen dalam pemerintahan. *Kedelapan* adalah Aturan hukum sayangnya tidak sehat untuk penegakan hukum oleh lembaga publik dan tidak memiliki ketidakberpihakan dan kemandirian dari tekanan politik dalam mengambil keputusan. Secara sederhana, tata kelola lokal yang baik berarti proses pemilihan dan pengambilan keputusan serta proses pelaksanaan kebijakan dalam pelayanan kesejahteraan umum seluruh warga negara. Ini menyiratkan bahwa sistem pemerintahan harus sangat demokratis di mana semua warga negara bebas dan setara di bawah hukum.

Strategi yang relevan dalam pengelolaan dana desa adalah menjadikan setiap indikator dalam *good local governance* sebagai pedoman serta tujuan yang hendak dicapai. Secara garis besar strategi yang dimaksud adalah sebagai berikut :

TABEL 2. STRATEGI BERDASARKAN GOOD LOCAL GOVERNANCE

<i>Indikator Good Local Governance</i>	Strategi dalam pengelolaan dana desa
Partisipasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelolaan dana desa tidak sekedar melibatkan masyarakat desa tetapi juga melibatkan pelaku usaha (swasta), pemerintah daerah (kelurahan) dan desa adat.</li> </ul>
Transparansi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelolaan dana desa harus terbuka terkait dengan penggunaan dana desa, serta terbuka dalam pertanggungjawaban dana desa. Hal tersebut wajib dilakukan melalui website pemerintah desa.</li> </ul>
Responsivitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelolaan dana desa harus mengacu pada permasalahan riil di level desa. Selain itu, pengelolaan dana desa harus mengedepankan musyawarah mufakat dengan melibatkan kelompok masyarakat, tokoh dan pihak lainnya di lingkup desa.</li> </ul>
Efektivitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelolaan dana desa berbasis pada anggaran kinerja, artinya tujuan dan sasaran dana desa telah dirancang dan ditentukan pada awal perumusannya. Sasaran dan tujuan pengelolaan dana desa sejalan dengan potensi yang dimiliki setiap desa.</li> </ul>
Efisiensi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efisiensi dalam pengelolaan dana desa dapat terwujud Ketika perencanaan kegiatan sejalan dengan kebutuhan anggaran. Selain itu perlu membangun sinergi dengan berbagai pihak, khususnya pelaku usaha, masyarakat, pemerintah daerah dan desa adat.</li> </ul>
Akuntabilitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melaksanakan akuntabilitas secara perencanaan, akuntabilitas secara hasil, dan akuntabilitas secara manfaat dan dampak terhadap masyarakat desa, pelaku desa, pemerintah daerah dan desa adat.</li> </ul>
The Rule of law	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengelolaan dana desa selain sejalan dengan aturan atau hukum, tetapi juga nilai, norma dan adat istiadat di lingkup desa.</li> </ul>

Strategi diatas sejalan dengan indikator dalam *good local governance*, analisis yang dilakukan menggunakan SWOT menunjukkan bahwa aspek kekuatan (strength) adalah indikator partisipasi dan efisiensi. Kemudian yang menjadi kelemahan adalah aspek rule of law, dan efektivitas. Pada aspek peluang, menunjukkan pada indikator responsivitas, sedangkan pada aspek ancaman adalah pada indikator akuntabilitas, dan transparansi.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan temuan dan analisis teori dan konsep maka dapat disimpulkan bahwa, pengelolaan dana desa telah cukup memuaskan dan bermanfaat bagi masyarakat desa di Kabupaten Jembrana. Adapun strategi yang ideal dalam pengelolaan dana desa dalam rangka menuju desa mandiri adalah memperkuat partisipasi publik dan efisiensi dana desa dalam mewujudkan responsivitas dalam pengelolaan dana desa. Strategi selanjutnya adalah memahami aturan hukum (rule of law) dalam pengelolaan dana desa dan mampu menetapkan standar kinerja yang tepat sebagai upaya mewujudkan efektivitas pengelolaan dana desa, sebagai upaya mengantisipasi ancaman terkait akuntabilitas dan transparansi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Udayana yang telah berkenan memberikan mendanai penelitian ini. Serta kepada seluruh pihak telah membantu penelitian ini, sebagai informan, responden, dan surveyor di lapangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agusta, Ivanovich, Fujiartanto, 2014. "Indeks Kemandirian Desa".Yayasan

- [2] Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rinneka Cipta
- [3] Caiden, Naomi, Wildavsky, Aaron, 2012. "Dinamika Proses Politik Anggaran". Matapena, Yogyakarta
- [4] Creswell W. John. 2013. *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- [5] Eko, Sutoro, et al. 2014. "Desa Membangun Indonesia". FPPD. Yogyakarta
- [6] Gunawan H, Daddi, et. .al. 2013. "Jalan Baru Otonomi Desa" Mengembalikan
- [7] Haris, S. 2007, "Desentralisasi dan Otonomi Daerah". LIPI Press, Jakarta
- [8] Kurniawan, Borni. 2015. "Desa Mandiri Desa Membangun". Kementrian Desa, Matapena, Yogyakarta
- [9] Kurniawan, Borni. 2015. "Desa Mandiri Desa Membangun". Kementrian Desa, Pembangunan Desa Tertinggal dan Trasmigrasi Republik Indonesia. Jakarta.,
- [10] Moleong, Lexy J. 2000. *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- [11] Putra, Fadillah, 2004. "Kebijakan tidak untuk Publik". Resist Book. Yogyakarta.



# Merancang *Smart Heritage Campus* di Universitas Udayana

<sup>1</sup>Rochtri Agung Bawono

<sup>1</sup>Program Studi Arkeologi, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
agung\_bawono@unud.ac.id

<sup>2</sup>Kadek Dedy Prawira Jaya Rajeg

<sup>2</sup>Program Studi Arkeologi, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia

**Abstract**—Universitas Udayana berdiri sejak 29 September 1962, bahkan Fakultas Ilmu Budaya yang dulu bernama Fakultas Sastra sudah berdiri sejak 29 September 1958. Merujuk pada usia yang ke-58 maka perlu adanya pengelolaan *heritage* di Kampus Universitas Udayana. Tujuan penelitian ini yaitu merancang pengelolaan *Smart Heritage Campus* di Universitas Udayana. Metode yang digunakan yaitu pengumpulan data berupa observasi, kajian pustaka-dokumen, dan wawancara, sedangkan pengolahan data menggunakan analisis artefaktual dan kesejarahan. Berdasarkan pengumpulan data diperoleh bahwa Kampus Universitas Udayana mengalami 3 tahapan pembangunan yaitu Komplek Kampus Nias, Kampus Sudirman, dan Kampus Bukit Jimbaran. Setiap tahapan perkembangan tersebut memiliki *heritage* yang harus dijaga dan dilindungi. Selain itu Universitas Udayana juga memiliki *heritage* berupa Situs Gua Prasejarah dan Koleksi Lontar yang sangat penting nilainya bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan kesejarahan manusia. Terdapat beberapa *bioheritage* juga di lingkungan Universitas Udayana, tetapi keberadaannya belum diperhatikan oleh lembaga. Berpijak atas data tersebut maka pendataan secara lengkap perlu dilakukan kemudian regulasi perlindungan dan konservasi oleh Rektor perlu dirancang. Implikasi penelitian ini adalah menciptakan laboratorium alam yang dapat digunakan untuk mendukung pendidikan yang berbasis budaya sesuai dengan Pola Pokok Ilmiah (PIP) Universitas Udayana yaitu Kebudayaan.

**Kata Kunci**— Heritage, Arkeologi, Sejarah, Tinggalan, kampus

## I. PENDAHULUAN

Universitas Udayana merupakan kampus tertua di Bali dan sudah memiliki reputasi di tingkat internasional. Keberadaan Kampus Universitas Udayana diawali oleh pendirian Kampus Fakultas Sastra Udayana cabang Universitas Airlangga pada 29 September 1958 yang diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia Ir. Sukarno. Setelah dianggap mampu mengelola sendiri maka berdirilah Universitas Udayana pada 17 Agustus 1962 karena pendiriannya bersamaan dengan Hari Kemerdekaan Republik Indonesia, penetapan berdirinya Kampus Universitas Udayana disesuaikan dengan tanggal penetapan Fakultas Sastra Udayana sehingga memilih 29 September 1962 sebagai hari pendirian Universitas Udayana.

Terdapat 3 lokasi penting terkait perkembangan Universitas Udayana yaitu Kampus Nias, Kampus Sudirman, dan Kampus Bukit Jimbaran. Ketiga lokasi tersebut memiliki kesejarahan dan bukti-bukti dokumen yang perlu dilindungi sebagai bagian dari perjalanan dan perkembangan Universitas Udayana.

Seiring dengan pengembangan dan pemanfaatan areal Kampus Universitas Udayana di ketiga lokasi tersebut maka perlunya perlindungan terhadap bukti-bukti arkeologi dan sejarah untuk dijadikan lokasi (titik) atau kawasan konservasi. Sesuai dengan penjelasan di atas maka sudah selayaknya Universitas Udayana mencanangkan *Smart*

*Heritage Campus* yang mengedepankan pengelolaan kampus dengan melindungi cagar budaya dan bukti sejarah yang berada di areal kampus. Tujuan tulisan ilmiah ini yaitu mendata bukti cagar budaya-sejarah dan merancang *Smart Heritage Campus* di Universitas Udayana.

Guna merancang *Smart Heritage Campus* tersebut maka perlu teori dan konsep tentang *Cultural Resources Management* (CRM) yang lebih mendasarkan kepada pengelolaan warisan budaya untuk kepentingan pengembangan dan pemanfaatannya. CRM merupakan pengelolaan sumberdaya budaya secara bijak dengan mempertimbangkan kepentingan banyak pihak yang saling bertentangan. CRM merupakan jalan untuk memecahkan dan mencari solusi terbaik sehingga dapat mengakomodir semua kepentingan yang terlibat (Tanudirjo, 1998).

## II. METODE DAN PROSEDUR

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi 2 tahapan yaitu Pengumpulan dan Pengolahan (Analisis) Data terhadap permasalahan yang diajukan dalam tulisan ilmiah ini. Metode Pengumpulan Data meliputi observasi atau pengamatan langsung atas objek penelitian dan studi pustaka serta kearsipan yang membuka lembaran dan catatan masa lalu termasuk juga membaca kembali prasasti-prasasti pendirian. Perpaduan kedua data tersebut diharapkan mampu untuk mendapatkan data budaya dan sejarah di Universitas Udayana.

Tahapan berikutnya yaitu Metode Pengolahan (Analisis) Data meliputi *Analisis Artefaktual* yaitu menganalisis materi tinggalan yang memiliki keterkaitan dengan pendirian dan perkembangan Universitas Udayana dan *Analisis Kesejarahan* yaitu menganalisis setiap peristiwa yang tercatat melalui bukti-bukti yang diperoleh sebelumnya. Kedua analisis tersebut menjawab tentang bukti-bukti perjalanan dan perkembangan Universitas Udayana dalam beberapa tahapan, kemudian dipadu dengan Teori CRM untuk mendapatkan pemecahan permasalahan tentang rancangan *Smart Heritage Campus*.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Universitas Udayana memiliki 3 kompleks kampus yang berdasarkan perkembangannya dapat diurutkan sebagai berikut, a) Kompleks Kampus Nias (berdiri 1958) menjadi Universitas Udayana pada tahun 1962, b) Kompleks Kampus Sudirman (dibangun 1962) sebagai awal pendirian Universitas Udayana, dan c) Kompleks Kampus Bukit Jimbaran (dibangun 1987) sebagai pengembangan dan perluasan kampus di Denpasar. Ketiga lokasi tersebut sebagai bukti perjalanan Kampus Universitas Udayana.

Perkembangan yang menarik atas pemilihan lokasi Kampus Bukit Jimbaran di Kawasan Kars Perbukitan Jimbaran ternyata di lokasi tersebut ditemukan gua hunian Prasejarah meliputi Gua Timpalan, Gua Saka I, Gua Saka II, dan Gua Kekep dengan bukti-bukti arkeologi berupa alat-alat batu, alat tulang, alat kerang, fragmen sisa makanan (kerang dan tulang) (Bawono, 2005; 2006; 2007; Bawono dkk 2008).

Perkembangan Kampus Bukit Jimbaran juga mendukung atas perkembangan perpustakaan dengan menambah dan memiliki koleksi lontar kuno pada tahun 1983. Sekarang koleksi itu digabung dengan koleksi Pusat Kajian Lontar yang bertempat di Kampus Fakultas Ilmu Budaya (FIB) Universitas Udayana yang jumlahnya mencapai 1101 judul/kepek (Tim Fakultas Sastra Unud, 1983; Tim UPT Perpustakaan Lontar, 2013). Koleksi-koleksi sebagai bagian dari interior dan estetika kampus yang dimiliki oleh Universitas Udayana juga menjadi bagian dari *heritage* antara lain koleksi lukisan, piala, dan cinderamata (kenang-kenangan).

Selain tinggalan dan benda-benda koleksi Universitas Udayana, juga terdapat tanaman-tanaman hidup yang menjadi saksi perkembangan kampus di Universitas Udayana, misalnya palem raja (*Roystonea regia*) di sepanjang Jalan Sudirman dan Pohon Kepuh atau Kelumpang (*Sterculia foetida*) di Pura Balembong Kampus Bukit, serta tanaman-tanaman yang ditanam oleh pejabat negara saat berkunjung ke Universitas Udayana.

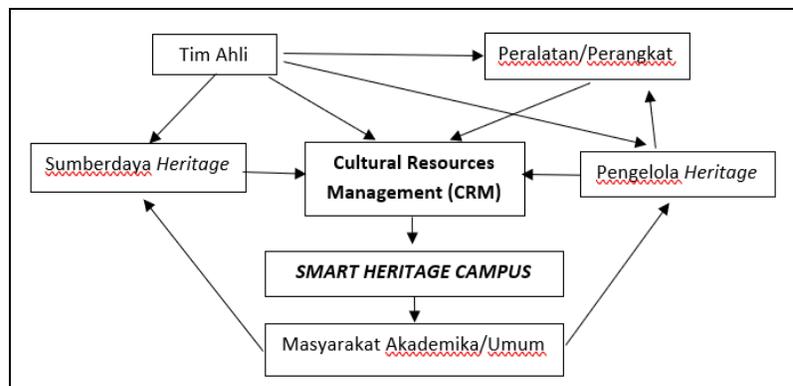
Berdasarkan penjelasan tersebut maka hasil penelitian ini terkait klasifikasi sumberdaya *heritage* di Kampus Universitas Udayana antara lain:

- a. Gedung, struktur bangunan, dan unsur bangunan.
- b. Prasasti pendirian bangunan maupun peresmian kegiatan tertentu.
- c. Patung atau arca.
- d. Situs Gua Prasejarah beserta sisa-sisa tinggalannya.
- e. Koleksi lontar kuno

- f. Koleksi lukisan, piala, dan cinderamata.
- g. *Bioheritage*.

Atas dasar data di atas maka perlu adanya pengelolaan yang bijak sebagai upaya perlindungan, pengembangan, dan pemanfaatan sumberdaya *heritage* tersebut untuk mewujudkan visi dan misi Universitas Udayana. Sistem pengelolaan sumberdaya *heritage* ini disebut *Smart Heritage Campus*.

Terdapat lima komponen penting yang harus dijelaskan guna merancang pengelolaan *heritage* yaitu sumberdaya *heritage*, pengelola, tim ahli (arkeolog/historian), peralatan (perangkat), dan masyarakat akademika (termasuk juga masyarakat umum). Sumberdaya *heritage* merupakan data artefaktual (kearkeologian) dan sejarah yang utama meliputi 7 klasifikasi *heritage* di atas beserta lingkungan pendukungnya. Pengelola yaitu lembaga yang dianggap pemilik dan atau pelaku perlindungan, pengembangan atau pemanfaatan sumberdaya *heritage* yang dapat mengeluarkan kebijakan dan keputusan yang mengikat semua pihak. Peralatan (perangkat) merupakan sarana mewujudkan tujuan pengelolaan berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Masyarakat akademika merupakan individu atau kelompok yang memanfaatkan keberadaan sumberdaya *heritage* sekaligus pemberi evaluasi atas pengelolaan, perlindungan, pengembangan, dan pemanfaatannya. Kelima tersebut merupakan komponen yang tidak terpisahkan dalam pengelolaan *Smart Heritage Campus* (lihat Gambar 1).



GAMBAR 1. HUBUNGAN 5 KOMPONEN DALAM CRM UNTUK PERANCANGAN SMART HERITAGE CAMPUS

Perancangan pengelolaan *Smart Heritage Campus* di Universitas Udayana tidak hanya saja pendataan dan pelestarian atas sumberdaya *heritage* secara fisik tetapi juga terkait pemanfaatannya untuk masyarakat akademika dan umum saat ini, baik menyangkut kepentingan akademis, sosial, ekonomi, maupun ideologis. Person dan Sullivan (1995) menjelaskan adanya 4 tahapan dalam kinerja CRM yaitu 1) pendugaan nilai penting, hambatan, dan peluang, 2) penentuan rancangan kebijakan, 3) strategi pelaksanaan, dan 4) monitoring (lihat Gambar 2).



GAMBAR 2. KERANGKA KERJA CRM  
(Sumber Person dan Sullivan, 1995; Sulistyanto, 2009)

Pendugaan nilai penting atas sumberdaya *heritage* sangat perlu dilakukan guna mengetahui nilai-nilai yang terkandung di setiap tinggalan antara lain nilai sejarah, nilai ilmu pengetahuan, nilai pendidikan, nilai keagamaan, dan nilai kebudayaan. Demikian juga pada tahapan ini dilakukan pendugaan atas peluang dan hambatan dengan melakukan pengamatan pada sumberdaya *heritage* dan kondisi sosial-budaya masyarakat sekitarnya termasuk akademika guna mendapatkan pemecahan atas hambatan yang muncul. Tahapan kedua yaitu melakukan penentuan rencana kebijakan merupakan regulasi dan pelestarian berdasarkan nilai penting, peluang, dan hambatan. Tahapan ketiga yaitu strategi pelaksanaan merupakan implementasi atas kebijakan yang dibuat oleh pengelola berdasarkan masukan dari tim ahli dengan memakai perangkat yang tepat guna. Tahapan keempat yaitu monitoring pelaksanaan merupakan pemantauan dan evaluasi atas kinerja dan pengelolaan yang telah dilakukan untuk mendapatkan standar kualitas mutu yang sesuai. Pada tahapan akhir ini mulai diterapkan sistem dan standar pengelolaan terhadap objek *heritage*.

Adanya rancangan atas *Smart Heritage Campus* tersebut diharapkan tahapan-tahapan pengelolaan tersebut dapat dilakukan sebagai bagian dari pelaksanaan Kampus Universitas Udayana yang berkebudayaan. Rancangan ini juga dapat digunakan sebagai model pelaksanaan *Smart Heritage Campus* di tempat lain.

#### IV. KESIMPULAN

*Smart Heritage Campus* merupakan desain upaya perlindungan dan pemanfaatan atas *heritage* Universitas Udayana yang terdapat di Kampus Nias, Kampus Sudirman, dan Kampus Bukit Jimbaran. Pengelolaan program ini perlu adanya *Cultural Resources Management* (CRM) yang melibatkan semua unsur sehingga tidak menimbulkan konflik. *Smart Heritage Campus* dapat diterapkan dan digunakan sebagai sarana pendidikan dan pembelajaran. Simpulan menyajikan implikasi dari pembahasan serta mengemukakan rekomendasi untuk penelitian berikutnya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Udayana yang telah memberikan pendanaan atas penelitian ini melalui LPPM dan Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana dengan skim HUPS.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bawono, Rochtri Agung, 2005. *Laporan Survei Gua Saka I, Gua Saka II, dan Gua Timpalan di Bukit Jimbaran-Bali*. Jurusan Arkeologi Fakultas Sastra UNUD. Denpasar.
- [2] - , 2006, *Laporan Penelitian: Penelitian Arkeologi Prasejarah di Kawasan Perbukitan Jimbaran dan Sekitarnya*. Jurusan Arkeologi Fakultas Sastra UNUD. Denpasar.
- [3] Bawono, Rochtri Agung. 2007. "Potensi Temuan Gua Hunian Manusia Purba di Kampus Universitas Udayana Bukit Jimbaran". *Wahana No.56 Th.XXII*. Halaman 35-38.
- [4] Bawono, R.A, Ufi Najib, and Kristiawan. 2008. "Mesolithic and Neolithic Cultures of The Karst Landscape at Jimbaran, Southern Bali, Indonesia". *IPPA BULLETIN* 28, 2008, PP. 117-19.
- [5] Pearson, M. dan S. Sullivan. 1995. *Looking After Heritage Places*. Melbourne: Melbourne University Press.
- [6] Sulistyanto, B. 2009. "Penerapan Cultural Resources Manajemen dalam Arkeologi". *Amerta, Jurnal Penelitian dan Pengembangan Arkeologi*. Vol 2 No 1. Hal: 16-33.
- [7] Tanudirjo. D. 1998. "Cultural Resources Management sebagai Manajemen Konflik". *Buletin Artefak*. No.19. Hal: 14-18.
- [8] Tim Fakultas Sastra Unud. 1983. *Katalogus Lontar Fakultas Sastra Universitas Udayana*. Denpasar: Fakultas Sastra Universitas Udayana.
- [9] Tim UPT Perpustakaan Lontar. 2013. *Katalogus Lontar Universitas Udayana*. Denpasar: UPT Perpustakaan Lontar Universitas Udayana.



# Potensi Tuak Bali Sebagai Bahan Anti Penuaan

<sup>1</sup>I Gusti Ayu Dewi Ratnayanti

<sup>1</sup>Departemen Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
ratnayanti@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ida Ayu Ika Wahyuniari

<sup>2</sup>Departemen Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia

**Abstract**—Tuak Bali adalah salah satu minuman tradisional Bali yang memiliki arti penting bagi masyarakat Bali. Minuman tradisional ini dibuat melalui proses fermentasi alami yang menyebabkan terbentuknya alkohol. Minuman beralkohol, walaupun lebih sering dikenal efek negatifnya terhadap kesehatan, namun konsumsi/penggunaan jenis dan jumlah tertentu minuman hasil fermentasi memiliki dampak positif bagi kesehatan. Konsumsi anggur merah dihubungkan dengan rendahnya risiko penyakit kardiovaskular. Filtrat fermentasi minuman sake telah dikenal sebagai bahan aktif yang digunakan pada produk kulit anti penuaan. Pada tulisan ini ingin dikaji potensi tuak Bali bagi kesehatan, khususnya di bidang *Anti Aging Medicine*. Terdapat tiga jenis tuak yang umumnya diproduksi di wilayah Bali, yaitu: tuak aren, kelapa, dan ental. Analisis kandungan nira sebagai bahan tuak sudah banyak diteliti. Beberapa kandungan mikronutrien yang terkandung dalam nira yakni; vitamin A, tiamin (B1), riboflavin (B2), niacin (B3), cobalamin (B12), vitamin C, vitamin E, asam folat, kalsium, fosfor, dan zat besi. Nira maupun tuak juga diketahui memiliki kapasitas antioksidan yang cukup tinggi. Selain potensi akibat kandungan dan aktivitas antioksidan, proses fermentasi diketahui bermanfaat bagi kesehatan. Proses fermentasi pada dasarnya adalah pemecahan karbohidrat/glikolisis dengan kondisi tanpa oksigen. Proses ini dapat menghasilkan NAD<sup>+</sup> (*nicotinamide adenine dinucleotide*) secara langsung dan NR (*nicotinamide riboside*) yang mampu menstimulasi pembentukan NAD endogen. *Nicotinamide adenine dinucleotide* (NAD<sup>+</sup>) adalah substrat yang berperan dalam berbagai proses intra seluler seperti perbaikan DNA, modulasi epigenetik, sinyal kalsium dan fungsi imun. Selain itu peningkatan kadar NAD<sup>+</sup> juga dapat menurunkan tingkat stres oksidatif. Melihat fakta tersebut tuak sebagai minuman berfermentasi memiliki potensi terapi yang menjanjikan untuk penuaan.

**Kata Kunci**— tuak Bali, fermentasi, NAD<sup>+</sup>, penuaan.

## I. PENDAHULUAN

Pencarian terhadap “*fountain of youth*” selama berabad-abad sejak zaman dahulu tampaknya mulai menemui perkembangan dan perhatian kembali akhir-akhir ini. Penelitian ekstensif tentang ini terutama sangat banyak mengalami kemajuan di bidang penuaan kulit. Salah satu bahan yang terbukti mampu menghambat penuaan dan memperbaiki kondisi kulit adalah hasil filtrasi fermentasi yang berasal dari minuman sake (Pitera™) dengan menurunkan stres oksidatif melalui jalur Nrf2 (Cooper et al., 2019). Nrf2 adalah faktor transkripsi lebih dari 300 gen yang berfungsi dalam regulasi kelangsungan hidup sel, termasuk proses detoksifikasi, antioksidan, siklus sel dan pertumbuhan serta mempertahankan kualitas proteome sehingga berperan penting dalam patogenesis berbagai penyakit yang berhubungan dengan penuaan, yang salah satu manfaatnya adalah mencegah pemendekan telomer (Egea et al., 2019). Manfaat minuman hasil fermentasi lain, seperti anggur (*wine*), dengan kadar tertentu telah lama dibuktikan memiliki manfaat protektif terhadap kesehatan kardiovaskular. Hal ini disebabkan kayanya kandungan polifenol dari minuman tersebut (Castaldo et al., 2019).

Indonesia, khususnya Bali dikenal memiliki minuman tradisional yang juga melalui proses fermentasi. Tidak hanya dikonsumsi, namun minuman ini juga digunakan sebagai sarana upacara adat keagamaan. Minuman tradisional ini salah satunya adalah tuak. Selain tuak dikenal juga arak dan brem. Jenis – jenis tuak yang umum di produksi sebagai minuman tradisional Bali berdasarkan sumber tanamannya, antara lain yang berasal dari nira jaka (aren) (*Arrenga pinnata* Merr.), nira nyuh (kelapa) (*Cocos nucifera* L.), dan nira ental (lontar/siwalan) (*Borassus flabellifer* L.) (Yusarini and Puspawati, 2013). Eksistensi minuman tradisional ini terancam punah karena konsumsi minuman beralkohol yang berlebihan tidak dapat dipungkiri memiliki dampak negatif terhadap kesehatan (Sudiana et al., 2016). Selain itu kelestarian minuman ini juga terganjal dari segi hukum yang berlaku di Indonesia tentang produksi, distribusi, dan konsumsi minuman keras yang dibatasi.

Walaupun hanya sedikit penelitian mengenai potensi tuak ini sebagai sebagai agen yang bermanfaat bagi kesehatan, namun penelitian sebelumnya menunjukkan potensi tersebut. Secara umum pohon jaka mengandung antioksidan flavonoid, tanin, saponin, dan galaktomanan. Gula aren diketahui mengandung senyawa fenolik (Yanti et al., 2017; Zainudin et al., 2015). Buah aren diketahui memiliki kapasitas antioksidan yang baik (Rinda et al., 2019). Buah dan air kelapa diketahui mengandung antioksidan fenol, asam kafeat, dan vitamin C. Baik buah maupun air kelapa menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi (Li et al., 2018; Santos et al., 2013). Kulit dan daging buah ental diketahui mengandung senyawa antosianin, tannin, karotenoid, dan  $\beta$  karoten serta memiliki kapasitas antioksidan yang tinggi (Artiningsih et al., 2014; Idayati et al., 2014). Penambahan gula jaka, kelapa, dan ental yang juga berasal dari nira seperti tuak, ternyata mampu meningkatkan aktivitas antioksidan temulawak hingga 2 – 6 kali lipat dengan gula kelapa sebagai yang tertinggi (Ningrum et al., 2016).

Proses fermentasi juga diketahui dapat meningkatkan aktivitas antioksidan, seperti pada penelitian pada fermentasi teh kombucha yang dipengaruhi oleh lamanya waktu fermentasi (Chanjaya et al., 2014a; Mutiara, 2014b). Proses fermentasi diketahui menghasilkan produk sampingan selain alkohol atau asam asetat berupa  $NAD^+$  yang merupakan kofaktor aktivitas Sirtuin. Sirtuin melalui mekanisme epigenetik memiliki peran penting dalam mencegah penuaan, salah satunya dengan mencegah pemendekan telomer (Amano and Sahin, 2019; Melkonian and Schury, 2019). Mengingat potensi tersebut dan masih terbatasnya penelitian mengenai kandungan serta manfaat kesehatan tuak, maka perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut mengenai manfaat minuman fermentasi tradisional ini.

## II. TUAK

Tuak adalah minuman hasil fermentasi dari bahan yang mengandung gula. Ada banyak bahan dasar dalam pembuatan tuak, yang umum digunakan biasanya nira jaka (aren) (*Arrenga pinnata* Merr.), nira nyuh (kelapa) (*Cocos nucifera* L.), dan nira ental (lontar/siwalan) (*Borassus flabellifer* L.). Penamaan tuak disesuaikan dengan bahan dasar pembuatnya, sehingga muncul nama tuak jaka, tuak kelapa, dan tuak ental. Tuak mengandung alkohol yang apabila diminum dalam jumlah berlebih akan menyebabkan mabuk. Di Bali tuak jaka (aren) banyak dibuat di daerah Tenganan Gunung dan Bebandem, tuak nyuh (kelapa) banyak dibuat di daerah Pikat, Pidpid, Gunaksa, sedangkan tuak ental (siwalan) banyak dibuat di daerah Merita, Culik, Tianyar, Kubu, dan lain-lain. Dari ketiga jenis tuak tersebut, tuak yang terbuat dari buah siwalan memiliki kadar alkohol tertinggi dan tuak aren memiliki kadar alkohol paling rendah diantara ketiganya (Yusarini and Puspawati, 2013)

Analisis kandungan nira sebagai bahan tuak sudah banyak diteliti. Secara umum nira mengandung karbohidrat sebagai komposisi utama, selain protein dan lemak. Nira jaka memiliki kandungan gizi yang baik untuk tubuh diantaranya mikronutrien, antioksidan, dan serat. Beberapa kandungan mikronutrien yang terkandung dalam gula aren yakni, thiamin, vitamin A, vitamin E, riboflavin, niacin, vitamin C, vitamin B12, dan asam folat. Nira kelapa memiliki kandungan kalsium, fosfor dan vitamin C yang cukup tinggi. Nira ental juga memiliki kandungan mikronutrien seperti fosfor, zat besi, vitamin C, dan vitamin B1 (BadanStandarisasi Nasional, 1995; Ginting, 2017; Vengaiyah et al., 2015).

### A. Tuak Aren

Tuak aren dibuat dengan cara yang sederhana. Nira aren yang dihasilkan dari penyadapan tangkai bunganya, tidak banyak diproses sampai menjadi minuman tuak. Nira aren akan dikumpulkan dalam suatu wadah yang sudah berisi lau dan dikumpulkan dengan cara dituangkan ke wadah tertentu misalnya jerigen untuk selanjutnya dilakukan penyaringan guna menghilangkan kotoran-kotoran yang ada pada nira aren. Setelah bersih, nira kemudian dibotolkan dan didiamkan dalam waktu 5-6 jam. Seusai proses tersebut, nira sudah bisa dinikmati sebagai minuman tuak. Air nira yang baru diambil dari pohonnya rasanya manis dengan pH netral sekitar 7, akan tetapi pengaruh

lingkungan dan fermentasi menyebabkan nira terkontaminasi sehingga pH turun menjadi 5,34 dan rasa yang sebelumnya manis akan berubah menjadi asam (Noviyanti, 2014; Yusasrini and Puspawati, 2013).

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa bagian-bagian tanaman aren memiliki kandungan antioksidan. Bagian tanaman tersebut antara lain bagian akar, buah aren dan pelepah aren. Zainudin dkk (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa akar aren mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin. Buah aren disebutkan mengandung galaktomanan yang berpotensi sebagai antioksidan dengan IC<sub>50</sub> sebesar 20,45 ppm (Yanti et al., 2017). Hasil penelitian tersebut diperkuat dengan penelitian Rinda (2019) yang menyatakan bahwa sediaan krim air buah aren mengandung aktivitas antioksidan. Hasil penelitian lain juga menunjukkan pada tepung yang berbahan dasar pelepah aren mengandung senyawa tannin (Sangi et al., 2012). Senyawa metabolit sekunder juga didapatkan dalam ekstrak pelepah aren seperti saponin, tanin dan fenol (Fitriani, 2014). Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa jenis antioksidan yang baru diketahui terkandung dalam tanaman aren yakni flavonoid, tanin, saponin, galaktomanan, dan fenol. Mengenai kandungan antioksidan pada nira aren sendiri belum ada yang meneliti, namun produk olahan dari nira aren yakni gula aren sudah diteliti mengandung senyawa fenol dan memiliki aktivitas antioksidan. Terbukti dengan adanya sinergisme dari penambahan gula aren pada minuman temulawak terhadap aktivitas penangkapan radikal bebas yakni meningkat sebanyak 2-6 kali lipat lebih tinggi dibandingkan aktivitas penangkapan radikal bebas minuman temulawak saja dan gula aren saja. (Ningrum, 2016).

#### B. Tuak Kelapa

Tuak kelapa (*nyuh*) adalah tuak yang dibuat dengan bahan dasar nira kelapa. Tuak kelapa (*nyuh*) memiliki kadar alkohol lebih tinggi dibandingkan dengan tuak jaka (aren), sedangkan tuak lontar/siwalan lebih tinggi kadar alkoholnya di bandingkan dengan tuak kelapa, rasanya lebih gurih akan tetapi akan membuat lebih cepat mabuk. Pada saat penampungan nira dipohon kelapa, wadah tempat menampung nira diisi dengan lau. Cara pembuatan tuak *nyuh* sangat sederhana. Nira kelapa yang dihasilkan dari penyadapan tangkai bunga kelapa, tidak banyak mengalami proses sampai menjadi minuman tuak. Nira yang ada pada wadah penampung yang sudah diisi dengan lau, dikumpulkan dengan cara menuangkannya kedalam wadah tertentu misalnya ember plastik atau jerigen. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang ada pada nira. Nira yang bersih selanjutnya dibotolkan dan didiamkan sekitar 5-6 jam, selanjutnya baru siap dikonsumsi sebagai minuman tuak (Yusasrini and Puspawati, 2013). Buah dan air kelapa diketahui mengandung antioksidan fenol, asam kafeat, dan vitamin C. Baik buah maupun air kelapa menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi (Li et al., 2018; Santos et al., 2013). Namun belum ada penelitian mengenai kandungan dan aktivitas antioksidan dari nira maupun tuak kelapa. Pengukuran aktivitas antioksidan dari gula kelapa menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi oleh gula kelapa (Ningrum et al., 2016).

#### C. Tuak Ental

Tuak ental berasal dari nira ental yang disadap dari bunga pohon ental. Pohon ental merupakan pohon yang tinggi dan seirng terdapat pada daerah pegunungan dekat lautan. Usia produktif pohon ini mencapai puluhan tahun. Nira dari pohon ini secara alami dapat mengalami fermentasi dalam 24 – 36 jam oleh jamur/khamir ataupun bakteri yang ditandai dengan adanya gelembung dan berubah menjadi asam (Imron et al., 2015). Umumnya nira ental diproses menjadi gula ental maupun difermentasi menjadi minuman beralkohol atau tuak (Tambunan, 2010). Kulit dan daging buah ental diketahui mengandung senyawa antosianin, tanin, karotenoid, dan  $\beta$  karoten serta memiliki kapasitas antioksidan yang tinggi (Artiningsih et al., 2014; Idayati et al., 2014). Daging buah ental mengandung karotenoid sebanyak 8324,6 ug/100 mL, dan 75% dari karotenoid tersebut adalah  $\beta$  karoten sedangkan jenis lainnya adalah xantofil. Aktivitas antioksidan dari daging buah ini diukur dengan metode DPPH memiliki kemampuan setara dengan vitamin C yaitu 87,46% (Idayati et al., 2014).

#### D. Lau

Proses pembuatan tuak selain berbahan baku nira, juga membutuhkan bahan lainnya, yaitu lau. Botol penampungan nira sebelumnya diisi lau terlebih dahulu sebelum menadah. Lau terdiri dari sabut kelapa kering dan kulit kayu mangir (*Ganophyllum falcatum Blume*). Pemberian lau ini menyebabkan warna tuak menjadi kemerahan. Lau juga berperan sebagai zat pengawet untuk mencegah fermentasi sehingga tuak menjadi masam. Sabut kelapa diketahui mengandung antioksidan berupa tanin yang mencapai 50,68% (Dwestiwati and Sulistyowati, 2016) sedangkan kulit kayu mangir mengandung senyawa tanin, flavonoid dan saponin (Chander, 2016). Kemungkinan penambahan lau ini dimaksudkan untuk mencegah tuak berubah menjadi asam asetat.

### III. FERMENTASI

Proses fermentasi pada dasarnya adalah pemecahan karbohidrat/glikolisis dengan kondisi tanpa oksigen. Oleh karena itu proses ini ideal terjadi pada bahan-bahan yang banyak mengandung karbohidrat seperti nira. Proses fermentasi dapat terjadi dua arah, menghasilkan produk sampingan berupa etanol dan karbondioksida, ataupun menghasilkan asam laktat. Fermentasi yang menghasilkan etanol seperti pada pembuatan minuman beralkohol prosesnya difasilitasi oleh jamur (*yeast*) sedangkan yang menghasilkan asam laktat seperti pada pembuatan yogurt umumnya difasilitasi oleh bakteri (Alba-Lois and Segal-Kischinevzky, 2010). Proses fermentasi pada nira untuk menjadi tuak dibantu oleh jamur/khamir *Saccharomyces sp.* Nira yang telah terkontaminasi oleh mikroorganisme, akan mengalami proses fermentasi, dimana sukrosa yang terdapat dalam nira akan berubah menjadi alkohol dan selanjutnya berubah menjadi asam cuka (Mentari et al., 2017). Efek fermentasi terhadap aktivitas antioksidan diketahui dapat meningkatkan aktivitas antioksidan tergantung dari lamanya fermentasi. Lamanya tergantung substrat yang digunakan pada penelitian teh kombucha yang difermentasi dengan penambahan daun jambu biji terjadi peningkatan antioksidan mulai hari ke delapan dan menurun pada hari ke 12, sedangkan penggunaan substrat gambir menunjukkan peningkatan hingga hari ke tiga dan penurunan mulai hari ke 4 (Chanjaya et al., 2014b; Mutiara, 2014a)

Pada proses glikolisis anaerobik terjadi perubahan glukosa menjadi piruvat lalu menjadi laktat. Proses ini dapat meregenerasi  $\text{NAD}^+$  (*nicotinamide adenine dinucleotide*) sehingga memungkinkan glukosa memasuki siklus glikolisis kembali. Pada fermentasi alkohol piruvat diubah menjadi asetaldehid oleh enzim piruvat dekarboksilase dengan adanya tiamin dan  $\text{Mg}^{2+}$ . Selama proses ini terjadi pelepasan karbondioksida. Selanjutnya asetaldehid akan diubah menjadi etanol oleh alkohol dehidrogenase. Selama reaksi ini NADH akan dioksidasi menjadi  $\text{NAD}^+$  (Melkonian and Schury, 2019). Sel jamur juga diketahui memproduksi NR (*nicotinamide riboside*), produk intermedia dari NAD. NR eksogen akan meningkatkan produksi NAD endogen (Lu et al., 2009).

*Nicotinamide adenine dinucleotide* ( $\text{NAD}^+$ ) adalah substrat yang berperan sebagai kofaktor enzim nukleotida piridin yang berfungsi pada fosforilasi oksidatif dan pembentukan ATP sebagai elektron akseptor maupun donor. Selain itu molekul ini juga berperan dalam berbagai proses intra seluler seperti perbaikan DNA, modulasi epigenetik, sinyal kalsium dan fungsi imun. Peningkatan kadar  $\text{NAD}^+$  akan menurunkan tingkat stress oksidatif sehingga dapat menjadi target terapi yang menjanjikan untuk penuaan (Braidy et al., 2019). Jalur mekanisme kerja  $\text{NAD}^+$  salah satunya melalui sirtuin. Molekul ini merupakan kofaktor untuk aktivitas sirtuin, sebuah enzim deasetilase. Tanpa  $\text{NAD}^+$  sirtuin tidak dapat berfungsi, karenanya aktivitas sirtuin sangat tergantung dari kadar  $\text{NAD}^+$  yang dapat berubah sesuai pengaruh faktor nutrisi dan stres (Imai and Guarente, 2016). Sirtuin adalah homolog untuk mamalia dari SIR2 (*silence information regulator-2*) yang pada jamur diketahui merupakan determinan untuk panjangnya usia sel. Protein ini berfungsi sebagai faktor transkripsi dan penjaga stabilitas genom. Proses yang dikontrol meliputi metabolisme energi, ketahanan sel, perbaikan DNA, regenerasi jaringan, inflamasi, sinyal neuron, dan bahkan ritme sirkadian (Bonkowski and Sinclair, 2016).  $\text{NAD}^+$  juga diketahui mampu menjaga kestabilan telomere baik melalui jalur Sirtuin maupun jalur independen Sirtuin. Telomer adalah tudung DNA yang berfungsi sebagai pelindung DNA, jika memendek akan memberikan sinyal terjadinya kematian sel yang terprogram ataupun sel yang menua (Amano and Sahin, 2019).

### IV. SIMPULAN

Kandungan alami bahan tuak dan proses fermentasi pembentukan tuak memiliki manfaat yang dapat berdampak positif bagi kesehatan. Namun hal ini masih secara teoritis dan perlu dibuktikan dengan penelitian. Disamping itu perlu dilakukan proses lanjutan dalam pemanfaatan tuak sebagai bahan anti penuaan, dengan menghilangkan alkohol serta modulasi proses fermentasi yang optimal.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan bagian dari penelitian yang dibiayai dari Hibah PUPS, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana tahun 2020.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alba-Lois L and Segal-Kischinevzky C (2010) Beer & Wine Makers. *Nature Education* **3(9)**:17.
- [2] Amano H and Sahin E (2019) Telomeres and sirtuins: at the end we meet again. *Molecular & Cellular Oncology* **6**:e1632613.

- [3] Artiningsih N, Aquino T, Irawan B and Wisnu R (2014) OPTIMASI METODE EKSTRAKSI ANTOSIANIN LIMBAH KULIT BUAH SIWALAN ( *Borassus flabellifer*) UNTUK PEWARNA ALAMI BAHAN PANGAN dan APLIKASINYA PADA PEMBUATAN SARI BUAH JERUK. *Serat Acitya* 3(2):85-92.
- [4] BadanStandarisasiNasional (1995) Nira Kelapa, Jakarta.
- [5] Bonkowski MS and Sinclair DA (2016) Slowing ageing by design: the rise of NAD(+) and sirtuin-activating compounds. *Nat Rev Mol Cell Biol* 17:679-690.
- [6] Braidy N, Berg J, Clement J, Khorshidi F, Poljak A, Jayasena T, Grant R and Sachdev P (2019) Role of Nicotinamide Adenine Dinucleotide and Related Precursors as Therapeutic Targets for Age-Related Degenerative Diseases: Rationale, Biochemistry, Pharmacokinetics, and Outcomes. *Antioxidants & Redox Signaling* 30:251-294.
- [7] Castaldo L, Narváez A, Izzo L, Graziani G, Gaspari A, Minno GD and Ritieni A (2019) Red Wine Consumption and Cardiovascular Health. *Molecules (Basel, Switzerland)* 24:3626.
- [8] Chanjaya C, Susanti N and Leliqia N (2014a) PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINUMAN KOMBUCHA LOKAL DI BALI DENGAN SUBSTRAT PRODUK GAMBIR. *Jurnal Farmasi Udayana*.
- [9] Chanjaya C, Susanti NMP and Leliqia NPE (2014b) Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Kombucha Lokal di Bali dengan Substrat Produk Gambir. *Jurnal Farmasi Udayana* 3(1).
- [10] Cooper JKW, Koshoffer A, Kadekaro A, Hakozaki T and Boissy R (2019) Galactomyces Ferment Filtrate Suppresses Reactive Oxygen Species Generation and Promotes Cellular Redox Balance in Human Melanocytes via Nrf2-ARE Pathway. *J Clin Cosmet Dermatol* 3:dx.
- [11] Dwestiwati R and Sulistyowati E (2016) Pemanfaatan Ekstrak Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.) sebagai Antioksidan pada Minyak Kelapa Krengseng., Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- [12] Egea J, González-Rodríguez Á, Gómez-Guerrero C and Moreno JA (2019) Editorial: Role of Nrf2 in Disease: Novel Molecular Mechanisms and Therapeutic Approaches. *Frontiers in Pharmacology* 10.
- [13] Fitriani NM (2014) Aktivitas Antioksidan Ekstrak Pelepah Pohon Aren (*Arenga pinnata* Merr.), in *Departemen Biokimia Fak Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [14] Ginting A (2017) Etnobotani dan Potensi Aren (*Arenga pinnata* Merr.) di Desa Pematang Purba dan Desa Buluh Awar Sumatera Utara., in *Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata*, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- [15] Idayati E, Suparmo S and Darmadji P (2014) Potensi Senyawa Bioaktif Mesocarp Buah Lontar (*Borassus fl abellifer* L.) sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Agritech* 34(3).
- [16] Imai S-i and Guarente L (2016) It takes two to tango: NAD<sup>+</sup> and sirtuins in aging/longevity control. *npj Aging and Mechanisms of Disease* 2:16017.
- [17] Imron S, Nugroho WA and Hendrawan Y (2015) Efektivitas Penundaan Proses Fermentasi Pada Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L.) dengan Metode Penyinaran Ultraviolet. *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem* 3(3):259-269.
- [18] Kemenperindag. (2015a) Industri Kosmetik Indonesia Diprediksi Tumbuh 15%.
- [19] Li Y, Zheng Y, Zhang Y, Xu J and Gao G (2018) Antioxidant Activity of Coconut (*Cocos nucifera* L.) Protein Fractions. *Molecules (Basel, Switzerland)* 23:707.
- [20] Lu S-P, Kato M and Lin S-J (2009) Assimilation of Endogenous Nicotinamide Riboside Is Essential for Calorie Restriction-mediated Life Span Extension in *Saccharomyces cerevisiae*. *Journal of Biological Chemistry* 284:17110-17119.
- [21] Melkonian E and Schury M (2019) Biochemistry, Anaerobic Glycolysis, in *StatPearls [Internet]*, StatPearls Publishing, Treasure Island (FL).
- [22] Mentari SN, Djangi MJ and Sudding (2017) Peran Akar Kayu Bayur (*Pterospermum* sp.) terhadap Fermentasi Nira Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Chemica* 18(2):90-95.
- [23] Mutiara DL (2014a) Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava*) terhadap Aktivitas Antioksidan Kombucha, in *Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan* Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- [24] Mutiara DL (2014b) Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava*) terhadap Aktivitas Antioksidan Kombucha. , Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [25] Ningrum S, Kawiji and Ariviani S (2016) Kapasitas Antioksidan Minuman Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Menggunakan Gula Kristal Putih, Gula Kristal Merah, Gula Merah, dan Gula Aren. *Biofarmasi* 14(2):39 - 46.
- [26] Noviyanti R (2014) Pengaruh Konsumsi Minuman Tuak Terhadap Erosi Gigi di Kecamatan Maiwa Kabupaten Enrekang, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin Makassar.
- [27] Rinda R, Mursyid M and Hasrawati (2019) Sediaan Krim Ekstrak Air Buah Aren (*Arenga pinnata*) sebagai Antioksidan. *As-Syifaa Jurnal Farmasi* 11(1):01-08.
- [28] Sangi MS, Momuat LI and Kumaunang M (2012) Uji Toksisitas dan Skrining Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains* 12(2):127-134.
- [29] Santos JLA, Bispo VS, B.C. Filho A, Pinto IFD, Dantas LS, Vasconcelos DF, Abreu FF, Melo DA, Matos IA, Freitas FP, Gomes OF, Medeiros MHG and Matos HR (2013) Evaluation of Chemical Constituents and Antioxidant Activity of Coconut Water (*Cocos nucifera* L.) and Caffeic Acid in Cell Culture. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias* 85:1235-1247.

- [30] Sudiana IK, Putra IWGAE and Januraga PP (2016) Konsumsi Tuak Meningkatkan Risiko Obesitas Sentral pada Pria Dewasa di Karangasem, Bali. *2016* 4:7.
- [31] Tambunan P (2010) POTENSI DAN KEBIJAKAN PENGEMBANGAN LONTAR UNTUK MENAMBAH PENDAPATAN PENDUDUK. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan* 7(1):27-45.
- [32] Vengaiah P, Vijaya kumara B, Murthy G and Prasad K (2015) Physico-Chemical Properties of Palmyrah fruit Pulp (Borassus flabellifer L). *J Nutr Food Sci* 5.
- [33] Yanti, Madriena and Ali S (2017) Cosmeceutical Effects of Galactomannan Fraction from Arenga pinnata Fruits in Vitro. *Pharmacognosy Research* 9 (1):39.
- [34] Yusasrini N and Puspawati N (2013) Kajian Nilai Gizi Minuman Tradisional Bali [Laporan Penelitian], Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana.
- [35] Zainudin A, Hasanah U and Pemana Y (2015) Uji Aktivitas Diuretik Ekstrak Akar Aren (Arenga pinnata Merr.) Terhadap Tikus Putih Galur Wistar (Rattus norvegicus) dengan Pembanding Furosemid. *Jurnal Kesehatan Prima* 9(1):1403 - 1411.



# Perkuatan Aksial Kolom Beton dengan Jacket Beton dan Lapis *Glass Fiber Reinforced Polymer* (GFRP)

<sup>1</sup>Ida Bagus Rai Widiarsa

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
r\_widiarsa@unud.ac.id

<sup>2</sup>Putu Deskarta

<sup>2</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
pdeskarta@unud.ac.id

**Abstract**—Kolom beton yang sudah berdiri dan beroperasi dapat mengalami penurunan kekuatan menahan beban karena beberapa sebab. Salah satu cara mengembalikan daya dukungnya dilakukan dengan metode perkuatan, yang umum dilakukan seperti melapisi kolom dengan bahan serat (fiber) seperti serat gelas/*Glass Fiber Reinforced Polymer* (GFRP). Penelitian-penelitian sebelumnya menerapkan perkuatan dengan melapisi kolom hanya dengan serat dan langsung diuji tekan. Bahan serat tidak tahan terhadap pengaruh panas/api seperti akibat kebakaran, dan secara visual penyelesaian hanya dengan serat fiber kurang rapi atau tidak artistik. Maka dalam penelitian ini disamping melapisi kolom dengan lapis GFRP, kolom juga dibungkus dengan jacket beton. Dalam penelitian ini dibuat dan diuji sebanyak 24 benda uji kolom beton, terbagi dalam 8 grup yaitu kolom inti (KS), kolom dengan 1-lapis GFRP (KSF1), kolom dengan 3-lapis GFRP (KSF3), kolom dengan 5-lapis GFRP (KSF5), kolom dengan jacket beton (KSJ), kolom dengan 1-lapis GFRP dan jacket beton (KSFJ1), kolom dengan 3-lapis GFRP dan jacket beton (KSFJ3) dan kolom dengan 5-lapis GFRP dan jacket beton (KSFJ5). Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh perkuatan tersebut terhadap daya dukung aksial kolom. Hasil pengujian dan evaluasi yang dilakukan menunjukkan perkuatan pada kolom-kolom KSF1, KSF3, KSF5, KSJ, KSFJ1, KSFJ3 dan KSFJ5 memberikan pengaruh peningkatan daya dukung aksial kolom berturut-turut sebesar 17%, 52%, 111%, 2%, 22%, 86% dan 144%, terhadap daya dukung aksial kolom inti (KS). Penambahan jacket beton saja tidak memberikan pengaruh yang cukup, tetapi penambahan jacket beton bersama dengan lapis GFRP memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya dukung aksial kolom.

**Kata Kunci**—daya dukung, GFRP, jacket beton, kolom, perkuatan.

## I. PENDAHULUAN

Kolom adalah elemen struktur yang dominan menerima beban aksial tekan. Umumnya kegagalan penampang yang menahan tekan tidak diawali dengan peringatan yang jelas, tetapi bersifat mendadak. Karena itu dalam merencanakan kolom harus diperhitungkan adanya kekuatan dan daktilitas yang lebih tinggi [1]. Penelitian Sheikh dan Uzumeri [2] pada kolom pendek beton berpenampang segiempat yang diberi pengekangan dengan sengkang menyimpulkan bahwa pengekangan dapat meningkatkan daktilitas dan kekuatan kolom. Semakin rapat sengkang maka kemampuan kolom dalam memikul beban semakin meningkat.

Kadang terjadi kolom beton bertulang yang direncanakan sesuai persyaratan, setelah proses konstruksi kekuatannya dalam menahan beban lebih kecil dari kekuatan rencana. Hal ini bisa terjadi disebabkan beberapa hal

seperti adanya kerusakan struktur atau mutu beton rendah karena proses konstruksi yang kurang baik. Sehingga diperlukan tindakan perbaikan untuk mengembalikan ke kekuatan rencana misalnya dengan metode perkuatan. Metode perkuatan yang umum dilakukan pada kolom adalah dengan membungkus kolom dengan lapis *fiber reinforced polymer* (FRP), sebagai perkuatan eksternal kolom struktur.

Penelitian Priestley dan Seible [3] memanfaatkan serat fiberglass sebagai bahan perkuatan kolom beton struktur. Serat tersebut jauh lebih ekonomis dibanding serat karbon. Penelitian tersebut meninjau struktur jembatan dengan skala model 40%, dimana kolom yang diperkuat dengan perkuatan jaketing fiberglass. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kekuatan dan daktilitas struktur. Apabila dibandingkan dengan perkuatan baja, perkuatan jaketing fiberglass lebih hemat biaya, efektif dalam memperbaiki dan memperkuat daya dukung jembatan. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa kolom dengan perkuatan fiberglass lebih unggul karena bobot yang lebih ringan, ketahanan korosi, dan kemudahan pemasangan. Xiao dkk. [4] menyelidiki pabrikan jaketing fiberglass sebagai sistem perkuatan kolom beton bertulang. Pengujian dilakukan pada sembilan kolom pendek yang mengalami kegagalan geser akibat pembebanan secara bertahap. Hasil penelitiannya menunjukkan jaketing fiberglass dapat meningkatkan daya dukung kolom. Perkembangan teknologi material konstruksi mendukung penelitian yang berfokus pada perilaku beton dengan perkuatan fiberglass. Penelitian oleh Lam dan Teng [5] menjelaskan kolom beton bertulang dilapisi dengan FRP sebagai teknik dalam merehabilitasi struktur kolom. Model kolom yang diberi perkuatan FRP dibuat untuk memprediksi respon tegangan-regangan dan mekanisme kegagalan dari kolom beton. Beberapa penelitian terkait perkuatan dengan lapis FRP dilakukan oleh Campione dkk. [6], Cao dkk. [7], Wei dkk. [8] menunjukkan keefektifan metode ini untuk diterapkan.

Meskipun penelitian tentang sistem perkuatan jaketing fiberglass berhasil dilakukan di laboratorium dan di jembatan, namun belum ada yang melaporkan hasil penelitian tentang beton diperkuat jaketing fiberglass dan secara bersamaan juga dilapisi/dibungkus lagi dengan jaket beton sebagai pengekang. Tujuan praktis penggunaan jaket beton adalah memberikan permukaan yang rata dan artistik dari kolom. Hal lainnya diharapkan jaket beton dapat melindungi lapis FRP yang mempunyai kekurangan tidak tahan terhadap panas ekstrim dari api akibat kebakaran. Berdasarkan kondisi tersebut, pada penelitian ini dilakukan penelitian untuk mengevaluasi bagaimana keefektifan dari pengekangan oleh jaketing fiberglass dan jaket beton secara bersamaan terhadap daya dukung atau kapasitas aksial kolom beton. Selain memiliki fungsi sebagai pelindung fiberglass, lapis jaket beton diharapkan berkontribusi pada daya dukung aksial kolom setelah perkuatan. Pengaruh variasi jumlah lapis fiberglass dengan jaket beton terhadap perilaku dan daya dukung aksial kolom menjadi parameter dalam penelitian ini.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian tekan terhadap 24 benda uji kolom beton, terbagi dalam 8 grup. Beberapa benda uji kolom diberikan perkuatan lapis GFRP dan/atau jaket beton dan satu grup tanpa perkuatan, sebagai benda uji kontrol yaitu kolom inti (KS). Grup lainnya adalah kolom dengan 1-lapis GFRP (KSF1), kolom dengan 3-lapis GFRP (KSF3), kolom dengan 5-lapis GFRP (KSF5), kolom dengan jaket beton (KSJ), kolom dengan 1-lapis GFRP dan jaket beton (KSFJ1), kolom dengan 3-lapis GFRP dan jaket beton (KSFJ3) serta kolom dengan 5-lapis GFRP dan jaket beton (KSFJ5). Selengkapnya karakteristik benda uji kolom beton ditampilkan pada Tabel 1.

Pengujian tekan dilakukan pada seluruh benda uji menggunakan mesin uji tekan berkapasitas 2000 kN. Beban tekan hanya dikerjakan pada beton inti, tidak menekan bagian jaket beton. Selama pengujian, beban dikerjakan berkelanjutan sampai mencapai beban maksimum saat terjadi kehancuran pada kolom. Selama pengujian data yang dicatat berupa penambahan beban dan perpendekan (deformasi) benda uji. Data kemudian dianalisis untuk mendapatkan hasil sesuai tujuan penelitian ini. Disamping uji tekan terhadap benda uji kolom, uji tekan juga dilakukan pada silinder beton hasil pengecoran pertama (beton inti) dan pengecoran kedua (beton jaket) untuk mengetahui kuat tekan betonnya.

TABEL 1. KARAKTERISTIK BENDA UJI KOLOM

Benda uji	Dimensi	Lapis GFRP	Jaket beton	Jumlah spesimen
KS	φ102 mm tinggi 300 mm	tanpa lapis	tanpa jaket	3
KSF1	φ102 mm tinggi 300 mm	1 lapis	tanpa jaket	3
KSF3	φ102 mm tinggi 300 mm	3 lapis	tanpa jaket	3
KSF5	φ102 mm tinggi 300 mm	5 lapis	tanpa jaket	3
KSJ	φ102 mm tinggi 300 mm	tanpa lapis	+ jaket	3
KSFJ1	φ102 mm tinggi 300 mm	1 lapis	+ jaket	3
KSFJ3	φ102 mm tinggi 300 mm	3 lapis	+ jaket	3
KSFJ5	φ102 mm tinggi 300 mm	5 lapis	+ jaket	3

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian tekan dilakukan pada silinder beton dan benda uji kolom. Dari pengujian tekan silinder beton didapatkan kuat tekan rerata beton untuk beton inti sebesar 22,9 MPa dan kuat tekan rerata beton untuk jaket sebesar 31,7 MPa. Hasil pengujian tekan pada semua benda uji kolom ditampilkan pada Tabel 2. Sementara hubungan pertambahan beban dan deformasi yang terjadi diplot dalam grafik seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

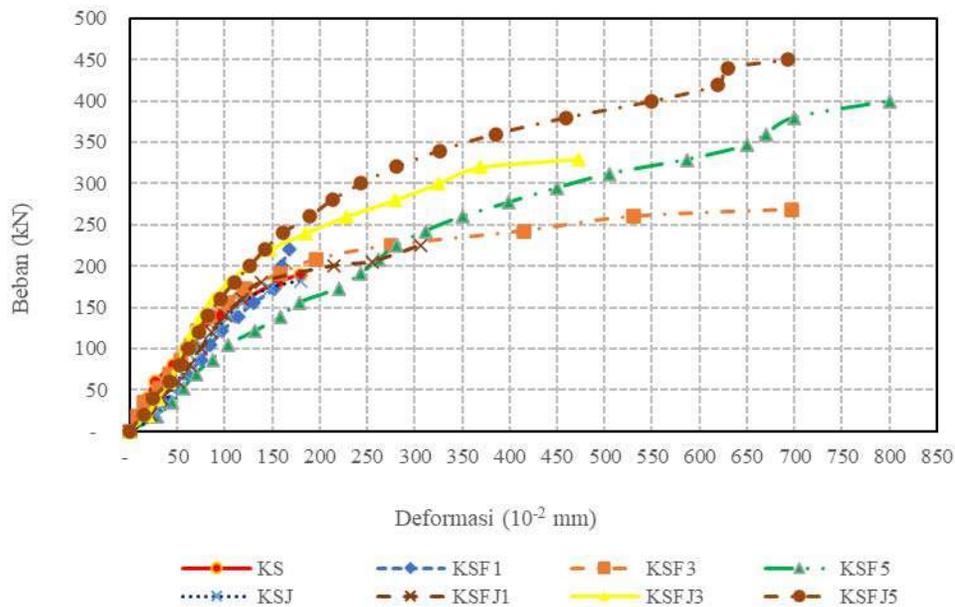
TABEL 2. HASIL PENGUJIAN TEKAN KOLOM

No.	Benda uji	Beban maksimum (kN)	Beban maksimum rerata (kN)	Persentase peningkatan beban	Karakter benda uji
1	KS-1	147			
2	KS-2	180	172	-	Kolom inti
3	KS-3	190			
4	KSF1-1	220			
5	KSF1-2	182	192	11	Kolom dengan 1-lapis GFRP
6	KSF1-3	173			
7	KSF3-1	260			
8	KSF3-2	269	263	52	Kolom dengan 3-lapis GFRP
9	KSF3-3	260			
10	KSF5-1	346			
11	KSF5-2	400	364	111	Kolom dengan 5-lapis GFRP
12	KSF5-3	346			
13	KSJ-1	173			
14	KSJ-2	173	176	2	Kolom dengan jaket beton
15	KSJ-3	182			
16	KSFJ1-1	200			
17	KSFJ1-2	225	210	22	Kolom dengan 1-lapis GFRP dan jaket beton
18	KSFJ1-3	205			
19	KSFJ3-1	330			
20	KSFJ3-2	330	320	86	Kolom dengan 3-lapis GFRP dan jaket beton
21	KSFJ3-3	300			
22	KSFJ5-1	420			
23	KSFJ5-2	430	420	144	Kolom dengan 5-lapis GFRP dan jaket beton
24	KSFJ5-3	410			

Dari Tabel 2 dapat dilihat kapasitas tekan aksial rerata dari Kolom KS, KSF1, KSF3, KSF5, KSJ, KSFJ1, KSFJ3 dan KSFJ5 berturut-turut sebesar 172 kN, 192 kN, 263 kN, 364 kN, 176 kN, 210 kN, 320 kN dan 420 kN. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kapasitas tekan aksial kolom akibat perkuatan dibandingkan dengan kolom tanpa perkuatan (KS) berturut-turut sebesar 11%, 52%, 111%, 2%, 22%, 86%, dan 144% pada Kolom KSF1, KSF3, KSF5, KSJ, KSFJ1, KSFJ3 dan KSFJ5. Perkuatan dengan lapis GFRP sudah dipastikan meningkatkan kapasitas

tekan aksial kolom (KSF1, KSF3, KSF5). Namun kekuatan dengan jaket beton saja tidak memberikan pengaruh yang signifikan dimana kapasitas tekan Kolom KSJ relatif tetap seperti Kolom KS. Pengaruh penambahan jaket beton sebagai perkuatan terlihat lebih jelas pada kolom yang sudah dilapisi GFRP, baru setelahnya dibungkus lagi dengan jaket beton. Peningkatan kapasitas aksial berturut-turut sebesar 9,5%, 21,8% dan 15,3% diperoleh dari pelapisan jaket beton pada kolom yang sudah dilapisi 1-lapis GFRP (KSF1 menjadi KSFJ1), 3-lapis GFRP (KSF3 menjadi KSFJ3) dan 5-lapis GFRP (KSF5 menjadi KSFJ5).

Disamping peningkatan kapasitas tekan aksial, perilaku kolom juga mengalami perubahan dengan diberikannya perkuatan pada kolom. Perkuatan dengan lapis GFRP dan jaket beton meningkatkan deformasi kolom pada tingkat beban yang sama, hal ini berarti perkuatan tersebut meningkatkan daktilitas dari kolom, seperti dapat dilihat pada Gambar 1. Secara umum kegagalan kolom dengan perkuatan disebabkan karena putusnya GFRP bersamaan hancurnya jaket beton yang pada akhirnya diikuti hancurnya kolom inti. Sementara keruntuhan benda uji kolom tanpa perkuatan lapis GFRP (KS dan KSJ) diakibatkan hancurnya beton. Kondisi benda uji kolom setelah hancur ditunjukkan pada Gambar 2.



GAMBAR 1. DIAGRAM HUBUNGAN BEBAN – DEFORMASI KOLOM



GAMBAR 2. KONDISI KOLOM SEBELUM DAN SETELAH PENGUJIAN

#### IV. KESIMPULAN

Pengujian tekan silinder beton menunjukkan beton untuk kolom inti mempunyai kuat tekan rerata sebesar 22,9 MPa dan beton untuk jaket mempunyai kuat tekan rerata sebesar 31,7 MPa. Hasil pengujian tekan kolom beton menunjukkan kapasitas tekan aksial rerata dari Kolom KS, KSF1, KSF3, KSF5, KSJ, KSFJ1, KSFJ3 dan KSFJ5 berturut-turut sebesar 172 kN, 192 kN, 263 kN, 364 kN, 176 kN, 210 kN, 320 kN dan 420 kN. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kapasitas tekan aksial kolom dengan perkuatan dibanding dengan kolom tanpa perkuatan berturut-turut sebesar 11%, 52%, 111%, 2%, 22%, 86%, dan 144% pada Kolom KSF1, KSF3, KSF5, KSJ, KSFJ1, KSFJ3 dan KSFJ5. Peningkatan kapasitas aksial tekan terbesar diperoleh pada perkuatan kolom dengan 5 lapis GFRP dan jaket beton. Peningkatan kapasitas aksial berturut-turut sebesar 9,5%, 21,8% dan 15,3% diperoleh dari pelapisan jaket beton pada kolom yang sudah dilapisi 1-lapis GFRP (KSF1 menjadi KSFJ1), 3-lapis GFRP (KSF3 menjadi KSFJ3) dan 5-lapis GFRP (KSF5 menjadi KSFJ5). Sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan jaket beton pada kolom yang sudah diperkuat lapis GFRP dapat meningkatkan kapasitas aksial tekan kolom tersebut. Disamping itu perkuatan kolom dengan lapis GFRP dan jaket beton juga mempengaruhi perilaku dan meningkatkan daktilitas kolom.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan atas dukungan biaya dari DIPA PNBP Universitas Udayana Tahun Anggaran 2020 melalui program Penelitian Unggulan Program Studi (PUPS).

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tavio, R. Purwono, dan A. Rosyidah. 2009. "Peningkatan Daya Dukung dan Daktilitas Balok Beton Bertulang dengan Menggunakan Perkuatan CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer), *Jurnal Dinamika Teknik Sipil ITS*. Volume 9, Nomor 1, Januari, Hal. 9-18.
- [2] S. A. Sheikh and S. M. Uzumeri. 1982. "Analytical Model for Concrete Confinement in Tied Columns", *ASCE Journal of the Structural Division*. 108 (12), p. 2703-2722.
- [3] M. J. N. Priestley, F. Seible, and G. M. Calvi. 1996, *Seismic Design and Retrofit of Bridges*, John-Wiley & Sons Inc., New York, USA.
- [4] Xiao Y (1998), "Compressive Test of Concrete Cylinders Confined by Carbon Fiber Composite Jacket" *USC Structural Engineering Research Report*.
- [5] L. Lam and J. G. Teng. 2002, "Strength Models for Fiber-Reinforced Plastic Confined Concrete", *ASCE Journal of Structural Engineering*, Vol. 128 (5), p. 612-623.
- [6] G. Campione, P. Colajanni, L. La Mendola, and N. Spinella, "Ductility of reinforced concrete members externally wrapped with fiber-reinforced polymer sheets," *Journal of Composites for Construction*, vol. 11, no. 3, p. 279–290, 2007.
- [7] Q. Cao, J. Tao, Z. J. Ma, and Z. Wu, "Axial compressive behaviour of CFRP-confined expansive concrete columns," *ACI Materials Journal*, vol. 114, no. 2, pp. 475–485, 2017.
- [8] Y. Wei, X. Zhang, G. Wu, and Y. Zhou, "Behaviour of concrete confined by both steel spirals and fiber-reinforced polymer under axial load," *Composite Structures*, vol. 192, pp. 577–591, 2018.



# Potensi Siomay Ayam Sebagai Pangan Fungsional dengan Penambahan Daun Kelor

<sup>1</sup>I Putu Suparthana

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Udayana  
Badung-Bali, Indonesia  
suparthana@unud.ac.id

<sup>2</sup>Putu Yumiko Murdiasa, <sup>3</sup>Putu Timur Ina

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Udayana  
Badung-Bali, Indonesia  
yumikomurdiasa@ymail.com

<sup>3</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Udayana  
Badung-Bali, Indonesia  
timurina@unud.ac.id

**Abstract**—Siomay ayam adalah salah satu varian dimsum yang isianya dibuat dari daging ayam. Produk ini berpotensi untuk dikembangkan menjadi pangan fungsional melihat dari metode memasaknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penambahan daun kelor optimal yang dapat menghasilkan produk dengan karakteristik terbaik. Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan lima taraf perlakuan (penambahan daun kelor 0%, 10%, 20%, 30% dan 40%), dengan tiga kali pengulangan. Analisis sidik ragam digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan, dan pada perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dari penambahan daun kelor terhadap kadar air, serat kasar, vitamin C, dan aktivitas antioksidan; tetapi tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) pada kadar abu. Penilaian sensori menunjukkan adanya pengaruh hanya pada warna (pengaruh nyata,  $P < 0,05$ ) produk. Penambahan daun kelor 40% menunjukkan produk dengan karakteristik terbaik dengan kadar air 58,95%, kadar abu 1,97%, kadar serat kasar 2,18%, vitamin C 0,22 mg/g dan aktivitas antioksidan 38,30%, tekstur kenyal dan kriteria sensori agak disukai. Dapat disimpulkan bahwa penambahan daun kelor berpengaruh sangat nyata pada karakteristik produk dan penambahan optimal adalah sebanyak 40%. Dengan demikian siomay ayam dengan penambahan daun kelor berpotensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional.

**Kata Kunci** – Daun kelor, pangan fungsional, siomay ayam

## I. PENDAHULUAN

Siomay merupakan salah satu varian dari dimsum yaitu makanan yang berasal dari Tiongkok, umumnya berbentuk bulat, terdiri dari bagian kulit dan bagian isi. Siomay dalam Bahasa Mandarin disebut dengan *shaomai* yang merupakan daging cincang dibungkus dengan kulit tipis terbuat dari tepung terigu, kemudian dimasak dengan cara dikukus [7]. Daging cincang pada siomay awalnya menggunakan daging babi, kemudian berkembang di Indonesia bagian dagingnya digantikan dengan daging ayam, ikan dan udang. Siomay yang dikenal di Indonesia sekarang ini diberi nama sesuai dengan isianya, seperti misalnya siomay ayam adalah siomay berisi daging ayam cincang.

Kandungan gizi siomay ayam didominasi oleh protein yang berasal dari daging ayam. Makanan jenis ini kurang memiliki kandungan gizi lain yang diperlukan tubuh seperti serat (nabati) dan vitamin. Di sisi lain, siomay ayam merupakan jenis makanan yang tergolong lebih sehat dilihat dari cara memasaknya yaitu dengan pengukusan

dibandingkan dengan makanan lain yang dimasak dengan cara direbus dan digoreng. Pemasakan dengan pengukusan lebih dapat mempertahankan kandungan gizi makanan, sementara dengan perebusan memungkinkan adanya pelarutan kandungan gizi makanan ke dalam air rebusan [12], dan pada penggorengan akan menyumbangkan kandungan minyak yang biasanya dihindari pada makanan sehat rendah lemak.

Saat ini kebutuhan pangan masyarakat telah menuntut adanya makanan yang tidak hanya mengandung zat gizi dan rasa yang lezat tetapi juga memberi manfaat kesehatan bagi tubuh. Makanan yang memiliki ketiga sifat tersebut dinamakan dengan pangan fungsional [4]. Untuk memperoleh makanan sehat yang mempunyai sifat fungsional tersebut maka siomay ayam menjadi salah satu pilihannya karena makanan ini tergolong sehat dari cara pemasakannya, dan memungkinkan untuk ditambahkan bahan pangan lain agar menjadi bersifat fungsional.

Daun kelor saat ini menjadi pilihan bahan pangan yang diminati masyarakat karena kandungan-kandungan yang dimilikinya sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Dalam 100 g daun kelor segar terkandung protein 6.7 g, karbohidrat 12.5 g, serat 0.9 g, vitamin B1 0.06 mg, vitamin B2 0.05 mg, vitamin B3 0.8 mg, vitamin C 220 mg, vitamin E 448 mg, kalsium 440 mg, magnesium 42 mg, fosfor 70 mg dan potassium sebesar 259 mg [5]. Daun kelor juga mengandung antioksidan berupa tanin, steroid, triterpenoid, flavonoid, saponin, antarquinon, dan alkaloid [6]. Melihat potensi tersebut daun kelor sangat baik dimanfaatkan untuk memperkaya kandungan gizi siomay ayam dan memberi sifat fungsional pada makanan tersebut.

Disini kami melaporkan pemanfaatan daun kelor sebagai bahan pangan yang dicampur dengan daging ayam cincang sebagai bagian isi dari siomay ayam. Analisis terhadap kadar air, abu, serat kasar dan vitamin C dilakukan untuk melihat perubahan karakteristik kimia pada produk. Analisis sensori juga dilakukan terhadap warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan produk. Disamping itu potensinya sebagai pangan fungsional ditinjau dari kandungan vitamin C dan aktifitas antioksidannya.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Bahan dan Alat Penelitian

Untuk membuat bagian isi siomay ayam digunakan daging ayam broiler bagian dada tanpa tulang dan kulit. Daun kelor dipetik dari pohonnya, digunakan bagian yang muda (masih hijau), tidak keriput, dan tidak dimakan ulat. Bahan tambahan berupa tapioka, telur ayam, kulit pangsit, bawang merah, bawang putih, garam, gula dan merica bubuk. Bahan-bahan ditimbang dengan timbangan digital (merk Tania). Kemudian pencampuran bahan dan pemasakannya menggunakan alat-alat dapur yang ada di Laboratorium Pengolahan Pangan, PS Teknologi Pangan, Fak. Teknologi Pertanian, Univ. Udayana-Denpasar-Bali.

### B. Desain Penelitian

Penelitian diatur dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan hanya satu faktor yaitu penambahan daun kelor pada daging cincang ayam. Penambahan daun kelor terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu penambahan 0, 10, 20, 30 dan 40%. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh keseluruhan sebanyak 15 unit percobaan. Pengaruh masing-masing perlakuan dianalisis dengan sidik ragam, dan pada perlakuan yang menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan (*Duncan Multiple Range Test*). Disamping itu juga dilakukan analisis sensori terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan.

### C. Prosedur Pembuatan Produk

Daging ayam (100%), puree daun kelor (sesuai perlakuan), tapioca (10%), putih telur (15%), garam (2%), gula (2%), bawang putih (10%), bawang merah (5%) dan merica bubuk (1%) ditimbang sesuai formula. Puree daun kelor dibuat dengan cara menghaluskan daun kelor menggunakan blender dengan tambahan air 10 ml per 100 g daun kelor [3]. Pembuatan produk mengikuti prosedur dari Ariyani (2015) [2] dengan modifikasi. Daging ayam dicuci bersih lalu digiling; bawang putih dan merah dihaluskan. Semua bahan selanjutnya dicampur hingga membentuk adonan isi siomay ayam. Kemudian, sejumlah bagian isi ini (satu sendok makan) diambil dan dibungkus dengan kulit pangsit, lalu dimasak dengan cara dikukus selama 20 menit pada suhu 70°C.

#### D. Prosedur Pengujian

Analisis kadar air menggunakan metode oven/pengeringan; penentuan kadar abu menggunakan metode pengabuan kering; kadar serat kasar dengan metode hidrolisis asam basa [10]. Analisis kadar vitamin C menggunakan metode spektrofotometri [11]. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) [9]. Analisis sensori pada warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan menggunakan uji hedonik, sementara pada tekstur menggunakan uji skor. Pengujian sesori dilakukan oleh panelis semi terlatih sebanyak 20 orang yang merupakan mahasiswa PS Teknologi Pangan, Fak. Teknologi Pertanian, Univ. Udayana.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Bahan Baku

Analisis bahan baku dilakukan pada puree daun kelor yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar serat kasar, vitamin C dan aktivitas antioksidan. Kondisi daun kelor yang digunakan sebagai puree adalah bagian daun muda yang dipilih dari pucuk sampai 3 sub ranting di bawahnya. Daun kelor dipetik langsung dari pohonnya yang ada di daerah Sibang Gede, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung yang memiliki ketinggian tempat 350 m dari permukaan laut. Pengujian vitamin C pada penelitian ini dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis mendapatkan hasil yang sama dengan metode titrasi iodometri [8] yaitu sebesar 3,99 mg/g. Akan tetapi, kandungan seratnya lebih rendah (6,4%) dibandingkan dengan yang dilaporkan oleh Aminah *et.al.* (2015) [1] (7,92%).

#### B. Karakteristik Kimia Produk Siomay Ayam Daun Kelor

##### 1. Kadar Air dan Mineral

Kadar air siomay ayam daun kelor meningkat sesuai dengan banyaknya puree daun kelor yang ditambahkan pada adonan isi. Kadar air tertinggi mencapai 58,95% yaitu pada penambahan 40% puree daun kelor. Kadar air terendah (47,57%) ada pada produk dengan perlakuan 0% penambahan puree daun kelor. Berdasarkan syarat mutu (SNI) kadar air untuk produk siomay adalah sebesar 60%, maka produk siomay ayam dengan penambahan 40% puree daun kelor masih memenuhi standar mutu.

Kadar air yang disyaratkan pada suatu produk bertujuan untuk menjaga keawetan produk karena aktifnya mikroba perusak pada makanan ditentukan oleh kandungan air dalam produk. Di sisi lain, kadar air pada siomay berperan untuk menjaga tekstur, kenampakan dan citarasanya [13]. Dengan demikian, penambahan 40% puree daun kelor sudah dianggap cukup dalam hal menjaga karakteristik produk terhadap kadar air.

Kandungan mineral pada siomay ayam daun kelor ditunjukkan oleh kadar abu karena mineral tidak teruapkan pada proses pengabuan (Winarno, 2004). Kadar abu produk dari penambahan daun kelor terendah pada 1,81%, tertinggi pada 1,97%. Analisis ragam menunjukkan banyaknya daun kelor yang ditambahkan pada adonan isi siomay tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu. Syarat mutu siomay pada kadar abu adalah tidak lebih dari 2,5%, sehingga produk yang dihasilkan dalam penelitian ini sudah memenuhi standar mutu.

##### 2. Kadar Serat Kasar

Penambahan daun kelor pada adonan isi siomay ayam menyebabkan meningkatnya kadar serat kasar pada produk. Peningkatan kadar serat ini sangat signifikan (berpengaruh nyata,  $P < 0,01$ ) berdasarkan analisis sidik ragam. Kadar serat kasar awal (tanpa penambahan daun kelor) yaitu 0,82%, setelah penambahan daun kelor (40%) kadar serat kasar pada produk meningkat menjadi 2,18%.

Serat kasar adalah bagian makanan yang tidak dicerna oleh tubuh namun bersifat menguntungkan bagi kesehatan sistem pencernaan tubuh. Serat kasar membantu penyerapan air dan gerak peristaltik pada saluran pencernaan sehingga dapat mempercepat keluarnya (sekresi) sisa-sisa makanan (feses) dari tubuh. Serat kasar juga dapat menjadi media tumbuh bagi bakteri-bakteri menguntungkan dalam saluran pencernaan sehingga kesehatan tubuh menjadi terjaga dari bakteri-bakteri yang merugikan kesehatan tubuh. Adanya kandungan serat kasar pada produk akan memberi nilai tambah sebagai pangan fungsional.

##### 3. Kadar Vitamin C dan Aktifitas Antioksidan

Kandungan vitamin C pada siomay ayam mengalami peningkatan signifikan dengan penambahan daun kelor. Analisis sidik ragam menunjukkan penambahan daun kelor pada masing-masing jumlah sesuai perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan vitamin C produk. Kandungan terendah (tanpa daun kelor) sebesar 0,13 mg/g, sedangkan tertinggi yaitu pada penambahan 40% daun kelor sebesar 0,22 mg/g.

Analisis sidik ragam dari penambahan daun kelor pada masing-masing jumlah sesuai perlakuan juga menunjukkan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap aktifitas antioksidan produk. Siomay ayam tanpa penambahan daun kelor memiliki aktifitas antioksidan sebesar 5,46%, sementara itu tertinggi sebesar 38,3% pada penambahan daun kelor dengan jumlah terbanyak (40%).

Aktifitas antioksidan merupakan salah satu penentu untuk makanan dikatakan memiliki sifat fungsional. Antioksidan berfungsi untuk melindungi kerusakan sel-sel tubuh oleh radikal bebas yang terbentuk secara alami dari metabolisme tubuh. Radikal bebas dapat juga berasal dari luar tubuh seperti, asap rokok dan kendaraan, pestisida dan obat-obatan. Radikal bebas dapat merusak susunan DNA, meningkatkan kolesterol, menjadi penyebab radang, dan dapat menurunkan daya tahan tubuh. Oleh karena itu tubuh memerlukan antioksidan untuk menangkalkan radikal bebas tersebut [14].

### C. Karakteristik Sensori Produk Siomay Ayam daun Kelor

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan daun kelor sebanyak 20% berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap penerimaan panelis pada warna produk dengan kriteria agak suka. Namun demikian, penambahan daun kelor pada siomay ayam tidak mempengaruhi (tidak berpengaruh nyata,  $P > 0,05$ ) penerimaan panelis pada aroma, tekstur dan rasa produk. Kriteria penilaian yang diberikan pada aroma adalah agak suka, sementara pada tekstur dan rasa adalah dari biasa sampai agak suka. Secara keseluruhan, penambahan daun kelor pada siomay ayam tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) pada penerimaan panelis. Kriteria penilaian yang diberikan adalah dari biasa sampai agak suka.

## IV. KESIMPULAN

Penambahan daun kelor dalam bentuk puree (dari 0 sampai 40%) yang dicampur dengan daging ayam cincang sebagai bagian isi (adonan isi) dari siomay ayam, berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada kadar air, serat kasar dan vitamin C produk. Akan tetapi penambahan daun kelor tidak menunjukkan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) pada kadar abu produk. Penambahan daun kelor mempengaruhi ( $P < 0,05$ ) penilaian sensori terhadap warna produk tetapi tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan produk. Penambahan daun kelor sebanyak 40% menghasilkan produk terbaik dengan karakteristik kimia: kadar air 58,95%, kadar abu 1,97%, kadar serat kasar 2,18%, vitamin C 0,22 mg/g dan aktivitas antioksidan 38,30%; karakteristik sensori berupa warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan. Peningkatan kadar vitamin C dan aktifitas antioksidan pada produk menunjukkan potensinya sebagai pangan fungsional.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aminah, S., Ramdhan, T. dan Yanis, M. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) Buletin Pertanian Perkotaan, 5 (2), 35-44. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta.
- [2] Ariyani, E.M. 2015. Formulasi Rumput Laut (*Glacilaria Sp*) Dalam Pembuatan Siomay Sebagai Pangan Fungsional Tinggi Iodium dan Serat. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor.
- [3] Asih, W.R., Kuswanto, Widanti. 2017. Penambahan puree daun kelor (*Moringa oleifera*) dan puree pisang ambon untuk formula mpasi (makanan pendamping asi). Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 3(1): 10-17.
- [4] Goldberg I. 1994. Introduction. In : Goldberg I.(Ed.). Functional Foods. Designer Foods, Pharmafoods, Nutraceuticals. Chapman & Hall, New York.
- [5] Gopalakrishnan, L., K, Doriya, and Kumar, D.S. 2016. *Moringa oleifera*: A review on nutritive importance and its medicinal application. Journal Food Science and Human Wellness.
- [6] Kasolo, J.N., Bimeya, G.S., Ojok, L., Ochieng, J., Okwal-okeng, J.W. 2010. Phytochemicals and uses of moringa oleifera leaves in ugandan rural communities. Journal of Medical Plant Research. Vol. 4(9): 753-757.
- [7] Novelia, Y., T.A Wulandari. 2016. Perencanaan Usaha Siomay Ayam dan Siomay Ayam Jagung. Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan. Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- [8] Oktaria, U. 2017. Analisis Kandungan Vitamin C Dalam Daun Kelor (Studi di Wilayah Kabupaten Jombang. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika. Jombang.
- [9] Sompong, R., S. S. Ehn, G. L. Martin, dan E. Berghofer. 2011. Physicochemical and antioxidative properties of red and black rice varieties from thailand, china, and sri lanka. Food Chemistry 124: 132-140.
- [10] Sudarmadji, S. B. Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- [11] Vuong, Q.V., S. Hirun dan C.J. Scarlett. 2014. Physicochemical composition, antioxidant and anti-proliferative capacity of a lilly pilly (*Syzygium paniculatum*) extract. Herbal Medicine. 4:134-140.
- [12] Widjanarko S.B, Zubaidah, Kusuma. 2012. Studi kualitas fisik-kimiawi dan organoleptik sosis ikan lele dumbo (*clarias gariepinus*) akibat pengaruh perebusan, pengukusan dan kombinasinya dengan pengasapan. J. Tek. Pert. Vol 4(3) 193 – 202.

- [13] Winarno FG (2004) Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [14] Lehman, S. Verywell Fit (2018). The Benefits of Antioxidants. <https://www.verywellfit.com/what-are-the-benefits-of-antioxidants-2507083>.



# Prevalensi dan Faktor Resiko Parasit Cacing Nematoda Saluran Cerna pada Babi di Bali

<sup>1</sup>Drh. Ida Bagus Made Oka, M. Kes.

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
okaibm@unud.ac.id

<sup>2</sup>Dr. Drh. I Made Dwinata, M.Kes

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
made\_dwinata@unud.ac.id

**Abstract**—Infeksi parasit cacing nematoda saluran cerna pada babi dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar. Dampak yang ditimbulkan oleh infeksi parasit antara lain : parasit akan berkompetensi memperebutkan makanan dengan hospes, merusak organ, menurunkan produktivitas dan dapat menyebabkan kematian. Beberapa jenis parasit saluran cerna pada babi dapat juga bersifat zoonosis. Kejadian infeksi parasit nematoda saluran cerna pada babi secara epidemiologi dipengaruhi oleh : jenis parasit, induk semang (hospes) dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi infeksi cacing nematoda saluran cerna pada babi di Bali yang berhubungan dengan faktor risiko. Jumlah sampel feses babi yang diperiksa sebanyak 445 sampel yang diawetkan menggunakan *Sodium Acetic Formaldehyde* (SAF) dan diperiksa secara konsentrasi sedimentasi menggunakan Ether. Hasil penelitian didapatkan: prevalensi parasit cacing nematoda saluran cerna sebesar 72,36% yang terdiri dari infeksi cacing *Type strongyl* 62,02%, *Strongyloides ransomi* 20,90%, *Trichuris suis* 15,06% dan *Ascaris suum* 14,84%. Faktor risiko yang berhubungan dengan prevalensi infeksi adalah tofografi wilayah, kebersihan kandang dan pemberian obat, sedangkan faktor risiko umur, jenis kelamin dan jumlah babi per kandang tidak berhubungan dengan prevalensi. Kesimpulan : kontrol infeksi cacing nematoda pada babi di Bali dilakukan dengan menjaga kebersihan kandang dan pengobatan secara berkala.

**Kata kunci**— babi, cacing nematoda, faktor risiko, prevalensi

## I. PENDAHULUAN

Ternak babi merupakan salah satu komoditas unggulan peternak di daerah Bali. Babi merupakan ternak penghasil daging yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan, karena mempunyai sifat – sifat yang sangat menguntungkan diantaranya: laju pertumbuhan yang cepat, jumlah anak perkelahiran yang tinggi, efisien dalam mengubah pakan menjadi daging dan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap makanan dan lingkungan [9]. Saat ini sistem pemeliharaan babi sudah mengalami perkembangan yang lebih baik, terutama sistem perkandangan dan jenis pakan yang diberikan, namun akibat kondisi lingkungan tropis (terutama suhu dan kelembaban) yang sangat mendukung perkembangan agen patogen, sehingga masih saja ditemukan infeksi oleh berbagai patogen, salah satunya infeksi parasit.

Beberapa jenis penyakit babi, khususnya penyakit parasiter oleh cacing masih banyak ditemukan. Infeksi parasit saluran cerna yang paling umum disebabkan oleh kelas nematoda atau cacing gilig, antara lain: *Hystrongylus rubidus*, *Ascaris suum*, *Oesophagostomum dentatus*, *Globocephalus amucronatus*, *Strongyloides sp.* dan *Trichuris suis* [3] [6] [8] [13] [14] [17] [22]. Kerugian ekonomi yang ditimbulkan oleh infeksi cacing ini cukup tinggi, karena beberapa jenis cacing akan berkompetisi memperebutkan gizi dan yang lainnya akan menghisap darah, sehingga dampak akhirnya adalah penurunan produktifitas babi dan peningkatan kepekaan terhadap agent patogen lainnya. Selain itu juga kerugian yang ditimbulkan adalah pengafkiran beberapa organ yang terinfeksi dan biaya pengobatan yang cukup mahal [6] [8] [14] [22]. Salah satu cacing jenis cacing yaitu *Ascaris suum* dapat menginfeksi manusia (bersifat zoonosis) [20]

Prevalensi infeksi cacing nematoda saluran cerna yang menginfeksi babi pada beberapa tingkatan umur dan lokasi di Bali telah dilaporkan oleh beberapa peneliti, diantaranya : babi yang dipelihara di Kecamatan tampak Siring Kabupaten Gianyar didapatkan sebesar 20,62% [27]; di Susut Kabupaten Bangli didapatkan sebesar 78,26%, yang terdiri dari : *Ascaris sp* (39 %), *Trichuris sp* (39 %), *Strongyloides sp* (13 %), *Hyostromylus sp* (8,7 %) dan *Oesophagostomum sp* (3,5 %) [21]; pada anak babi pra-sapih yang berasal dari beberapa Kabupaten di Bali sebesar 7,4% [28], pada anak babi di Bali ditemukan empat jenis cacing nematoda saluran pencernaan yaitu, *Ascaris suum*, *Trichuris suis*, cacing tipe *Strongyl* dan *Macracchantorynchus* dengan prevalensi masing – masing sebesar 33,2%, 14,0%, 57,6% dan 2% [1]; babi yang dipelihara di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Suwung Denpasar sebesar 55% [26]; di Rumah Potong Hewan (RPH) Denpasar didapatkan sebesar 22% [29]; dan pada babi yang dipelihara di TPA Suwung Denpasar sebesar 15% [18]

Hasil penelitian infeksi cacing pada babi yang dilakukan di luar Bali telah juga dilaporkan oleh beberapa peneliti. Hasil penelitian secara post-mortem didapatkan prevalensi infeksi cacing nematoda pada lambung babi di Lembah Baliem dan Pengunungan Arfak sebesar 60% dan setelah dilakukan identifikasi cacing yang menginfeksi adalah *Gnathostoma hispidum* sebesar 35% dan *Hyostromylus rubidus* sebesar 10% [10]. Prevalensi infeksi cacing pada babi di dua Kabupaten di Papua didapatkan sebesar 95% [11]. Kejadian infeksi *Ascaris* pada babi di Desa Segaran Kecamatan Wates Kabupaten Kediri didapatkan sebesar 22% [15], pada babi di Kutai Kartanegara (Kalimantan Timur) didapatkan sebesar 71,6% [7], pada babi di Sulawesi Utara didapatkan sebesar 30,4% [2], di daerah Binjai Km 12,5 Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara pada babi muda (3-5 bulan) dan pada babi dewasa (>5 bulan) didapatkan sebesar 12% [16], di RPH Sumatera Utara didapatkan sebesar 15% [4], pada babi lokal didapatkan 8,3% dan pada babi Landrace di Kota Kupang didapatkan 7,04% [5], dan pada babi yang dipelihara di Kabupaten Sigi Sulawesi tengah sebesar 53,8% [25].

Laporan hasil penelitian infeksi parasit yang dilakukan di beberapa negara, diantaranya : babi yang dipelihara di Ibadan Barat Daya Nigeria didapat sebesar 35,8% [19], pada babi di Makelle dan daerah pedesaan Tigray Ethiopia utara didapatkan sebesar 27,3% [23], dan di tiga Kabupaten di Uganda Tengah dan Timur didapatkan sebesar 5,6 % [24].

Kejadian suatu penyakit atau infeksi secara epidemiologi dipengaruhi oleh, hospes, jenis parasit dan lingkungan [6] [17] [22]. Penelitian prevalensi infeksi cacing saluran cerna pada babi di Bali yang berhubungan dengan epidemiologi parasit belum ada yang melaporkan, maka penelitian ini perlu dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prevalensi infeksi dan untuk mengetahui hubungan berbagai faktor risiko : umur, jenis kelamin, wilayah, jumlah babi perkandang, kebersihan kandang dan pemberian obat terhadap prevalensi infeksi cacing nematoda saluran cerna pada babi di Bali

## II. METODE DAN PROSEDUR

Sampel penelitian sebanyak 445 feses babi yang dipelihara secara intensif di wilayah dataran tinggi kering (DTK) dataran tinggi basah (DTB), dataran rendah kering (DRK) dan dataran rendah basah (DRB) di Bali. Feses sebanyak 2-5 gram dimasukkan kedalam pot feses yang sebelumnya telah diisi 10 ml larutan Sodium Acetic Formaldehyde (SAF). Pada setiap pot feses ditempelkan nomor sampel, umur (dibawah 6 bulan, 7-12 bulan dan diatas 12 bulan) dan jenis kelamin (jantan – betina) sehingga tidak terjadi kekeliruan dalam pemeriksaan. Faktor risiko lain dicatat seperti tofografi wilayah, kepadatan kandang, kebersihan kandang dan pemberian obat.

Pemeriksaan sampel feses menggunakan metode konsentrasi sedimentasi menggunakan ether. Data prevalensi infeksi cacing dianalisis dan disajikan secara deskriptif dan faktor risiko diuji dengan chi-square.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terhadap 445 sampel feses babi, didapatkan 322 sampel terinfeksi oleh cacing nematoda saluran cerna dengan prevalensi 72,36% (322/445), terdiri dari infeksi cacing *Type Strongyl*, *Strongyloides ransomi* *Trichuris suis* dan *Ascaris suum*, secara berturut-turut dengan prevalensi 62,02% (276/445), 20,90% (93/445), 15,06% (67/445) dan 14,83% (66/445). Ringkasannya seperti table 1 berikut.

Tabel 1. Prevalensi infeksi Cacing Nematoda Saluran Cerna pada Babi di Bali

Variabel	Jumlah sampel	Terinfeksi	Prevelensi (%)
Infeksi Cacing Nematoda	445	322	72,36
<i>Type Strongyl</i>	445	276	62,02
<i>Strongyloides ransomi</i>	445	93	20,90
<i>Trichuris suis</i>	445	67	15,06
<i>Asacaris suum</i>	445	66	14,83

Prevalensi infeksi cacing nematoda saluran cerna pada babi di Bali berdasarkan umur, babi berumur < 6 bulan didapatkan 71,5% (186/260), 6-12 bulan 71,6% (58/81) dan >12 bulan 75,0% (78/104). Prevalensi infeksi cacing pada babi jantan didapatkan 74,3% (75/101) dan pada babi betina 71,8% (247/344). Pada babi yang dipelihara di wilayah DTB didapat 58% (58/100), DTK 68% (68/100), DRB 77,6% (97/125) dan DRK 82,5% (99/120). Prevalensi pada babi yang dipelihara dalam satu kandang berjumlah 1-3 ekor didapatkan sebesar 73,6% (198/269), 4 – 6 ekor 71,1% (113/159) dan >7 ekor 64,7% (11/17). Prevalensi infeksi pada babi yang dipelihara pada kandang bersih didapatkan 64,0% (165/258) dan pada kandang kotor 84,0% (157/187). Prevalensi infeksi pada babi yang diberikan pengobatan secara teratur didapatkan sebesar 57,5% (42/73), sedangkan yang melakukan pengobatan secara tidak teratur didapatkan 75,3% (280/372). Secara statistik faktor risiko : wilayah, kebersihan kandang dan pemberian obat berhubungan ( $P < 0.05$ ) dengan prevalensi infeksi, sedangkan umur, jenis kelamin dan jumlah babi per kandang tidak berhubungan ( $P > 0.05$ ) dengan prevalensi. Ringkasannya seperti tabel 2 berikut.

Tabel 2. Prevalensi Infeksi Cacing Nematoda Saluran Cerna pada Babi di Bali, serta Jenis-Jenisnya Berhubungan dengan Faktor Risiko: Umur, Jenis Kelamin, Wilayah, Jumlah Babi per Kandang, Kebersihan kandang dan Pemberian Obat.

Variabel		Nematoda	
		Prevalensi	Sig.
Umur	< 6 bl	71,5	0,79
	6-12 bl	71,6	
	>12 bl	75,0	
Jenis kelamin	Jantan	74,3	0,63
	betina	71,8	
Wilayah	DTB	58	0,00
	DTK	68	
	DRB	77,6	
	DRK	82,5	
Jumlah babi per kandang	1-3 ekor	73,6	0,66
	4-6 ekor	71,1	
	>7 ekor	64,7	
Kebersihan kandang	Bersih	64,0	0,00
	Kotor	84,0	
Pemberian obat	teratur	57,5	0,00
	Tidak teratur	75,3	

Keterangan

DTB = Dataran Tinggi Basah  
DRB = Dataran Rendah Basah

DTK = Dataran Tinggi Kering  
DRK = Dataran Rendah Kering

Hasil penelitian didapatkan prevalensi infeksi parasit cacing nematoda saluran cerna pada babi di Bali sebesar 72,36%. Prevalensi infeksi cacing nematoda saluran cerna pada babi oleh peneliti lain didapatkan sangat bervariasi. Perbedaan hasil yang didapat dipengaruhi oleh hospes, jenis cacing dan lingkungan. Pengaruh hospes terhadap prevalensi, terutama disebabkan oleh perbedaan ras, umur, jenis kelamin, status imunitas dan status gizi, sedangkan pengaruh parasit terhadap prevalensi terutama dipengaruhi oleh cara penyebaran atau siklus hidup, viabilitas atau daya tahan hidup, patogenisitas dan imunogenisitas, serta faktor lingkungan yang paling nyata suhu, kelembaban, ketersediaan oksigen, sinar matahari, musim, keadaan geografis dan tata laksana pemeliharaan ([6] [17] [22], [30].

Faktor risiko umur tidak berpengaruh terhadap prevalensi, secara umum semakin bertambah umur babi kekebalan terhadap infeksi semakin bertambah karena telah pernah terinfeksi sebelumnya. Hasil yang didapat pada penelitian ini umur tidak berpengaruh terhadap prevalensi infeksi, disebabkan karena kekebalan yang terbentuk akibat infeksi cacing (organisme multiseluler) tidak sebaik kekebalan yang dirangsang oleh infeksi virus dan bakteri (organisme uniseluler). Kekebalan yang dirangsang oleh antigen sekretori dan ekretori parasit kurang mampu mengeleminasi parasit yang merangsangnya [12], sehingga umur tidak berhubungan dengan prevalensi infeksi parasit cacing saluran cerna pada babi.

Faktor risiko jenis kelamin tidak berhubungan dengan prevalensi infeksi cacing nematoda pada babi di Bali. Babi betina umumnya lebih resisten (tahan) terhadap infeksi cacing dibandingkan dengan babi jantan, karena hormon babi betina lebih mampu merangsang sistem imun dibandingkan hormon babi jantan. Babi jantan yang dipelihara di Bali umumnya babi jantan yang sudah dikastrasi, sehingga menyebabkan baik babi jantan dan betina memiliki kerentanan yang sama terhadap infeksi cacing [6] [8] [12]

Faktor risiko wilayah berhubungan dengan prevalensi infeksi, disebabkan perkembangan telur cacing di luar tubuh babi paling dominan dipengaruhi oleh suhu, kelembaban dan kadar oksigen. Suhu optimal untuk perkembangan telur cacing adalah 18,3°C - 34°C [6] disertai kelembaban yang tinggi serta kadar oksigen yang tinggi merupakan kondisi optimal untuk terjadi perkembangan telur atau larva cacing mencapai stadium infeksi sebagai sumber infeksi, jika suhu, kelembaban dan kadar oksigen berada dibawah atau diatas optimal maka perkembangan telur cacing akan berakhir (mati). Perbedaan tofografi wilayah akan berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban serta kadar oksigen di udara. Pada dataran tinggi umumnya suhunya rendah dan kelembabannya tinggi serta oksigennya lebih rendah, sedangkan pada dataran rendah umumnya suhunya lebih tinggi tetapi kelembabannya lebih rendah, tetapi oksigennya tinggi. Perbedaan suhu, kelembaban dan kadar oksigen wilayah dataran inilah yang mempengaruhi prevalensi infeksi [6] [30]

Faktor risiko jumlah babi perkandang tidak berhubungan dengan prevalensi infeksi, semakin banyak jumlah babi dalam satu kandang sebagai sumber infeksi prevalensi infeksi umumnya akan semakin tinggi. Hasil yang didapat pada penelitian ini jumlah babi perkandang tidak berpengaruh terhadap prevalensi infeksi, disebabkan karena peternak umumnya memelihara babi dalam jumlah banyak hanya pada umur pra-sapih dan setelah itu akan dipelihara dengan jumlah lebih sedikit yang disesuaikan dengan luas kandang. Ini membuktikan peternak babi di Bali telah memelihara ternaknya dalam kandang yang telah sesuai dengan kebutuhannya

Faktor risiko kebersihan kandang berhubungan dengan prevalensi infeksi, disebabkan karena pada kandang yang kotor dan becek, dimana suhu rendah dan lembab merupakan kondisi yang mendukung terjadinya perkembangan telur atau larva cacing mencapai stadium infeksi sebagai sumber infeksi, sedangkan pada kandang yang bersih umumnya suhu dan kelembabannya kurang mendukung perkembangan telur atau larva cacing [6] [30].

Faktor risiko pemberian obat berhubungan dengan prevalensi infeksi, dengan pemberian obat secara berkala maka akan membebaskan babi dari infeksi cacing saluran cerna. Terbebasnya babi dari infeksi cacing nematoda saluran cerna akan meniadakan sumber infeksi untuk infeksi berikutnya [6] [8] [22]

#### **IV. KESIMPULAN**

Prevalensi parasit cacing nematoda saluran cerna pada babi di Bali didapatkan sebesar 72,360% yang terdiri dari infeksi cacing *Type strongyl* sebesar 62,02%, *Strongyloides ransomi* sebesar 20,90%, *Trichuris suis* sebesar 15,06% dan *Ascaris suum* 14,84%. Faktor risiko yang berhubungan dengan prevalensi infeksi parasit cacing saluran cerna adalah tofografi wilayah, kebersihan kandang dan pemberian obat, sedangkan faktor risiko umur, jenis kelamin dan jumlah babi per kandang tidak berhubungan dengan prevalensi infeksi parasit cacing saluran cerna pada babi di Bali

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini bisa terlaksana atas bantuan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada Universitas Udayana melalui dana PNPB yang diberikan untuk membiayai penelitian ini, sesuai dengan Surat Perjanjian Kerja (SPK) Nomor : B/18/UN 14.2.9/PT.01.05/2020, serta kepada mahasiswa yang membantu pengambilan data penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Ferdianto, I M. Dwinata, I. B. M., Oka, K.K. Agustina,. Identifikasi dan Prevalensi Cacing Nematoda Saluran Pencernaan pada Anak Babi di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*. 4(5) 2015, 465-473
- [2] A. J. Podung, J. F. Paath dan J. H. W. Ponto. Identifikasi Telur Nematoda pada Feses Ternak Babi di Desa Kalasey Satu Kecamatan Mandolang Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. *Zootec* Vol. 40 No. 1 2020.
- [3] A. M. Zajac and G. A. Conboy. *Veterinary Clinical Parasitology*. 8<sup>th</sup> Ed. Wiley-Blackwell. 2012
- [4] A. Yesenia, Muttaqien dan M. Hanafiah. Identifikasi Parasit Nematoda Pada Usus halus Babi (*Sus scrofa domestica*) Rumah Potong Hewan Medan Sumatera Utara. *JIMVET*. 01(3). , 2017
- [5] E. C. Putra, J. Almet dan A. Winarso. Prevalensi dan Karakteristik Morfologis *Ascaris suum* pada Babi Ras Lokal dan *Landrace* di Kota Kupang, *Jurnal veteriner Nusantara*, Vol 2 No, 2. , 2019
- [6] E. J. L. Soulsby. *Helminths, Athropods and Protozoa of Domesticated Animals*. 7th Ed, Bailliere. Tindal. London. 1982
- [7] E. Pali, N. Hariani. Prevalensi Dan Intensitas Telur Cacing Parasit Gastrointestinal pada Ternak Babi (*Sus scrofa domestica*) L. *Jurnal Bioterdidik*, Vol 7. No 4. , 2019
- [8] G. M. Urquhart, J. Armour, J. L. Duncan, A. M. Dunn and F. W. Jennings. *Veterinary Parasitology*, 2<sup>nd</sup> Ed. Blackwell Publishing.
- [9] I. B. K. Ardana dan D. K. Harya Putra Ternak Babi. *Manajemen Reproduksi, Produksi dan Penyakit*. Udayana University Press. 2008.
- [10] I. M. Permadi, I M. Damriyasa, N. A. Suratma. Prevalensi Cacing Nematoda pada Babi. *Indonesia Vedicus Veterinus*. 1(5): 2012, 596 – 606.
- [11] I. Widayati, W. I. Bernaddeta, B. W. I. Rahayu dan N. Degei. Identifikasi Cacing Gastrointestinal pada Babi di Kabupaten Jayawijaya dan Paniai, Provinsi Papua , *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis*. 2020
- [12] K. G. Baratawidjaja dan I. Rengganis. *Imunologi Dasar*. Edisi 9. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 2010.
- [13] L. R. Ballweber. *Veterinary Parasitology*. Heinemann Publications. 2001.
- [14] M. A. Taylor, R.L. Coop. R. L. Wall. *Veterinary Parasitology*, 3th Ed, Blackwell Publishing. 2007
- [15] N. Fitriana, D. Humairoh, dan E. Roosiwardhani. Hubungan Kejadian Askariasis pada Babi dengan Kontaminasi Kuku Peternak Babi di Desa Segaran Kecamatan Wates Kabupaten Kediri. *Proseding Seminar Nasional Sains, Teknologi dan Analisis Ke-1. IIK Bhakti Wiyata, Kediri 2018*
- [16] N. W. Safriska. Identifikasi dan Prevalensi Endoparasit pada Feses Babi (*Sus sp.*) di Peternakan Babi Daerah Binjai Km 12,5 Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara Sekripsi. <http://repositori.usu.ac.id>. diunggah 16 september 2020
- [17] N.D. Levine. *Buku Pelajaran Parasitologi Veteriner*. Yogyakarta, Gajah Mada University Press. 1994
- [18] N.K. Muliani, I.M. Dwinata dan I. A. P. Apsari. Prevalensi dan Faktor Risiko Infeksi *Strongyloides Ransomi* pada Babi yang Dipelihara di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Suwung, Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus*. Maret 2019 8(2)
- [19] O. A. Sowemimo, S. O. Asaoka, F. O. Adegoke and O. O. Ayanni. Epidemiological Survey of Gastrointestinal Parasites of Pigs in Ibadan, Southwest, Nigeria. *Journal of Public Health and Epidemiology*. Vol 4 (10) 2012, 294 – 298.
- [20] P. Nejsum, D. E. Paker, J. Frydenberg, A. Roepstorff, J. Boes, R. Haque, I. Astrup, J. Prag and U. B. Skov Sorensen. Ascariasis is a Zoonosis in Denmark. *Journal of Clinical Microbiology*. 43 (3) 2005, 1142 – 1148.
- [21] R. Yase dan S. Guntoro. Prevalensi Infeksi Cacing Gastrointestinal pada Babi. (Studi Kasus pada Pengkajian Penggemukan Babi) di Desa Sulahan, Kecamatan Susut, Kabupaten Bangli, Denpasar. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali*. 2004
- [22] S. Kusumamihardja. *Parasit dan Parsitosis pada Hewan Ternak dan Hewan Peliharaan di Indonesia*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. 1992
- [23] Z. Tomass, E. Iman, T. Kiflehoyanes, Y. Tekle and K. Weldu. Prevalence of Gastrointestinal Parasites and Cryptosporidium species in Extensively Managed Pigs in Makelle and Urban Areas of Sothern Zone of Tigray Region, Northern Ethiopia. *vetworld*. 2013, 33-439
- [24] K. Roesel, I. Dohoo, M. Baumann, M., Dione, D. Grace dan P. H. Clausen. Prevalance and Risk Factor for Gastrointestinal Parasites in Small-Scale Pig Enterprises in Central and Eastern Uganda. *Parasitol Res*. 2017. DOI 10.1007/s00436-016-5296-7.
- [25] M. T. Sirojuddin, *Infeksi Nematoda Gastrointestinal pada Babi di Kecamatan Lindu, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah*. 2018. Skripsi Institut Pertanian Bogor.
- [26] V. V. Yoseph, I M. dan I. B. M. Oka. Prevalensi dan Faktor Risiko Infeksi *Trichuris suis* pada Babi yang Dipelihara di Tempat Pembuangan Akhir Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus* 2018. 7(4) Agustus

- [27] I. M. Widana. Prevalensi dan Intensitas infeksi Cacing *Trichuris suis* pada Babi Muda di Kecamatan Tampak Siring, kabupaten Gianyar. 1998. (Skripsi). Universitas Udayana Denpasar
- [28] I. B. M. Oka dan I M. Dwinata. Strongylidiosis pada Anak Babi Pra-Sapah. Buletin Veteriner Udayana. Vol. 3. No. 2 Agustus 2011, 107-112
- [29] N. M. P. Suryani, I. A. P. Apsari dan N. S. Dharmawan. Prevalensi Infeksi *Ascaris suum* pada Babi yang Dipotong di Rumah Potong Hewan Denpasar. Indonesia Medicus Veterinus. Maret 2018, 7(2), 141-149.
- [30] S. Roberts dan J. John. *Foundations of Parasitology*, Seventh Edition, 2005. UnitedStates: McGraw-Hill.



# Persepsi Masyarakat Akan Pentingnya Keberadaan Lembaga Keuangan Mikro

<sup>1</sup>Ni Luh Karmini, SE. M.Si.

<sup>2</sup>Program Studi Ekonomi, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
karmini@unud.ac.id

<sup>2</sup>Drs. I Ketut Sutrisna, M.Si.

<sup>2</sup>Program Studi Ekonomi, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
Iketut.sutrisna@unud.ac.id

**Abstract**—Tujuan penelitian ini yaitu 1) untuk mengetahui persepsi masyarakat akan pentingnya keberadaan lembaga keuangan mikro (LKM) di Desa Pemecutan Kelod, 2) untuk mengetahui faktor-faktor penghambat keberadaan lembaga keuangan mikro di Desa Pemecutan Kelod. Metode penelitian adalah metode deskriptif dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Hasil Penelitian menunjukkan 97% responden menyatakan pentingnya keberadaan Lembaga keuangan mikro dan responden setuju dengan skor 4,07 jika Lembaga keuangan mikro didirikan di Desa Pemecutan Kelod. Factor-faktor penghambat berdirinya Lembaga keuangan mikro adalah kemampuan pengelola, Pendidikan dan kejujuran pengelola Lembaga keuangan mikro. Implikasi penelitian adalah penting didirikan Lembaga keuangan mikro di Desa Pemecutan Kelod untuk menunjang perekonomian masyarakat yang dikelola oleh pengelola yang berpendidikan sesuai dengan kebutuhan dan jujur dalam melaksanakan tugas.

**Kata Kunci**— Lembaga Keuangan Mikro, Persepsi Masyarakat

## I. PENDAHULUAN

Desa Pemecutan Kelod, Kecamatan Denpasar Barat merupakan salah satu desa yang berada di Kota Denpasar yang mempunyai akses minin terhadap Lembaga keuangan Mikro (LKM). LKM terdiri dari berbagai jenis Lembaga seperti Lembaga Perkreditan Desa, koperasi, Lembaga swadaya masyarakat maupun proyek hibah pemerintah. Umumnya yang dikenal oleh masyarakat adalah koperasi. Desa Pemecutan Kelod terdiri dari 15 banjar, tetapi hanya memiliki dua koperasi yang aktif. Minimnya jumlah koperasi berbanding terbalik dengan kebutuhan masyarakat akan akses keuangan untuk menunjang kehidupan perekonomian untuk usaha, Pendidikan maupun untuk kegiatan upacara agama. Berdasarkan hal tersebut maka dirumuskan tujuan penelian adalah 1) untuk mengetahui persepsi masyarakat akan pentingnya keberadaan lembaga keuangan mikro (LKM) di Desa Pemecutan Kelod, 2). Manfaat penelitian ini adalah dapat menggambarkan persepsi masyarakat akan pentingnya keberadaan LKM di Desa Pemecutan Kelod sehingga masyarakat maupun aparat desa atau banjar dapat mengambil keputusan untuk didirikan lkm di Desa Pemecutan Kelod.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Metode dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan analisis deskriptif kualitatif. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 100 responden. Responden merupakan warga desa pemecutan kelod. Data awal yang dikumpulkan adalah jumlah banjar, penduduk dan jumlah LKM di Desa Pemecutan Kelod. Selanjutnya 100 responden diambil data persepsi menggunakan kuesioner yang telah disiapkan. Pada penelitian ini juga melakukan wawancara mendalam kepada salah satu kepala dusun dan salah satu pengelola LKM. Data yang terkumpul diolah dan dianalisis dengan metode deskriptif kualitatif.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil olah data menunjukkan sebanyak 97 % responden menyatakan pentingnya keberadaan LKM di Desa pemecutan kelod dan dengan skor 4,07 menyatakan setuju jika di desa Pemecutan Kelod didirikan LKM. Responden juga setuju (dengan skor 4,00 ) akan menggunakan produk LKM jika ada di desa Pemecutan Kelod. Responden menyatakan setuju dengan skor 4,14 bahwa dengan adanya LKM akan meningkatkan perekonomian melalui kemudahan modal kerja, pemenuhan biaya pendidikan dan kebutuhan upacara agama.

Persepsi responden tentang pengelolaan koperasi skor nya sebesar 36,3 yang artinya responden setuju bahwa pengelolaan koperasi akan berjalan dengan baik. Skor 36,3 adalah batas bawah dari persepsi setuju karena dari 100 responden 37 responden tidak yakin akan kemampuan pengelolaan LKM di Desa Pemecutan Kelod. Menurut responden faktor faktor yang selama ini menjadi penghambat berdirinya LKM Di Desa pemecutan Kelod antara lain kemampuan atau keahlian pengelola, Pendidikan pengelola dan kejujuran pengelola dalam menjalankan LKM di Desa Pemecutan Kelod.

### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa keberadaan LKM penting bagi masyarakat Desa Pemecutan Kelod. Faktor-faktor penghambat keberadaan LKM di Desa pemecutan Kelod adalah kemampuan Kesimpulan memberikan jawaban atas permasalahan yang dikemukakan di pendahuluan. Pada artikel ilmiah hasil penelitian, yang dimaksud dengan kesimpulan adalah rumusan atau jawaban atas pertanyaan penelitian berdasarkan hasil-hasil penelitian yang dikemukakan secara ringkas. Kesimpulan disajikan dalam bentuk paragraf. Pada artikel ilmiah hasil kajian kesimpulan dirumuskan berdasarkan hasil analisis pemecahan masalah. Dibagian akhir kesimpulan perlu dituliskan implikasi dan pengembangan hasil temuan yang ditemukan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Udayana, Ketua LPPM Universitas Udayana, Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana, Koordinator Program Studi Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jalaluddin Rakhmad , “*Psikologi Komunikasi*,” 2011, Bandung : PT. remaja Rosdakarya.
- [2] Lincolin Arsyad , “*Lembaga Keuangan Mikro Institusi, Kinerja, Sustainabilitas*” , 2008, Yogyakarta : CV Andi OffsetNew
- [3] Sugiono, “*Metode Penelitian Bisnis Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, dan R&D*” , 2017, Bandung : Alfabeta
- [4] Syaiful Anwar, “*Kebangsentralan API(Arsitektur Perbangkan Indonesia)*” 2016, Yogyakarta : Deepublish.



# Diversifikasi Produk Olahan Kacang Gude (*Cajanus cajan* L.) Melalui Proses Fermentasi

<sup>1</sup>I Putu Suparthana

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
suparthana@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ni Luh Cintya Febriani, <sup>3</sup>A.A.I. Sri Wiadnyani

<sup>2</sup>PS Teknologi Pangan  
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia

<sup>2</sup>cintyafebria@gmail.com

<sup>3</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia

<sup>3</sup>aaisriwiadnyani@unud.ac.id

**Abstract**— Kacang gude memiliki kandungan antioksidan tinggi yang menyebabkannya bernilai lebih dari kacang-kacang lainnya, namun produk olahan kacang gude masih sedikit adanya sehingga perlu dilakukan diversifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik produk olahan kacang gude yang difermentasi secara spontan dengan perlakuan lama fermentasi. Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan lima taraf perlakuan (fermentasi 12, 18, 24, 30 dan 36 jam), dan tiga kali pengulangan. Analisis sidik ragam digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan, dan pada perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dari lama fermentasi terhadap kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidrat dan kapasitas antioksidan, namun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) pada serat kasar. Analisis sensori menunjukkan adanya pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada aroma dan rasa, namun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) pada warna, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Dapat disimpulkan bahwa karakteristik produk terbaik dihasilkan dari fermentasi 24 jam dengan nilai kadar air 26,36%, kadar abu 0,95%, kadar protein 8,24%, kadar lemak 16,67%, karbohidrat 47,78%, serat kasar 9,52%, kapasitas antioksidan 83,49%, dan nilai sensori pada warna, adalah biasa, tekstur-suka, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan-agak suka. Dengan demikian olahan kacang gude melalui proses fermentasi dapat dipertimbangkan sebagai cara diversifikasi.

**Kata Kunci** – Antioksidan, diversifikasi, fermentasi, kacang gude

## I. PENDAHULUAN

Kacang gude (*Cajanus cajan* L.) atau di Bali dikenal dengan nama undis merupakan salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi untuk dikembangkan dalam industri pangan. Selain dikenal dengan nama gude dan undis, juga disebut dengan binatang (Makasar), fohate (Ternate dan Tidore), lebu (Halmahera), tulis (Rote) dan tunis (Timor). Tanamannya digolongkan sebagai kacang-kacangan walaupun merupakan tanaman perdu yang dapat mencapai tinggi hingga 3 meter [1]. Pohon gude sering dijumpai di kawasan kering karena tanaman ini relatif tahan terhadap panas dan kering, seperti misalnya di Bali, banyak di jumpai di daerah Kabupaten Buleleng. Bagian yang sering dimanfaatkan untuk bahan pangan adalah biji dari polongnya, yang di Bali biasa digunakan sebagai sayur undis.

Kacang gude memiliki kandungan gizi dan kimia penting bagi tubuh. Saxena *et al.* (2010)[2] melaporkan adanya asam amino esensial terutama lisin (20-22%), protein (18-35%), karbohidrat (65%), dan lemak (1,2%). Dilaporkan

juga merupakan sumber serat kasar, antioksidan dan mineral penting seperti besi, sulfur, kalsium, potasium, mangan, dan vitamin larut air terutama thiamin, riboflavin, dan niasin. Terlepas dari kandungan gizi dan kimia penting yang dimilikinya, pemanfaatan kacang gude khususnya di Bali masih terbatas sebagai sayur.

Salah satu alternatif pengolahan kacang gude yaitu dengan membuatnya menjadi lauk atau cemilan. Pemikiran ini berasal dari melihat salah satu pangan tradisional Bali yang berbahan dasar kedelai, yang dikenal dengan nama sere kedele. Koswara (1997) [3] melaporkan pangan tradisional ini diproduksi oleh penduduk di pesisir Tenggara pulau Bali sebagai usaha rumah tangga. Saat ini sere kedele masih dapat dijumpai di Kabupaten Gianyar dan Klungkung dengan bentuk yang berbeda di masing-masing tempat tersebut. Pembuatan sere kedele melibatkan proses fermentasi secara spontan yang diduga fermentasinya dibantu oleh bakteri [4]. Pelibatan proses fermentasi dalam pembuatan produk berbahan dasar kedelai bertujuan untuk meningkatkan kapasitas nutrisinya karena setelah difermentasi, zat-zat gizi pada kedelai lebih mudah dan banyak dapat diserap oleh tubuh.

Berdasarkan hal tersebut di atas kami mengolah kacang gude dengan melibatkan proses fermentasi secara spontan. Setelah difermentasi dilanjutkan dengan melumatkan kacang gude, menambah bumbu, membuat suatu bentuk (bulat pipih) dan menggorengnya. Disini kami melaporkan hasil analisis proksimat dan sensori dari produk baru yang merupakan diversifikasi pengolahan kacang gude. Kemudian kami membahas pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik produk dan aspek fungsionalitasnya.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama penelitian adalah kacang gude yang diperoleh dari pasar umum (Pasar Badung). Bahan tambahan berupa bumbu yang terbuat dari bawang merah, bawang putih, gula, garam, kencur, kunyit, jahe, lengkuas, merica hitam, cabai dan ketumbar serta minyak goreng. Untuk fermentasi kacang gude digunakan besek dari bambu. Bahan-bahan ditimbang dengan timbangan analitik (merk *Shimadzu ATY224*). Kemudian pencampuran bahan dan pemasakannya menggunakan alat-alat dapur yang ada di Laboratorium Pengolahan Pangan, PS Teknologi Pangan, Fak. Teknologi Pertanian, Univ. Udayana-Denpasar-Bali.

### B. Eisain Penelitian

Percobaan diatur dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan hanya satu faktor yaitu lama fermentasi. Waktu fermentasi terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu 12, 18, 24, 30 dan 36 jam. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh keseluruhan sebanyak 15 unit percobaan. Pengaruh masing-masing perlakuan dianalisis dengan sidik ragam, dan pada perlakuan yang menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan (*Duncan Multiple Range Test*). Disamping itu juga dilakukan analisis sensori terhadap warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan.

### C. Prosedur Pembuatan Produk

Kacang gude disortasi dan ditimbang (500 g), direndam 18 jam dengan perbandingan air 1:2, direbus selama 4 jam (perbandingan air 1:1,5), lalu ditiriskan, dimasukkan dalam besek bamboo dan ditutup, kemudian difermentasi dengan lama waktu sesuai perlakuan. Tahap berikutnya kacang gude terfermentasi ditumbuk halus, dicampur dengan bumbu (30g) dan tepung beras (30g), dibentuk bulat pipih lalu digoreng.

### D. Prosedur Pengujian

Analisis kadar air menggunakan metode oven/pengeringan; penentuan kadar abu menggunakan metode pengabuan kering; kadar protein dengan titrasi asam-basa, kadar lemak dengan metode Soxhlet, karbohidrat dengan *by different*, kadar serat kasar dengan metode hidrolisis asam basa [5]. Pengukuran kapasitas antioksidan dilakukan dengan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Analisis sensori pada warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan menggunakan uji hedonik [6]. Pengujian sensori dilakukan oleh panelis semi terlatih sebanyak 20 orang yang merupakan mahasiswa PS Teknologi Pangan, Fak. Teknologi Pertanian, Univ. Udayana.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Karakteristik Kimia Produk

##### 1. Kadar Air dan Mineral

Kadar air produk menurun sesuai dengan lama fermentasi. Kadar air tertinggi pada awal fermentasi (12 jam) yaitu 5,13% dan terendah (1,42%) pada fermentasi 36 jam. Berdasarkan analisis sidik ragam, lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar air tersebut. Proses fermentasi menghasilkan panas sehingga dapat menyebabkan berkurangnya kadar air. Kadar air juga berkurang disebabkan mikroba yang memfermentasi memanfaatkan kandungan air yg ada pada bahan (kacang gude) [7].

Kandungan mineral produk ditunjukkan oleh kadar abu karena mineral tidak teruapkan pada proses pengabuan [8]. Kadar abu terendah pada 0,84%, tertinggi pada 1,10% (fermentasi 36 jam). Berdasarkan analisis sidik ragam, lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar abu produk. Protein pada bahan mengikat mineral, selama proses fermentasi protein akan terhidrolisis oleh aktifitas mikroba menjadi senyawa-senyawa sederhana sehingga dapat meningkatkan kandungan mineral pada kacang gude terfermentasi.

##### 2. Kadar Protein

Kadar protein produk terendah ditunjukkan pada lama fermentasi 12 jam yaitu 7,70%, dan tertinggi pada fermentasi 36 jam yaitu 10,02%. Proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein pada produk secara signifikan. Hal ini didasari oleh hasil analisis sidik ragam yang menunjukkan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada kandungan protein produk. Protein yang terkandung dalam produk merupakan senyawa-senyawa sederhana seperti asam amino yang berasal dari pemecahan protein berupa senyawa kompleks oleh aktifitas enzim (protease) yang dihasilkan oleh mikroba selama proses fermentasi.

##### 3. Kadar Lemak, Karbohidrat dan Serat Kasar

Kandungan lemak pada produk terendah pada fermentasi 12 jam yaitu 13,60% dan tertinggi pada fermentasi 36 jam yaitu 19,24%. Analisis sidik ragam menunjukkan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan lemak. Lemak yang terbentuk selama proses fermentasi dapat berasal dari karbohidrat yang dipecah oleh aktifitas mikroba menjadi asam lemak [9]. Kandungan lemak pada produk dapat juga disebabkan oleh keberadaan enzim lipolitik pada medium fermentasi yang berperan menghidrolisis lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Pemecahan lemak menjadi bentuk yang lebih sederhana dapat menyebabkan meningkatnya nilai kadar lemak [10].

Karbohidrat dihitung dengan metode *by different* dan diperoleh hasil tertinggi sebesar 50,45% pada fermentasi selama 12 jam. Karbohidrat terendah sebesar 43,77% pada fermentasi 36 jam. Lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar karbohidrat berdasarkan analisis sidik ragam. Karbohidrat merupakan sumber energi bagi mikroba dalam aktifitasnya melakukan proses fermentasi. Pemecahan karbohidrat terjadi secara cepat khususnya pada tahap awal fermentasi [11].

Kadar serat kasar pada produk berkisar pada angka 8,92 – 9,93%. Lama fermentasi tidak mempengaruhi kadar serat kasar berdasarkan analisis sidik ragam ( $P > 0,05$ ). Serat kasar merupakan bagian karbohidrat yang tidak dapat dicerna oleh tubuh namun memiliki efek kesehatan pada saluran pencernaan. Serat kasar dapat berupa selulosa, hemiselulosa dan lignin [12].

##### 4. Kapasitas Antioksidan

Produk diversifikasi olahan kacang gude pada penelitian ini memiliki kapasitas antioksidan terendah pada fermentasi 36 jam yaitu sebesar 75,61 mg GAEAC/kg. Kapasitas antioksidan tertinggi pada fermentasi 12 jam yaitu sebesar 93,39 mg GAEAC/kg. Lama fermentasi mempengaruhi kapasitas antioksidan dan pengaruhnya sangat nyata ( $P < 0,01$ ) berdasarkan analisis sidik ragam. Kapasitas antioksidan menunjukkan kecenderungan menurun seiring lama fermentasi. Dalam proses fermentasi terdapat reaksi oksidasi enzimatik yang berpengaruh pada senyawa-senyawa antioksidan. Keadaan ini pada akhirnya dapat menurunkan kapasitas antioksidan [13].

Di sisi lain aktifitas antioksidan merupakan salah satu penentu untuk makanan dikatakan memiliki sifat fungsional. Antioksidan berfungsi untuk melindungi kerusakan sel-sel tubuh oleh radikal bebas yang terbentuk secara alami dari metabolisme tubuh. Radikal bebas dapat juga berasal dari luar tubuh seperti, asap rokok dan kendaraan, pestisida dan obat-obatan. Radikal bebas dapat merusak susunan DNA, meningkatkan kolesterol, menjadi penyebab radang, dan dapat menurunkan daya tahan tubuh. Oleh karena itu tubuh memerlukan antioksidan untuk menangkal radikal bebas tersebut [14]. Dengan demikian produk yang dihasilkan dalam penelitian ini perlu dikembangkan agar senyawa-senyawa antioksidan pada kacang gude bisa didapat dengan lebih maksimal.

## B. Karakteristik Sensori Produk

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi kacang gude berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap penerimaan panelis pada aroma dan rasa produk dengan kriteria masing-masing yaitu agak suka (4,93). Hasil ini diperoleh dari fermentasi kacang gude selama 24 jam. Namun demikian, lama fermentasi tidak mempengaruhi (tidak berpengaruh nyata,  $P > 0,05$ ) penerimaan panelis pada warna, dan tekstur produk. Kriteria penilaian yang diberikan pada warna adalah biasa (4,47; fermentasi 18 jam), sementara pada tekstur adalah suka (6,67; fermentasi 30 jam). Secara keseluruhan, lama fermentasi kacang gude tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) pada penerimaan panelis. Kriteria penilaian yang diberikan adalah dari biasa (4,0; fermentasi 36 jam) sampai agak suka (4,67; fermentasi 24 jam).

## IV. KESIMPULAN

Lama fermentasi dalam pembuatan produk diversifikasi pengolahan kacang gude, berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat dan kapasitas antioksidan. Akan tetapi lama fermentasi tidak menunjukkan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) pada kadar serat kasar produk. Fermentasi kacang gude mempengaruhi ( $P < 0,05$ ) penilaian sensori terhadap aroma dan rasa produk tetapi tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap warna, tekstur, dan penerimaan keseluruhan produk. Fermentasi selama 24 jam menghasilkan produk terbaik dengan karakteristik kimia: kadar air 2,94%; kadar abu 2,99%; kadar protein 11,69%; kadar lemak 14,40%; karbohidrat 68,08%; kadar serat kasar 6,25%; dan kapasitas antioksidan 83,49mg GAEAC/kg; karakteristik sensori berupa warna dengan kriteria biasa; aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan dengan kriteria agak suka; tekstur kriteria suka. Meningkatnya kapasitas antioksidan setelah difermentasi selama 24 jam menunjukkan potensi produk sebagai pangan fungsional dan dapat dipertimbangkan sebagai bentuk diversifikasi pengolahan kacang gude.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sunarjono, Hendro, *Bertanam 36 Jenis Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2015, ISBN 979-002-579-3.
- [2] Saxena, K.B., R.V. Kumar. C.L. Gowda. (2010). Vegetable pigeon pea—a review. *Journal of Food Legumes* 23(2): 91 – 98.
- [3] Koswara, S. (1997). Mengenal Makanan Tradisional, Bagian 1: Hasil Olahan Kedelai. *Buletin Teknologi & Industri Pangan* Vol. 8(2).
- [4] Suparhana, I P; Duniaji, A. S.; Hashimoto, M. (2018, September). Penelusuran terhadap Pangan Tradisional Hasil Fermentasi Kedelai (Sere Kedele) di Kabupaten Gianyar, Bali, dan Identifikasi Molekuler Terhadap Bakteri yang Terlibat dalam Proses Fermentasi Spontan. *Scientific Journal of Food Technology*. [online] Vol 5 No 2. <http://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/1093558>
- [5] Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi, *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi Keempat. Liberty, Yogyakarta, 1997.
- [6] Soekarto, S. T, *Penilaian Organoleptik*. Bharata Karya Aksara, Jakarta, 1985.
- [7] Affandi, E dan H Yuniati. (2011). Pemanfaatan Limbah Ampas Kelapa Sawit Sebagai Substrat untuk Sintesis Zat Gizi Melalui Fermentasi Kapang *Rhizopus Oligosporus*. *Penelitian Gizi Makanan*. Vol. 34(2) hal. 123 -130
- [8] Winarno FG, *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2004.
- [9] Dakare, M. A., D. A. Ameh, and A. S. Agbaji. (2011). Biochemical Assessment of “Daddawa” Food Seasoning Produced by Fermentation of Pawpaw (*Carica papaya*) Seeds. *Pakistan Journal of Nutrition*. Vol 10 (3): 220-223.
- [10] Okorie, S.U., F. Ehirim, C. Umelo, A. Ihemeje, and C. C. Ekwe. (2013). Evaluation of Quality Characteristics of Composite Diets Prepared From Sprouted and Fermented Millet and Breadfruit Seed Flours. *Global Advanced Research Journal of Agricultural Science* 2 Vol (4): 109-115.
- [11] Yang, H. J., S. Park, V. Pak, K.R. Chung, dan D.Y. Kwon, *Fermented Soybean Products and Their Bioactive Compounds*. Hany El-Shemy (ed). InTech, Croatia, 2011.
- [12] Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo, *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 1998.
- [13] Kukhtar. H., 2007. Abstract of talk at International Millenium Tea Convention New Delh, India Department of Dermatology Case Western Reserve University Cleveland, OH-44106, USA.
- [14] Lehman, S. Verywell Fit (2018). The Benefits of Antioxidants. Available: <https://www.verywellfit.com/what-are-the-benefits-of-antioxidants-2507083>.



# Implementasi Metode *Double Frequency Modulation* (DFM) pada Aplikasi Sintesis Suara Gamelan Gerantang

<sup>1</sup>Made Agung Raharja

<sup>1</sup>Program Studi Informatika, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
made.agung@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Dewa Made Bayu Atmaja Darmawan, <sup>3</sup>I Wayan Supriana

<sup>2</sup>Program Studi Informatika, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
dewabayu@unud.ac.id

<sup>3</sup>Program Studi Informatika, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
wayan.supriana@unud.ac.id

**Abstract**—Sintesis suara adalah suatu teknik atau metode yang digunakan untuk menciptakan atau membangkitkan suara atau bunyi. Salah satu metode yang bisa digunakan dalam menerapkan sintesa musik atau nada adalah Metode Double Frequency Modulation (DFM). Perbedaan metode antara FM dengan DFM adalah penggunaan sinyal modulator yang berjumlah dua buah, dimana pada metode FM sendiri hanya menggunakan satu buah saja maka penelitian ini menggunakan metode DFM untuk melakukan sintesis suara gamelan Gerantang. Input yang digunakan pada aplikasi ini merupakan file audio suatu bilah Gerantang tertentu yang direkam secara langsung menggunakan aplikasi yang akan diuji keselarasan nadanya dengan dataset yang dimiliki oleh sistem. Dataset tersebut didapat dari tahap sintesis. Nomor bilah merupakan bilangan bulat dengan nilai 1 sampai dengan 11. Proses pencarian frekuensi tertinggi dari setiap dataset dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang sudah di buat dengan bahasa pemrograman Python. Berdasarkan penelitian dan perancangan sistem yang telah dilakukan maka didapatkan hasil suatu Aplikasi Sintesis Suara Gamelan yang telah berhasil dibangun dengan input berupa file audio bertipe .wav dengan salah satu bilah yang ingin diuji, nomor bilah dan patokan uji. Aplikasi penilaian keselarasan nada bilah gerantang telah dievaluasi dengan metode pengujian *blackbox* dengan seluruh kriteria uji telah berjalan dengan baik.

**Kata Kunci**— Sintesis, Gerantang, dan *Double Frequency Modulation*.

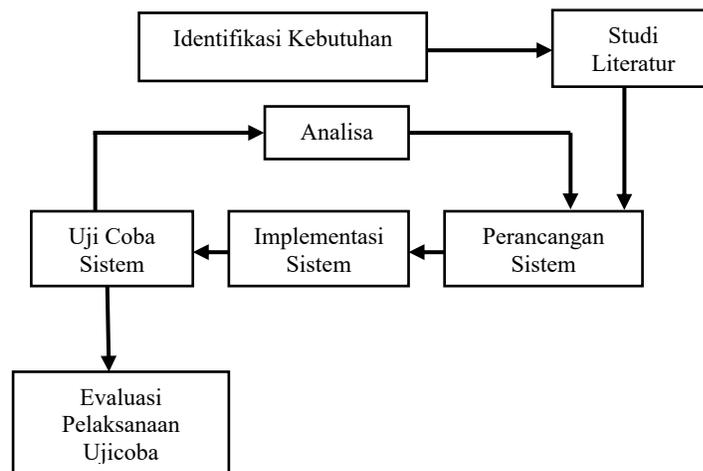
## I. PENDAHULUAN

Sintesis merupakan teknik yang digunakan untuk membangkitkan suara. Sintesis menggunakan algoritma tertentu untuk membangkitkan suara yang ingin ditiru atau membuat suara-suara yang unik. Seperti yang diketahui bahwa pada jaman teknologi saat ini, digitasi memberikan banyak pengaruh terhadap perkembangan seni, termasuk seni musik tradisional. Hingga saat ini telah ada usaha-usaha dari para peneliti untuk mencoba mengembangkan musik digital dengan melakukan sintesis suara. Para peneliti sebelumnya menggunakan metode sintesis suara untuk mengembangkan musik [1]. Namun, suara hasil proses sintesis memiliki frekuensi harmoni yang terbatas yang mengakibatkan kurang kompleksnya suara yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena pada metode sintesis FM hanya menggunakan satu sinyal pemodulasi [2].

Pada tahun 2005, L.J.S.M. Alberts [3] meneliti tentang perbandingan antar model pada metode FM. Ada tiga model FM yang dibandingkan, yaitu double frequency modulation (DFM), nested frequency modulation (NFM) dan asymmetrical frequency modulation (AFM) [3]. Dari penelitian tersebut, disebutkan bahwa metode DFM memiliki kelebihan berupa beban komputasional yang lebih ringan dibandingkan metode NFM dan AFM, dan memiliki kelebihan berupa kemampuan menghasilkan suara yang lebih kompleks dibandingkan metode FM. Dengan memperhatikan kelebihan dari metode DFM tersebut, maka penelitian ini menggunakan metode DFM untuk melakukan sintesis suara gamelan gerantang. Penelitian ini akan menghasilkan kombinasi yang optimum dari sinyal pembungkus, sinyal pemodulasi pertama dan sinyal pemodulasi kedua yang nantinya digunakan untuk membangun perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menilai keselarasan nada dari suara input dari bilah gerantang dengan patokan dari dataset yang telah ada.

## II. METODE PENELITIAN

Rancang bangun sistem sintesis suara Gamelan Gerantang Bali menggunakan metode Double Frequency Modulation (DFM) ini disusun melalui beberapa tahapan yang harus dilakukan. Adapun kerangka berpikir penelitian yang dilakukan pada penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:



GAMBAR 1. KERANGKA PENELITIAN DENGAN MODEL SDLC [4] PENELITIAN SINTESIS SUARA GAMELAN GERANTANG BALI MENGGUNAKAN METODE DOUBLE FREQUENCY MODULATION (DFM)

### A. Identifikasi Kebutuhan Sistem

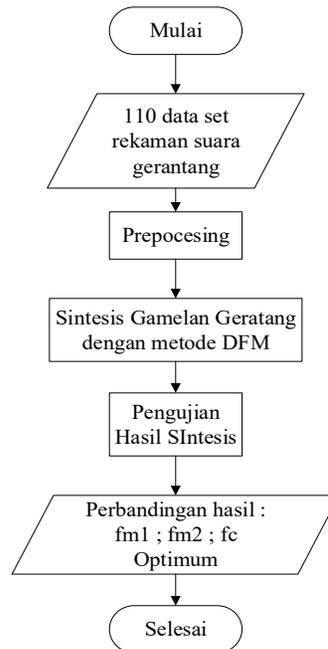
Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap fungsionalitas sistem yang utama yaitu yang paling dibutuhkan oleh pengguna sistem.

Bagian ini akan menjelaskan tentang analisis kebutuhan dalam pembangunan aplikasi sintesis suara gamelan Gerantang. Adapun analisis kebutuhan yang dilakukan adalah analisis kebutuhan fungsional dan non fungsional.

Tahap perancangan sistem merupakan langkah pertama dalam proses pengembangan sistem, yang terdiri dari identifikasi, seleksi dan perancangan sistem. Mengidentifikasi kebutuhan user, yaitu Didapatkan dengan melakukan wawancara dan survei kebutuhan sistem dan pengambilan data-data set gamelan gerantang. Analisis kebutuhan dan tahap rancangan penelitian dilakukan dengan melaksanakan tahap-tahap sebagai yaitu *Inisialisasi* kebutuhan (perangkat lunak dan perangkat keras) dan analisis *spesifikasi* kebutuhan.

Metode pengumpulan data yang digunakan disini adalah metode wawancara dan metode observasi. Wawancara ini dilakukan dengan mencari narasumber yang ahli untuk mendapatkan data-data dari objek penelitian sedangkan metode observasi dilakukan dengan cara mencari data-data set, perancangan diagram alir sistem serta perancangan

antar muka sistem sintesis suara Gamelan Gerantang Bali menggunakan metode *Double Frequency Modulation (DFM)* [5].



GAMBAR 2. FLOWCHART TAHAPAN ANALISIS SUARA

### B. *Double Frequency Modulation (DFM)*

DFM merupakan metode perbaikan pada metode FM. Pada metode DFM jumlah sinyal pemodulasi yang digunakan berjumlah dua buah, hal ini akan menghasilkan suara sintesis yang lebih baik dari metode FM [3]. Seperti yang telah diketahui formula FM pada persamaan dengan modulasi gelombang sinus, dengan memodifikasi persamaan tersebut yaitu dengan menambahkan satu lagi sinyal pemodulasi, maka persamaan sintesis suara dengan menggunakan metoda DFM dapat dilihat pada persamaan 1.

$$x(t) = A \sin(2\pi f_c t + I_1 \sin(2\pi f_{m1} t) + I_2 \sin(2\pi f_{m2} t)) \quad (1)$$

dimana pada persamaan 2.10 ditentukan bahwa:

$x(t)$  : sinyal telah temodulasi dengan DFM

$f_c$  : frekuensi sinyal pembawa

$f_{m1}$  : frekuensi sinyal pemodulasi pertama

$f_{m2}$  : frekuensi sinyal pemodulasi kedua

$I_1$  : indeks pemodulasi pertama

$I_2$  : indeks pemodulasi kedua

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tahap Penilaian Keselarasan Nada Bilah Gerantang

Pada tahap ini akan membahas mengenai proses penilaian keselarasan nada sederhana gamelan Gerantang. Proses pengkodean aplikasi penilaian keselarasan nada akan dibuat menggunakan Bahasa pemrograman Python. Berikut merupakan analisis dari aplikasi yang akan dibangun :

Input yang digunakan pada aplikasi ini merupakan file audio suatu bilah Gerantang tertentu yang direkam secara langsung menggunakan aplikasi yang akan diuji keselarasan nadanya dengan dataset yang dimiliki oleh sistem. Dataset tersebut didapat dari tahap sintesis. Selain itu akan diinputkan juga nomor bilah dari file audio yang diinputkan. Nomor bilah merupakan bilangan bulat dengan nilai 1 sampai dengan 11. Berikut adalah tabel 1. adalah hasil frekuensi range nada tiap bilahnya.

TABEL 1. TONE FREQUENCY RANGE

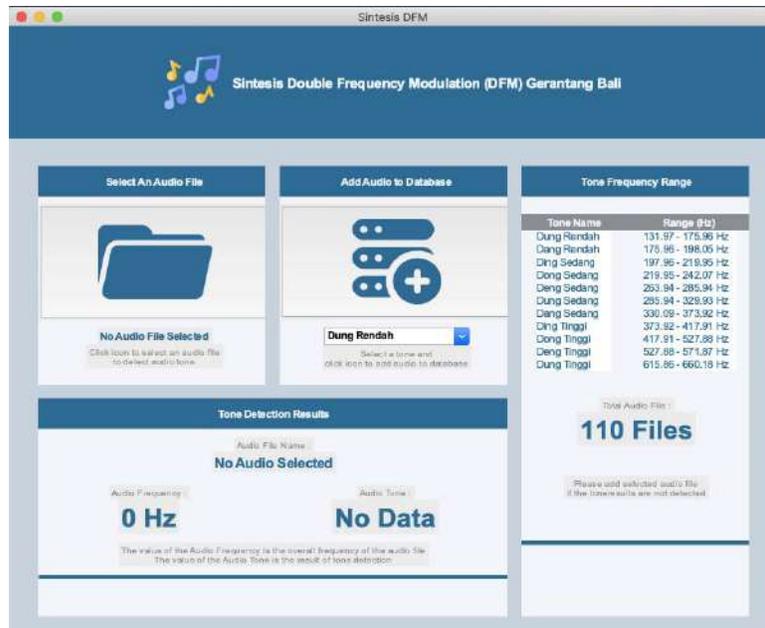
No	Tone Name	Range (Hz)
1.	Dung Rendah	131,97 – 175,96
2.	Dang Rendah	175,96 – 198,05
3.	Ding Sedang	197,96 – 219,95
4.	Dong Sedang	219,95 – 242,07
5.	Deng Sedang	263,94 – 285,94
6.	Dung Sedang	285,94 – 329,93
7.	Dang Sedang	330,09 – 373,92
8.	Ding Tinggi	373,92 – 417,91
9.	Dong Tinggi	417,91 – 527,88
10.	Deng Tinggi	527,88 – 571,87
11.	Dung Tinggi	615,86 – 660,18

#### B. Pencarian Frekuensi Dasar Dataset

Penelitian ini menggunakan 165 data suara rekaman gerantang yang terdiri dari 110 data suara rekaman untuk data pelatihan dan 55 data suara untuk testing. Untuk mencari frekuensi dasar dari dataset, maka pertama-tama perlu dicari frekuensi tertinggi dari setiap dataset. Proses pencarian frekuensi tertinggi dari setiap dataset dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang sudah di buat dengan Bahasa python.

#### C. Proses Sintesis dengan DFM

Proses sintesis dilakukan menggunakan aplikasi sistesis dengan Bahasa pemrograman Python. Proses sintesis dilakukan dengan menggunakan perulangan sebanyak 160 terhadap seluruh frekuensi dasar dan sinyal pembungkus. Menu utama dari sistem sintesis *Duble Frequency Modulation (DFM)* gerantang Bali terdiri dari beberapa menu, diantaranya adalah menu pilih data audio, menu tambah data latihan, menu rentang nada, dan menu hasil yang ditunjukkan pada Gambar 3. berikut.



GAMBAR 3. TAMPILAN UTAMA SISTEM SINTESIS DUBLE FREQUENCY MODULATION (DFM) GERANTANG BALI.

#### D. Evaluasi Aplikasi Sistem Sintesis Duple Frequency Modulation (DFM) Gerantang Bali

Aplikasi Sistem Sintesis *Duple Frequency Modulation (DFM)* Gerantang Bali diuji menggunakan metode pengujian Blackbox. Kriteria pengujian yang digunakan telah dipaparkan pada poin sebelumnya. Hasil evaluasi aplikasi penilaian keselarasan nada bilah gerantang dengan menggunakan metode pengujian *blackbox* dengan seluruh kriteria uji telah berjalan dengan baik.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Sintesis Suara Gamelan Gerantang Bali Menggunakan Metode *Double Frequency Modulation (DFM)*. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : Proses sintesis suara gamelan grantang dengan menggunakan metode *Double Frequency Modulation* telah berhasil dilakukan dengan menggunakan 110 data training dan 55 data testing. Aplikasi penilaian keselarasan nada bilah gerantang telah dievaluasi dengan metode pengujian *blackbox* dengan seluruh kriteria uji telah berjalan dengan baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini adalah hasil penelitian pendahuluan dari hasil Penelitian Unggulan Program Studi pendanaan tahun anggaran 2020. Atas dipublikasikannya penelitian ini, maka pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada LP2M Universitas Udayana atas bantuan dana yang dibiayai pada DIPA BLU Universitas Udayana Tahun Anggaran 2020 serta para anggota tim peneliti Program Studi Informatika, F.MIPA Universitas Udayana.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Cáceres, "Sound Design Learning for Frequency Modulation Synthesis Parameters," *Citeseer*, 2009, [Daring].
- [2] B. T. G. Tan, S. L. Gan, S. M. Lim, dan S. H. Tang, "Real-time implementation of double frequency modulation (DFM) synthesis," *AES J. Audio Eng. Soc.*, vol. 42, no. 11, hal. 918–926, 1994.
- [3] L. J. S. M. Alberts, "Sound Reproduction Using Evolutionary Methods: A Comparison of FM Models," no. June, 2005, [Daring].
- [4] P. K. Rangunath, S. Velmourougan, P. Davachelvan, S. Kayalvizhi, dan R. Ravimohan, "Evolving A New Model (SDLC Model-2010) For Software Development Life Cycle (SDLC)," 2010.
- [5] P. Burk, "Direct Synthesis vs Wavetable Synthesis. Mobile. Chowning, J. M. (1973). The Synthesis of Complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation. Stanford Artificial Intelligence Laboratory, 522. - Penelusuran Google," 2004.



# Analisis Potensi *Heritage Tourism* di Kecamatan Blahbatuh Kabupaten Gianyar

<sup>1</sup>I Gede Anom Sastrawan, S.Par., M.Par  
<sup>1</sup>Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana  
Jimbaran, Indonesia  
anom\_sastrawan@unud.ac.id

<sup>2</sup>Dian Pramita Sugiarti, S.S., M.Hum, <sup>3</sup>I Made Bayu Ariwangsa, S.S., M.Par., M.Reach, <sup>4</sup>I Gusti Agung  
Oka Mahagangga, S.Sos., M.Si.  
<sup>2</sup>Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana  
Jimbaran, Indonesia  
dian\_pramita@unud.ac.id  
<sup>3</sup>Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana  
Jimbaran, Indonesia  
bayu\_ariwangsa@unud.ac.id  
<sup>4</sup>Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana  
Jimbaran, Indonesia  
okamahagangga@unud.ac.id

**Abstract**—Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi-potensi yang dimiliki dalam rangka pengembangan pengembangan *Heritage Tourism* di Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan, dan Desa Wisata Blahbatuh, Kabupaten Gianyar serta menganalisis strategi potensi Desa Wisata di Desa Buruan dalam mengembangkan daya tarik wisata di Kabupaten Gianyar yang dilihat dari prinsip pengembangan desa wisata. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan analisis deskriptif kualitatif yang didukung dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian dijabarkan dengan deskriptif kualitatif; menganalisis kendala-kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan pengembangan di Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan, Desa Wisata Blahbatuh sebagai daya tarik wisata alternatif di Kabupaten Gianyar. Desa ini terletak di Kecamatan Blahbatu Kabupaten Gianyar. Terdapat potensi daya Tarik wisata di ketiga lokasi tersebut yakni Goa Gajah, Pura Komplek Arca Budha (*Budha Temple*), Pura Dedari, Pura Jaksan, Pura Pengastulan/Pura Desa Bedulu, Pura Jero Agung Dharma, Situs Sarkopagus, Relief Yeh Pulu, Arca Ganesha, Pura Subak Kedangan, Pura Dalem Segana, Pura Subak Kelawa, Klenteng Amurwa Bhumi Budha, Puri Blahbatuh. Kegiatan wisata ini setidaknya mencakup tiga buah desa yaitu Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahbatuh. Dalam pengembangannya, lokasi start dimulai di Desa Wisata Bedulu, melewati Desa Buruan sementara lokasi finish berada di Desa Wisata Blahbatuh. Dengan konteks ini, perlu dikembangkan pengintegrasian antar desa sehingga keberadaan potensi wisata yang ada disepanjang daya tarik wisata ini dapat menjadi satu kesatuan. Implikasi Penelitian ini Sebagai sebuah daya tarik wisata berbasis peninggalan sejarah dan arkeologi, perlu ditetapkan *brand* kawasan wisata yang tepat yang dapat membedakan antara kawasan ini dengan kawasan yang lainnya.

**Kata Kunci**—Potensi, *Heritage Tourism*, Desa Wisata, Daya Tarik Wisata

## I. PENDAHULUAN

Mengembangkan Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahbatuh dengan potensi daya tarik wisata yang dapat dinikmati oleh wisatawan yang menyukai kegiatan alam dan situs budaya. Telah diuraikan, maka penting untuk dipetakan sejauhmana potensi pelaksanaan pengembangan *Heritage Tourism* di Desa Wisata Bedulu,

Desa Buruan, dan Desa Wisata Blahbatuh sebagai salah satu daya tarik wisata alternatif di Kabupaten Gianyar. Analisis tersebut dilakukan dalam rangka pembenahan kualitas daya tarik wisata yang ada di Kabupaten Gianyar pada khususnya, dan Bali pada umumnya.

Untuk itulah perlu dihidupkan kembali daya tarik wisata yang mulai surut keberadaannya ataupun menurun kualitasnya dengan mengupayakan pengembangan dengan tetap mengedepankan konsep wisata alternatif dan tidak merusak lingkungan melalui analisis Potensi. Analisis Potensi dimaksud adalah memetakan potensi yang ada dan menerapkan strategi apakah yang harus dilaksanakan pengembangan *Heritage Tourism* di Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan, dan Desa Wisata Blahbatuh, Kabupaten Gianyar.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian terhadap Desa Wisata Bedulu pernah dilakukan [1]. Desa Bedulu layak sebagai desa wisata di Kabupaten Gianyar. Hal ini karena pengembangan Desa Bedulu layak dikembangkan karena memiliki potensi pasar dengan jumlah kunjungan wisatawan untuk tahun 2012 sebesar 544 orang per tahun, tahun 2013 (589 orang), tahun 2014 (650 orang), tahun 2015 (736 orang) dan tahun 2016 (859 orang) terutama dengan adanya kerjasama dengan *Golden Kriss Tour and Travel* dan *Talisman Tour & Travel* yang turut memberikan kontribusi untuk mengirim wisatawan menginap dan menikmati *tour* yang ditawarkan oleh Desa Wisata Bedulu.

### A. Konsep Potensi Wisata

Potensi wisata adalah berbagai sumber daya yang terdapat di sebuah daerah tertentu yang bisa dikembangkan menjadi atraksi wisata. Potensi wisata adalah berbagai sumber daya yang dimiliki oleh suatu tempat dan dapat dikembangkan menjadi suatu atraksi wisata (*tourist attraction*) yang dimanfaatkan untuk kepentingan ekonomi dengan tetap memperhatikan aspek-aspek lainnya [2]

Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan daya tarik wisata adalah segala sesuatu yang terdapat di daerah tujuan wisata yang merupakan daya tarik orang untuk berkunjung sehingga yang di dapatkan ketika berkunjung ialah keindahan dan kelestarian alamnya maupun keindahan budaya sejarah di Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan, dan Desa Wisata Blahbatuh Kabupaten Gianyar.

### B. Konsep Desa Wisata

Desa wisata merupakan suatu bentuk integrasi antara atraksi, akomodasi, dan fasilitas pendukung yang disajikan dalam suatu struktur kehidupan masyarakat yang menyatu dengan tata cara dan tradisi yang berlaku [3]. Penetapan suatu desa sebagai desa wisata harus memiliki persyaratan-persyaratan antara lain memiliki objek-objek yang menarik untuk ditawarkan (*attractions*), mudah dijangkau dengan alat transportasi (*accessibilities*), dan tersedia sarana pariwisata (*amenities*) seperti akomodasi, restoran atau rumah makan sehingga perlu adanya dukungan dari masyarakat dan aparat desa, serta keamanan desa tersebut terjamin.

### C. Heritage Tourism

Sebagian besar situs dan tinggalan arkeologi yang menjadi objek dan daya tarik wisata di Bali kini berada di dalam area pura. Tinggalan arkeologi tersebut dapat dikatakan sebagai *living monument* sehingga pemeliharaan dan pelestariannya dilakukan secara rutin dan berkesinambungan oleh masyarakat setempat atau *pengemong* pura bersangkutan. [4]. Penelitian ini terkait dengan wisata situs purbakala dimana wisatawan baik domestik dan mancanegara dapat mengetahui peninggalan arkeologi di Desa Wisata Bedulu dan Desa Buruan yang dikemas dalam kegiatan atraksi wisata trekking dari Objek Wisata Goa Gajah, Pura Bukit Dharma Durga Kutri hingga Puri Blahbatuh Gianyar.

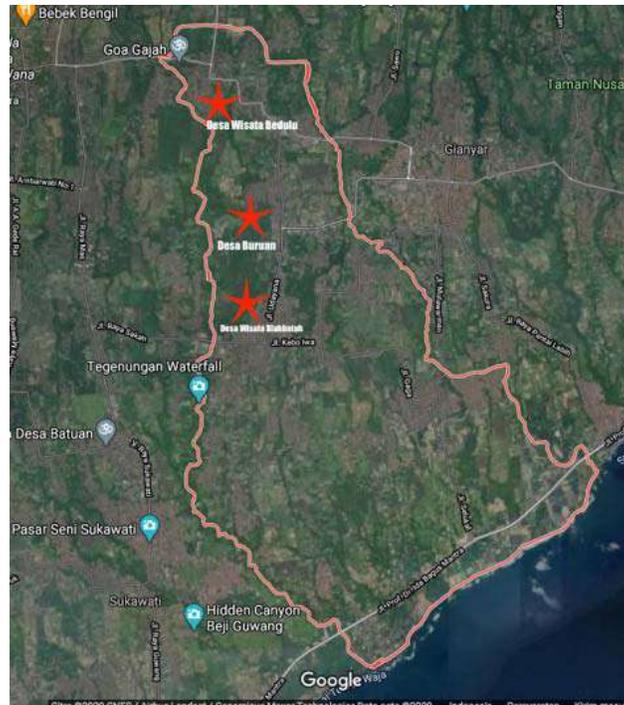
Penelitian ini dilakukan berdasarkan permasalahan yang sudah dikemukakan pada bab sebelumnya yaitu Analisis Potensi *Heritage Tourism* di Kecamatan Blahbatuh Kabupaten Gianyar (Studi Kasus Pemetaan Potensi Wisata di Desa Bedulu, Desa Buruan dan Desa Blahbatuh) yang dijabarkan dengan menjabarkan potensi wisata yang terdapat di lokasi penelitian dan menganalisis kendala-kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan pengembangan di Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan, Desa Wisata Blahbatuh sebagai daya tarik wisata alternatif di Kabupaten Gianyar.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan analisis deskriptif kualitatif yang didukung dengan pendekatan kuantitatif [5]. Kedua metode tersebut dapat digunakan bersama-sama namun digunakan secara

bergantian. Tahap pertama menggunakan metode kualitatif dan tahap kedua menggunakan metode kuantitatif terhadap hasil yang diperoleh di lapangan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahbatuh merupakan bagian dari wilayah kecamatan Blahbatuh, Kabupaten Gianyar. Keberadaan Desa ini berada ditengah-tengah pulau Bali dan sangat dekat sehingga mudah dicapai dari semua arah penjur, baik dari kota Provinsi Bali yaitu Kota Denpasar yang berjarak 25 km dan dapat ditempuh dalam kurun waktu sekitar 35 menit sedangkan jarak ke kota kabupaten yaitu Kota Gianyar hanya berjarak 5 km dan dapat ditempuh dalam kurun waktu 10 menit. Pada gambar 1 berikut terlihat di peta letak Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahbatuh :



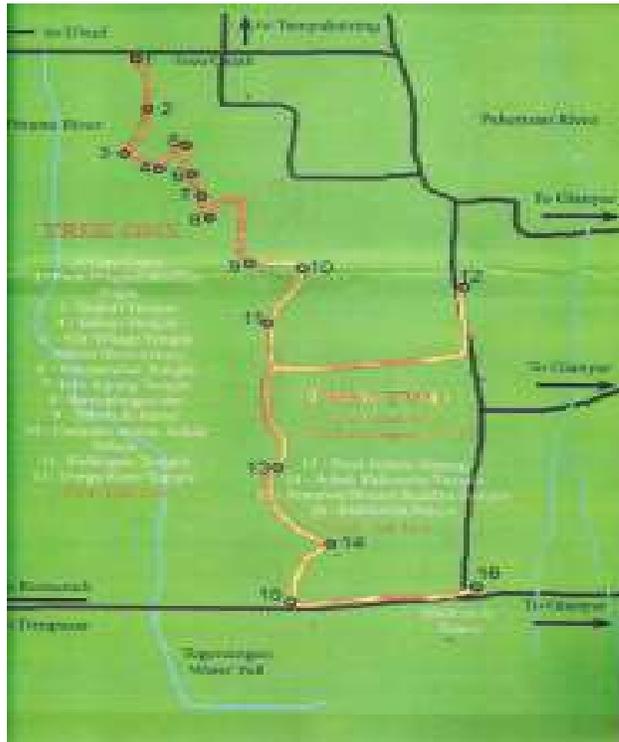
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan, dan Desa Wisata Blahbatuh yang di fokuskan pada jalur *trekking* dari Objek Wisata Goa Gajah, Pura Bukit Dharma Durga Kutri hingga Puri Blahbatuh. Desa Wisata Bedulu ini berlokasi di Jalan Raya Goa Gajah, sedangkan untuk Desa Buruan terletak di Jalan Wisma Udayana, Banjar Kutri Kecamatan Blahbatuh, Kabupaten Gianyar dan Desa Wisata Blahbatuh terletak di Jln Wisma Udayana Selatan dekat Pasar Blahbatuh. Lokasi penelitian ini dipilih dengan pertimbangan bahwa, desa ini merupakan salah satu desa wisata yang terdapat di Kabupaten Gianyar [6]

#### A. Potensi Wisata

Sesuai dengan potensi wisata yang di miliki oleh Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahbatuh terdapat 16 spot lokasi daya tarik wisata yang melintasi sejumlah cagar budaya, areal persawahan maupun permukiman warga. Gambaran secara detail mengenai alur kegiatan wisata ini mulai dari start hingga finish terdiri (1) Daya Tarik Wisata Goa Gajah Desa Wisata Bedulu, (2) Pura Komplek Arca Budha (*Budha Temple*) Desa Wisata Bedulu, (3) Pura Dedari, Desa Wisata Bedulu, (4) Jaksan Temple Desa Wisata Bedulu, (5) Alit Village Temple (oldest Siwa statue) Desa Wisata Bedulu, (6) Pengastulan Temple Desa Wisata Bedulu, (7) Jero Agung Temple Desa Wisata Bedulu, (8) Sarcophogus site Desa Wisata Bedulu, (9) Yeh Pulu Relief, Ganesha statue Desa Wisata Bedulu, Subak Telaga Desa Wisata Bedulu, Kandangan Temple Desa Wisata Bedulu, Durga Kutri Temple Desa Buruan, Pura Dalem Segang Desa Buruan, Subak Kelawaws Temple Desa Buruan, Amurwa Bhumi Buddha Temple

Desa Wisata Blahbatuh, Blahbatu Palace Desa Wisata Blahbatuh berikut termuat dalam peta sebaran potensi wisata pada gambar 2 :



Gambar 2 Peta Sebaran Potensi Wisata  
Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahbatuh

### B. Kendala Pengembangan Potensi Wisata

Terkait dengan harapan dan tujuan yang ingin dicapai dengan adanya pengembangan potensi wisata di Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahbatuh yaitu agar masyarakat dapat ikut serta menikmati hasil dari pariwisata, perlu dilakukan penguatan kembali terkait dengan aspek-aspek kepariwisataan sehingga wisatawan yang dapat menjadi lebih berkualitas dan lebih banyak lagi berikut penjabaran kendala yang di hadapi:

#### 1. Leligalitas Organisasi

Belum terbentuknya secara legal organisasi sebagai pengelola daya tarik wisata yang ada menjadi kendala dalam pengembangan daya tarik wisata pada daerah ini. Tim yang mengelola daya tarik wisata ini tidak memiliki aspek legal sehingga sulit untuk melaksanakan proses perencanaan, pelaksanaan, pengorganisasian bahkan pengawasan program kerja yang akan disusun.

#### 2. Pengelolaan Produk Daya Tarik

Pengelolaan daya tarik wisata yang berada disepanjang jalur Wisata di Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahbatuh secara umum hanya terfokus pada aspek pengelolaan produk. Upaya pengembangan aspek pengelolaan lainnya yaitu berupa pengelolaan sumber daya manusia, pengelolaan keuangan, pengelolaan system informasi dan pengelolaan pemasaran tidak dapat dilaksanakan

#### 3. Koordinasi Antar Desa

Kegiatan pariwisata setidaknya mencakup tiga buah desa yaitu Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahbatuh. Dalam pengembangannya, lokasi start dimulai di Desa Wisata Bedulu melalui Desa Buruan dan lokasi finish berada di Desa Wisata Blahbatuh Dengan konteks ini, perlu dikembangkan pengintegrasian antar desa sehingga keberadaan potensi wisata yang ada disepanjang daya tarik wisata ini dapat menjadi satu kesatuan.

#### IV. KESIMPULAN

Sebagai sebuah daya tarik wisata di Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahabtu telah dibentuk, dikelola dan dikembangkan sebagai salah satu daya tarik wisata berbasis sejarah dan peninggalan arkeologis. Terkait dengan kendala dalam pengembangan daya tarik wisata di Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahabtu dapat dilihat dari belum terbentuknya secara organisasi yang legal sebagai pengelola daya tarik wisata, pengelolaan produk daya tarik yang tidak terlaksana dengan baik, belum adanya koordinasi antar desa tentang keberadaan potensi wisata dan penegasan unsur keaslian sebagai pembeda produk dengan produk wisata sejenis di Kabupaten Gianyar sehingga perlu dikaji ulang sehingga mendapatkan titik temu sesuai dengan harapan dan tujuan pengembangan potensi wisata di daya tarik wisata Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahabtu sebagai kegiatan wisata alternatif.

Sebagai sebuah daya tarik wisata berbasis peninggalan sejarah dan arkeologi, perlu ditetapkan *brand* kawasan wisata yang tepat yang dapat membedakan antara kawasan ini dengan kawasan yang lain dan diharapkan ada penelitian lanjut terkait kegiatan *tracking* di Kabupaten Gianyar sebagai wisata alternatif dan perlunya komitmen guna penyelenggaraan kegiatan pariwisata di Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahabtu menjadi sebuah wisata alternatif terutama terkait dengan penetapan hak, kewajiban dan kewenangan pihak sehingga seluruh elemen kepariwisataan di di Desa Wisata Bedulu, Desa Buruan dan Desa Wisata Blahabtu dapat mengambil peran sesuai dengan kewenangan yang telah ditetapkan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah membantu dalam proses penelitian dan penyusunan artikel ini. Beberapa diantaranya Dekan Fakultas Pariwisata Universitas Udayana yang telah memberikan dana penelitian dalam skema Penelitian Unggulan Program Studi, informan penelitian di lapangan antara lain, Kepala Desa Wisata Bedulu (Blahabtu), Kepala Desa Buruan (Blahabtu), Kepala Desa Wisata Blahabtu ((Blahabtu) dan informan lain yang tidak dapat peneliti sebutkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mananda, I Gusti Putu Bagus Sasrawan. 2012. "Analisis Kelayakan Desa Bedulu Sebagai Desa Wisata di Kabupaten Gianyar (Kajian Aspek Pasar dan Pemasaran)" (Jurnal Analisis Pariwisata). Vol 12 Hal. 13.
- [2] Pendi, I Nyoman S. 1999. *Ilmu Pariwisata Sebuah Pengantar Perdana*. Jakarta: Pradnya Paramita<sup>[1]</sup>
- [3] Nuryanti, Wiendu. 1993. *Concept, Perspectie and Challenges*, makalah bagian laporan Konferensi Internasional Mengenai Pariwisata Budaya. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Hal. 2.3.
- [4] Ardika, I Wayan.(2007). *Pustaka Budaya dan Pariwisata*.Denpasar.Pustaka Larasan
- [5] Sugiyono (2014:117). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [6] Suryawan, Ida Bagus, 2016:9. *Perkembangan dan Pengembangan Desa Wisata*, Bali: Herya Media



# Perubahan Karakteristik Bubuk Teh Herbal Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) Selama Penyimpanan

<sup>1</sup>Luh Putu Trisna Darmayanti

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Udayana  
Badung-Bali, Indonesia  
trisnadarmayanti@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Putu Suparthana, <sup>3</sup>Sayi Hatiningsih

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Udayana  
Badung-Bali, Indonesia  
suparthana@unud.ac.id

<sup>3</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Udayana  
Badung-Bali, Indonesia  
sayi\_hatiningsih@unud.ac.id

**Abstract**— Pengolahan temu putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) menjadi teh herbal dalam kemasan teh celup merupakan salah satu upaya diversifikasi produk pangan. Produk ini berpotensi untuk dikembangkan sebagai produk pangan fungsional sekaligus dapat melestarikan warisan leluhur di bidang pemanfaatan tanaman berkhasiat obat. Temu putih mempunyai berbagai senyawa aktif yang bermanfaat sebagai antimikroba, antifungal, antikanker, antialergi, antioksidan, dan analgesik. Selama proses penyimpanan, bubuk bahan pangan dapat mengalami perubahan karakteristik maupun penurunan mutu yang disebabkan oleh berbagai faktor. Penelitian ini ditujukan untuk: (1) Mengetahui perubahan karakteristik bubuk teh herbal temu putih selama penyimpanan (2) Menentukan lama penyimpanan bubuk teh herbal temu putih dengan karakteristik yang masih memenuhi syarat untuk dikonsumsi. Berdasarkan hasil yang diperoleh terjadi perubahan karakteristik teh herbal temu putih selama penyimpanan pada suhu ruang yang meliputi kadar air, total mikroba, dan jumlah kapang. Perubahan berupa penurunan kualitas teh herbal temu putih dapat diamati sejak hari ke-14. Kadar air hingga hari ke-7 masih memenuhi syarat teh menurut SNI 3836:2013 yaitu sebesar 4,11%, untuk cemaran total mikroba sebesar  $3 \times 10^2$  koloni/g dan kapang sebesar  $1,7 \times 10^2$  koloni/g masih memenuhi syarat menurut SNI. Penyimpanan pada hari ke-21, walaupun dari jumlah kapang masih di bawah jumlah yang ditentukan dalam SNI namun angka lempeng total mikroba sudah melebihi yang dipersyaratkan dalam SNI, sehingga dikatakan tidak memenuhi syarat SNI 3836:2013.

**Kata Kunci**— bubuk temu putih, karakteristik, penyimpanan, teh herbal.

## I. PENDAHULUAN

Temu putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) merupakan tanaman yang memiliki rhizoma atau rimpang, berasal dari famili Zingiberaceae yang umbi batangnya terletak di bawah tanah [1]. Tanaman yang termasuk ke dalam suku temu-temuan ini tumbuh subur di daerah beriklim tropis. Temu putih berasal dari Himalaya, India dan tersebar di negara-negara Asia meliputi China, Vietnam, dan Jepang. Di Indonesia temu putih tumbuh secara liar di Sumatra (Gunung Dempo), di hutan jati Jawa Timur, juga banyak dijumpai di Jawa Barat dan Jawa Tengah, pada ketinggian sampai 1000 m dpl [2]. Di Bali, tanaman temu putih dapat ditemukan di daerah Kabupaten Bangli dan Kabupaten Karangasem. Tanaman ini memiliki nama daerah seperti koneng tegal (Sunda), temu pepet (Jawa), dan nama asing seperti *white turmeric* (Inggris), kencur atau *ambhalad* (India), *cedoria* (Spanyol) dan *er-chu* (China).

Khasiat temu putih sebagai obat tradisional sudah dikenal sejak dulu. Dalam Usada Bali (pengobatan tradisional Bali), temu putih juga disebut sebagai salah satu tumbuhan yang mengandung khasiat obat-obatan.

Temu putih diketahui memiliki berbagai zat aktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Tanaman ini mengandung bahan aktif seperti kurkumin, minyak atsiri, asam metoksisinamat [3]. Selain itu juga mengandung astringensia, flavonoid, sulfur, gum, resin, tepung, alkaloid, phenol, saponin, glikosida, steroid, terpenoid, dan kandungan lain yang diduga dapat digunakan sebagai antimikroba, antifungal, antikanker, antialergi, antioksidan, dan analgesic [4]. Rimpang temu putih juga diketahui mengandung senyawa golongan triterpenoid asam karboksilat yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* [5]. Berbagai khasiat dan manfaat kesehatan yang terkandung dalam temu putih, dapat diperoleh dengan mengolah temu putih menjadi produk teh herbal dalam kemasan teh celup serta sebagai upaya untuk menambah diversifikasi produk pangan. Teh herbal (*herbal tea*) merupakan salah satu produk yang dibuat dalam bentuk minuman campuran teh dan tanaman herbal yang memiliki khasiat dalam membantu pengobatan suatu penyakit atau sebagai penyegar [6]. Diversifikasi produk temu putih menjadi teh celup herbal sekaligus juga melestarikan kebudayaan daerah Bali khususnya dalam bidang *usada* (pengobatan), dengan memanfaatkan tanaman obat tradisional yang dikemas dalam produk pangan untuk mencegah timbulnya penyakit tertentu serta memelihara kesehatan bagi konsumen.

Saat ini keamanan pangan menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Produk yang aman dikonsumsi memiliki karakteristik yang masih memenuhi syarat dalam Standar Nasional Indonesia (SNI). Kualitas dan mutu teh herbal dalam bentuk teh kering mengacu pada standar yang dipersyaratkan dalam SNI 3836:2013 tentang Syarat Mutu Teh Kering dalam Kemasan [7]. Dalam SNI 3836:2013 disebutkan beberapa persyaratan seperti kadar air maksimal 8%, cemaran mikroba seperti angka lempeng total (ALT) mikroba maksimal  $3 \times 10^3$  koloni/g, kapang maksimal  $5 \times 10^2$  koloni/g. Selama proses penyimpanan, seringkali bahan pangan dapat mengalami perubahan karakteristik maupun penurunan mutu dan kandungan zat aktif. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti penyerapan air, cemaran kapang, cahaya, reaksi kimia, serangga, dan sebagainya sehingga menyebabkan bahan pangan tidak dapat dikonsumsi. Teh herbal temu putih agar tetap bermanfaat bagi kesehatan masyarakat dan aman dikonsumsi, maka perlu diketahui perubahan karakteristik bubuk teh herbal temu putih selama penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan karakteristik bubuk teh herbal temu putih selama penyimpanan pada suhu ruang serta menentukan lama penyimpanan bubuk teh herbal temu putih dengan karakteristik yang masih memenuhi syarat untuk dikonsumsi.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Laboratorium Pengolahan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana pada bulan Juli - September 2020.

### A. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah rimpang temu putih segar yang diperoleh dari petani di Desa Peninjoan Kabupaten Bangli dengan usia panen  $\pm$  9 bulan. Bahan pendukung terdiri dari kantong teh celup, kertas label dan kertas karton kemasan teh celup, aquades, alkohol, larutan pengencer *Broth Peptone Water* (BPW), *Media Potato Dextrose Agar* (PDA) merk Oxoid, *Media Plate Count Agar* (PCA) merk Oxoid. Alat yang digunakan adalah pisau, baskom, loyang, oven, neraca analitik, cawan petri, *erlenmeyer*, pipet volum, pipet mikro, *hotplate stirrer*, vortex, inkubator, autoklaf, tabung reaksi, rak tabung reaksi, blender, ayakan 60 mesh, *handsealer*

### B. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor perlakuan yaitu lama penyimpanan pada suhu ruang (30°C), yang terdiri dari 9 taraf, yaitu 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 hari, dengan 2 kali ulangan. Adapun variabel yang diamati diantaranya kadar air, angka lempeng total mikroba dan kapang khamir.

### C. Pembuatan Teh Herbal Temu Putih

Teh herbal temu putih dibuat menurut metode [8] yang dimodifikasi. Rimpang temu putih segar dibersihkan dari kotoran dengan air mengalir, kemudian ditiriskan. Selanjutnya temu putih dikupas, dicuci kembali, diiris dengan

ketebalan 1 cm, dan dikeringkan dengan cara dioven pada suhu 50°C selama 24 jam. Setelah kering temu putih dihaluskan dan diayak dengan ayakan 60 mesh. Dilakukan penimbangan masing-masing 2,5 g kemudian dikemas menggunakan kantong teh celup.

#### D. Proses Penyimpanan Teh Herbal Temu Putih

Bubuk teh herbal temu putih yang sudah dikemas dalam kantong teh celup diberi perlakuan lama penyimpanan. Sampel disimpan pada suhu ruang (30°C), selama 8 minggu atau 56 hari. Data diambil setiap 7 hari sekali untuk mengetahui perubahan karakteristik teh temu putih selama penyimpanan, yaitu pada hari ke- 0 (saat sampel selesai dibuat), hari ke-7, ke- 14, ke-21, ke 28, ke-35, ke- 42, ke-49, dan ke-56

#### E. Analisis Data

Analisis kadar air dilakukan dengan metode menurut [9]. Angka lempeng total mikroba dan kapang khamir sampel teh herbal temu putih dianalisis menurut metode [10].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis teh herbal temu putih selama penyimpanan pada suhu ruang meliputi kadar air, angka lempeng total (ALT) mikroba, kapang dan khamir,. Adapun karakteristik bubuk teh herbal temu putih selama penyimpanan dapat dilihat pada tabel 1. Berdasarkan hasil penelitian, kadar air teh herbal temu putih dalam kemasan teh celup mengalami perubahan selama penyimpanan pada suhu ruang. Semakin lama penyimpanan, kadar air cenderung meningkat. Peningkatan kadar air ini disebabkan mudahnya bubuk menyerap air pada ruangan dengan keadaan terbuka. Penyimpanan pada suhu ruang serta kondisi kantong teh celup yang memiliki rongga dapat mempercepat terjadi peningkatan kadar air. Kadar air bubuk teh temu putih berkisar antara 2,56% hingga 38,17%. Sesuai ketentuan dalam SNI 3836:2013 tentang Syarat Mutu Teh Kering dalam Kemasan, kadar air yang disyaratkan yaitu sebesar maksimal 8%. Pada bubuk teh herbal temu putih dengan lama penyimpanan hari ke- 0 hingga hari ke-7 mempunyai kadar air sebesar 2,56% dan 4,11%, sehingga masih memenuhi syarat SNI.

Berdasarkan hasil pengujian ALT mikroba pada bubuk teh temu putih berkisar antara 0 koloni/g hingga  $5,2 \times 10^4$  koloni/g. Bubuk temu putih selama penyimpanan mengalami perubahan nilai total mikroba. Semakin lama penyimpanan, nilai total mikroba semakin meningkat. Bubuk temu putih dalam kemasan teh celup yang disimpan pada suhu ruang akan mudah menyerap air. Selain itu bubuk teh herbal temu putih yang higroskopik bila disimpan di ruangan akan menyerap lengas udara sehingga menyebabkan kondisi bubuk menjadi lembap. Hal ini dapat menyebabkan pertumbuhan mikroba semakin meningkat seiring bertambahnya lama penyimpanan. Menurut SNI 3836:201, ALT Mikroba maksimal pada produk yaitu sebesar  $3 \times 10^3$  koloni/g. Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa bubuk teh herbal temu putih dalam kemasan teh celup hingga penyimpanan hari ke-14 masih memenuhi syarat SNI, dengan nilai ALT Mikroba sebesar  $3 \times 10^2$  koloni/g.

TABEL 1. KARAKTERISTIK TEH TEMU PUTIH PADA PENYIMPANAN SUHU RUANG

Penyimpanan Hari ke-	Kadar air (%)	ALT Mikroba (koloni/g)	ALT Kapang (koloni/g)	ALT Khamir (koloni/g)
0	2,56	0	0	0
7	4,11	$2 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$	0
14	8,42	$3 \times 10^2$	$1,7 \times 10^2$	0
21	14,48	$6 \times 10^2$	$1,9 \times 10^2$	0
28	21,87	$3,6 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$	0
35	25,67	$3,9 \times 10^3$	$3,4 \times 10^3$	0
42	32,35	$4,5 \times 10^4$	$9,3 \times 10^3$	0
49	35,27	$4,9 \times 10^4$	$9,8 \times 10^3$	0
56	38,17	$5,2 \times 10^4$	$10,5 \times 10^3$	0

Hasil pengujian kapang dan khamir teh herbal temu putih, diperoleh angka kapang berkisar antara 0 koloni/g hingga  $10,5 \times 10^3$  koloni/g , sedangkan angka khamir selama penyimpanan sebesar 0 koloni/g. Besaran nilai kapang cenderung semakin meningkat seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan. Hal ini disebabkan bubuk teh temu putih dalam kemasan teh celup yang disimpan pada suhu ruang akan mudah menyerap air sehingga kondisinya

menjadi lembap. Kadar air yang cukup tinggi dapat mempercepat pertumbuhan kapang. Nilai khamir teh temu putih selama penyimpanan dari hari ke-0 hingga hari ke 56 tetap senilai 0 koloni/g. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat cemaran khamir dalam bubuk teh herbal temu putih. Sesuai dengan SNI 3836:2013, batas cemaran kapang tidak boleh melebihi  $5 \times 10^2$  koloni/g, sehingga bubuk teh temu putih dengan lama penyimpanan hingga hari ke-21 dengan angka kapang sebesar  $1,9 \times 10^2$  koloni/g masih memenuhi syarat SNI. Adapun bubuk teh herbal temu putih seperti dapat dilihat pada gambar1.



GAMBAR 1. TEH HERBAL TEMU PUTIH (*CURCUMA ZEDOARIA* (BERG) ROSCOE)

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu: terjadi perubahan karakteristik teh herbal temu putih selama penyimpanan pada suhu ruang yang meliputi kadar air, ALT Mikroba, dan ALT kapang. Perubahan berupa penurunan kualitas teh herbal temu putih dapat diamati sejak hari ke-14. Kadar air hingga hari ke-7 masih memenuhi syarat teh menurut SNI 3836:2013 yaitu sebesar 4,11%. Cemaran total mikroba pada hari ke-14 sebesar  $3 \times 10^2$  koloni/g dan kapang sebesar  $1,7 \times 10^2$  koloni/g, masih memenuhi syarat menurut SNI. Penyimpanan pada hari ke-21, walaupun dari jumlah kapang masih di bawah jumlah yang ditentukan dalam SNI namun jumlah total mikroba sudah melebihi yang dipersyaratkan dalam SNI, sehingga dikatakan tidak memenuhi syarat SNI 3836:2013 Karakteristik teh herbal temu putih yang masih aman dikonsumsi sesuai syarat SNI yaitu yang disimpan pada suhu ruang hingga hari ke-14.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Udayana dan Fakultas Teknologi Pertanian yang sudah mendanai penelitian ini melalui dana DIPA PNBPN dengan No. SPK : B/656.16/UN14.2.12.II/PT.01.05/2020 tanggal 12 Maret 2020 dan Amandemen Perjanjian Kerja No.: B/928.11/UN14.2.12.II/PT.01.05/2020 tanggal 22 Juni 2020.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonimous. 2013. Manfaat temulawak putih. <http://hidup-sehat.com/manfaat-temulawak-putih#.WoQ8na6WbIU> (diakses 14 Februari 2019).
- [2] Windono, T dan N. Parfati. 2002. *Curcuma Zedoaria* (Bergius) Roscoe Kajian Pustaka Kandungan Kimia dan Aktivitas Farmakologik.. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXI, 27-28 Maret 2002, Fakultas Farmasi Universitas Surabaya
- [3] Anonimous. 2015. 21 Manfaat Temu Putih untuk Kesehatan. <http://temu-putih.blogspot.com/2015/12/v-behaviorurldefaultvmlo.html> (diakses tanggal 10 Februari 2019).
- [4] Putri, M.S. 2014. White turmeric (*Curcuma zedoaria*): Its chemical substance and the farmacological benefits. J. Majority Vol. 3 No. 7: 88-93.
- [5] Rita, W.S. 2010. Isolasi, identifikasi, dan uji aktivitas antibakteri senyawa golongan triterpenoid pada rimoang temu putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe). Jurnal Kimia 4 (1) : 20-26. Universitas Udayana
- [6] Hambali, E., M.Z. Nasution dan E. Herliana. 2006. Membuat aneka herbal tea. Penebar Swadaya, Jakarta
- [7] Badan Standardisasi Nasional. 2013. Standardisasi Nasional Indonesia SNI 3836:2013 Syarat Mutu Teh Kering dalam Kemasan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- [8] Daroini, O.S. 2006. Kajian proses pembuatan teh herbal dari campuran the hijau (*Camellia sinensis*), rimpang bangle (*Zingiber cussumunar* Roxb.) dan daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels). Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- [9] Sudarmadji, S., B. Haryono., dan Suhardi. 1997. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta
- [10] Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Raja Grafindo Persada Jakarta.



# Induksi Mutagenesis dengan Etilmetan Sulfonat dan Kolkisin dalam Hidrogen Peroksida pada Kacang Tunggak M3 dan Kacang Hijau

<sup>1</sup>I Gede Ketut Susrama

<sup>1</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
ketutsusrama@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Ketut Suada,<sup>3</sup>Anak Agung Made Astiningsih

<sup>2</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
ketutsuada@unud.ac.id

<sup>3</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
astifp@unud.ac.id

**Abstract**—Induksi mutagenesis dengan etil metan sulfonat (EMS) dan kolkisin dalam hidrogen peroksida pada kacang tunggak M3 dan kacang hijau. Perubahan morfologi dan insiden hama dan penyakit tanaman diamati dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas tanaman kacang tunggak dan kacang hijau khususnya untuk meningkatkan ketahanannya terhadap organisme pengganggu tanaman melalui induksi mutagenesis dengan dua jenis zat yaitu EMS dan kolkisin. Penelitian ini terdiri dari empat paket yakni: 1) biji kacang tunggak M3 diperlakukan dengan EMS 0,01% dan 0,1%, 2) biji kacang tunggak M3 diperlakukan dengan 0,001% dan 0,01% kolkisin, 3) biji kacang hijau diperlakukan dengan EMS 0.0001% and 0.001%, dan 4) biji kacang hijau diperlakukan dengan 0.0001% and 0.001% kolkisin. Kacang tunggak M3 hasil perlakuan dengan kolkisin 0,01% menunjukkan ketahanan lebih tinggi terhadap hama kumbang daun kacang dengan perbedaan persentase serangan 19%. Serangan Afid tidak terjadi pada daun tetapi hanya terjadi pada polong kacang tunggak M3 perlakuan EMS dan kolkisin serta kontrol dan serangan afid pada polong tersebut tidak menyebabkan kerusakan pada biji. Perlakuan EMS 0,1% pada kacang tunggak M3 menurunkan persentase serangan kumbang daun kacang (17%). Pada kacang hijau, perlakuan kolkisin tidak meningkatkan ketahanan kacang hijau terhadap kumbang daun kacang tetapi bisa menurunkan serangan pengorok daun (9%) dan perlakuan EMS 0,01% menurunkan persentase serangan kutu dompolan (5%). Pada saat panen hampir semua tanaman kacang hijau baik yang diperlakukan dengan EMS maupun kolkisin terserang penyakit virus mosaik kuning tetapi 10% dari kacang hijau dengan perlakuan 0,01% EMS kelihatan sehat. Semua biji dari polong tanaman kacang hijau yang terlihat sehat tersebut disimpan untuk penelitian selanjutnya.

**Kata kunci**—kolkisin, kacang tunggak, EMS, kacang hijau, mutagenesis

## I. PENDAHULUAN

Untuk menurunkan penggunaan pestisida kimia maka perlu tersedia upaya pengendalian pilihan lain yang juga efektif sebagai pengganti. Pengendalian dengan menanam tanaman tahan merupakan pilihan yang bijaksana dan bisa menjadi pilihan pertama dan utama dalam budidaya tanaman mengingat dengan menanam tanaman tahan akan meniadakan serangan hama dan penyakit dan apabila tidak terjadi insiden serangan hama penyakit maka otomatis petani tidak perlu memakai pestisida. Akan tetapi walaupun posisi tanaman tahan demikian diperlukan dalam upaya pengendalian hama dan penyakit tanaman, selama ini upaya pengembangan tanaman tahan kurang atau tidak dilakukan di perguruan tinggi. Penelitian perlakuan kolkisin dalam hidrogen peroksida sudah kami lakukan pada

kacang tunggak varietas asal, M1 dan M2 yang mana hasilnya adalah 1) terjadi perubahan bentuk daun tanaman kacang tunggak yang bersifat sementara, 2) perubahan warna polong dari hijau menjadi ungu [1], 3) jumlah daun per tangkai daun dari 3 helai menjadi empat dan lima helai, 4) tanaman gigas, tanaman yang secara morfologis bertambah besar karena induksi mutagenesis [2], dan 5) perubahan warna polong kacang buncis dari hijau menjadi pelangi hijau bermarking ungu [3].

Pendataan dilakukan pada aspek perubahan morfologis dan aspek ketahanannya terhadap hama dan penyakit dengan harapan bisa mendapatkan tanaman dengan ketahanan terhadap hama dan penyakit lebih tinggi dan menemukan karakteristik kualitas tanaman baru dan khas yang mempunyai nilai akademis dan nilai ekonomis lebih tinggi. Berbagai cara bisa dilakukan untuk meningkatkan kualitas tanaman khususnya mengembangkan tanaman tahan. Dalam penelitian kami, dilakukan dengan menginduksi mutagenesis. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan etil metan sulfonat dan kolkisin dalam pelarut hidrogen peroksida pada tanaman kacang tunggak M3 dan kacang hijau.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian dibagi menjadi 4 bagian. Penelitian bagian pertama adalah perlakuan etil metan sulfonat (EMS) dalam pelarut hidrogen peroksida pada benih kacang tunggak M3 dengan dosis perlakuan 1) 25 biji benih kacang tunggak M3 tanpa perlakuan (kontrol), 2) 25 benih kacang tunggak M3 diperlakukan dengan larutan EMS 0,01%, dan 3) 25 benih kacang tunggak M3 diperlakukan dengan EMS 0,1%. Penelitian bagian kedua adalah perlakuan EMS dalam pelarut hidrogen peroksida pada benih kacang hijau dengan dosis 1) 25 biji benih kacang hijau tanpa perlakuan (kontrol), 2) 25 benih kacang hijau diperlakukan dengan larutan EMS 0,0001%, dan 3) 25 benih kacang hijau diperlakukan dengan EMS 0,001%. Penelitian bagian ketiga adalah perlakuan kolkisin dalam pelarut hidrogen peroksida pada benih kacang tunggak M3 dengan kategori 1) 25 benih kacang tunggak M3 tanpa perlakuan (kontrol), 2) 25 benih kacang tunggak M3 diperlakukan dengan kolkisin 0,001%, dan 3) 25 benih kacang tunggak M3 diperlakukan dengan larutan kolkisin 0,01%. Penelitian bagian keempat adalah perlakuan kolkisin dalam pelarut hidrogen peroksida pada benih kacang hijau dengan kategori 1) 25 benih kacang hijau (komersial) tanpa perlakuan (kontrol), 2) 25 benih kacang hijau (komersial) diperlakukan dengan larutan kolkisin 0,0001%, dan 3) 25 benih kacang hijau (komersial) diperlakukan dengan larutan kolkisin 0,001%. Semua benih selanjutnya ditanam di lahan yang sudah dipersiapkan secara terpisah sesuai perlakuan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Perlakuan Kolkisin pada Kacang Tunggak M3

#### 1. Insiden Gejala Serangan Kumbang Daun Kacang *Cerotoma Trifurcata*

Gejala kerusakan daun berupa daun berlubang, ditemukan baik pada tanaman kontrol maupun tanaman perlakuan. Sampai penelitian berakhir tidak pernah dapat menemukan serangga hamanya. Gejala tersebut kemungkinan akibat serangan serangga hama kumbang daun kacang *Cerotoma trifurcata*. Dari pengalaman melakukan survei lapang selama ini, berulang sering melihat serangga hama *Cerotoma trifurcata* sedang makan daun kedelai sehingga membuat daun kedelai berlubang dengan pinggiran lubang rata dan rapi seperti gejala kerusakan daun pada tanaman dalam penelitian ini. Di Jawa Timur, dilaporkan oleh [4] bahwa kacang hijau banyak diserang oleh hama perusak daun *Megacopta cribraria*. Hama yang menyebabkan daun berlubang pada penelitian ini tentunya bukan hama perusak daun *Megacopta cribraria* karena hama *Megacopta* tidak menyebabkan daun tanaman jadi berlubang-lubang mengingat tipe mulut serangga hama tersebut adalah pencucuk dan pengisap. Disamping itu selama ini kami belum pernah melihat hama itu di pertanaman kacang di Bali. Persentase gejala serangan hama kumbang daun kacang lebih rendah pada tanaman hasil perlakuan dengan kolkisin 0,01% dengan perbedaan persentase serangan 19% (Tabel 1). Benih tanaman kacang tunggak tersebut disimpan untuk studi evaluasi ketahanan terhadap hama kumbang daun kacang selanjutnya.

TABEL 1. PERSENTASE SERANGAN SERANGGA HAMA KUMBANG DAUN KACANG

Waktu Pengamatan	Jumlah tanaman yang diamati	Persentase serangan		
		Kontrol	Kolkisin 0.001%	Kolkisin 0.01%
Minggu IV	12	0	0	0
Minggu V	12	8.0	18.0	8.0
Minggu VI	12	27.0	27.0	8.0
Minggu VII	12	27.0	27.0	8.0

## 2. Insiden Afid *Aphis Craccivora*

Serangan serangga hama afid atau kutu daun kacang tunggak *Aphis craccivora* biasanya terjadi pada fase vegetatif tanaman dan pada penelitian kami terdahulu serangan afid terjadi pada fase pertumbuhan vegetatif yakni menyerang daun tanaman kacang tunggak. Pada penelitian ini, serangga hama afid tidak ditemukan menyerang daun kacang tunggak M3. Pembungaan terjadi 45 hari setelah tanam (HST) atau minggu ke minggu ke VI, dilanjutkan dengan pembentukan polong. Serangan afid pada polong baru terjadi pada hari ke 66 atau minggu ke X. Serangan afid biasanya sudah mulai pada minggu-minggu awal pada daun pada minggu ke III atau ke IV. Jadi serangan afid pada kacang tunggak M3 dalam penelitian ini mundur atau terlambat 6 minggu atau satu setengah bulan. Mengingat afid merupakan hama yang sangat sulit ditanggulangi dan sangat sering menyerang tanaman kacang2an, mundurnya waktu serangan ini merupakan hasil penting yang perlu ditingkatkan dan dipakai acuan dalam mengembangkan tanaman kacang tahan hama afid lebih lanjut. Tanaman mutan hasil induksi mutagenesis dengan kolkisin kemungkinan mengalami peningkatan jumlah kromosom.

Peningkatan jumlah kromosom tersebut menyebabkan tanaman memiliki kelebihan tanaman poliploid yakni munculnya karakteristik heterosis [5] yang menyebabkan tanaman mempunyai vigor lebih kuat terhadap tekanan biotik dan abiotik, meningkatkan ukuran sel [6] dan [7] menyampaikan bahwa poliploidi meningkatkan ukuran organ tanaman dan sekaligus meningkatkan toleransi tanaman tersebut terhadap tekanan lingkungan. Perubahan karakteristik tersebut diduga meningkatkan ketahanan kacang tunggak M3 dalam penelitian ini terhadap serangga hama afid. Disamping itu, serangan afid pada polong ini tidak menyebabkan kerusakan sampai ke bijinya dengan demikian serangan afid pada polong ini tidak menyebabkan kerugian secara ekonomi. Hal ini menunjukkan tanaman kacang tunggak M3 ini disamping tetap berwarna ungu, juga menunjukkan ketahanan yang lebih baik terhadap serangga hama afid yakni mundurnya waktu serangan hama afid yakni setelah terbentuknya polong dan biji polong terserang tetap utuh dan bernas. Insiden serangan afid pada polong tanaman perlakuan satu minggu lebih lambat dibanding kontrol dan persentase serangannya 5% lebih rendah (Tabel 2).

TABEL 2. PERSENTASE SERANGAN SERANGGA HAMA AFID PADA POLONG KACANG TUNGGAK M3

Waktu Pengamatan	Jumlah polong yang diamati	Persentase serangan		
		Kontrol	Kolkisin 0.001%	Kolkisin 0.01%
Minggu VIII	20	0	0	0
Minggu IX	20	5	0	0
Minggu X	20	10	5	5

## B. Perlakuan EMS pada Kacang Tunggak M3

### 1. Insiden Gejala Serangan Kumbang Daun Kacang *Cerotoma trifurcata*

Insiden gejala serangan hama kumbang daun kacang terjadi pada tanaman perlakuan dan tanaman kontrol. Serangan hama kumbang kacang tidak berlanjut, persentase serangan tidak meningkat lagi sampai minggu ke VII. Persentase gejala serangan kumbang daun kacang menunjukkan penurunan sampai 17% (Tabel 3) pada tanaman dari benih yang diperlakukan dengan EMS 0,1% dibanding kontrol. Hama kumbang kacang adalah hama yang umum menyerang tanaman kacang-kacangan terutama pada stadia awal pertumbuhannya. Disamping sebagai hama, hama kumbang kacang juga merupakan vektor penyakit virus yakni penyakit virus polong belang (BPMV) [8].

TABEL 3. PERSENTASE GEJALA SERANGAN KUMBANG DAUN KACANG PADA KACANG TUNGGAK M3

Waktu Pengamatan	Jumlah tanaman yang diamati	Persentase Serangan		
		Kontrol	EMS 0.01%	EMS 0.1%
Minggu V	12	8.0	16.0	8.0
Minggu VI	12	25.0	25.0	8.0
Minggu VII	12	25.0	25.0	8.0

## 2. Insiden Serangga Hama Afid Aphis Craccivora

Insiden hama afid baru terjadi setelah pembentukan polong yakni 62 HST atau minggu ke IX dan serangan afid tidak terjadi pada daun. Serangan pada polong muda menyebabkan polong tersebut mengkerut, layu dan mengering. Tetapi, serangan pada polong setelah bijinya terbentuk tidak menyebabkan kerusakan biji, hanya pada saat polong mengering pada bekas serangan, permukaan kulit polong menghitam. [9] menyatakan bahwa poliploidy bisa menyebabkan perubahan komposisi dinding sel. Perubahan tersebut kemungkinan menyebabkan perubahan ketahanan tanaman kacang tunggak mutan poliploid ini terhadap hama afid yang mana sepertinya preferensi terhadap daun menurun karena perubahan kandungan kimianya sehingga serangan tidak terjadi pada daun dan kemudian hanya terjadi pada polong. Insiden serangan serangga hama afid terjadi pada polong tanaman kacang tunggak yang tumbuh dari biji kacang tunggak M3 yang diperlakukan dengan EMS 0,1% 2 minggu setelah serangan pada tanaman kontrol dan persentase serangannya 10% lebih rendah (Tabel 4).

TABEL 4. PERSENTASE SERANGAN SERANGGA HAMA AFID PADA POLONG KACANG TUNGGAK M3

Waktu Pengamatan	Jumlah polong yang diamati	Persentase Serangan		
		Kontrol	EMS 0.01%	EMS 0.1%
Minggu VII	20	0	0	0
Minggu VIII	20	10	5	0
Minggu IX	20	15	25	0
Minggu X	20	20	25	10

## C. Perlakuan Kolkisin pada Kacang Hijau Vima 1

### 1. Insiden Gejala Serangan Hama Kumbang Daun Kacang *Cerotoma Trifurcata*

Gejala serangan hama kumbang daun kacang *Cerotoma trifurcata* terjadi sejak awal pertumbuhan yakni dimulai sejak minggu pertama sampai minggu ketiga pada tanaman kacang hijau kontrol dan tanaman hasil perlakuan kolkisin. Tingkat serangan pada perlakuan kolkisin 0,0001% hampir sama dengan kontrol dan pada perlakuan kolkisin 0,001% tingkat serangan lebih rendah 5% (Tabel 5).

TABEL 5. PERSENTASE SERANGAN HAMA KUMBANG DAUN KACANG

Waktu Pengamatan	Jumlah tanaman yang diamati	Persentase Serangan		
		Kontrol	Kolkisin 0.0001%	Kolkisin 0.001%
Minggu I	22	9.0	14.0	9.0
Minggu II	22	23.0	23.0	18.0
Minggu III	22	23.0	23.0	18.0

### 2. Insiden Gejala Serangan Hama Pengorok Daun

Serangan hama pengorok daun kacang hijau terjadi bersamaan baik pada tanaman kontrol maupun pada tanaman perlakuan. Gejala serangan pengorok daun pada tanaman dengan perlakuan kolkisin 0,0001% lebih tinggi dari kontrol tetapi pada tanaman dengan perlakuan kolkisin 0,001% lebih rendah 9% dibanding kontrol (Tabel 6).

TABEL 6. PERSENTASE SERANGAN HAMA PENGOROK DAUN PADA KACANG HIJAU VIMA 1

Waktu Pengamatan	Jumlah tanaman yang diamati	Persentase Serangan		
		Kontrol	Kolkisin 0.0001%	Kolkisin 0.001%
Minggu I	22	14.0	27.0	9.0
Minggu II	22	14.0	27.0	9.0
Minggu III	22	41.0	59.0	32.0

### 3. Insiden Penyakit Virus Mosaik Kuning Kacang Hijau Vima 1

Insiden penyakit virus mosaik kuning kacang hijau atau MBYMV (Mung Bean Yellow Mosaic Virus) ditemukan pada tanaman kontrol maupun tanaman perlakuan. Pada mulanya diduga gejala penyakit yang muncul adalah penyakit virus polong kacang belang atau BPMV (Bean Pod Mottle Virus) karena warna daun kacang hijau yang terserang tidak kuning menyeluruh seperti kalau penyakit ini menyerang tanaman kedelai dan kemudian setelah panen ternyata biji hasil panen bernas dan berwarna hijau mulus sehingga diputuskan berdasarkan gejala visual penyakit yang menyerang bukan BPMV. Perlakuan kolkisin 0,001% pada minggu-minggu awal mampu menurunkan persentase serangan MBYMV pada kacang hijau Vima 1 antara 13-45%, tetapi pada minggu ke X semua tanaman kacang hijau Vima 1 dalam penelitian ini menunjukkan gejala penyakit MBYMV (Tabel 7). Penyakit virus mosaik kuning adalah penyakit tanaman yang sering menyerang tanaman kacang hijau [10] dan penyakit virus mosaik kuning kacang hijau ini dilaporkan sudah menyerang tanaman kacang hijau di seluruh Asia [11].

TABEL 7. PERSENTASE SERANGAN PENYAKIT VIRUS MOSAIK KUNING KACANG HIJAU VIMA 1

Waktu Pengamatan	Jumlah tanaman yang diamati	Persentase Serangan		
		Kontrol	Kolkisin 0.0001%	Kolkisin 0.001%
Minggu IV	22	0	0	0
Minggu V	22	27	27	14
Minggu VI	22	36	59	14
Minggu VII	22	55	68	41
Minggu VIII	22	77	82	68
Minggu IX	22	86	91	77
Minggu X	22	100	100	100

### D. Perlakuan EMS Pada Kacang Hijau Vima 1

#### 1. Insiden Kutu Dompokan Pink *Maconellicoccus Hirsutus*

Kutu dompolan lebih umum menyerang tanaman kacang tanah dibanding kacang hijau dan jenis kutu dompolan yang umum menyerang kacang tanah adalah *Maconellicoccus hirsutus*. *Maconellicoccus hirsutus* mempunyai ciri khas morfologis yang sangat mudah dikenali yakni telur, nimfa dan imago yang tidak bersayap maupun yang bersayap berwarna pink sedangkan warna kutu dompolan umumnya kebanyakan berwarna putih. Pada penelitian ini, kami menemukan adanya insiden serangga hama kutu dompolan berwarna pink pada kacang hijau varietas Vima 1 baik pada tanaman kontrol maupun pada tanaman yang diperlakukan dengan EMS dan kutu dompolan itu kami identifikasi sebagai “pink hibiscus mealybug” *Maconellicoccus hirsutus*. Kumpulan telur berwarna pink dalam gumpalan-gumpalan masa telur kelihatan sangat jelas. Perlakuan EMS 0,001% bisa menurunkan persentase serangan hama kutu domolan pink sampai 15% (Tabel 8)

TABEL 8. PERSENTASE SERANGAN HAMA KUTU DOMPOLAN PINK

Waktu Pengamatan	Jumlah tanaman yang diamati	Persentase Serangan		
		Kontrol	EMS 0.0001%	EMS 0.001%
Minggu III	20	0	0	0
Minggu IV	20	5	0	0
Minggu V	20	15	20	0
Minggu VI	20	25	30	20
Minggu VII	20	35	45	30

## 2. Insiden Penyakit Virus Mosaik Kuning Kacang Hijau Vima 1

Insiden gejala penyakit virus mosaik kuning kacang hijau terjadi pada tanaman control dan juga pada tanaman perlakuan dengan persentase serangan berbeda dan pada minggu ke X semua tanaman kontrol sudah terinfeksi sedangkan tanaman perlakuan masih 10% tersisa tidak terserang (Tabel 9). Biji dari hasil polong tanaman tidak terinfeksi penyakit disimpan untuk penelitian ke depannya.

TABEL 9. PERSENTASE SERANGAN PENYAKIT VIRUS MOSAIK KUNING KACANG HIJAU VIMA 1

Waktu Pengamatan	Jumlah tanaman yang diamati	Persentase Serangan		
		Kontrol	EMS 0.0001%	EMS 0.001%
Minggu IV	30	0	0	0
Minggu V	30	7	3	7
Minggu VI	30	17	17	10
Minggu VII	30	37	33	30
Minggu VIII	30	60	57	53
Minggu IX	30	83	83	77
Minggu X	30	100	90	90

## IV. KESIMPULAN

Setelah tiga kali perlakuan multistep dengan kolkisin, tanaman kacang tunggak M3 ungu hasil induksi mutagenesis dalam penelitian ini tetap menunjukkan karakteristik tanaman mutan sebagai petunjuk bahwa induksi yang dilakukan menyebabkan perubahan sifat yang menurun. Perlakuan EMS menurunkan serangan hama kumbang daun kacang pada kacang tunggak M3 serta hama kutu dompolan pink pada kacang hijau Vima 1. Perlakuan kolkisin menurunkan serangan hama kumbang daun kacang pada kacang tunggak M3 serta menurunkan insiden hama pengorok daun dan hama kumbang daun kacang pada kacang hijau Vima 1. Perlakuan EMS maupun perlakuan kolkisin pada kacang tunggak M3 menyebabkan serangan afid hanya pada polong tetapi tidak terjadi pada daun. Insiden serangan afid pada polong tanaman perlakuan satu minggu lebih lambat dibanding control dan persentase serangan afid lebih rendah. Serangan afid pada polong ini tidak menyebabkan kerusakan sampai ke biji.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dikerjakan dengan dukungan keuangan dari PNBSP skim Penelitian Unggulan Udayana, untuk itu pada kesempatan ini kami menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah bekerja sampai dana tersebut bisa dicairkan untuk membiayai penelitian ini. Kepada bapak/Ibu tim peneliti: Bapak Dr. I Ketut Suada, MP dan Ibu Ir. Anak Agung Made Astiningsi, MP, terimakasih atas kerjasamanya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susrama, I Gede Ketut and I Gede Putu Wirawan. 2017. Crop improvement through inducing mutagenesis in vivo using colchicine on cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.). Intern. J. Biosci. Biotech. 4(2): 85-91.
- [2] Susrama, I Gede Ketut and I Gede Putu Wirawan. 2018. In vivo multistep mutagenesis induction using colchicine on cowpea mutant 1 (*Vigna unguiculata* L. Walp.). Intern. J. Biosci. Biotech. 5(2): 118-123.
- [3] Susrama, I Gede Ketut and Ni Luh Pradnyawati. 2019. Induced in vivo mutagenesis using colchicine in hydrogen peroxide on M2 cowpea, yardlong bean and common bean. Intern. J. Biosci. Biotech. 7(1): 1-11.

- [4] Indiati S.W., Bejo and M. Rahayu. 2017. Diversity of mung bean insect pests and their natural enemies in farmer's field in East java, Indonesia. *Biodiversitas* 18(4): 1300-1307.
- [5] Comai, Luca. 2005. The advantages and disadvantages of being polyploidy (Reviews). *Nature Reviews (Genetics)* 6: 836-846. Nature Publishing Group.
- [6] Tsukaya Hirokazu. 2013. Does ploidy level directly control cell size? Counter evidence from Arabidopsis genetics. *Plos One* 8(12): 1-7.
- [7] Wang Zhe, G. Fan, Y. Dong, X. Zhai, M. Deng, Z. Zhao, W. Liu and Y. Cao. 2017. Implications of polyploidy events on the phenotype, microstructure, and proteome of *Paulownia australis*. *Plos One* 12(3): 1-21.
- [8] Buyung A.R. Hadi, Jeffrey D. Bradshaw, Marlin E. Rice, and Jhon H. Hill. Bean Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) and Bean Pod Mottle Virus in soybean: Biology, ecology and management. *J. Integrated Pest Management* 3(1): 1-6.
- [9] Cornelle, Sander, N.D. Storme, R.B. Acker, J.U Fangel, M.D. Bruyne, R.D. Rycke, D. Geelen, W.G.T. Willats, B. VanHolme and W. Boerjan. 2019. Polyploidy affect plant growth and alters cell wall composition. *Plant Physiology* 179: 74-87. American Society of Plant Biologist.
- [10] Nair M.R., A.K. Pandey, A.R. War, B.H. Rao, Tun S., AKMM Alam, A. Pratap, S.R. Malik, R. Karimi, E.K. Mbeyagala, C.A. Douglas, J. Rane and R. Schafleitner. 2019. Biotic and abiotic constraints in mungbean production-Progress in genetic improvement (Review). *Frontiers in plant science* 10(1340): 1-23.
- [11] Karthikeyan A, V.G. Shobana, M. Sudha, M. Raveendran, N. Senthil, M. Pandiyan and P. Nagarajan. 2014. Mungbean yellow mosaic virus (MYMV): a threat to green gram (*Vigna radiata*) production in Asia. *Intern J. Pest Management* 64(4): 314-324.



# Karakteristik Mekanik dan Akustik *Genta* Hasil Produksi Menggunakan Cetakan Logam

<sup>1</sup> I Ketut Gede Sugita

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
tutdegita@unud.ac.id

<sup>2</sup> Ketut Astawa

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
awatsa@unud.ac.id

**Abstract**—*Genta* merupakan salah satu alat perlengkapan seorang pemuka agama yaitu pemangku atau sulinggih dalam menyelenggarakan upacara keagamaan. Bahan baku yang digunakan adalah perunggu timah putih (*high tin bronze*). Paduan ini sangat baik digunakan sebagai bahan instrumen musik seperti *bell*, karena paduan ini memiliki sifat mekanis yang baik, stabil dalam kondisi temperatur ruang, sifat akustik yang baik yaitu dapat menghasilkan suara yang panjang. Proses pembuatan *Genta* bertumpu pada proses pengecoran dengan menggunakan cetakan pasir. Kelemahan proses ini memerlukan waktu persiapan yang lama dan sering terjadi porositas pada hasil coran. Penelitian ini dirancang untuk mengetahui sifat mekanik dan akustik hasil pengecoran *genta* dengan menggunakan cetakan logam. Sifat mekanis dan akustik hasil coran pada cetakan logam kemudian dibandingkan dengan sifat mekanis dan akustik *genta* hasil pengecoran menggunakan cetakan pasir. Paduan perunggu dilebur dalam tungku crucible pada temperatur tuang 1000, 1050, 1100 °C. Paduan yang telah mencair dituangkan ke dalam cetakan pasir dan cetakan logam yang telah dipanaskan terlebih dahulu pada temperatur 200°C. *Billet* hasil coran dipotong-potong dan dimanufacturing untuk pembuatan spesimen uji kekerasan material dan porositas hasil coran.. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat mekanis khususnya kekerasan (*hardness material*) hasil pengecoran menggunakan cetakan logam lebih baik dibandingkan dengan kekerasan hasil pengecoran dengan menggunakan cetakan pasir, Sifat akustik (*damping material*) tergantung pada porositas hasil pengecoran. Spektrum frekuensi suara *genta* hasil pengecoran pada cetakan logam dan cetakan pasir menunjukkan tampilan yang sama. Demikian juga pengujian sifat akustik secara subyektif tidak menunjukkan berbeda nyata signifikan.

**Kata Kunci**— *Genta*, sifat mekanik, akustik, cetakan logam dan pasir.

## I. PENDAHULUAN

*Genta* merupakan salah satu alat perlengkapan seorang pemuka agama yaitu pemangku atau sulinggih dalam menyelenggarakan upacara keagamaan. Secara konvensional proses pembuatan *genta* dimulai dari persiapan pembuatan cetakan bahan baku yaitu perunggu.

High tin bronze merupakan paduan perunggu karena paduan utama dari paduan ini adalah tembaga (Cu) dan timah putih (Sn). Tin bronze dengan komposisi 80%Cu- 20% Sn umumnya digunakan untuk bahan instrumen musik seperti bell, gamelan, karena paduan ini memiliki sifat mekanis yang baik, stabil dalam kondisi temperatur ruang, sifat akustik yang baik yaitu dapat menghasilkan suara yang panjang (low damping vibration) [1][2] (Lisovskii, 2007, Hosford, 2005).

Perunggu tin bronze memiliki suara yang lebih nyaring dibandingkan dengan logam lain. Kenyairan suara yang dihasilkan misalnya bell perunggu dipengaruhi oleh komposisi campuran antara tembaga dengan timah putih. Jika kelebihan timah putih perunggu akan mudah pecah/retak, jika kandungan timah menurun akan meningkatkan

damping capacity yaitu suara yang dihasilkan pendek. (Favstov,dkk., 2003). Pengetahuan terhadap sifat mekanis dan sifat akustik perunggu sebagai bahan baku instrumen musik menjadi pertimbangan utama, karena retak sering ditemukan pada alat musik berbahan perunggu (bell atau gamelan). Dengan demikian penguasaan akan ilmu logam (metallurgy science) dan proses produksi menjadi pertimbangan yang sangat fundamental.

Penggunaan komposisi paduan tembaga timah putih sebagai bahan instrument musik bervariasi seperti contoh: pembuatan modern cymbals menggunakan komposisi 80% Cu-20%Sn, di Swiss pembuatan cymbal dengan komposisi 92%Cu-8% Sn. Penggunaan komposisi 84%Cu -16% Sn cukup umum digunakan sebagai cymbal. (Efunda, 2008), bell bronze Br 022 dengan komposisi 78,12%Cu, 21,8% Sn,0.007%Zn, 0.018% Pb, 0,003%Fe, 0.048 P (Lisovskii, dkk., 2007).

Bahan perunggu yang dilebur sebagai bahan *genta* biasanya menggunakan perunggu bahan gamelan. Perunggu patahan-patahan gamelan dilebur dalam tanur peleburan kemudian dituang pada cetakan pasir dengan pola dan bentuk *genta*. Pengerajin mempersiapkan bentuk cetakan yang sesuai dengan pola *genta* yang dibuat. Cetakan yang digunakan dalam proses pengecoran *genta* adalah cetakan pasir. Perlu waktu yang cukup untuk mempersiapkan/pembuatan cetakan. Rata-rata waktu yang diperlukan adalah  $\pm 20$  menit. Hasil pengecoran dengan menggunakan cetakan pasir sering menimbulkan cacat porositas yang berdampak pada kekuatan bahan dan akustik bahan. Cetakan permanen yang terbuat dari logam memiliki keunggulan waktu produksi yang lebih pendek karena cetakan ini dapat digunakan secara berulang. Cetakan logam juga memiliki kemampuan mempercepat proses solidifikasi dalam proses pengecoran.

Penelitian ini akan mengkaji penggunaan cetakan Logam dalam proses pembuatan *Genta* sebagai usaha perbaikan produktifitas, kekuatan dan sifat akustik (suara) *Genta*. Penelitian ini diharapkan menghasilkan metode produksi baru pembuatan *genta*, karakteristik kekuatan *genta* dan karakteristik akustik khususnya kenyaringan suara *genta*. Potensi keberhasilan penelitian ini cukup besar karena penelitian ini merupakan penelitian yang memiliki road map yang jelas dan merupakan konsentrasi penelitian penulis tentang karakteristik perunggu. Penelitian ini juga sangat mendukung telah dilakukan kajian pustaka terhadap riset sebelumnya dan sudah dilakukan beberapa riset preliminary

## II. METODE DAN PROSEDUR

Bahan coran *genta* adalah paduan perunggu (tin bronze) dengan perbandingan tembaga dengan timah putih 10:3. Gambar 1 menunjukkan mekanisme proses pengecoran pembuatan *genta*. Paduan perunggu (Gbr 1.a) dilebur dalam tungku (*crucible furnace*) pada temperatur 1000, 1050 dan 1100°C (gambar 1b). Bahan yang telah cair kemudian dituangkan ke dalam cetakan yang telah dipanaskan pada temperatur 200°C (gambar 1c), Pemanasan cetakan bertujuan untuk menghindari temperatur kejutan antara paduan cair yang dituangkan ke dalam cetakan dengan dinding cetakan. Logam cair yang dituangkan ke dalam cetakan akan mengisi ruang cetakan yang ditandai dengan saluran cetakan terisi penuh oleh cairan logam. Pelepasan cetakan dilakukan setelah panas cetakan berkurang menjadi 150-100°C. Termokopel tipe K, digunakan untuk mengukur temperatur solidifikasi selama proses pengecoran. Hasil coran kemudian dimanufaktur untuk pembuatan spesimen, uji kekerasan dan pengujian suara *genta*.

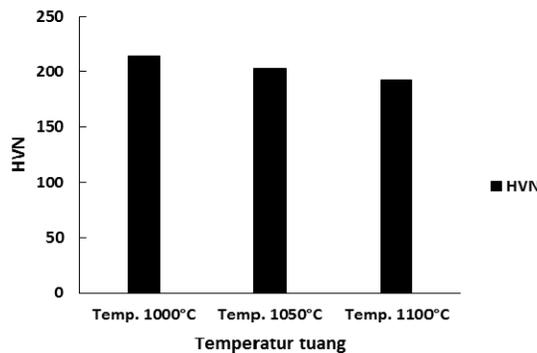


GAMBAR 1. MEKANISME PRODUKSI *GENTA*

- A. BAHAN BAKU PERUNGU
- B. PROSES PELEBURAN DAN PEMANASAN CETAKAN
- C. PENGUKURAN TEMPERATUR CETAKAN
- D. PENUANGAN LOGAM LOGAM CAIR KED LAM CETAKAN
- E. PRODUK *GENTA*

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Karakteristik Sifat Mekanik



GAMBAR 2. PENGARUH TEMPERATURE TUANG TERHADAP KEKERASAN

Gambar 2 menunjukkan pengaruh temperature tuang terhadap kekerasan hasil coran.. Pada temperature cetakan yang sama dengan variasi temperatur tuang berpengaruh terhadap kekerasan material hasil coran yaitu semakin tinggi temperatur tuang yang digunakan maka kekerasan material hasil coran semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh perbedaan laju solidifikasi yang terjadi akibat gradian perbedaan temperature tuang dengan temperature cetakan. Laju solidifikasi ditunjukkan oleh seberapa cepat logam cair dalam cetakan untuk membeku. Temperature cetakan yang semakin tinggi menyebabkan laju solidifikasi semakin kecil.

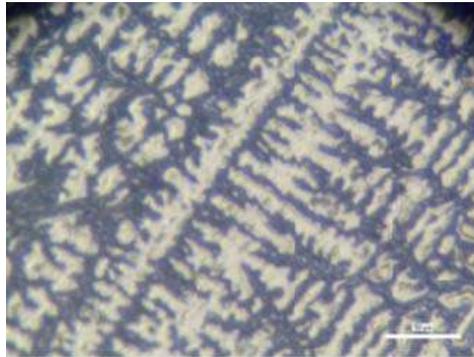
Kekerasan menurun diakibatkan oleh pembekuan yang terjadi cukup lama yang diakibatkan oleh perbedaan antar temperature cetakan dan temperatur tuang relative kecil.

#### B. Struktur Mikro

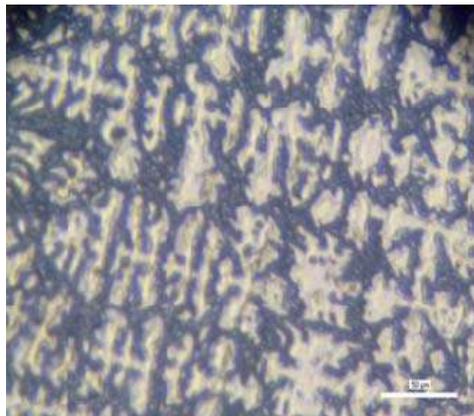
Pengamatan pada struktur mikro menunjukkan bahwa variasi laju solidifikasi telah mempengaruhi pembentukan bentuk struktur mikro. Bentuk struktur mikro diamati pada semua spesimen yang diuji dengan variasi laju pendinginan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada korelasi erat antara variabel temperatur, laju pendinginan.

Variasi laju solidifikasi berpengaruh langsung terhadap bentuk struktur mikro, seperti ukuran butir dan jarak lengan dendritik, juga tergantung pada kondisi perpindahan panas yang antara logam cair dan dinding cetakan selama proses pendinginan. Mikrostruktur yang terbentuk dari fase interdendritik. Butiran halus terjadi karena gradien termal antara permukaan cetakan yang didinginkan dan logam cair tinggi. Di sisi lain, pendinginan lambat berpengaruh pada pertumbuhan dari beberapa inti sehingga menghasilkan struktur butiran kasar.

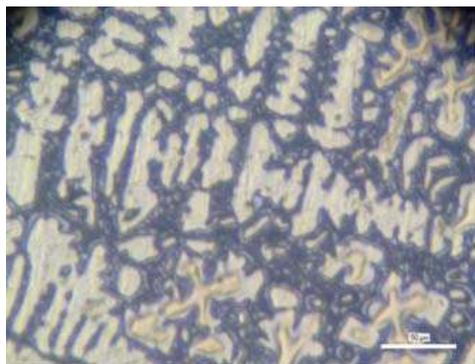
Ukuran dendrit yang dihasilkan pada proses pengecoran dengan temperatur cetakan yang lebih rendah memiliki struktur yang lebih halus dengan sifat fisis terbaik dari tiga proses yang diujikan, hal ini disebabkan oleh proses laju pembekuan yang cepat, yang dihasilkan oleh koefisien perpindahan panas yang lebih tinggi antara logam cair dan cetakan.



GAMBAR 3. MIKROSTRUKTUR PERUNGGU PADA PADA TEMPERATURE TUANG 1000°C DAN TEMPERATUR CETAKAN 200°C (PEMBESARAN, 100X)



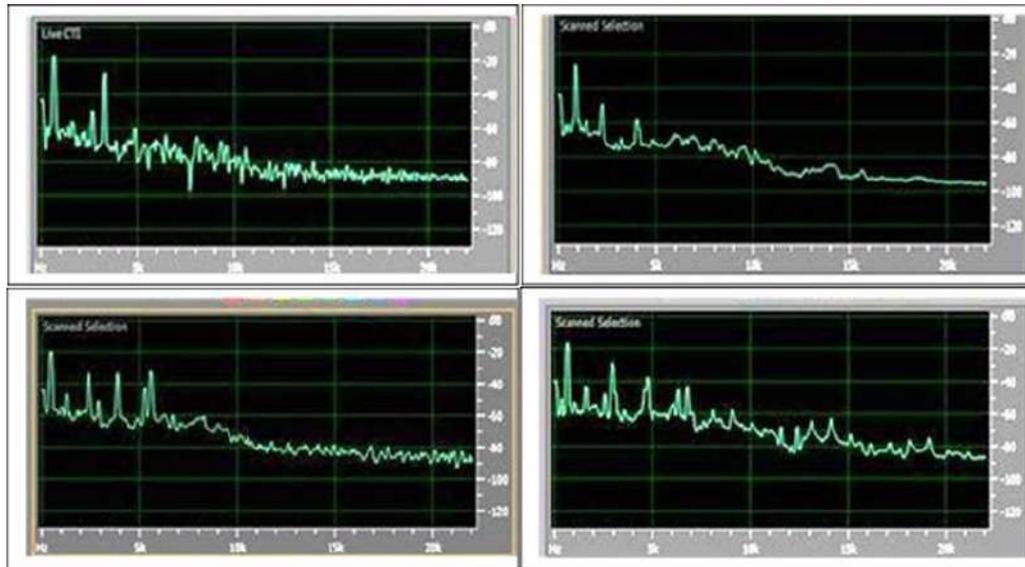
GAMBAR 4. MIKROSTRUKTUR PERUNGGU PADA PADA TEMPERATURE TUANG 1000°C DAN TEMPERATUR CETAKAN 300°C (PEMBESARAN, 100X)



GAMBAR 5. MIKROSTRUKTUR PERUNGGU PADA PADA TEMPERATURE TUANG 1000°C DAN TEMPERATUR CETAKAN 400°C (PEMBESARAN, 100X)

### C. Karakteristik Akustik

Pengujian akustik secara subyektif merupakan pengujian persepsi seseorang/pemakai terhadap akustik gamelan yang dimainkan/didengarkan. Respon akustik yang diukur meliputi Gilik/tonality (Unity) yang menunjukkan kestabilan nada yang dihasilkan, mangan/loudness(Sharp) yaitu mudahnya material/bilah menghasilkan suara ketika dipukul, reng /damping menunjukkan kemampuan bilah/material untuk bergetar (lamanya bergetar) dan jangih/clear menunjukkan nada yang dihasilkan tidak bias.



GAMBAR 6. RESPON FREKUENSI GAMELAN

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis data, proses pengecoran pada berbagai temperatur cetakan menunjukkan bahwa variasi temperatur penuangan dan temperatur cetakan mempengaruhi kepadatan dan porositas tuang cor. Semakin tinggi temperatur penuangan berdampak pada semakin banyak porositas yang terjadi. Bentuk mikro dipengaruhi oleh tingkat pepadatan dalam proses produksi genta.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih atau penghargaan bisa disampaikan kepada Fakultas Teknik, dan LPPM Universitas Udayana yang telah mendanai penelitian ini dalam skim Hibah Unggulan Udayana. .

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Callister, W., 2001, Fundamental of Materials Science and Engineering John Wiley and Son Inc. pp. 179.
- [2] Campbell, J., 2003, The New Metallurgy of Cast Metals, Second Edition, Butterworth Heinemann
- [3] Favstov Yu. K, ZhraVel,L.V., Kochetkova, L.P., 2003, Structure and Damping Capacity of Br022 Bell Bronze, Journal Metal science and Heat treatment, Vol.45, pp. 449-451.
- [4] Gupta R.B., 2001, Materials Science, Tech India Publication,
- [5] Halvae, A. and Talebi, A., 2001, Effect of Process Variables on Microstructure and Segregation in Centrifugal Casting of C92200 Alloy, Journal of Materials Processing Technology 118, pp 123-127.
- [6] Hosford F. William, 2005, Mechanical Behaviour of Materilas, Cambridge University Press
- [7] Kaplan, M. and Yieldiz, A.K., 2003, The Effects of Production Methods on Microstructures and Mechanical Properties of an Aluminum Bronze, Materials Letters, pp.4402-4411.
- [8] Lisovskii,V.A, Lisovskaya.O.B, Kochetkova,L.P, Favstov, Yu.K, 2007, Sparingly Alloyed Bell Bronze with Elevated Parameters of Mechanical Properties, Journal Metal
- [9] Martorano, M.A. and Capocchi, J., D.,T., 2000, Heat Transfer Coefficient at the Metal-Mould Interface in the

- Unidirectional Solidification of Cu-8%Sn Alloys, Journal of Heat and Mass Transfer vol. 43 pp.2541-2552.
- [10] Schmidt R.F., Schmidt D.G., 1993, Selection and Application of Copper Alloy Castings, ASM Handbook, Metals Handbook, Vol. 2, American Society of Metals, Cleveland, OH, p. 346.
  - [11] Sugita I Ketut Gede, I Gusti Ngurah priambadi, 2007, Analisa penggunaan media pendingin pada proses pendinginan perunggu gambelan Bali, Jurnal Teknik mesin UNUD, CAKRAM. Volume 2 No 1, ISSN 1907 – 7467.
  - [12] Sugita, I Ketut Gede, Soekrisno, R., Miasa, I Made, Suyitno, 2010, The Effect of Solidification Rate on Morphology Microstructures and Mechanical Properties of 80%Cu-20%Sn Bronze Alloys Material Science Research India Vol 07 No 01.
  - [13] Sugita, I Ketut Gede, Soekrisno, R., Miasa, I Made, Suyitno, 2011. The Effect of Annealing Temperature on Damping Capacity of the Bronze 20%Sn Alloy, International Journal of Mechanical & Mechatronics Engineering. IJMME/IJENS. Vol 11 No 04.



# Studi Kasus Faktor Risiko pada Seorang Anak Penderita *Japanese Encephalitis* di Kabupaten Jembrana Bali

Putu Ayu Asri Damayanti  
Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
asri\_damayanti@unud.ac.id

**Abstract**— *Japanese encephalitis* (JE) adalah peradangan selaput otak (ensefalitis) akibat infeksi Flavivirus JE yang umumnya menyerang anak-anak di bawah 15 tahun. Sebanyak 30%-50% penderita akan mengalami gejala sisa kelainan neurologis dan tingkat kematian mencapai 10%-30%. Penyakit JE adalah penyakit zoonosis dimana babi dan burung air berperan sebagai inang sumber virus yang dapat menularkan ke manusia atau hewan lain melalui gigitan nyamuk. Pada tahun 2015 dilakukan survei JE pada anak penderita ensefalitis dan ditemukan kasus JE pada seorang anak perempuan berumur 8 tahun dengan gejala sisa di Kabupaten Jembrana. Untuk dapat memahami faktor risiko JE pada penderita maka dilakukan studi kasus dengan metode wawancara dan observasi lapangan. Gejala JE berupa demam, kejang, dan defisit neurologis berupa paralisis ekstremitas. Diagnosis JE ditegakkan berdasarkan hasil pemeriksaan serologis IgM JE dan gejala klinis. Penderita mengalami gejala sisa berupa paralisis ekstremitas dan mengalami gangguan kognitif. Survei vektor JE dilakukan dengan memasang perangkap nyamuk (light trap) di rumah penderita dan tetangga yang berbatasan langsung dengan penderita. Light trap diletakkan di dalam dan di luar rumah yaitu di sekitar kandang babi, sumber air, dan sekitar saluran irigasi sawah. Jumlah nyamuk yang diperoleh adalah 445 ekor yang terdiri dari spesies *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex quinquefasciatus*, *Anopheles vagus*, *Anopheles annularis*, dan *Armigeres*. Jarak kandang babi dari rumah penderita adalah berkisar 5-50 meter dan jarak sawah terdekat 50 meter. Dapat disimpulkan lingkungan di sekitar penderita mendukung terjadinya siklus penularan JE yaitu terdapat sawah produktif, kandang babi, dan nyamuk vektor JE.

**Kata Kunci**— Anak, *Japanese encephalitis*, Risiko, Vektor.

## I. PENDAHULUAN

Penyakit *Japanese Encephalitis* (JE) adalah penyakit zoonosis yaitu penyakit akibat virus JE yang ditularkan oleh hewan ke manusia. Nyamuk genus *Culex* merupakan vektor utama penular penyakit JE. Hewan dan burung air yang berperan inang tempat virus melakukan multiplikasi sehingga menjadi sumber penular (*amplifier host*). Kontak erat antara manusia, hewan sebagai inang, nyamuk dan lingkungan habitatnya merupakan faktor penentu terjadinya siklus penularan JE (Solomon et al., 2000).

Penyakit JE disebabkan oleh infeksi virus yang masuk ke dalam genus *Flavivirus* yaitu virus *Japanese encephalitis*. Virus JE adalah virus RNA untai tunggal dengan panjang 11 kb dan terdiri dari 3 protein struktural, (*capsid*, *premembrane*, dan *envelope*) serta 7 protein non struktural (NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4, NS4B, dan NS5 (Kuno et al., 1998). Virus JE sesuai dengan analisis evolusi berasal dari daerah Indonesia Malaysia dimana kelima serotipe virus JE dapat ditemukan di Indonesia (Solomon et al., 2003).

Penyakit JE endemis di 24 negara Asia dan Pasifik dan menurut WHO terdapat sekitar 3 juta orang yang berisiko terinfeksi JE di negara tersebut. Negara Cina, India, Asia Tenggara dan Peninsula merupakan negara yang dilaporkan memiliki kasus JE yang tinggi. Setiap tahun diperkirakan 67.900 kasus JE namun hanya 10.426 kasus yang dilaporkan pada tahun 2011 (Wang and Liang, 2015). Sebanyak 50% kasus dilaporkan dari Cina (Fang et al.,

2019). Tingkat fatalitas penyakit JE mencapai 30% dengan kejadian gejala sisa mencapai 30-50% pada pasien yang bertahan hidup. Terdapat dua pola epidemiologi JE yang dikenal yaitu pola epidemik dan endemik. Negara yang termasuk epidemik yaitu di daerah utara seperti Thailand Utara, Vietnam Utara, India Utara, Korea Utara, Korea Selatan, Jepang, Taiwan, Buthan, Cina, Rusia, dan Pakistan yang sering menampakkan kasus JE musiman atau pada waktu tertentu. Pola endemik terjadi di daerah selatan seperti di Australia, Papua, Indonesia, Timor Leste, Malaysia, Brunei Darusalam, Filipina, Kamboja, Laos, Burma, Vietnam Selatan, Thailand Selatan, India Selatan, dan Srilanka dimana JE terjadi sepanjang tahun (Wang and Liang, 2015)

Kasus JE di Indonesia dalam 20 tahun terakhir dilaporkan secara sporadis yaitu pada tahun 2006 pada survei JE di rumah sakit di Bali dari tahun 2001-2003 diperoleh kasus JE pada 86 anak yang dirawat dengan ensefalitis virus dengan JE *incidence rate* mencapai 7,1; *adjusted rate* 8,2 per 100.000 untuk anak di bawah umur 10 tahun; angka kematian mencapai 10%; dan 37% penderita mengalami gejala sisa neurologis (Kari et al., 2006). Pada tahun 2008 dilaporkan dari survei sentinel pada rumah sakit di 6 provinsi di Indonesia selama tahun 2005 -2006 diperoleh proporsi kasus JE 2%-18% dari 1.496 kasus ensefalitis akut pada anak, dengan tingkat fatalitas mencapai 47%, dan 95% mengenai anak-anak di bawah 10 tahun (Ompusunggu et al., 2008). Berdasarkan 2017 Burni (2017) melaporkan terdapat 13% kasus JE (43/326) pada survei tahun 2016 pada serum pasien JE yang diperiksa dengan IgM ELISA (Garjito et al., 2018). Pelaporan kasus JE di Indonesia belum berjalan dengan baik seperti di beberapa negara Asia lain. Hal ini disebabkan karena rendahnya jumlah sentra diagnostik, mahalnya alat diagnostik, lemahnya surveilan dan monitoring, serta kurangnya dukungan dana kesehatan dan kebijakan pemerintah setempat . Indonesia termasuk negara yang sistem monitoring dan pelaporannya tidak rutin (Wang and Liang, 2015).

Penyebaran JE belum sepenuhnya dimengerti, kemungkinan karena adanya migrasi burung dan perpindahan vektor (Fang et al., 2019). Sedangkan mobilitas orang yang tinggi baik domestik maupun internasional tidak banyak berperan mengingat manusia adalah *dead end hospes* yaitu pada manusia tidak terdapat titer virus yang cukup sehingga penularan secara horizontal dari satu penderita ke penderita lain tidak bisa terjadi secara langsung. Nyamuk harus menghisap darah inang (amplifier host) terlebih dahulu sebelum akhirnya dapat menularkan ke manusia atau hewan lain (Erlanger et al., 2009).

Pada awal tahun 2015, di daerah Jembrana terdapat beberapa kasus JE yang menyerang anak-anak. Semula diperkirakan anak-anak tersebut menderita Dengue yang kebetulan saat itu juga mewabah. Namun karena mayoritas anak demam mengalami kejang dan terindikasi ensefalitis (radang otak) maka dilakukanlah deteksi JE pada serum penderita. Hasilnya beberapa anak positif menderita JE. Pada laporan studi kasus ini dilaporkan sebuah kasus JE pada anak yang berasal dari Jembrana. Studi disusun berdasarkan wawancara dan observasi langsung.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penderita, perempuan, umur 8 tahun, dirawat di rumah sakit dengan keluhan demam, penurunan kesadaran, dan terjadi kelumpuhan pada ekstremitas. Penderita pada mulanya dirawat di puskesmas, namun karena kondisi tidak membaik dirujuk ke rumah sakit kabupaten. Penderita diperiksa antibody IgM serologisnya setelah seminggu dirawat di RS. Hasil pemeriksaan IgM serologis ELISA diperoleh hasil positif. Pasisen dipulangkan pada minggu kedua dengan kondisi masih menderita kelumpuhan, gangguan bicara, dan kemunduran kognitif.

Kondisi lingkungan rumah pasien pada umumnya cukup bersih, dengan beberapa kandang unggas di samping rumah. Saat wawancara tidak ada satu pun anggota keluarga menderita demam dalam jangka waktu 2 bulan sebelum penderita sakit. Walaupun keluarga penderita tidak memiliki peliharaan babi, namun tetangga di sekeliling pasien semuanya memiliki ternak babi.

Terdapat sawah kurang lebih 50 meter dari rumah pasien dan juga terdapat saluran irigasi yang melewati tembok pembatas rumah. Survei nyamuk yang dilakukan selama 2 hari berturut-turut dengan memasang perangkap nyamuk (*light trap*) yang dipasang dari pukul 17.00-07.00 di lokasi dalam rumah (kamar tidur, ruang tamu), dan di luar rumah yaitu di halaman, kandang ternak, di saluran/sumber air, dan di sawah terdekat. Perangkap nyamuk dipasang pada rumah pasien dan 6 rumah tetangga yang berbatasan langsung dengan rumah pasien. Hasil identifikasi nyamuk ditemukan jumlah nyamuk yang diperoleh adalah 445 ekor yang terdiri dari spesies *Culex tritaeniorhynchus* (70%), *Culex quinquefasciatus* (20%), *Anopheles vagus* (5%), *Anopheles annularis* (4%), dan *Armigeres* (1%)



GAMBAR 1. GEJALA SISA PENYAKIT JE PADA ANAK PENDERITA JE PADA MINGGU KE-TIGA DARI ONSET PENYAKIT.

Gejala klinik yang dialami oleh pasien sama dengan gejala yang dialami oleh penderita JE pada studi yang dilakukan oleh Ompusunggu et.al. (2008) pada 82 anak penderita JE. Pada studi ini gejala klinik pasien JE yang dirawat inap di fasilitas kesehatan dari 82 pasien JE mayoritas 81% memiliki gejala demam, penurunan kesadaran, dan kejang; 13% demam dan kejang; 5% demam dan penurunan kesadaran; serta 1,2 % lumpuh layu akut (*acute flaccid paralysis*). Rerata lama dirawat adalah 14 hari dengan rentang 2-71 hari. Diagnosis JE selain dari gejala klinis juga ditegakkan dengan mendeteksi antibody IgM pada cairan serebrospinal. Jika cairan serebrospinal tidak tersedia atau negatif, maka diagnosis dapat dilakukan dengan respon serokonversi, antibody IgM pada sera pasien akut atau konvalesen. Pasien JE tersebut mayoritas sebelum diperiksa antibody JE pada studi tersebut didiagnosis hanya sebagai viral ensefalitis pada 44% pasien karena mahalnya diagnosis JE dan belum tersedia di sentra laboratorium di Indonesia, maka diagnosis virus penyebab tidak bisa ditentukan. Selain viral ensefalitis, penyakit JE juga sering didiagnosis meningoensefalitis (4%), meningitis bakteri (21%), kejang demam kompleks (17%), tuberkulosis meningitis (5%), malaria serebral (3%), meningitis aseptik (1%), dan diagnosis lain (5%). Sebanyak 31% pasien mengalami disabilitas berupa afasia, hemiparesis, dan spastik (Ompusunggu et al., 2008).

Pada tahun 2014-2016 di Bali ditemukan 408 kasus yang dicurigai penyakit JE berdasarkan hasil pemeriksaan IgM ELISA. Hal ini cukup membuktikan bahwa terjadi transmisi aktif JE di Bali. Program vaksinasi yang semula pada tahun 2007 yang direncanakan oleh Kementerian Kesehatan dan Pemerintah Bali bersama organisasi kesehatan internasional UNICEF, WHO, dan PATH akhirnya baru terealisasi pada tahun 2018. Program vaksinasi menyoasar anak-anak berumur 9 bulan -15 tahun dengan satu dosis vaksin JE yang dilemahkan (*live-attenuated*) Chengdu SA14-14-2. Pemberian vaksinasi melalui sekolah dan program kesehatan berbasis masyarakat seperti posyandu di setiap banjar dan program puskesmas. Saat ini vaksinasi JE dimasukkan ke dalam program imunisasi dan diberikan bersamaan dengan imunisasi campak dan rubela pada anak berumur 9 bulan (Im et al., 2018).

Negara Korea, Jepang, Cina, dan Taiwan adalah negara endemis yang berhasil menurunkan kejadian secara signifikan karena menerapkan program vaksinasi JE rutin pada anak-anak. Indonesia sampai saat ini belum menerapkan vaksinasi. JE tidak pernah dianggap serius oleh negara yang terdapat di sekitar daerah khatulistiwa seperti Indonesia (Im et al., 2018)

Ditinjau dari siklus penularan JE maka kondisi pasien sama dengan yang ditemukan pada studi lain yaitu terdapat 2 hal sebagai faktor risiko utama penentu terjadinya penularan JE yaitu tinggal dekat dengan sawah dan adanya

pemeliharaan babi. Di daerah yang sawah dan pemeliharaan babi tumpang tindih maka dampak transmisi JE lebih kuat. Di negara Malaysia, di mana orang Melayu umumnya menanam padi di satu daerah dan orang etnis Cina memelihara babi di daerah terpisah. Didukung oleh faktor agama (kebanyakan orang Melayu adalah Muslim) maka kondisi tersebut memainkan faktor yang menentukan rendahnya kasus JE (Erlanger et al., 2009).

Bukti bahwa JE bersirkulasi pada babi di Bali ditunjukkan dari data penelitian IgG JE pada babi di Bali berkisar 32%-100% (Adi et al., 2016) (Kari et al., 2006). Angka ini sangat tinggi jika dibandingkan dengan di negara lain. Di Asia tercatat seroprevalensi JE pada babi bervariasi yaitu di Jepang (4.5%–70%), Vietnam, 60%–99%, dan Laos (59.8%– 90.2%) (Lindahl, 2012).

Pemeliharaan babi di Bali sangat tinggi dengan rasio babi dan manusia mencapai 1:4 (Ditjenpkh, 2017). Jarak kandang babi dengan rumah pada penelitian oleh Damayanti et al., (2016) diperoleh bahwa jarak kandang babi dan rumah yang kurang dari 10 meter dari rumah dan kurang dari 500 meter dari sawah sangat berisiko terhadap terjadinya kasus JE. Sama halnya dengan penelitian di Laos yang menyatakan bahwa penduduk yang tinggal dekat dengan sawah memiliki risiko dua kali lipat dari 19,4% sampai 42,4% berisiko terhadap JE (Conlan et al., 2012).

Vektor JE adalah nyamuk yang berasal dari genus *Culex*. Adapun spesies utama vektor JE yaitu *Culex tritaeniorhynchus* yaitu nyamuk yang memiliki habitat di sawah. Spesies lain yaitu *Cx. pipiens*, *Cx. bitaeniorhynchus*, *Cx. modestus*, *Cx. fuscocephala*, *Cx. quinquefasciatus*, dan *Cx. gelidus* pernah dilaporkan dapat menjadi vektor JE (Fang et al., 2019) (Wang and Liang, 2015) (Le Flohic et al., 2013) (Sendow, 1999). Jarak terbang nyamuk *Culex* bisa mencapai 1,6 km dan bisa mencapai jarak yang lebih jauh jika dibantu oleh tiupan angin (Reeves et al., 1948). Nyamuk sebagai vektor yang sangat mudah ditemui sehingga dengan keberadaan sawah dan kandang babi maka nyamuk memainkan peran yang penting sebagai penular yang kompeten.

Penanggulangan kasus JE dapat dilakukan dengan cara 1) memperluas dan mengintensifkan survei dengan melakukan konfirmasi laboratorium untuk semua kasus yang didiagnosis dengan ensefalitis virus, isolasi virus JE dari nyamuk, ataupun babi; 2) menencanakan program imunisasi rutin JE pada anak; 3) mengatur tempat pemeliharaan babi agar jauh dari pemukiman dan sawah; 4) program pengendalian nyamuk dan menjaga kebersihan lingkungan. Khusus untuk Indonesia dan negara Brunei Darussalam, Myanmar, Laos, Bangladesh, Bhutan, Korea Utara, Pakistan, Papua Nugini, Filipina, dan Timor Leste yang belum memiliki sistem monitoring dan survei yang baik maka di masa mendatang lebih mengutamakan program tersebut dalam rangka memahami kondisi JE di Indonesia (*disease burden*) sehingga bisa merencanakan penangulan dengan segera (Wang and Liang, 2015). Keberadaan babi beserta lingkungan sawah dan nyamuk sebagai vektornya di Bali menyebabkan penanggulangan JE mendapat tantangan yang besar.

### III. KESIMPULAN

Penderita mengalami gejala yang khas dengan penyakit JE pada umumnya dan mengalami gejala sisa berupa paralisis akut pada ekstremitas. Kondisi lingkungan mendukung terhadap terjadinya siklus transmisi JE yaitu terdapat kandang babi, sawah disekitar tempat tinggal, dan vektor nyamuk JE.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan pada Dinas Kesehatan Provinsi Bali, Universitas Udayana, serta pihak lain yang membantu terlaksananya studi kasus.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adi, A.A.A.M., Astawa, N.M., Damayanti, P.A.A., Kardena, I.M., Erawan, I.G.M.K., Suardana, I.W., Putra, I.G.A.A., Matsumoto, Y., 2016. Seroepidemiological Evidence for the Presence of Japanese Encephalitis Virus Infection in Ducks, Chickens, and Pigs, Bali-Indonesia. *Bali Med. J.* 5, 189–193. doi:10.15562/bmj.v5i3.343
- [2] Conlan, J. V., Vongxay, K., Jarman, R.G., Gibbons, R. V., Lunt, R.A., Fenwick, S., Thompson, R.C.A., Blacksell, S.D., 2012. Serologic study of pig-associated viral zoonoses in Laos. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 86, 1077–1084. doi:10.4269/ajtmh.2012.11-0195
- [3] Ditjenpkh, 2017. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2017/ Livestock and Animal Health Statistics 2017. Direktorat Jenderal peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI.
- [4] Erlanger, T.E., Weiss, S., Keiser, J., Utzinger, J., Wiedenmayer, K., 2009. Past, present, and future of Japanese encephalitis. *Emerg. Infect. Dis.* 15, 1–7. doi:10.3201/eid1501.080311

- [5] Fang, Y., Zhang, Y., Zhou, Z. Bin, Xia, S., Shi, W.Q., Xue, J.B., Li, Y.Y., Wu, J.T., 2019. New strains of Japanese encephalitis virus circulating in Shanghai, China after a ten-year hiatus in local mosquito surveillance. *Parasites and Vectors* 12, 1–14. doi:10.1186/s13071-018-3267-9
- [6] Im, J., Balasubramanian, R., Yastini, N.W., Suwarba, I.G.N., Andayani, A.R., Bura, V., Jeon, H.J., Clemens, J.D., Marks, F., 2018. Protecting children against Japanese encephalitis in Bali, Indonesia. *Lancet* 391, 2500–2501. doi:10.1016/S0140-6736(18)31191-7
- [7] Kari, K., Liu, W., Gautama, K., Junior, M.P.M., Clemens, J.D., Nisalak, A., Subrata, K., Kim, H.K., Xu, Z., 2006. A hospital-based surveillance for Japanese encephalitis in Bali, Indonesia. *BMC Med.* 7, 2–8. doi:10.1186/1741-7015-4-8
- [8] Kuno, G., Chang, G.J., Tsuchiya, K.R., Karabatsos, N., Cropp, C.B., 1998. Phylogeny of the Genus *Flavivirus*. *J. Virol.* 72, 73–83.
- [9] Le Flohic, G., Porphyre, V., Barbazan, P., Gonzalez, J.-P., 2013. Review of climate, landscape, and viral genetics as drivers of the Japanese encephalitis virus ecology. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 7, e2208. doi:10.1371/journal.pntd.0002208
- [10] Lindahl, J., 2012. Japanese Encephalitis Virus in Pigs and Vectors in the Mekong Delta With Special Reference to Urban Farming. Swedish University.
- [11] Reeves, W.C., Brookman, B., Hooman, W.M., 1948. Studies on the flight range of certain *Culex* mosquitoes, using a fluorescent dye-marker, with notes on *Culiseta* and *Anopheles*. *Mosq. News* 8, 61–69.
- [12] Sendow, I., 1999. Perkembangan Japanese Encephalitis di Indonesia. *War.* V.ol 15 No . 3 Th. 2005.
- [13] Solomon, T., Ni, H., Beasley, D.W.C., Ekkelenkamp, M., Cardoso, M.J., Barrett, A.D.T., 2003. Origin and Evolution of Japanese Encephalitis Virus in Southeast Asia. *J. Virol.* 77, 3091–3098. doi:10.1128/JVI.77.5.3091–3098.2003
- [14] Wang, H., Liang, G., 2015. Epidemiology of Japanese encephalitis : past , present , and future prospects. *Ther. Clin. Risk Manag.* 11, 435–448.
- [15] R. J. Vidmar. (1992, August). On the use of atmospheric plasmas as electromagnetic reflectors. *IEEE Trans. Plasma Sci.* [Online]. 21(3). pp. 876–880. Available: <http://www.halcyon.com/pub/journals/21ps03-vidmar>



# Penggunaan Endoskopi pada Perdarahan Intraserebral Hipertensi di Bali: Kasus Serial

I Wayan Nirvana  
Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
iwayannirvana@unud.ac.id

**Abstract**—Kasus serial ini untuk mengevaluasi hasil pengobatan menggunakan endoskopi pada perdarahan intraserebral hipertensi yang kami kerjakan. Studi retrospektif pengobatan endoskopi kasus perdarahan intraserebral hipertensi dikumpulkan dari laporan medis sejak Juli 2020 hingga Agustus 2020. Prosedur diagnostik didasarkan pada CT Scan kepala. Dalam jangka waktu dua bulan, kami memiliki 4 kasus pengobatan endoskopi untuk perdarahan intraserebral hipertensi. Ada 3 laki-laki dan 1 perempuan, dengan usia antara 35 dan 79 tahun. Sebagian besar datang dengan stroke perdarahan sisi kiri (75%), penurunan kesadaran, dan hemiparesis kanan. Berdasarkan hasil CT Scan Kepala, volume perdarahan intraserebral berkisar antara 30-40 cc, dengan pergeseran garis tengah kurang dari 5 mm. Sebagian besar pasien dilakukan pembedahan sekitar 60 hingga 120 menit, dengan evakuasi bekuan darah hampir keseluruhan hematoma. Hasil yang didapatkan semua pasien baik, dengan lama rawat inap 2 sampai 7 hari paska operasi. Pengobatan endoskopi untuk perdarahan intraserebral hipertensi merupakan salah satu pilihan pengobatan bedah untuk stroke perdarahan, yang sudah dilakukan di RSUP Sanglah Bali, dengan hasil yang baik. Pengobatan endoskopi pada perdarahan intraserebral hipertensi dapat meningkatkan prognosis yang lebih baik untuk stroke perdarahan.

**Kata Kunci**—Endoskopi, Perdarahan intraserebral hipertensi, Stroke

## I. PENDAHULUAN

Penyakit yang disebabkan adanya kelainan pembuluh darah di susunan saraf merupakan penyebab kematian nomor tiga di Amerika Serikat. Sebagai masalah kesehatan masyarakat, penyakit vaskuler ini merupakan penyebab utama cacat menahun dan kematian nomor dua di dunia. Penyakit ini telah menjadi masalah kesehatan mendunia dan semakin penting terutama di negara-negara berkembang. Penyebab terbanyak terjadinya perdarahan intraserebral adalah hipertensi, selain itu aneurisma, tumor otak yang telah bermetastasis, penggunaan antikoagulan, adanya gangguan koagulasi seperti leukemia, trombositopenia, amyloid angipathy dan adiksi narkotika atau pengguna narkotika. (1)

Perdarahan intraserebral merupakan suatu sindroma yang ditandai dengan adanya perdarahan spontan kedalam substansi otak yang disebabkan oleh pecahnya pembuluh darah otak. Perdarahan intraserebral dapat terjadi secara primer (spontan) yaitu karena adanya riwayat hipertensi sedangkan perdarahan sekunder terjadi akibat traumatis. Gejala yang dapat ditimbulkan adalah peningkatan tekanan darah, nyeri kepala hebat dan dapat di sertai dengan mual muntah, hemiparesis dari lengan atau kaki, apasia, dan dapat terjadi defisit neurologis atau penurunan kesadaran (2)

Perdarahan intraserebral adalah salah satu penyebab terjadinya stroke hemoragik. Insidensi stroke hemoragik yang disebabkan oleh perdarahan intraserebral adalah 11-23 kasus stroke per tahun, atau sekitar 15-20% dari seluruh stroke di dunia dengan angka morbiditas dan mortalitas mencapai 40%. Di Amerika Serikat, sekitar 800.000 penduduk dengan usia 45-64 tahun menderita stroke setiap tahun dan 5,1% akan meningkat pada tahun 2030 dan penyebab kematian paling sering nomor 4 serta penyebab utama disabilitas. Insidensi perdarahan intraserebral

sebesar 10-60 kejadian per 100.0000 penduduk dan mempunyai outcome yang kurang baik dengan mortalitas 30-40% pada evaluasi selama 30 hari, baik pada terapi medikamentosa maupun tindakan operatif dan setengahnya meninggal pada hari kedua. (1,2)

Manajemen perdarahan intraserebral secara umum terdiri dari terapi medis dan pembedahan. Intervensi dengan pembedahan pada perdarahan intraserebral secara garis besar terdiri dari tiga metode yaitu: kranitomi konvensional, endoskopi, dan kateter drainase. Tujuan utama dari terapi pembedahan perdarahan intraserebral adalah untuk membersihkan clot, menghilangkan efek massa, dan menurunkan sitotoksik dan edema perihematoma. Dengan perkembangan instrumentasi medis, evakuasi perdarahan dengan endoskopi menjadi populer. (3)

Pada tahun 1910, Victor Darwin Lespinasse, menginsersikan sistoskop pediatric untuk membakar pleksus koroid pada dua penderita hidrosefalus komunikans. Tindakan ini dilaporkan pada 1913, dan dikenal sebagai penggunaan endoskop untuk pertama kalinya pada saraf pusat. Pada 1918, Walter Dandy mengikuti jejak Lespinasse dengan melakukan pleksusektomi pada 5 pasien. Pada awal kemunculannya, tekni ini belum dapat memberikan angka kesembuhan yang optimal. Keterbatasan instrumentasi pada masa itu turut berpengaruh pada minimnya keberhasilan neuroendoskopi. Tahun 1954, Furstier dan Vulmiere berupaya mengembangkan neuroendoskop pada masa itu dengan mendesain ukuran yang lebih kecil dan disesuaikan dengan struktur saraf pusat. Keduanya serta memperkenalkan metode pencahayaan pada neuroendoskopi. Pada 1963, Gerard Guiot mengembangkan pemakaian fotografi dan film pada neuroendoskopi. Kedua penemuan terakhir menjadi dasar neuroendoskop yang digunakan sekarang. (4)

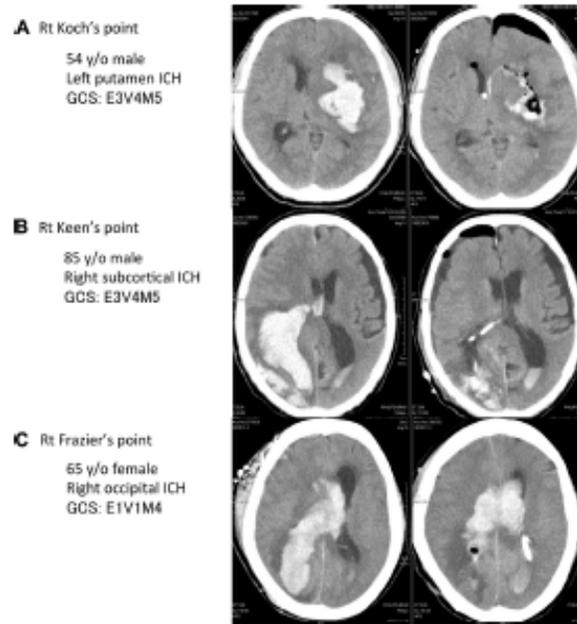
Tindakan operasi evakuasi hematoma pada perdarahan intraserebral dengan menggunakan alat endoskopi belum banyak dikerjakan di Indonesia. Sejak pertengahan tahun ini, alat endoskopi Bedah Saraf untuk operasi perdarahan intraserebral, baru dimiliki oleh RS Sanglah. Beberapa kasus perdarahan intraserebral hipertensi telah dilakukan tindakan pembedahan dengan menggunakan endoskopi sejak bulan Juli 2020 di RSUP Sanglah Denpasar, Bali. Untuk itu, kami membuat kasus serial ini untuk mengevaluasi hasil pengobatan menggunakan endoskopi pada perdarahan intraserebral hipertensi yang kami kerjakan.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Semua pasien yang dirawat di RS Sanglah sejak tanggal 1 Juli 2020 sampai dengan tanggal 31 Agustus 2020, yang didiagnosis dengan perdarahan intraserebral hipertensi dicatat dan datanya dikumpulkan melalui catatan rekam medis pasien. Prosedur diagnostik didasarkan pada Computed Tomography (CT) Scan kepala. Pasien yang dilakukan tindakan pembedahan dengan menggunakan endoskopi dimasukkan dalam penelitian ini. Pasien diklasifikasikan berdasarkan jenis kelamin, usia, klinis pasien, letak dan volume perdarahan intraserebral, pergeseran garis tengah, lama tindakan operasi, prosentase evakuasi hematoma, lama rawat inap dan hasil akhir.

Prosedur tindakan endoskopi, pertama dilakukan pembiusan, setelah itu pasien diposisikan pronasi atau supinasi, dan insisi linear pada kulit kepala (kurang lebih 5 cm). Membuat *burr hole* dengan ukuran 2,5-3cm. setelah *tenting dura*, yang terbuka membentuk huruf U atau silang. Insisi kortikal sepanjang 1cm dengan bipolar, dan lintasan ke arah hematoma dibuat. *Transparent plastic sheath* ditempatkan, lalu endoskopi diarahkan dengan tangan menuju *sheath* sampai tampak hematoma. Sebagian besar hematoma menyembur akibat tekanan yang tinggi, sehingga dengan bantuan *suction* untuk mengaspirasi hematoma residual. Apabila hanya terdapat *oozing* tanpa perdarahan aktif, *oozing* dapat dihentikan dengan agen hemostasis. Jika terjadi perdarahan aktif diperlukan kauterisasi, operator dapat menggunakan *bipolar forceps*.

Titik masuk ditentukan oleh lokasi pendarahan. Titik masuk bisa menjadi titik Kocher (Gbr. 1A), titik Keen (Gbr. 1B), atau titik Frazier (Gbr. 1C); mirip dengan titik masuk ventrikulostomi. Satu-satunya perbedaan adalah lintasannya. Jika pasien memiliki perdarahan intraserebral di putamen, Poin Kocher adalah titik masuk terbaik, dan lintasan adalah lateral dari ventriculostomy. Jika pasien mengalami perdarahan intraserebral di thalamus dengan ekspansi temporal, titik masuk Keen mungkin merupakan pilihan terbaik. Titik Frazier lebih dipilih untuk perdarahan intraserebral yang meluas ke oksipital.



GAMBAR 1. CONTOH TITIK MASUK UNTUK ENDOSKOPI: (A) KOCH'S POINT. ADA CEDERA OTAK MINIMAL SETELAH OPERASI DAN PROSENTASE EVAKUASI HEMATOMA > 95%. (B) KEEN KANAN. TAMPAK DRAIN INTRAVENTRIKULAR. PROSENTASE EVAKUASI HEMATOMA > 95%. (C) TITIK FRAZIER KANAN. PROSENTASE EVAKUASI HEMATOMA SEKITAR 60%. (5)

Paska operasi, tekanan darah sistolik harus dikontrol secara teliti mencapai <160mmHg, dan tidak boleh terdapat kelebihan cairan yang tinggi. Tekanan intrakranial diukur melalui kateter ventricular, dan dipertahankan agar dibawah 20 mmH<sub>2</sub>O. Segera setelah stabilisasi pasien, idealnya dilakukan pemeriksaan CT Scan kepala untuk evaluasi paska operasi. Volume hematoma dihitung dari jumlah area yang *discontoured* pada setiap potongan, dikali dengan tebal potongan (biasanya 5mm). Angka evakuasi hematoma dihitung dan ditampilkan dalam persentase yaitu volume hematoma pre operatif dikurangi volume hematoma paska operatif dibagi volume hematoma pre operatif.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelusuran rekam medis pasien selama tanggal 1 Juli 2020 sampai dengan tanggal 31 Agustus 2020, didapatkan 10 pasien dengan perdarahan intraserebral yang memerlukan tindakan operasi, baik berupa tindakan kraniotomi konvensional maupun endoskopi. Dari 4 kasus pengobatan endoskopi untuk perdarahan intraserebral hipertensi didapatkan 3 laki-laki dan 1 perempuan, dengan usia antara 35 sampai dengan 79 tahun. Hal ini sesuai dengan prevalensi di Amerika Serikat, sekitar 800.000 penduduk dengan usia 45-64 tahun menderita stroke setiap tahun dan 5,1% akan meningkat pada tahun 2030.(2)

Pada penelitian ini didapatkan sebagian besar pasien datang dengan stroke perdarahan sisi kiri (75%), penurunan kesadaran, dan hemiparesis kanan. Pengenalan dan diagnosis pada kasus perdarahan intraserebral harus dilakukan dengan segera, karena kasus perdarahan intraserebral sering memperlihatkan progresi yang sangat cepat dalam beberapa jam pertama. Manifestasi klinis permulaan klasik dari perdarahan intraserebral adalah onset dari defisit neurologis fokal mendadak yang dapat berlangsung saat penderita sedang beraktivitas yang dapat memburuk dalam hitungan menit sampai beberapa jam, sakit kepala, muntah, serta adanya peningkatan tekanan darah dan penurunan kesadaran.

Umumnya perdarahan intraserebral terjadi dikapsula interna yaitu sekitar 70%, sedangkan 20% terjadi di fossa posterior yaitu pada batang otak dan serebelum, dan 10% terjadi di kapsula interna. Gambaran patologik akan menunjukkan adanya ekstrasvasi darah karena rupturnya pembuluh darah otak yang diikuti edema dalam jaringan otak di sekitar daerah hematoma. Sehingga mengakibatkan terjadinya diskontinuitas jaringan dan adanya kompresi oleh hematom dan edema pada struktur di sekitarnya.

Berdasarkan hasil CT Scan Kepala, volume perdarahan intraserebral berkisar antara 30-40 cc, dengan pergeseran garis tengah kurang dari 5 mm. Beberapa pertimbangan pemilihan untuk dilakukan endoskopi evakuasi hematoma yaitu: perdarahan intraserebral di Putamen dengan volume hematoma >30cc; Perdarahan subkortikal >30cc dengan efek massa, dan tak tampak tumor, trauma, kelainan vaskular, atau lesi intrakranial lainnya. Sebagian besar pasien dilakukan pembedahan sekitar 60 hingga 120 menit, dengan evakuasi bekuan darah hampir keseluruhan hematoma (prosentase evakuasi hematoma > 95%). Keseluruhan pasien berhasil pulang hidup, dengan kondisi klinis sadar baik, dengan lama rawat inap antara 2 sampai 7 hari paska operasi.

Manajemen bedah perdarahan intraserebral masih menjadi masalah kontroversi terkait indikasi, waktu, dan metode. Pada pasien dengan perdarahan intraserebral, kraniotomi konvensional memiliki tingkat kematian 22% – 36%, dan 44% –74% pasien yang menjalani prosedur memiliki hasil yang buruk. Laporan terbaru menunjukkan bahwa penggunaan endoskopi untuk evakuasi perdarahan intraserebral aman dan efektif dan mungkin ada beberapa keuntungan dibandingkan kraniotomi konvensional.(6)

Dari literatur, dinyatakan bahwa evakuasi perdarahan intraserebral dengan bantuan endoskopi dilakukan pada tahap awal dikaitkan dengan tingkat perdarahan ulang minimal (0% -3,3%) dibandingkan dengan kraniotomi konvensional (5% -10%). Namun, perbedaan pemilihan pasien, indikasi pembedahan, waktu, teknik, dan perawatan perioperatif membuat perbandingan langsung tidak tepat dan mengamanatkan perlunya uji klinis yang lebih baik untuk menjelaskan hal ini. Keuntungan lain dari endoskopi adalah tingkat komplikasi yang rendah, lebih sedikit waktu operasi, lebih sedikit kehilangan darah, dan pemulihan awal pasien. Penggunaan endoskopi untuk evakuasi perdarahan intraserebral hipertensi mungkin memberikan tingkat evakuasi hematoma yang lebih baik dengan minimal kerusakan jaringan otak normal. Dengan semakin meningkatnya sistem dan instrumen neuroendoskopik, seri terbaru telah menunjukkan tingginya tingkat evakuasi hematoma.(6)

Secara teoritis, pengobatan endoskopi memiliki banyak teknik yang mendasari. Salah satu keuntungan utama menggunakan endoskopi adalah mengurangi manipulasi pada jaringan otak yang sehat. Dibandingkan retraksi pada kraniotomi konvensional dengan bilah atau spatula, saluran kerja pada endoskopi sebagian besar menggunakan silinder selubung, yang langsung masuk ke hematoma dan berfungsi sebagai retraktor utuh dengan ruang yang cukup untuk evakuasi hematoma. Supaya bisa maksimal evakuasi hematoma dengan ekspos ruangan yang sempit, suction dapat dibuat miring atau belok sedikit di ujungnya. Beberapa sistem didesain dengan selubung transparan khusus yang ekspansi bertahap memperluas bidang visual. Manipulasi selubung transparan dan fleksibilitas endoskopi dapat mengimbangi keterbatasan visual mikroskopis di kraniotomi konvensional. Apalagi selubung transparan ini secara utuh melawan tekanan otak sekitarnya, memberikan hemostasis yang stabil. Keuntungan lain dari evakuasi endoskopi adalah sayatan kecil dan kraniotomi kecil (kadang-kadang hanya berupa lubang bur), yang mengurangi risiko banyaknya darah yang hilang pada kraniotomi konvensional.

Secara klinis, penggunaan endoskopi pada perdarahan intraserebral lebih unggul dari kraniotomi konvensional dalam modalitas dan mortalitas. Durasi operasi dan waktu pemulihan lebih singkat dari kraniotomi konvensional, namun dengan tingkat komplikasi yang lebih rendah. Walaupun perbedaan kelompok endoskopi memiliki hasil nilai absolut secara keseluruhan yang lebih baik, masih belum signifikan secara statistik. (4)

#### **IV. KESIMPULAN**

Pengobatan endoskopi untuk perdarahan intraserebral hipertensi merupakan salah satu pilihan pengobatan bedah untuk stroke perdarahan, yang sudah dilakukan di RSUP Sanglah Bali, dengan hasil yang baik. Pengobatan endoskopi pada perdarahan intraserebral hipertensi dapat meningkatkan prognosis yang lebih baik untuk stroke perdarahan.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kami sampaikan kepada Direktur RSUP Sanglah Denpasar beserta jajaran atas tersedianya alat Neuroendoskopi di RSUP Sanglah Denpasar, sehingga dapat meningkatkan kemajuan teknologi dibidang pendidikan dan pelayanan minimal invasif Bedah Saraf khususnya dan kesehatan masyarakat secara umum.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Castel P, Kissel P, Spontaneous Intracerebral and Infratentorial Hemorrhage, Neurological Surgery, 2016,1890-1913.
- [2] Christopher G, Cerebrovascular Disease in Goetz. Textbook of Clinical Neurology.3: 2017, 19-25.
- [3] Gamboa C, Sloam EP, Intracerebral Hemorrhage, Foundation for Education and Research in Neurological Emergencies (FERNE), 2015, 10:14-20.

- [4] Zhao Y, Chen X. Endoscopic Treatment of Hypertensive Intracerebral hemorrhage: A technical Review. *Chronic Disease and Tradisional Medicine*: 2016, 140-146. Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- [5] Wang W, Hung Y, Sanford, et al., Endoscopic hematoma evacuation in patients with spontaneous supratentorial intracerebral hemorrhage. *Journal of the Chinese Medical Association*. 2015, 78:101-107.
- [6] Lu-Ting K, Chien-Min C, Chien-Hsun L, Jui-Chang T, Hsiu-Chu C, Ling-Chun L, Yong-Kwang T, and Abel Po-Hao H, Early endoscope-assisted hematoma evacuation in patients with supratentorial intracerebral hemorrhage: case selection, surgical technique, and long-term results, *Neurosurg Focus* 30 (4), 2011, E9



# Deteksi Bakteri *Liberibacter Asiaticus* pada Tanaman Induk dalam Pembuatan Bibit Tanaman Jeruk Sehat

<sup>1</sup>Wayan Adiartayasa

<sup>1</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Udayana  
Jimbaran, Indonesia  
adiartayasaw@gmail.com

<sup>2</sup>I Nyoman Wijaya, <sup>3</sup>Ketut Siadi

<sup>2</sup>Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Udayana,  
Jimbaran, Indonesia  
wijayanyoman58@gmail.com

<sup>3</sup>Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Udayana,  
Jimbaran, Indonesia  
iketutsiadi@yahoo.com

**Abstract**—Penyakit CVPD dapat menginfeksi semua stadia umur tanaman jeruk. Patogen penyebab penyakit adalah bakteri *Leberibacter asiaticus*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tanaman jeruk sehat yang digunakan sebagai tanaman induk dalam pembuatan bibit tanaman jeruk atau bebas penyakit CVPD. Deteksi penyakit CVPD pada tanaman induk dilaksanakan dengan dua metode yaitu deteksi secara morfologi dan secara molekuler pada tanaman jeruk. Hasil pengamatan secara morfologi pada 50 sampel tanaman jeruk Siam tidak memperlihatkan gejala klorosis dan vein banding. Kadar klorofil daun jeruk Siam antara 70,02-75,45 Unit SPAD. Isolasi DNA genom dilakukan pada 18 sampel tanaman jeruk untuk mendapatkan pelet DNA yang akan digunakan dalam analisis PCR. Amplifikasi DNA dilaksanakan dengan metode Teknik PCR menggunakan primer spesifik 16S rDNA. Oleh karena DNA teramplifikasi tidak memperlihatkan pita 1160 bp pada elektroforesis gel agarose 1%, maka ke 18 sampel tanaman jeruk tidak bereaksi positif terhadap *L. asiaticum* yang arti tanaman jeruk tersebut tidak mengandung bakteri *L. asiaticum*. Jadi secara morfologi tanaman jeruk nampak sehat dan secara molekuler tanaman jeruk tidak terinfeksi penyakit CVPD dan tanaman jeruk tersebut dapat digunakan sebagai pohon induk tanaman jeruk.

**Kata Kunci**— Jeruk, Penyakit CVPD, PCR dan *Leberibacter asiaticus*

## I. PENDAHULUAN

Penyakit CVPD termasuk *Asian greening* yang penyebarannya meliputi negara-negara di Asia seperti Indonesia, Filipina, Taiwan, Srilangka, Nepal dan Cina (1). Selain *Asian greening*, juga dikenal kelompok *African greening* yang penyebarannya meliputi negara-negara Afrika seperti Afrika Selatan, Madagaskar, Mauritius, Kenya dan Rwanda (2). Penyebaran penyakit *Asian greening* dilakukan oleh serangga *Diaphorina citri* sedangkan *African greening* oleh serangga *Trioza erytrae* Del Guer. (Homoptera : Psyllidae) (3). Di Indonesia CVPD ditularkan oleh serangga *D. citri*, yang mempunyai tanaman inang jeruk dan kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack, (4,5). Penyakit CVPD menyebabkan daun tanaman jeruk menjadi klorosis, tegak dan kaku. Daun tersebut memperlihatkan gejala *vein banding* yaitu tulang daun berwarna hijau tua dan lamina daun menguning (6). Berbagai strain patogen dan menyebabkan variasi gejala, dan pada tanaman jeruk di Bali ditemukan dua strain baru yang berbeda dari strain Poona India dan Nelspruit Afrika Selatan (7). Pemeriksaan histologis dan anatomis menunjukkan bahwa tulang daun tanaman jeruk yang sakit mengalami kerusakan floem. Jaringan floem tanaman sakit rusak dan nekrosis. Sel

jaringan floem tanaman sakit lebih tebal daripada daun tanaman sehat. Penebalan ini disebabkan oleh karena adanya penambahan jumlah sel (*hyperplasia*) dan *hypertrophy* atau pembesaran sel (8).

Pengendalian penyakit CVPD secara umum dilakukan terhadap serangga vektor dan patogen. Pengendalian serangga vektor dilakukan dengan penggunaan insektisida dan pengendalian hayati. Insektisida nampaknya efektif karena serangga vektor merupakan *sap feeders*, tetapi pemakaian yang berlebihan tidak menguntungkan karena mahal dan dapat mempengaruhi organisme lain. Pengendalian hayati dilakukan dengan menggunakan parasitoid, predator dan jamur entomopatogen (2). Sedang pengendalian penyakit CVPD dilakukan melalui eradikasi tanaman sakit, menginfus tanaman dengan oksitetrasiklin dan penanaman bibit tanaman jeruk bebas penyakit CVPD (9).

Bibit tanaman jeruk yang sakit kemungkinan telah terinfeksi sejak dari pohon induk yang digunakan sebagai sumber mata tempel dan batang bawah atau mungkin terjadi infeksi baru pada saat pembibitan. Untuk memastikan bibit tanaman bebas dari infeksi penyakit CVPD maka diperlukan deteksi keberadaan patogen penyebab penyakit CVPD melalui pengamatan gejala terinfeksi penyakit CVPD secara visual dan deteksi secara molekuler pada tanaman induk sebagai sumber mata tempel. Deteksi secara visual mudah dilakukan dan biayanya murah tetapi umumnya gejala penyakit tampak setelah patogen berkembang lanjut dan gejalanya mirip dengan gejala defisiensi Zn atau Mn (5). Deteksi melalui penempelan dan penyambungan membutuhkan waktu cukup lama antara 4-7 bulan (5). Metode deteksi keberadaan penyakit CVPD secara molekuler menggunakan primer spesifik 16S rDNA (f: OI1 dan r: OI2c) dipilih, karena metode ini dapat memberikan hasil secara cepat dengan tingkat akurasi yang tinggi dan sangat sensitif dalam mendeteksi populasi bakteri yang sangat rendah (10).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tanaman induk yang bebas terinfeksi penyakit CVPD dan dapat digunakan sebagai sumber mata tempel dalam pembuatan bibit tanaman jeruk bebas penyakit CVPD.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian telah dilaksanakan sejak bulan Maret sampai Oktober 2020, di Laboratorium Bioteknologi Pertanian Fakultas Perikanan Universitas Udayana dan Kebun Pembibitan Tanaman Jeruk Rendang. Tanaman induk ditumbuhkan dalam rumah kaca, umur tanaman induk lebih dari 10 tahun, dan telah digunakan sebagai sumber mata tempel oleh para petani jeruk disekitarnya.

Deteksi penyakit CVPD dilaksanakan dua tahap pada tanaman induk yaitu:

- 1) Deteksi secara morfologi dilaksanakan dengan mengamati gejala tanaman terinfeksi penyakit CVPD secara visual, seluruh daun jeruk pada masing-masing tanaman induk. Tanaman jeruk terinfeksi penyakit CVPD memperlihatkan gejala klorosis atau menguning pada lamina daun, *vein banding* atau tulang daun berwarna hijau tua, daun lebih tebal, tegak dan kaku serta buah lebih kecil.
- 2) Deteksi secara molekuler dengan metode Teknik Polymerase Chain Reaction (PCR) menggunakan primer spesifik 16S rDNA. Forward Primer OI1: 5'GCG CGT ATG CAA TAC GAG CGG C 3' dan Reverse Primer OI2c: 5' GCC TCG CGA CTT CGC AAC CCA T 3' Hasil DNA teramplifikasi dielektroforesis pada 1% agarose menghasilkan pita DNA 1160 bp. Patogen atau bakteri penyebab penyakit CVPD pada tanaman jeruk adalah *L. asiaticum* yang menghasilkan pita DNA 1160 bp.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Deteksi Penyakit CVPD Secara Morfologi

Tanaman jeruk sebagai tanaman induk dipelihara pada rumah kaca di Desa Rendang lebih kurang 600 m dpl. Jenis tanaman jeruk yang dipelihara adalah jenis tanaman jeruk Keprok sebanyak 24 pohon, jeruk Siam sebanyak 108 dan jeruk Bali sebanyak 9 pohon. Tanaman jeruk berumur lebih dari 10 tahun dan telah digunakan sebagai sumber mata tempel oleh para petani jeruk (Gambar 1).

Hasil pengamatan secara morfologi pada 50 tanaman jeruk Siam yang telah digunakan sebagai tanaman induk oleh petani. Hasil pengamatan secara visual pada seluruh daun dari masing-masing tanaman jeruk Siam tidak ada memperlihatkan gejala klorosis pada lamina daun dan *vein banding* (tulang daun berwarna hijau tua). Hasil pengukuran kadar klorofil daun jeruk Siam menggunakan Unit SPAD Chlorophyllmeter adalah 70,02-75,45 Unit

SPAD. Oleh karena tidak ditemukannya gejala tersebut maka tanaman jeruk diduga tidak terinfeksi CVPD. Tanaman jeruk yang terinfeksi CVPD umumnya memperlihatkan gejala klorosis dan vein banding atau warna daun tetap hijau tua secara merata pada permukaan daun. Tanaman yang terinfeksi CVPD memperlihatkan gejala klorosis, vein banding, daun lebih tebal, ukuran daun lebih kecil, tegak dan kaku (11, 6). Berbagai tipe gejala terinfeksi CVPD ditemukan pada daun tanaman jeruk. Perbedaan tipe gejala tersebut belum diketahui secara pasti, tetapi diduga disebabkan oleh jenis tanaman jeruk, umur daun, umur tanaman, lokasi, tingkat infeksi dan strain bakteri (5). Hasil pengamatan secara visual pada tanaman jeruk di Kulon Progo ditemukan delapan tipe gejala CVPD (12). Deteksi secara morfologi dengan berbagai pola klorosis pada daun jeruk Siam terinfeksi CVPD dideskripsikan menjadi 17 tipe daun (13). Variasi kadar klorofil pada daun jeruk Siam diduga terinfeksi CVPD adalah 35,20-55,40 Unit SPAD dan kadar klorofil jeruk Siam sehat adalah 72,50 Unit SPAD. Hubungan kadar klorofil daun jeruk Siam dengan kejadian patogen, tampak semakin rendah kadar klorofil daun ditemukan adanya patogen *L. asiaticus* (14).



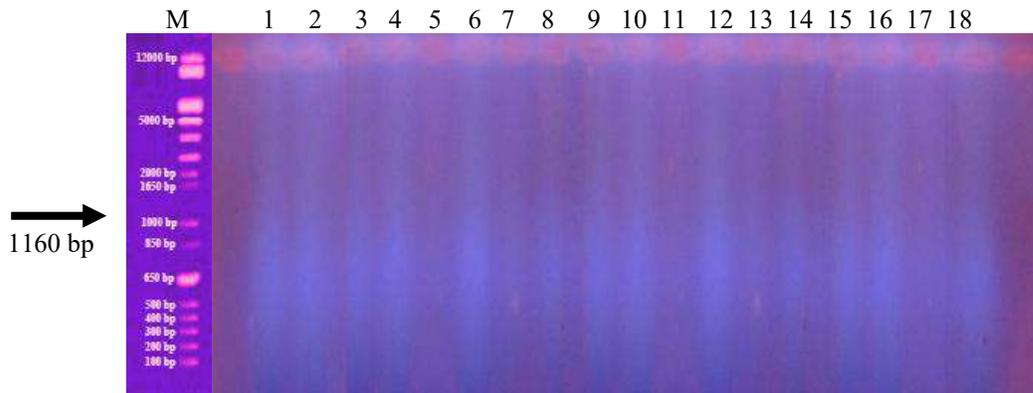
GAMBAR 1. TANAMAN INDUK JERUK YANG DIGUNAKAN SEBAGAI SUMBER MATA TEMPEL

#### B. Deteksi Penyakit CVPD Secara Molekuler

Deteksi keberadaan penyakit CVPD secara molekuler dengan metode Teknik PCR dipilih, karena metode ini dapat memberikan hasil secara cepat dengan tingkat akurasi yang tinggi dan sangat sensitif dalam mendeteksi populasi bakteri yang sangat rendah (10). Konfirmasi keberadaan patogen penyebab CVPD pada tanaman jeruk yang digunakan tanaman induk sangat diperlukan untuk mendapatkan tanaman jeruk sehat atau bebas terinfeksi CVPD. Sebanyak 50 sampel tanaman induk masing-masing diambil 4-6 lembar daun jeruk, kemudian isolasi DNA genom dilaksanakan di laboratorium. Isolasi DNA genom dilakukan pada 18 sampel tanaman jeruk untuk mendapatkan pelet DNA yang akan digunakan dalam analisis PCR. Isolasi DNA genom dilakukan untuk mendapatkan pelet DNA yang akan digunakan dalam analisis PCR. Isolasi DNA genom jeruk perlu dilakukan karena bakteri CVPD belum bisa dikultur dan untuk memperoleh kualitas DNA template yang baik. Pada amplifikasi dengan PCR diperlukan kualitas DNA template yang baik dan sesuai dengan program (15). Oleh karena bakteri CVPD masih belum bisa dikultur sehingga tidak memungkinkan untuk mengisolasi DNA bakteri secara langsung, maka dilakukan pendekatan dengan isolasi DNA genom (16).

Amplifikasi 18 sampel daun tanaman jeruk dengan Teknik PCR menggunakan primer spesifik 16S rDNA akan dihasilkan pita DNA 1160 bp pada elektroforesis gel agarose 1%. Adanya pita DNA pada 1160 bp pada kolom elektroforesis gel agarose 1% membuktikan bahwa sampel daun jeruk mengandung bakteri CVPD. Sedangkan pada kolom elektroforesis gel agarose 1% tidak ditemukan pita DNA 1160 bp, maka sampel tersebut tidak mengandung bakteri CVPD (Gambar 2). Deteksi yang sensitif, cepat dan akurat saat ini adalah dengan teknik PCR (Polymerase Chain Reaction) menggunakan sepasang primer spesifik forward OI1 dan reverse OI2c untuk mengamplifikasi 16S rDNA *L. asiaticus* yang berukuran sekitar 1160 bp (17), penyebab penyakit CVPD pada tanaman jeruk di Bali adalah *L. asiaticus* (5).

Distribusi bakteri CVPD dalam tanaman jeruk Siam terinfeksi diketahui terdapat pada hampir semua bagian tanaman. Namun tidak terdapat konsistensi antara gejala klorosis daun dengan keberadaan bakteri, daun bergejala klorosis tidak selalu mengandung bakteri, dan daun yang tidak bergejala klorosis dapat mengandung bakteri serta tidak seluruh daun dalam suatu ranting mengandung bakteri (13). Deteksi PCR dari 30 individu daun tiap tipe gejala, maka persentase hasil deteksi positif HLB di atas 50%. Pada tipe 0 (tidak bergejala HLB) ternyata mengandung *Ca. L. as* sebanyak 60% dan tipe 1-7 juga positif HLB dengan persentase antara 66-86% (12). Akumulasi karbohidrat berlebihan dan klorosis adalah dua gejala yang paling menonjol. Klorosis terjadi akibat kerusakan membran tilakoid, yang diduga merupakan hasil akumulasi karbohidrat dalam kloroplas (18).



GAMBAR 2. HASIL ELEKTROFORESIS PADA 1% AGAROSE DNA AMPLIFIKASI 18 SAMPEL TANAMAN INDUK TIDAK TAMPAK PITA DNA PADA 1160 BP [MARKER DNA (M) DAN SAMPEL TANAMAN INDUK (1-18)]

Kambium menjadi heperaktif dan membentuk banyak jaringan xylem dan floem. Sel-sel berkas pengangkut menunjukkan terjadinya penyimpangan, berjejalan, plasmolisis dan nekrosis. Xilem primer seringkali mengalami penonjolan ke epidermis, yang berhubungan dengan penyumbatan saluran (19). Mekanisme induksi *LasΔ5315* pada *N. benthamiana* dikaitkan dengan pengaturan-ADP-glukosa pyrofosforilase, granula-terikat karbohidrat sintase, larutan pati sintase dan enzim percabangan pati untuk meningkatkan produksi pati dan penurunan regulasi yang signifikan dari enzim degradasi karbohidrat: alfa-glukosidase, alfa-amilase dan glikosil hidrolase. *L. asiaticus* menginfeksi tanaman *N. Benthamiana*, dapat digunakan sebagai model efektor *LasΔ5315* yang menyebabkan gejala HLB yang paling menonjol, akumulasi karbohidrat dan klorosis akibat infeksi *L. asiaticus* (20).

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan atas hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) Tanaman induk tidak memperlihatkan gejala terinfeksi penyakit CVPD dan tanaman jeruk sehat secara morfologi. 2) Hasil deteksi secara molekuler dengan primer spesifik 16S rDNA tidak bereaksi positif terhadap *Liberobacter asiaticum* yang arti tanaman jeruk bebas dari penyakit CVPD. 3) Tanaman jeruk tersebut adalah sehat atau bebas dari infeksi CVPD dan dapat digunakan sebagai tanaman induk

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dan Rektor Universitas Udayana yang telah membantu berupa dana DIPA PNPB Universitas Udayana TA-2020

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hung, T.H., Wu, M.L. and Su, H.J. 1999. Detection of fastidious bacteria causing citrus greening disease by nonradioactive DNA probes. *Ann. Phytopathol. Soc. Jpn.* 65:140-146
- [2] da Graca, J.V. 1991. Citrus greening diseases. *Annu. Rev. Phytopathol.* 29:109-136
- [3] Subandiyah, S, T. Iwanami, S. Tsuyumu, H. Ieki. 2000. Comparison of 16S rDNA and 16S/23S intergenic region sequences among citrus greening organisms in Asia. *Plant Disease.* 84 (1):15-18

- [4] Wijaya, I N., Adiartayasa, W., Sritamin, M., dan Yuliadhi, K. A. 2010. Dinamika Populasi *D.citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae) dan Deteksi CVPD dengan Teknik PCR. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 7(2): 78-87.
- [5] Wirawan, I. G.P., Sulistyowati, L., dan Wijaya, I. N. 2004. Penyakit CVPD Pada Tanaman Jeruk. Analisis Baru Berbasis Bioteknologi. Udayana University Press dan Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura Departemen Pertanian RI.
- [6] Adiartayasa, W. 2006. "Identifikasi Beberapa Varietas Jeruk dan Deteksi Patogen CVPD dengan PCR di Kecamatan Kintamani". [tesis]. Denpasar : Universitas Udayana, Program Studi Bioteknologi Pertanian.
- [7] Adiartayasa, W., Suprpta, D.N., Wirawan, I.G.P. dan Suda, I.M., 2018 New Strains of Candidatus *Liberibacter asiaticus* in Citrus Plants in Bali. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare* www.iiste.org ISSN 2224-3208 (Paper) ISSN 2225-093X (Online) Vol.8, No.10, 2018
- [8] Tirtawidjaja, S. 1983. Citrus Vein Phloem Degeneration (CVPD) penyakit yang merusak jeruk. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pertanian II* (1): 36-41
- [9] Semangun, H. 1994. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia Yogyakarta: Gadjah mada University Press.
- [10] Sandrine, J., J.M. Bove and M, Garnier. 1996. PCR detection of two Candidatus *Liberobacter* species associated with greening disease of citrus. *Moleculer and Celluler Probes*. 10 : 43-50
- [11] Wijaya, I N. 2003. *Diaphorina citri* Kuw. (Homoptera: Psyllidae): Bioteknologi dan Peranannya Sebagai Vektor Penyakit CVPD (Citrus Vein Phloem Degeneration) pada Tanaman Jeruk Siam. [desertasi] Bogor: Institut Pertanian Bogor, Program Pascasarjana
- [12] Himawan, A., Y.B. Sumardiyono, S. Somowiyarjo, Y.A. Trisyono, dan A. Beattie. 2010. Deteksi Menggunakan PCR (*Polymerase Chain Reaction*) *Ca. L. asiaticus*, Penyebab *Huang longbing* Pada Jeruk Siem Dengan Beberapa Tipe Gejala Pada Daun. *J. HPT Tropika*. 10(2): 178 – 183, J. HPT Tropika. 10 (2): 178 – 183
- [13] Zubaidah, S. (2004). Identifikasi, Variasi Genetik, Distribusi dan Upaya Eliminasi Bakteri Penyebab Penyakit CVPD (Citrus Vein Phloem Degeneration). [desertasi] Malang: Universitas Brawijaya, Program Pascasarjana.
- [14] Adiartayasa, W. 2019. "Variasi Gejala dan Genetik Penyebab Penyakit Citrus Vein Phloem Degeneration (CVPD) pada Beberapa Jenis Jeruk di Bali". [desertasi], Denpasar: Universitas Udayana, Fakultas Pertanian, Program Studi Doktor (S3) Ilmu Pertanian
- [15] Taylor, G.R. 1993. *Polymerase Chain Reaction: Basic Principles and Automation* dalam: PCR A Practical Approach. Editors: McPherson, M.J., Quirke, P. and Taylor, G.R. Oxford: Oxford University Press.
- [16] Ohtsu, Y., Prommintara, M., Okuda, S., Goto, T., Kano, T., Nakashia, K., Koizumi, M., Imada, J., and Kawashima, K. 2002. Partial purification of Thai isolate of citrus huanglongbing (greening) bacterium and antiserum production for serological diagnosis. *J. Gen. Plant Pathol*. 68: 372-377
- [17] Jagoeuix, S., J.M. Bove, and M. Garnier. 1996. PCR Detection of the two candidatus *Liberobacter* species associated with greening diseases of citrus. *Moleculer and Celluler Probes*. 10:43-50
- [18] Schaffer A. A., Liu K. C., Goldschmidt E. E., Boyer C. D., Goren R. (1986). Citrus leaf chlorosis induced by sink removal - starch, nitrogen, and chloroplast ultrastructure. *J. Plant Physiol*. 124: 111–121. 10.1016/S0176-1617(86)80183-3 [CrossRef] [Google Scholar]. Diakses tanggal 6 Juni 2019 1.20 pm
- [19] Su, H.J., and A.L. Hung. 1990. The Natur of Likubi Organism, Life Cycle, Morphology and Possible Strains. The 4<sup>th</sup> UNDP-FAO Regional Asian Pacific Citrus Conference. Feb, 2-10, Chiangmay. Tahiland.
- [20] Pitino, M., V. Allen and Y. Duan. 2018. LasΔ5315 Effector Induces Extreme Starch Accumulation and Chlorosis as *Ca. Liberibacter asiaticus* Infection in *Nicotiana benthamiana*. *Front Plant Sci*. 2018; 9: 113. Published online 2018 Feb 7. doi: [10.3389/fpls.2018.00113](https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00113). Diakses tanggal 10 Mei 2019. 8.39 AM



# Isolasi dan Identifikasi Bakteri Selulolitik Pendegradasi pada Sampah Organik

<sup>1</sup>Wayan Adiartayasa

*Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Udayana*  
Bali, Indonesia  
adiartayasaw@gmail.com

<sup>2</sup>I Ketut Siadi, <sup>3</sup>I Nyoman Wijaya

*Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Udayana*  
Bali, Indonesia  
iketutsiadi@yahoo.com

*Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Udayana*  
Bali, Indonesia  
wijayanyoman58@gmail.com

**Abstract**—Sampah merupakan salah satu permasalahan yang banyak dihadapi pada beberapa kota di Indonesia termasuk Denpasar. Semakin banyak jumlah penduduk pada suatu kota, maka semakin banyak jumlah sampah yang terakumulasi, sehingga menyebabkan permasalahan sampah menjadi krusial atau sulit terselesaikan. Sampah yang berlimpah merupakan suatu bahan yang mempunyai nilai tambah, bila diproses lebih lanjut salah satunya adalah pupuk organik. Sampah pertanian mengandung lignoselulosa terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin, di alam akan terurai melalui proses mekanik, fisika-kimia, kimiawi dan biologis. Salah satu mikroba memiliki kemampuan degradasi selulosa adalah bakteri selulolitik. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri selulolitik pada berbagai sampah organik di TPA. Hasil isolasi bakteri selulolitik dari sampah dihasilkan 10 isolat bakteri yang mampu tumbuh pada media CMC dan yang memiliki zona bening hanya 5 isolat. Tiga isolat yang memiliki zona bening yaitu satu isolat mempunyai tingkat degradasi tinggi dan dua isolat dengan tingkat degradasi sedang.

**Kata Kunci**— *Sampah Organik, Isolasi, Identifikasi dan Bakteri selulolitik*

## I. PENDAHULUAN

Di alam, sampah akan terurai karena proses fisis, kimiawi, dan biologis. Salah satu yang menyebabkan penguraian limbah secara biologi adalah bakteri. Percepatan proses penguraian sampah secara biologis, maka bakteri dapat diberdayakan dengan berbagai cara hingga menghasilkan air dan mineral yang memenuhi standar baku mutu lingkungan. Indikasi adanya bakteri adalah terjadinya pembusukan pada sampah. Pengolahan sampah organik padat berupa dedaunan menjadi pupuk belakangan ini telah banyak dilakukan. Dengan mencampurkan tanah lalu membolak-balik tumpukan sampah selama periode tertentu, maka organisme mikro di tanah akan melumat sampah organik itu hingga hancur menjadi kompos (1).

Sampah organik mengandung banyak bahan lignoselulosa yang bisa didegradasi oleh enzim selulase. Bahan lignoselulosa merupakan komponen organik berlimpah di alam, yang terdiri dari tiga polimer yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin. Komponen terbesar adalah selulosa (35-50%), hemiselulosa (20-35%) dan lignin (10-25%) (2). Selulosa merupakan komponen struktural tumbuhan yang tidak dapat dicerna oleh manusia dengan rumus molekul  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . Salah satu jenis polisakarida karbohidrat dari  $\beta$ -glukosa adalah selulosa. Karbohidrat utama yang disintesis oleh tanaman adalah selulosa dan menempati hampir 60% komponen penyusun struktur tanaman (3).

Bakteri selulolitik dapat menghidrolisis kompleks selulosa menjadi oligosakarida yang lebih kecil dan akhirnya menjadi glukosa dan digunakan sebagai sumber nutrisi dan karbon bagi pertumbuhan mikroorganisme. Daun yang gugur akan menumpuk pada permukaan tanah, kemudian terjadi pembusukan daun yang memungkinkan kandungan selulosa meningkat (4). Bakteri pendegradasi selulosa ditemukan pada permukaan tanah yang tertimbun tumpukan sampah. Bakteri selulolitik mensintesis seperangkat enzim yang dapat menghidrolisis selulosa dan disebut enzim selulase. Mikroba mensintesis enzim selulase selama tumbuh pada media selulosa (5). Bakteri selulolitik memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat sehingga waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi enzim menjadi lebih cepat. Beberapa genus bakteri yang memiliki kemampuan selulolitik adalah *Achromobacter*, *Angiococcus*, *Bacillus*, *Cellulomonas*, *Cytophaga*, *Clostridium*, *Cellvibrio*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Poliangium*, *Sorangium*, *Sporocytophaga*, *Vibrio*, *Cellfalcicula* (6), *Citrobacter*, *Serratia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* dan *Aeoromonas* (7). Pemberian bakteri selulolitik ini diharapkan mampu mempercepat dekomposisi sampah tersebut sehingga tidak memerlukan waktu yang lama dalam proses dekomposisinya.

Enzim selulase dapat diproduksi oleh mikroba selulolitik baik kapang ataupun bakteri. Kapang yang biasa digunakan yaitu dari jenis *Trichoderma*, *Aspergillus*, dan *Penicillium*. Sedangkan bakteri yang dapat memproduksi selulase yaitu *Pseudomonas*, *Cellulomonas*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Cellvibrio*, dan *Sporosphytophaga* (8) Bakteri selulolitik merupakan salah satu mikroorganisme yang terlibat dalam proses dekomposisi dan menghasilkan enzim selulase yang dapat mendegradasi bahan organik (9). Bakteri selulolitik telah diisolasi dari rumen sapi yaitu *Nitrosomonas europae*, *Bacillus sphaericus*, *Cellulomonas cellulans*, *Cytophaga hutchinsoi*, *Achidothermas cellulyticus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Cellvibrio mixtus* (10).

Bakteri yang memproduksi enzim selulase dan umum disebut dengan nama bakteri selulolitik diharapkan dapat bermanfaat dalam menangani permasalahan sampah, oleh karena bakteri mempunyai kecepatan membelah diri yang tinggi sehingga lebih cepat mengurai hemiselulose menjadi senyawa lain. Enzim selulase telah digunakan dalam proses pembuatan kompos (11). Sampai saat ini telah diidentifikasi 10 jenis bakteri selulolitik pada sampah organik kota (12). Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi mengidentifikasi jenis bakteri yang dapat mendegradasi sampah dan jenis bakteri yang menghasilkan enzim selulase.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Sampel sampah organik yang digunakan pada penelitian ini adalah diambil dari lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Suwung Denpasar. Sampel dipilih secara acak yang mewakili areal penampungan sampah. Sampah yang digunakan untuk penelitian ini adalah sampah yang tidak adanya campuran bakteri lain seperti EM4 dan lain sebagainya. Pengambilan sampah dilaksanakan secara komposit pada kedalaman 10–15 cm. Sampah disimpan di cool box pada suhu 3–5 °C serta diusahakan tidak terpapar sinar matahari.

Pembuatan media padat untuk isolasi bakteri yaitu satu liter akuades mengandung 1 g (NH<sub>4</sub>)NO<sub>3</sub>, 1 g MgSO<sub>4</sub>, 1 g MnSO<sub>4</sub>, 1 g ekstrak yeast, 10 g CMC, 1g FeSO<sub>4</sub>, 1 g NaCl, 18 g agar. Derajat pH diatur dengan penambahan NaOH hingga pH mencapai 7. Sampel sampah dari beberapa titik, dikomposit menjadi satu, dihaluskan dan dihomogenkan agar tercampur merata. Sebanyak 10 gram sampel dimasukkan dalam Erlenmeyer 100 ml dan yang telah ditambahkan larutan fisiologis sebanyak 90 ml kemudian dihomogenkan dan dishaker selama 24 jam pada kecepatan 125 rpm.

Pengenceran dilakukan dari 10<sup>-1</sup> sampai pada pengenceran 10<sup>-8</sup>. Suspensi sampel pada pengenceran 10<sup>-6</sup> sampai 10<sup>-8</sup> masing-masing diambil sebanyak 0,1 ml diinokulasikan pada media selulolitik (13). Isolat yang menunjukkan morfologi yang berbeda diinokulasi pada medium selulolitik padat yang sama dengan menggunakan metode gores kuadran dan diinkubasi pada suhu 55°C selama 48 jam (14). Pemurnian isolat dilakukan dengan menggunakan metode gores kuadran yaitu memindahkan koloni yang tumbuh secara terpisah dan berbeda secara fisik (warna dan bentuk) dengan jarum ose pada medium selulolitik padat yang baru dan diinkubasi pada suhu 55°C selama 48 jam

Koloni yang terpisah diinokulasi pada tabung reaksi yang sudah berisi medium selulolitik cair dan diinkubasi pada suhu 55°C selama 48 jam. Setelah tumbuh, sebanyak 1 ml dipindahkan kedalam tabung yang telah berisi 1 ml larutan glycerol 40% (sebagai kultur stok).

Media yang digunakan untuk pengujian aktivitas selulosa adalah media agar CMC 1%. Sebanyak satu ose isolat bakteri ditanamkan dengan metode titik pada media agar dan kemudian media agar diinkubasi 48 jam pada suhu 55°C. Selanjutnya, dilakukan pewarnaan media agar menggunakan larutan Congo red 0.1% selama 15–30 menit.

Selanjutnya dibilas dengan NaCl 1 M. Hasil positif (+) ditunjukkan dengan adanya zona bening akibat adanya degradasi selulosa oleh enzim selulase. Indeks zona bening merupakan rasio antara diameter zona bening dengan diameter koloni (14).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

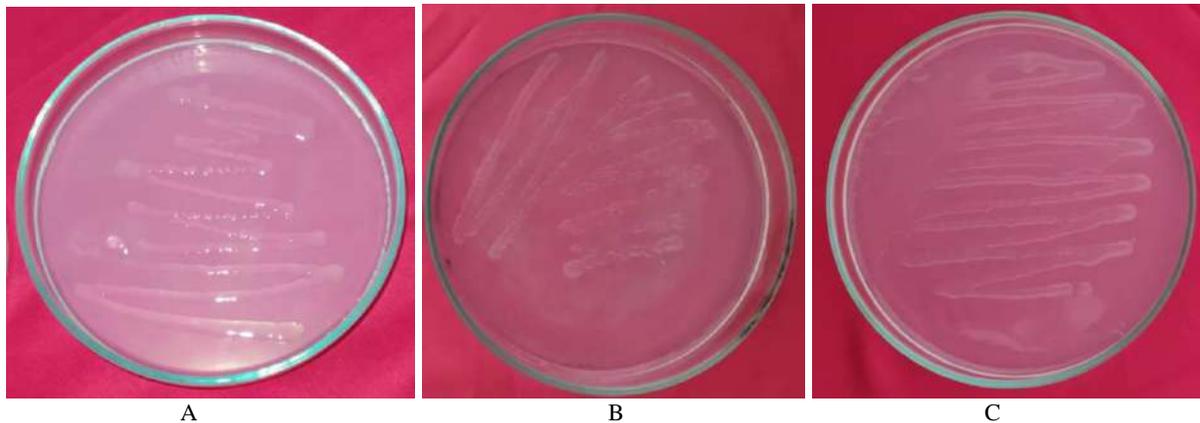
#### A. Isolasi Bakteri dari Sampah

Sampel yang digunakan merupakan sampah yang telah membusuk dan telah tercampur dengan tanah. Sampel diambil pada kedalaman kedalaman 10–15 cm pada lokasi TPA Suwung Denpasar. Berdasarkan hasil isolasi yang telah dilakukan didapatkan 10 isolat bakteri yang mampu tumbuh pada medium selulolitik padat yang mengandung CMC. Hasil pertumbuhan koloni dikelompokkan sesuai dengan warna, bentuk koloni, permukaan koloni dan tepi koloni yang sama sehingga dihasilkan tiga isolat bakteri (Tabel 1). Setiap koloni tunggal yang memiliki morfologi berbeda pada hasil isolasi ditumbuhkan pada media CMC secara streak kuadran (15). Pada tahap ini isolat bakteri dilakukan pemurnian dengan streak kuadran (Gambar 1).

TABEL 1. PENGELOMPOKAN MORFOLOGI BAKTERI YANG TUMBUH PADA MEDIA CMC

No	Isolat Bakteri	Morfologi Koloni			
		Bentuk	Permukaan	Tepi	Warna
1	2 isolat A	Bulat	Cembung	Bergerigi	Krem keputihan
2	4 isolat B	Opal	Rata	Rata	Bening
3	4 isolat C	Tidak Beraturan	Cembung	Bergerigi	Krem

Hasil streak kuadran dan dibuat stok kultur pada medium selulolitik cair dan glycerol. Kemampuan bakteri selulolitik yang tumbuh pada media spesifik CMC agar, menunjukkan bahwa bakteri tersebut mampu memanfaatkan selulosa sebagai salah satu sumber nutrient terutama sebagai sumber karbon (16).

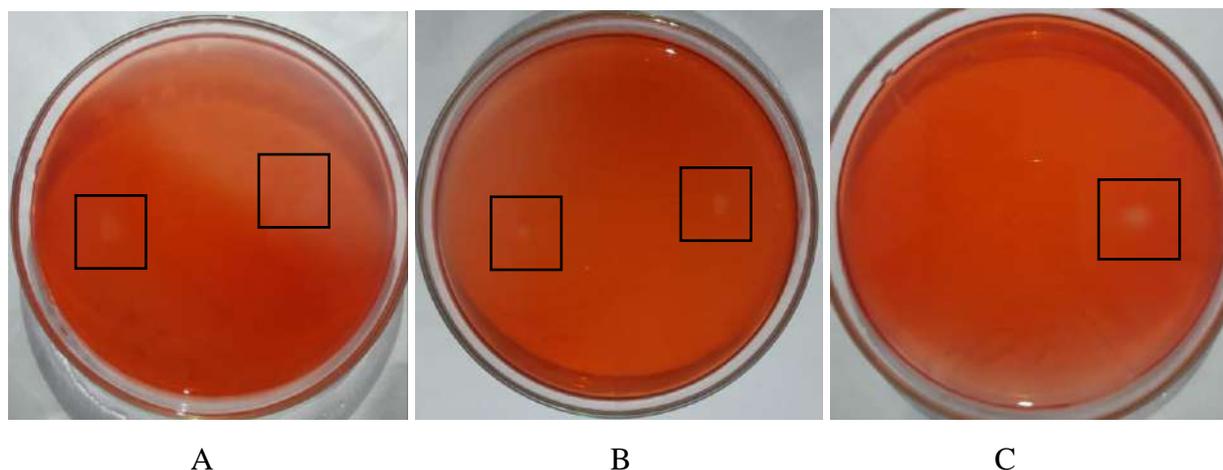


GAMBAR 1. PEMURNIAN ISOLAT BAKTERI DENGAN METODE GORES

#### B. Uji Bakteri Penghasil Selulase Secara Kualitatif

Uji bakteri selulolitik secara kualitatif dengan media CMC dilakukan pada isolat bakteri yang memiliki bentuk dan warna koloni yang berbeda yang telah berhasil diisolasi sebelumnya, Kesepuluh isolate bakteri diuji aktifitas enzim selulase menggunakan congo red untuk mengetahui zona bening yang dihasilkan. Dari 10 isolat tersebut didapatkan sebanyak 5 isolat yang mempunyai zona bening. Hasil uji konfirmasi kembali dari 5 isolat dilaksanakan untuk memperjelas zona bening sehingga didapatkan 3 isolat yang memiliki zona bening. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa IS (Indeks Selulolitik), dari ke 3 isolat tersebut didapatkan tingkat degradasi tertinggi pada isolat C yang menghasilkan zona bening sebesar 4,01 cm, zona bening yang dihasilkan disebabkan oleh reaksi natrium

benzidindiazo-bis-1-naftilamin-4-sulfonat (*Congo red*) yang berinteraksi kuat dengan ikatan  $\beta$ -1,4-glikosidik dalam CMC. Hasil analisis menggunakan congo red dapat dilihat pada Gambar 2. Zona bening yang dihasilkan oleh setiap bakteri selulolitik bervariasi karena setiap bakteri menghasilkan kompleks enzim selulase yang berbeda-beda, tergantung dari gen yang dimiliki dan sumber karbon yang digunakan (17). Uji bakteri selulolitik secara kualitatif dilakukan untuk mengetahui kemampuan isolat bakteri dalam menghasilkan enzim selulase. Analisis kualitatif aktivitas bakteri selulolitik dapat dilakukan dengan pengukuran zona bening yang terbentuk disekitar koloni. Pembentukan zona bening menunjukkan bahwa selulosa yang terdapat didalam media dihidrolisis oleh enzim selulase menjadi senyawa sederhana yaitu selobiosa yang kemudian disederhanakan menjadi dua molekul glukosa (18).



GAMBAR 2. HASIL UJI AKTIFITAS ENZIM SELULASE SECARA KUALITATIF (*CONGO RED*)

Hasil isolasi bakteri dari kompos limbah sayuran dengan lebar zona bening terbesar yaitu 6,20 cm (19). Isolasi bakteri selulolitik dari tanah menghasilkan zona bening paling tinggi 45,59 mm (20). Zona bening yang dihasilkan oleh bakteri selulolitik yang memiliki diameter di atas 4 cm dapat dikategorikan tingkat degradasi yang dihasilkan tinggi sedangkan degradasi yang rendah berada di kisaran 0,5–1,9 cm dan sedang 2,0–3,9 cm (13). Berdasarkan hasil uji zona bening yang diperoleh satu isolat dapat dikategorikan tingkat degradasi yang tinggi dan dua isolat kategori sedang. Hasil pengujian dan pengukuran dengan congo red dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2. HASIL PENGUJIAN DAN PENGUKURAN DAN PENGUKURAN ZONA BENING BAKTERI SELULOLITIK SECARA KUALITATIF

No	Kode Isolat Bakteri	IS (Indeks Selulolitik)
1.	Isolat A	3,33
2.	Isolat B	3,09
3.	Isolat C	4,01

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil isolasi bakteri selulolitik dari sampah dihasilkan 10 isolat bakteri yang mampu tumbuh pada media CMC dan yang memiliki zona bening hanya 5 isolat. Tiga isolat yang memiliki zona bening yaitu satu isolat mempunyai tingkat degradasi tinggi dan dua isolat dengan tingkat degradasi sedang

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dan Rektor Universitas Udayana yang telah membantu berupa dana DIPA PNBPU Universitas Udayana TA-2020

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Surono, A. 2012. Mengurai sampah dengan mikroba. 12Nopember 2012/17:00 WIB <https://intisari.grid.id/read/0339267/mengurai-sampah-dengan-mikroba?page=all> Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tentang Pengelolaan Sampah (non personal), 2008, Indonesia.
- [2] Saha, B.C. 2004. Lignocellulose Biodegradation and Application in Biotechnology. US Government Work. American Chemical Society. 2-14.
- [3] Murtiyaningsih, H., Hazmi1, M. 2017. Isolasi Dan Uji Aktivitas Enzim Selulase Pada Bakteri Selulolitik Asal Tanah Sampah. *Agritrop*, Desember 2017 ISSN 1693-2877 EISSN 2502-0455 EISSN 2502-0455 Volume 15 (2) <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/AGRITROP>.
- [4] Reanida, P.P., A. Supriyanto dan Salamun. 2012. "Eksplorasi Bakteri Selulolitik Dari Tanah Mangrove Wonorejo Surabaya". Universitas Airlangga: Surabaya.
- [5] Ibrahim, A. S. S., and Eldiwany, A. L. 2007. Isolation and Identification of new Cellulases Producing Thermophilic Bacteria from Egyptian hot spring and some properties of the crude enzyme. *Journal Application Science*, 1;473-478.
- [6] Rao, S.N.S. 1994. *Mikroba Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Edisi Kedua*. Jakarta: UI -PRESS
- [7] Anand, A. A. P., Vennison, S. J., Sankar, S.G., Prabhu, D.I.G., Vasan, P.T., Raghuraman.t., Geoffrey, C.J., and Vandan ,S.E, 2009. Isolation and characterization of bacteria from the gut of *Bombyx mori* that degrade cellulose, xylan, pectin and starch and their impact on digestion. *J. Insect Sci*: Vol. 10. Article 107: 1-20.
- [8] Lynd, L.R., Weimer, P.J, Vanzyl, V.H., Pretorius, I.J. 2002. Microbial cellulose utilization: fundamental and biotechnology. *Microbiol Rev* 66: 506-517.
- [9] Saraswati, R., Santosa, E., dan Yuniarti, E. 2006. Organisme Perombak Bahan Organik. PUPUK ORGANIK DAN PUPUK HAYATI ORGANIC FERTILIZER AND BIOFERTILIZER. Editor: R.D.M. Simanungkalit, Didi Ardi Suriadikarta, Rasti Saraswati, Diah Setyorini, dan Wiwik Hartatik. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 211-230
- [10] Lamid M, Nugroho TP, Chusniati S, Rochiman K. 2011. Eksplorasi bakteri selulolitik asal cairan rumen sapi potong sebagai bahan inokulum limbah pertanian. *J Ilmiah Kedokteran Hewan* 4(1): 37-42.
- [11] Arifin, Z. 2019. "Isolasi Bakteri Selulolitik Pendegradasi Selulosa Dari Kompos" dalam *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri Vol. 7, No.1, 30-37*. Badung : Universitas Udayana
- [12] Sayuti, M., Putri, W.D.R., Yuniarta. 2016 Phytochemicals Screening and Antioxidant Activity Test of *Isis Hippuris* Methanol Extract. *International Journal of ChemTech Research CODEN (USA): IJCRGG*, ISSN: 0974-4290, ISSN(Online):2455-9555 Vol.9, No.07 pp 427-434, 2016. 427-434
- [13] Dar, M.A., Pawar, K.D., Jadhav J.P., dan Pandit R.S. 2015. Isolation of Cellulolytic Bacteria from the Gastrointestinal Tract of *Achatina Fulica* (Gastropoda: Pulmonata) and their Evaluation for Cellulose Biodegradation. *International Biodeterioration & Biodegradation*. 98: 73–80.
- [14] Lu, W., Wang, H., Yang, S., Wang, Z and Nie, Y. 2005. Isolation and Characterization of Mesophilic Cellulose-degrading Bacteria from Flower Stalks-vegetable Waste cocomposting System. *Journal Gen Appl Microbial*. 51: 353-360.
- [15] Jamroo, N.A. Umor, N.A. and Kamsani. 2015. Isolation and Screening of Thermo-stable Cellulosase Enzym Fungal Producer at Different Temperature. *Malaysian Journal of Analytical Science*. 19: 860-865.
- [16] Begum, F., Meignanalaksmi, S., and Dhevi, P. 2013. Isolation and Characterization of Cellulase Producing *Paracoccus Pantotrophus* FMR19 (JX012237) from Goat Rumen Fluid and its Effects on pH, Temperature and Carbon Sources. *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*. 4(3): 384-390.
- [17] Meryandini, A., Widosari, W. Maranatha,B., Sunarti,T.C., Rachmania, N., dan Satria, H. 2009. Isolasi Bakteri Selulolitik dan Karakter Enzimnya. *Jurnal Makara Sains*. Vol. 13. No 1.
- [18] Arifin, Z., Gunam, I.B.W.\* , Antara, N.S., dan Setiyo, Y. 2019. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* ISSN : 2503-488X Vol. 7, No.1, 30-37,
- [19] Lu, W., Wang, H., Yang, S., Wang, Z and Nie, Y. 2005. Isolation and Characterization of Mesophilic Cellulose-degrading Bacteria from Flower Stalks-vegetable Waste cocomposting System. *Journal Gen Appl Microbial*. 51: 353-360.
- [20] Budi, P.S. Gunam, I.B.W. dan Anggraeni, A.A.M.D. 2016. Uji Potensi Bakteri Selulolitik dari Lahan Pertanian yang Tercemar Pestisida. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 4(1): 31- 35.



# Kekuatan Bending Komposit Limbah Plastik Hibrid PP/Serat Lidah Mertua dan Sabut Kelapa

<sup>1</sup>IP Lokantara

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
lokantara@unud.ac.id

<sup>2</sup>NPG Suardana

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
npg.suardana@unud.ac.id

**Abstract**— Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan bending komposit hibrid limbah plastik *polypropylene* berpenguat serat lidah mertua dan sabut kelapa. Limbah plastik yang digunakan adalah gelas plastik air minuman kemasan merk tertentu. Serat lidah mertua diekstraksi selama 7 hari dengan menggunakan metode *water retting* sedangkan sabut kelapa disisir manual untuk mendapatkan seratnya. Perlakuan kimia serat menggunakan larutan NaOH 5% serta fraksi volume serat 35%. Serat lidah mertua yang secara alamiahnya merupakan serat panjang digunakan sebagai inti komposit dengan orientasi serat lurus, sedangkan serat sabut kelapa dipotong sepanjang 10 mm dengan orientasi serat acak. Komposit disusun 5 lapis plastik-serat sabut kelapa-plastik-serat lidah mertua-plastik-serat sabut kelapa-plastik. Pencetakan komposit dilakukan dengan metode press panas. Hasil dari pengujian bending menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kekuatan bending sebesar 58.4% dari pengujian serat yang tanpa perlakuan dibandingkan dengan perlakuan kimia NaOH 5%.

**Kata Kunci**— komposit hibrid, *polypropylene*, serat lidah mertua, serat sabut kelapa, bending

## I. PENDAHULUAN

Data tahun 2017-2018 di kota Denpasar produksi sampah plastik sebesar 13,6%, dan produksi sampah gelas plastik sebesar 0,93%. Sampah plastik yang terbuat dari polimer *thermosetting* mempunyai dampak buruk terhadap lingkungan karena limbah plastik tidak dapat terdegradasi, menimbulkan emisi CO<sub>2</sub> dan terkadang gas beracun ketika bahan tersebut dibakar. Sedangkan sampah plastik yang terbuat dari bahan polimer *thermoplastic* khususnya jenis *polypropylene* seperti gelas minuman bisa didaur ulang serta dapat dimanfaatkan kembali. Penelitian yang dilakukan oleh Chun [1], telah meneliti tentang karakteristik dan sifat mekanis komposit limbah plastik *polypropylene* berpenguat serat sabut kelapa. Menurut Quazi [2], limbah plastik *polypropylene* dapat dikombinasikan dengan berbagai macam serat alam untuk dijadikan komposit. Sifat mekanis komposit yang dihasilkan sudah mendekati sifat mekanis dari komposit serat gelas. Salah satu penguat komposit *polypropylene* yang mulai banyak digunakan yaitu serat alam. Serat alam memiliki keunggulan yaitu ringan, murah, ketersediaan berlimbah, ramah lingkungan dan terbarukan. Komposit berpenguat serat alam disebut *bio-komposit* yang tidak *full degradable*. *Bio-komposit* sedang dikembangkan pada beberapa bidang untuk menggantikan komposit sintetis untuk mengurangi dampak lingkungan. Studi tentang *bio-komposit* telah banyak dilakukan yang hanya terfokus pada sifat mekaniknya, akan tetapi perlu juga dipelajari ketahanan terhadap api atau kebakaran, ketahanan terhadap kelembaban, ketahanan aus, konduktivitas panas dari material tersebut dalam perancangan suatu komponen atau struktur [3]. Penggunaan material komposit pada otomotif, perkapalan, pesawat terbang, interior bangunan, panel isolasi dan sebagainya meningkat sangat tajam sehingga perlu mendapat perhatian terhadap hal-hal tersebut di atas. Serat alam yang sudah banyak digunakan untuk penguat komposit yaitu sisal, rami, jute, hemp, ijuk, tapis kelapa, jerami. Jenis serat yang telah diteliti untuk digunakan sebagai penguat komposit adalah jenis *snake grass* [4], rumput

gajah [5], rumput mendong [6], lidah mertua [7] sabut kelapa [8]. Komposit hybrid digunakan untuk mengatasi kekurangan salah satu sifat serat dan menggabungkan kelebihan. Lidah mertua dan serat sabut kelapa dapat dijadikan bahan penguat material komposit hybrid dimana kedua serat tersebut akan melengkapi kekurangan dan menggabungkan kelebihan masing-masing sifat serat. Seperti yang dijelaskan Bettini dkk. dimana serat sabut kelapa memiliki kekuatan impact yang baik yaitu 28.4 J/m namun memiliki kekuatan tarik yang rendah yaitu 26.48 MPa, hal ini diperkuat dengan pengamatan SEM dimana banyak serat yang terlepas dari matriknya. Maka dari itu diperlukan kompatibiliser untuk memperkuat ikatan adhesi serat sabut kelapa dan dalam penelitian ini kompatibiliser yang digunakan adalah serat lidah mertua. Menurut Rwawire dkk. dalam penelitiannya dimana serat lidah mertua mendapat kekuatan tarik rata-rata sebesar 348.6 MPa dan serat lidah mertua memiliki lumen berongga berfungsi sebagai isolator akustik dan thermal sehingga menurunkan bulk density serat. Penelitian tentang pemanfaatan serat sabut kelapa juga dilakukan [9] dalam penelitiannya pengaruh perlakuan alkali terhadap struktur dan sifat mekanis komposit serat sabut kelapa dimana dengan perlakuan NaOH sebesar 5% terjadi kenaikan 17,8% untuk kekuatan tarik dan 16,7% untuk kekuatan bending serta secara struktur mikro sabut kelapa menjadi lebih bersih dan lebih kasar dibanding tanpa perlakuan NaOH. Ketersediaan serat lidah mertua dan serat sabut kelapa yang berlimpah di Indonesia menjadikan serat tersebut menjadi salah satu alasan untuk digunakan sebagai bahan penguat komposit. Pada penelitian ini dipilih salah satu jenis polimer yaitu PP (*polypropylene*) yang berasal dari bahan gelas bekas air mineral dan serat lidah mertua dan sabut kelapa sebagai penguatnya. Pemanfaatan limbah plastik dan serat alam sebagai komposit ini nantinya dapat mengurangi pencemaran lingkungan oleh plastik serta menghasilkan produk berupa panel komposit untuk interior otomotif yang ringan dan ramah lingkungan.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Daun lidah mertua yang dipakai pada penelitian ini adalah yang panjangnya seragam, diambil dari daerah Denpasar. Daun lidah mertua dimemarkan kemudian direndam dalam wadah berisi air selama 7 hari menggunakan metode water retting. Proses selanjutnya dipisahkan serat dengan baguan daun yang membusuk dengan menggunakan sikat secara manual. Serat yang diperoleh kemudian dibilas di air yang mengalir sampai bersih, kemudian dikering anginkan selama dua hari di udara terbuka, selanjutnya disimpan di kantong plastik, untuk menghindari uap air.

Serat sabut kelapa dari buah kelapa yang pohonnya tinggi, diambil dari daerah Tabanan. Serat sabut kelapa disisir secara manual selanjutnya dilakukan proses perebusan dalam wadah berisi air sampai temperatur 100° C, dengan tujuan membersihkan pengotor yang menempel di permukaan serat. Serat sabut kelapa dibilas dengan air bersih kemudian dikering anginkan selama dua hari di udara terbuka. Serat sabut kelapa selanjutnya dipotong sepanjang 1 cm, selanjutnya disimpan di kantong plastik.

Plastik *Polypropylene* diambil dari limbah gelas minuman air mineral yang merk tertentu yang beredar di pasaran. Gelas plastik dibersihkan dengan cara direndam dan dibilas di air bersih dalam suatu wadah. Selanjutnya dikeringkan sampai benar-benar kering, kemudian dipotong kecil kecil dengan ukuran sekitar 1 cm x 1 cm dan disimpan dalam kantong plastik.

Proses yang sangat penting dalam pembuatan komposit serat alam adalah pretreatment serat yang gunanya untuk membersihkan permukaan serat dari lapisan lignin, hemiselulosa dan wax. Pada penelitian ini digunakan larutan alkali NaOH dicampur dengan aquades dengan konsentrasi 5% (berat/berat). Serat lidah mertua dan serat sabut kelapa sama-sama direndam dalam larutan NaOH 5% selama 2 jam. Selanjutnya serat dibilas di air yang mengalir agar permukaan serat benar-benar bersih. Serat dikering anginkan selama 2 hari di udara terbuka dan selanjutnya dilakukan proses oven pada suhu 60°C sampai diperoleh kadar air yang stabil.

Fraksi volume serat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebesar 35%, 65% nya plastik polypropylene. Pada aplikasinya fraksi volume 35% ini dikonversi ke berat. Perlu dilakukan proses menghitung masa jenis serat lidah mertua, serat sabut kelapa dan plastik PP. Metode yang digunakan untuk menghitung masa jenis adalah metode picnometer. Susunan atau layer pada cetakan mengikuti pola tertentu dengan serat lidah mertua sebagai inti; PP-serat sabut kelapa-PP-serat lidah mertua-PP-serat sabut kelapa-PP. Pencetakan komposit menggunakan metode press panas pada temperatur 200° C dan ditahan selama 2 jam.

Panel komposit yang dihasilkan kemudian dipotong sesuai dengan ASTM D 390 untuk uji bending. Pada penelitian ini dibandingkan tegangan bending komposit tanpa perlakuan serat dibandingkan dengan komposit

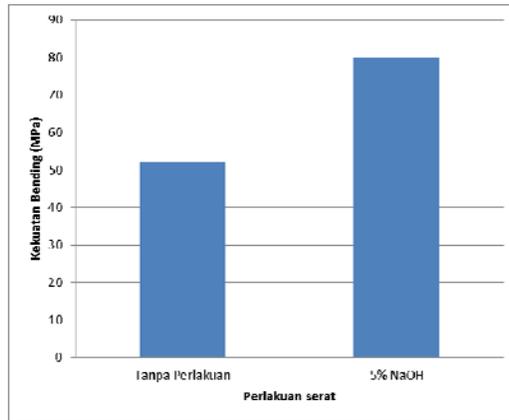
dengan perlakuan serat NaOH 5% selama 2 jam. Masing- masing pengujian dilakukan 5 kali pengulangan. Sebagai pendukung untuk melihat fenomena ikatan adhesi antara serat dengan matrik, dilakukan foto SEM.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

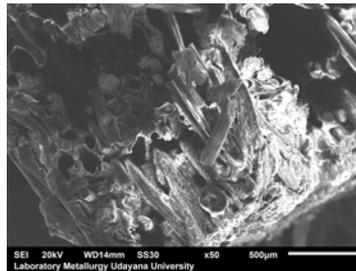
Pengujian bending dilakukan pengulangan sebanyak lima kali baik komposit tanpa perlakuan serat maupun dengan perlakuan kimia 5% NaOH. Hasilnya terlihat pada table 1 dibawah.

TABEL 1. DATA TEGANGAN BENDING

Tanpa perlakuan (Mpa)	5% NaOH (Mpa)
49.8304	83.7851
56.8559	81.4907
52.0515	84.8106
49.7550	79.7284
51.7471	82.4050
Rata-rata <b>52.0471</b>	<b>82.4439</b>



GAMBAR 1. KEKUATAN BENDING KOMPOSIT PADA FRAKSI VOLUME SERAT 35%



GAMBAR 2. FOTO SEM PATAHAN KOMPOSIT UJI BENDING PADA FRAKSI VOLUME SERAT 35%

Dari gambar 1 dan 2 dibawah terlihat bahwa terjadi peningkatan tegangan bending yang sangat significant sebesar 58.4% dari pengujian serat yang tanpa perlakuan dibandingkan dengan perlakuan kimia NaOH 5% serat lidah mertua dan serat sabut kelapa. Serat yang dibersihkan dengan larutan alkali mampu menghilangkan lapisan lignin, hemiselulosa dan wax di permukaan serat sehingga ikatan interlocking antara serat dan matrik PP menjadi sangat baik. Fenomena ini ditunjang dengan foto SEM yang dilakukan pada dua perlakuan diatas. Hasil uji bending pada komposit tanpa perlakuan, terlihat bahwa serat banyak yang mengalami pull out, sedangkan pada komposit

dengan perlakuan NaOH 5% terlihat patahannya lebih rata, dan sedikit serat yang mengalami pull out dan debonding.

#### IV. KESIMPULAN

Perlakuan kimia NaOH 5% pada serat sabut kelapa dan serat lidah mertua memperbaiki sifat adhesi antara serat dengan matrik *polypropylene*. Permukaan serat yang bersih dari lignin dan pengotor lainnya dapat mengikat matrik polypropylene seperti ditunjukkan pada foto SEM. Permukaan patahan terlihat terang, serat yang mengalami pull out dan debonding jauh lebih sedikit dibandingkan permukaan patahan komposit yang seratnya tanpa mengalami perlakuan kimia. Terjadi peningkatan tegangan bending yang sangat significant sebesar 58.4% dari pengujian serat yang tanpa perlakuan dibandingkan dengan perlakuan kimia NaOH 5% serat lidah mertua dan serat sabut kelapa.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Teknik yang sudah memberi dukungan dana penelitian melalui skim Penelitian Unggulan Program Studi melalui dana DIPA PNBPN 2020

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chun, Koay Seong, Salmah Husseinsyah, and Fatin Nasihah Azizi. "Characterization and Properties of Recycled Polypropylene/Coconut Shell Powder Composites: Effect of Sodium Dodecyl Sulfate Modification." *Polymer-Plastics Technology and Engineering* 52, no. 3, 2013, pp: 287-294.
- [2] Quazi T. H. Shubhra, A. K. M. M. Alam and M. A. Quaiyyum. "Mechanical Properties of Polypropylene Composites: A Review." *Journal of Thermoplastic Composite Materials* I, no. 30, 2011, pp 302-308
- [3] Ngakan Putu Gede Suardana, Min Seuck Ku, Jae Kyoo Lim. "Effects of Diammonium Phosphate on the Flammability and Mechanical Properties of Bio-Composites." *Materials and Design*, 32, 2011, pp: 1990-1999.
- [4] Sathishkumar, T. P., P. Navaneethakrishnan, S. Shankar, and R. Rajasekar. "Mechanical Properties and Water Absorption of Short Snake Grass Fiber Reinforced Isophthalic Polyester Composites." *Fibers and Polymers* 15, no. 9, 2014, pp 1927-1934
- [5] Rao, K. Murali Mohan, A. V. Ratna Prasad, M. N. V. Ranga Babu, K. Mohan Rao, and A. V. S. S. K. S. Gupta. "Tensile Properties of Elephant Grass Fiber Reinforced Polyester Composites." *Journal of Materials Science* 42, no. 9, 2007, pp 3266-3272.
- [6] Suryanto H, I.Y., Marsyahyo E, Soenoko R.. "Effect of alkali treatment on crystalline structure of cellulose fiber from mendong (*Fimbristylis globulosa*) straw". *Key Engineering Materials* 2014: 720-724
- [7] Rwwaire, S. and Tomkova, B., 2015. "Morphological thermal and mechanical characterization of sansevieria trifasciata fibers". *Jurnal Of Natural Fibers*, vol 12, 2015, pp. 201-210
- [8] Bettini, Bicudo, Augusto, Antunes, Morasi, "Investigation on the Use of Coir Fiber as Alternative Reinforcement in Polypropylene." *Polymer-Plastics Technology and Engineering* 52, no 3, 2009: pp. 287-294
- [9] Pickering, K. L., M. G. Aruan Efendy, and T. M. Le. "A Review of Recent Developments in Natural Fibre Composites and Their Mechanical Performance." *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 83, 2016, pp 98-112.



# Dinamika Aktor Agensi Pengetahuan di Level Desa

<sup>1</sup>Piers Andreas Noak

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Politik, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
piersandreasnoak@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ketut Putra Erawan

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Politik, Universitas Udayana  
Denpasar, Bali  
ketutputraerawan@unud.ac.id

**Abstract**— Penelitian membahas dinamika aktor agensi pengetahuan di level desa yang bekerja di balik pengaktualisasian target-target pembangunan yang dicanangkan secara otonom maupun instruksional (dekonsentrasi). Studi terkait agensi pengetahuan menjadi penting mengingat kehadirannya memiliki pengaruh fundamental, baik merubah atau bahkan menghambat pembangunan di tingkat desa. Seiring perencanaan dan pengelolaan dana secara mandiri, wilayah desa kerap dijadikan pertarungan beragam kepentingan sektoral yang menerjemahkan kebutuhan elit pemerintah vertikal, organisasi masyarakat sipil, akademisi, berikut dengan beragam dinamikanya. Penelitian ini memiliki nilai strategis mengingat penelusuran data dilakukan pada desa di Bali dimana keberadaannya dikejar oleh beragam proses kategorisasi/pengkriteriaan, termasuk proses untuk menjadi desa wisata. Penelitian ini memfokuskan pada tujuan memetakan karakter aktor agensi yang selama ini berkontribusi menyebarkan pengetahuan atas formulasi atau eksekusi kebijakan di tingkat desa. Studi ini mengambil desa di Bali, wilayah yang tidak terlepas dari dualitas adat dan negara, selain realitas mengejar target status desa wisata mandiri yang dicanangkan pemerintah pusat. Penelitian memanfaatkan teori wacana Laclau dan Mouffe dan intisari konsep agensi pengetahuan dari Sharma (1997), Kockelman (2007), Manela & Moxley (2002), serta Tangenberg & Kemp (2002). Metode penelitian berjenis kualitatif dengan strategi studi kasus di Desa Tista dan Desa Kerambitan, Tabanan. Pilihan dua desa ini hendak mencari pembuktian wilayah berdekatan dengan otoritas administratif yang sama akan memiliki aktor agensi berbeda berikut dengan kepentingannya. Koleksi data berupa wawancara aktor agensi pengetahuan berikut agendanya. Luaran berupa publikasi internasional dan draft kebijakan yang diserahkan pemangku desa sebagai pertimbangan pelibatan agensi pada pengambilan keputusan strategis di level desa.

**Kata Kunci**— Aktor, Agensi Pengetahuan, Desa

## I. PENDAHULUAN

Salah satu tuntutan terbesar dari pemberlakuan undang-undang tentang desa adalah kemampuan setiap elemen di desa untuk bisa merencanakan proyeksi atas pembangunan mereka secara mandiri. Keterserapan dana desa yang sinkron dengan perencanaan yang dibuat secara mandiri menjadi elemen penting yang harus diwujudkan setiap tahun anggaran berjalan. Secara ideal, Undang Undang Desa memang memposisikan desa sebagai basis utama penyelenggaraan layanan publik paling mendasar. Hanya saja, pada tingkatan praksis, problematika yang seringkali muncul pada beberapa kasus adalah ketidaksinkronan antara perencanaan dengan eksekusi / implementasi program yang tidak sedikit pula berujung pada kasus kasus korupsi penyimpangan anggaran dana desa.

Realitas ini tentunya makin tidak bisa dihindari, terutama di saat di desa begitu banyak aktor dengan beragam kepentingannya yang berusaha mempengaruhi pada tingkatan perencanaan (formulasi) hingga implementasi pembangunan desa. Aktor ini memang tidak semata-mata dipahami dalam kacamata institusi formal, seperti banyak

kajian yang selama ini dilakukan Mutersbaugh (2012), Speed, Yang & Cao (2013), atau Ban & Rao (2008). Namun pada proses agenda setting kebijakan desa misalnya, aktor aktor ini justru berusaha ikut serta memberikan pengaruh pengetahuannya.

Aktor sebagai agensi pengetahuan tentunya tidak selamanya memiliki tujuan yang bergerak ke arah kemajuan saja, melainkan pula rentan untuk mempengaruhi ke arah kemunduran (Kockelman, 2007). Pada salah satu wawancara pada penelitian sebelumnya diungkapkan bahwa desa kerap dijadikan pertarungan beragam kepentingan sektoral yang menerjemahkan kebutuhan elit pemerintah vertikal, organisasi masyarakat sipil (melalui program pemberdayaan atau advokasi), akademisi (pendamping tim ahli hingga program kuliah kerja nyata), berikut dengan beragam dinamikanya.

Pemerintah kecamatan, Kabupaten, Provinsi hingga Pusat mendekati desa dengan pengetahuan lewat program program sektoralnya berikut pertanggungjawaban penggunaan anggaran menurut versi masing-masing. Belum pula kehadiran organisasi masyarakat sipil (OMS) atau LSM yang menerjemahkan pengetahuan melalui program advokasi atau pemberdayaan dengan bantuan lembaga donor. Bantuan pengetahuan dari dunia pendidikan tinggi dalam kapasitas kuliah kerja nyata mahasiswa, riset, dan sebagainya yang terkadang pendekatannya bersifat parsial temporer.

Penelitian ini dilakukan untuk mencari jawaban atas persoalan yang selama ini dikeluhkan oleh pemangku kepentingan Desa, baik dengan melakukan upaya pemetaan relasi dan pola kepentingan antar aktor agensi pengetahuan pada level desa di Bali. Aktor agensi pengetahuan di level desa pada konteks riset ini akan dilihat pada upayanya mengaktualisasikan kebijakan pemerintah pusat yang menargetkan 2000 desa wisata mandiri (KR Jogja, 26 Juni 2019 & Liputan 6.com, 6 Juli 2019).

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini hendak menelisik bagaimana dinamika aktor agensi pengetahuan di level desa? Siapa sajakah yang dimaksud aktor aktor agensi pengetahuan tersebut? Jenis pengetahuan apa yang dibangun mereka dan bagaimana pola relasi dan relevansi dengan aktor kekuasaan formal serta program pembangunan di level desa?

Tujuan khusus riset ini memperoleh pemetaan pelembagaan aktor agensi pengetahuan pada level desa di Bali. Hasil analisa pemetaan ini diarahkan pada bentuk luaran berupa rekayasa sosial yaitu analisis makro pola pelembagaan aktor agensi pengetahuan di level akar rumput yaitu desa.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Rancangan penelitian ini dilakukan sesuai metode dan prosedur dalam penelitian berjenis kualitatif. Pada rancangan penelitian ini, mengambil jenis studi kasus dengan lokasi di Desa Tista Kabupaten Tabanan. Rentang periode waktu yang diambil adalah saat pemberlakuan Undang Undang Desa yaitu setelah tahun 2016 hingga tahun 2019. Pada kurun waktu ini, diyakini desa kerap dijadikan pertarungan beragam kepentingan sektoral yang menerjemahkan kebutuhan elit pemerintah vertikal, organisasi masyarakat sipil, akademisi, berikut dengan beragam dinamikanya. Teknik koleksi data penelitian dilakukan melalui wawancara, observasi, dan dokumen.

Teknik penentuan informan dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu mereka dipandang memiliki pengetahuan sesuai dengan topik penelitian.

Hasil transkrip wawancara ini dipilah dan dikategorisasi sesuai dengan kebutuhan penelitian. Penyajian penelitian ini dilakukan dengan cara menggabungkan pengolahan data yang diperoleh dari hasil interview informan serta dokumentasi yang diperoleh, baik yang maupun informasi dari media pendukung lainnya (buku, internet, dll). Analisis data akan menggunakan *critical discourse analysis (CDA)*, khususnya dalam frame teoritik Laclauian.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama ini analisis terkait keberadaan agensi agensi pengetahuan sebagai aktor perubahan desa masih sebatas dilihat pada paradigma positivistik. Aktor dianalisis pada kebidangan ilmu politik dan administrasi publik, dimana kontribusinya membentuk formulasi atau implementasi namun bukan dianalisis sebagai agensi yang berpengaruh membentuk pengetahuan dalam pengambilan keputusan serta kebijakan strategis pembangunan lainnya. Kajian kajian dominan terkait analisis aktor di tingkat desa atau pemerintahan di level bawah selama ini banyak difokuskan relasinya dengan pemerintah vertikal dalam kerangka dominasi kewenangan. Beberapa penelitian ini seperti tercatat

pada kajian Speed, Yang & Cao, (2013); yang menekankan keberadaan aktor pengetahuan di level desa saat menjawab dominasi sistem hukum dan peraturan pemerintah vertikal.

Studi Ban & Rao (2008) mendalami peningkatan partisipasi perempuan di sektor publik level desa yang didorong elit berpendidikan. Kedua kajian ini masih memosisikan agensi pengetahuan bekerja tunggal di level desa. Kajian Mutersbaugh (2012) memberikan penjelasan dengan menekankan banyak dimensi agensi pengetahuan di tingkat desa. Terdapat kecenderungan keputusan migrasi yang diambil warga desa sebagai dorongan perbaikan penghasilan. Studi Tangenberg & Susan Kemp (2002) menekankan agensi pengetahuan tidak bisa dilepaskan dari realitas kepentingan / ideologi yang melingkupinya. Studi Manela dan Moxley (2002) menekankan agensi pengetahuan sebagai pihak yang mengintervensi pengetahuan ke dalam lembaga atau organisasi dalam rangka peningkatan kinerja organisasi, perbaikan layanan, manajemen, bahkan sistem administrasi. Studi Kockelman (2007), yang memfokuskan penciptaan praktik pengetahuan dari aktor agensi banyak menyesuaikan budaya dan visi organisasi, termasuk kinerja layanan yang menjadi tujuannya. Indikator yang bisa dilihat adalah terdapatnya tawaran atas konsep layanan terbaik, upaya peningkatan kinerja, serta cara pencapaian kepuasan dari pihak pengguna layanan.

Dalam menganalisis persoalan ini teori wacana yang dikemukakan oleh Laclau dan Mouffe menjadi ideal untuk digunakan karena menekankan aspek produksi wacana yang menghegemoni. Wacana tidak selalu disimpulkan karena tidak akan pernah bertemu pada satu titik melainkan bisa bersinggungan, atau bertolakbelakang sama sekali (Townshend, 2004).

Temuan penelitian ini menampilkan realitas salah satu sumbangan terbesar dari kehadiran agensi agensi pengetahuan lebih banyak dihegemoni bagi kepentingan pembangunan. Pada lokasi penelitian, yaitu di Desa Tista kehadiran agensi perguruan tinggi, khususnya mahasiswa dan dosen yang melaksanakan praktek kuliah kerja nyata (KKN), merupakan sumber agensi pengetahuan yang diakui memiliki posisi dominan dalam memberikan pengaruh besar dalam pengembangan pembangunan desa setempat. Pada kegiatan wawancara yang dilakukan penulis, kegiatan KKN yang paling diingat di lokasi riset adalah KKN yang berasal dari Universitas Udayana. Kondisi ini memiliki keterkaitan erat dalam realitas historis relasi masyarakat setempat dengan kehadiran agensi agensi pengetahuan dari perguruan tinggi, khususnya KKN di desa Tista, terutama dalam menginisiasi program besar Desa Wisata.

Melalui fasilitasi dan pendampingan agensi pengetahuan dari perguruan tinggi, Desa Tista memiliki Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis). Ketua Pokdarwis Desa Tista, I Nyoman Sangka, misalnya menjelaskan bahwa Pokdarwis Desa Tista berdiri pada tanggal 16 April 2016 atas prakarsa Mahasiswa KKN dari Universitas Udayana yang saat itu kebetulan mengadakan penelitian tentang potensi pariwisata yang dimiliki Desa Tista.

“Kelompok Sadar Desa Wisata Desa Tista sudah berdiri sejak 16 April 2016, pada saat itu kami sudah mengadakan soft launching dan sejalan dengan perkembangan kepariwisataan pada tanggal 16 September 2016 kepengurusan Pokdarwis Desa Tista diperkuat lagi berdasarkan SK Bupati Nomor 180/274/03/HK&HAM/2016,” (Pernyataan I Nyoman Sangka). Agensi agensi pengetahuan dari kalangan mahasiswa ini lebih banyak berperan dalam menajamkan arah dan sekaligus proyeksi pengembangan Desa Tista lebih pada pemanfaatan yang lebih spesifik, yaitu potensi pengembangan Pariwisata yang ditunjang oleh keberadaan Pura Tri Kahyangan yang terletak dan pura Meraja Pati yang terletak di sebelah timur bale wantilan.

Mengacu pada teorisasi Laclau, pada kapasitas transfer of knowledge ini, maka kepentingan pembangunan pariwisata, yang juga menjadi dasar prioritas pengembangan desa di Bali, banyak didefinisikan, digunakan dan diadaptasi oleh warga setempat sebagai kebutuhan yang dianggap memiliki urgensi dan prioritas pengembangan. Pada proses ini, pembentukan Pokdarwis kemudian lebih banyak dimatangkan dalam setiap periodisasi KKN secara berkesinambungan. Bahkan pada gilirannya, kelompok Pokdarwis desa Tista mewakili Kabupaten Tabanan ke tingkat provinsi. Melalui agensi agensi pengetahuan yang berasal dari perguruan tinggi, Desa Tista mampu menggali beragam potensi seni budaya dan kuliner yang sebelumnya tidak tereksplorasi sebagai destinasi yang bisa dikemas dan dijual kepada wisatawan.

Begitu pula dengan bidang kesenian dan budaya, melalui pengawalan dari agensi pengetahuan dari perguruan tinggi, khususnya melalui program KKN, Desa Tista akhirnya memiliki kesenian andir, calon arang, jogged bumbung dan sekha santhi. Potensi spiritual yaitu pura beji, batu gede dan yoga seruling dewata yang merupakan peninggalan asli Bali, dapat dikembangkan.

Melalui kontribusi dari aktor aktor agensi pengetahuan dari perguruan tinggi ini, Desa Tista akhirnya berhasil memiliki berbagai potensi pariwisata yang meliputi daya tarik wisata, alam, budaya, spiritual, dan kerajinan tangan yang unik dan menarik dan semua ini berhasil dikelola oleh kelompok sadar wisata Desa Tista dalam mengembangkan semua potensi tersebut.

Kondisi yang sama juga berlangsung dalam pengembangan ide ide terkait pembangunan desa, dimana desa juga melakukan pengembangan berdasarkan beberapa pemikiran yang dikembangkan dalam kegiatan KKN PPM Universitas Udayana. Program pengembangan bidang kepariwisataan yang diberikan agensi agensi pengetahuan yang berasal dari perguruan tinggi, atau disebut agensi cendekia, memiliki andil besar dalam pengembangan ini. Agensi yang berasal dari kalangan mahasiswa bersama pihak dosen (pengajar) sebagai pihak pendampingnya yang akhirnya lebih banyak berkontribusi positif bagi masyarakat desa setempat. Dalam interaksinya bersama agensi agensi pengetahuan yang ada, khususnya dari pihak perguruan tinggi, Desa Tista berhasil mengeksplorasi seluruh potensi yang dimilikinya dalam kepentingan besar peningkatan kesejahteraan masyarakatnya. Sejak lama wisata alam dan budaya di desa Tista sebenarnya sangat diminati wisatawan asing.

Pada sisi inilah hal yang terjadi menarik pula, saat di dalam interaksi antara desa wisata dengan desa adat terutama dalam kerangka mendukung pengembangan wisata desa, terdapat peranan instansi atau institusi sebagai agensi agensi pengetahuan yang turut mengawalnya. Hal ini terutama terdapat agen agen pengetahuan dari pemerintah provinsi Bali yang bersinergi dengan agensi agensi organisasi masyarakat sipil, --yang memiliki afiliasi dengan media besar di Bali-, terutama dalam mensosialisasikan visi Pemprov Bali yaitu ‘‘Nangun Sat Kerthi Loka Bali’’ atau dalam makna Bali Menuju Era Baru.

Terkait dengan peranan agensi agensi pengetahuan ini, Bendesa Adat Tista I Made Kertia mengakui bahwa memang terdapat beragam kegiatan terutama dalam mensosialisasikan visi Gubernur Bali ‘‘Nangun Sat Kerthi Loka Bali’’ Menuju Bali Era Baru dari desa ke desa. Sosialisasi yang digelar Pemprov Bali bekerja sama dengan Bali TV dan Bali Post serta Yayasan Dharma Naradha diharapkan terus berlanjut, baik menyangkut kemajuan desa adat, terkait perda, pergub dan juga petunjuk teknis penyusunan APBDes. Untuk itu, ke depan tidak salah dalam mengimplementasikan kepada krama desa adat.

Keterkaitan dengan penelitian ini, aktor agensi bisa diasumsikan memproduksi pengetahuan namun tidak berada dalam dominasi kebijakan mainstream (umum) negara, melainkan mengajukan alternatif alternatif lain yang berada di luar kebijakan mainstream tersebut. Aktor agensi pengetahuan bisa saja terlibat dalam perencanaan, implementasi hingga monitoring evaluasi kebijakan tertentu di level desa. Pengetahuan mengandung diskursus terkait kategorisasi konsep pembangunan yang mengitarinya. Pada pengartikulasian tersebut terdapat pertarungan kuasa pengetahuan soal pembangunan desa dan kategorisasinya.

Pada teori ini, aspek pembangunan desa beserta kategorisasinya diletakkan sebagai *empty signifier* atau penanda kosong dan tidak dapat diinderakan. Pengetahuan atas pembangunan desa tidak berjalan tunggal melainkan hasil kompromi, toleransi, penggabungan atas kategorisasi yang selama ini saling bertarung disekelilingnya. Penanda kosong merujuk pada *ideas* yang tidak dapat diinderakan sehingga pemaknaannya akan muncul *signified* atau pertanda. Pertanda ini menghegemoni saat pemaknaannya menjadi penanda kosong secara universal (Laclau, 2010:10). Melalui bantuan teori wacana, akan diketahui persepsi dominan yang membentuk konstruksi pembangunan dan kategorisasinya. Hal ini mempermudah mengidentifikasi aktor agensi pengetahuan mengkontruksi diskursus. Melalui riset ini, jelas bahwa pembangunan desa tidak sekedar dideskripsikan secara mekanistik normatif, melainkan dianalisis kritis di mata aktor agensi pengetahuan ini termasuk saat mereka memiliki kebutuhan, mendefinisikan sekaligus mengadaptasi segenap faktor penghambat maupun pendorongnya secara komprehensif yang kemudian bisa dikelola sebagai potensi yang memberdayakannya.

#### IV. KESIMPULAN

Melalui kehadiran agen-agen pengetahuan yang berasal dari kalangan perguruan tinggi, dan didukung pula oleh agen agen aktor sektoral, Desa Tista memiliki kemampuan dalam mengembangkan diri menjadi desa wisata yang mandiri. Potensi budaya sebagai penunjang pariwisata disinergikan dan dikembangkan oleh masyarakat bersama agensi-agensinya sehingga dalam perjalannya memiliki karakter berbeda dalam kepentingan pengembangan menjadi desa wisata ke depan. Bahkan pada kondisi ini, sisi spiritualitas dalam pengembangan desa ini, dikawal oleh keberadaan agensi-agensinya pengetahuan yang ada.

Pada teori teori wacana yang dikemukakan oleh Laclau dan Mouffe, menegaskan bahwa fenomena ini merupakan pendialogan yang terjadi dan dialami oleh masyarakat bersama agensi agensi pengetahuan yang ada di perguruan tinggi. Hal ini karena teori tersebut menekankan pada aspek produksi wacana yang menghegemoni. Wacana tidak selalu disimpulkan karena tidak akan pernah bertemu pada satu titik namun saling mengkompromikan. Pada kapasitas ini program program yang dikembangkan oleh perguruan tinggi, dalam hal ini mahasiswa KKN didialogkan atau diselaraskan dengan kepentingan yang dimiliki oleh desa setempat. Hal ini berlangsung secara terus menerus sehingga kemudian diantara kedua belah pihak merasakan kemanfaatan secara bersama sama.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Rektor Universitas Udayana dan Ketua LPPM Universitas Udayana karena penulisan artikel ini didasarkan dari penggalan data bersumber Hibah Unggulan Udayana Tahun Anggaran 2020. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada narasumber terkait riset ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ban, Radu & Rao, Vijayendra. 2008. Tokenism or Agency? The Impact of Women's Reservations on Village Democracies in South India. *Economic Development and Cultural Change*. Volume 56 , Number 3, April 2008. The University of Chicago Press Journal
- [2] Denscombe, Martyn. 2007. *The Good Research Guide fo Small-Scale Social Research Projects*. Third Edition. McGrawHill:New York
- [3] Laclau, Ernesto. 2010. *Hegemony and Socialist Strategy: Towards a Radical Democratic Politics*. Paperback
- [4] LPPM Universitas Udayana. *Buku Rencana Induk Penelitian Universitas Udayana Tahun 2017-2021*. Diakses pada <https://lppm.unud.ac.id/wp-content/uploads/Buku-Rencana-Induk-Penelitian-UNUD-2017-2021.pdf>
- [5] Kockelman, Paul. 2007. Agency: The Relation between Meaning, Power, and Knowledge. *Current Anthropology* , Vol. 48, No. 3 (June 2007), pp. 375-401 Published by: The University of Chicago Press on behalf of Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research.
- [6] Manela, Roger W & Moxley, David P. 2002. Best Practices as Agency-Based Knowledge in Social Welfare. *Administration in Social Work*, 26:4, 1-24
- [7] Moleong, Lexy J. 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif*: Bandung : Rosdakarya.
- [8] Mutersbaugh, T. 2012. Political Geography. Migration, common property, and communal labor: cultural politics and agency in a Mexican village. Volume 21, Issue 4, Mas 2012. Page473. Elsevier Publisher
- [9] Noak, Andreas. 2016. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Kedudukan dan Kewenangan Desa Dinas dan Desa Adat Pasca Pemberlakuan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa di Provinsi Bali ditinjau dari Perspektif Administratif.
- [10] Sharma, Anurag, 1997. Professional as Agent: Knowledge Asymmetry in Agency Exchange. *The Academy of Management Review*, Vol. 22, No. 3 (Jul., 1997), pp. 758-798 Published by: Academy of Management
- [11] Speed, Philip Andrews; Yang, Minying; Cao, Sheley. 2013. The regulation of China's township and village coal mines: a study of complexity and ineffectiveness. *Dalam Journal of Cleaner Production*. Volume 11, Issue 2, March 2013,, Pages 185-196. Elsevier : Publisher
- [12] Townshend, Jules.2004. Laclau and Mouffe's Hegemonic Project: The Story So Far . *Political Studies*. June 1. 2004. Sage Journal.
- [13] Tangenberg, Kathleen M & Kemp, Susan. 2002. Embodied Practice: Claiming the Body's Experience, Agency, and Knowledge for Social Work. *National Association of Social Workers, Inc*. Volume 47, Number 1, January 2002.
- [14] Wawancara awal Narasumber Perbekel Desa Kerambitan dan Desa Tista
- [15] KR Jogja, 20 Juni 2019
- [16] Liputan 6.com, 6 Juli 2019



# Optimalisasi Konsentrasi Larutan Standar Seng (Zn) pada Uji Logam Menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) Merk Shimadzu AA-7000

<sup>1</sup>Agustina Tangketasik

PLP Madya Lab Tanah FP, Universitas Udayana,  
Bali, Indonesia

bonatangketasik@gmail.com, <https://udayanetworking.unud.ac.id/>:

<sup>2</sup>Ida Bagus Ketut Widnyana Yoga, <sup>3</sup>I Wayan Suarta,

<sup>4</sup>A.A. Nyoman Supadma

<sup>2</sup>PLP Muda Laboratorium Analisis Pangan FTP, Universitas Udayana,  
Bali, Indonesia,

anargya696@gmail.com,

<sup>3</sup>Teknisi Lab Analisis Pangan FTP, Universitas Udayana,  
Bali, Indonesia,

suartawyn47@gmail.com, <sup>4</sup>Dosen FP, Universitas Udayana,  
Bali, Indonesia,

supadmaagung@gmail.com,

**Abstract**— Pembuatan kurva standar dengan konsentrasi yang tepat akan memudahkan peneliti memperoleh data hasil pengukuran yang dapat diterima secara teori ilmiah. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari konsentrasi standar Zn terbaik dalam membuat kurva regresi linier menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer* merk Shimadzu AA-7000). Pengukuran absorbansi dilakukan secara triplo dan data dianalisis secara deskriptif dengan menampilkan tabel, grafik, nilai rata-rata dan standar deviasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kurva standar sesuai manual pada konsentrasi 0;0,2;0,4;0,8;1,0 mg/L sudah linier dengan  $R^2$  0,9918, tetapi beberapa titik nilai absorbansi tidak masuk kriteria ideal 0,2-0,8. Konsentrasi standar 0,2,4,6,8,10 mg/L tidak linier dengan  $R^2$  0,72. Konsentrasi 0;0,5;1,0;1,5;2,0;3 mg/L menunjukkan grafik linier tetapi  $R^2$  masih 0,98, dan konsentrasi terbaik dengan  $R^2$  0,9974 pada konsentrasi standar 0;0,5;1,0;1,5 dan 2,0 mg/L, dengan nilai *recovery* rata-rata 99,20%.

**Kata Kunci**— *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), larutan standar, regresi linier

## I. PENDAHULUAN

Data hasil penelitian sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pengambilan dan persiapan sampel, peralatan dan instrumen, ketrampilan teknis analis, faktor lingkungan serta komputasi data. Presisi (ketelitian) dan akurasi (ketepatan) merupakan parameter penting yang menentukan keberterimaan data hasil analisis [1]. Seiring dengan berkembangnya teknik analisis dari yang konvensional ke era digital, diiringi pula oleh hadirnya beragam reagensia yang bersifat praktis, simple dan akurat dalam pengujian sampel. Termasuk aplikasinya terhadap instrumen yang digunakan, sangat diperlukan optimalisasi konsentrasi standar yang dibuat untuk mempermudah pekerjaan dan memberikan hasil dengan keterulangan yang baik, dan mampu memberikan argumentasi yang ilmiah terhadap hasil pengukuran sebelum diaplikasikan kepada sampel, salah satunya optimalisasi kurva kalibrasi.

Kurva kalibrasi atau kurva standar merupakan salah satu metode analisis yang diterapkan dalam uji mineral menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), selain standar tunggal dan standar adisi. Kurva kalibrasi bekerja berdasarkan hukum “*Lambert- Beer*”, yaitu berupa grafik hubungan konsentrasi dengan nilai absorbansi yang membentuk suatu garis lurus (linier). Pembuatan kurva kalibrasi diawali dengan membuat beberapa konsentrasi larutan standar, selanjutnya diukur absorbansi dari masing-masing konsentrasi standar. Kurva kalibrasi memudahkan dalam mengetahui konsentrasi suatu analit dalam larutan sampel yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan regresi  $y = ax + b$ , dimana  $y$  adalah absorbansi,  $a$  adalah intersep,  $x$  adalah konsentrasi dan  $b$  adalah slope [2]. Metode analisis pada jurnal ilmiah umumnya tidak mencantumkan besarnya konsentrasi dari standar yang digunakan sehingga peneliti harus melakukan *trial* dan *error* terhadap proses pengukuran, dan hal ini sangat tidak efisien dalam aplikasinya. Begitupula jika standar acuan sudah ditentukan, akan berbeda hasilnya dengan instrumen dan reagensia yang digunakan, untuk itu sangat perlu melakukan optimalisasi standar yang tersedia dipasaran dengan kesesuaian instrumen yang dimiliki termasuk besarnya konsentrasi yang harus dibuat. Standar mineral Zn difokuskan pada penelitian ini, karena Zn sebagai unsur mineral makro yang sangat diperlukan pada bidang pangan dan petanian, dengan harapan mampu mempercepat waktu analisis dalam melayani pelanggan, sehingga penelitian ini **bertujuan** untuk mencari konsentrasi yang tepat pada beberapa titik konsentrasi standar yang digunakan untuk pengukuran Zn serta menentukan persentase *recovery*.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Larutan standar mineral Zn* (Merck), Aqua Demineralisasi, Asam Nitrat (Merck), sedangkan alat-alat yang digunakan adalah pipet mikro 1 mL (Socorex), labu takar 50 mL (Pyrex), pipet tetes, kertas label, dan instrumen yang digunakan adalah AAS AA-7000 (Shimadzu).

### B. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa eksperimen dengan melakukan beberapa percobaan membuat berbagai konsentrasi standar dan menentukan linieritas dari standar yang dibuktikan dari grafik kurva regresi linier. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan sebagai berikut :

#### a. Pembuatan Asam Nitrat ( $\text{HNO}_3$ 0,5M) dari Asam Nitrat 65%

Dipipet 32,11 mL asam nitrat 65% dan dituang ke labu takar yang sudah berisi aquades, diencerkan hingga volume 1000 mL.

#### b. Persiapan Standar

Kurva Standar mineral Zn yang konsentrasinya 1000 ppm dibuat beberapa larutan stok (mg/L), dan diencerkan masing-masing menjadi 50 mL menggunakan labu takar

#### c. Pembacaan Standar dengan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) merk AA-7000 Shimadzu

Standar yang telah disiapkan dibaca nilai absorbansinya pada AAS. Bahan bakar gas asetilen dan oksigen, hingga diperoleh grafik kurva regresi linier hubungan nilai konsentrasi dan absorbansi.

#### d. Penentuan *recovery data standar yang dihitung sebagai sampel*

Deretan kurva standar terbaik digunakan sebagai sampel untuk menentukan persentase *recovery*

### C. Analisis Data

Semua data hasil pengukuran diulang 3 kali, dianalisis secara deskriptif dengan menampilkan grafik, tabel nilai rata-rata dan standar deviasi.

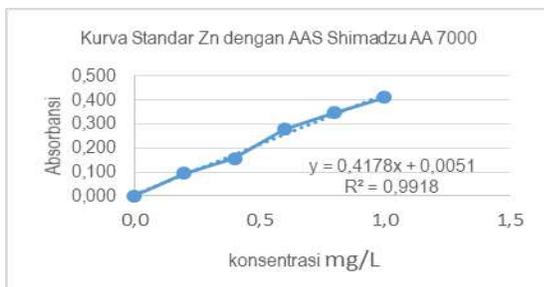
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kurva Standar pada Konsentrasi Larutan Zn 0,0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 mg/L

Menurut buku panduan standar Zn pada manual AAS khususnya konsentrasi standar pada analisis Zn disarankan pada konsentrasi 0-1 mg/L. Data hasil pengukuran berdasarkan buku manual AAS pada logam Zn seperti Tabel 1.

TABEL 1. NILAI ABSORBANSI LARUTAN STANDAR ZN 0; 0,2;0,4;0,6;0,8;1,0 MG/L

Konsentrasi mg/L	Absorbansi			Rata- Rata	SD
	1	2	3		
0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000
0,2	0,0949	0,0948	0,0947	0,095	0,000
0,4	0,1581	0,1561	0,1536	0,156	0,002
0,6	0,2748	0,2814	0,2759	0,277	0,004
0,8	0,347	0,3488	0,3431	0,346	0,003
1,0	0,4115	0,4127	0,4052	0,410	0,004



GAMBAR 1. KURVA STANDAR ZN 0-1 MG/L SESUAI MANUAL ALAT MERK SHIMADZU.

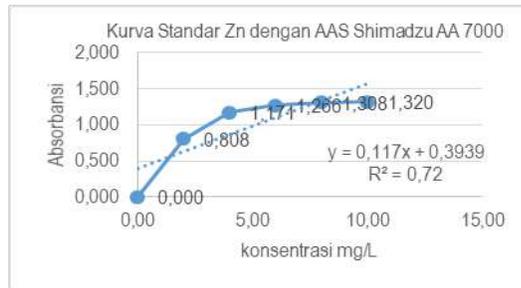
Hasil pembacaan nilai absorbansi pada konsentrasi 0-1 mg/L, yang memenuhi kriteria standar nilai absorbansi ideal berbasis spektrofotometri mulai dari konsentrasi 0,6 hingga 1,0 mg/L, sedangkan sisanya tidak memenuhi kriteria, hal ini kemungkinan limit deteksi nilai absorbansi ideal logam Zn pada konsentrasi 0,5 mg/L, meskipun kurva regresi linier sangat baik dengan nilai  $R^2$  0,9918 (Gambar 4). Hal ini menandakan bahwa manual AAS yang menyarankan prosedur tersebut perlu direvisi dan diperlukan adanya uji optimalisasi sebelum aplikasi ke pengujian sampel. Nilai absorbansi yang terbaca pada pengukuran dengan metode spektrofotometri hendaknya antara 0,2-0,8. Hasil penelitian Khaira [4], yang menganalisis kadar Zn dalam air minum kemasan galon, menggunakan konsentrasi 0,3-1,5 mg/L, nilai absorbansinya dari 0,1874-0,7474, dengan  $R^2$  0,98356, demikian juga Zmozinski [5], yang menganalisis kadar Zn minyak pelumas menggunakan konsentrasi standar 0-2 mg/L. Munawar [2], meneliti kadar Zn daging ayam dan sapi pada variasi konsentrasi 0,2; 0,4; 0,8; 1,6 dan 3,2 mg/L menghasilkan kurva linier dengan AAS Shimadzu AA 6300. Analisis Zn dengan AAS merk Varian [6], kurva linier diperoleh pada konsentrasi 0,1; 0,2; 0,4 dan 0,8 dengan nilai absorbansi berturut-turut (0,089; 0,173; 0,304; 0,588) dan  $R^2$  0,9979, dari bubuk Zn 1000 mg/L.

*B. Kurva Standar pada Konsentrasi Larutan Zn 0,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0 mg/L*

Hasil pengamatan yang dicobakan dengan memperluas konsentrasi hingga 10 mg/L, menunjukkan ketidak linieran kurva garis lurus, dimana nilai absorbansi melebihi nilai 0,2-0,8 (Tabel 2 dan Gambar 2), sehingga untuk proses analisis dengan konsentrasi ini tidak disarankan karena pola hubungan antar konsentrasi sampel dengan nilai absorbansi menjadi tidak ideal dengan  $R^2$  0,72. Hal ini menunjukkan pola grafik standar memiliki ketidakakuratan hasil yang signifikan. Nilai absorbansi maksimum melewati nilai 1,0 yaitu pada konsentrasi 4 mg/L.

TABEL 2. NILAI ABSORBANSI LARUTAN STANDAR ZN 0,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0 MG/L.

Konsentrasi mg/L	Absorbansi			Rata- Rata	SD
	1	2	3		
0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2,00	0,8309	0,7945	0,7999	0,808	0,020
4,00	1,1688	1,1787	1,1669	1,171	0,006
6,00	1,2662	1,2654	1,2673	1,266	0,001
8,00	1,2978	1,3158	1,31	1,308	0,009
10,00	1,3177	1,3205	1,3207	1,320	0,002



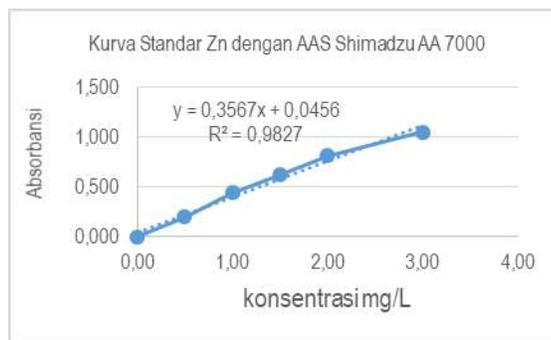
GAMBAR 2. KURVA STANDAR LARUTAN ZN 0,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0 MG/L

C. Kurva Standar pada Konsentrasi Larutan Zn 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 mg/L

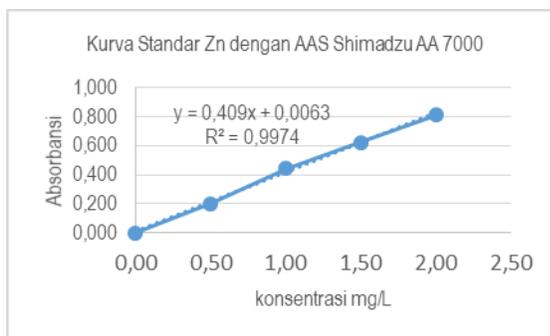
Eksperimen berikutnya melakukan optimalisasi standar dengan konsentrasi maksimum 3 mg/L dan interval standar 0,5 mg/L, hasil pembacaan nilai absorbansi dapat di lihat pada Tabel 3 dan Gambar 3. Nilai absorbansi standar pada konsentrasi 0-3 mg/L, menunjukkan hasil yang cukup ideal, selain bentuk kurva sangat linier, didukung pula oleh nilai absorbansi yang sudah memasuki aturan secara teoritis, namun masih terkendala pada nilai R<sup>2</sup> yaitu 0,9827. Hal ini dikatakan cukup sempurna namun perlu dibenahi untuk lebih akurat dilakukan penghapusan satu titik standar, yaitu pada standar 3,0 mg/L. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terjadi perubahan nilai R<sup>2</sup> mendekati 1, dan pola grafik menjadi sangat linier, hal ini mengindikasikan konsentrasi standar yang tepat untuk analisis mineral Zn adalah 0,5;1,0;1,5; dan 2,0 mg/L.

TABEL 3. NILAI ABSORBANSI LARUTAN STANDAR ZN 0,0; 0,5;1,0;1,5; 2,0; 3,0 MG/L

Konsentrasi mg/L	Absorbansi			Rata -Rata	SD
	1	2	3		
0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000
0,50	0,2067	0,1975	0,1963	0,200	0,006
1,00	0,4516	0,4391	0,4395	0,443	0,007
1,50	0,6302	0,6141	0,6182	0,621	0,008
2,00	0,8153	0,8093	0,812	0,812	0,003
3,00	1,0561	1,0437	1,0506	1,050	0,006



GAMBAR 3. KURVA STANDAR LARUTAN ZN 0,0; 0,5;1,0;1,5; 2,0; 3,0 MG/L



GAMBAR 4. KURVA STANDAR ZN 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 MG/L

#### D. Recovery

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *recovery* deretan konsentrasi standar Zn terbaik (Tabel 4), yang digunakan sebagai larutan sampel uji, menunjukkan bahwa nilai rata-rata *recovery* sebesar 99,20%, hal ini mengindikasikan bahwa performa dan kinerja alat berfungsi sangat baik dalam menghasilkan data primer untuk tujuan pengujian sampel.

TABEL 4. HASIL RECOVERY DERETAN KONSENTRASI LARUTAN STANDAR ZN TERBAIK YANG DIUJI SEBAGAI SAMPEL

Konsentrasi (mg/L)	Nilai Rata-Rata pengamatan	<i>Recovery</i>	
		pembandingan	%
0,50	0,1969	0,2002	98,4
1,00	0,4394	0,4434	99,1
1,50	0,6190	0,6208	99,7
2,00	0,8090	0,8122	99,6

#### IV. KESIMPULAN

Simpulan yang dapat disampaikan pada penelitian ini adalah kurva standar logam Zn yang ideal pada konsentrasi 0 hingga 2 mg/L dengan interval 0,5 mg/L dan nilai  $R^2$  0,9978, serta *recovery* data hasil pengukuran sebesar 99,20%.

Saran yang ingin disampaikan kepada praktisi laboratorium yang mengelola AAS, dalam persiapan larutan standar harus melakukan optimalisasi kembali sebelum diaplikasikan pada pengukuran sampel dan melakukan *recovery* hasil pengujian dengan standar yang diketahui secara pasti konsentrasinya sebagai larutan sampel.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya peneliti sampaikan pada LPPM UNUD yang telah memberikan hibah Pranata Laboratorium dari dana DIPA PNBPN Universitas Udayana TA-2020, sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Nomor : B/21-2/UN14.4.A/PT.01.05/2020, Tanggal 9 Maret 2020.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D.N. Faridah, F. Kusnandar, D. Herawati, H.D. Kusumaningrum, N. Wulandari, D. Indrasti, "Penuntun Praktikum Analisis Pangan", Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, 2008, halaman 1.
- [2] H. Munawar, "Perbandingan Standar Multi Element dan Elemen Tunggal untuk Analisis Kadar Seng (Zn) pada Daging Ayam dan Sapi". Balai Besar Penelitian Veteriner. Bogor, 2011.
- [3] A. Rohman, " Analisis Komponen Makanan", Edisi Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2013.
- [4] K. Khaira, "Analisis Kadar Tembaga (Cu) dan Seng (Zn) dalam Air Minum Isi Ulang Kemasan Galon di Kecamatan Lima Kaum Kabupaten Tanah Datar". Jurnal Sainstek Vol VI No 2. 116-123. Desember 2014, ISSN 2085-8019.
- [5] A.V. Zmozinski, A.D. Jesus, M.G.R. Vale, M.M. Silva, "Determination of Calcium, Magnesium and Zinc in Lubricating Oils by Flame Atomic Absorption Spectrometry Using a Three-Componen Solution". Talanta 83. 2010. pp 637-643.
- [6] Herni, "Analisis Cemaran Logam Berat Seng (Zn) dan Timbal (Pb) pada Tiram Bakau (*Crassostrea cucullata*) asal Kabupaten Takalar dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)", Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alaudin Makassar, 2011.



# Penampilan Reproduksi Babi Bali yang Dipelihara Secara Semi Intensif

<sup>1</sup>Wayan Bebas

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
w\_bebas@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Wayan Gorda

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia.  
wayan.gorda@unud.ac.id

**Abstract**— Penelitian bertujuan untuk mengetahui penampilan reproduksi babi bali yang dipelihara secara semi intensif. Penelitian dilakukan di Desa Grokgak, Buleleng secara purposive random sampling dan pendekatan eksploratif. Pengumpulan data dilakukan pada beberapa peternak dengan teknik wawancara dengan orang/kelompok peternak, tenaga inseminator (data sekunder) dan pengamatan langsung di lapangan (data primer). Tabulasi dilakukan terhadap data primer maupun sekunder dan dianalisis secara deskriptif untuk melihat rata-rata dan standar deviasi. Hasil penelitian penampilan reproduksi menunjukkan : babi bali mulai mengalami awal estrus pada umur  $6,7 \pm 0,78$  bulan; awal dikawinkan  $7,8 \pm 0,6$  bulan; lama estrus  $2,8 \pm 0,4$  hari; lama siklus estrus  $17,8 \pm 1,40$  hari; tanda-tanda estrus : gelisah, tidak mau makan, vulvanya membengkak, diam bila punggungnya ditekan dan babi merespon dengan posisi siap kawin, babi kadang mengeluarkan air liur, dan suara lenguhan; lama kebuntingan  $111,6 \pm 1,50$  hari; *litter size*  $10,8 \pm 0,98$  ekor, umur sapih  $2,5 \pm 0,5$  bulan; berat sapih  $6,35 \pm 0,79$  Kg; dan estrus *post partus*  $79,8 \pm 8,02$  hari. Dapat disimpulkan pemeliharaan babi bali secara semi intensif menghasilkan penampilan reproduksi yang cukup baik dan sangat menjanjikan dipelihara pada daerah yang kering karena daya adaptasi terhadap lingkungan dan pakan yang cukup baik.

**Kata Kunci**— Babi bali, semi intensif, penampilan reproduksi

## I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara nomor dua di dunia di bawah Brasil dalam hal keragaman flora dan fauna. Indonesia memiliki 325.350 jenis flora-fauna yang tersebar di 17.000 pulau. Namun dalam hal spesies endemis (asli), Indonesia paling kaya [1]. Sapi bali, babi bali, itik bali, jalak bali, harimau bali, rusa bali, anjing kintamani, kambing gembrong, kera ekor panjang, kakatua jambul kuning, dan sapi putih taro adalah plasma nutfah kekayaan alam Bali yang tak ternilai harganya. Beberapa jenis diantaranya ada yang sudah punah, kritis, nyaris kritis, dan masih berkembang baik. Harimau bali telah lama dinyatakan punah, sedangkan itik bali keberadaannya sangat sulit ditemukan. Kambing gembrong, kakatua jambul kuning, dan sapi putih taro populasinya saat ini dalam kondisi kritis karena jumlahnya di bawah 100 ekor. Jenis ternak lainnya masih berkembang dengan baik kecuali babi bali (asli) populasinya sudah mulai mengkhawatirkan [1][2]. Kita akan merasa kehilangan sangat besar ketika ternak/hewan itu punah, tetapi belum berbuat banyak untuk melindungi ternak/hewan yang kondisinya nyaris punah.

Berdasarkan potensi genetisnya babi bali menghasilkan banyak lemak, sehingga babi bali lebih mendekati babi tipe lemak, sangat potensial untuk dijadikan babi guling [1]. Secara fisik lebih lembek, karena lebih banyak tersusun dari asam-asam lemak tak jenuh terutama asam lemak linoleat dan oleat, yang memberi citarasa khusus. Keberadaan lemak akan banyak mempengaruhi flavor daging. Lemak punggung dan kulit babi bali lebih tebal dari babi ras. Ini yang menjadikan kelebihan untuk babi guling, karena kulit babi guling akan lebih tebal dan lebih

empuk [2]. Babi bali juga mempunyai kelebihan lain seperti : cepat beradaptasi terhadap lingkungan yang ekstrim, lebih sedikit membutuhkan air, mampu bertahan hidup walau diberi makan seadanya, lebih tahan terhadap berbagai penyakit, sehingga sangat cocok dipelihara di daerah kering [2][3].

Meningkatnya kunjungan wisatawan ke Bali disinyalir memberikan dampak positif terhadap permintaan akan daging babi khususnya dalam bentuk babi guling dan pangan olahan lainnya seperti : urutan, sate, jukut ares, lawar, untuk menunjang kegiatan adat dan wisata kuliner ini merupakan peluang bagi peternak untuk mengembangkan usaha peternakan babi bali dalam upaya memenuhi kebutuhan daging babi bali.

Selama ini babi bali masih dipelihara secara tradisional, babi diikat di bawah pohon yang teduh/patok, sistem perkandangan yang belum memadai (seadanya), serta makanan yang diberikan secara kuantitas dan kualitas sangat rendah. Pemeliharaan babi bali yang demikian ini oleh masyarakat di Bali disebut dengan istilah tatakan banyu. Artinya babi yang dipelihara hanya sekedar penampung banyu atau segala limbah yang dihasilkan selama proses memasak di dapur kemudian diberikan kepada ternak babi agar limbah tersebut tidak terbuang, maka dipeliharalah babi satu sampai dua ekor dalam satu rumah tangga [14] Sejalan dengan perkembangan jaman, pengetahuan peternak, dan peningkatan permintaan daging babi bali, peternak mulai meningkatkan sistem pemeliharaan babi bali ke semi intensif. Babi mulai dipelihara dalam kandang semi permanen, lantai diplester, dinding ditembok batako, ada tempat pakan dan air minum, beratap genteng/seng. Jumlah babi yang dipelihara 5-10 ekor [4]. Pemberian pakan masih memanfaatkan limbah rumah tangga dan pertanian seperti : batang pisang, kangkung, ketela rambat, ketela pohon, daun pepaya, daun pisang dan hijauan lainnya, tapi yang dominan adalah batang pisang sekitar 95% [13]. Cara pemberian hijauan adalah bentuk segar dan direbus. Batang pisang kandungan utamanya adalah air, serat kasar dan mineral Zn [5].

Didarapkan dengan sistem pemeliharaan semi intensif dapat meningkatkan penampilan produksi dan reproduksinya. Penampilan reproduksi pada babi betina meliputi : awal mulainya estrus, lama siklus estrus, tanda-tanda estrus, lama kebuntingan, *litter size*, umur sapih, berat sapih, dan estrus *post partus*, Sampai saat sekarang, informasi/data dasar mengenai penampilan reproduksi babi bali yang dipelihara secara semi intensif masih sangat terbatas berdasarkan hal tersebut maka dilakukanlah penelitian mengenai penampilan reproduksi babi bali yang dipelihara secara semi intensif.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Hewan coba yang digunakan: babi bali milik dari beberapa peternak yang dikandangkan secara semi intensif. Sistem perkandangan sudah mulai mendapat perhatian, lantai mulai diplester, dinding menggunakan tembok batako, ada tempat pakan dan tempat air minum, beratap genteng/seng/asbes. Pakan yang diberikan merupakan limbah pertanian dan limbah rumah tangga seperti: batang pisang, kangkung, ketela rambat, ketela pohon, daun pepaya, daun pisang dan hijauan lainnya, sisa nasi, air tajin, nasi aking, dedak padi dan yang lainnya. Makanan ini dicampur kemudian direbus, dan juga ada diberi dalam bentuk segar. Babi sebelum dipakai penelitian dilakukan pemeriksaan terhadap kesehatannya berupa pemeriksaan ektoparasit dan endoparasit serta pemberian vitamin. Alat yang digunakan berupa timbangan gantung untuk menimbang berat badan anak umur sapih.

Pengumpulan data dilakukan pada beberapa peternak dengan teknik wawancara dengan orang/organisasi yang berperan seperti kelompok peternak, tenaga inseminator (data sekunder) dan observasi langsung di lapangan (data primer). Penelitian dilakukan di Desa Grokgak, Bleleng. Pengamatan awal munculnya estrus dilakukan dimana babi saat memulai estrus yang pertama kali, lalu dilakukan pencatatan terhadap umur babi saat mulai munculnya estrus pertama. Lamanya estrus adalah waktu mulai babi menampakkan estrus sampai estrusnya berakhir. Lamanya babi mengalami estrus dilakukan pencatatan. Lamanya siklus estrus adalah lamanya waktu dari estrus sampai munculnya estrus berikutnya lalu dilakukan pencatatan. Tanda tanda estrus, dilakukan pengamatan terhadap tingkah laku terhadap babi yang sedang estrus beserta tanda tanda yang muncul dari saluran reproduksi babi selama estrus. Lama kebuntingan dihitung mulai dari babi dikawinkan sampai melahirkan anak. *Litter size* adalah jumlah anak yang dilahirkan dalam sekali melahirkan. Umur sapih adalah waktu yang dibutuhkan dari anak babi dari lahir sampai dilakukan penyapihan dari induk. Berat sapih adalah berat badan anak babi saat dilakukan penyapihan dengan cara ditimbang. Estrus *post partus* adalah waktu yang dibutuhkan oleh induk dari saat melahirkan sampai munculnya estrus kembali. Tabulasi data dilakukan terhadap data primer maupun sekunder dan selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk melihat rata-rata dan Standar Deviasi (SD).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pemeliharaan ternak babi bali yang digunakan sebagai sampel adalah ternak babi bali yang dipelihara secara semi intensif. Babi dipelihara dalam kandang semi permanen dengan lantai sudah diplester, dinding terbuat dari tembok batako, ada tempat pakan dan sekalian sebagai tempat air minum yang juga terbuat dari plesteran, atapnya sudah beratap asbes atau menggunakan seng. Jumlah babi yang dipelihara 1- 2 ekor. Babi masih di ikat menggunakan tali dengan ukuran panjang 1,5 – 2 meter. Panjang tali ikatan hampir sama seperti pada babi yang dipelihara secara tradisional yang diikat di bawah pohon [6]. Pengikatan dilakukan untuk jaga jaga agar babi tidak lepas dan meloncati dinding kandang, dengan diikat peternak lebih mudah melakukan kontak fisik dengan babinnya, lebih mudah mengelus-elus babinnya saat pemberian makan, lebih mudah memberikan kasih sayang dengan harapan makannya tambah lahap dan cepat tumbuh besar. Peternak belum memikirkan kapasitas kandang dengan induk yang dipelihara. Peternak ingin melihat babinnya nyaman beraktifitas, dengan tali ikatan sepanjang 1,5- 2meter merupakan diameter babi untuk melakukan aktifitas.

Pemberian pakan masih memanfaatkan limbah rumah tangga dan pertanian. Limbah rumah tangga berupa banyu (air tajin), sisa dapur, nasi aking/sengauk, lungsuran habis menghaturkan sesajen. Limbah pertanian seperti : batang pisang, bungkil kelapa (usam), kangkung, ketela rambat, ketela pohon, dedak padi, daun pepaya, daun pisang, dan hijauan lainnya, tapi yang dominan adalah batang pisang. Cara pemberian dalam bentuk segar dengan mengiris tipis batang pisang, atau hijauan lainnya dan ditaruh pada tempat makan, tetapi sebagian besar peternak melakukan perebusan terlebih dahulu. Beberapa peternak sudah memberikan makan tambahan berupa dedak padi dan polar dengan cara mencampur dengan makanan yang sudah direbus ditempat makannya. Jumlah pakan yang diberikan, sampai babi merasa kenyang baru dihentikan.

Pemeliharaan ternak babi secara semi intensif akan memberikan dampak yang lebih nyaman pada ternak babi, jika dibandingkan pemeliharaan secara tradisional. Peternakan secara tradisional memberikan kesan kumuh dan kurang enak dipandang mata. Pada pemeliharaan secara tradisional lantai kandang tidak dipelester sehingga tanah disekitarnya akan selalu lembab dan becek seperti kolam lumpur, akibat dari limbah kotoran ternak yang bercampur dengan urine, sisa-sisa pakan ternak yang tumpah, sehingga babi akan terlihat selalu kotor. Ini mengakibatkan ternak babi sangat rawan terinfeksi oleh kuman, atau parasit cacing. Ini semakin parah ketika dimusim hujan.

Pengamatan penampilan reproduksi babi bali yang dipelihara secara semi intensif meliputi : dewasa kelamin yaitu keadaan dimana mulai berfungsinya alat kelamin menghasilkan spermatozoa untuk yang jantan atau sel telur untuk yang betina. Babi bali betina calon induk yang dipelihara oleh peternak di desa Grokgak mengalami dewasa kelamin dengan kisaran umur 6 - 8 bulan dengan rata-rata  $\pm$  SD ( $6,7 \pm 0,78$  bulan), sedangkan babi bali yang dipelihara secara tradisional di Kabupaten Karangasem mencapai dewasa kelamin pada umur  $6.65 \pm 2.18$  [7], sedangkan dewasa kelamin babi bali yang dipelihara secara tradisional di Kecamatan Nusa Penida, Kubu, dan Grokgak dicapai pada umur 6-7 bulan [8]. Ketiga hasil penelitian tersebut hampir sejalan, ini disebabkan karena genetik babi bali untuk mencapai dewasa kelamin dicapai pada kisaran umur  $6,7 \pm 0,78$  bulan. Pemeliharaan dengan sistem kandang semi intensi dan tradisional memberikan usia dewasa kelamin yang hampir sama.

TABEL1. PENAMPILAN REPRODUKSI BABI BALI YANG DIPELIHARA SECARA SEMI INTENSIF

Penampilan Reproduksi Babi Bali	$\bar{X} \pm SD$
Awal munculnya estrus (bulan)	$6,7 \pm 0,78$
Awal dikawinkan	$7,8 \pm 0,6$
Lamanya estrus (hari)	$2,8 \pm 0,4$
Lamanya siklus estrus (hari)	$17,8 \pm 1,40$
Tanda tanda estrus	gelisah, tidak mau makan, vulvanya membengkak kadang disertai leleran, diam bila punggungnya ditekan dan babi merespon dengan posisi siap kawin, babi kadang mengeluarkan air liur, dan sura lenguhan.
Lama kebuntingan (hari)	$111,6 \pm 1,50$
Litter size (ekor)	$10,8 \pm 0,98$
Umur sapih (Bulan)	$2,5 \pm 0,5$
Berat sapih (Kg)	$6,35 \pm 0,79$
Estrus <i>post partus</i> (hari)	$79,8 \pm 8,02$

Pada saat munculnya estrus pertama, peternak belum mau mengawinkan babi betinanya karena menunggu babi betina mengalami dewasa tubuh, dengan membuang estrus, satu sampai dua kali. Peternak di Grokgak mengawinkan babinya pada kisaran umur  $7,8 \pm 0,6$  bulan, sedangkan penelitian yang dilakukan di Karangasem pada kisaran umur  $7,98 \pm 2,05$  bulan [7], sedangkan babi yang dipelihara secara tradisional di Nusa Penida, Kubu, dan Grokgak dilakukan pada umur 8 bulan [8].

Estrus adalah kondisi dimana ternak betina ingin atau mau dikawini oleh pejantan. Gejala estrus babi bali adalah : babi gelisah, tidak mau makan, vulvanya membengkak kadang disertai leleran, diam bila punggungnya dilakukan penekanan dan babi akan merespon dengan posisi siap kawin, babi kadang mengeluarkan air liur., dan suara lenguhan. Gejala estrus yang sama seperti yang dilaporkan oleh [7][8].

Lama estrus babi bali di Grokgak adalah :  $2,8 \pm 0,4$  hari, selama ini babi betina mau dikawini oleh pejantan. lama birahi babi bali di Kabupaten Karangasem adalah  $2,97 \pm 1,69$  hari [7], ada juga yang melaporkan selama 3 hari [8]. Umumnya peternak mengawinkan babinya pada hari ke 2 dari mulai munculnya estrus. Mereka tidak mau mengawinkan pada hari 1 dengan alasan puncak birahi terjadi pada hari ke 2, supaya melahirkan banyak anak. Peternak di Desa Grokgak mengawinkan babinya masih menggunakan kawin alami, dengan mendatangkan pejantan ke kandang betina.

Lamanya siklus estrus adalah lamanya waktu dari estrus sampai munculnya estrus berikutnya. Apabila babi betina tidak dikawinkan sudah tentu tidak akan terjadi kebuntingan, akan menyebabkan terjadinya estrus kembali. Lamanya siklus estrus babi bali adalah :  $17,8 \pm 1,40$  hari. Lama siklus estrus babi di Karangasem berkisar  $16,65 \pm 3,20$ , [7], ada juga yang melaporkan 15-20 hari [8]. Kisaran normal siklus estrus pada babi adalah 18 – 20 hari [9].

Jumlah anak dalam satu kali kelahiran/*litter size* babi yang dipelihara di Grokgak dengan kandang semi intensif adalah :  $10,8 \pm 0,98$  ekor. sedangkan di Karangasem adalah :  $6,98 \pm 2,37$  ekor [7], di Nusa Penida, Kubu, dan Grokgak masing masing : 10, 10-14, dan 10-14 ekor. [8] Ketiga hasil penelitian ini ada sedikit keragaman diantara daerah tempat penelitian hal ini disebabkan karena di Nusa Penida *litters sizenya* paling banyak hanya 10 ekor,. di Kubu dan Gerokgak bisa mencapai 14 ekor, ini mungkin ada hubungannya dengan jumlah puting susu induk. Di Nusa Penida sebagian besar induk babi mempunyai puting susu hanya 10 buah. Sedangkan di Kubu dan Gerokgak sebagian besar 14 buah atau 7 pasang. Semakin banyak puting susu yang aktif semakin baik induk tersebut, sehingga jika anaknya 10 ekor, maka ada cadangan puting susu untuk anak-anaknya sehingga semua anak mendapatkan air susu [8]

Penyapihan anak babi di Grokgak dilakukan pada kisaran umur  $2,5 \pm 0,5$  bulan. penyapihan ditempat lain juga dilakukan pada umur 2-3 bulan [6][8]. Penyapihan merupakan pemisahan anak babi dari induknya yang dapat mengakibatkan anak babi stress. Penyapihan anak babi bali pada umur 2-3 bulan dapat mengurangi tingkat stress karena sudah bisa mandiri untuk makan dan minum serta menjaga kehangatan badannya.

Anak babi yang disapih pada umur 2-3 bulan mempunyai kisara berat badan  $7,15 \pm 1,01$  Kg, hampir sama dengan yang dilaporkan [7] yang melakukan penimbangan berat badan anak babi bali umur sapih 2-3 bulan dengan berat badan 7 Kg. Lama penyapihan dilakukan pada ternak biasanya pada umur 2 bulan tetapi dapat dipersingkat dengan perlakuan tertentu. Adapun bobot badan anak babi sebelum disapih tergantung terhadap produksi dan kemampuan anak babi untuk mengkonsumsi susu dari induknya [10]. Pada masa prapenyapihan, penambahan bobot badan anak babi bergantung pada produksi air susu serta kemampuan anak babi untuk konsumsi air susu [11]. Bobot sapih anak babi merupakan indikator dari produksi air susu induknya, serta beberapa faktor yang mempengaruhi bobot sapih antara lain kesehatan anak babi, produksi air susu induk dan cara pemberian pakan. Faktor genetik dan kemampuan induk membesarkan anaknya serta pengelolaan selama masa prapapah juga mempengaruhi bobot sapih [12]

Estrus *post partus* adalah waktu yang dibutuhkan oleh induk dari saat melahirkan sampai munculnya estrus kembali. Estrus *post partus* babi bali yang dipelihara secara semi intensif di Grokgak adalah :  $79,8 \pm 8,02$  hari. Angka ini diperoleh dari masa menyusui sampai sapih 2-3 bulan, ditambah setelah sapih akan munculnya estrus 7-10 hari.

#### IV. KESIMPULAN

Hasil penelitan penampilan reproduksi babi bali yang dipelihara secara semi intensif dapat disimpulkan bahwa : babi bali mulai mengalami awal estrus pada umur  $6,7 \pm 0,78$  bulan; awal dikawinkan  $7,8 \pm 0,6$

bulan; lama estrus  $2,8 \pm 0,4$  hari; lama siklus estrus  $17,8 \pm 1,40$  hari; tanda-tanda estrus : gelisah, tidak mau makan, vulvanya membengkak kadang disertai leleran, diam bila punggungnya ditekan dan babi merespon dengan posisi siap kawin, babi kadang mengeluarkan air liur, dan suara lenguhan; lama kebuntingan  $111,6 \pm 1,50$  hari;  $10,8 \pm 0,98$  ekor, umur sapih  $2,5 \pm 0,5$  bulan; berat sapih  $6,35 \pm 0,79$  Kg; dan estrus pos partus  $79,8 \pm 8,02$  hari. Saat ini pemeliharaan babi bali cenderung dilakukan oleh masyarakat yang berpenghasilan rendah dan berlokasi di daerah yang kritis, karena adaptasi babi babi terhadap lingkungan dan makanan yang mengagumkan. Potensi ini perlu dikembangkan untuk memelihara babi bali dengan memberikan pakan yang sesuai dengan standar kebutuhan babi bali dan dipelihara dengan manajemen perkandangan yang baik untuk mengetahui potensi babi bali yang sesungguhnya menyangkut pertumbuhan dan penampilan reproduksinya dan kualitas dagingnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterimakasih kepada LPPM, FKH Universitas Udayana, peternak di Desa Grokgak yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I.W. Suarna, dan N.N. Suryana, "Peluang dan Tantangan Pengembangan Ternak Babi Bali di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali" *Majalah Ilmiah Peternakan*, Vol. 18(2) 2015; 61-64
- [2] K. Budaarsa. 2017. Babi bali plasma nutfah yang harus dikendali <https://www.unud.ac.id/in/suarapakar2-Babi-Bali-Plasma-Nutfah-yang-harus-dilestarikan.html>. Dikakses 23 November 2019.
- [3] I.W. Suarna, N.N. Suryani, A.A.A.S. Trisnadewi, "Plasma nutfah babi bali yang terpendam". *Jurnal Bumi Lestari*. Volume 15 (2) 2015; 103-108
- [4] T.I Putri, N.N.P. Mariani, A.W. Puger, A.W. "Pemetaan budidaya babi bali di Bali. *Majalah Ilmiah Peternakan*". Vol. 21(3) 2018; 120-122
- [5] H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo dan A. D. Tillman. "Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia". Yogyakarta, 1990. Gajah Mada University Press.
- [6] N.L.G. Sumardani, I.W. Suberata, N.M.A Rasna, Ardika, "Performa Reproduksi Babi Bali Jantan di Provinsi bali Sebagai Plasma Nutfah Asli Bali". *Majalah Ilmiah Peternakan* Vol. 20 (2) 2017; 73-78
- [7] N.L.G. Sumardani dan I.N. Ardika, "Populasi dan Performa Reproduksi Babi bali Betina di Kabupaten Karangasem Sebagai Plasma Nutfah Asli bali". *Majalah Ilmiah Peternakan* Vol. 19 (3); 105-109
- [8] W. Sudiastra, K. Budaarsa dan A.W. Puger. Karakteristik dan Morfometrik babi Bali. Seminar Nasional "Peningkatan Kualitas Produksi Ternak babi Nasional" Manado 30 Nopember 2016.
- [9] Feradis. *Reproduksi Ternak*. 2010 Alfabeta. Bandung.
- [10] Sinaga, S. dan Martini, S. 2010. Pemberian Berbagai Dosis Curcuminoid pada Ransum Babi Periode Starter Efisiensi Ransum. *Jurnal Ilmu Ternak*, 10(2)201095101.
- [11] Nangoy, M. M., Najoan, M. dan Sopotan. 2015. Pengaruh Bobot Lahir dengan Penampilan Anak Babi sampai Disapih. *Jurnal Zootek*, 35(1) 2015, 138-150.
- [12] Tribudi, Y. A. and Tohardi, A. 2018. Estimate heritability of birth and weaning weights of duroc and yorkshire pig. *Journal of Tropical Animal Production*. 19 (1) 2018: 46-52.
- [13] K.N. Budaarsa, N. Tirta. A, K. Mangku Budiasa dan P.A. Astawa. Hijuan Pakan Babi dan Cara Penggunaannya pada Peternakan Babi Tradisional di Provinsi Bali. Disampaikan pada Seminar Nasional II Himpunan Ilmuwan Tumbuhan Pakan Indonesia (HIPTI) di Denpasar 28-29 Juni 2013.
- [14] W. Sudiastra, dan K. Budaarsa, "Studi ragam eksterior dan karakteristik reproduksi babi bali". *Majalah Ilmiah Peternakan*. Vol.18, No.3, 2015. hal 100 – 105.



# Pengaruh Persepsi Nilai–Nilai Ajaran Karma Phala dan Biaya Psikologis pada Kepatuhan Penyetoran Pajak Hotel

<sup>1</sup>Ni Luh Supadmi

<sup>1</sup>Faculty of Economic and Business, Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
niluhsupadmi@gmail.com

<sup>2</sup>I Dewa Gde Dharma Suputra

<sup>2</sup>Faculty of Economic and Business Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
Dharma.suputra@gmail.com

**Abstract**—Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh persepsi nilai-nilai ajaran karma phala dan biaya psikologis pada kepatuhan penyetoran pajak hotel yang telah di pungut oleh Wajib Pajak hotel di Kabupaten Badung. Penelitian ini dilakukan pada hotel di Kabupaten Badung. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *probability sampling method* dan besaran ukuran sampel dihitung dengan menggunakan rumus solvin. Jumlah sampel yang dianalisis dalam penelitian ini sebanyak 52 responden. Tehnik analisis data menggunakan regresi linear berganda. Berdasarkan hasil analisis penelitian menemukan, bahwa persepsi nilai-nilai ajaran karma phala dan biaya psikologis berpengaruh positif pada kepatuhan penyetoran pajak hotel di Kabupaten Badung. Semakin tinggi nilai-nilai ajaran karmaphala dan biaya psikologis yang diyakini akan terjadi, maka diharapkan dapat memberikan kesadaran kepada wajib pajak untuk patuh dalam memenuhi kewajiban perpajakannya

**Kata Kunci**— Biaya Psikologis, Karma Phala, Kepatuhan Penyetoran

## I. PENDAHULUAN

Kebijakan otonomi ddaerah bertujuan untuk mewujudkan kemandirian daerah. Menurut Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah, daerah otonom mempunyai kewenangan untuk mengatur dan mengurus kepentingan masyarakat setempat menurut prakarsa sendiri berdasarkan aspirasi dari masyarakat. Pertimbangan pemberian otonomi daerah dan desentralisasi fiskal adalah karena daerah lebih mengetahui kebutuhan dan standar pelayanan minimal bagi masyarakat. Pemberian otonomi daerah diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui meningkatnya pertumbuhan ekonomi daerah, pendapatan daerah dan pendapatan asli daerah. Pendapatan Asli Daerah (PAD) merupakan salah satu sumber pendapatan daerah yang digunakan oleh daerah untuk menyelenggarakan pemerintahan dan pembangunan daerah. Pemerintah daerah berupaya meningkatkan PAD dengan menggali potensi daerah untuk mengurangi ketergantungan dengan pemerintah pusat.

Kabupaten Badung salah satu Kabupaten/Kota di Provinsi Bali yang memiliki PAD tertinggi dari pajak daerah, khususnya pajak hotel. Realisasi pajak hotel pada tahun pajak 2018 sebesar Rp 2.140.502.233.089,72 dan piutang pajak hotel sebesar Rp. 124.895.453.492,10. Kontribusi realisasi Pajak hotel pada realisasi PAD Kabupaten Badung tahun 2018 sebesar 46,98 persen (Badan Pendapatan Daerah/Sedahan Agung Kabupaten Badung, 2019). Berdasarkan data tersebut masih ada wajib pajak hotel yang menunggak menyetorkan pajak hotel yang telah dipungut dari konsumen. Kondisi tersebut mengindikasikan masih ada wajib pajak hotel yang tidak patuh dalam melaksanakan kewajiban pajaknya.

Ketidakpatuhan wajib pajak kemungkinan disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Penelitian ini hanya melihat dari faktor internal yaitu yang berasal dari individu itu sendiri, pengetahuan, budaya, dan agama. Penelitian Cakmak dan Ahmet (2011) menyatakan bahwa budaya lokal masyarakat merupakan salah satu faktor yang diduga dapat mempengaruhi perilaku wajib pajak, dan menyarankan untuk melakukan studi lebih lanjut atas variabel tersebut. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, peneliti tertarik meneliti nilai-nilai kearifan lokal yang mempengaruhi kepatuhan wajib pajak yaitu nilai-nilai ajaran karma phala dan ini menjadi keunikan dalam penelitian ini.

Konsep nilai-nilai ajaran karma phala yang diyakini oleh umat hindu mampu berperan sebagai acuan berperilaku dalam kehidupan sehari-hari. Menurut nilai-nilai ajaran karma phala perbuatan baik akan menghasilkan kebaikan, perbuatan buruk akan menghasilkan keburukan (Kepramareni et al., 2014). Perbuatan baik diyakini dapat menghasilkan energi yang bersifat intelektual, emosional, spiritual dan kreatif dalam diri manusia untuk dapat senantiasa mengutamakan terciptanya perilaku penuh kejujuran, etos kerja, dan integritas sosial (Rosalina, 2017) termasuk pula dalam pemenuhan kewajiban perpajakan sebagai sebuah bentuk pertanggungjawaban moral wajib pajak terhadap negara (Bobek, Roberts, & Sweeney, 2007). Nilai-nilai ajaran Karma phala bagi umat hindu merupakan keyakinan adanya hukum sebab akibat, atau hasil dari perbuatan (Artana, 2009). Keyakinan nilai-nilai ajaran karmaphala, jika dikaitkan dengan pajak hotel yang telah dipungut oleh wajib pajak hotel saat memberikan pelayanan kepada konsumen adalah kewajiban hotel untuk memungut, menyetorkan dan melaporkan pajak yang telah dipungut kepada pemerintah daerah melalui Kas Daerah. Secara normatif wajib pajak hotel memiliki kewajiban untuk menyetorkan pajak yang dipungut dari konsumen ke kas daerah. Jika wajib pajak tidak menyetorkan akibatnya pasti akan dikenakan sanksi berupa bunga sebesar 2 persen perbulan dari jumlah yang terutang dan kalau terbukti melakukan tindak pidana di bidang perpajakan yang dapat merugikan negara/daerah bisa dikenakan hukuman pidana penjara.

Faktor lain yang diduga mempengaruhi ketidakpatuhan wajib pajak adalah dari individu itu sendiri yaitu biaya psikologis atau biaya pikiran yaitu perasaan cemas, stres, frustrasi dan resah akan muncul dan dirasakan oleh wajib pajak hotel ketika harus berhadapan dengan otoritas pajak atau ketika menghadapi masalah yang timbul oleh sistem dan peraturan perpajakan yang berlaku. Wajib Pajak akan mengalami rasa cemas, takut, dan resah saat melakukan penggelapan pajak. Berdasarkan kondisi tersebut, peneliti ingin menguji tentang Pengaruh Persepsi Nilai-Nilai Ajaran Karma Phala Dan Biaya Psikologis Pada Kepatuhan Penyetoran Pemungutan Pajak Hotel Di Kabupaten Badung. Pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah (1) Apakah persepsi nilai-nilai ajaran karma phala berpengaruh pada kepatuhan penyetoran pajak hotel yang telah dipungut oleh wajib pajak hotel Di Kabupaten Badung. (2) Apakah biaya psikologis berpengaruh pada kepatuhan penyetoran pajak hotel yang telah dipungut oleh wajib pajak hotel Di Kabupaten Badung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dengan melakukan pengujian secara empiris Pengaruh Persepsi Nilai-Nilai Ajaran Karma Phala Dan Biaya Psikologis Pada Kepatuhan Penyetoran Pajak Hotel yang telah di pungut oleh Wajib Pajak Hotel Di Kabupaten Badung.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang berbentuk asosiatif. Pendekatan kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan filsafat positivisme, yaitu digunakan untuk meneliti populasi dan sampel tertentu yang bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2017). Penelitian berbentuk asosiatif adalah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel atau lebih (Sugiyono, 2017). Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan bukti empiris mengenai pengaruh persepsi nilai-nilai ajaran karmaphala dan biaya psikologis pada kepatuhan penyetoran wajib pajak hotel di Kabupaten Badung.

### B. Teknik Analisis Data

Analisis data menggunakan statistika deskriptif dan statistika inferensial. Statistika deskriptif digunakan untuk menjawab pertanyaan yang memerlukan jawaban deskriptif, seperti rerata (*mean*), nilai tengah (*median*), dan simpangan baku (*standard deviation*) dari masing-masing jawaban responden. Data tersebut dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut: (a) Verifikasi Data yaitu memeriksa kembali kuesioner yang telah diisi oleh responden untuk memastikan apakah semua pertanyaan sudah dijawab dengan lengkap oleh responden. (b) Menghitung Nilai Jawaban.

Statistika inferensial untuk menguji hipotesis menggunakan regresi linear berganda (*Multiple Regression Analysis*). Analisis ini dimaksudkan untuk mengungkapkan pengaruh antara beberapa variabel bebas dengan variabel terikat. Persamaan model regresi berganda dalam penelitian ini sebagai berikut:

$$Y = a_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + e \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- Y = Kepatuhan Penyetoran Pajak Hotel
- $a_0$  = Konstanta
- $\beta_1 - \beta_2$  = Koefisien Regresi
- $X_1$  = Persepsi Nilai-Nilai Ajaran Karmaphala
- $X_2$  = Biaya Psikologis
- e = Standar Error

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan. variabel persepsi nilai-nilai ajaran karma phala dan biaya psikologis berpengaruh pada kepatuhan penyetoran pajak hotel di Kabupaten Badung. Pembahasan untuk masing-masing hasil uji hipotesis akan dijelaskan berikut ini.

#### A. Pengaruh Persepsi Nilai-Nilai Ajaran Karma Phala pada Kepatuhan Penyetoran Pajak Hotel di Kabupaten Badung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persepsi nilai-nilai ajaran karma phala berpengaruh positif pada kepatuhan penyetoran pajak hotel di Kabupaten Badung. Artinya semakin tinggi persepsi nilai-nilai ajaran karma phala seseorang atau individu, maka semakin tinggi kepatuhan penyetoran pajak hotel di Kabupaten Badung. Nilai-nilai ajaran karmaphala yang diyakini oleh wajib pajak diharapkan dapat memberikan kesadaran kepada wajib pajak untuk patuh dalam memenuhi kewajiban perpajakannya. Hasil penelitian ini mendukung *Theory of Planned Behaviour* yaitu *normative Beliefs*, ketika wajib pajak memiliki keyakinan bahwa nilai-nilai ajaran karma phala, yaitu setiap perbuatan yang dilakukan pasti ada hasilnya. Jika wajib pajak tidak patuh melaksanakan kewajiban perpajakannya sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku, maka secara hukum akan di kenakan sanksi baik sanksi administrasi maupun pidana. Kondisi tersebut akan mampu menuntun wajib pajak untuk berperilaku positif yaitu patuh melaksanakan kewajiban perpajakan demi ketenangan dalam hidupnya dan kesejahteraan hidup manusia, karena pajak yang dibayar akan digunakan untuk membiayai pengeluaran pemerintah, baik pengeluaran rutin maupun pembangunan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Benk et al., (2016) menemukan bahwa religiusitas berpengaruh positif pada sikap patuh wajib pajak.

#### B. Pengaruh Biaya Psikologis pada Kepatuhan Penyetoran Pajak Hotel di Kabupaten Badung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya psikologis berpengaruh positif pada kepatuhan penyetoran pajak hotel di Kabupaten Badung Artinya semakin besar biaya psikologis yang akan ditanggung oleh wajib pajak, maka semakin tinggi tingkat kepatuhan penyetoran pajak hotel di Kabupaten Badung. Biaya psikologis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah rasa takut, cemas, dan resah yang dirasakan oleh wajib pajak apabila tidak memenuhi kewajiban perpajakannya sesuai dengan peraturan perpajakan yang berlaku. Hasil penelitian ini mendukung *Theory of Planned Behaviour* yaitu *behaviour beliefs* dan *control beliefs*. Artinya, jika wajib pajak yakin akan hasil dari perbuatan yang dilakukan dan akan ada evaluasi atas perbuatan yang dilakukan, maka wajib pajak akan menghindari berperilaku yang menyebabkan timbulnya biaya psikologis yang lebih besar dibandingkan biaya kepatuhan perpajakan. Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian yang dilakukan oleh Lopes & Martins (2013), yang menemukan biaya psikologis yang tinggi dapat meningkatkan keinginan wajib pajak untuk berperilaku

### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis, hasil penelitian ini dapat disimpulkan seperti berikut ini: 1) Persepsi nilai-nilai ajaran karma phala berpengaruh positif pada kepatuhan penyetoran pajak hotel di Kabupaten Badung. Artinya semakin tinggi persepsi nilai-nilai ajaran karma phala wajib pajak, maka semakin tinggi kepatuhan penyetoran pajak hotel di Kabupaten Badung. 2) Biaya psikologis berpengaruh positif pada kepatuhan penyetoran pajak hotel di Kabupaten Badung Artinya semakin besar biaya psikologis yang akan ditanggung oleh wajib mukan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Rektor Universitas Udayana, Ketua LP2M Unud, Dekan FEB Unud dan Koorpodi Akuntansi FEB Unud atas dukungan keuangannya untuk penelitian unggulan program studi ini yang kami lakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Artana, I Dewa Ketut dkk. 2009 Pendidikan Agama Hindu dan Budi Pekerti, CV. Dwi Jaya Mandiri, Denpasar, Bali.
- [2] Ajzen, I., 2011. The Theory of Planned Behaviour: Reactions and Reflections. *Psychology and Health*. <http://doi.org/10.1080/08870446.2011.613995>.
- [3] Badan Pendapatan Daerah/Pasedahan Agung Kabupaten Badung, 2019. <https://badungkab.go.id/instansi/bapenda/home>
- [4] Benk, S., Çakmak, F., & Ahmet. (2011). An investigation of tax compliance intention: A theory of planned behavior approach. In *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*. Retrieved from <http://www.eurojournals.com>.
- [5] Benk, S., Budak, T., Yuzba, B., & Mohdali, R. 2016. The Impact of Religiosity on Tax Compliance among Turkish Self-Employed Taxpayers. *Religions*, 7(4), 1-10. <http://doi.org/10.3390/rel7040037>.
- [6] Bobek, D. D., Roberts, R. W., & Sweeney, J. T. (2007). The social norms of tax compliance: Evidence from Australia, Singapore, and the United States. *Journal of Business Ethics*, 74(1), 49–64. <https://doi.org/> <https://doi.org/10.1007/s10551-007-9111-1>
- [7] Eragbhe, E., & Modugu, K. P. 2014. Tax Compliance Costs of Small and Medium Scale Enterprises in Nigeria. *International Journal of Accounting and Taxation*, 2(1), 63-67. Retrieved from [www.aripd.org/ijta](http://www.aripd.org/ijta).
- [8] Gading dan Suandy, 2014, Pengaruh Persepsi Tentang Peraturan, Pengetahuan, dan Persepsi Tentang Manfaat Terhadap Kepatuhan Dalam Melaksanakan PP. Nomor 46 Tahun 2013 Di Pasar Klewer Solo, Jurnal Akuntansi
- [9] Ghozali. (2016). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- [10] Ghouri, A.M. Khan, N.R., & Abdul Kareem, O.B. 2016. Improving Employees Behavior Through Extension in Theory of Planned Behavior: A Theoretical Perspective for SMEs. *International Journal of Business and Management*, 11(11), 196. <http://doi.org/10.5539/ijbm.v11n11p196>.
- [11] Kepramareni, P., Sudarma, M., Irianto, G., & Rahman, A. F. (2014). Sekala and Niskala accountability practices in the clan-based organization MGPSSR in Bali, Indonesia. *Scientific Research Journal (SCIRJ)*, II. Retrieved from [www.scirj.org](http://www.scirj.org)
- [12] Lopes, C., & Martins, A. 2013 The Psychological Costs of Tax Compliance: Some Evidence from Portugal, *Journal of Applied Business and Economics*, Vol. 14 Nomor 2, hal 53-61. Retrieved from [http://www.na-businesspress.com/JABE/lopes\\_abstract.html](http://www.na-businesspress.com/JABE/lopes_abstract.html).
- [13] Peraturan Daerah Kabupaten Badung Nomor 15 Tahun 2011 Tentang Pajak Hotel.
- [14] Rosalina, P. D. 2017. *The implementation of hindu philosophy "Tri Kaya Parisudha" for sustainable tourism in Munduk Village, North Bali*. Jumpa, 3.
- [15] Siregar, Syofian. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif : Perhitungan Manual & SPSS*. Edisi Jakarta: Prenadamedia Group.



# Pengaruh Umur Simpan Kultur Kerja Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus casei*) pada Medium Agar Padat di Refrigerator Terhadap Kuantitas Sel

<sup>1</sup> I G. A.A. Mirah Widiastiti

<sup>1</sup>Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
gungmirahw@gmail.com

<sup>2</sup> I Wayan Wisma Pradnyana Putra, <sup>3</sup>A.S. Duniaji

<sup>2</sup>Fakultas Teknologi Pertanian Udayana  
Bali, Indonesia  
pradnyanaputra@unud.ac.id

<sup>3</sup>Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
aduniaji@yahoo.com

**Abstract**—Kultur Bakteri Asam Laktat (BAL) sering dimanfaatkan karena dianggap sebagai bakteri baik yang menguntungkan, memberikan daya simpan /keawetan produk serta dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen. Kultur kerja bakteri umumnya disimpan di refrigerator/kulkas dalam bentuk agar miring (AM) dan agar tegak (AT), agar bisa bertahan lebih lama dan mempermudah pengujian bila sewaktu-waktu diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur simpan kultur kerja BAL yang disimpan di refrigerator terhadap kuantitas sel. Metode yang digunakan dalam menghitung kuantitas sel BAL pada kultur kerja adalah metode hitungan cawan, penyimpanan 4 bulan, dan pengamatan setiap 2 minggu dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan kuantitas sel kultur awal *Lactobacillus casei* yang disimpan pada gliserol 30% setelah disegarkan yakni  $1,3 \times 10^{10}$  CFU/ml atau 10.11 siklus log. Selama penyimpanan sampai minggu ke 14 kuantitas sel *L. casei* yakni  $1.5 \times 10^9$  CFU/ml atau 9.18 siklus log pada media AT dan  $2.2 \times 10^9$  CFU/ml atau 9.34 siklus log pada media AM. Pada minggu ke 16 terjadi penurunan kuantitas sel yang signifikan yakni  $1.9 \times 10^8$  CFU/ml atau 8.29 siklus log pada media AT dan  $4.2 \times 10^8$  CFU/ml atau 8.6 siklus log pada media AM. Hal ini menunjukkan bahwa, 14 minggu merupakan lama penyimpanan yang optimal untuk kultur kerja *L. casei* pada media AT dan AM.

**Kata kunci**— kuantitas sel, kultur BAL (*Lactobacillus casei*), umur simpan, refrigerator

## I. PENDAHULUAN

Piaraan (kultur) bakteri sangat diperlukan di laboratorium mikrobiologi sebagai sediaan/koleksi berbagai kultur bakteri untuk mempermudah pekerjaan pengujian yang sewaktu-waktu diperlukan sehingga disebut sebagai kultur kerja. Kultur mikrobiologi adalah suatu metode memperbanyak mikroba pada media kultur dengan pembiakan di laboratorium yang terkendali, digunakan untuk menentukan jenis mikroorganisme. Kultur mikrobiologi adalah metode dasar yang banyak digunakan sebagai alat riset pada biologi molekuler, berguna untuk mengisolasi kultur murni yang dapat diambil dari satu sel organisme sehingga akan terjadi *genetic clones* dari yang lainnya.

Kemajuan ilmu dan teknologi telah menyadarkan masyarakat akan pentingnya arti kesehatan dengan mengkonsumsi pangan berserat yang diperoleh pada produk pangan terfermentasi menggunakan bakteri asam laktat, dikenal sebagai probiotik. Prebiotik adalah bahan makanan yang tidak dapat dicerna, namun mempunyai efek menguntungkan bagi kesehatan karena menstimulasi pertumbuhan satu atau beberapa jumlah bakteri di usus. Bakteri

asam laktat merupakan jenis bakteri menguntungkan dan secara alami ada pada saluran pencernaan, bakteri ini termasuk gram positif, tidak berspora, berbentuk bulat maupun batang dan menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir selama memfermentasi karbohidrat [1]. Pertumbuhan bakteri sangat ditentukan oleh nutrient yang terkandung dalam media. Medium yang dipergunakan untuk sediaan kultur bakteri asam laktat adalah *de Man Rogosa and Sharpe Agar* (MRSA) yang dibuat dalam bentuk agar tegak dan agar miring pada tabung reaksi yang disimpan di lemari pendingin (refrigerator).

Analisis kuantitas sel kultur kerja bakteri asam laktat (BAL) sangat penting dilakukan untuk mengetahui viabilitas dan mutu dari bakteri tersebut agar bisa diaplikasikan pada produk fermentasi. Kuantitas sel BAL dilakukan dengan metode hitungan cawan dengan teknik sebar dengan batang bengkok pada medium MRSA pada cawan petri yang diinkubasi pada inkubator suhu 37°C selama 24 -48 jam.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan laboratorium Bioindustri dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, bulan Juni sampai November 2020.

### B. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah : isolat murni Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus casei*), garam fisiologis (NaCl 0,85 %), aquades , MRS Broth, MRS Agar, alkohol 95 %, alkohol 70 %, kristal violet, lugol, safranin, minyak imersi, gliserol 30 % dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Bahan pendukung terdiri dari: kertas label, plastik tahan panas, kertas buram, kapas dan tissue.

Alat yang digunakan adalah : Autoclave (Hirayama), Refrigerator/kulkas (LG), Ultra Low Temperatur Freezer (New Brunswick Scientific,U410), Neraca analitik (Zhimadzu,ATY224), Laminar Air Flow (Kojair), Vortex, Incubator (Mammert), Hotplate stirrer, Mikroskop (Nicon), Colony counter (Darkfield Quebec), Mikropipet, termometer, yellow tips, blue tips, jarum ose, batang bengkok, cawan petri, erlenmeyer, gelas beaker, gelas ukur, tabung reaksi, penjepit tabung, spatula, obyek glass, cover glass, rak tabung reaksi, bunsen.

### C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa eksperimen, yang dilakukan dengan menghitung kuantitas sel *Lactobacillus casei* pada media agar miring (AM) dan agar tegak (AT) menggunakan metode hitungan cawan setiap 2 minggu selama 4 bulan. Media yang digunakan adalah MRSA. Adapun teknik pengumpulan data dilakukan sebagai berikut menghitung kuantitas sel:

#### 1. Pembuatan media pertumbuhan dan penyegaran BAL

##### a. Penyegaran BAL

Stok kultur *L. casei*) yang disimpan dalam gliserol 30% pada suhu -80°C disegarkan dengan mengambil sebanyak 100 µL dari stok penyimpanan. Selanjutnya diinokulasikan ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml media MRSB dan diinkubasi di inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil positif dapat dilihat dari munculnya kekeruhan pada media dan ada endapan pada dasar tabung reaksi.

##### b. Konfirmasi Kultur BAL

Kultur yang sudah tumbuh pada tahap penyegaran, kemudian dikonfirmasi dengan beberapa uji yaitu uji katalase, dan pengecatan Gram. Uji katalase dilakukan dengan cara dibuat tetesan isolat pada kaca obyek, kemudian ditetesi dengan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sebanyak dua tetes, kemudian diamati gelembung yang timbul. Hasil positif ditunjukkan oleh timbulnya gelembung udara (O<sub>2</sub>) yang dihasilkan dari degradasi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> oleh enzim katalase.

Pengujian dengan pengecatan Gram dilakukan dengan cara isolat ditetaskan pada gelas obyek kemudian ditunggu hingga mengering sambil difiksasi di atas bunsen selama lebih kurang 20 menit. Berikutnya diwarnai dengan kristal violet selama 1 menit dan dicuci dengan air mengalir. Selanjutnya ditetesi larutan lugol selama 1 menit, dan dibilas dengan air mengalir. Hapusan tersebut selanjutnya dicuci dengan alkohol 96% selama 10 detik, dicuci dengan air dan

ditetesi dengan pewarna safranin selama 15 detik, kemudian dicuci kembali dengan air mengalir. Sel bakteri yang telah diwarnai dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan diamati di bawah mikroskop perbesaran 1000x.

### c. Pembuatan Stok Simpan dan Stok Kultur Kerja

Kultur yang sudah tumbuh pada tahap penyegaran, kemudian sebanyak 500 mikron kultur dipindahkan ke microtube 1,5 ml yang telah diisi dengan 500  $\mu$ L gliserol 30% dan disimpan di freezer untuk mengganti stok yang diambil. Sisanya diambil sebanyak 1 ose dan diinokulasikan pada media agar tegak dengan cara ditusuk atau stab dan media agar miring digores dengan menggunakan jarum ose. diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah terjadi pertumbuhan sel, kemudian kultur kerja disimpan di dalam refrigerator/lemari pendingin suhu 4°C - 8°C sesuai perlakuan, umur simpan selama 4 bulan.

#### 1. Uji kuantitas sel BAL

Pengujian kuantitas sel BAL yang diisolasi dari kultur kerja yang disimpan di refrigerator diamati setiap 2 minggu selama 4 bulan. Adapun tahapan pengujian kuantitas sel BAL dengan metode hitungan cawan menggunakan teknik sebar tersebut adalah sebagai berikut :

Kultur kerja yang disimpan di medium agar padat tegak maupun miring disegarkan terlebih dahulu secara aseptis dengan mengambil 1 koloni menggunakan jarum ose diinokulasikan ke medium cair MRSB sebanyak 5 ml yang sudah disterilkan kemudian diinkubasi di inkubator selama 24 jam, suhu 37°C. Setelah terjadi pertumbuhan sel ditandai dengan cairan pada tabung yang berisi media keruh serta ada endapan di dasar tabung dilanjutkan dengan melakukan pengenceran bertingkat dengan menggunakan larutan pengencer garam fisiologis (NaCl 0,85%). Pengenceran kultur dilakukan dengan cara pemipeten 1 ml kultur dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis 0,85 % ( $10^{-1}$ ), kemudian dari  $10^{-1}$  dipipet sebanyak 1 ml dimasukkan ke tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis ( $10^{-2}$ ) demikian seterusnya sampai diperoleh pengenceran  $10^{-7}$ . Selanjutnya dipilih tiga pengenceran terakhir untuk diinokulasikan pada cawan petri yang sudah berisi media MRSA padat steril kemudian dilakukan perataan dengan menggunakan batang bengkok.

#### D. Analisis Data

Analisis kuantitas sel BAL diamati sesuai umur simpan 2 minggu sekali (0,2,4,6,8,10,12,14,16) minggu dengan total lama waktu inkubasi di refrigerator 4 bulan. Pengamatan ini diulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik diskriptif dengan menampilkan nilai rata-rata, standar deviasi, gambar dan grafik.

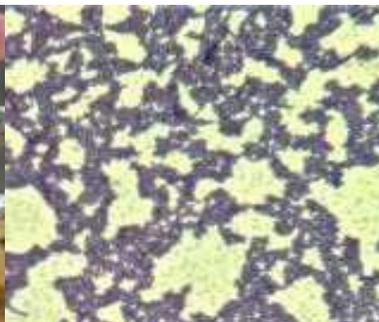
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Uji Konfirmasi Bakteri *L. casei*

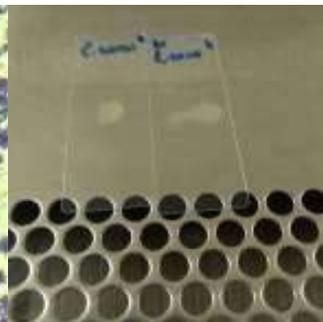
Hasil uji konfirmasi menunjukkan bahwa *L. casei* yakni tumbuh (dilihat dari kekeruhan) pada media MRSB, katalase negatif, Gram positif, dan bentuk sel batang pendek. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 1-3.



GAMBAR 1. SEL *L. casei* YANG TUMBUH PADA MEDIA MRSB



GAMBAR 2. SEL *L. casei* DI MIKROSKOP PADA PERBESARAN 1000X

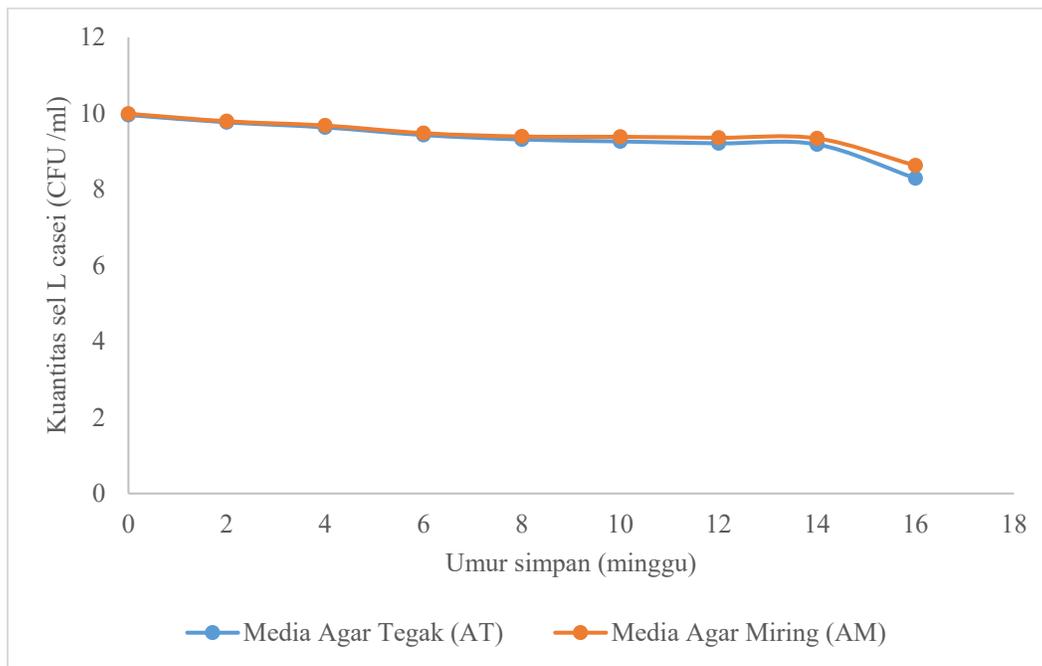


GAMBAR 3. HASIL UJI KATALASE (-)

Berdasarkan Gambar 1 – 3 dapat dilihat bahwa bakteri *Lactobacillus casei* termasuk bakteri gram positif dan memiliki bentuk sel batang pendek serta katalase negatif yang tidak ditandai dengan timbulnya gelembung udara (O<sub>2</sub>). Hasil pengamatan ini menyatakan bahwa *Lactobacillus casei* adalah bakteri gram positif, anaerob, tidak memiliki alat gerak, tidak menghasilkan spora, berbentuk batang dan menjadi salah satu bakteri yang berperan penting dalam pencernaan. *Lactobacillus* adalah bakteri yang bisa memecah protein, karbohidrat dan lemak dalam makanan dan membantu penyerapan elemen penting dan nutrisi seperti mineral, asam amino dan vitamin yang dibutuhkan manusia dan hewan untuk bertahan hidup.

#### B. Kuantitas Sel Kultur *L. casei* Selama Penyimpanan Di Refrigerator

Jumlah sel kultur *L. casei* dari stok penyimpanan gliserol 30% setelah disegarkan dengan MRSB yang diinkubasi selama 24 jam diinkubator suhu 37°C yakni  $1,3 \times 10^{10}$  CFU/ml atau 10.11 siklus log. Setelah penyimpanan selama 4 bulan atau selama 16 minggu terjadi penurunan kuantitas sel. Penyimpanan sampai minggu ke 14 kuantitas sel *Lactobacillus casei* yakni  $1.5 \times 10^9$  CFU/ml atau 9.18 siklus log pada media AT dan  $2.2 \times 10^9$  CFU/ml atau 9.34 siklus log pada media AM. Pada minggu ke 16 terjadi penurunan kuantitas sel yang signifikan yakni  $1.9 \times 10^8$  CFU/ml atau 8.29 siklus log pada media AT dan  $4.2 \times 10^8$  CFU/ml atau 8.6 siklus log pada media AM. Hal ini dapat disebabkan bahwa nutrisi pada media penyimpanan sudah berkurang dan pH media menurun yang disebabkan akumulasi asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri itu sendiri [2]. Grafik hasil pengamatan kuantitas sel kultur *L. casei* dapat dilihat pada Gambar 4.



GAMBAR 4. GRAFIK JUMLAH SEL SELAMA PENYIMPANAN DI LEMARI PENDINGIN SELAMA 4 BULAN YANG DIAMATI SETIAP 2 MINGGU.

Terlihat bahwa jumlah sel pada media agar AT dan AM tidak berbeda signifikan karena pada minggu ke 16 terjadi penurunan kuantitas sel. Namun selama penyimpanan sampai minggu ke 14 masih bagus dengan 9.18 siklus log pada AT dan 9.34 siklus log pada AM, hal ini dapat disebabkan oleh suhu penyimpanan yang berkisar pada suhu 2°C - 8°C yang merupakan suhu yang optimal untuk menghambat aktivitas mikroorganisme [3]. Selain itu, sifat dari *L. casei* yang fakultatif anaerob menyebabkan dapat bertahan pada media AT dan AM [4].

#### IV. KESIMPULAN

Penyimpanan kultur kerja *Lactobacillus casei* yang optimal pada media AT dan AM adalah 14 minggu pada suhu 2°C - 8°C dengan kuantitas sel yakni  $1.5 \times 10^9$  CFU/ml atau 9.18 siklus log pada media AT dan  $2.2 \times 10^9$  CFU/ml atau 9.34 siklus log pada media AM. Hal ini menunjukkan bahwa, 14 minggu merupakan lama penyimpanan yang optimal

untuk kultur kerja *L. casei* pada media AT dan AM sehingga masih dimungkinkan untuk diaplikasikan pada produk pangan terfermentasi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar besarnya peneliti sampaikan kepada LPPM UNUD yang telah memberikan hibah Pranata Laboratorium dari dana DIPA PNBPN UNUD TA-2020.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Axelsson, L. 1998. Lactic acid bacteria : classification and physiology. In : Salminen, S. & A.V. Wright (Eds). Lactic Acid Bacteria. pp. 1-72. Marcel Dekker, New York.
- [2] Y. H. Diza, T. Wahyuningsih, and W. Hermianti, "Penentuan Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Cemaran Mikroba Patogen Pada Yoghurt Bengkuang Selama Penyimpanan. J. Litbang Ind., vol. 6, no. 1, p. 1, 2016, doi: 10.24960/jli.v6i1.891.1-11.
- [3] USDA, "How Temperatures Affect Food," p. 2, 2011.
- [4] C. N'tcha et al., "Probiotic properties of lactic acid bacteria isolated from a beninese traditional beer's ferment," Int. J. Applied Biol. Pharm. Technol., vol. 7, no. 2, pp. 314-330, 2016, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Lamine\\_Baba-Moussa/publication/301765079\\_Probiotic\\_Properties\\_Of\\_Lactic\\_Acid\\_Bacteria\\_Isolated\\_From\\_A\\_Beninese\\_Traditional\\_Beer's\\_Ferment/links/57263bf308ae262228b20dc8.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Lamine_Baba-Moussa/publication/301765079_Probiotic_Properties_Of_Lactic_Acid_Bacteria_Isolated_From_A_Beninese_Traditional_Beer's_Ferment/links/57263bf308ae262228b20dc8.pdf).



# ***Proximate Analisis Biodiesel dari Minyak Jelantah Menggunakan Katalis Kombinasi Cao dan Serbuk Biji Kelor (*Moringa Oleifera L.*)***

<sup>1</sup>I Wayan Bandem Adnyana

<sup>1</sup>Dept. Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, University of Udayana  
Badung Bali, Indonesia  
bandem.adnyana@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ni Made Suaniti

<sup>2</sup>Dept. Chemistry, Faculty of Mathematic and Natural Sciences, University of Udayana  
Badung Bali, Indonesia  
madesuaniti@unud.ac.id

**Abstract**—Minyak jelantah yang tidak layak dikonsumsi dapat dimanfaatkan di bidang lainnya seperti energi atau biodiesel yang ramah lingkungan dengan penambahan serbuk biji kelor pada katalis CaO. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis moisture dan senyawa volatile dalam biodiesel hasil sintesis dari minyak jelantah menggunakan katalis CaO dan serbuk biji kelor dengan dan tanpa aktivasi asam nitrat. Metode analisis yang digunakan secara proximate. Persentase moisture pada biodiesel menggunakan serbuk biji kelor teraktivasi asam nitrat sekitar 93%, persentase senyawa volatil 96,12% dan 96,65% masing-masing pada biodiesel menggunakan CaO dan serbuk biji kelor, dengan kadar ash dan fixed karbon kurang dari 1%. Senyawa volatil sesuai SNI-04-7182-2006 dan Eropa EN 14214 sekitar 96,5%. Hasil sintesis terbaik sesuai SNI dan EN adalah biodiesel dari minyak jelantah menggunakan katalis asam fosfat dan serbuk biji kelor berturut-turut pada proses esterifikasi dan transesterifikasi.

**Kata Kunci**—biodiesel, CaO, minyak jelantah, proximate analisis, serbuk biji kelor

## **I. PENDAHULUAN**

Untuk mengatasi kebutuhan bahan bakar perlu diupayakan pemanfaatan sumber energi lain, salah satunya adalah mengolah bahan atau material limbah di rumah tangga yaitu minyak jelantah. Minyak hasil penggorengan secara berulang mengakibatkan minyak jelantah tidak layak dikonsumsi selain warna juga kandungannya dapat berubah karena proses atau reaksi yang terjadi saat menggoreng. Minyak jelantah rumah tangga dapat diolah sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar alternatif berupa biodiesel.

Informasi dari US energi tercatat 97 jenis tanaman untuk biodiesel sampai Juni 2017 dengan kapasitas sekitar 2.3 billion gallon per tahun, dikeluarkan sebagai B100 (100% biodiesel) dan biodiesel blends (dicampur dengan diesel fuel dari petroleum) (eia, 2017).

Metode pembuatan biodiesel secara blending, pirolisis, mikroemulsi, dan transesterifikasi. Umumnya metode transesterifikasi sebagai metode trigliserida dengan alkohol serta adanya katalis (Agarwal *et al.*, 2015).

Analisis biodiesel dari minyak jelantah menggunakan pereaksi alkohol dan katalis asam fosfat dan natrium hidroksida telah dilakukan secara ultimate (Adnyana and Suaniti, 2019). Pengembangan penelitian ini, dilakukan pada minyak jelantah dengan cara refining sebelum proses reaksi biodiesel menggunakan katalis asam sama yaitu asam fosfat dan basa heterogen (CaO) sebagai pengganti natrium hidroksida (Suaniti and Adnyana, 2019).

Berbagai upaya dilakukan untuk memperoleh produk yang ramah lingkungan, salah satu menggunakan material yang ada di alam. Berdasarkan hal ini maka penelitian pembuatan biodiesel dikembangkan menggunakan katalis kombinasi antara CaO dan serbuk biji kelor sebagai material alam. Analisis biodiesel secara proximate untuk mengetahui moisture dan senyawa volatile yang dapat terbentuk dengan berbagai perlakuan biji kelor.

## II. METODE DAN PROSEDUR

A. *Metode: analisis Proximate menggunakan instrumen TGA-701 (LECO) untuk uji energy dari pembakaran olive (Messineo, 2012) ini juga digunakan untuk rnengetahui komposisi atau kandungan dalam prosen berat (%b/b) pada serbuk biji kelor dan biodiesel seperti analisis air (moisture), zat mudah menguap (volatile matter), karbon terikat (fixed carbon), dan abu (ash).*

Analisis total air (total moisture /TM) yaitu kandungan kelembaban mempengaruhi jumlah pemakaian udara primer antara free moisture (FM) dan inherent moisture (IM).

Zat mudah menguap mempengaruhi kesempurnaan pembakaran dan intensitas api. berdasarkan pada rasio atau perbandingan antara kandungan karbon (*fixed carbon*) dengan zat terbang, yang disebut dengan rasio bahan bakar (*fuel ratio*). Semakin tinggi nilai fuel ratio maka jumlah karbon yang tidak terbakar juga semakin banyak.

Karbon terikat diperoleh melalui pengurangan angka 100 dengan jumlah kadar air (kelembaban), kadar abu, dan jumlah zat terbang. Kadar karbon dan jumlah zat terbang digunakan sebagai perhitungan untuk menilai kualitas bahan bakar

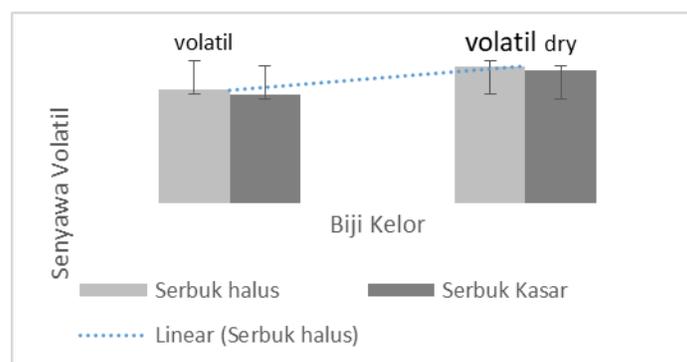
Abu akan terbawa bersama gas pembakaran melalui ruang bakar dan daerah konversi dalam bentuk abu terbang (*fly ash*) yang jumlahnya mencapai 80 persen dan abu dasar sebanyak 20 persen. Semakin tinggi kadar abu, secara umum akan mempengaruhi tingkat pengotoran (*fouling*).

B. *Prosedur: Pembuatan serbuk biji kelor dan pembuatan biodiesel.*

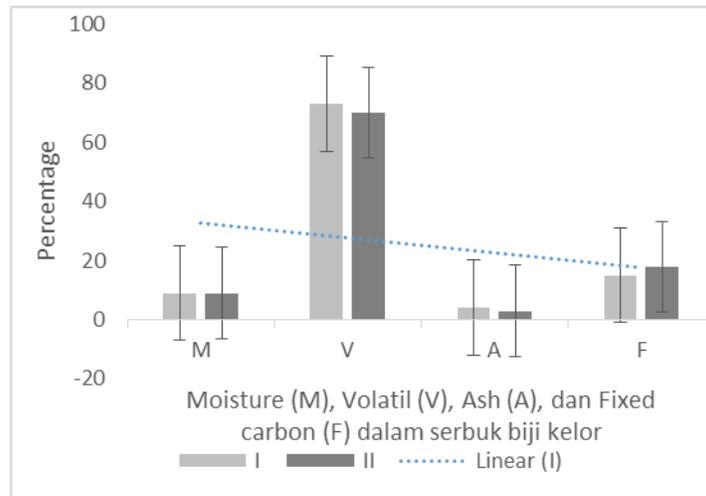
Biji kelor kering diblender lalu diayak menggunakan saringan rumahtangga dan dipanaskan pada suhu 500°C sehingga diperoleh arang biji kelor. Selanjutnya serbuk dengan dan tanpa aktifasi serta arang biji kelor dikombinasikan dengan CaO dengan perbandingan 1:1. Prosedur pembuatan biodiesel sesuai metode standar sebelumnya dan juga telah dilakukan esterifikasi menggunakan etanol dengan katalis asam fosfat pada tahap I (Adnyana dan Suaniti, 2019) dengan katalis CaO (Mohammed *et al.*, 2018) ; Suaniti dan Adnyana, 2018 dan 2019) yang katalis dikembangkan dengan mengkombinasikan dengan arang biji kelor pada tahap II.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Serbuk halus biji kelor memiliki kandungan senyawa volatil lebih tinggi dari serbuk kasar karena permukaan bidang kontak per satuan massa lebih luas pada saat proses pemanasan yang dilakukan untuk mendapatkan zat volatil meter. Kandungan volatil dalam prosentase kering (volatile dry) juga lebih besar. Hasil senyawa volatile dan volatile dry dalam serbuk halus dan kasar biji kelor seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Kandungan senyawa secara lengkap moisture, volatil, ash, dan fixed carbon dalam serbuk biji kelor pada Gambar 2.



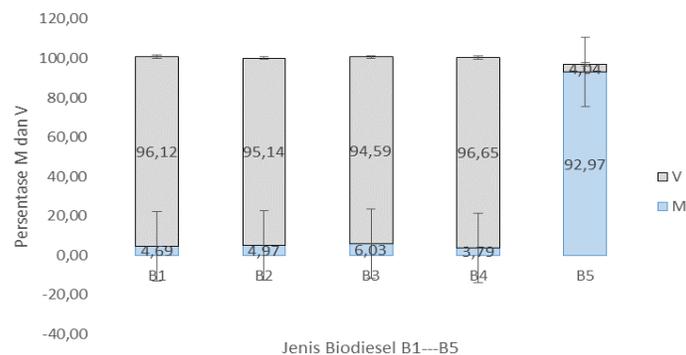
GAMBAR 1. SENYAWA VOLATIL DALAM SERBUK BIJI KELOR



GAMBAR 2. KANDUNGAN MOISTURE, VOLATIL, ASH, DAN FIXED CARBON DALAM SERBUK BIJI KELOR PADA KEADAAN I (BASAH) DAN II (DRY) SECARA PROXIMATE ANALYSIS

Biodiesel dari minyak jelantah dengan etanol menggunakan katalis asam fosfat pada tahap 1 (esterifikasi) dan beberapa katalis pada tahap 2 (transesterifikasi). Biodiesel berkode B1, B2, B3, B4, dan B5 berturut-turut menggunakan katalis CaO, arang kelor, Cao-arang kelor, serbuk biji kelor, dan serbuk biji kelor teraktifasi asam nitrat pada tahap 2. Hasil pengukuran moisture, volatil, ash, dan fixed karbon seperti diperlihatkan dalam Gambar 3. Persentase moisture pada biodiesel menggunakan serbuk biji kelor teraktifasi asam nitrat sekitar 93 %, persentase senyawa volatil 96,12% dan 96,65% masing-masing pada biodiesel menggunakan CaO dan serbuk biji kelor, dengan kadar ash dan fixed karbon kurang dari 1%. Senyawa volatil sesuai SNI-04-7182-2006 dan Eropa EN 14214 sekitar 96,5%. Hasil sintesis terbaik sesuai SNI dan EN adalah biodiesel dari minyak jelantah menggunakan katalis asam fosfat dan serbuk biji kelor berturut-turut pada proses esterifikasi dan transesterifikasi.

Selanjutnya Biji kelor berpotensi sebagai bahan baku pembuatan biodiesel di Indonesia karena mengandung lebih dari 45 persentase massa kering. Selain minyak jelantah dan biji kelor jenis tanaman lain sangat banyak di Indonesia dilaporkan sebagai bahan baku biodiesel seperti kelapa, kelapa sawit, alga, karet, dan jarak pagar (Kuncahyo *et al.*, 2013). Harapan ke depan Indonesia dapat mengatasi krisis di bidang energi dengan memanfaatkan material bahan alam yang ramah lingkungan. Penggunaan biodiesel pada mesin diesel dapat digunakan tanpa melakukan perubahan atau modifikasi mesin (Anand *et al.*, 2009).



GAMBAR 3. MOISTURE DAN SENYAWA VOLATILE DALAM BIODIESEL B1, B2, B3, B4, DAN B5 DARI MINYAK JELANTAH DAN ETANOL MENGGUNAKAN KATALIS ASAM FOSFAT DAN VARIASI CAO DAN ATAU SERBUK/ARANG BIJI KELOR DENGAN DAN TANPA AKTIFASI ASAM NITRAT

Katalis yang dapat digunakan dalam proses transesterifikasi trigliserida adalah asam seperti asam klorida, asam sulfat, dan asam fosfat, basa seperti natrium hidroksida, kalium hidroksida, alkoksida, dan karbonat. Katalis heterogen seperti titanium silikat dan enzim lipase dapat digunakan dalam pembuatan biodiesel (eia, 2017).

#### IV. KESIMPULAN

Persentase senyawa volatil 96,65% dan ash serta fixed karbon kurang dari 1% pada biodiesel dari minyak jelantah menggunakan katalis asam fosfat dan sebuk biji kelor berturut-turut pada proses esterifikasi dan transesterifikasi sebagai hasil terbaik dan memenuhi syarat dan sesuai SNI-04-7182-2006 dan Eropa EN 14214 sekitar 96,5%.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana dan LPPM Universitas Udayana atas penerimaan hibah Unggulan Udayana 2020 dengan nomor kontrak B/20-212/UN14.4.A/PT.01.05/2020 karena Pandemi Covid-19 diganti menjadi No. B/1588-142/UN14.4.A/PT.01.03/2020

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Eia (U.S. Energy Information Administration). (2017, August with data for June). Networks (Monthly Biodiesel Production Report) [Online]. Available: [www.eia.gov](http://www.eia.gov)
- [2] A. Agarwal, P. Gupta, and Rajdeep. (2015, January). Biodiesel Production for C.I. Engine from Various Non-Edible Oils: A Review. [*International Journal of Emerging Engineering Research and Technology*]. 3-1- 8-16.
- [3] IW.B Adnyana and N.M. Suaniti, "Ultimate analysis and acid value of biodiesel from waste oil and ethanol," *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 508, (2019) 012097.
- [4] N.M.Suaniti and IW. B. Adnyana, "Biodiesel Synthesis from Used frying Oil through Phosphoric Acid Refined and CaO Catalyzed Transesterification," *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 508 (2019) 012098.
- [5] A.Messineo, R.Volpe 1, and F. Asdrubali, "Evaluation of Net Energy Obtainable from Combustion of Stabilised Olive Mill By-Products," *Energies*, 2012, Vol. 5, 1384-1397.
- [6] N.I. Mohammed, N.A. Kabbashi, A. O. Alade, and S. Sulaiman, "Advancement in the Utilization of Biomass-Derived Heterogeneous Catalysts in Biodiesel Production," *Green and Sustainable Chemistry*, 2018, Vol. 8, 74-91.
- [7] N.M.Suaniti and IW. B. Adnyana, "Pengaruh Proses Refining Minyak Bekas sebagai Bahan Baku Biodiesel," *Jurnal Energi and Manufaktur*, 2018, Vol. 11 (2), 72-75
- [8] P. Kuncahyo, A. Z. M. Fathallah, Semin, "Analisa Preiksi Potensi Bahanbaku biodiesel sebagai suplemen bahan bakar motor diesel di Indonesia, 2013, Vol. 2 (1): 62-66.
- [9] R. Anand, G.R. Kannan, K. R. Reddy, and S. Velmathi, "The performance and emissions of a variable compression ratio diesel engine fuelled with Bio-diesel from cooton oil", 2009, Vol.4 (9): 72-86.



# Sinergi Industri Kreatif dan Ekonomi Kreatif pada Kerajinan Bambu Terhadap Pengembangan Ekonomi Masyarakat Desa di Era Pasar Bebas Global

<sup>1</sup>Ketut Darmana

<sup>2</sup>Faculty of Art, Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
ketut\_darmana@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ketut Kaler

<sup>2</sup>Faculty of Art, Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
ketut\_kaler@yahoo.com

**Abstrak**—Di era revolusi industri 4.0, kemudian berlanjut nanti dengan revolusi industri 5.0. Kondisi ini merupakan sesuatu yang niscaya terjadi sebagai fenomena dalam kehidupan masyarakat global. Perubahan peradaban manusia yang *sophisticated*, karena memanfaatkan informasi dan teknologi, ternyata telah merambah sendi-sendi kehidupan manusia. Pemerintah pusat telah mencanangkan revolusi industri 4.0 untuk menggenjot pertumbuhan ekonomi secara nasional melibatkan kementerian/lembaga terkait pemerintah pusat dan daerah yang berorientasi pada pertumbuhan ekonomi. Tujuan penelitian ini mengungkap lebih mendalam sinergi industri kreatif dan ekonomi kreatif perajin bambu. Metode untuk menggali sumber data lapangan, yaitu observasi biasa, dan wawancara mendalam, sedangkan studi pustaka menggali informasi yang relevan sesuai fokus penelitian. Analisis data mengacu data kualitatif dengan deskripsi mendalam. Hasil penelitian ini, ternyata dibutuhkan sinergi industri kreatif dan ekonomi kreatif bagi perajin bambu, sehingga membangkitkan roda ekonomi masyarakat pedesaan. Kesimpulan dapat ditarik dari penelitian ini, bahwa kolaborasi industri kreatif dengan ekonomi kreatif bagi perajin bambu untuk memenuhi tuntutan pasar sesuai dengan selera konsumen. Kondisi ini, berimplikasi signifikan terhadap urat nadi perekonomian masyarakat pedesaan, bila dilakukan kerja sama secara apik, sehingga semua pihak yang terlibat dalam kegiatan ini diuntungkan dari adanya nilai tambah penjualan kerajinan bambu tersebut.

**Kata Kunci**—*Sinergi, Industri Kreatif, Ekonomi Kreatif, dan Perajin Bambu.*

## I. PENDAHULUAN

Di era revolusi industri 4.0, kemudian berlanjut dengan revolusi industri 5.0. Kondisi ini merupakan sesuatu yang niscaya sebagai fenomena yang terjadi dalam kehidupan masyarakat global. Hal itu, ditunjukkan sebagai suatu wujud perubahan peradaban manusia yang *sophisticated* dengan pemanfaatan informasi dan teknologi (IT) yang dikembangkan oleh para ilmuwan di dunia ini [12]. Pemerintah pusat telah mencanangkan revolusi industri 4.0 untuk menggenjot pertumbuhan ekonomi secara nasional. Untuk mengakselerasikan revolusi industri 4.0 dalam realisasinya, maka melibatkan semua kementerian/lembaga yang terkait, baik itu pemerintah pusat maupun pemerintah daerah. Agar berorientasi pada pertumbuhan ekonomi, baik berskala nasional maupun berskala daerah (lokal) [12].

Berdasarkan data Badan Ekonomi Kreatif (Bekraf) [9], perusahaan yang berbisnis ekonomi kreatif terbanyak ada di Pulau Jawa, yaitu sebesar 65,37 persen. Berikutnya, di Pulau Sumatera sebanyak 17,94

persen, di Pulau Sulawesi, Kepulauan Maluku, dan Palau Papua, sebesar 6,53 persen, sedangkan Pulau Bali, NTB dan NTT sebesar 5,21 persen, dan di Pulau Kalimantan sebanyak 4,95 persen. Di Provinsi Bali, pertumbuhan ekonomi kreatif terhadap produk domestik bruto (PDB) pada tahun 2016 mencapai 7,17 persen, dan angka persentase ini tertinggi di Indonesia dibandingkan provinsi lainnya. Berikutnya, menyusul Sumatera Utara yang tumbuh sebesar 6,65 persen, Jawa Barat sebanyak 6,62 persen, Yogyakarta sebanyak 5,83 persen, dan Jawa Timur sebesar 5,66 persen. Begitu pula, kontribusi ekonomi kreatif di Bali terhadap PDB tahun 2016 berada di posisi ke dua tertinggi di Indonesia setelah Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), yaitu sebesar 16,12 persen. Provinsi Jawa Barat berada pada posisi ketiga sebesar 11,8 persen, dan ke empat Jawa Timur sebanyak 9,37 persen, serta Sumatera Utara posisi kelima sebanyak 4,7 persen [14].

Oleh sebab itu, Industri kreatif merupakan bagian tak terpisahkan dari ekonomi kreatif, karena pemerintah menyadari bahwa ekonomi kreatif itu, lebih terfokus pada penciptaan barang dan jasa. Penciptaan barang dan jasa itu yang mengandalkan keahlian, bakat dan kreativitas sebagai kekayaan intelektual. Agar harapan yang ingin dicapai bagi perekonomian di Indonesia supaya bangkit, bersaing, dan meraih keunggulan dalam ekonomi global [13]. Perlu dilakukan pengembangan ekonomi kreatif di masa datang tidak hanya menekankan pengembangan 14 kelompok industri kreatif nasional, melainkan juga pada pengembangan berbagai faktor yang memberikan signifikan positif terkait dengan perannya dalam ekonomi kreatif. Hal ini, terutama berhubungan dengan sumber daya manusia (SDM), sumber daya alam (SDA), teknologi, tatanan institusi dan lembaga pembiayaan yang menjadi komponen dalam model pengembangan selanjutnya [7].

Sasaran dan tujuan yang ingin diwujudkan oleh pemerintah Republik Indonesia, hal itu tercermin dalam misi ekonomi kreatif, meliputi hal-hal sebagai berikut: (1) Peningkatan kontribusi industri kreatif terhadap pendapatan domestik Bruto Indonesia, (2) Peningkatan ekspor nasional berbasis kreativitas dan muatan lokal dengan semangat kontemporer, (3) Peningkatan serapan tenaga kerja sebagai dampak terbukannya lapangan kerja baru di industri kreatif, (4) Peningkatan jumlah perusahaan berdaya saing tinggi yang bergerak di industri kreatif, (5) Penguatan pemanfaatan sumber daya yang berkelanjutan bagi bumi dan generasi mendatang, (6) Penciptaan nilai ekonomis dari inovasi kreatif, termasuk yang berlandaskan kearifan dan warisan budaya nusantara, (7) Menumbuhkembangkan kawasan kreatif yang potensial di wilayah Indonesia dan (8) Penguatan citra kreatif produk/jasa sebagai upaya *Nasional Branding* atau pencitraan negara Indonesia di mata dunia Internasional [4].

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka makalah ini mengangkat *Sinergi Industri Kreatif dan Ekonomi Kreatif pada Kerajinan Bambu terhadap Pengembangan Ekonomi Masyarakat Desa di Era Pasar Bebas Global: Studi Kasus Desa Sulahan, Kabupaten Bangli, Provinsi Bali*. Adapun rumusan masalah yang menjadi fokus pembahasan dalam makalah ini, mencakup sebagai berikut: (1) Bagaimana bentuk sinergi antara industri kreatif dan ekonomi kreatif pada kerajinan anyaman bambu?, dan (2) Apa implikasinya terhadap pengembangan perekonomian bagi masyarakat desa?. Adapun tujuan daripada penulisan makalah ini, untuk menelusuri lebih dalam mengenai bentuk sinergi industri kreatif dan ekonomi kreatif pada kerajinan anyaman bambu. Selain itu, juga mengungkapkan seobyektif mungkin tentang implikasi terhadap pengembangan ekonomi masyarakat desa. Mengingat kerajinan tangan (*handycraft*) merupakan salah satu klaster dari 14 kelompok industri kreatif nasional sebagaimana tercermin dalam misi ekonomi kreatif [3].

## II. METODE DAN PROSEDUR

Lokasi penelitian ini dilakukan Desa Sulahan, Kecamatan Susut, Kabupaten Bangli, Provinsi Bali, dengan pertimbangan sebagai berikut: (1) Penduduk desanya mayoritas sebagai perajin anyaman bambu, (2) Di desa ini, lahan pohon bambu cukup luas dan tumbuh subur, (3) Bambu sebagai bahan baku kerajinan anyaman bambu cukup tersedia, dan (4) Perajin anyaman bambu dapat mengoptimalkan potensi sumber daya alam (SDA) dan sumber daya manusia (SDA) untuk memerdayakan masyarakat terhadap pengembangan ekonomi. Jenis data kualitatif yang dilengkapi pula dengan data kuantitatif, sedangkan sumber data berupa data lapangan (primer), juga ditunjang oleh studi kepustakaan. Selanjutnya, untuk mengelaborasi data lapangan itu perlu dilakukan dengan cara berpikir reflektif (Alvesson dan Skoldberg, 2000) sehingga dapat dipahami lebih dalam sinergi antara industri kreatif dan ekonomi kreatif pada perajin bambu. Begitu pula, implikasinya terhadap pengembangan ekonomi masyarakat pedesaan. Selain itu, sekaligus penyerapan tenaga kerja dalam mengatasi pengangguran dan urbanisasi penduduk dari desa ke kota. Namun, bila dilakukan penghayatan dan perenungan yang dilengkapi dari hasil pengamatan, sehingga seluruh realitas peristiwa yang terjadi di lapangan, dapat direkam secara mendetail [15].

Selanjutnya, penentuan informan secara purposive, mengingat karakteristik informan sudah dapat diperoleh dari informasi Kepala Desa, Kepala Dusun, pemuka masyarakat (tokoh adat), termasuk juga perajin bambu. Kemudian, penelitian ini, berkaitan dengan sinergi antara industri kreatif dan ekonomi kreatif, maka data ini digali dari beberapa informan yang terlibat dalam kegiatan tersebut. Di antaranya, seperti perancang model bentuk sokasi dengan pola ragam warna-warni hiasan dengan menggunakan cat (designer). Bentuk kolaborasi yang ditunjukkan oleh kreativitas perajin dari hasil ciptaan produksinya dengan menciptakan terobosan baru dalam pemasasarannya. Hal ini, terutama dilakukan oleh perusahaan maupun pengusaha (agen pengepul), dan perajin bambu itu sendiri. Selanjutnya informan ini dibedakan ke dalam informan kunci (key informant) dan informan biasa. Informan kunci (key informant) adalah orang atau sekelompok orang yang memiliki informasi pokok terhadap fenomena masalah yang diteliti, terutama, yang terkait dengan masalah tentang kerajinan anyaman bambu yang berkaitan dengan sinergi antara industri kreatif dan ekonomi kreatif untuk mengembangkan perekonomian masyarakat pedesaan. Penyeleksian informan kunci (key informant) ditujukan kepada perajin anyaman bambu, pengusaha, dan para perancang model sokasi (desainer), dan produk kerajinan anyaman bambu yang sejenis [6].

Teknik pengumpulan data penelitian ini meliputi sebagai berikut : (1) Metode observasi (pengamatan), yang digunakan penelitian ini, adalah observasi biasa. Pengamatan ini lebih terfokus pada jumlah penduduk sebagai perajin anyaman bambu, dan kondisi lingkungan alamnya, (2) Metode wawancara (interview), jenis wawancara mendalam (indepth interview) dalam praktiknya di lapangan diwujudkan dalam bentuk wawancara tatap muka antara peneliti (pewawancara) dengan informan (diwawancari), dan (3) Metode studi pustaka ini bertujuan untuk menggali lebih luas tentang konsep-konsep, teori, dan kajian yang relevan terkait dengan penelitian ini. Kemudian, data ini dianalisis secara kualitatif-deskriptif untuk menghasilkan thick description [5]. Prosesnya diawali dengan kegiatan mereduksi (menfilter) data dari file komputer secara terus-menerus selama proses pengumpulan data. Data yang relevan itu, dikategorisasi sesuai dengan masalah dan tujuan penelitian. Selanjutnya, data dipilah dan dikelompokkan ke dalam tema-tema sesuai dengan masalah, tujuan, dan realitas empiris mengenai kerajinan bambu tersebut. Proses ini guna menarik spesifikasi data yang sesuai untuk setiap tema yang diturunkan dari setiap masalah penelitian. Data yang telah terspesifikasi itu selanjutnya diabstraksi, diinterpretasi, dan dihubungkan antara satu dengan lainnya, sehingga diperoleh dugaan-dugaan sementara yang empiris. Dugaan-dugaan ini dilakukan dengan check and recheck dari berbagai sumber, termasuk hasil dari kajian studi dokumen. Semua data yang dihasilkan itu selanjutnya dikelompokkan berdasarkan tema-tema yang diturunkan dari permasalahan dan tujuan penelitian agar langkah berikutnya bisa menghasilkan kesimpulan-kesimpulan sementara yang sesuai dengan konteks empirisnya. Kesimpulan-kesimpulan sementara ini selanjutnya diperbandingkan dengan faktanya, dan hasil dari perbandingan ini digeneralisasi dan ditafsirkan untuk menghasilkan suatu kesimpulan yang merepresentasikan seluruh fenomena tersebut. Setelah itu, baru analisis fungsional menjadi perspektif acuan dalam proses penulisan ini. Subjek-subjek penting dalam penelitian dihadirkan dengan tanpa mengurangi nilai keobjektifannya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengejawantahan ekonomi kreatif merupakan sebuah konsep di era ekonomi baru yang mengintensifkan informasi dan kreativitas dengan mengandalkan ide dan pengetahuan dari sumber daya manusia sebagai faktor produksi yang utama. Di sisi yang lain, bahwa ekonomi kreatif merupakan gelombang ekonomi baru yang lahir pada awal abad ke-21, karena gelombang ekonomi baru ini lebih mengutamakan intelektual sebagai kekayaan yang dapat menciptakan uang, kesempatan kerja, pendapatan, dan kesejahteraan. Namun, inti dari ekonomi kreatif terletak pada industri kreatif, yaitu industri yang digerakkan oleh para kreator dan inovator. Rahasia ekonomi kreatif terletak pada kreativitas dan keinovasian. Selanjutnya, ekonomi kreatif dalam aktivitasnya harus didukung oleh keberadaan industri kreatif, sehingga bisa bergerak bersama dan beriringan agar sasaran dan tujuan dapat dicapai untuk kesejahteraan masyarakat. Begitu pula, ekonomi kreatif merupakan sebuah konsep ekonomi di era ekonomi baru yang mengintensifkan informasi dan kreativitas dengan mengandalkan ide (gagasan) dan *stock of knowledge* dari sumber daya manusia (SDM) sebagai faktor produksi utama dalam kegiatan ekonominya. Struktur perekonomian dunia mengalami transformasi dengan cepat seiring dengan pertumbuhan ekonomi, yang awalnya berbasis sumber daya alam (SDA) sekarang beralih ke basis sumber daya manusia (SDM). Hal ini juga berkaitan dengan perubahan peradaban manusia dari era pertanian, industri, informasi, dan ke era ide (gagasan). Lebih-lebih, perkembangan kehidupan ekonomi umat manusia telah berubah seiring dengan berlangsungnya proses globalisasi ekonomi dan

banyaknya temuan baru di bidang informasi teknologi (IT), telah menggiring peradaban manusia ke dalam suatu arena interaksi sosial baru dan belum pernah terbayangkan sebelumnya [12].

Industri kreatif dan ekonomi kreatif kontribusinya signifikan terhadap perekonomian suatu Negara di dunia, sehingga setiap Negara mendorong warga negaranya selalu menciptakan dan melahirkan gagasan yang inovatif, untuk menghasilkan produk yang unggul, dan mempunyai daya saing dalam menghadapi arena pasar bebas global. Dalam menghadapi kancan pasar bebas global ini, pemerintah Republik Indonesia agar dapat bersaing secara kompetitif dalam dunia global harus memperkuat struktur industri berbasis tradisi dan budaya, kekayaan intelektual, dan warisan budaya bangsa. Mengingat semua elemen ini, agar dapat dilestarikan sebagai sumber inspirasi untuk menghasilkan produk-produk inovatif baru bernilai tambah dan berdaya saing tinggi yang umumnya yang digerakkan oleh usaha berskala mikro, kecil, dan menengah (UMKM) [1].

Berkaitan dengan perajin anyaman bambu di Desa Sulahan, juga terjadi kolaborasi antara industri kreatif dengan ekonomi kreatif. Kerjasama yang apik ini terjadi di antara para pelaku usaha (bisnis/agen) produk kerajinan anyaman bambu, terutama berhubungan pemasaran, sekaligus harga jual produk kerajinan tersebut. Berikutnya, warga masyarakat yang menggeluti bidang kerajinan anyaman bambu, atau orang yang membuat kerajinan anyaman bambu tersebut. Produk kerajinan anyaman bambu dominan dikerjakan oleh kaum ibu rumah tangga, karena dalam proses mengerjakan kerajinan anyaman bambu tidak begitu menguras tenaga fisik. Para ibu rumah tangga yang sudah memiliki skill yang profesional menganyam bambu bisa dikerjakan sambil menonton televisi (TV). Berikutnya, perancang (desainer) untuk melahirkan gagasan (ide) yang kreatif dan inovatif, tentu ini sangat berkaitan dengan industri kreatif yang melekat pada produk kerajinan anyaman bambu. Kemudian, berkat sentuhan dari desainer tersebut, maka tercipta beraneka ragam pola hiasan pada produk kerajinan bambu, dalam bentuk pewarnaan, hiasan, ukuran, jenisnya, termasuk kualitasnya [2].

Adapun, jenis kerajinan anyaman bambu yang diproduksi oleh perajin Desa Sulahan, antara lain meliputi: *sokasi*, *beseke*, *katung*, *sokbodag*, hiasan lampu, *kerpe*, hiasan dinding, *lumpiang* dan lain-lainnya. Di antara produk kerajinan anyaman bamboo ini yang paling banyak diproduksi, yaitu *sokasi*, *beseke*, *sokbodag*, dan *lumpiang*. Namun, yang paling banyak diminati oleh konsumen itu, adalah *sokasi*, karena terjadi perubahan pada tatanan gaya hidup (*lifestyle*) orang Bali pada masa kini. *Sokasi* ini difungsikan sebagai tempat sesajen untuk dipersembahkan ke *pure* (tempat suci) diwaktu ada upacara keagamaan. *Sokasi* ini, dilihat bahan yang digunakan digolongkan kualitas I dan kualitas II. Kualitas I bahan anyaman *sokasi* itu diambil dari *sisitan kulit tihing* (irisian paling luar), sedangkan kualitas II, bahan anyaman *sokasi* itu diambil dari *sisitan basang tihing* (irisian yang ada di dalamnya). Kemudian, ukuran (Cm) *sokasi* ini, juga dapat dikategorikan, yaitu kecil, sedang, besar. Oleh sebab itu, peran penting bagi *designer* juga nampak daya cipta kreasinya, agar produk kerajinan anyaman bambu yang dibuat dari *basang tihing* (irisian bambu bagian dalam) bisa terjual lebih tinggi (mahal), maka dibuat modifikasi melalui pengecatan. Mengingat, *sisit basang bambu* ini paling banyak yang diperoleh, sehingga turunannya yang terakhir itu *beseke* dengan harga jual paling rendah di pasar [8].

Implikasinya terhadap pengembangan ekonomi masyarakat pedesaan berkat adanya perajin anyaman bambu di Desa Sulahan, maka kontribusinya sangat besar bagi pertumbuhan ekonomi di desa tersebut. *Pertama*, petani bambu, merasa diuntungkan dengan ada perajin anyaman bambu tersebut, harga sebatang pohon bambu bisa dijual lebih tinggi (mahal). Jika harga agak mahal ternyata memberi motivasi bagi petani bambu untuk menanam dan melestarikan tananaman tersebut. Berkat penjualan bambu yang lebih mahal, juga memberikan pendapatan lebih baik untuk menopang ekonomi keluarga. *Kedua*, membuka kesempatan kerja yang seluas-luasnya, sehingga dapat mengatasi pengangguran di desa tersebut. Di sini banyak peluang yang bisa diperoleh, selain sebagai perajin anyaman bambu, agen (kolektor), pemasaran, transportasi (sopir angkut), dan lain sebagai. *Ketiga*, karena banyak terjadi transaksi jual-beli dari produk kerajinan anyaman bambu, sehingga peredaran uang dari hasil penjualan produk kerajinan itu, maka kondisi ini juga menyebabkan urat nadi perekonomian menjadi menggeliat dan hidup desa tersebut. Akhirnya, kehidupan ekonomi masyarakat bisa tumbuh dan berkembang secara kontinuitas untuk kemaslahatan ekonomi masyarakat

#### IV. KESIMPULAN

Bentuk sinergi industri kreatif dan ekonomi kreatif itu membutuhkan kolaborasi antara berbagai aktor yang berperan dalam industri kreatif yakni cendekiawan (kaum intelektual), dunia usaha, dan pemerintah. Berbasis pada ide (gagasan) dan pengembangan tidak hanya terbatas dalam berbagai bidang usaha. Namun, yang lebih penting orientasinya tidak sekedar menumbuhkan potensi ekonomi dari kegiatan kreatif penduduk. Lebih jauh, bagaimana

upaya yang dapat dilakukan untuk menggenjot kegiatan kreatif penduduk menjadi suatu industri tersendiri yang kuat dan besar, sehingga mampu menumbuhkan perkembangan ekonomi dalam skala nasional dan daerah. Jadi industri kreatif dan ekonomi kreatif berkolaborasi secara terpadu dan apik, jika hal ini dapat dioptimal dengan baik menjadi potensi yang kuat dalam menjaga kestabilan ketahanan ekonomi secara nasional. Salah satu dari 14 butir yang tergolong industri kreatif dan ekonomi kreatif itu adalah kerajinan tangan (*handycraft*) anyaman bambu di Desa Sulahan, ternyata produk kerajinan juga membanjiri pasar modern maupun pasar tradisional di daerah ini, setidaknya juga memberikan kontribusi terhadap perekonomian bagi masyarakat di Bali.

Selain itu, juga ada beberapa aspek yang terkait dengan sinergi industri kreatif dan ekonomi kreatif pada kerajinan anyaman bamboo ini, yaitu: (1) membuka lapangan kerja untuk mengatasi pengangguran terjadi di masyarakat, karena kegiatan ini bisa membuka beberapa bidang usaha, seperti wirausaha untuk menjual produk kerajinan anyaman bambu tersebut, dan (2) menghidupkan perekonomian pada masyarakat pedesaan, karena dari hasil penjualan produk kerajinan anyaman bambu, maka uang pasti bersirkulasi di desa tersebut, sehingga masyarakat mempunyai daya beli untuk terjadi pergerakan ekonomi di desa tersebut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur panjatkan kehadapan Tuhan YME. Kami ucapkan terima kasih kepada Rektor Unud, Dekan FIB Unud, DIPA PNBP Unud T.A. 2020 (Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Nomor: 47/UN14.2.1/LT/2020, tanggal: 16 Maret 2020) atas dukungan dana penelitian yang direalisasikan. Ucapan terima kasih kepada Perbekel Desa Sulahan yang telah memberi ijin dipilihnya desa ini sebagai obyek penelitian dan atas kerjasama yang baik, sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Amri Marzali, 2007. *Antropologi dan Pembangunan Indonesia*. Jakarta: Kencana.
- [2]. Ketut Darmana, 2017. Pengembangan Industri Kreatif Perajin Prasi Bali Memasuki Pasar Global Masyarakat Ekonomi ASIA (MEA): Studi Perajin Prasi Desa Sidemen, Karangasem, *Laporan Hibah Udayana Mengabdi*. Denpasar: LPPM Unud
- [3]. Ketut Darmana, 2017. Pengembangan Industri Kreatif dan Persaingan Pasar Bebas Global Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) dalam Menghadapi Bonus Demografi 2045, *Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Daya Saing UMKM Berbasis Ekonomi Kreatif dalam Era Masyarakat Ekonomi Asean*. Solo: PSPK-UMKM LPPM Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- [4]. J Comaroff, dan J.L.Comaroff, (Eds), 2001. "Millennial Capitalism: First Thoughts on a Second Coming" dalam *Millennial Capitalism and the Culture of Neoliberalism*. Durham & London: Duke University Press.
- [5]. C. Geertz., 1992. *Tafsir Kebudayaan*. Yogyakarta: Kanisius.
- [6]. Fuad Hasan dan Koentjaraningrat, 1977. "Beberapa Azas Metodologi Ilmiah" dalam *Metode-Metode Penelitian Masyarakat* (Koentjaraningrat, Editor). Jakarta: PT Gramedia.
- [7]. I M G.Ray Misno, 2012. "Strategi Kebudayaan Menentukan Arah Perkembangan Ekonomi Kreatif" *Bali Post* Nomor 188 Tahun Ke-64 Hal. 6 Kolom 1—4. Denpasar: PT Bali Post.
- [8]. Supriadi Dedi, 2001. *Kreativitas, Kebudayaan, dan Perkembangan IPTEK*. Bandung: Alfabeta.
- [9]. I N. Sucipta, 2017. Model Pengembangan Industri Kreatif. *Bali Post* Nomor 265 Tahun Ke-69 Hal. 6 Kolom 2—5. Denpasar: PT Bali Post.
- [10]. H Eriksen (Ed), 2003. *Globalisation Studies in Anthropology*. London-Sterling, Virginia: Pluto Press.
- [11]. Koentjaraningrat, 1990. *Kebudayaan, Mentalitet, dan Pembangunan*. Jakarta: Rineka Cipta
- [12]. T.C. Lewellen, 2002. *The Anthropology of Globalization: Cultural Anthropology Enters The 21 St Century*. Westport, Connecticut, London: Bergin & Garvey.
- [13]. Departemen Perdagangan RI. 2015. *Pengembangan Ekonomi Kreatif Indonesia 2009-2025*. Jakarta: Departemen Perdagangan.
- [14]. Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, 2015. *Ekonomi Kreatif: Rencana Pengembangan Penelitian dan Pengembangan Nasional 2015—2019*. Jakarta: PT Republik Solusi.
- [15]. M. Alvesson dan K. Skoldberg, 2000. *Reflexive Methodology New Vistas for Qualitative Research*. London-Thousand Oaks-New Delhi: Sage Publications.



# Pengaturan Pengarusutamaan Gender Sebagai Bentuk Siklus Perencanaan Pembangunan Bali

<sup>1</sup>Ni Luh Gede Astariyani

<sup>1</sup>Program Studi Imu Hukum, Universitas Udayana,  
Denpasar Bali, Indonesia  
luh\_astariyani@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ni Luh Arjani, <sup>3</sup>Cok Istri Diah W. Pradnya Dewi

<sup>2</sup>Program Studi Antropologi Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana  
Denpasar Bali, Indonesia  
Arjani\_psw@yahoo.com

<sup>3</sup>Program Studi Imu Hukum Fakultas Hukum Universitas Udayana  
Denpasar Bali, Indonesia  
pradnyadeee@gmail.com

**Abstrak**—Dinamika internasional mendorong pengakuan pengarusutamaan gender ke dalam *Sustainable Development Goals* oleh Perserikatan Bangsa-bangsa. Seluruh negara di dunia harus menghormati, melindungi, mengatur dan memenuhi aspek gender dan pengarusutamaan gender dalam agenda pembangunan nasional. Pengarusutamaan gender diatur dalam sejumlah kebijakan nasional seperti UUD NRI 1945, Undang-undang Hak Asasi Manusia, Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2000 serta instrumen lainnya. Pengarusutamaan gender juga diakui dalam level daerah dengan peraturan terkait kebijakan pengarusutamaan gender. Tulisan ini meneliti kebijakan pengarusutamaan gender dan materi muatan terkait pengarusutamaan gender serta menggunakan penelitian hukum normatif dengan kombinasi pendekatan perundang-undangan dan pendekatan konseptual. Ide tulisan ini mendorong Implementasi pengarusutamaan gender pada kebijakan daerah untuk mengurangi sejumlah persoalan ekonomi, sosial, budaya dan hukum yang bertentangan dengan Implementasi dan peraturan pengarusutamaan gender. Studi ini juga mendorong perlunya pembentukan kebijakan daerah Bali yang sepenuhnya mengimplementasikan pengarusutamaan gender.

**Kata Kunci**— gender, peraturan perundang-undangan

## I. PENDAHULUAN

Hingga detik ini persoalan gender dan pemberdayaan perempuan masih tetap menjadi isu strategis yang memerlukan penanganan yang serius, lebih-lebih saat ini permasalahan gender sudah menjadi isu global dengan dimasukkannya dalam kesepakatan Millenium Development Goals (MDGs) yang dicanangkan oleh PBB dalam *Millenium Summit* yang kemudian berlanjut ke *sustainable development goals* (SDGs) yang targetnya tercapai di tahun 2030. Sekarang, setelah 20 tahun berjalan ternyata implementasi Inpres nomor 9 Tahun 2000 yang merupakan implementasi PUG belum berjalan dengan optimal. Dari sisi substansi, struktur dan sisi budaya masih ditemukan beberapa permasalahan mengapa implementasi PUG berjalan lambat dan kurang berhasil diantaranya dari segi substansi, dari sisi struktur dan dari sisi budaya.

Aspek penting dalam rangka mewujudkan kesetaraan gender dalam pembangunan Kabupaten Gianyar adalah upaya percepatan PUG ke dalam sistem perencanaan dan penganggaran daerah dengan menyusun Rencana Akasi Daerah Pengarusutamaan Gender (RAD PUG). Penerapan PUG ini dilakukan dengan cara mengintegrasikan

pengalaman, aspirasi, kebutuhan dan kepentingan perempuan dan laki-laki serta kelompok berkebutuhan khusus (difabel) ke dalam siklus pembangunan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi dari seluruh kebijakan, program dan kegiatan pembangunan. Menarik untuk dikaji terkait dengan Kesetaraan gender dalam proses pembentukan peraturan perundang-undangan dijadikan standar utama. Namun demikian pentingnya pengaturan terkait dengan pengarusutamaan gender menunjukkan adanya dokumen pengaturan dalam implementasi perlindungan gender. Dua isu yang utama yaitu : terkait dengan pengaturan pengarusutamaan gender dalam peraturan perundang-undangan daerah dan materi muatan yang diatur Rencana Aksi Daerah Pengarusutamaan Gender. Dalam dua isu tersebut digunakan teori hukum dalam melakukan pengkajian terhadap bahan hukum normative dan bahan hukum empiris. Penyusunan kebijakan tentang pengarusutamaan gender ini merupakan upaya untuk melakukan percepatan dalam perencanaan pembangunan yang responsif gender dan bagaimana stakeholder berperan dalam upaya melakukannya pengarusutamaan gender.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini menggunakan pendekatan perundang-undangan (*statute approach*). Terry Hutchinson yang mengkaji pada kondisi norma hukum.[1] Penelitian ini juga menggunakan pendekatan filsafat (*philosophical approach*), yang digunakan untuk mengkaji landasan filosofis pemikiran perlunya delegasi pengaturan. Penggunaan pendekatan teori (*theoretical approach*) untuk mengkaji dan memahami terkait dengan arah Pengaturan Pengarusutamaan Gender Dalam Peraturan Perundang-Undangan Sebagai Bentuk Siklus Perencanaan Pembangunan Daerah Bali Undang-Undang Nomor 39 Tahun 1999 tentang Hak Asasi Manusia Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah dan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 67 Tahun 2011 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 15 Tahun 2008 tentang Pedoman Umum Pelaksanaan Pengarusutamaan Gender Di Daerah. Pendekatan konsep hukum (*conceptual approach*) dilakukan dengan menelaah pandangan-pandangan mengenai delegasi.[2] Pendekatan konsep hukum (*conceptual approach*) yang juga digunakan sebagai pemaknaan dasar terkait dengan Pengaturan Pengarusutamaan Gender Dalam Peraturan Perundang-Undangan Sebagai Bentuk Siklus Perencanaan Pembangunan Daerah Bali.

Bahan hukum dikumpulkan melakukan studi dokumentasi, yakni dengan melakukan pencatatan terhadap hal-hal yang relevan dengan masalah yang diteliti dan ditemukan dalam bahan hukum primer, bahan hukum sekunder maupun bahan hukum tersier. Bahan hukum primer, bahan hukum sekunder dan bahan hukum tersier dan wawancara. Wawancara dilakukan terhadap informan yang terkait dengan Pengarusutamaan Gender untuk memperoleh informasi yang lengkap sebagai pendukung hasil penelitian kepustakaan.

Teknik analisa bahan-bahan hukum yang dipergunakan dalam kajian ini adalah teknik deskripsi, interpretasi, sistematisasi, argumentasi dan evaluasi.[3] Pada tahap deskripsi ini dilakukan pemaparan serta penentuan makna dari aturan-aturan hukum yang dikaji dengan demikian pada tahapan ini hanya menggambarkan apa adanya tentang suatu keadaan. [4] Lebih lanjut berkaitan dengan teknik Interpretasi Alf Ross mengatakan :*The relation between a given formulation and specific complex of facts. The technique of argumentation demanded by this method is directed toward discovering the meaning of the statute and arguing that the given facts are either covered by it or not.* [5] (Hubungan antara rumusan konsep yang diberikan dan kumpulan fakta khusus. teknik argumentasi ini dibutuhkan oleh cara ini yang diarahkan kepada penemuan makna dari undang-undang dan fakta-fakta yang saling melengkapi satu sama lain )

Penelitian tentang Pengaturan terkait dengan Pengarusutamaan Gender kepada perkara mempergunakan penafsiran otentik, penafsiran gramatik, penafsiran hermeneutika. Penafsiran otentik dalam kajian ini dimaksudkan adalah penafsiran yang didasarkan pada penafsiran yang diberikan oleh pembentuk undang-undang, melalui penjelasan-penjelasan dan peraturan perundang-undangan yang lain yang berkaitan dengan pembentukan peraturan gubernur. Penelitian ini mengkaji penerapan terkait dengan norma hukum yang menyangkut keadilan dan kemanfaatan selain menggunakan interpretasi otentik, interpretasi gramatikal juga menggunakan interpretasi hermeneutika. Interpretasi hermeneutika secara etimologis berasal dari kata *hermeneutik* berasal dari kata *hermeneuein* yang artinya menafsirkan. Hermeneutika hukum pada intinya adalah metode interpretasi atas teks hukum atau metode memahami secara mendalam mengenai suatu naskah normatif. [6] Aturan hukum mempunyai dua segi yaitu yang tersurat berupa bunyi teks hukum dan yang tersirat merupakan gagasan yang ada di belakang aturan hukum. [7] Penafsiran hermeneutika adalah interpretasi terhadap aturan hukum yang selalu berhubungan dengan isinya. [8]

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Oakley *gender* berarti perbedaan atau jenis kelamin yang bukan biologis dan bukan kodrat Tuhan. [9] Sedangkan menurut Caplan menegaskan bahwa *gender* merupakan perbedaan perilaku antara laki-laki dan perempuan selain dari struktur biologis, sebagian besar justru terbentuk melalui proses sosial dan cultural. [10] *Gender* dalam ilmu sosial diartikan sebagai pola relasi lelaki dan perempuan yang didasarkan pada ciri sosial masing-masing.

Elaine Showalter menyebutkan bahwa *gender* lebih dari sekedar pembedaan laki-laki dan perempuan dilihat dari konstruksi sosial-budaya. [11] Pada prinsipnya konsep *gender* memfokuskan perbedaan peranan antara pria dengan wanita, yang dibentuk oleh masyarakat sesuai dengan norma sosial dan nilai sosial budaya masyarakat yang bersangkutan. Peran *gender* adalah peran sosial yang tidak ditentukan oleh perbedaan kelamin seperti halnya peran kodrati. Oleh karena itu, pembagian peranan antara pria dengan wanita dapat berbeda di antara satu masyarakat dengan masyarakat yang lainnya sesuai dengan lingkungan. Peran *gender* juga dapat berubah dari masa ke masa, karena pengaruh kemajuan pendidikan, teknologi, ekonomi, dan lain-lain. Hal itu berarti, peran *gender* dapat ditukarkan antara pria dengan wanita. Contoh peran *gender* berbeda antara satu masyarakat dengan masyarakat yang lain sebagai berikut.

- 1) Masyarakat Bali menganut sistem kekerabatan patrilineal, berarti hubungan keluarga dengan garis pria (ayah) lebih penting atau diutamakan dari pada hubungan keluarga dengan garis wanita (ibu).
- 2) Masyarakat Sumatera Barat menganut sistem kekerabatan matrilineal, berarti hubungan keluarga dengan garis wanita (ibu) lebih penting dari pada hubungan keluarga dengan garis pria (ayah).
- 3) Masyarakat Jawa menganut sistem kekerabatan parental/ bilateral, berarti hubungan keluarga dengan garis pria (ayah) sama pentingnya dengan hubungan keluarga dengan garis wanita (ibu).

Jadi status dan peran pria dan wanita berbeda antara masyarakat yang satu dengan masyarakat yang lain, yang disebabkan oleh perbedaan norma sosial dan nilai sosial budaya. Berkaitan dengan *gender*, dikenal ada tiga jenis peran *gender* sebagai berikut. Peran produktif, Peran reproduktif, Peran sosial adalah peran yang dilaksanakan oleh seseorang untuk berpartisipasi di dalam kegiatan sosial kemasyarakatan, seperti gotong-royong dalam menyelesaikan beragam pekerjaan yang menyangkut kepentingan bersama. [12]

Kesetaraan, Keadilan Gender dan Isu Gender dalam Pembangunan. Kesetaraan *gender* adalah kesamaan kondisi bagi laki-laki dan perempuan untuk memperoleh kesempatan serta hak-haknya sebagai manusia, agar mampu berperan dan berpartisipasi dalam kegiatan politik, hukum, ekonomi, sosial budaya, pendidikan dan pertahanan dan keamanan nasional (hankamnas) serta kesamaan dalam menikmati hasil pembangunan. Keadilan *gender* adalah suatu proses dan perlakuan adil terhadap perempuan dan laki-laki. Dengan keadilan *gender* berarti tidak ada pembakuan peran, beban ganda, subordinasi, marginalisasi dan kekerasan terhadap perempuan maupun laki-laki. Keadilan Gender (*Gender Equity*) menurut Faqih adalah suatu kondisi dan perlakuan yang adil terhadap perempuan dan laki-laki. [13]

Menurut Riant Nugroho ketidakadilan *gender* dapat berupa marginalisasi, subordinasi, pandangan stereotip, violence dan beban kerja ganda [14] : Strategi PUG tertuang di dalam Instruksi Presiden (Inpres) No. 9 tahun 2000 tentang Pengarusutamaan Gender dalam Pembangunan Nasional. Secara operasional, pengarusutamaan *gender* dapat diartikan sebagai suatu upaya yang dibangun untuk mengintegrasikan kebijakan *gender* dalam program pembangunan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pemantauan (monitoring) dan evaluasi. Pengarusutamaan *gender*, bertujuan untuk terselenggaranya perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi atas kebijakan dan program pembangunan nasional yang berperspektif *gender*. Kebijakan memiliki peranan dalam memberikan panduan dan arahan dalam kebijakan pembangunan. [15] Terkait dengan indeks pemberdayaan *gender* di Kota Denpasar tampaknya masih relatif rendah yakni baru mencapai 58,50 pada tahun 2015 dan angka ini belum mengalami perubahan di tahun 2017 artinya belum terjadi perubahan. Jika dibandingkan dengan IDG Provinsi Bali tampaknya IDG Kota Denpasar masih lebih rendah. Rendahnya angka IDG ini kemungkinan dipengaruhi oleh rendahnya peran perempuan yang terlibat di parlemen atau di DPRD Kota Denpasar yang hanya mencapai angka 2,22 tahun 2015 maupun tahun 2017.

TABEL 1. INDEK PEMBERDAYAAN GENDER KOTA DENPASAR DAN PROVINSI BALI TAHUN 2015 DAN 2017



Sumber: <https://denpasarkota.bps.go.id/>

Adapun dengan sejumlah hal tersebut, menjadikan Pemerintah Provinsi Bali melalui Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 2 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah Semesta Berencana dan Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 3 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Semesta Berencana Provinsi Bali Tahun 2018-2023 menggambarkan sejumlah poin utama Akar Permasalahan yang dihadapi oleh Pemerintah Provinsi Bali dikaitkan dengan persoalan gender tersebut yakni pada **pertama**, Kesenjangan Penduduk ditandai dengan tingginya arus migrasi masuk dari luar Bali dan tingginya perpindahan penduduk dari kabupaten lain ke Kabupaten Badung dan Kota Denpasar dan juga karena meningkatnya angka kelahiran. **Kedua**, kesenjangan Antar Sektor ditandai dengan terjadinya perlambatan sektor pertanian dan sektor pariwisata yang berkembang pesat. **Ketiga**, kesenjangan Antar Wilayah ditandai dengan persebaran yang tidak merata dari titik-titik destinasi pariwisata sehingga terdapat ketimpangan dalam menikmati benefit ekonomi dari aktivitas pariwisata, serta **keempat**, kesenjangan gender yang ditandai dengan belum meratanya akses pendidikan dasar bagi perempuan terutama pada keluarga miskin yang jumlahnya masih banyak di Provinsi Bali.

Adapun pada Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 3 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Semesta Berencana Provinsi Bali Tahun 2018-2023 juga menegaskan perihal dua puluh misi pembangunan Provinsi Bali yang salah satunya pada Butir 20 yakni “Mewujudkan kehidupan Krama Bali yang demokratis dan berkeadilan dengan memperkuat budaya hukum, budaya politik, dan kesetaraan gender dengan memperhatikan nilai-nilai budaya Bali”. Adapun dalam misi Butir 20 tersebut, ditegaskan perihal tujuannya yakni dalam rangka terwujudnya tata kehidupan Krama Bali yang Madani sesuai dengan nilai-nilai Budaya Bali, serta sasaran yang hendak dituju yakni dalam rangka meningkatnya peran serta Krama Bali dalam ketaatan hukum dan menjalankan hak-hak konstitusi dengan cara-cara demokratis, dengan memperkuat masyarakat Madani dalam sosial kemasyarakatan Krama Bali serta Kesetaraan Gender dalam nilai-nilai tata kehidupan Krama Bali. Krama Bali dalam ketaatan hukum dan menjalankan hak-hak konstitusional dengan cara demokratis, serta persentase masyarakat Bali yang terdaftar sebagai pemilih dalam setiap pemilu/pilkada, dengan:

TABEL 2. LEMBAGA YANG MEMBIDANGI TERKAIT DENGAN GENDER

Kegiatan	Persentase	Perangkat Daerah yang membidangi
Peningkatan transparansi yang berkeadilan dalam pengambilan keputusan hukum pengambilan keputusan hukum adat	Persentase pengambilan keputusan hukum adat yang transpsran dan berkeadilan	Biro Hukum dan HAM
Pemberdayaan perempuan bidang politik, hukum, sosial dan ekonomi pada organisasi ke-masyarakatan	jumlah perempuan bidang politik, hukum, sosial dan ekonomi diberdayakan	Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak
Pembentukan masyarakat madani	Jumlah Masyarakat madani yang dibentuk	Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa
Pembiayaan dan pengawasan pemerintah kabupaten/kota dan Pemberdayaan perempuan bidang politik, hukum, sosial dan ekonomi pada organisasi ke-masyarakat	Jumlah laporan pembinaan dan pengawasan pemberdayaan perempuan bidang politik, hukum, sosial dan ekonomi	Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak
Kerjasama dengan pemerintah Kabupaten/ Kota dalam penguatan dan pengembangan lembaga swadaya masyarakat dan komunitas krama Bali penyedia layanan pemberdayaan dan perlindungan hak-hak perempuan dan anak di tingkat kabupaten/kota	Kebijakan Gender	Biro pemerintahan dan otonomi daerah

Dalam hal ini, Perda Provinsi Bali Nomor 3 Tahun 2019 juga telah memenuhi standar analisis pembangunan berkelanjutan sebagaimana diukur dalam tolak ukur SDGs didalam RPJMD Provinsi Bali Tahun 2018-2023, yakni perihal Permasalahan dan Isu-Isu Strategis Daerah yakni terpenuhi pada Butir terkait Isu Strategis yang dalam hal ini telah mampu memenuhi standar SDGs dengan menjelaskan isu-isu krusial dan strategis terkait dengan tantangan dan peluang serta penyelesaian dan pengembangan pembangunan berkelanjutan di bidang kemiskinan; ketahanan pangan; kesehatan dan kesejahteraan masyarakat; pendidikan inklusif; kesetaraan gender dan pemberdayaan perempuan; ketersediaan air bersih dan pengelolaan sanitasi; energi; pertumbuhan ekonomi dan kesempatan kerja; pembangunan infrastruktur, peningkatan industri dan inovasi; kesenjangan intra dan antardaerah, antarnegara; permukiman; pola produksi dan konsumsi; perubahan iklim; sumber daya kelautan; ekosistem daratan, hutan, degradasi lahan, dan keanekaragaman hayati; kedamaian masyarakat, kesamaan akses pada keadilan, dan pembangunan kelembagaan yang efektif, akuntabel, dan inklusif; penguatan sarana pelaksanaan dan kemitraan global untuk pembangunan berkelanjutan, serta mampu memasukkan isu utama hasil kajian pada kolom permasalahan tabel kerja tim pembangunan berkelanjutan sebagai bagian dari isu strategis dalam pembangunan di daerah.

#### IV. KESIMPULAN

Pelembagaan “Strategi Pengarus-utamaan Gender” kedalam proses pembangunan secara umum adalah suatu bentuk ideal dari pembangunan yang merupakan pengharapan dimasa mendatang. Namun tidak dapat disangkal bahwa hal ini memerlukan suatu proses pembelajaran dan adaptasi yang panjang dari seluruh agen pembangunan yang terlibat di dalamnya, terutama dalam hal ini adalah para perencana dan pengambil keputusan. Dengan demikian, pelaksanaan PUG di Indonesia yang walaupun secara resmi telah dimulai pada tahun 2000 namun pada penerapannya di tingkat lembaga/instansi pelaksana baru mulai berjalan sekitar tahun 2002-2003, dapat dikatakan masih baru pada tahap awal pelembagaannya.

Meskipun demikian, hasil evaluasi pelaksanaan PUG ini menyingkapkan bahwa secara umum dapat dikatakan bahwa pelaksanaan PUG di 9 sektor pembangunan telah mulai berjalan. Piranti-piranti kelembagaan yang memungkinkan pelaksanaan PUG secara ideal telah mulai tertanam walaupun penuh dengan kekurangan dan kelemahan disana-sini. Kesembilan sektor yang dievaluasi secara *de jure* telah memiliki seluruh atau hampir seluruh aspek utama yang menjadi prasyarat ideal sebuah lembaga melakukan PUG, yaitu adanya dukungan politik, ada dan

telah dilaksanakannya kebijakan-kebijakan yang responsif gender, adanya dukungan kelembagaan berupa *focal point* atau unit kerja gender, adanya sistem informasi yang mendukung pelaksanaan PUG, serta adanya sumber daya manusia yang memahami konsep PUG dan mampu melaksanakan PUG.

Dalam hal ini, baik pada Perda Provinsi Bali Nomor 2 Tahun 2019 maupun Perda Provinsi Bali Nomor 3 Tahun 2019 telah mencerminkan adanya upaya untuk mengejawantahkan pengarusutamaan gender pada siklus pembangunan di Provinsi Bali yang juga sejalan dengan peraturan perundang-undangan nasional seperti UUD NRI 1945, Undang-undang sektoral terkait gender, Instruksi Presiden terkait PUG maupun Permendagri terkait Pedoman Pelaksanaan PUG di Daerah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Adapun ucapan terima kasih kepada Universitas Udayana khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, yang telah memberikan kesempatan bagi tim penulis untuk disetujui, difasilitasi serta didorong dalam pelaksanaan Penelitian Hibah Unggulan Udayana Tahun 2020 serta dukungan pada tahapan penyusunan sampai tersusunnya artikel kajian terkait “Pengaturan Pengarusutamaan Gender Dalam Peraturan Perundang-Undangan Sebagai Bentuk Siklus Perencanaan Pembangunan Daerah Bali” ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Terry Hutchinson, *Researching and Writing in Law*, Law Book, Australia, 2002, h.35.
- [2] Peter Mahmud Marzuki, 2005, *Penelitian Hukum*, Jakarta Interpratama Offset, 2005, h. 19.
- [3] LB.Curzon,1979,*Jurisprudence*,First Publihsed,Mac.Donald & Evans Ltd.P.1979, h. 253-255.
- [4] Erna Widodo , 2000, *Konstruksi ke Arah Penelitian Deskriptif*, Avy-rouz, Yogyakarta,2000, h. 16.
- [5] Alf Ross, 1969, *On Law And Justice*, University Of Californis Press, Barkely & Los Angeles, 1969, h. 111.
- [6] Peter Mahmud Marzuki, *Arti Penting Hermenautikak Dalam Penerapan Hukum*, Pidato Pengukuhan Jabatan guru Besar dalam Bidang Ilmu Hukum, Universitas Airlangga (Selanjutnya disebut Peter Mahmud Marzuki II), 2005h. 14; LB.
- [7] Curzon, *Jurisprudence*, Estover-Playmouth:Macdonald and Evans, h. 253; Neil Mac Cormick, 1987,*Legal Reasorning and Legal Theory*, Oxford : Clrendon Press, 1979, h. 66-67.
- [8] E. Sumaryono, 1999, *Hermeneutika Sebuah Metode Filsafat*, Kanisius, Yogyakarta, 1999,h. 29, lihat juga dalam Ida Bagus Wyasa Putra, 2016, *Teori Hukum Dengan Orientasi Kebijakan* , Udayana University Press, Bali,2016. h. 75-81.
- [9] Oakley, Ann. *Sex, Gender, and Society*. Yale University Press, New York, 1972, h.12
- [10] Caplan, P. *Cultural Construction of Sexuality*. Tavistock publication, London, 1980, h. 2
- [11] Nasaruddin Umar, *Argumen Kesetaraan Gender*. Dian Rakyat, Jakarta, 2010, h. 30
- [12] Kantor Menteri Negara Peranan Wanita. 1998. *Gender dan Permasalahannya. Modul Pelatihan Analisis Gender*. Kantor Menteri Negara Peranan Wanita. Jakarta.
- [13] Fakih, Mansour, *Analisis Gender dan Transformasi Sosial*.INSISTPress.Yogyakarta,2002, h. 30.
- [14] Tim Pusat Studi Wanita Universitas Udayana. *Konsep Gender dan Pengarusutamaan Gender*.Materi Sosialisasi Gender dan Pengarusutamaan Gender untuk Toga dan Toma di Provinsi Bali.Denpasar, 2003, h.2
- [15] Ni Luh Gede astariyani, *Kewenangan Pemerintah Dalam Pembentukan Peraturan Kebijakan*, Jurnal Magister Ilmu Hukum UNiversitas Udayana Nomor 4, 2015, h.688-699.



# Pengembangan Produk Geowisata di Batur UNESCO *Global Geopark* (BUGG) Berdasarkan Analisis Pasar

<sup>1</sup>I Nyoman Sunarta

<sup>1</sup>Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana  
Denpasar-Bali, Indonesia  
nyoman\_sunarta@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Nyoman Sukma Arida, <sup>3</sup>Saptono Nugroho, <sup>4</sup>I Made Adikampana

<sup>2</sup>Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana  
Denpasar-Bali, Indonesia  
sukma\_arida@unud.ac.id

<sup>3</sup>Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana  
Denpasar-Bali, Indonesia  
saptono\_nugroho@unud.ac.id

<sup>4</sup>Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana  
Denpasar-Bali, Indonesia  
adikampana@unud.ac.id

**Abstract**—Pemahaman terhadap pasar yang disasar merupakan salah satu prinsip dasar dalam pengembangan produk pariwisata. Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pasar pariwisata di Batur UNESCO Global Geopark (BUGG) dalam rangka menyediakan panduan dalam pengembangan produk geowisata yang berkelanjutan. Untuk mencapai tujuan tersebut maka dibutuhkan data pasar yang dikumpulkan melalui survei pengunjung. Data yang terkumpul lalu diolah secara deskriptif dengan mengutamakan analisis dalam pendekatan psikografik wisatawan. Sebagai perbandingan, juga dipergunakan pendekatan kuantitatif yakni teknik analisis diskriminan. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada beberapa hal yang menjadi arahan dalam upaya pengembangan produk geowisata di BUGG, antara lain : Fasilitas fisik dan infrastruktur (penyediaan dan perbaikan akses ke daya tarik wisata, penambahan fasilitas fisik seperti restoran, perlu rambu dan penerangan jalan, penataan daya tarik wisata, penguraian kemacetan, pembangunan parking area, perbaikan jalan, dan penyediaan moda transportasi umum); Pemasaran (promosi dan alur distribusi); dan Higienitas (penanganan sampah dan sosialisasi anjuran larangan merokok).

**Kata Kunci**— Produk geowisata, analisis pasar, Batur UNESCO *Global Geopark*.

## I. PENDAHULUAN

Batur UNESCO *Global Geopark* (BUGG) adalah satu dari 110 lokasi geopark di Indonesia. Sebanyak lima diantaranya, termasuk BUGG, telah menjadi UNESCO *Global Geopark*. Empat geopark lainnya adalah Gunung Sewu Ciletuh, Pelabuhan Ratu, Gunung Rinjani, dan Kaldera Toba. Keberadaan BUGG sebagai salah satu geopark dunia menambah daya tarik destinasi wisata di Provinsi Bali. Pengakuan dunia internasional terhadap nilai strategis BUGG sejak tahun 2016 ternyata belum mampu meningkatkan jumlah kunjungan wisatawan. Menurut catatan Dinas Pariwisata Provinsi Bali, BUGG sebagai satu kesatuan destinasi wisata dengan berbagai daya tarik, ternyata belum mampu dinikmati secara utuh oleh wisatawan yang berkunjung. Masih terjadi ketimpangan pilihan wisatawan

terhadap destinasi wisata. Sebagian besar wisatawan ternyata lebih banyak yang memilih mendaki Gunung Batur ketimbang fitur lingkungan spesial yang berupa formasi geologi yang tak biasa.

Berdasarkan kondisi tersebut, sangatlah penting untuk mengetahui karakteristik pasar pariwisata di Batur UNESCO *Global Geopark* (BUGG) dalam rangka menyediakan panduan dalam pengembangan produk geowisata yang berkelanjutan

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan olahan data primer. Pengumpulan data primer dilakukan secara acak dengan menyebarkan kuesioner kepada 50 wisatawan yang berkunjung ke BUGG. Teknik pengolahan data primer dilakukan secara deskriptif dengan mengutamakan analisis dalam pendekatan psikografik wisatawan. Sebagai perbandingan juga dipergunakan pendekatan kuantitatif yakni teknik analisis diskriminan. Sesuai dengan tujuan penelitian, maka beberapa karakteristik wisatawan dianalisis secara deskriptif, sehingga menjadi pertimbangan dalam penentuan strategi pengembangan produk geowisata.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tipe Wisatawan

Berdasarkan lama kunjungan wisatawan, ternyata sebagian besar menghabiskan waktu di BUGG hanya sehari bahkan setengah hari (*one day visitor*). Kondisi geografis Bali memungkinkan wisatawan untuk berkunjung ke berapa destinasi wisata di Bali dalam waktu sehari membuat pilihan wisatawan untuk mengunjungi BUGG relatif lebih singkat. Hasil penelitian menunjukkan dari 50 sampel, terdapat 64 persen yang berkunjung ke BUGG hanya sehari. Bahkan sebanyak 32 persen mengunjungi BUGG selama setengah hari. Sebanyak 2 persen berkunjung ke BUGG selama 2 hari dan 2 persen berkunjung selama 3 hari.

Terkait sumber informasi, responden memperoleh informasi langsung dari internet sebanyak 46%, dari keluarga sebanyak 32%, guide sebanyak 10%, TV/teman sebanyak 8%, dan sisanya dari travel/agen sebanyak 4%. Dari 50 responden, sebagian besar yakni 66% tidak mempergunakan guide, dan hanya 34% yang mempergunakan guide. Keterbukaan akses teknologi informasi nampaknya membuat wisatawan lebih memilih untuk mencari sumber informasi mengenai destinasi wisata, harga produk yang ditawarkan, lokasi menuju destinasi, cuaca, atraksi, dan sebagainya berasal dari internet.

Jika dilihat berdasarkan pola pengeluaran wisatawan, terlihat bahwa komponen terbesar pembelanjaan wisatawan adalah untuk akomodasi, transportasi, makan dan minum pemandu, dan atraksi. Wisatawan mengeluarkan lebih banyak untuk akomodasi dan pemandu wisata. Hal ini membuat ke depannya perlu adanya peningkatan kualitas akomodasi. Selain itu wisatawan perlu disebarkan tempat menginapnya ke akomodasi-akodasi yang dimiliki oleh masyarakat lokal.

### B. Penilaian Wisatawan

BUGG adalah satu destinasi yang mencakup satu kawasan dengan beraneka pilihan atraksi. Berbagai pilihan yang menarik wisatawan tersedia dan dapat dinikmati wisatawan dengan berbagai minat. Bagi wisatawan yang menyukai keindahan alam, dapat mengunjungi Danau Batur, Gunung Batur, Panelokan Kintamani. Bagi wisatawan yang menyukai interaksi langsung dengan komunitas masyarakat lokal dapat berkunjung ke Trunyan atau pasar tradisional. Beberapa tempat khusus untuk meditasi, yoga dan pengobatan tradisional juga terdapat di BUGG. Bagi wisatawan yang ingin mengetahui jejak dokumentasi sejarah gunung purba Batur cukup mengunjungi Museum Geologi.

Dari hasil jawaban responden terpilih lima aktivitas wisatawan yakni mengunjungi Museum Geologi, Desa Trunyan, Pura Ulun Danu, pengobatan tradisional dan kepuasan budaya. Tahapan pertama analisa diskriminan tersaji dalam Tabel 1.

TABEL 1. TESTS OF EQUALITY OF GROUP MEANS

	<i>Wilks' Lambda</i>	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
Museum Geologi	1.000	.009	1	48	.926
Desa Trunyan	.638	27.202	1	48	.000
Pura Ulun Danu	.858	7.935	1	48	.007
Pengobatan tradisional	.879	6.584	1	48	.013
Kepuasan budaya	.991	.430	1	48	.515

Dari kelima persepsi wisatawan mengenai Museum Geologi, Trunyan, Pura Ulun Danu, pengobatan tradisional, dan kepuasan budaya, terlihat bahwa variabel Museum Geologi dan kepuasan budaya tidak memberikan kontribusi terhadap perbedaan pilihan. Pilihan wisatawan mengenai keberadaan Museum Geologi dan kepuasan persepsi mereka terhadap budaya lokal, nampaknya tidak terlalu berbeda. Atau dengan kata lain wisatawan memiliki persepsi yang sama mengenai keberadaan Museum Geologi dan budaya lokal. Hasil ini menunjukkan bahwa Museum Geologi belum mampu membangun diferensiasi produk dan brand yang cukup kuat di mata wisatawan.

Hasil pengolahan data dengan mempergunakan pendekatan kuantitatif analisa diskriminan secara langsung membuktikan pentingnya pendekatan psikografik dipergunakan untuk melakukan perbedaan strategi pengembangan produk pariwisata [1, 2]. Penilaian mengenai budaya lokal dalam hal ini tradisi dalam masyarakat sekitar BUGG, sebanyak 58 persen mengaku sangat puas akan budaya tradisi, 28% puas, dan 14% tidak puas. Keindahan alam sebagai daya tarik destinasi di BUGG ternyata menjadi alasan utama wisatawan berkunjung. Mulai dari panorama Danau Batur, Gunung Batur, Penelohan, Hutan Pinus membuat 98% wisatawan mengaku mengaku sangat puas, hanya 2% tidak puas.

Salah satu aspek penting yang menjadi keunikan BUGG adalah keberadaan komunitas masyarakat lokal, dan kualitas interaksi masyarakat lokal dan wisatawan. Menurut penilaian wisatawan sebanyak 72% mengaku sangat puas, 22% ragu ragu, dan 6% tidak puas. Keramahan masyarakat lokal diapresiasi dengan jawaban responden sebanyak 70% sangat puas, 6% tidak menjawab, 16% tidak puas, 8% ragu-ragu.

Dari segi infrastruktur atau fasilitas fisik, sebanyak 62% menjawab sangat puas dengan kemudahan untuk menjangkau destinasi di BUGG, 2% tidak menjawab, 18% tidak puas, 18% ragu-ragu. Beberapa aspek fasilitas fisik destinasi BUGG seperti infrastruktur dan fasilitas pendukung lainnya dalam penilaian responden cukup mendukung. Seperti Kepuasan restoran misalnya, 4% tidak menjawab, 12% tidak puas, 16% ragu-ragu, 68% sangat puas.

Perlu untuk menjadi perhatian dalam strategi pemasaran BUGG adalah ketersediaan moda transportasi. Ada ketidakpuasan yang disampaikan responden, tersirat dalam pernyataan sebanyak 54% tidak puas, dan 46% puas. Layanan internet, sebanyak 28% ragu-ragu, 32% tidak puas, 40% sangat puas. Mengenai keberadaan bangunan, sebanyak 34% responden menjawab ragu-ragu karena terbatasnya waktu untuk melihat bangunan secara mendetail dan menyeluruh, 16% tidak puas, 50% sangat puas.

Diantara beberapa pilihan destinasi wisata di BUGG yang menjadi lokasi favorit wisatawan, sebagian besar menjawab Gunung Batur, black lava, hot spring, Penelohan, Danau Batur, Pura Batur, Trunyan, Patung Dewi Danu dan Museum Geopark. Padahal masih banyak potensi destinasi wisata di BUGG seperti pasar tradisional dan tempat meditasi sebagai potensi pengembangan wisata spiritual.

#### IV. KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa atraksi layak dipertimbangkan dalam upaya pengembangan produk geowisata di BUGG, yaitu: 1) Budaya yang berbentuk tradisi masyarakat lokal, termasuk di dalamnya adalah intensitas interaksi dengan masyarakat lokal tersebut. 2) Keindahan alam berupa pemandangan gunung, danau, dan hutan yang lestari. Sebagai alternatif, produk geowisata juga dapat memanfaatkan keberadaan black lava, hot spring, taman wisata alam (TWA) Penelohan, Trunyan, Museum Geopark, pasar tradisional, dan daya tarik wisata spiritual.

Selain itu butuh juga penanganan dalam fasilitas fisik dan infrastruktur (penyediaan dan perbaikan akses ke daya tarik wisata, penambahan fasilitas fisik seperti restoran, perlu rambu dan penerangan jalan, penataan daya tarik wisata, penguraian kemacetan dengan pembangunan parking area, perbaikan jalan, dan penyediaan moda transportasi umum); Pemasaran (promosi dan alur distribusi); dan Higienitas (penanganan sampah dan sosialisasi anjuran larangan merokok di tempat-tempat umum).

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Tulisan ini merupakan salah satu luaran Penelitian Invensi Udayana 2020. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Universitas Udayana yang telah memfasilitasi dan memberikan pendanaan pelaksanaan penelitian ini. Semoga tulisan ini bermanfaat.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Sarli, A. and Baharun, R., 2013. Exploring psychographic traits in tourism maketing: Causal relationship from destination image to loyalty. *Jurnal Teknologi*, 64(2):1-5.
- [2] Shi TT, Liu XR, Li JJ. Market segmentation by travel motivations under a transforming economy: Evidence from the Monte Carlo of the Orient. *Sustainability*. 2018 Oct;10(10):3395



# Analisis Spasial Kerusakan Tanah di Kecamatan Kuta Selatan Kabupaten Badung Provinsi Bali

<sup>1</sup>I.B.Bhayunagiri

<sup>1</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
bhayunagiri@unud.ac.id

<sup>2</sup>D.N.Kasniari

<sup>2</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
kasniari@unud.ac.id

**Abstract**—Tanah sebagai salah satu sumberdaya alam, wilayah hidup, media lingkungan dan faktor produksi termasuk produksi biomassa yang mendukung kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya harus dijaga dan dipelihara kelestariannya. Meningkatnya berbagai aktivitas penduduk telah menimbulkan berbagai dampak lingkungan, salah satunya adalah terjadinya penurunan kualitas mutu tanah pada lahan-lahan produktif yang ditandai dengan menurunnya produktifitas pertanian. Begitu juga terjadi di Kecamatan Kuta Selatan yang memiliki potensi pariwisata terutama potensi ekowisata yang sangat besar dan cenderung menjadi overload. Kecamatan Kuta Selatan memiliki luas wilayah 10.113 Ha terdiri dari lahan pertanian 3.412 Ha (lahan sawah : 0 Ha, bukan sawah 2.773Ha) dan lahan bukan pertanian 639 Ha. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi dan status kerusakan tanah, memperoleh peta potensi dan status kerusakan tanah serta mengkaji pendekatan sesuai dengan permasalahannya. Proses overlay dari peta-peta tematik, uji laboratorium serta proses scoring dan pembobotan berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomer 150 serta Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Tahun 2009 untuk menentukan kerusakan tanah yang terjadi di wilayah kajian. Hasil penelitian menunjukkan bahwasanya Kecamatan Kuta Selatan memiliki potensi kerusakan tanah Rendah (PR. II) seluas 1.138 Ha atau 11,3%, Sedang (PR.III) seluas 1.635 Ha atau 16,2% dan status kerusakan tanah Rusak Ringan (R-I), seluas 2.773 Ha atau 37,42 % dari luas Kecamatan Kuta Selatan yaitu 10.113 Ha. Upaya yang dilakukan dalam memperbaiki kondisi lahan untuk produksi biomassa perlu dilakukan konservasi lahan baik secara mekanis maupun vegetatif dan kegiatan pemupukan berimbang.

**Kata Kunci**— biomassa, kerusakan tanah, konservasi

## I. PENDAHULUAN

Tanah sebagai salah satu sumberdaya alam, wilayah hidup, media lingkungan dan faktor produksi termasuk produksi biomassa yang mendukung kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya harus dijaga dan dipelihara kelestariannya. Di sisi lain kegiatan produksi biomassa yang tidak terkendali dapat mengakibatkan kerusakan tanah untuk produksi biomassa, sehingga dapat menurunkan mutu dan fungsinya, pada akhirnya dapat mengancam kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Kecamatan Kuta Selatan merupakan salah satu Kecamatan yang ada di Kabupaten Badung dengan potensi pariwisata yang sangat tinggi. Meningkatnya berbagai aktivitas penduduk di Kecamatan Kuta Selatan telah menimbulkan berbagai dampak lingkungan, salah satunya adalah terjadinya penurunan kualitas mutu tanah pada lahan-lahan produktif yang ditandai dengan menurunnya produktifitas pertanian. Kerusakan ini tidak saja diakibatkan oleh kegiatan manusia tetapi juga dapat terjadi karena proses alam. Oleh karena itu agar pengawasan dan pengendalian kerusakan dapat berlangsung dengan baik, maka

terlebih dahulu harus dilakukan kegiatan inventarisasi data kondisi tanah dan kerusakannya yang selanjutnya dituangkan dalam Peta Kondisi Tanah dan Peta Status Kerusakan Tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk : Mengetahui potensi kerusakan tanah dan Memperoleh peta potensi kerusakan tanah, memperoleh peta status kerusakan tanah dan upaya pengendalian yang meliputi pencegahan, penanggulangan dan pemulihan kondisi tanah dan mengetahui parameter kerusakan tanah sehingga dapat ditentukan pendekatan sesuai dengan permasalahannya.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Pelaksanaan kegiatan identifikasi dan pemetaan status kerusakan lahan untuk produksi biomassa menggunakan metode survey yaitu dengan melakukan pengamatan dan pengambilan sampel tanah secara langsung dilapangan, dilanjutkan dengan analisis laboratorium. Pengamatan dan pengambilan sampel tanah dilakukan pada lokasi yang telah ditentukan berdasarkan peta kerja. Kriteria baku yang digunakan untuk menentukan status kerusakan tanah untuk produksi biomassa didasarkan pada parameter kunci sifat dasar tanah, yang mencakup sifat fisik, sifat kimiawi dan sifat biologi tanah. Sifat dasar tanah ini menentukan kemampuan tanah dalam menyediakan air dan unsur hara yang cukup bagi kehidupan (pertumbuhan dan perkembangan) tumbuhan. Dengan mengetahui sifat dasar suatu tanah maka dapat ditentukan status kerusakan tanah untuk produksi biomassa.

1. Menghimpun data sekunder untuk memperoleh informasi awal sifat-sifat dasar tanah yang terkait dengan parameter kerusakan tanah. Peta tanah dan peta lahan kritis biasanya memuat informasi sifat dasar tanah.
2. Menghimpun data sekunder yang terkait dengan kondisi iklim, topografi, penggunaan tanah, dan potensi sumber kerusakan.
3. Menghimpun data sekunder lain yang dapat mendukung penetapan kondisi tanah, seperti citra satelit, foto udara, data kependudukan dan sosial ekonomi masyarakat, pengaduan masyarakat.
4. Data dan informasi yang terhimpun kemudian dituangkan di dalam peta dasar skala minimal 1:100.000, jika memungkinkan peta tersebut didigitasi sehingga menjadi peta-peta tematik tunggal.
5. Melakukan *overlay* atau *superimpose* atas beberapa peta tematik yang telah dibuat guna memperoleh gambaran tentang areal yang berpotensi mengalami kerusakan tanah. Pembuatan peta kerja dengan metode *overlay* antara peta curah hujan, jenis tanah, peta lereng, dan penggunaan lahan.
6. Analisis Contoh Tanah  
Analisis tanah yang dilakukan adalah analisis kimia, fisika dan biologi. Adapun analisis yang dilakukan adalah :
  1. Ketebalan Solum
  2. Kebatuan Permukaan
  3. Komposisi Fraksi
  4. Berat Isi
  5. Porositas Total
  6. Derajat Pelulusan Air
  7. pH(H<sub>2</sub>O) 1: 2,5
  8. Daya Hantar Listrik/ DHL
7. Evaluasi Untuk Penetapan Status Kerusakan Tanah  
Evaluasi Status Kerusakan Tanah ini bertujuan untuk menentukan rusak tidaknya suatu lokasi tanah berdasarkan kriteria baku kerusakan tanah.

TABEL 1 EVALUASI KERUSAKAN TANAH DI LAHAN KERING

No	Parameter	Ambang Kritis (PP 150/2000)
1	Ketebalan Solum	<20 cm
2	Kebatuan Permukaan	>40 %
3	Komposisi Fraksi	<18% Koloid; >80 % pasir kuarsitik
4	Berat Isi	>1,4 g/cm <sup>3</sup>
5	Porositas Total	<30%; >70%
6	Derajat Pelulusan Air	<0,7 cm/jam; >8,0 cm/jam
7	pH(H <sub>2</sub> O) 1: 2,5	<4,5; >8,5
8	Daya Hantar Listrik/ DHL	>4,0 mS/cm
9	Redoks	<200 Mv

Sumber: PerMen LH No. 7 Tahun 2006

## 8. Penyusunan Peta Status Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa

Peta Status Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa merupakan output akhir yang berisi informasi tentang status, sebaran, dan luasan kerusakan tanah pada wilayah yang dipetakan. Peta ini disusun melalui dua tahapan evaluasi yaitu matching dan scoring. Secara terperinci penetapan status kerusakan tanah diuraikan sebagai berikut:

### 1. Metode Matching

Matching adalah membandingkan antara data parameter-parameter kerusakan tanah yang terukur dengan kriteria baku kerusakan tanah (sesuai PP No. 150 tahun 2000).

### 2. Metode Skoring

Metode skoring dilakukan dengan mempertimbangkan frekwensi relatif tanah yang tergolong rusak dalam satu polygon.

TABEL 2 SKOR KERUSAKAN TANAH BERDASARKAN FREKWENSI RELATIF DARI BERBAGAI PARAMETER KERUSAKAN TANAH

Frekwensi Relatif Tanah Rusak (%)	Parameter	Ambang Kritis (PP150/2000)
0-10	0	Tidak rusak
11-25	1	Rusak ringan
26-50	2	Rusak sedang
51-75	3	Rusak berat
76-100	4	Rusak sangat berat

Sumber: Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia (2009)

TABEL 3 STATUS KERUSAKAN TANAH BERDASARKAN NILAI AKUMULASI SKOR KERUSAKAN TANAH

Simbol	Status Kerusakan tanah	Nilai Akumulasi Skor Kerusakan Tanah
N	Tidak rusak	0
R.I	Rusak ringan	1-14
R.II	Rusak sedang	15-24
R.III	Rusak berat	25-34
R.IV	Rusak sangat berat	35-40

Sumber: Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia (2009)

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

**Potensi Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomasa**-Sampling tanah dilakukan secara purposive berdasarkan peta kerja yang merupakan hasil overlay beberapa peta tematik lahan, yaitu jenis tanah, lereng, iklim, dan penggunaan lahan. Lokasi pengamatan dan pengambilan sampel tanah difokuskan pada kawasan budidaya, dengan harapan bahwa keterwakilan sampel pada kawasan budidaya karena produksi biomassa lebih difokuskan pada kawasan tersebut, terutama untuk pengembangan pertanian, perkebunan dan hutan tanaman.

Potensi kerusakan tanah di Kecamatan Kuta Selatan didapatkan dari proses pemetaan yang digunakan sebagai peta kerja untuk verifikasi lapangan. Peruntukan kawasan untuk produksi biomassa di Kecamatan Kuta Selatan sebesar 10.113Ha, hasil analisis menunjukkan bahwa penyebaran kelas potensi kerusakan tanah di Kecamatan Kuta

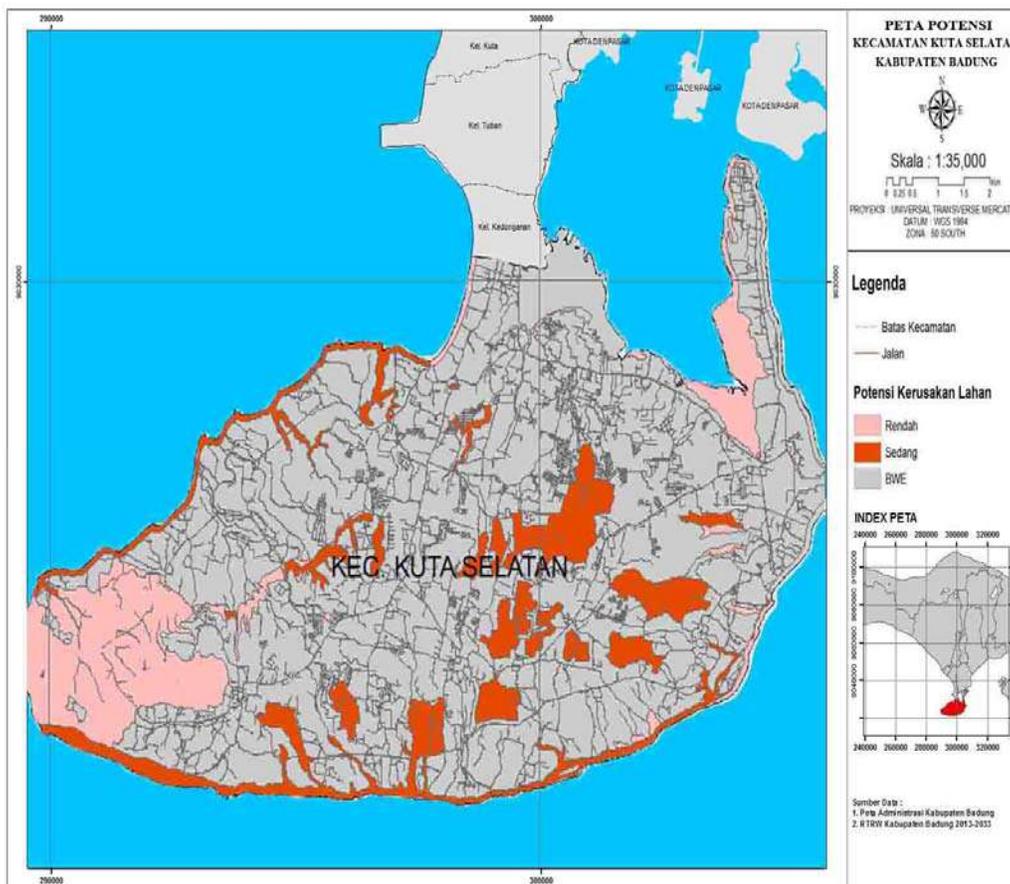
Selatan tergolong rendah sebesar 1.138 Ha atau 11,3 %, sedang sebesar 1.635 Ha atau 16,2 % dan BWE sebesar 7.340 Ha atau 82 % dari total luas Kecamatan Kuta Selatan

TABEL 4. POTENSI KERUSAKAN TANAH DI KECAMATAN KUTA SELATAN

Kabupaten Badung	Potensi Kerusakan Tanah	Luas (Ha)	Persentase (%)
Kecamatan			
Kuta Selatan	Rendah (PR II)	1.138	11,3
	Sedang (PR III)	1.635	16,2
	BWE	7.340	82,01
	Total	10.113	100

Sumber : analisis data sekunder Keterangan  
BWE = Bukan Wilayah Efektif (Tidak di Analisa)

Kecamatan Kuta Selatan memiliki potensi kerusakan tanah tergolong rendah dan sedang, hal ini disebabkan faktor faktor yang menjadi indikator potensi kerusakan tanah, baik itu kelerengan, curah hujan dan penggunaan lahan, faktor lain yang mungkin bisa mempengaruhi atau sebagai factor pembatas adalah jenis tanah dan kemiringan lereng. Hasil overlay dan penetapan scoring didapatkan Peta Potensi Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa, berikut disajikan pada gambar dibawah ini :



GAMBAR 1. PETA POTENSI KERUSAKAN TANAH UNTUK PRODUKSI BIOMASSA DI KECAMATAN KUTA SELATAN

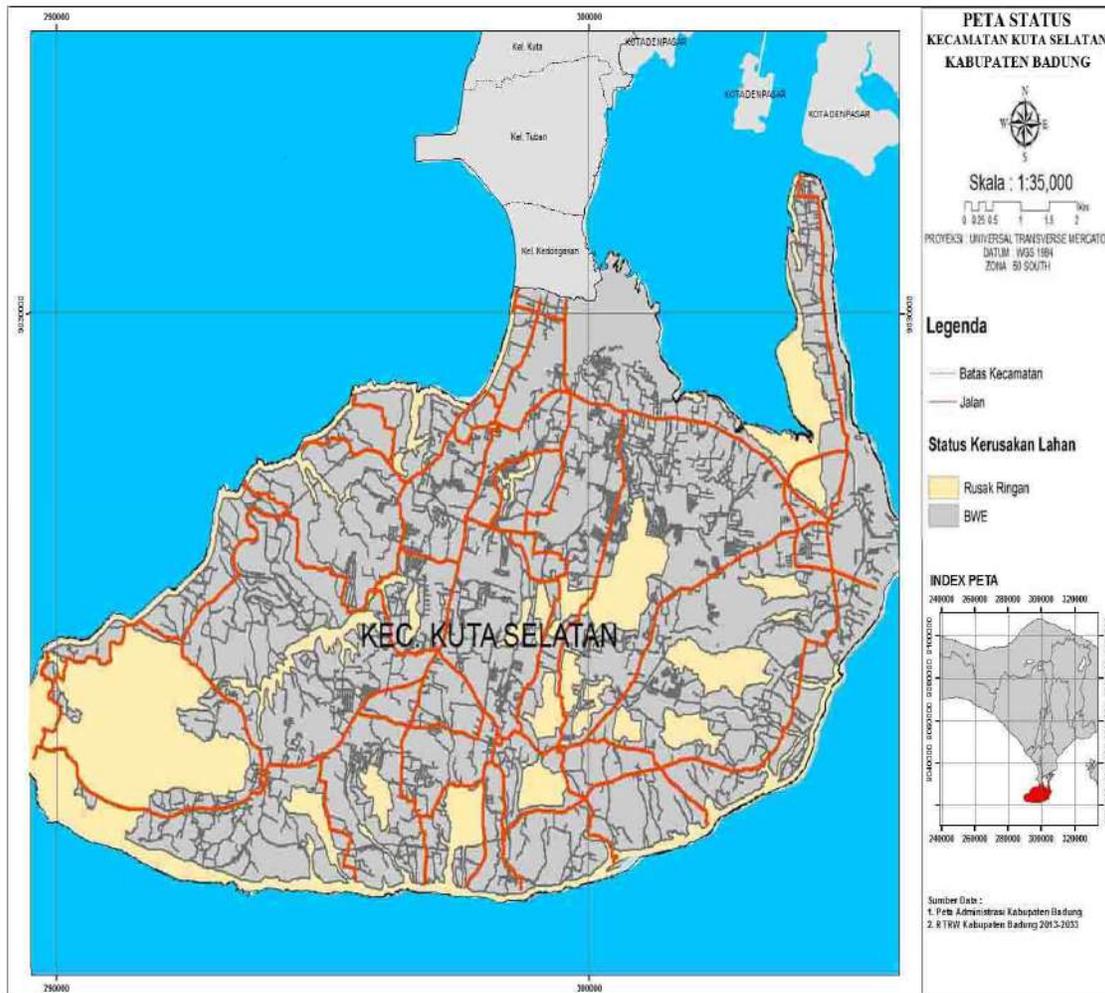
**Status Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomasa**-Berdasarkan skoring dari seluruh parameter pemantauan kualitas tanah, maka dapat diketahui bahwa wilayah Kecamatan Kuta Selatan keseluruhan memiliki status Rusak

Ringan (R-I) dengan luas 2.773 Ha atau sebesar 27,42% dan BWE 7.340 Ha atau sebesar 72,58% dari total luas wilayah Kecamatan Kuta Selatan.

TABEL 5. STATUS KERUSAKAN TANAH DI KECAMATAN KUTA SELATAN KABUPATEN BADUNG

Kabupaten Badung	Status Kerusakan Tanah	Luas (Ha)	Persentase (%)
<b>Kecamatan</b>			
<b>Kuta Selatan</b>	Rusak Ringan (R I)	2.773	27,42
	BWE	7.340	72,58
	Total	10.113	100

Keterangan : BWE = Bukan Wilayah Efektif (Tidak di Analisa)



GAMBAR 2 PETA STATUS KERUSAKAN TANAH UNTUK PRODUKSI BIOMASSA DI KECAMATAN KUTA SELATAN

#### **IV. KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan : (1) Luas lahan yang telah ditetapkan untuk produksi biomassa di Kecamatan Kuta Selatan adalah seluas 10.113Ha ; (2) Potensi kerusakan tanah di Kecamatan Kuta Selatan Kabupaten Badung berada pada kategori rendah sebesar 1.138 Ha atau 11,3 %, sedang sebesar 1.635 Ha atau 16,2 % dan BWE sebesar 7.340 Ha atau 82 % ; (3) Status kerusakan tanah di Kecamatan Kuta Selatan kategori rusak ringan yaitu 2.773 Ha atau sebesar 27,42% dan BWE 7.340 Ha atau sebesar 72,58%. Upaya pencegahan dapat dilakukan upaya sosialisasi didalam pemanfaatan tanaman dan tindakan konservasi tanah yang tepat pada masyarakat, seperti kegiatan pemupukan berimbang.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Kami sampaikan terimakasih yang sebesar besarnya kepada Ketua LPPM Universitas Udayana, Fakultas Pertanian, Program Studi Agroekoteknologi Universitas Udayana yang memberikan pengarahannya serta dukungan dan anggota tim yang senantiasa menemani sehingga penelitian ini dapat diselesaikan

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Cairns, Michael A., Sandra Brown, Eileen H. Helmer, Greg A. Baumgardner. 1997. Root biomass allocation in the world's upland forests. *Oecologia* (1997) 111:1 -11
- [2] Hitchcock III, H.C. & J.P. McDonnell, 1979. Biomass measurement: a synthesis of the literature. Proc. For. Inventory Workshop, SAF-IUFRO. Ft. Collins, Colorado: 544-595.
- [3] Indrawan, 1999. Pendugaan Biomassa Pohon dengan Model Branching pada Hutan Sekunder di Rantau Padan Jambi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [4] Sherbinin, 2002. Guide to Land-Use and Land-Cover Change (LUCC) Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) Columbia University Palisades, NY, USA. A collaborative effort of SEDAC and the IGBP/IHDP LUCC Project.
- [5] Siradz, S.A. 2006. Degradasi Lahan Persawahan Akibat Produksi Biomassa di DIYogyakarta. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* Vol. 6 (1) p: 47-51.
- [6] Yokoyama, S. 2008. Buku Panduan Biomassa Asia : Panduan untuk Produksi dan Pemanfaatan Biomassa. The Japan Institute of Energy, Jakarta Pp:365



# Nanoemulsi Minyak Serai (*Andropogon Nardus L.*) “Food Grade” Sebagai Spray Obat Anti Nyamuk

<sup>1</sup>Lutfi Suhendra

<sup>1</sup>Faculty of Agricultural Technology, Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
lutfisuhendra@hotmail.com

<sup>2</sup>Luh Putu Wrsiati

<sup>2</sup>Faculty of Agricultural Technology, Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
wrsiati@gmail.com

**Abstract**—Tujuan penelitian adalah memperoleh produk nanoemulsi minyak atsiri serai (*Andropogon nardus L.*) “food grade” sebagai spray obat anti nyamuk. Nanoemulsi minyak/air diperoleh dengan cara mencampur surfaktan “food grade” bersifat non ionik (Tween 20, Tween 80 dan Span 80), fase minyak adalah minyak atsiri serai dan fase air adalah aquades demineral. Campuran surfaktan diatur pada HLB (hidrophile-lipophile balance) 14,5. Perbandingan campuran surfaktan:minyak atsiri serai = 95:5; 82,5:7,5; 90:10; 87,5:12,5 dan 85:15. Aquades demineral ditambahkan sebanyak 67%. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok, dianalisis statistik menggunakan ANOVA dan dilanjutkan uji BNT bila ada perbedaan. Mikroemulsi minyak atsiri serai terbentuk pada perbandingan campuran surfaktan:minyak atsiri serai = 95:5 dan 82,5:7,5. Makroemulsi terbentuk pada perbandingan campuran surfaktan:minyak atsiri serai = 87,5:12,5 dan 85:15. Nanoemulsi minyak atsiri serai (*Andropogon nardus L.*) terbentuk pada perbandingan surfaktan:minyak atsiri serai 90:10 dan mempunyai nilai indeks turbiditas (%) sebesar 0,202. Produk nanoemulsi minyak atsiri serai (*Andropogon nardus L.*) mempunyai kestabilan terhadap pengenceran, pH dan sentrifugasi.

**Kata Kunci**—*Andropogon nardus L.*, anti nyamuk, *food grade*, Nanoemulsi

## I. PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh penularan melalui nyamuk *Aedes aegypti* yang dapat menyebabkan kematian. Obat nyamuk kebanyakan mengandung bahan kimia diethyltoluamide (DEET). American Academy of Pediatrics merekomendasikan bahwa penggunaan DEET pada pengusir nyamuk untuk anak-anak tidak lebih dari 10% [1]. Pemanfaatan minyak atsiri serai (*Andropogon Nardus L.*) merupakan salah satu alternatif bahan alami yang mampu menghindari dari gigitan nyamuk dan digunakan sebagai obat anti nyamuk. Kandungan dari minyak atsiri serai adalah sitronelal 32-45%, geraniol 12-18%, sitronelol 11-15%, geraniol asetat 3-8%, sitronelil asetat 2-4%, sitral, kavikol, eugenol, elemol, kadinol, kadinen, vanilin, limonen, kamfen. Minyak serai mengandung 3 komponen utama yaitu sitronelal, sitronelol dan geraniol [2].

Obat nyamuk bakar, krim/lotion dan spray digunakan untuk mencegah atau mengurangi dari gigitan nyamuk. Bahan emulsi sebagai system pembawa yang beredar banyak mengandung bahan berbahaya seperti propilin glikol, paraben, dan TEA (tri etanol amin). Makroemulsi krim dan *lotion* mempunyai termodinamika tidak stabil, stabilitas kinetik lemah dan ukuran droplet besar pada kisaran 1-100  $\mu\text{m}$ . Hal ini menyebabkan bioavailabilitas senyawa bioaktif tidak efektif dan mudah rusak. Nanoemulsi merupakan alternatif untuk meningkatkan bioavailabilitas senyawa bioaktif dengan ukuran droplet kisaran 20-500 nm [3].

Stabilitas nanoemulsi sangat kompleks yang dipengaruhi oleh fase minyak dan jenis surfaktan, suhu, pH, sentrifugasi dan pengenceran [[4],[5]]. Surfaktan non ionik (Tween 80, Tween 20 dan Span 80) *food grade* dan fase minyak *Virgin Coconut Oil* (VCO) merupakan produk nanoemulsi yang aman dalam pemakaian [6]. Hal ini dapat digunakan sebagai produk nanoemulsi minyak atsirisera ( *Andropogon Nardus L.*) sebagai obat anti nyamuk.

Penelitian ini membuat produk nanoemulsi minyak sereh sebagai anti nyamuk yang mempunyai stabilitas tinggi menggunakan campuran surfaktan non ionik “food grade” yaitu Tween 80, Tween 20 dan Span 80. Produk nanoemulsi tidak menyebabkan iritasi dan aman dalam pemakaiannya.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisa Pangan, dan Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Jl. PB Sudirman, Denpasar.

### B. Alat

Hotplate magnetic stirer Lab. Companion HP-300, Neraca analitik shimadzu AUW 220, Oven memert, sentrifugasi, Spektrofotometer shimadzu UV 1650 pc, pH meter Schott, dan Transfer pipet.

### C. Bahan

Minyak atsiri serai minyak atsiri serai (*Andropogon nardus L.*) diperoleh di supermarket sekitar denpasar, Tween 80, Tween 20 Span 80,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  dan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  dari Merck.

### D. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan rancangan acak Lengkap (RAL) sederhana. Perlakuan adalah perbandingan campuran surfaktan minyak atsiri serai = 95:5; 90:10; 85:15; 80:20; dan 75:25. Selanjutnya data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut Tukey bila beda nyata. Masing-masing perlakuan diulang 4 kali.

### E. Preparasi Nanoemulsi [6]

Nanoemulsi merupakan campuran surfaktan: minyak atsiri, surfaktan diatur HLB (hydrophilic-lipophilic balance) 14,5 dan ditambahkan air sebanyak 67%. Perbandingan campuran surfaktan: minyak atsiri serai = 95:5; 90:10; 85:15; 80:20; dan 75:25. Preparasi nanoemulsi minyak atsiri serai dilakukan sebagai berikut: minyak atsiri serai ditambah surfaktan, kemudian ditambahkan larutan aquadest tetes demi tetes pada pemanasan  $70 \pm 5^\circ\text{C}$ . Nanoemulsi minyak atsiri serai yang terbentuk selanjutnya dianalisis kenampakan dan stabilitasnya.

### F. Uji Stabilitas Nanoemulsi

Stabilitas nanoemulsi terhadap sentrifugasi dilakukan dengan mengambil sampel nanoemulsi (10 ml) dan disentrifugasi pada kecepatan 4000 rpm, diameter rotor 14 cm selama 30 menit. Pengujian stabilitas terhadap pH dilakukan dengan mengencerkan mikroemulsi menggunakan media akuades (pH 6,5) dan buffer sitrat (pH 3,5 dan 4,5) dengan proporsi 1:1, 1:9 dan 1:99.

### G. Uji Indeks Turbiditas

Nanoemulsi/w disebut stabil bila kenampakan berkabut, tidak terpisah dan mempunyai indeks turbiditas kurang dari 1%. Indeks turbiditas nanoemulsi diukur dengan spektrometer UV/VIS pada panjang gelombang 502 nm dengan rumus: indeks turbiditas x panjang kuvet = 2,303 x absorbansi.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Emulsi

Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata indeks turbiditas (%) emulsi pada berbagai perbandingan campuran surfaktan: minyak sereh. Hasil Anova menunjukkan bahwa perbandingan campuran surfaktan: minyak sereh berbeda sangat nyata ( $P < 1$ ).

TABEL 1. NILAI RATA-RATA INDEKS TURBIDITAS (%) PADA BERBAGAI PERBANDINGAN CAMPURAN SURFAKTAN:MINYAK SEREH SETELAH INKUBASI 24 JAM

Campuran Surfaktan:Minyak Sereh	Nilai Rata-Rata Indeks Turbiditas (%)	Keterangan
95:5	0,124±0,008 <sup>a</sup>	Transparan
92,5:7,5	0,155±0,008 <sup>b</sup>	Transparan
90:10	0,202±0,009 <sup>c</sup>	Berkabut
87,5:12,5	0,344±0,003 <sup>d</sup>	Opak
85:15	0,396±0,006 <sup>e</sup>	Opak

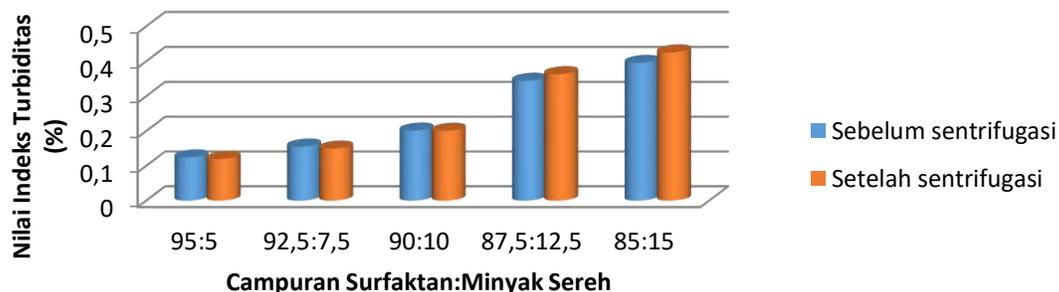
Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Tukey dengan tingkat kesalahan 95%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perbandingan campuran surfaktan:minyak sereh = 95:5 dan 92,75:7,5 mempunyai kenampakan transparan dan nilai indeks turbiditas (%) 0,124±0,008 dan 0,155±0,008. Hal ini menunjukkan bahwa emulsi yang terbentuk adalah mikroemulsi. Perbandingan campuran surfaktan:minyak sereh = 90:10 mempunyai kenampakan berkabut dan nilai indeks turbiditas (%) 0,202±0,009. Hal ini menunjukkan bahwa emulsi yang terbentuk adalah nanoemulsi. Perbandingan campuran surfaktan:minyak sereh = 87,5:12,5 dan 85:15 mempunyai kenampakan opak dan nilai indeks turbiditas (%) 0,344±0,003 dan 0,396±0,006. Hal ini menunjukkan bahwa emulsi yang terbentuk adalah makroemulsi.

[6] melaporkan bahwa perbandingan campuran surfaktan:VCO (*virgin coconut oil*)= 85:15 terbentuk mikroemulsi. Hasil penelitian perbandingan campuran surfaktan:minyak sereh = 90:10. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kandungan VCO dan minyak sereh. VCO mempunyai asam lemak medium dan panjang, sedangkan minyak sereh mempunyai asam lemak berantai pendek dan senyawa lain yang mudah menguap. Perbedaan kandungan asam lemak menyebabkan campuran surfaktan mempunyai kandungan asam lemak rantai panjang dan medium kurang sesuai dengan minyak sereh.

#### B. Stabilitas Emulsi Terhadap Sentrifugasi

Gambar 1 menunjukkan Nilai rata-rata indeks turbiditas (%) pada berbagai perbandingan campuran surfaktan:minyak sereh sebelum sentrifugasi dan setelah sentrifugasi 4000 rpm. Perbandingan campuran surfaktan:minyak sereh = 95:5; 92,75:7,5 dan 90:10 setelah sentrifugasi emulsi stabil dengan nilai indeks turbiditas cenderung sama. Perbandingan campuran surfaktan:minyak sereh = 87,5:12,5 dan 85:15 setelah sentrifugasi emulsi mempunyai nilai indeks turbiditas meningkat.



GAMBAR 1 NILAI RATA-RATA INDEKS TURBIDITAS (%) PADA BERBAGAI PERBANDINGAN CAMPURAN SURFAKTAN MINYAK SEREH SEBELUM SENTRIFUGASI DAN SETELAH SENTRIFUGASI 4000 RPM

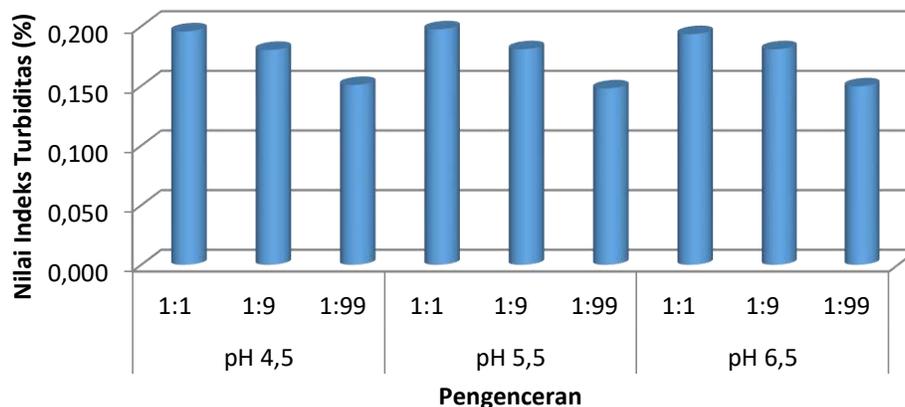
[3] melaporkan bahwa droplet mikroemulsi adalah antara 10-100 nm, nanoemulsi 20-500 nm dan makroemulsi 1-100 µm. Perbedaan ukuran droplet terbentuk pada emulsi menyebabkan stabilitas yang berbeda. Mikroemulsi dan nanoemulsi mempunyai droplet di bawah 500 nm stabil terhadap sentrifugasi. Hal ini berbeda pada makroemulsi yang mempunyai ukuran droplet di atas 1 µm cenderung meningkat nilai indeks turbiditas. Ukuran droplet besar cenderung tidak stabil yang disebabkan adanya penggabungan antar droplet pada perlakuan sentrifugasi, sehingga ukuran droplet semakin besar dan menyebabkan nilai indeks turbiditas cenderung meningkat.

### C. Stabilitas Nanoemulsi Terhadap Ph Dan Pengenceran

Gambar 2 menunjukkan stabilitas nanoemulsi (campuran surfaktan:minyak serih = 90:10) terhadap pH dan pengenceran. Nilai indeks turbiditas semakin menurun pada pengenceran semakin tinggi. Nilai indeks turbiditas stabil pada pH 4,5; 5,5; dan 6,5.

Nanoemulsi stabil terhadap pengaruh pH, hal ini disebabkan campuran surfaktan yang digunakan adalah bersifat nonionik. Surfaktan non ionik adalah surfaktan tidak bermuatan, sehingga perubahan pH tidak berpengaruh terhadap stabilitas nanoemulsi. Penggunaan surfaktan non ionik yang stabil terhadap pH aman digunakan bila mengenai kulit manusia yang tidak menyebabkan iritasi. Produk nanoemulsi aman digunakan pada kulit manusia pada kisaran pH 4,5 – 6,5.

Stabilitas nanoemulsi terhadap pengenceran menunjukkan bahwa semakin tinggi pengenceran maka nilai indeks turbiditas semakin menurun. Pengenceran semakin tinggi menyebabkan konsentrasi droplet nanoemulsi semakin rendah. Konsentrasi droplet semakin rendah, maka nilai indeks turbiditas semakin kecil. Pengenceran dapat menyebabkan surfaktan kembali pada bentuk monomernya. Surfaktan kembali dalam bentuk monomernya menyebabkan emulsi tidak terbentuk (rusak). Pengenceran nanoemulsi (campuran surfaktan:minyak serih = 90:10) hingga 100 kali tidak merusak droplet, sehingga nanoemulsi satbil.



GAMBAR 2. NILAI RATA-RATA INDEKS TURBIDITAS (%) NANOEMULSI (CAMPURAN SURFAKTAN: MINYAK SEREH = 90:10) PADA VARIASI PH DAN VARIASI PENGENCERAN.

## IV. KESIMPULAN

Nanoemulsi minyak atsiri serai (*Andropogon nardus* L.) terbentuk pada perbandingan surfaktan:minyak atsiri serai 90:10 dan mempunyai nilai indeks turbiditas (%) sebesar 0,202. Produk nanoemulsi minyak atsiri serai (*Andropogon nardus* L.) mempunyai kestabilan terhadap pengenceran, pH dan sentrifugasi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Fakultas Teknologi Pertanian dan Universitas Udayana yang telah membiayai penelitian ini melalui pendanaan DIPA PNBP Universitas Udayana TA-2020

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Everett, J. (2006). Paten No. US20060182775A1. Amerika Serikat
- [2] Sastrohamidjojo, H. 2004. Kimia Minyak Atsiri. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- [3] Gupta, A., Eral, H.K. Hatton, T.H. and Doyle, P.S. 2016. Nanoemulsions: formation, properties and applications. Soft Matter.
- [4] Choe, E. 2008. Effects and Mechanisms of Minor Compounds in Oil on Lipid Oxidation. edited by Akoh, C.C and Min, D.B. Marcel Dekker, New York. 449-474.
- [5] Cui, J., Yu, B., Zhao, Y., Zhu, W., Li, H., Lou, H. And Zhai, G. 2009. Enhancement of Oral Absorption of Curcumin by Self-Microemulsifying Drug Delivery Systems. International Journal of Pharmaceutical. 371: 148-155.
- [6] Suhendra, L., Raharjo, S., Hastuti, P., and Hidayat, C. 2012. Formulasi dan Stabilitas Mikroemulsi O/W Sebagai Pembawa Fucoxanthin. Jurnal Agritech. Fakultas Teknologi Pertanian UGM. 32 (3):230-239.



# Pengujian *Day-Of-The-Week Effect* di Pasar Modal Indonesia: Analisis Model GARCH

<sup>1</sup>I Gst. Bgs. Wiksuana

<sup>1</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
wiksuana@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ni Ketut Purnawati, <sup>3</sup>I Made Surya Negara Sudirman

<sup>2</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
madepurnawati61@gmail.com

<sup>3</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
suryanegara@unud.ac.id

**Abstract**—Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan menganalisis Day-of-the-Week-Effect (DOW) di Bursa Efek Indonesia. DOW adalah rata-rata return saham negatif pada hari Senin. Hingga saat ini, DOW belum dapat dijelaskan oleh teori keuangan konvensional, sehingga digambarkan sebagai anomali. Metode Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity digunakan untuk menguji dan menganalisis DOW dalam penelitian ini. Kebaruan dalam penelitian ini adalah pengujian DOW yang dilakukan pada berbagai jenis indeks harga saham yang terdapat di Pasar Modal Indonesia dalam jangka waktu yang panjang, yaitu tahun 1990-2019. Hasil pengujian dan analisis menunjukkan bahwa terdapat DOW di sebagian besar periode pengujian.

**Kata Kunci**— *Day-of-The-Week-Effect*, GARCH.

## I. PENDAHULUAN

*Day-of-the-Week-Effect* (DOW) adalah fenomena dimana kecenderungan *return* saham yang terjadi tergantung pada hari tertentu dalam seminggu (Miller, 1988). Para peneliti awal DOW menemukan secara umum distribusi dari *return* saham adalah identik untuk masing-masing hari dalam seminggu. Pola yang paling banyak ditemukan adalah *return* saham negatif pada hari Senin dan positif pada hari Jumat (Cross, 1973; French, 1980; Gibbons & Hess, 1981; Lakonishok & Levi, 1982). Fenomena DOW mengandung implikasi yang sangat penting terhadap pengambilan keputusan investasi yang didasarkan pada *asset pricing*. Dimana ketika *return* saham identik untuk masing-masing hari dalam seminggu, maka pengambilan keputusan investasi pun sebaiknya mempertimbangkan DOW (Yakob et al., 2005).

DOW menjadi fenomena yang diteliti secara luas pada berbagai pasar modal di berbagai belahan dunia setelah pertama kali fenomena tersebut diungkapkan oleh Cross (1973). DOW telah diteliti di pasar modal Amerika (Abraham & Ikenberry, 1994; Cross, 1973; Ederington & Lee, 1996; French, 1980; Gibbons & Hess, 1981; Lakonishok & Maberly, 1990), di pasar modal Indonesia (Wong & Yuanto, 1999), di pasar modal Kuwait (Al-Loughani & Chappell, 2001), di pasar modal Thailand (Holden et al., 2005), di pasar modal India (Chia & Liew, 2010), di pasar modal Philipina (Rufino & Delfino, 2016), dan di pasar modal Turki (Oncu et al., 2017). DOW bahkan telah diteliti secara regional pada beberapa pasar modal yang sedang berkembang di Asia (Choudhry, 2000; Wong et al., 1992), beberapa pasar modal di Asia Pasifik (Yakob et al., 2005), lima puluh satu pasar modal di tiga puluh tiga negara (Dicle & Levendis, 2014), tiga pasar modal di Asia (Ulku & Rogers, 2018).

*Calendar time hypothesis* menyatakan bahwa proses menghasilkan *return* adalah terus menerus sehingga *return* seharusnya terkait dengan hari-hari dalam kalender. Investasi di pasar ekuitas seharusnya menerima *return* yang lebih tinggi pada hari Senin karena imbal hasil untuk akhir pekan (kalender, non-perdagangan) atau dengan kata lain, pengembalian hari Senin harus sekitar tiga kali lebih banyak seperti hari kerja lainnya sebagai

kompensasi untuk hari Sabtu dan Minggu (Dicle & Levendis, 2014). Berbeda dengan *trading time hypothesis* menyatakan *return* yang didasarkan pada jam perdagangan seharusnya tidak berbeda setiap hari dalam seminggu (Oldfield & Rogalski, 1980). Namun demikian, sebagian besar peneliti menemukan *return* pada hari Senin lebih rendah bahkan negatif dibandingkan dengan hari-hari lainnya (Cross, 1973). Lebih rendahnya *return* pada hari Senin dibandingkan dengan hari-hari lainnya dalam seminggu disebut sebagai *day-of-the-week-effect* (DOW). Terdapat beberapa penjelasan terkait DOW yaitu, *the settlement issue, the institutional trading issue, the investor preference and clientele effect, spill-over effect, econometric methodology issue, dan impact of liquidity*.

Perbedaan penelitian ini dengan berbagai penelitian sebelumnya adalah pengujian DOW dilakukan di pasar modal Indonesia pada berbagai katagori indeks harga saham dalam periode pengujian yang panjang yang dibagi menjadi tiga periode sub sample. Dengan membagi menjadi tiga sub-sampel yang dapat memberikan prediksi hasil yang lebih baik terkait dengan persistensi keberadaan DOW di pasar modal Indonesia pada berbagai rezim perdagangan. Dengan memfokuskan beberapa kelompok indeks harga saham yang memiliki karakteristik yang berbeda penelitian ini akan mampu menunjukkan tingkat persistensi DOW pada berbagai karakteristik kelompok saham. Gambaran yang detail terkait persistensi keberadaan DOW pada beberapa kelompok indeks harga saham di pasar modal Indonesia dapat menjadi salah satu pertimbangan penting bagi pihak-pihak yang berkepentingan untuk mengambil keputusan investasi, menetapkan berbagai regulasi dan merancang program edukasi pasar modal untuk meningkatkan efisiensi pasar.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Fenomena yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah *Day-of-the-Week-Effect*. Dimana prediksi lebih rendahnya rata-rata *return* pada hari Senin dibandingkan dengan hari-hari lainnya, diuji dan dianalisis dengan model GARCH berdasarkan data rata-rata *return* pasar modal Indonesia. Penelitian ini dilakukan di Bursa Efek Indonesia yang beralamat di Gedung Bursa Efek Indonesia, Tower 1, Lantai 6, Jl. Jend. Sudirman Kav 52-53, Jakarta Selatan 12190, Indonesia.

Populasi adalah sekumpulan elemen dari mana sampel dipilih (Christensen et al., 2015:162) Populasi penelitian ini adalah Indek Harga Saham Gabungan (IHSG), Indek LQ-45 (LQ45), Jakarta Islamic Indeks (JII), Development Board Indeks (DBI), Main Board Indeks (MBI) dan Indeks Kompas 100. Sampel adalah sekumpulan elemen yang dipilih dari populasi (Christensen et al., 2015: 161) Sampel penelitian ini adalah indeks harga saham gabungan pasar modal Indonesia dari tahun 1990 sampai dengan tahun 2019. Metode penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, dimana kriteria yang digunakan adalah ketersediaan data pasar modal Indonesia.

Data adalah kumpulan dari hasil observasi. Jenis data dalam penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kuantitatif adalah jenis data yang terdiri dari number yang dapat dihitung dan diukur. Data kualitatif adalah data yang terdiri dari nama atau label, yang tidak bisa dihitung dan diukur (Triola, 2015: 5,17). Data kuantitatif dalam penelitian ini berupa nilai indeks harga saham di pasar modal Indonesia. Data kualitatif dalam penelitian ini berupa informasi terkait dengan tanggal, bulan dan tahun indeks harga saham di pasar modal Indonesia

Terdapat empat tehnik pengumpulan data kuantitatif yaitu: *experiment, survey, content analysis, dan existing statistical sources* Dalam metode *existing statistical sources*, data dikumpulkan dengan mencari lokasi penyimpanan informasi yang diperlukan, baik dari dokumen publik, laporan pemerintah atau hasil survey yang telah dilakukan sebelumnya. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah *existing statistical sources* (Neuman, 2017: 10-11).. Dimana data indeks harga saham diperoleh dari pasar modal Indonesia.

Dalam penelitian ini digunakan statistik deskriptif dan statistik inferensia (McClave & Sinsich, 2018: 31). Gambaran umum data yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi rata-rata, standar deviasi, *skewness*, dan *kurtosis*. Analisis deskriptif yang terkait dengan pengujian karakteristik data juga digunakan dalam penelitian ini sebagai syarat model GARCH meliputi pengujian normalitas data, pengujian stasioneritas data dan pengujian heteroskedastisitas. Pengujian normalitas data dilakukan dengan melihat *Jarque-bera* statistik. Pengujian stasioneritas data dilakukan dengan *Augmented Dickey-Fuller Test* (ADF) (Dickey & Fuller, 1979) dan *Philips-Perron Test* (PP) (Philip & Perron, 1988). Pengujian heteroskedastisitas dilakukan dengan *Lagrange Multiplier Test* (LM) (Engle, 1982). Model GARCH mensyaratkan data harus stasioner dan mengandung heteroskedastisitas. Selanjutnya, dilakukan analisis model GARCH.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian *Day-of-the-Week Effect* pada Tabel 1 menunjukkan pada beberapa indeks harga saham di pasar modal Indonesia menunjukkan terdapat *Day-of-the-Week Effect* di pasar modal Indonesia. Secara persisten keberadaan *Day-of-the-Week Effect* dapat dilihat dari pengujian Indeks Harga Saham Gabungan yang

menunjukkan signifikansi pada ketiga periode pengujian atau tiga sub-sampel. Dimana terdapat *return* negatif pada hari Senin, yang ditunjukkan oleh signifikansi pengujian pada hari Senin yang disimbolkan dengan D1. Hal yang sama terjadi pada periode pengujian terakhir atau sub-sampel 3 dimana hasil pengujian menunjukkan adanya *Day-of-the-Week Effect* pada seluruh indeks harga saham yang ada di Bursa Efek Indonesia. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya partisipasi investor individu yang semakin banyak seiring dengan kemajuan teknologi dan rezim pasar yang mendorong partisipasi masyarakat dalam berinvestasi di pasar modal Indonesia. Penjelasan yang paling tepat terhadap anomaly ini adalah *the institutional trading issue*.

*The institutional trading issue* mengacu pada keberadaan (atau ketiadaan) dari perdagangan institusi pada hari kerja tertentu. Osborne, (1962b) memprediksi pola aktivitas investor individu dan investor institusi. Dimana investor individu memiliki lebih banyak waktu untuk mempertimbangkan keputusan keuangannya selama akhir pekan, sehingga investor individu menjadi lebih aktif dalam melakukan perdagangan pada hari Senin. Sedangkan investor institusi menjadi kurang aktif pada hari Senin karena investor institusi cenderung membuat perencanaan strategis pada hari Senin. Lakonishok & Maberly (1990) mengkonfirmasi prediksi Osborne, (1962b) dengan menunjukkan bukti bahwa tidak seperti investor institusional, investor individu memiliki kecenderungan untuk berdagang pada hari Senin. Abraham & Ikenberry (1994) menemukan bukti bahwa perilaku investor individual menyebabkan terjadinya DOW. Kurangnya laporan analisis yang menguntungkan selama akhir pekan, yang dapat digunakan untuk mempertahankan posisi *buy* investor individu, menghasilkan *return* negatif pada hari Senin. Preferensi perusahaan untuk meninggalkan berita buruk di akhir pekan juga berkontribusi pada *return* negatif pada hari Senin. Dyl & Maberly (1988) menemukan bukti bahwa berita yang tidak menguntungkan memiliki kemungkinan lebih tinggi untuk dirilis selama akhir pekan daripada pada hari lainnya, dan hal ini dapat menjelaskan sebagian *return* rata-rata negatif yang diamati pada hari Senin.

TABEL 1 HASIL ESTIMASI MODEL GARCH (1,1)  
PADA IHSG, LQ-45, JII, DBI, MBI DAN KOMPAS 100.

Indeks dan Sub Sampel	C	D1	D2	D4	D5
<b>IHSG</b>					
Sub Sampel 1	0.000318	-0.000927 *	-0.001631 ***	-0.000168	0.000230
Sub Sampel 2	0.001426 ***	-0.002569 ***	-0.000113	0.000126	0.001403 *
Sub Sampel 3	0.001601 ***	-0.002369 ***	-0.000670	-0.001241 ***	-0.000825 *
<b>LQ-45</b>					
Sub Sampel 1	0.001345 ***	-0.001187	-0.001090	-0.001094	0.000161
Sub Sampel 2	0.000329	-0.003343	-0.000193	0.000737	0.002160
Sub Sampel 3	0.001753 ***	-0.002560 ***	-0.000741	-0.001744 ***	-0.001064 *
<b>JII</b>					
Sub Sampel 1	-	-	-	-	-
Sub Sampel 2	0.002027 ***	-0.002246 **	-0.000267	-0.000749	0.001214
Sub Sampel 3	0.001595 ***	-0.002472 ***	-0.000813	-0.001836 ***	-0.000890
<b>DBI</b>					
Sub Sampel 1	-	-	-	-	-
Sub Sampel 2	0.002409	-0.003569	-0.001046	-0.000180	0.001332 *
Sub Sampel 3	0.001289 ***	-0.002204 ***	-0.000723 **	-0.000509	-0.000113
<b>MBI</b>					
Sub Sampel 1	-	-	-	-	-
Sub Sampel 2	0.002529 ***	-0.002569 ***	-0.000777	-0.000994	-0.000267
Sub Sampel 3	0.001661 ***	-0.002382 ***	-0.000713	-0.001371 ***	-0.000928 *
<b>Kompas 100</b>					
Sub Sampel 1	-	-	-	-	-
Sub Sampel 2	-	-	-	-	-
Sub Sampel 3	0.001714 ***	-0.002588 ***	-0.000693	-0.001510 ***	-0.001014 *

\*significant at 10%, \*\*significant at 5%, \*\*\* significant at 10%, - not significant

Tidak terdapatnya *return* negatif yang signifikan pada saham-saham LQ-45 pada sub-sampel 1 dan sub sampel 2 dapat dijelaskan dengan *investor preference* dan *clientele effect*. *Investor preference* dan *clientele effect* merupakan masalah non-perdagangan, menggunakan *size effect* sebagai faktor penjelas dari efek *Day-of-the-Week Effect*. Mengevaluasi indeks pasar dengan menggabungkan saham kecil dan besar dapat menimbulkan bias yang berkonsekuensi munculnya *Day-of-the-Week Effect*. Argumen yang mendasari *firm size* sebagai salah satu penyebab DOW karena perilaku investor individual yang pada umumnya membeli atau pun menjual perusahaan yang berukuran kecil. Kemampuan investor spesialis dan arbitrageur untuk memoderasi fluktuasi harga lebih lemah untuk perusahaan yang berukuran kecil. Kesulitan ini disebabkan karena harga saham yang relatif lebih

rendah, yang berarti *bid-ask spread* menjadi lebih besar ketika harga saham mengalami penurunan (Kross, 1985). Untuk memperluas bahwa *weekend effect* hanya mewakili sebuah pergeseran *spread* dari atas ke bawah, lebih rendahnya persentase efek ketika *firm size* meningkat hanya mencerminkan persentase *spread* yang lebih besar untuk perusahaan dengan kapitalisasi yang rendah (Schultz, 1983; Stoll & Whaley, 1983). Hal ini menyiratkan bahwa ukuran adalah faktor signifikan yang menjelaskan efek DOW dan lebih jelas untuk saham yang lebih kecil (Gibbons & Hess, 1981; Keim & Stambaugh, 1984; Rogalski, 1984). Penjelasan yang sama juga dapat menjelaskan tidak terdapatnya *return* negatif yang signifikan pada indek DBI pada sub-sample 2. Dimana perusahaan-perusahaan yang tergabung dalam LQ-45 dan DBI merupakan perusahaan dengan kapitalisasi pasar besar yang cenderung memiliki size yang besar.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat *Day-of-the-Week Effect* di pasar modal Indonesia pada berapa periode pengujian. Secara konsisten *return* pasar hari pada hari Senin bernilai negatif dan Sebagian besar menunjukkan signifikansi, yang artinya terdapat pola *return* negatif pada hari Senin. Hanya pada indek LQ-45 dan Indeks DBI pada periode pengujian pertama dan kedua tidak terdapat *return* negatif pada hari Senin atau hipotesis penelitian ditolak, selebihnya pada seluruh indeks dan periode pengujian yang lain hipotesis penelitian diterima. Keberadaan *Day-of-the-Week Effect* di pasar modal Indonesia menunjukkan bahwa terjadi anomali yang menantang hipotesis efisiensi pasar di pasar modal Indonesia. Hal ini penting untuk dipertimbangkan oleh para investor dalam mengambil keputusan investasi. Bagi regulator penting untuk mempertimbangkan keberadaan *Day-of-the-Week Effect* di pasar modal Indonesia untuk dapat mengambil kebijakan untuk mendorong efisiensi pasar modal di Indonesia.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Rektor Universitas Udayana yang melalui Ketua LPPM Universitas Udayana telah membantu pendanaan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abraham, A., & Ikenberry, D. L. (1994). The Individual Investor and the Weekend Effect. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29(2), 263–277.
- [2] Al-Loughani, N., & Chappell, D. (2001). Modelling the Day-of-the-Week Effect in the Kuwait Stock Exchange: A Nonlinear GARCH Representation. *Applied Financial Economics*, 11(4), 353–359. <https://doi.org/10.1080/096031001300313910>
- [3] Chia, R. C., & Liew, V. K. (2010). Evidence on the Day-of-the-Week Effect and Asymmetric Behavior in the Bombay Stock Exchange. *IUP Journal of Applied Finance*, 16(6), 17–29.
- [4] Choudhry, T. (2000). Day of The Week Effect in Emerging Asian Stock Markets : Evidence From The GARCH Model. *Applied Financial Economics*, 10, 235–242.
- [5] Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2015). *Research Methods, Design, and Analysis* (12th ed.). Pearson Education Limited.
- [6] Cross, F. (1973). The Behavior of Stock Prices on Fridays and Mondays. *Financial Analysts Journal*, 29(6), 67–69.
- [7] Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root.*, 74(366), 427–431.
- [8] Dicle, M. F., & Levendis, J. D. (2014). The Day-of-The-Week Effect Revisited : International Evidence. *Journal of Economics and Finance*, 38, 407–437. <https://doi.org/10.1007/s12197-011-9223-6>
- [9] Ederington, L. H., & Lee, J. H. (1996). The Creation and Resolution of Market Uncertainty : The Impact of Information Releases on Implied Volatility. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 31(4), 513–539.
- [10] Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50(4), 987–1007.
- [11] French, K. R. (1980). Stock Returns and The Weekend Effect. *The Journal of Financial Economics*, 8(1), 55–69.
- [12] Gibbons, M. R., & Hess, P. (1981). Day of the Week Effects and Asset Returns. *Journal of Business.*, 54(4), 579–596.
- [13] Holden, K., Thompson, J., & Ruangrit, Y. (2005). The Asian Crisis and Calendar Effects on Stock Returns in Thailand. *European Journal of Operational Research*, 163(1), 242–252. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.01.015>
- [14] Lakonishok, J., & Levi, M. (1982). Weekend Effects on Stock Returns : A Note. *The Journal of Finance*, XXXVII(3), 883–889.
- [15] Lakonishok, J., & Maberly, E. (1990). The Weekend Effect : Trading Patterns of Individual and Institutional Investors. *The Journal of Finance*, XLV(1), 231–243.
- [16] McClave, J., & Sinsich, T. (2018). *Statistics* (13th ed.). Pearson Education Limited.
- [17] Miller, E. M. (1988). Why a Weekend Effect? *The Journal of Portfolio Management*, Summer, 43–48.
- [18] Neuman, W. L. (2014). *Social Science Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches* (7th ed.). Pearson Education Limited.
- [19] Neuman, W. L. (2017). *Understanding Research* (2nd ed.). Pearson.
- [20] Oldfield, G. S., & Rogalski, R. J. (1980). A Theory of Common Stock Returns Over Trading and Non-Trading Periods. *The Journal of Finance*, XXXV(3), 729–751.
- [21] Oncu, M. A., Unal, A., & Demirel, R. A. O. (2017). The Day of The Week Effect in Borsa Istanbul; A Garch Model

- Analysis. *International Journal of Management Economics and Business*, 13(3), 521–534.
- [22] Philip, P. C. B. ., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346.
- [23] Rufino, C. C., & Delfino, N. M. (2016). Day-of-the-Week Effects in the Philippine Stock Exchange : Do They Exist Amid Modernization ? *DLSU Business & Economics Review*, 25(2), 41–52.
- [24] Triola, M. F. (2015). *Essentials of Statistics* (5th ed.). Pearson.
- [25] Ulku, N., & Rogers, M. (2018). Who drives the Monday effect? *Journal of Economic Behavior & Organization*, 48(April 2018), 46–65. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2018.02.009>
- [26] Wong, K. A., Hui, T. K., & Chan, C. Y. (1992). Day-of-The-Week Effects : Evidence From Developing Stock Markets. *Applied Financial Economics*, 2, 49–56.
- [27] Wong, K. A., & Yuanto, K. (1999). Short-Term Seasonalities on the Jakarta Stock Exchange. *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies*, 2(3), 375–398.
- [28] Yakob, N. A., Beal, D., & Delpachitra, S. (2005). Seasonality in the Asia Pacific stock markets. *Journal of Asset Management*, 6(4), 298–318.



# Keterkaitan Tempat (*Place Attachment*) Masyarakat Bali yang Bermigrasi dan Betempat Tinggal di Denpasar

<sup>1</sup>Syamsul Alam Paturusi

<sup>1</sup>*Department of Architecture, Faculty of Technic, Udayana University*  
Denpasar, Indonesia  
syamsul@unud.ac.id

<sup>2</sup>Widiastuti,

<sup>2</sup>*Department of Architecture, Faculty of Technic, Udayana University*  
Denpasar, Indonesia  
widiastuti@unud.ac.id

**Abstract**— Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui preferensi pilihan masyarakat Bali yang bermigrasi dan bertempat tinggal di Kota Denpasar dalam menetapkan pilihan keterikatan-tempat antara daerah-asal atau tempat tinggalnya di Denpasar. Penelitian didasarkan atas penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin lama seseorang tinggal pada suatu tempat, maka ikatan secara emosional dengan tempat tersebut semakin tinggi [1]. Keingintahuan untuk membuktikan studi tersebut di Bali semakin membunyah ketika menyaksikan beberapa rekan sejawat yang pensiun, kembali pulang ke daerah- asalnya dan meninggalkan rumah yang ditinggalinya puluhan tahun di Denpasar. Penelitian menggunakan 130 responden orang Bali yang berasal dari luar Denpasar, beragama Hindu, bekerja dan memiliki tempat tinggal permanen di empat kecamatan di Denpasar. Instrument penelitian menggunakan kuesioner dalam bentuk pertanyaan tertutup dan terbuka. Menggunakan analisis kualitatif deskriptif untuk menginterpretasikan data baik kuantitatif maupun kualitatif. Sebagai pembedah analisis digunakan Teori *Tripartite* [2]. Hasil penelitian menginformasikan beberapa hal: (1). Membantah hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Livingstone (2008) yang mengatakan bahwa semakin lama seseorang tinggal pada suatu tempat, maka ikatan secara emosional dengan tempat tersebut semakin tinggi, masyarakat Bali seberapa lamapun tinggal di luar daerah asalnya (*birth place*) tidak pernah akan menetap ditempat tersebut; (2) Dalam konteks RUANG dan TEMPAT bagi masyarakat Bali. Tempat tinggal di Denpasar sebaik apapun kondisinya, mereka menganggapnya sebagai RUANG yang tidak memiliki arti dan makna. Sedangkan DAERAH ASAL “seburuk apapun”, dianggapnya sebagai TEMPAT yang penuh arti dan makna simbolik. (3). Implikasi keterikatan tempat (*place attachment*) model Bali ini, sangat besar manfaatnya dalam penentuan kebutuhan ruang fungsional di perkotaan.

**Kata Kunci**— Adat, Denpasar, keterkaitan tempat (*place-attachment*), migran intra urban, perencanaan kota

## I. PENDAHULUAN

Fenomena hubungan antara **orang - tempat** (*people- place*) merupakan ajang penelitian yang sudah berlangsung lama- sekitar 50an tahun [3]. Dikaji dari berbagai disiplin ilmu sosial seperti: psychology lingkungan, sosiologi, psychology masyarakat, geografi, anthropologi, gerontologi, demografi, kajian perkotaan, pariwisata, ekologi, arsitektur dan perencanaan, dan kajian ekonomi. Salah satu cabang kajian “orang-tempat” yang paling banyak disorot adalah kajian “Keterikatan - Tempat” (*Place Attachment*) yaitu hubungan emosional manusia dengan suatu tempat.

Hubungan emosional antara “orang – tempat” merupakan hubungan yang terjadi secara alamiah. Dari perkembangan ekologi manusia [4] dari stadium *gathering* hingga *urbanization* dapat menunjukkan interaksi “orang dengan “tempat”. Pada stadium *gathering* keterikatan-tempat sangat kuat karena terbatasnya mobilitas. Berangsur

angsur pergerakan mobilitas berkembang seiring dengan perkembangan stadium manusia dan mencapai puncaknya pada stadium *urbanization*. Pada stadium ini memungkinkan keterikatan tempat melebihi dari satu [5] akibat tingginya mobilitas manusia berpindah dari satu tempat ke tempat lain yang nyaris *borderless*.

Fenomena di atas juga terjadi di Bali, berbagai motivasi (ekonomi, sosial) mendorong masyarakat Bali bermigrasi ke perkotaan. Denpasar sebagai pusat pemerintahan terbesar dan ibu kota Provinsi - sekaligus pusat pergerakan ekonomi Bali - peluang lapangan pekerjaan lebih beranekaragam dan lebih menjanjikan. Gelombang migrasi ini semakin tinggi dengan berkembangnya pariwisata di Bali Selatan sekitar tahun 1980an. Untuk efisiensi, sebagian besar para migran ini memilih menetap di pusat-pusat pariwisata atau lokasi tempat pekerjaan mereka. Mereka menetap secara permanen dalam jangka waktu yang cukup lama hingga pensiun atau tidak bekerja lagi.

Hasil penelitian [1] menyatakan bahwa semakin lama seseorang tinggal pada suatu tempat maka ikatan emosional dengan tempat tersebut semakin tinggi. Dengan kata lain, semakin besar “keterikatan-tempat” (*place attachment*) orang tersebut. Namun, pengalaman pribadi menunjukkan fakta yang lain. Beberapa sejawat yang sudah tidak bekerja lagi (pensiun) memilih kembali ke kampung halaman atau daerah asal untuk menghabiskan masa tua. Mereka meninggalkan rumah yang ditinggalkannya sekian puluh tahun di Denpasar, yang tinggal hanyalah anak-anak atau keluarga dekat. Sesekali mereka kembali ke Denpasar, tetapi bukan untuk jangka yang lama. Mereka lebih terikat dengan daerah-asal mereka, hal ini sangat berbeda dengan beberapa etnis lain di Indonesia, ikatan emosional dengan daerah asal tetap ada, tetapi tidak menjadi prioritas.

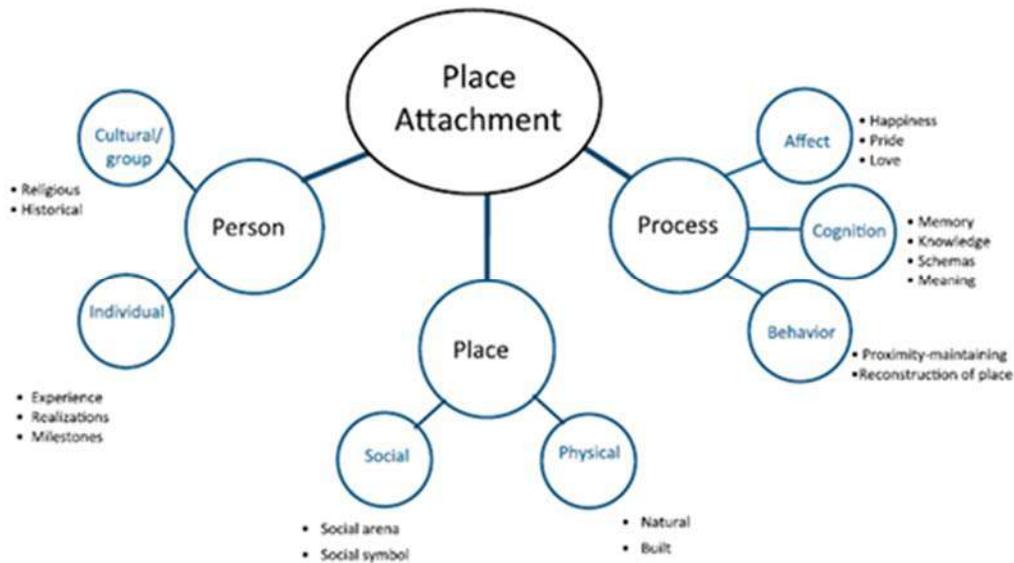
Berdasarkan paparan di atas, sebagai orang yang berasal dari etnis lain, sejumlah pertanyaan mengusik untuk mengetahui bagaimana fenomena itu bisa terjadi antara lain: apa yang menarik atau lebih tepatnya kelebihan daerah asal dibanding dengan rumah tinggalnya di Denpasar; faktor-faktor apa yang mendorong atas pilihan tersebut; apakah fenomena ini berpengaruh terhadap kebijakan pengadaan rumah di perkotaan?. Fenomena ini menarik untuk diteliti, karena banyak kebijakan pemerintah pada implementasinya di lapangan kurang memperhatikan faktor perilaku masyarakat. Cenderung kebijakan diperlakukan secara seragam di seluruh Indonesia yang memiliki beragam kepercayaan, adat istiadat dan kebiasaan. Pengetahuan akan perilaku masyarakat dapat lebih mengefektifkan program dan mengefisienkan anggaran pembangunan.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah deskriptif kualitatif dengan menggunakan instrument kuesioner sebanyak 130 responden yang disebar di empat kecamatan di Denpasar. Karakteristik responden adalah orang Bali yang beragama Hindu, berasal dari luar kota Denpasar, memiliki rumah permanen dengan status kepemilikan pribadi.

Kriteria keterikatan tempat dikelompokkan pada dua issue utama, yaitu (1) Kriteria fisik: lokasi strategis, aman, nyaman, tenang, tingkat aksesibilitas, kelengkapan sarana dan prasarana; (2) Kriteria non fisik: hubungan genealogis, ikatan kosmologis, keterkaitan adat [5].

Analisis dilakukan berdasarkan Model *Tripatite* [2], dimana “keterikatan tempat” (*place-attachment*) akan dianalisis berdasarkan unsur-unsur pembentuknya: (1) orang (*person*); (2) tempat (*place*); dan (3) proses (*process*) (Lihat Gambar 1)



GAMBAR 1 HUBUNGAN ANTARA ORANG, TEMPAT DAN PROSES (*TRIPARTITE*) DALAM KONTEKS KETERIKATAN-TEMPAT [2].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Lama Tinggal Vs Pulang ke Daerah Asal

Livingston (2008) menyatakan bahwa semakin lama seseorang bertempat tinggal di suatu tempat maka akan semakin besar keterikatan emosionalnya dengan tempat tersebut. Apalagi properti yang dimilikinya diperoleh dari hasil usaha dan kerja keras untuk mendapatkannya. Semakin bertambah keterikatan tersebut jika pada tempat tersebut lahir anak-anak dan tumbuh kembang disana. Berdasarkan kuesioner yang diperoleh bahwa lama tinggal masyarakat yang diteliti sudah cukup lama (dominan 20-24 tahun) dan telah melahirkan generasi penerus.

Beragam pendapat dari responden tentang “kebetahannya” tinggal di Denpasar, di dasarkan atas pertanyaan terbuka diperoleh hasil sebagai berikut: 1. Lokasi rumah strategis; 2. Dekat dari tempat pekerjaan; 3. Banyak relasi; 4. Nyaman dengan lingkungan; 5. Malas untuk berpindah pindah; 6. Sudah lama tinggal. Pendapat no.6 misalnya “sudah lama tinggal di Denpasar” sangat sejalan dengan hasil penelitian [1].

Bahkan kebetahan itu terlihat dengan adanya masyarakat migran yang ikut *mebanjar* di Denpasar, meskipun dengan berbagai motivasi antara lain: 1. Diwajibkan/diharuskan/ Tuntutan; 2. karena bayar iuran, sehingga secara tidak langsung ikut; 3. Ingin bersosialisasi, berbaur, menjalin silaturahmi, menjalin kekeluargaan, mendekatkan diri dengan lingkungan sekitar; 4. Memudahkan dalam mengurus keperluan administrasi.

Meski demikian, bukan berarti daerah asal dilupakan. Mayoritas responden (32,8%) dipastikan pulang ke daerah asal, meskipun tidak secara terjadwal. Ada yang pulang tiap minggu (28,1%). Keinginan untuk kembali ke daerah-asal setelah tidak bekerja lagi mendapat porsi yang cukup besar (84%) dari 130 responden. Demikian juga untuk acara suka dan duka (mengawinkan anak dan upacara kematian) mayoritas responden memilih di daerah asal ketimbang pada tempat tinggalnya di Denpasar (masing-masing 67,4% dan 85,2%).

Dari paparan di atas menunjukkan bahwa para migran Bali yang sudah lama tinggal di Denpasar dan memiliki rumah tinggal permanen, tidak menyurutkan hasrat untuk kembali ke daerah asal. Artinya lama tinggal tidak signifikan untuk terjadinya ikatan emosional yang menjadi dasar keterikatan tempat (*place-attachment*). Sebagai perbandingan dengan etnis lain berdasarkan penelitian [6] menunjukkan bahwa suku Minang dan Bugis Makassar ketika merantau pada suatu daerah, cenderung akan menetap pada tempat tersebut untuk selamanya. Hal ini menunjukkan bahwa faktor adat istiadat dan kebiasaan suatu masyarakat akan mempengaruhi keterikatan-tempat (*place-attachment*). Sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Low [5].

## B. Faktor daya Tarik daerah Asal Bagi Masyarakat Bali.

Low dalam [5] sudah menyatakan bahwa masyarakat yang orientasi sosialnya lebih kuat ke budaya, maka faktor faktor yang mempengaruhi keterikatan tempatnya (*place attachment*) lebih didominasi oleh pertimbangan faktor nasab (*genealogis*). Masyarakat Bali adalah masyarakat komunal yang bertumpu pada kekerabatan (*clan*) [7]. Bila hal ini dilihat dari Model *Tripartite* maka faktor *person* lebih cenderung kearah *Cultural group* ketimbang individual. Masyarakat Bali diikat oleh adat istiadat yang kuat yang akan mengikat secara individu untuk taat. Disana ada sanksi adat yang lebih dipatuhi ketimbang aturan norma formal [8].

Dengan demikian hal hal yang berkaitan dengan suka dan duka akan ditangani secara adat di *Desa Pekraman*. Hal ini bisa terlihat dari hasil Kuesioner yang memperlihatkan hal hal yang berkaitan dengan suka (mis, perkawinan anak) memperlihatkan angka 67,4% memilih dilakukan di daerah asal. Demikian halnya dalam hal duka, 85,2% memilih daerah asal ketimbang di Denpasar. Hal ini menunjukkan bahwa faktor faktor intangible yang berkaitan dengan agama lebih utama dari pada faktor faktor ketrikatan fisik yang bersifat tangible (lokasi strategis, aman dan nyaman). Demikian juga dari sisi *place*, bagi masyarakat Bali lebih dilihat dari kacamata sosial ketimbang wujud fisik. Mereka membedakan TEMPAT dan RUANG dalam pemaknaannya, tempat tinggal di Denpasar yang dihuni sekianpuluh tahun tidak memiliki makna RUANG apa apa. Dengan demikian masyarakat migran Bali dalam konteks keterkaitan tempat lebih tepat disebut *cultural-place-attachment bonding*.

## C. Implikasi keterikatan tempat (*place attachment*) model Bali terhadap Kebijakan Tata Ruang

Dari hasil butir B diatas memberi sinyal, bahwa dalam implementasi kebijakan Tata Ruang di Bali utamanya dalam alokasi kebutuhan perumahan, tidak boleh disamakan dengan daerah lain di Indonesia. Perhitungan kebutuhan rumah harus memperhatikan pola masyarakat Bali yang sudah pensiun akan kembali ke daerah asal. Sehingga banyak rumah yang kosong ditinggal yang punya. Artinya rumah ini tidak termanfaatkan secara optimal dalam pemanfaatannya.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya maka dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

(1) Dalam konteks RUANG dan TEMPAT bagi masyarakat Bali migran. Tempat tinggal di Denpasar sebaik apapun kondisinya, mereka menganggapnya sebagai RUANG yang tidak memiliki arti dan makna. (2) Sedangkan DAERAH ASAL “seburuk apapun”, dianggapnya sebagai TEMPAT yang penuh arti dan makna simbolik.(3) Implikasi keterikatan tempat (*place attachment*) model Bali ini, sangat besar manfaatnya dalam penentuan kebutuhan ruang fungsional di perkotaan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM Unud yang telah membiayai dana Penelitian Unggulan Udayana Tahun Anggaran 2020. Juga kepada mahasiswa S1 Arsitektur dan S2 PMA yang telah membantu menyebarkan Kuesioner penelitian. Kepada bapak Putu Sutrisna di bagian administrasi Prodi Arsitektur Unud yang telah membantu pekerjaan administratif penelitian. Terakhir kepada berbagai pihak yang kami tidak dapat kami sebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bantuannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Livingston, Mark. 2008. *Place attachment to place- The Influence of Neighbourhood Deprivation*. Joseph Rowntree Foundation by the Chartered Institute of Housing.
- [2] Scannell, Leila & Gifford, Robert (2010). Defining place attachment: A tripartite organizing framework. *Journal of Environmental Psychology*. 30 (2010) 1–10.
- [3] Lewicka, Maria 2011. Place Attachment: How far have we come in the last 40 years. *Journal of Environmental Psychology*. 31 (2011) 207e230
- [4] Danserau, Pierre. 1975. *Man-Environment Interaction at the Settlement Level*.
- [5] [Altman, Irwin, Low M. Setha. Place Attachment. *Human Behavior and Environment: Advances in Theory and Research*
- [6] Korten, Thomas. Tujuh Suku di Indonesia Ini Punya Tradisi Merantau. *Netral News*, 18 Juni 2018
- [7] Dessy Dharmayanty, Ni Luh Putu. Makna Perumahan Vertikal Komunal dalam Persepsi dan Penerimaan Masyarakat Bali. Disertasi Doktor Teknik Universitas Udayana. 2020.
- [8] Paturusi, Syamsul Alam. Segregasi Ruang Sosial antara Pendatang dengan Penduduk Asli Pada Permukiman Perkotaan di Denpasar. *Jurnal Kajian Bali*. Volume 06, No.02 Tahun 2016.



# Diagnosa Gangguan Kehamilan Menggunakan *Forward Chaining Certainty Factor*

<sup>1</sup>I Putu Agus Eka Pratama

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bukit Jimbaran Badung Bali, Indonesia  
eka.pratama@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ni Made Ika Marini Mandenni

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bukit Jimbaran Badung Bali, Indonesia  
made.ika.mm@gmail.com

**Abstract**—Angka kematian ibu selama kehamilan dan melahirkan di Provinsi Bali, terbilang cukup tinggi. Salah satu penyebabnya adalah akibat kurangnya diagnosa awal mengenai penyakit dan keluhan yang dialami oleh ibu hamil selama masa kehamilan. Hal lainnya adalah masih kurangnya tenaga medis kesehatan yang tersebar di seluruh wilayah Bali, untuk dapat memberikan pelayanan kesehatan yang optimal. Perlu adanya sebuah sistem informasi online yang membantu memudahkan ibu hamil untuk dapat secara mandiri melakukan diagnosa terkait dengan penyakit, keluhan, dan gejala yang dialami selama masa kehamilan. Sistem harus mampu diakses kapanpun dan dimanapun, memiliki reliability dan availability yang tinggi, serta dengan cepat memberikan hasil diagnosa kepada pengguna, berdasarkan kepada inputan yang diberikan. Untuk itu, di dalam penelitian ini dikembangkan Sistem Informasi Diagnosa Gangguan Kehamilan Berbasis Cloud Computing Menggunakan Metode Forward Chaining Certainty Factor. Aplikasi didesain dan dikembangkan menggunakan tahapan – tahapan yang terdapat pada Design Science Research Methodology (DSRM), dimana data – data inputan pengguna diolah menjadi diagnosa menggunakan metode Forward Chaining Certainty Factor, dan diujikan di sisi pengguna menggunakan metode Technology Acceptance Model (TAM). Aplikasi yang telah dikembangkan, kemudian dihosting menggunakan teknologi Cloud Computing, untuk mewujudkan reliability dan availability pada jaringan komputer. Hasil akhir penelitian ini, diharapkan dapat membantu Dinas Kesehatan Provinsi Bali dan masyarakat (khususnya ibu hamil) di dalam melakukan diagnosa penyakit secara online, untuk dapat menurunkan angka kematian ibu selama kehamilan dan melahirkan.

**Kata Kunci**— *Certainty Factor*, diagnosa gangguan kehamilan, DSRM, *Forward Chaining*, TAM

## I. PENDAHULUAN

Data dari Dinas Kesehatan Provinsi Bali menunjukkan angka kematian ibu hamil dan melahirkan di Provinsi Bali cukup tinggi [1]. Hal ini disebabkan kurangnya diagnosa dan pengobatan dini terkait keluhan yang dialami ibu hamil, serta minimnya tenaga medis kesehatan di seluruh wilayah Provinsi Bali, untuk dapat memberikan pelayanan kesehatan yang optimal kepada ibu hamil. Dengan tersedianya teknologi informasi, memungkinkan ibu hamil dan tenaga kesehatan untuk mengetahui dan mendiagnosis keluhan awal yang dialami ibu hamil selama kehamilan dan sebelum persalinan, sehingga dapat dilakukan pencegahan dan pengobatan dini. Perlu dikembangkan sistem informasi online yang dapat membantu ibu hamil untuk secara mandiri mendiagnosis penyakit, keluhan, dan gejala yang dialami selama hamil dan sebelum hamil.

Sistem harus dapat diakses kapanpun, dimanapun, dan dari perangkat apapun melalui koneksi internet. Sistem juga harus memiliki keandalan dan ketersediaan yang tinggi. Untuk itu dalam penelitian ini diusulkan suatu sistem informasi berbasis web dengan menggunakan metode Forward Chaining. Sistem dikembangkan dengan

menggunakan Design Science Research Methodology (DSRM), yang kemudian diujicobakan pada pihak pengembang menggunakan metode Black Box Testing dan pengujian pengguna menggunakan metode Technology Acceptance Model (TAM). Sistem ini dibangun berdasarkan Cloud Computing.

Penelitian dengan metode Forward Chaining pada berbagai bidang, tujuan, dan studi kasus, telah dilakukan oleh beberapa penelitian sebelumnya. Zahrih dan Findawati menggunakan metode Forward Chaining untuk mengembangkan sistem pakar diagnosis penyakit kista ovarium berbasis web [2]. Ajlan dalam penelitiannya mendeskripsikan perbandingan Forward Chaining dan Backward Chaining yang merupakan salah satu metode pada pengembangan aplikasi sistem pakar [3]. Muludi et al., Dalam publikasinya menjelaskan penggunaan Metode Forward Chaining dan Definty Factor dalam bentuk sistem pakar identifikasi penyakit tomat berbasis android [4]. Prambudi, dkk., Mengembangkan aplikasi sistem pakar untuk pengambilan keputusan pemilihan alat kontrasepsi, dengan menggunakan metode Forward Chaining dan Definty Factors [5]. Poningsih memperkenalkan penelitiannya tentang aplikasi sistem pakar berbasis web dengan metode forward chaining, untuk diagnosis penyakit jati [6]. Pramesti memaparkan penelitiannya yang mengembangkan sistem pakar berbasis metode forward chaining untuk menentukan jenis lensa kaca mata [7]. Rupnawar menjelaskan penelitiannya tentang studi perbandingan baik Forward Chaining dan Backward Chaining dalam kasus Artificial Intelligence [8]. Sasmito, dkk., Mempresentasikan penelitiannya tentang pengembangan aplikasi sistem pakar dengan metode Forward Chaining dan penalaran rule-based untuk simulasi diagnosa hama dan penyakit bawang merah dan tanaman cabai [9]. Hayadi, et al., Mengembangkan aplikasi sistem pakar sebagai alat bantu model pembelajaran di Universitas Pasir Pengaraian dengan menggunakan Metode Forward Chaining [10].

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. *Forward Chaining Certainty Factor Method*

Metode yang digunakan di dalam penelitian ini untuk mengelola data-data gejala dan penyakit pada ibu hamil dan melahirkan adalah Forward Chaining Certainty Factor. Forward Chaining (Data Driven) menggunakan data-data dari pakar untuk diinputkan ke sistem menggunakan logika AND dan OR beserta aturan (rule) di dalamnya. Certainty Factor melakukan pengecekan dengan nilai kepastian dalam bentuk metrik terhadap suatu gejala atau penyakit.

### B. *Design Science Research Methodology (DSRM)*

Penelitian ini menggunakan Design Science Research Methodology (DSRM) untuk urutan langkah penelitian. DSRM terdiri atas 8 langkah berurutan: studi literatur, motivasi penelitian, identifikasi masalah, desain solusi, prototipe, demo, dokumentasi, dan publikasi.

### C. *Studi Literatur*

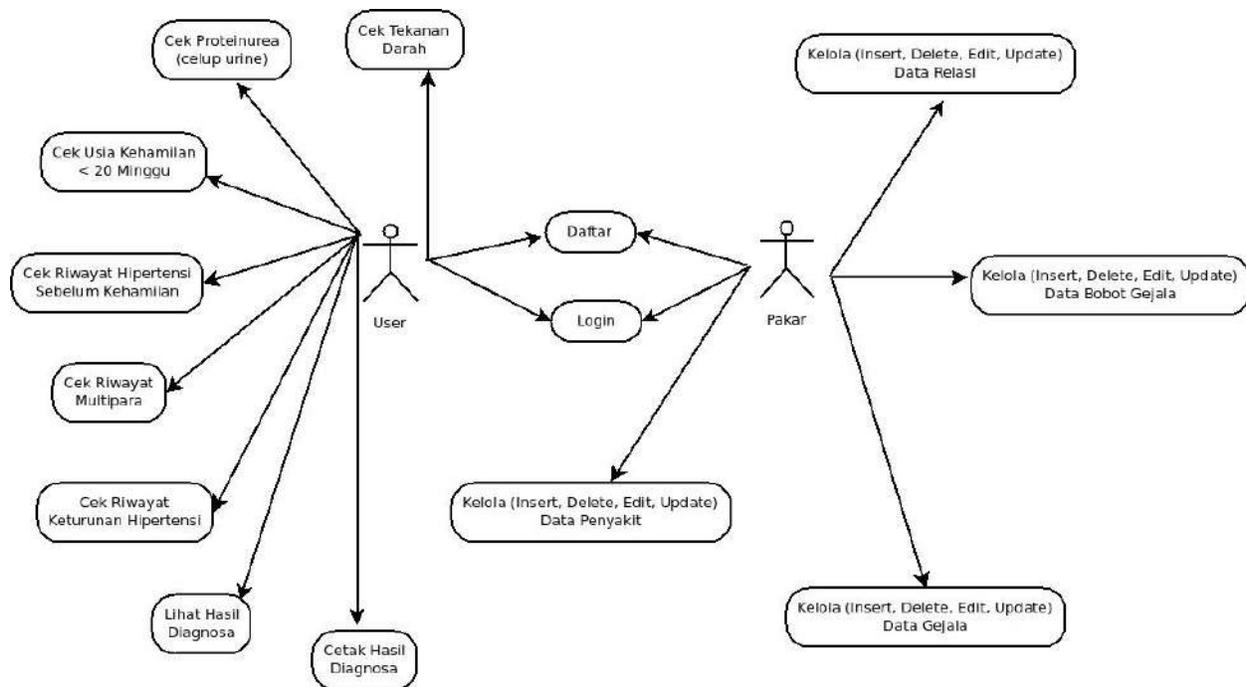
Data-data yang digunakan di dalam penelitian ini, diperoleh dari studi literatur dan studi kasus di lapangan, untuk menentukan bobot kriteria setiap gejala penyakit dan gangguan pada ibu hamil dan melahirkan. Pembobotan setiap gejala dilakukan melalui penggunaan kuesioner kepada pengguna, untuk mendukung metode Forward Chaining dengan beberapa data dalam bentuk tabel.

### D. *Technology Acceptance Model (TAM)*

Pengujian di sisi pengguna di dalam penelitian ini menggunakan Technology Acceptance Model (TAM). TAM bertujuan untuk mengetahui penilaian dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi Sistem Informasi Diagnosa Gangguan Kehamilan Berbasis Cloud Computing Menggunakan Metode Forward Chaining Certainty Factor yang dikembangkan, sekaligus mengukur tingkat kesiapan pengguna di dalam menerima teknologi yang ditawarkan.

### E. *Unified Modelling Language (UML)*

Desain aplikasi menggunakan Unified Modelling Language (UML) berorientasi objek dengan menggunakan Use Case Diagram. Use Case Diagram menggambarkan aktor-aktor yang terlibat di dalam sistem beserta dengan aktifitas-aktifitas yang dilakukan pada sistem. Use Case Diagram menjadi dasar di dalam implementasi dengan menggunakan bahasa pemrograman dan teknologi yang dipilih.



GAMBAR 1. USE CASE DIAGRAM

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem dilakukan melalui proses inialisasi data untuk gejala-gejala penyakit dan gangguan pada ibu hamil dan melahirkan, untuk kemudian ditampilkan pada sistem. Pengguna login ke dalam sistem, kemudian menjawab beberapa pertanyaan yang diajukan oleh sistem mengenai sejumlah gejala penyakit dan keluhan, di mana pengguna harus menjawab dengan benar dan jujur untuk validitas data di dalamnya. Apabila terdapat gejala tambahan, data tersebut dapat diinputkan ke dalam sistem. Sistem membantu mencari penyakit terkait dengan hasil diagnosa, menggunakan metode Forward Chaining Certainty Factor. Kemudian, hasilnya akan ditampilkan kepada pengguna oleh sistem. Dilakukan juga pengujian eksperimen dengan membandingkan hasil dari sistem dengan informasi yang diperoleh dari pakar. Dalam hal ini, pakar adalah mereka yang memiliki spesialisasi di bidang kesehatan bersangkutan (tenaga medis dokter dan dokter spesialis). Skenario yang digunakan adalah secara eksperimental untuk menunjukkan bahwa sistem mampu untuk mencari gangguan dan penyakit yang dimiliki oleh pengguna (ibu hamil dan melahirkan).

### IV. KESIMPULAN

Sistem Informasi Diagnosa Gangguan Kehamilan Berbasis Cloud Computing Menggunakan Metode Forward Chaining Certainty Factor ini dapat dioperasikan dengan baik dan membantu di dalam penyelesaian masalah yang terjadi. Diperlukan pengembangan lebih lanjut ke depannya untuk penyempurnaan. Selain itu, proses dinamisasi dan interferensi pengetahuan serta data diagnostik seperti data gejala, penyakit, dan solusi, dapat dikembangkan dan disempurnakan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Udayana untuk hibah penelitian PUPS 2020 serta kepada Dinas Kesehatan Provinsi Bali selama penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Profil Kesehatan Provinsi Bali. Dinas Kesehatan Provinsi Bali. 2020. (online). Retrieved: <https://www.diskes.baliprov.go.id/profil-kesehatan-provinsi-bali>
- [2] N. Zahroh, Y. Findawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kista Ovarium Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika dan Komputer, Vol. 8, No. 2, pp. 76-80, 2016.

- [3] Ajlan, "The Comparison Between Forward and Backward Chaining," *International Journal of Machine Learning and Computing*, Vol. 5, No. 2, pp. 106-113, 2015.
- [4] K. Muludi, "Implementation of Forward Chaining and Certainty Factor Method on Android Based Expert System of Tomato Diseases Identification," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, Vol. 9, No. 9, pp. 451-456, 2018.
- [5] D.A. Prambudi, et al., "Expert System Application of Forward Chaining and Certainty Factors Method for The Decision of Contraception Tools," *International Conference on Energy, Environment and Information System (ICENIS)*, pp. 1-6, 2017.
- [6] Poningsih, et al., "Design of the Expert System to Analyze Disease in Plant Teak Using Forward Chaining," *International Journal of Artificial Intelligence Research*, Vol. 1, No. 1, pp. 6-10, 2017.
- [7] A.A. Pramesti, et al., "Expert System for Determination of Type Lenses Glasses using Forward Chaining Method," *Scientific Journal of Informatics*, Vol. 3, No. 2, pp. 177-188, 2016.
- [8] A. Rupnawar, et al., "Study on Forward Chaining and Reverse Chaining in Expert System," *International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)*, Vol. 3, Issue. 12, pp. 1-3, 2016.
- [9] G.W. Sasmito, et al., "Application Expert System of Forward Chaining and The Rule Based Reasoning For Simulation Diagnose Pest and Disease Red Onion and Chili Plant," *Proceedings of The 1st International Conference on Information Systems For Business Competitiveness (ICISBC)*, pp. 392-398, 2011.
- [10] B.H. Hayadi, et al., "Expert System in the Application of Learning Models with Forward Chaining Method," *International Journal of Engineering and Technology (IJET)*, Vol. 7, No. 2.29, pp. 845-848, 2018.



# Aplikasi Model Programasi Linier pada Usaha Kecil dan Menengah Kerajinan Genteng di Desa Dharmasaba Kabupaten Badung

<sup>1</sup>Kastawan Mandala

<sup>2</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
Kastawanmandala@unud.ac.id

<sup>2</sup>Gede Merta Sudiarta,

<sup>2</sup>Fakultas ekonomi dan bisnis, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
Mertha.sudiarta@unud.ac.id

**Abstract**—Pertumbuhan jumlah penduduk berakibat pada peningkatan kebutuhan perumahan. Hal ini diikuti dengan perubahan permintaan genteng, batu bata, dan bahan atap lainnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan jumlah dan kombinasi produksi yang optimal sehingga mendapatkan keuntungan yang maksimal. Penelitian ini dilaksanakan pada UD. Putra Sentana di desa Dharmasaba Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif (*descriptive research*). Teknik pengambilan sampel yang dipergunakan adalah sampel jenuh atau sensus. Data dikumpulkan dengan wawancara, observasi, dan catatan. Selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan metode simplex. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keuntungan maksimum yang diperoleh adalah Rp. 2.850.000 dengan jumlah produksi optimal genteng plentong sebanyak 1250 buah, genteng mini sebanyak 1.250 buah dan pemugbug sebanyak 1.250 buah perbulan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu UKM dalam memperkirakan keuntungan maksimum yang bisa diperoleh dari setiap produksi dengan perhitungan yang akurat.

**Kata Kunci**— *Optimization of Production.*

## I. PENDAHULUAN

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) adalah suatu bentuk usaha yang dilihat dari skalanya usaha rumah tangga dan usaha kecil hanya mempunyai jumlah pegawai antara 1-19 orang. Sementara usaha menengah mempunyai pegawai antar 20-99 orang (BPS, 2004). UKM ini telah terbukti merupakan salah satu bentuk usaha yang dapat bertahan dalam krisis ekonomi yang pernah terjadi di Indonesia. Usaha Kecil dan Menengah (UKM) merupakan salah satu bidang yang memberikan kontribusi yang signifikan dalam memacu pertumbuhan ekonomi Indonesia. Hal ini dikarenakan daya serap UKM terhadap tenaga kerja yang sangat besar dan dekat dengan rakyat kecil. UD. Putra Sentana merupakan salah satu UKM di desa Dharmasaba Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung, yang bergerak di bidang industri genteng, bata merah, dan *pemugbug*. Genteng merupakan produk utama dari perusahaan ini, fungsinya sebagai penutup atap rumah yang banyak digemari oleh sebagian besar masyarakat. Selain karena mudah ditemukan harga produk genteng juga relatif murah dan tahan lama sehingga mampu dijangkau oleh semua lapisan masyarakat. Sebagai produk utama, industri genteng memiliki potensi menjanjikan dan diminati banyak konsumen dari berbagai daerah. Industri ini memiliki kontribusi yang cukup besar dalam meningkatkan perekonomian masyarakat desa Dharmasaba karena mampu menyerap banyak tenaga kerja, sehingga memiliki peranan yang cukup besar dalam mendorong laju pertumbuhan ekonomi daerah.

Hasil penelitian sebelumnya telah menyimpulkan bahwa metode simpleks dapat dijadikan solusi dalam memecahkan masalah mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk menghasilkan laba yang maksimum.

Sarkoyo (2016) berpendapat bahwa penerapan program linear menggunakan metode simpleks dapat membantu dalam memaksimalkan keuntungan dengan sumber daya yang terbatas. Demikian pula, Sunarsih (dalam Chandra: 2015, 18) juga berpendapat bahwa teknik yang paling berhasil dalam pemecahan persoalan program linier dengan jumlah variabel keputusan dan pembatas yang besar dapat digunakan metode simpleks. Metode simpleks dapat digunakan sebagai alat analisis suatu perusahaan yang menggunakan banyak input dalam proses produksi dengan tujuan memperoleh keuntungan (Budiasih: 2013). Menurut Chandra (2015), banyaknya iterasi tidak dipengaruhi oleh jumlah variabel, tetapi tergantung kepada nilai pada fungsi tujuan dari iterasi sebelumnya.

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan keuntungan maksimum dan jumlah produksi optimum, dengan mempergunakan sumberdaya seminimal mungkin. Program linier merupakan suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber – sumber yang terbatas secara optimal. Apabila terdapat lebih dari satu macam produk yang akan diproduksi dengan mempergunakan peralatan, tenaga kerja serta bahan baku yang sama, maka akan timbul masalah kombinasi produksi. Keuntungan maksimum bisa dicapai jika UD. Putra Sentana mampu menentukan beberapa jumlah masing-masing jenis produk tanah liat tersebut akan diproduksi, sehingga dapat mempergunakan masukan (input) yang ada dengan sebaik-baiknya serta memperoleh hasil (output) paling optimal dalam mendapatkan keuntungan maksimal. Hasil produk yang dihasilkan oleh UD Putra Sentana berupa genteng, bata merah dan *pemugbug* yang mempergunakan bahan baku, tenaga kerja, dan mesin yang sama.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan pada UD Putra Sentana yang memproduksi komoditi keperluan pembuatan rumah seperti genteng, bata merah dan *pemugbug* yang berlokasi di desa Darmasaba, Kecamatan Abiansema, Kabupaten Badung. Objek dalam penelitian ini adalah optimasi produksi dengan metode simplek pada UD Putra Sentana. Perusahaan ini dipilih karena perusahaan ini belum mengetahui produksi optimal nya dan keuntungan maksimum yang dicapai selama ini. Variabel-variabel yang dianalisis sesuai dengan masalah utama dan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah variabel non basis, variabel basis, solusi atau nilai kanan (NK), variabel slack, variabel surplus, variabel buatan.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif yakni data yang berupa angka yang mempunyai satuan hitung, antara lain data penjualan produk tahun lalu, jam kerja per hari/orang tenaga kerja, data kapasitas produksi perbulan, data tenaga kerja tetap, biaya overtime, biaya produksi, dan biaya penyimpanan. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari lapangan. Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui pengukuran variabel-variabel yang terkait dengan penelitian yaitu kapasitas produksi perbulan, tenaga kerja tetap (Regular Workers), waktu produksi, biaya overtime, biaya produksi, dan biaya penyimpanan. Data skunder yaitu data yang mengacu pada informasi yang dikumpulkan dari dokumentasi perusahaan. Data-data dokumentasi perusahaan meliputi data penjualan tahun lalu dan data aktual persediaan tanah liat. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu wawancara dan observasi. Teknik yang digunakan untuk menganalisis data pada penelitian ini yaitu teknik deskriptif yang menggambarkan atau menjelaskan proses peramalan sampai dengan perencanaan produksi agregat.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Darmasaba sebagai salah satu desa di kabupaten Badung yang mempunyai potensi yang cukup besar dengan jumlah penduduk untuk tahun 2016 sebesar 9.778 orang yang terdiri dari Perempuan 4.933 orang dan laki-laki 4.844 orang. Sawahnya memiliki tekstur tanah yang sangat legit yang mana jenis tanah seperti ini sangat tepat untuk membuat gerabah dan sejenisnya seperti genteng, batu bata dan berbagai produk yang diperlukan untuk perlengkapan pembuatan rumah. Usaha pembuatan perlengkapan perumahan oleh masyarakat telah digeluti sejak tahun 1990 hingga kini. UD. Putra Sentana sebagai salah satu perusahaan yang memproduksi dan menjual produk genteng, bata merah dan produk keperluan pembuatan rumah lainnya. Perusahaan ini berdiri pada tahun 1990 dan hingga saat ini masih tetap beraktivitas. Tempat produksi dengan toko untuk menjual barang-barang hasil produksi ditempatkan terpisah. Jenis produk yang diproduksi ada 3 yaitu: Genteng, batu bata dan *pemugbug*. Tanah liat merupakan bahan baku utama yang dipergunakan di campur dengan batu padas dengan perbandingan 4:1. Tanah liat yang dipakai berasal dari desa Darmasaba, sedangkan batu padas didatangkan dari desa sekitar desa Darmasaba. Para pengerajin biasanya membeli bahan baku yang sudah jadi berupa campuran tanah liat dengan batu padas yang

disebut dengan *luluh*. Genteng merupakan komoditi yang memiliki jumlah produksi yang paling banyak dibandingkan komoditi lainnya.

Dalam penelitian ini produk yang akan diteliti ada 3 jenis yang mempunyai permintaan tinggi yaitu; genteng plentong, genteng mini dan pemugbug. Untuk selanjutnya ketiga produk tersebut dinotasikan dengan Genteng Plentong (X1), Genteng Mini(X2) dan Pemugbug (X3). Di lokasi penelitian (desa Darmasaba) Batubata kurang diminati karena kalah bersaing baik harga maupun kualitas dengan Batubata yang produksi oleh desa Pejaten kabupaten Tabanan.

Perumusan model Linier Programming terdiri dari perumusan variabel keputusan, perumusan fungsi tujuan, dan perumusan fungsi kendala. Adapun kendala yang menjadi pembatas dalam kegiatan produksi UD. Putra Sentana Genteng adalah kendala bahan baku, jam tenaga kerja langsung, jam kerja mesin, pengeringan dan pembakaran. Jenis produk yang dihasilkan oleh UD. Putra Sentana Genteng adalah Genteng Plentong, Genteng Mini dan Pemugbug. Ke 3 jenis produk tersebut yang sering laku merupakan variabel keputusan dari model Linier Programming sehingga dalam penyusunan model dapat terbentuk 3 variabel keputusan yaitu: X1 = Genteng Plentong (unit), X2 = Genteng Mini (unit), X3 = Pemugbug.

Fungsi tujuan yang dirumuskan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keuntungan maksimal dari UD. Putra Sentana Genteng di desa Darmasaba. Untuk mencapai tujuan tersebut, perusahaan harus memiliki perencanaan produksi yang baik. Adapun keuntungan terbesar yang dapat dilihat dari Tabel 1 adalah produk Batubata Plentong dan Pemugbug Plentong dibandingkan dengan keempat produk lainnya.

TABEL 1 KEUNTUNGAN

	Genteng Plentong	Mini	Pemugbug
Harga jual/unit	1.500,00	1.200,00	2.500,00
Biaya Produksi/unit	745,00	550,00	1.645,00
<b>Keuntungan/ unit</b>	<b>755,00</b>	<b>650,00</b>	<b>855,00</b>

Sumber: hasil penelitian yang diolah, tahun 2020

Kombinasi produksi yang optimal dari ketiga jenis produk berdasarkan keuntungan per unit produk dapat diketahui dengan merumuskan model fungsi tujuannya. Berdasarkan Tabel 4.6 dapat dilihat model perumusan Linier Programming sebagai berikut:

$$\text{Maks. } Z = 775 X_1 + 650 X_2 + 855 X_3$$

#### Perumusan Fungsi Kendala Bahan Baku

Bahan baku untuk memproduksi produk berdasarkan standar pemakaian yang telah ditetapkan. Penggunaan bahan baku yang sesuai standar pemakaiannya merupakan nilai koefisien dari fungsi kendala bahan baku. Ketersediaan bahan baku merupakan nilai ruas kanan dari fungsi kendala bahan baku. Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat standar penggunaan bahan baku dan model perumusan Linier Programming fungsi kendala bahan baku sebagai berikut:

$$\text{Bahan baku: } 25X_1 + 12X_2 + 10X_3 \leq 4.700$$

#### Perumusan Fungsi Kendala Jam Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang digunakan dalam fungsi kendala jam tenaga kerja bagian produksi adalah tenaga kerja yang bekerja langsung dengan proses produksi di UD. Putra Sentana Genteng. Kalau dilihat dari jenis pekerjaan ada bagian persiapan, pencetakan, penjemuran atau pengeringan dan bagian pembakaran. Tetapi, tenaga kerja yang ada bekerja saling mengisi artinya bahwa semua bekerja saling bahu membahu tidak ada pekerjaan yang sifatnya khusus. Pembebanan jam tenaga kerja berdasarkan pada jumlah produksi masing-masing produk seperti berikut:

Tenaga kerja yang dimiliki sebanyak 4 orang, dengan 8 jam kerja / hari sehingga dalam sehari terdapat = 32 Jtk. Jika waktu pengerjaan produk (genteng dan pemugbug sama) yaitu menghabiskan waktu 2,5 menit/ produk, maka

20.000 produk dikerjakan selama  $20.000 : 2,5 = 8.000$  menit sebulan. Maka jika hari kerja dalam 1 bulan = 20 hari, maka dalam 1 hari =  $8.000 : 20 = 400$  menit / hari.

Alokasi pembebanan waktu untuk:

$$\begin{aligned} X1 &= 10.000/20.000 \times 400 = 200 \text{ menit} && \text{kapasitas maksimum 240 menit} \\ X2 &= 6.000 / 20.000 \times 400 = 120 \text{ menit} && \text{kapasitas maksimum 20 menit} \\ X3 &= 4.000 / 20.000 \times 400 = 80 \text{ menit} && \text{kapasitas maksimum 120 menit} \end{aligned}$$

Kebutuhan jam tenaga kerja untuk menghasilkan satu unit produk dapat dirumuskan dalam fungsi kendala jam tenaga kerja dalam model Linier Programming sebagai berikut:

$$\text{Tenaga Kerja: } 200X1+120X2+80X3 \leq 560$$

Perumusan Fungsi Kendala Jam Kerja Mesin

Jam kerja mesin untuk menghasilkan satu unit produk diperoleh dari total jam kerja mesin yang dibutuhkan dalam satu kali produksi. UD. Putra Sentana Genteng menggunakan 3 jenis mesin. Mesin-mesin tersebut berfungsi untuk mencetak 3 jenis produk, sehingga terdapat 3 mesin yaitu: mesin genteng plentong, mesin genteng mini dan mesin pemugbug. Semua memiliki jam kerja mesin yang sama yaitu 8 jam kerja mesin dalam 1 hari atau 480 menit. Alokasi jam kerja mesin adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} M1 &= 10.000/ 20.000 \times 480 = 240 \text{ menit} && \text{kap maks 300 menit} \\ M2 &= 6.000/20.000 \times 480 = 144 \text{ menit} && \text{kap maks 180 menit} \\ M3 &= 4.000/20.000 \times 480 = 96 \text{ menit} && \text{kap maks 120 menit} \end{aligned}$$

Perumusan fungsi kendala jam kerja mesin:

$$\text{Mesin 1} \quad : 240 X1 + X6 \leq 300$$

$$\text{Mesin 2} \quad : 144 X2 + X7 \leq 180$$

$$\text{Mesin 3} \quad : 96 X3 + X8 \leq 120$$

Analisis Data menggunakan Simplek

1) Mengubah fungsi tujuan dan batasan-batasan:

Pada bentuk standar, semua batasan mempunyai tanda  $\leq$ . Ketidaksamaan ini harus diubah menjadi kesamaan. Caranya dengan menambah *slack variable*. Oleh karena variable kegiatan terdiri atas X1, X2 dan X3 maka slack variable dimulai dari X4, X5 ... dstnya.

$$\begin{aligned} \text{Bahan baku} & : 25X1 + 12X2 + 10X3 + X4 \leq 4.700 \\ \text{Tenaga kerja} & : 200X1 + 120 X2 + 80 X3 + X5 \leq 560 \\ \text{Mesin 1} & : 240 X1 + X6 \leq 300 \\ \text{Mesin 2} & : 144X2 + X7 \leq 180 \\ \text{Mesin 3} & : 96X3 + X8 \leq 120 \end{aligned}$$

Berdasarkan perubahan persamaan diatas, maka dapat disusun formulasi yang diubah sebagai berikut:

Fungsi tujuan diubah menjadi fungsi implisit artinya semua  $C_j X_j$  digeser ke kiri.

$$\text{Maks. } Z = 775 X1 + 650 X2 + 855 X3 \text{ diubah menjadi Maks. } Z - 775X1 - 650 X2 - 855 X3 = 0.$$

Dengan pembatas :

$$\begin{aligned} \text{Bahan baku} & : 25X1 + 12X2 + 10X3 + X4 = 4.700 \\ \text{Tenaga kerja} & : 200X1 + 120 X2 + 80 X3 + X5 = 560 \\ \text{Mesein 1} & : 240 X1 + X6 = 300 \\ \text{Mesin 2} & : 144X2 + X7 = 180 \\ \text{Mesin 3} & : 96X3 + X8 = 120 \\ \text{Dengan syarat} & : X1 \geq 0, X2 \geq 0, X3 \geq 0 \end{aligned}$$

2) Menyusun Persamaan-Persamaan dalam table

3) Memilih Kolom Kunci

Pilih kolom yang nilai pada garis tujuan dengan negatif terbesar ( $X3$ ) = -1200

4) Memilih baris kunci: carilah index tiap-tiap baris pada baris fungsi batasan

$$\text{Indeks} = \frac{\text{Nilai Kolom NK}}{\text{Nilai Kolom Kunci}} \quad (1)$$

$$\text{Untuk baris batasan 1 (X4) besarnya index} = \frac{4700}{10} = 470$$

$$\text{Untuk baris batasan 2 (X5) besarnya index} = \frac{560}{80} = 7$$

$$\text{Untuk baris batasan 3 (X6) besarnya index} = \frac{300}{0} = \infty$$

$$\text{Untuk baris batasan 4 (X7) besarnya index} = \frac{180}{0} = \infty$$

$$\text{Untuk baris batasan 5 (X8) besarnya index} = \frac{120}{96} = 1,25$$

Pilih baris dengan indeks positif dengan angka terkecil, jadi yang dipilih sebagai baris kunci adalah batasan ke 5.

5) Mengubah nilai-nilai baris kunci (NBK)

NBK diubah dengan cara membaginya dengan angka kunci:

$$\text{a) } \frac{0}{96} = 0 \quad \text{b) } \frac{0}{96} = 0 \quad \text{c) } \frac{96}{96} = 1 \quad \text{d) } \frac{0}{96} = 0 \quad \text{e) } \frac{0}{96} = 0 \quad \text{f) } \frac{0}{96} = 0 \quad \text{g) } \frac{0}{96} = 0 \quad \text{h) } \frac{1}{96} = 0,01 \quad \text{i) } \frac{120}{96} = 1,25$$

Gantilah variable dasar (VB) pada baris itu dengan variable yang terdapat di bagian atas kolom kunci (KK) yakni X3.

6) Mengubah nilai-nilai selain pada BK

Nilai-nilai baris yang lain, selain pada BK dapat diubah dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Baris Baru (BB)} = \text{Garis lama} - (\text{koefisien pada KK}) \times \text{nilai baru BK.} \quad (2)$$

Berdasarkan tabel optimal dapat diketahui bahwa kombinasi produksi yang optimal yaitu  $X_1 = 1,25$ ,  $X_2 = 1,25$  dan  $X_3 = 1,25$  dengan keuntungan maksimal yaitu Rp. 2.850,-. Jika hasil ini disubstitusikan ke persamaan fungsi tujuan maka;

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan } Z &= 775X_1 + 650X_2 + 855(X_3) \\ &= 775(1,25) + 650(1,25) + 855(1,25) \\ &= 968,75 + 812,50 + 1.068,75 \\ &= 2.850,00 \end{aligned}$$

Keuntungan maksimum yang diperoleh dari hasil produksi 3 jenis produk yaitu sebesar Rp. 2.850,-. Perhitungan (keuntungan x jumlah produksi optimal) masing-masing produk dapat dirinci sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Genteng plentong} &= \text{Rp. } 775 \times 1,25 = \text{Rp. } 968,75 \\ \text{Genteng Mini} &= \text{Rp. } 650 \times 1,25 = \text{Rp. } 812,50 \\ \text{Pemugbug plentong} &= \text{Rp. } 855 \times 1,25 = \text{Rp. } 1.068,75 \\ \text{Jumlah} &= \text{Rp. } 2.850,00 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan ini bisa dipakai sebagai standar untuk memperkirakan keuntungan maksimum dari 3 jenis produk yang diproduksi oleh UD. Sentana Putra. Sehingga jika ingin meraih keuntungan perbulannya dalam jumlah tertentu, misalnya seperti hasil wawancara dengan pemilik perusahaan bahwa penjualan rata-rata perbulan untuk Genteng sebanyak 10.000 buah, Genteng Mini sebanyak 6.000 buah dan Pemugbug sebanyak 4.000 buah. Tentu saja dengan hasil penelitian ini sudah dapat diperkirakan berapa jumlah keuntungan yang dapat dicapai. Hanya saja harus dibarengi dengan usaha pemasaran yang agresif dari pemilik perusahaan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu UKM dalam memperkirakan keuntungan maksimum yang bisa diperoleh dari setiap produksi dengan perhitungan yang akurat. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan

Program *Excell Solver* diperoleh hasil yang sama dengan metode Simpleks, yaitu variable keputusan (VK) jumlah produksi optimal untuk ketiga produk (000) yaitu; Genteng Plentong 1250 buah, Genteng Mini 1250 buah dan Pemugbug sebanyak 1250 buah dengan keuntungan maksimum yang dicapai yaitu sebesar Rp. 2.850.000,- perbulan.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil optimasi yang telah dilakukan dengan menggunakan beberapa langkah metode simpleks dan juga dengan menggunakan Program Solver, maka diperoleh simpulan bahwa kombinasi produksi yang optimal yaitu  $X_1 = 1,25$  buah,  $X_2 = 1,25$  buah dan  $X_3 = 1,25$  buah dengan keuntungan maksimum yaitu Rp. 2.850,-.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Bapak Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Udayana, Bapak Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana, Staf Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat serta semua pihak yang telah banyak membantu di lapangan, tabulasi dan processing data sehingga penelitian ini terselesaikan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anwar, dkk. 2007. Identifikasi Sektor Industri Dan Peranannya Dalam Peningkatan Pendapatan Asli Daerah Kabupaten Garut. Laporan Akhir Penelitian LITMUD UNPAD. Tidak dipublikasikan. Bandung Universitas Padjajaran.
- [2] Budiasih, Yanti. (2012). Statistika Deskriptif Untuk Ekonomi Dan Bisnis. Tangerang, Jelajah Nusa.
- [3] Chiang, Alpha C. 2006. Dasar-Dasar Matematika Ekonomi. Erlangga: Jakarta
- [4] Esther, NataliaDwiAstuti, dkk. 2013. Penerapan Model Linear Gola Programming Untuk Optimasi Perencanaan Produksi. Salatiga: Fakultas Sains dan Matematika UKSW.
- [5] Iswardono SP, Teori Eironomi Micro, Universitas Gunadarma, Jakarta, 1994.
- [6] John Supranto, 1983. Statistika Teori dan Aplikasi, Jakarta : Erlangga.
- [7] John Supranto, 1989. Buku Ekonomika I, Jakarta : LPFE VI Jakarta.
- [8] Kuncoro, Mudrajad. (2008). Tujuh Tantangan UKM di Tengah Krisis Global. Harian Bisnis Indonesia 21 Oktober 2008
- [9] Kurniawan, Didi. 2009. Mengembangkan Ekonomi Kerakyatan dengan Akselerasi Sektor Riil dan UKM.
- [10] Martha, K., & Setiawan, P. (2018). Analisis Material Requirement Planning Produk Coconut Sugar Pada Kul-Kul Farm. E-Jurnal Manajemen, 7(12), 6532 - 6560. doi:10.24843/EJMUNUD.2018.v07.i12.p06
- [11] Mulyawan, Dony Ananta Nurwoko, Aplikasi Metode Trend Musiman untuk Menyelesaikan Masalah Optimasi pada Pabrik Roti Mabrur Sragen, Universitas Negeri Semarang, 2007
- [12] Mulyono, S. 2007. Riset Operasi. Edisi Revisi. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- [13] Handoko, 2010, Manajemen Personalia & Sumberdaya Manusia, Edisi kedua, BPFE UGM Yogyakarta
- [14] Handoko, 2013, Manajemen; Edisi Kedua, Cetakan Ketigabelas, BPFE Yogyakarta.
- [15] Nur'safara, Ulvinda M. 2015. Optimasi Produksi dengan Menggunakan Metode Grafis untuk Menentukan Jumlah Produk yang Optimal (Kasus pada House of Leather Bandung). Skripsi. Bandung. Universitas Islam Bandung.
- [16] Sripo. (2010). 38.044 UKM Serap 163.830 Tenaga Kerja. Harian Umum Sriwijaya Post Tanggal 15 April 2010
- [17] Subagyo Pangestu, Marwan Asri, Hani Handoko T. 2001, Dasar-Dasar Operations Reserch, BPFE Yogyakarta
- [18] Supranto, J. 2001. Pengukuran Tingkat Kepuasan Pelanggan untuk Menaikkan Pangsa Pasar. Jakarta: Rineka Cipta.



# Potret Praktik Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) pada Keluarga Muslim Melayu di Kel. Loloan Timur Kab. Jembrana

<sup>1</sup>I Nyoman Sama

<sup>1</sup>*Departement of Anthropology, Faculty of Art and Humanities, Udayana University  
Denpasar, Bali, Indonesia  
Nyoman\_sama@unud.ac.id*

<sup>2</sup>Bambang Dharwiyanto Putro

<sup>2</sup>*Department of Anthropology, Faculty of Art and Humanities, Udayana University  
Denpasar, Bali, Indonesia  
nyoman\_suarsana@unud.ac.id*

**Abstract**— Berdasarkan data sumber Seksi Penyehatan Lingkungan Dinas Kesehatan Provinsi Bali Tahun 2017 cakupan Rumah Tangga ber-Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) tertinggi yakni Kabupaten Klungkung (87,1%) dan Kabupaten Jembrana (86,2%). Tujuan penelitian ingin mengetahui persepsi keluarga terhadap PHBS dan memperoleh gambaran yang mendalam terkait potret praktik perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) pada keluarga muslim melayu Loloan Timur di Kelurahan Loloan Kabupaten Jembrana. Rancangan penelitian menggunakan metode kualitatif menekankan pada deskripsi yang bersifat emik, etik, holistik dan mendalam (thick description). Penelitian dikaji dari pendekatan etnografis fenomenologis. Metode pengumpulan data melalui observasi, wawancara mendalam, riwayat hidup individu, dan dokumen. Teori mengacu pada teori Kebudayaan dari Malinowski, teori Perubahan Perilaku dari Lawrence Green, dan teori Interaksionisme Simbolik Herbert Blumer. Data yang terkumpul diolah, dianalisis, selanjutnya disajikan dalam bentuk uraian deskriptif kualitatif. Hasil penelitian didapatkan bahwa bersih dipahami sebagai sebageian dari iman yang bersumber dari ajaran agama Islam. Pada tataran ini, bersih terejawantahkan dalam persoalan moral dan ibadah. Hidup bersih menghadirkan kenyamanan dalam setiap perilaku dan kesehatan biologis. Kebersihan lingkungan dan diri sangat berpengaruh terhadap kesehatan badaniah. Terkait potret praktik PHBS, masyarakat Loloan Timur menerapkan indikator PHBS seperti persalinan dibantu tenaga medis, pemberian ASI eksklusif, pemeriksaan berkala balita, penggunaan air bersih, penggunaan jamban sehat, kebiasaan cuci tangan, asupan nutrisi seimbang, aktivitas fisik dan tidak merokok dalam rumah. Implikasi dibiasakannya praktik PHBS pada masyarakat Loloan terjaganya tradisi dalam upaya peningkatan kualitas hidup bersih dan sehat secara turun-temurun sampai sekarang.

**Kata Kunci**— bersih, keluarga, kesehatan, persepsi, sehat.

## I. PENDAHULUAN

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) merupakan upaya memberikan pengalaman belajar dan menciptakan suatu kondisi bagi perorangan/individu, keluarga, kelompok serta masyarakat, dengan cara membuka jalur komunikasi, memberikan informasi dan melakukan edukasi untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan perilaku kesehatan, sekaligus upaya pemberdayaan masyarakat, sehingga pada akhirnya masyarakat mampu mengenali dan mengetahui masalah kesehatannya sendiri terutama pada tatanan rumah tangga, agar dapat menerapkan cara-cara hidup bersih dan sehat.

Upaya kesehatan adalah setiap kegiatan untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan yang dilakukan oleh pemerintah atau masyarakat. Hal ini berarti bahwa dalam rangka mewujudkan derajat kesehatan ini baik kesehatan individu, kelompok atau masyarakat harus diupayakan. Upaya pemeliharaan dan peningkatan kesehatan diwujudkan dalam suatu wadah pelayanan kesehatan yang disebut sarana atau pelayanan kesehatan (health services) [1]. Perilaku hidup sehat merupakan cerminan pola hidup keluarga yang senantiasa memperhatikan dan menjaga kesehatan yang

dilakukan atas kesadaran sehingga anggota keluarga atau keluarga dapat menolong dirinya sendiri di bidang kesehatan dan dapat berperan aktif dalam kegiatan-kegiatan kesehatan. Hal ini tidak hanya memfokuskan pada sumber makanan sehat namun juga terkait dengan kebiasaan sehat dalam menjalani kehidupan serta tidak kalah penting adalah kepemilikan pola pikir positif. Manusia yang memandang kehidupan dengan lebih optimis diyakini sangat mempengaruhi kondisi kejiwaan yang pada akhirnya membebaskan dari beban pikiran yang mungkin dialaminya sehingga mampu menanggulangi penyakit [2].

Dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, Kementerian Kesehatan melalui Pusat Promosi Kesehatan menerapkan program Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). PHBS adalah sekumpulan perilaku yang dipraktikkan atas dasar kesadaran sebagai hasil pembelajaran, yang menjadikan seseorang, keluarga, kelompok dan masyarakat mampu menolong dirinya sendiri (mandiri) di bidang 2 kesehatan dan berperan aktif dalam mewujudkan kesehatan masyarakat. PHBS merupakan suatu tindakan pencegahan agar masyarakat terhindar dari penyakit dan gangguan kesehatan. PHBS dapat dilakukan di berbagai tatanan masyarakat, seperti tatanan rumah tangga, sekolah, tempat kerja dan tempat-tempat umum. PHBS di tatanan rumah tangga adalah upaya untuk memberdayakan anggota rumah tangga agar tahu, mau, dan mampu mempraktikkan perilaku hidup bersih dan sehat serta berperan aktif dalam gerakan kesehatan di masyarakat. Untuk mencapai rumah tangga ber-PHBS, terdapat sepuluh upaya yang harus dilakukan, yaitu: 1) Persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan, 2) Memberi bayi ASI eksklusif, 3) Menimbang balita setiap bulan, 4) Menggunakan air bersih, 5) Mencuci tangan dengan air bersih dan sabun, 6) Menggunakan jamban sehat, 7) Memberantas jentik di rumah sekali seminggu, 8) Makan sayur dan buah setiap hari, 9) Melakukan aktivitas fisik setiap hari, dan 10) Tidak merokok di dalam rumah [3].

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2010 Secara nasional, penduduk yang telah memenuhi kriteria PHBS baik sebesar 38,7%. Terdapat 5 (lima) provinsi dengan pencapaian di atas angka nasional yaitu DI Yogyakarta (59,4%), Bali (53,7%), Kalimantan Timur (52,4%), Jawa Tengah (51,2%), dan Sulawesi Utara (50,4%). Sedangkan provinsi dengan pencapaian PHBS rendah berturut-turut adalah Gorontalo (33,8%), Riau (30,1%), dan Sumatera Barat (28,2%), Nusa Tenggara Timur (26,8%), Papua (24,4%). Oleh sebab itu Rencana Strategis (Renstra) Kementerian Kesehatan tahun 2010-2014 mencantumkan target 70% rumah tangga yang mempraktekkan PHBS pada tahun 2014 (Depkes, 2011). Berdasarkan data sumber Seksi Penyehatan Lingkungan Dinas Kesehatan Provinsi Bali Tahun 2017 cakupan Rumah Tangga ber-PHBS tertinggi Kabupaten Klungkung (87,1%) dan Kabupaten Jembrana (86,2%), sedangkan cakupan terendah Kabupaten Tabanan (67,6%). Capaian Provinsi Bali tahun 2017 sebesar 79,3% meningkat dibandingkan capaian tahun 2016 sebesar 77,4% [4].

Sehubungan dengan hal tersebut, akan dikaji lebih mendalam terkait persepsi keluarga terhadap perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) di Kelurahan Loloan Timur serta potret praktik perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) pada keluarga muslim melayu di Kelurahan Loloan Timur.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Metode penelitian menggunakan metode kualitatif yang lebih menekankan pada deskripsi yang bersifat emik, etik, holistik dan mendalam (*thick description*). Penelitian kualitatif bertujuan untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh informan penelitian seperti perilaku, persepsi, motivasi secara holistik [5]. Penelitian dilakukan secara intensif dan mendalam tentang persepsi keluarga terhadap perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) di Kelurahan Loloan Timur serta potret praktik perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) pada keluarga muslim melayu di Kelurahan Loloan Timur dan bukan melakukan pengukuran atau pengujian seperti pada metode kuantitatif. Penelitian ini dikaji atau dianalisis dari perspektif/pendekatan etnografis fenomenologis.

Instrumen penelitian yang utama adalah peneliti sendiri, dilengkapi dengan pedoman wawancara (*interview guide*) untuk membantu dalam mengarahkan jalannya wawancara, kemudian alat rekam, kamera serta alat-alat tulis. Pedoman wawancara memuat daftar pertanyaan yang sifatnya terbuka dengan tujuan agar peneliti dapat melakukan wawancara secara bebas, luas dan mendalam. Secara lebih rinci, analisis data dilakukan sejak awal penelitian dan dilakukan lebih intensif setelah berakhirnya pengumpulan data. Proses analisis data dimulai dengan menyeleksi dan menelaah data dari berbagai sumber. Data yang telah ditelaah diabstraksikan dalam bentuk rangkuman-rangkuman atau kesimpulan-kesimpulan yang bersifat tentatif berdasarkan tema-tema tertentu. Selanjutnya dilakukan interpretasi-interpretasi dan penjelasan-penjelasan yang disajikan dalam bentuk uraian deskriptif.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. *Persepsi Keluarga Terhadap Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Kelurahan Loloan Timur*

Penerapan PHBS sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Perilaku Hidup Bersih dan Sehat ini akan sangat berpengaruh kepada derajat kesehatan pada masyarakat. Banyak penyakit yang bisa dicegah, antara lain munculnya penyakit akibat kuman dan juga penyakit-penyakit seperti diare, penyakit jantung dan paru, hipertensi dan obesitas, serta penyakit infeksi menular lainnya. Penyakit-penyakit ini dapat dicegah dengan menerapkan PHBS yang dimulai dari dalam tatanan rumah tangga. Sebagai masyarakat yang taat dalam menjalankan ajaran agama Islam, segala bentuk pengetahuan dan persepsi masyarakat muslim Melayu kelurahan Loloan Timur akan selalu dikaitkan dengan ajaran-ajaran Islam termasuk persepsi mengenai pola hidup bersih dan sehat. Perkembangan pengetahuan dan teknologi juga mempengaruhi persepsi mereka terhadap perilaku hidup bersih dan sehat. Berikut uraian persepsi keluarga muslim melayu kelurahan Loloan Timur terhadap perilaku hidup bersih dan sehat.

Bersih bagi keluarga muslim melayu di kelurahan Loloan Timur adalah sebagian dari iman. Idiom semacam ini tumbuh subur dan berkembang secara luas pada masyarakat Desa Muslim di Bali secara umum. Bersih tidak hanya dimaknai secara fisik namun lebih dari itu. Bagi masyarakat, bersih atau kebersihan merupakan aspek yang sangat penting dalam kehidupan mereka. Bagi mereka bersih atau kebersihan bersumber dari iman atau ketaatan mereka terhadap Allah SWT. Dengan demikian, bersih tidak hanya berkaitan tampilan diri namun juga terkait erat dengan aspek ibadah dan aspek moral. Dalam aspek ibadah, bersih atau kebersihan dimulai dalam diri sendiri yang meliputi kebersihan hati dan pikiran dalam setiap melakukan aktivitas apapun. Mereka meyakini bahwa kebersihan hati dan pikiran dapat mengantarkan seseorang pada perilaku-perilaku yang diridhoi oleh Allah dan bisa menghindari berbagai perilaku yang dilarang. Kebersihan hati dan pikiran merupakan modal penting dalam menjalani hidup ini. Pada tataran praktis, mereka juga meyakini bahwa pikiran dan hati bersih merupakan hal yang fundamental dalam tiap melakukan ibadah. Bagi mereka, sholat selain mengambil wudhu, juga harus membersihkan hati dan pikiran agar sholat diterima. Menurut mereka, modal utama sholat adalah keikhlasan dan ketulusan kita dalam menyerahkan diri kepada Allah.

Untuk mencapai ini diperlukan kebersihan fisik dan pikiran sehingga segala perilaku mereka selalu berada dalam lindungan Allah. Pada aspek moral terutama yang berkaitan dengan hubungan atau interaksi dengan orang lain, makna kebersihan juga menjadi sesuatu yang sangat penting. Kebersihan pada aspek ini termasuk juga kebersihan yang bersifat lahiriah. Dalam setiap berkomunikasi atau bertemu dengan orang lain, keluarga akan mengupayakan diri dalam kondisi bersih dan rapi. Bersih yang dimaksud adalah kebersihan tubuh, kebersihan wajah dan sebagainya. Rapi dalam artian mengenakan pakaian yang rapi, tidak kumal, dan sebagainya. Mereka sangat menghindari bertemu dengan orang lain dalam kondisi kotor, tidak rapi, bau atau kumal. Mereka meyakini bahwa kebersihan dan kerapian bisa memberikan dampak positif dalam komunikasi atau interaksi. Selain itu, keluarga juga meyakini bahwa kondisi bersih dan rapi dimaknai sebagai penghormatan atau penghargaan kepada tamu atau lawan bicara mereka. Dalam tataran lingkungan, kebersihan bagi masyarakat keluarga muslim melayu Loloan Timur mempunyai makna yang mendalam. Bagi mereka kebersihan lingkungan terkait erat dengan kenyamanan dan kesehatan. Kondisi lingkungan seperti pekarangan, kamar, dapur, halaman rumah dan sebagainya sangat berpengaruh dalam kehidupan mereka. Kondisi lingkungan yang bersih akan menciptakan kenyamanan dan memberikan pengaruh positif kepada semua penghuni rumah maupun tamu yang berkunjung.

Persepsi ini pada akhirnya akan mengarahkan mereka pada perilaku-perilaku yang berkaitan dengan kebersihan. Selain demi kenyamanan interaksi orang di dalam rumah, kebersihan lingkungan rumah juga akan memberikan imbas pada kenyamanan dan kekhusukan mereka dalam melakukan ibadah baik Sholat, ngaji dan 29 sebagainya. Kondisi lingkungan rumah yang tidak bersih hanya akan memberikan imbas negatif dalam setiap kegiatan yang dilakukan di dalam rumah.

Bagi keluarga Muslim Melayu Loloan Timur, hidup sehat selalu dikaitkan dengan dua aspek yaitu aspek batiniah atau psikologis dan aspek lahiriah atau biologis. Secara prinsipil mereka tidak memahami secara pasti konsepsi sehat sosial meskipun mereka sudah menerapkannya dalam kehidupan keseharian mereka. Keseimbangan kesehatan mental dan fisik diasumsikan sebagai kondisi ideal bagi masyarakat dan keluarga. Persepsi semacam ini mengantarkan mereka pada pola-pola perilaku yang mengarah kepada pemenuhan kebutuhan kedua aspek tersebut. Bagi mereka, kesehatan psikis terkait erat dengan ajaran-ajaran rohani yang terkandung dalam ajaran agama. Semakin tinggi tingkat pengetahuan agama, seseorang akan dipersepsikan memiliki kesehatan mentalitas yang tinggi pula. Ajaran agama selain sebagai way of 33 life, juga dipersepsikan mampu memberikan sumbangan nutrisi

terhadap kondisi kejiwaan seseorang. Segala bentuk kebutuhan untuk kesehatan jiwa bisa didapatkan dalam ajaran-ajaran agama. Segala ajaran agama dalam rangka pemenuhan kebutuhan kejiwaan seseorang terejawantahkan dalam berbagai perilaku seperti sholat, ibadah, ngaji dan sebagainya. Perilaku ini dirasa mampu memulihkan kondisi kejiwaan seseorang. Ajaran agama seolah merasuk ke dalam seluruh sendi kehidupan keluarga di kelurahan Loloan Timur.

### *B. Potret Praktik Perilaku Hidup Bersih dan Sehat pada Keluarga Muslim*

Secara umum respon positif ditunjukkan oleh keluarga muslim Melayu kelurahan Loloan Timur dalam menanggapi pola hidup bersih dan sehat. Secara umum mereka mempersepsikan bahwa pola hidup bersih dan sehat sangat penting dan perlu dipraktikkan secara berkelanjutan. Selain untuk menjaga kesehatan, pola hidup bersih dan sehat juga memiliki peranan penting dalam peningkatan taraf hidup lansia. Persepsi inilah yang mendorong masyarakat dalam pola-pola perilaku yang mereka pilih terkait dengan pola hidup bersih dan sehat.

Pengetahuan dan Persepsi positif terhadap pola hidup bersih dan sehat yang ditunjukkan oleh keluarga muslim Melayu kelurahan Loloan Timur pada gilirannya akan melahirkan praktik-praktik perilaku yang mengarah kepada kehidupan bersih dan sehat. Pola-pola hidup bersih dan sehat tidak hanya menjadi sebatas pengetahuan semata, melainkan akan diintegrasikan dalam setiap denyut nadi kehidupan mereka. Setiap gerak langkah mereka akan mengacu kepada pola-pola tersebut demi peningkatan derajat kesehatan keluarga dan masyarakat pada umumnya. Aspek-aspek konsepsi bersih dan sehat menjadi semacam way of life yang mengarahkan mereka terhadap perilaku hidup bersih dan sehat. Secara umum keluarga muslim Melayu kelurahan Loloan Timur sudah menerapkan beberapa indikator yang terkandung dalam PHBS yang menjadi rujukan menuju peningkatan derajat kesehatan dan kesejahteraan masyarakat.

Indikator seperti persalinan yang dibantu oleh tenaga medis, pemberian ASI eksklusif, pemeriksaan berkala balita, penggunaan air bersih, penggunaan jamban sehat, kebiasaan cuci tangan, asupan nutrisi seimbang, aktivitas fisik dan tidak merokok di dalam rumah sudah mulai dipraktikkan secara rutin. Keluarga muslim Melayu kelurahan Loloan Timur secara umum mempercayakan proses persalinan ibu hamil kepada tenaga medis seperti bidan, dokter kandungan, puskesmas, rumah sakit dan lembaga kesehatan lainnya. Mereka saat ini sama sekali tidak mempercayakan proses persalinan tersebut kepada pihak-pihak non medis (dukun beranak, secara mandiri) karena memang dalam budaya mereka tidak ditemukan gejala yang demikian. Perilaku pemeriksaan berkala sudah dilakukan semenjak ibu hamil hingga melahirkan untuk mengurangi resiko buruk. Tren pemberian ASI eksklusif juga sudah dipraktikkan keluarga muslim Melayu kelurahan Loloan Timur.

Secara rutin, keluarga yang memiliki balita akan memeriksakan bayinya kepada tenaga medis di atas untuk mengetahui perkembangan kesehatan bayi. Bahkan, Desa Loloan Timur sebagai salah satu kampung Muslim di Bali menjadi kampung KB yang cukup berhasil membantu peningkatan kualitas hidup masyarakatnya. IB Wibawa selaku Lurah Desa Loloan Timur menyatakan "Program Kampung KB ini sangat membantu kelurahan kami dalam peningkatan kualitas hidup warga kami, terdapat banyak pembinaan yang difasilitasi secara langsung oleh penyuluh KB sehingga kami dapat melihat potensi-potensi di kelurahan kami". Seperti 39 yang telah diketahui bahwa Program Kampung KB tidak hanya mengurus persoalan keluarga berencana, melainkan juga program-program peningkatan kualitas hidup masyarakat termasuk di dalamnya pola hidup bersih dan sehat. Penggunaan air bersih dalam kehidupan keluarga muslim Melayu kelurahan Loloan Timur juga menunjukkan tren yang positif. Secara umum untuk air konsumsi, mereka lebih memilih menggunakan air mineral kemasan yang dirasa lebih aman dan tidak beresiko. Penggunaan jamban sehat juga sudah diterapkan secara rutin. Sebagian besar masyarakat sudah membangun tempat MCK sendiri di tiap rumah. Kebiasaan cuci tangan semakin semarak dipraktikkan masyarakat setelah pandemi ini. Asupan nutrisi seimbang juga diterapkan dalam kehidupan mereka dengan penyajian sayur dan buah untuk konsumsi keluarga. Indikator tidak merokok di dalam rumah juga mulai terlihat

#### **IV. KESIMPULAN**

Secara umum persepsi masyarakat terkait Pola Hidup Bersih dan Sehat menunjukkan gejala yang positif. Mereka menerima berbagai pengetahuan tersebut dan memahaminya yang kemudian dipraktikkan dalam kehidupan keseharian mereka. Pengetahuan-pengetahuan tersebut kemudian dipersepsikan dalam bingkai ajaran Agama Islam. Dari hasil penelusuran, keseluruhan pengetahuan mengenai PHBS tidak bertentangan dengan ajaran agama sehingga menerima secara positif.

Secara garis besar perilaku masyarakat mengenai Pola Hidup bersih dan sehat juga menunjukkan peningkatan. Berbagai perilaku masyarakat sudah mengarah kepada pola-pola perilaku hidup bersih dan sehat seperti persalinan yang dibantu tenaga medis, pemberian ASI eksklusif, air bersih, cuci tangan, aktivitas fisik dan tidak merokok di dalam rumah. Perilaku-perilaku yang mengacu pada PHBS juga sudah dipraktikkan dalam berbagai tradisi keagamaan. Jauh sebelum pemerintah menggalakan program ini, mereka sudah memahami pola-pola perilaku hidup bersih dan sehat yang terintegrasi dalam tradisi atau kebiasaan seperti tradisi silaturahmi, pembacaan ayat-ayat tertentu untuk orang yang sedang sakit, tradisi terkait lingkungan. Secara latensi, tradisi-tradisi tersebut sangat mempengaruhi kesehatan masyarakat baik secara fisik, mental maupun sosial.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti menyadari bahwa terlaksananya penelitian ini berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, melalui kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana dan Dekan Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana yang telah menyetujui dan mendukung pendanaan penelitian ini melalui skema pendanaan Penelitian Unggulan Program Studi. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Kepala Kelurahan Loloan Timur beserta staf dan para keluarga muslim Melayu yang penuh kebersahajaan serta lainnya yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu. Terima kasih atas bantuan dan kejasamanya sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Demikian juga kepada pihak-pihak lainnya yang telah membantu kelancaran penelitian ini kami mengucapkan terimakasih.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Notoatmodjo, S. 2005. Promosi Kesehatan Teori dan Aplikasi. Jakarta: Rineka Cipta
- [2] Proverawati, A. 2012. Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). Yogyakarta: Nuha Medika
- [3] Departemen Kesehatan RI. 2008. Pedoman Pengelolaan Promosi Kesehatan, Pedoman Pengelolaan Promosi Kesehatan Pusat, Jakarta.
- [4] Dinas Kesehatan Provinsi Bali, 2018
- [5] Moleong, L. J. (2014). Metodologi penelitian kualitatif . Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.



# Karakterisasi Lemak Sapi, Arang Sekam Padi dan Konduktivitas Termal Komposit PCM Sebagai Material Penyimpan Panas

<sup>1</sup>I Made Astika

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Bukit Jimbaran 80361, Badung, Bali, Indonesia  
made\_astika@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Gusti Komang Dwijana, <sup>3</sup>I Gusti Ketut Sukadana

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Bukit Jimbaran 80361, Badung, Bali, Indonesia  
Komang.dwijana@unud.ac.id

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Bukit Jimbaran, Badung 80361, Bali, Indonesia  
igksukadana@unud.ac.id

**Abstract**— Bahan berubah fase (phase change material, PCM) merupakan suatu material yang dapat menyerap energi ketika terjadi surplus dan melepaskannya ketika mengalami defisit. Lemak sapi (*beef tallow*) memiliki karakteristik sebagai PCM, namun memiliki konduktivitas termal yang rendah sehingga efektivitas penyerapan dan pelepasan panas menjadi rendah dan untuk meningkatkannya dapat dilakukan dengan menambahkan bahan pengisi yang memiliki konduktivitas termal tinggi. Material berbahan dasar karbon seperti arang sekam padi dapat digunakan sebagai aditif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan konduktivitas termal lemak sapi dengan menambahkan arang sekam padi sehingga mekanisme penyerapan dan pelepasan panas menjadi optimal.

Bahan penelitian adalah lemak sapi dan arang sekam padi. Metode penggabungan adalah mencampurkan lemak sapi dalam keadaan cair dengan arang sekam padi dan dilakukan pengadukan sampai bahan menjadi padat. Variasi ukuran butir dari arang sekam padi adalah 0,045, 0,063 dan 0,090 mm, dengan fraksi berat 5 dan 10 %. Pengujian yang dilakukan meliputi uji DSC untuk mendapatkan titik leleh dan panas laten dari lemak sapi, uji TGA untuk mendapatkan karakteristik arang sekam padi dan SEM untuk mengetahui morfologi dari komposit PCM. Uji konduktivitas termal menggunakan alat uji *Heat Transfer Experiment Base Unit*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lemak sapi memiliki temperatur cair 36–40 °C, panas laten 112 kJ/kg dan konduktivitas termal 0,181 W/mK. Arang sekam padi merupakan material berbahan dasar karbon dengan kandungan karbon sebesar 53,58 %. Penambahan arang sekam padi sebesar 10 % dengan ukuran butir 0,045 mm meningkatkan konduktivitas termal sebesar 37 kali lipat. Foto SEM menunjukkan terbentuknya mikro kapsul.

**Kata Kunci**— komposit PCM, lemak sapi, arang sekam padi, konduktivitas termal.

## I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi dan perkembangan teknologi serta kebutuhan hidup yang semakin meningkat, juga diiringi dengan meningkatnya penggunaan energi. Saat ini, sumber energi yang digunakan oleh masyarakat di seluruh dunia sebagian besar berasal dari bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas dan batubara. Penggunaan sumber energi yang bersumber dari bahan bakar fosil berdampak terhadap lingkungan seperti terjadinya perubahan iklim akibat pemanasan global. Peningkatan penggunaan sumber energi konvensional berakibat berkurangnya cadangan bahan bakar fosil dan diperkirakan pada tahun 2030 bahan bakar fosil akan mulai habis [1].

Sebuah alternatif untuk memenuhi peningkatan kebutuhan energi dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan adalah dengan mengurangi penggunaan energi yang bersumber dari bahan bakar fosil serta meningkatkan penggunaan teknologi energi baru terbarukan yang ramah lingkungan seperti tenaga air, energi angin dan matahari atau teknologi baru seperti energi samudra dan sistem geothermal [2]. Sumber energi terbarukan yang berfluktuasi dan bergantung pada lokasi, merupakan tantangan besar pada sistem energi secara keseluruhan, yang dapat menyebabkan berkurangnya ketersediaan energi serta permintaan dan pasokan yang tidak seimbang [3]. Langkah bijak lainnya adalah dengan mengembangkan teknologi yang dapat menghemat penggunaan energi tersebut.

Salah satu solusi yang memungkinkan adalah sistem penyimpanan energi panas (*Thermal Energy Storage/TES*) yang dapat memberikan fleksibilitas untuk memenuhi tantangan di sektor pemanasan dan pendinginan. Penggunaan TES akan dapat menghemat pemakaian energi seperti misalnya penurunan beban puncak dan sebagai cadangan panas serta memungkinkan untuk pembangkitan panas terbarukan yang aman dan terjangkau dalam sistem energi masa depan. [4].

Prinsip *Latent Heat Thermal Energy Storage (LHTES)* untuk menyerap energi khususnya energi panas ketika ada surplus dan melepaskannya ketika ada defisit dari suatu bahan disebut bahan berubah fase (*Phase Change Material/PCM*), PCM telah menunjukkan potensi yang besar sebagai pilihan yang berharga untuk sistem energi masa depan [5]. PCM memiliki kepadatan energi yang tinggi untuk aplikasi pada rentang suhu yang luas (dari di bawah  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  hingga di atas  $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) dan cocok untuk desain modular sistem penyimpanan panas [6].

Lemak sapi atau *beef tallow* memiliki potensi yang menjanjikan sebagai *PCM* disebabkan karena secara umum memiliki sifat dan karakteristik yang sama dengan paraffin namun memiliki rentang titik leleh yang lebih rendah [7].

Lemak sapi seperti bahan *PCM* organik pada umumnya memiliki konduktivitas termal yang rendah. Konduktivitas termal berpengaruh terhadap kinetika pengisian dan pemakaian dari sistem penyimpanan panas [8]. Penelitian yang telah dilakukan untuk meningkatkan konduktivitas termal, diantaranya dengan penambahan bahan konduktivitas termal seperti grafit [9], menggunakan serbuk logam yaitu metal foam [10], copper foam [11], dan menambahkan perlit [12]. Penggunaan arang sekam padi untuk meningkatkan konduktivitas termal sangat sedikit yang dilaporkan dalam jurnal. Arang sekam padi merupakan material dengan bahan dasar karbon yang dapat digunakan untuk meningkatkan konduktivitas termal.

Peningkatan konduktivitas termal dan daya serap dari komposit *PCM* juga dipengaruhi oleh karakteristik fisik bahan tersebut seperti ukuran butir, volume pori, luas permukaan, kandungan karbon dan kandungan air [13, 14].

Kandungan bahan *PCM* dan bahan pendukungnya juga sangat berpengaruh terhadap kemampuan komposit tersebut dalam menyimpan bahan *PCM* dan berpengaruh terhadap konduktivitas termal dari komposit *PCM*. Semakin banyak kandungannya, semakin besar kemampuannya dalam menyerap/menyimpan bahan *PCM* dan semakin tinggi konduktivitas termalnya [15-17].

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Material

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah arang sekam padi dengan ukuran butir 0,045, 0,063 dan 0,090 mm dengan fraksi berat 5 dan 10 %. Lemak sapi (*beef tallow*) sebagai bahan *PCM* dengan fraksi berat 90 dan 95 % . Penggabungan lemak sapi dengan arang sekam padi menggunakan metode penggabungan langsung (*direct incorporation*) dengan langkah langkah: (1) Lemak sapi dipanaskan dalam *termostatik water bath* pada temperatur  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ., (2) Setelah lemak sapi mencair, campurkan arang sekam padi dengan ukuran butir dan fraksi berat yang sudah ditentukan, (3) Aduk campuran tersebut dengan menggunakan alat pengaduk (mixer) dengan putaran 60 rpm sampai campuran menjadi padat, (4) Komposit *PCM* yang terbentuk kemudian dicetak sesuai dengan pengujian yang akan dilakukan.

### B. Pengujian Konduktivitas Termal

Pengujian dilakukan menggunakan alat uji *Heat Transfer Experiment Base Unit* merk TQ yang diatur pada temperatur kamar. Prinsip kerja alat adalah adanya sumber panas pada sisi kiri dan penyerap panas pada sisi kanan sehingga ada perbedaan temperatur sepanjang material yang diuji. Sumber panas berasal dari pemanas listrik dan benda uji beserta pemanasnya diisolasi. Benda uji memiliki tebal 20 mm dan diameter 30 mm

Energi yang dihasilkan pada heater di berikan oleh persamaan:

$$W = V \times I \tag{1}$$

dimana:

W = Daya listrik (watt)

V = Tegangan listrik (volt)

I = Arus listrik (ampere)

Perpindahan panas yang terjadi:

$$\dot{q} = -kA \frac{dT}{dx} \tag{2}$$

keterangan:

$\dot{q}$  = dQ/dt = laju perpindahan panas (Watt)

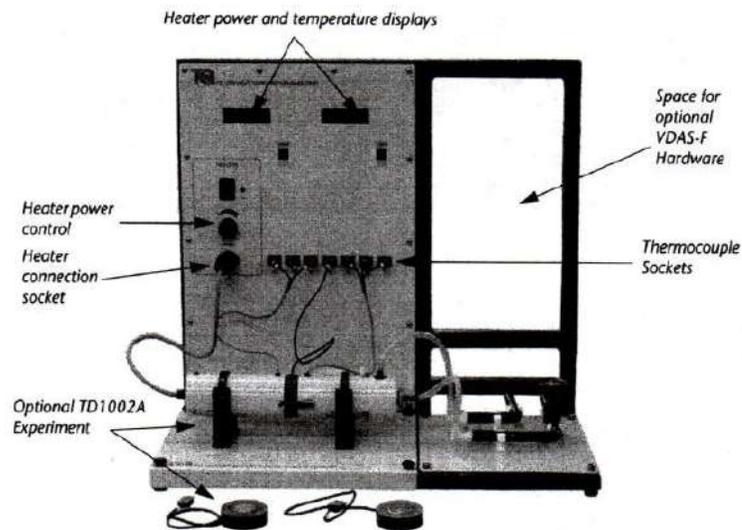
k = Koefisien perpindahan panas konduksi (Watt/m K)

A = Luas penampang benda uji (m<sup>2</sup>)

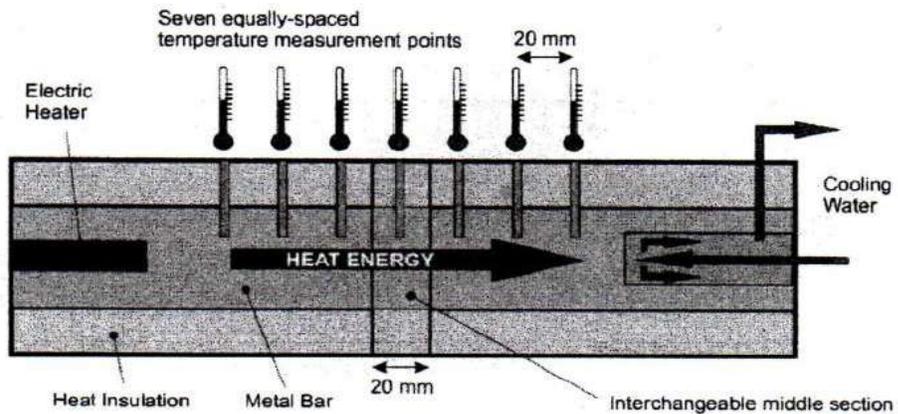
dT = Beda temperatur (K)

dx = Jarak antar titik uji (T1 dan T2)

untuk kasus ini W = q



GAMBAR 1. HEAT TRANSFER EXPERIMENT BASE UNIT MERK TQ



GAMBAR 2. POSISI ALAT UKUR TEMPERATUR

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pengujian Komposisi dan Sifat Fisik Lemak Sapi

Hasil pengujian lemak sapi menggunakan alat uji FTIR disajikan pada tabel 1.

TABEL 1. KOMPOSISI DAN SIFAT FISIK DARI LEMAK SAPI

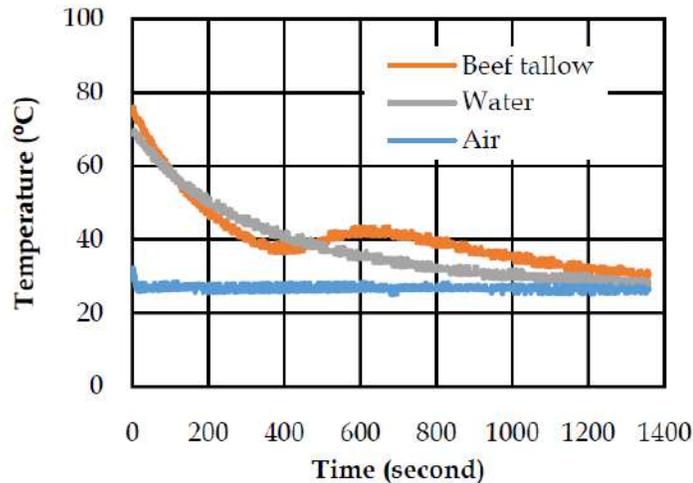
Karakteristik	Lemak sapi (kisaran)
Iodine number	35–48
Saponification number	193 – 202
Melting point (0C)	37–41
Fatty acid composition (wt.%)	
Myristic (C-14:0)	2–8
Palmitic (C-16:0)	24–37
Stearic (C-18:0)	14–29
Oleic (C-18:1)	40–50
Linoleic (C-18:2)	1–5
Triglyceride composition (%)	
Trisaturated (GS3)	15–28
Disaturated (GS2U)	46–52
Monosaturated (GSU2)	20–37
Triunsaturated (GU3)	0–2

#### B. Hasil Uji Karakteristik Termal Lemak Sapi

Hasil pengujian karakteristik termal lemak sapi menggunakan alat uji DSC disajikan pada tabel 2 dan grafik pada gambar 3

TABEL 2. KARAKTERISTIK TERMAL DARI LEMAK SAPI

Temperatur cair (°C)	Panas spesifik (kJ/kg.K)	Konduktivitas termal (W/m K)	Panas laten (kJ/kg)
36–40	3.19–4.16	0.181	112



GAMBAR 3. GRAFIK KARAKTERISTIK TERMAL LEMAK SAPI

Komposisi dan karakteristik fisik dari lemak sapi didapatkan dengan menggunakan alat uji FTIR yang hasilnya disajikan pada tabel 1. Hasil pengujian karakteristik termal menggunakan alat uji DSC ditampilkan pada tabel 2. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa temperatur cair dari lemak sapi berkisar antara 36-40 °C, panas laten sebesar 112 kJ/kg dan konduktivitas termalnya 0,181 w/mK. Temperatur cair dari lemak sapi yang mendekati temperatur normal tubuh manusia (36 °C) sehingga lemak sapi layak digunakan sebagai bahan untuk sistem penyimpanan panas yang aplikasinya berhubungan dengan kenyamanan.

#### C. Hasil Uji Arang Sekam Padi

Hasil pengujian arang sekam padi menggunakan TGA dan ultimate disajikan pada tabel 4.

TABEL 4. PROXIMATE AND ELEMENTAL ANALYSIS ARANG SEKAM PADI

Proximate, wt%		Elemental, wt%, dry basis	
Moisture	4.47	Carbon	53.58
Volatile	1.41	Hydrogen	2.93
Fixed carbon	65.63	Nitrogen	1.57
Ash	28.49	Oxygen	12.1
		Ash	29.82

Karakteristik arang sekam padi yang diuji dengan alat uji TGA dan ultimate, hasilnya disajikan pada tabel 3.3. Kandungan karbon sebesar 53,58 % menunjukkan bahwa arang sekam padi merupakan material dengan bahan dasar karbon dan dapat digunakan sebagai aditif untuk meningkatkan konduktivitas termal dari bahan PCM

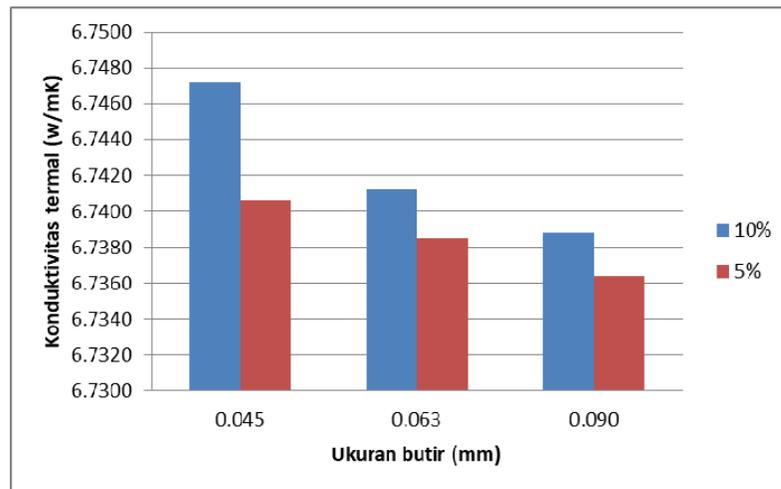
#### D. Hasil Uji Konduktivitas Termal

Hasil pengujian konduktivitas termal menggunakan alat uji *Heat Transfer Experiment Base Unit* disajikan pada table 5.

TABEL 5. KONDUKTIVITAS TERMAL LEMAK SAPI DENGAN TAMBAHAN ARANG SEKAM PADI

No	Fraksi berat lemak sapi (%)	Fraksi berat arang sekam padi (%)	Ukuran butir (mm)	Konduktivitas termal (w/mK)
	90	10	0.045	6.7472
			0.063	6.7413
			0.090	6.7388
	95	5	0.045	6.7406
			0.063	6.7385
			0.090	6.7364

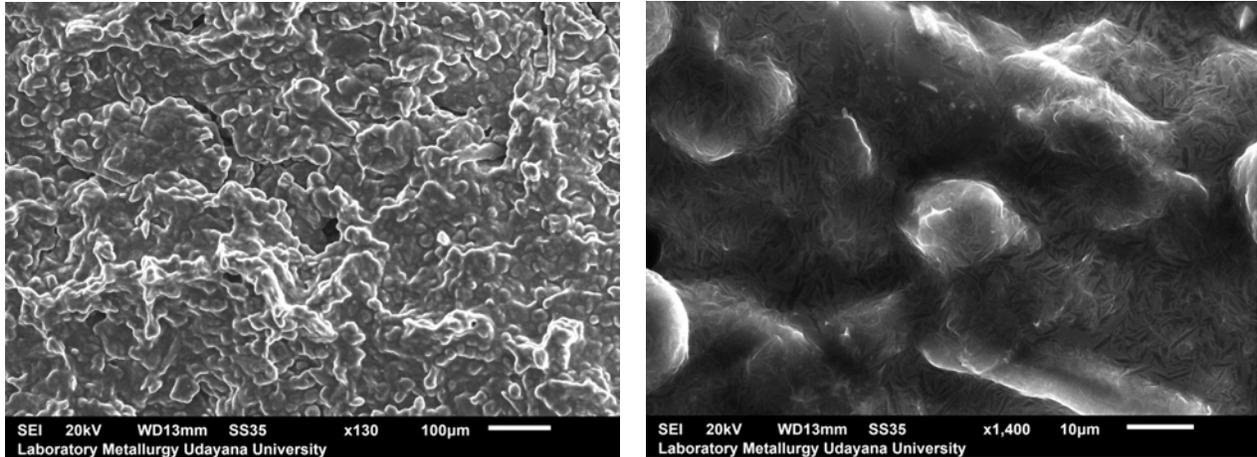
Penambahan arang sekam padi pada lemak sapi dengan variasi fraksi berat dan ukuran butir disajikan pada tabel 3.4. Konduktivitas termal tertinggi didapatkan pada fraksi berat 10% arang sekam padi dengan ukuran butir 0,045 mm sebesar 6,7472 w/mK. Terjadi peningkatan sebesar 37 kali dibandingkan konduktivitas termal dari lemak sapi murni. Peningkatan ini disebabkan karena arang sekam padi dengan bahan dasar karbon dapat berfungsi sebagai aditif. Semakin besar kandungannya dan semakin halus ukuran butirnya akan menghasilkan konduktivitas termal yang semakin tinggi. Hasil yang didapatkan memiliki kecenderungan yang hamper sama dengan penelitian yang dilakukan oleh [18] yang menggunakan grafit sebagai aditif pada bahan PCM RT44HC dan mendapatkan peningkatan konduktivitas termal 20-60 kali lipat. Hasil yang sama dilaporkan oleh [19] yang menggunakan 10% grafit pada paraffin dan mendapatkan peningkatan sebesar 7,41 kali.



GAMBAR 4. KONDUKTIVITAS TERMAL LEMAKSAPI DENGAN TAMBAHAN ARANG SEKAM PADI

#### E. Hasil Uji SEM

Hasil uji SEM menunjukkan terbentuknya kapsul dimana arang sekam padi berfungsi sebagai kapsul atau pembungkus dari lemak sapi. Bentuk mikrokapsul ini akan memungkinkan komposit PCM tidak terjadi kebocoran ketika lemak sapi mengalami perubahan fase dan juga dapat meningkatkan konduktivitas termal dari komposit PCM sehingga mekanisme penyerapan dan pelepasan panas akan berjalan dengan optimal



GAMBAR 5. HASIL FOTO SEM DENGAN FRAKSI BERAT LEMAK SAPI 90 %, 10% ARANG SEKAM PADI DENGAN UKURAN BUTIR 0.063 mm

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian dan pembahasan adalah: 1) Lemak sapi memiliki temperatur cair 36–40 °C, panas laten 112 kJ/kg dan konduktivitas termal 0,181 W/mK. 2) Arang sekam padi merupakan material berbasah dasar karbon dengan kandungan karbon sebesar 53,58 %. 3) Penambahan arang sekam padi sebesar 10 % dengan ukuran butir 0,045 mm meningkatkan konduktivitas termal sebesar 37 kali lipat. 4) Foto SEM menunjukkan terbentuknya mikro kapsul yang berfungsi untuk mencegah terjadinya kebocoran ketika terjadi perubahan fase (mencair).

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini sehingga luaran berupa paper ini dapat terselesaikan. Terima kasih penulis sampaikan kepada Universitas Udayana atas bantuan dana penelitian melalui Penelitian Unggulan Program Studi tahun 2020 yang dibiayai melalui dana DIPA Universitas Udayana dengan Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian No: B/76.UN 14.2.5 II/PT.01.03/2020. dan Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana atas fasilitas yang dipergunakan dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Petroleum, B., 2014. Statistical Review of World Energy 2014. *BP Statistical Review of World Energy*, BP plc, London, UK.
- [2] Bhattacharya, M., Paramati, S.R., Ozturk, I. and Bhattacharya, S., 2016. The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries. *Applied Energy*, 162, pp.733-741.
- [3] Stram, B. N. 2016. Key challenges to expanding renewable energy. *Energy Policy*, 96, 728-734.
- [4] Ascione, F., Bianco, N., De Masi, R.F., de' Rossi, F. and Vanoli, G.P., 2014. Energy refurbishment of existing buildings through the use of phase change materials: Energy savings and indoor comfort in the cooling season. *Applied Energy*, 113, pp.990-1007.
- [5] Silva, T., Vicente, R. and Rodrigues, F., 2016. Literature review on the use of phase change materials in glazing and shading solutions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 53, pp.515-535.
- [6] Souayfane, F., Fardoun, F. and Biwole, P.H., 2016. Phase change materials (PCM) for cooling applications in buildings: A review. *Energy and Buildings*, 129, pp.396-431.
- [7] Moraes, D. S., Rocha, T. L. & Santin, C. K. 2017. Microencapsulation of beef tallow by Sol-Gel method: synthesis and characterization.
- [8] Karaipekli, A., Biçer, A., Sari, A. and Tyagi, V.V., 2017. Thermal characteristics of expanded perlite/paraffin composite phase change material with enhanced thermal conductivity using carbon nanotubes. *Energy conversion and management*, 134, pp.373-381.

- [9] Zou, D., Ma, X., Liu, X., Zheng, P. and Hu, Y., 2018. Thermal performance enhancement of composite phase change materials (PCM) using graphene and carbon nanotubes as additives for the potential application in lithium-ion power battery. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 120, pp.33-41.
- [10] Kalnæs, S.E. and Jelle, B.P., 2015. Phase change materials and products for building applications: A state-of-the-art review and future research opportunities. *Energy and Buildings*, 94, pp.150-176.
- [11] Zhang, Y., Zheng, S., Zhu, S., Ma, J., Sun, Z. and Farid, M., 2018. Evaluation of paraffin infiltrated in various porous silica matrices as shape-stabilized phase change materials for thermal energy storage. *Energy conversion and management*, 171, pp.361-370.
- [12] Ramakrishnan, S., Wang, X., Sanjayan, J. and Wilson, J., 2017. Heat transfer performance enhancement of paraffin/expanded perlite phase change composites with graphene nano-platelets. *Energy Procedia*, 105, pp.4866-4871.
- [13] Li, C., He, G., Yan, H., Yu, H. and Song, Y., 2018. Synthesis of microencapsulated stearic acid with amorphous TiO<sub>2</sub> as shape-stabilized PCMs for thermal energy storage. *Energy Procedia*, 152, pp.390-394.
- [14] Thaib, R., Fauzi, H., Ong, H. C., Rizal, S., Mahlia, T. M. I and Riza, M., 2017. Thermal characteristic investigation of eutectic composite fatty acid as heat storage material for solar heating and cooling application. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 334 (2018) 012017 doi:10.1088/1757-899X/334/1/012017
- [15] Sari, A., 2016. Thermal energy storage characteristics of bentonite-based composite PCMs with enhanced thermal conductivity as novel thermal storage building materials. *Energy Conversion and Management*, 117, pp.132-141.
- [16] Pisello, A.L., Fabiani, C. and Cotana, F., 2017. New experimental technique to investigate the thermal behavior of PCM/doped concrete for enhancing thermal/energy storage capability of building envelope. *Energy Procedia*, 126, pp.139-146.
- [17] Socaciou, L. G 2012. Thermal Energy Storage with Phase Change Material. *Journal of Practices and Technologies* ISSN 1583-1078 Issue 20, January-June 2012 pp.75-98
- [18] Ling, Z., Chen, J., Xu, T., Fang, X., Gao, X. & Zhang, Z. 2015. Thermal conductivity of an organic phase change material/expanded graphite composite across the phase change temperature range and a novel thermal conductivity model. *Energy Conversion and Management*, 102, 202-208.
- [19] Li, M. 2013. A nano-graphite/paraffin phase change material with high thermal conductivity. *Applied energy*, 106, 25-30.



# ***Pengaruh Entrepreneurship Education, Social Support, Income Expectation dan Need for Achievement Terhadap Minat Berwirausaha Mahasiswa Program Studi Diploma III FEB Universitas Udayana Denpasar***

<sup>1</sup>I Made Dana

<sup>1</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
Made\_dana@unud.ac.id

<sup>2</sup>Kastawan Mandala,

<sup>2</sup>Fakultas ekonomi dan bisnis, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
Kastawanmandala@unud.ac.id

**Abstract**— Perguruan tinggi diharapkan mampu berkontribusi dalam penyerapan tenaga kerja melalui pemberian pendidikan kewirausahaan kepada mahasiswanya, sehingga dapat mengurangi pengangguran dan beban negara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel *entrepreneurship education, social support, income expectation, dan need for achievement* terhadap minat berwirausaha mahasiswa program studi diploma III FEB Unud Denpasar. Penelitian ini merupakan studi kasus dengan metode penelitian asosiatif interaktif. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa/i program studi diploma III yang berjumlah 486 orang. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara purposive sampling sebanyak 100 orang responden yaitu seluruh mahasiswa/i yang duduk pada semester akhir yang pernah mendapatkan mata kuliah kewirausahaan. Pengumpulan data menggunakan kuesioner. Analisis data penelitian kuantitatif menggunakan analisis regresi linear berganda (simultan), serta uji hipotesis yang menggunakan uji-t dan uji-F (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh positif dan signifikan *entrepreneurship education, social support, income expectation, dan need for achievement* terhadap minat berwirausaha mahasiswa program studi diploma III FEB Unud Denpasar. Implikasi praktis dari penelitian ini pada indikator *entrepreneurship education* yang rendah, untuk itu disarankan kepada pengelola Prodi Diploma III untuk mengubah proporsi kuliah praktik yang lebih banyak dibandingkan dengan teori kewirausahaan. Disamping itu juga menciptakan atmosfer kewirausahaan yang lebih kental di kampus seperti menyediakan layanan khusus informasi seminar, kursus-kursus yang berkaitan dengan kewirausahaan.

**Kata kunci**— *Entrepreneurship Education, Social Support, Income Expectation, Need for Achievement, Minat Berwirausaha Intention*

## **I. PENDAHULUAN**

Zimmerer (2002), menyatakan bahwa salah satu faktor pendorong pertumbuhan kewirausahaan disuatu negara terletak pada peranan universitas melalui penyelenggaraan pendidikan kewirausahaan. Pihak universitas bertanggung jawab dalam mendidik dan memberikan kemampuan wirausaha kepada para lulusannya dan memberikan motivasi untuk berani memilih berwirausaha sebagai karir mereka. Pihak perguruan tinggi perlu menerapkan pola pembelajaran kewirausahaan yang kongkrit berdasar masukan empiris untuk membekali

mahasiswa dengan pengetahuan yang bermakna agar dapat mendorong semangat mahasiswa untuk berwirausaha (Yohnson 2003, Wu & Wu, 2008). Terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi minat uharti dan Sirine, 2012; Suhartini, 2011). Menurut hasil penelitian yang dilakukan Parsa (2011) bahwa Selain *internal locus of control*, faktor yang mempengaruhi niat berwirausaha adalah *social support* dan *need for achievement*. Dewi (2010) menyatakan bahwa ada 2 (dua) faktor yang mempengaruhi minat berwirausaha mahasiswa yaitu faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik terdiri dari perasaan dan emosi, pendapatan, motivasi dan cita-cita, dan harga diri. Sedangkan faktor ekstrinsik terdiri dari dukungan lingkungan keluarga, lingkungan masyarakat, peluang, dan pendidikan dan pengetahuan. *Social support* (dukungan sosial) didefinisikan oleh Gottlieb (dalam Smet 1994) sebagai informasi verbal dan non verbal, saran subjek di dalam lingkungan sosialnya atau yang berupa kehadiran dan berpengaruh pada tingkah laku penerimanya. Dalam hal ini orang yang memperoleh dukungan sosial merasa lega karena diperhatikan, mendapat saran atau kesan yang mendukung keinginannya. Salah satu faktor penting dalam berwirausaha adalah dukungan sosial. Dukungan sosial dapat berasal dari lingkungan sosial, antara lain teman, anggota keluarga, dan anggota kelompok atau komunitas (Taylor. *et al*, 1994). Kail (2000) memberi definisi dukungan sosial atau dukungan relasional sebagai suatu sumber yang bersifat emosi dan informasi atau pendampingan yang diberikan ke seseorang dari orang-orang di sekitarnya untuk menyelesaikan masalah serta kondisi terjadi pada kehidupan seseorang tersebut.

Minat berwirausaha merupakan hal yang sangat diperlukan bagi setiap individu di era ini. Minat berwirausaha yang ingin diwujudkan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti Pendidikan Kewirausahaan, Kemandirian, dan Harapan Penghasilan. Karena dengan adanya minat wirausaha akan mampu mengurangi dampak ketimpangan sosial di masyarakat dan dapat mengurangi kemiskinan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Erwani (2019) dengan tujuan penelitian untuk mengetahui minat berwirausaha mahasiswa yang dipengaruhi oleh Harapan Penghasilan, Pendidikan Kewirausahaan dan Kemandirian. Hasil penelitian adalah sebagai berikut: (1). Ekspektasi Penghasilan berpengaruh positif terhadap minat berwirausaha, (2). Pendidikan Kewirausahaan berpengaruh positif terhadap minat berwirausaha, (3). Self Efficacy berpengaruh positif terhadap minat berwirausaha, (4). Harapan pendapatan, pendidikan kewirausahaan, dan efikasi diri secara bersama-sama mempengaruhi minat berwirausaha sebesar 57,2% dan sebesar 42,8% dipengaruhi oleh variabel di luar penelitian. Konsep *need for achievement* pertama kali oleh McClelland di akhir 1950-an dan awal 1960-an. Menurut McClelland seseorang yang memiliki kebutuhan prestasi yang tinggi akan memiliki keinginan yang kuat untuk mengerjakan tugas-tugas yang menantang, memiliki tanggung jawab yang besar terhadap tugas yang dikerjakan dan pada saat selesai dalam mengerjakan suatu pekerjaan, seseorang tersebut menginginkan umpan balik atau *feedback*. Seseorang dengan *need for achievement* yang tinggi memiliki keinginan kuat untuk sukses dan sebagai konsekuensinya akan memiliki perilaku *Minat Berwirausaha* (McClelland, 1965 dalam Hansemark, 2003).

Program studi Diploma III Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana merupakan program Vokasi yang memiliki 2 jurusan yaitu perpajakan dan akuntansi. Program studi vokasi ini menekankan pada keahlian praktikal yang dibutuhkan untuk langsung terjun ke dunia kerja. Oleh karena itu, kurikulumnya dirancang untuk menghasilkan lulusan siap kerja dan mampu menciptakan lapangan pekerjaan sendiri seperti mata kuliah kewirausahaan. Sebelum menyelesaikan studinya, prodi mengharuskan mahasiswanya magang di perusahaan selama 2 bulan untuk memperoleh gambaran tentang dunia kerja. Disamping diberikan matakuliah kewirausahaan, prodi juga mengundang para praktisi ke kampus untuk memberikan kuliah kewirausahaan untuk memotivasi mahasiswa agar setelah menyelesaikan studinya lebih siap mandiri sebagai wirausaha sukses.

Alasan dipilihnya studi kasus pada mahasiswa Prodi Diploma III FEB Unud adalah karena pada kurikulumnya terdapat mata kuliah kewirausahaan untuk menumbuhkan jiwa kewirausahaan di mata mahasiswa. Disamping itu, juga ada kuliah langsung dari praktisi dengan mengundang nara sumber wirausahawan sukses. Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, penelitian ini mengambil judul pengaruh pendidikan kewirausahaan, social support, ekspektasi pendapatan dan need for achievement terhadap minat berwirausaha mahasiswa program studi diploma III FEB Unud.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang berbentuk asosiatif. Bentuk hubungan dalam penelitian ini adalah kausal yaitu hubungan yang bersifat sebab akibat, yang tercermin dari *variabel need for achievement* dalam memediasi pengaruh *entrepreneurship education*, *social support*, dan *income expectation* terhadap minat berwirausaha mahasiswa prodi diploma III FEB Unud di Denpasar. Penelitian ini dilakukan pada Program Studi Diploma III FEB Unud, Denpasar. Alasan memilih lokasi ini karena prodi ini merupakan prodi vokasi. Pada

kurikulumnya terdapat mata kuliah kewirausahaan, disamping itu juga terdapat kuliah dari para praktisi yang merupakan wirausahawan sukses. Lulusannya diharapkan dapat mandiri sebagai wirausaha. Oleh karena itu sangat tepat prodi ini sebagai tempat untuk melakukan penelitian. Objek penelitian ini adalah pengaruh *entrepreneurship education*, *social support*, dan *income expectation* dan *need for achievement* terhadap minat berwirausaha. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini digolongkan menjadi dua, yaitu variabel terikat dalam penelitian ini adalah Minat berwirausaha (Y1), variabel bebas dalam penelitian ini adalah *entrepreneurship education* (X1), *social support* (X2), *income expectation* (X3) dan *need for achievement* (X4).

Penelitian yang dilakukan memerlukan objek atau subjek yang diteliti sehingga permasalahan dalam penelitian dapat dipecahkan. Populasi merupakan objek yang diteliti dan dapat membantu peneliti dalam pengolahan data untuk memecahkan masalah penelitian untuk memudahkan penelitian, peneliti menggunakan sampel dalam pengolahan datanya. Sampel penelitian diperoleh dengan menggunakan teknik sampling tertentu. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa Program studi diploma III FEB Unud yang berjumlah 486 orang. Teknik sampling yang digunakan adalah teknik purposive random sampling, yaitu pengambilan sampel dengan kriteria atau syarat tertentu (Sugiyono, 2008). Adapun kriterianya adalah: mahasiswa Prodi Diploma III FEB Unud yang sudah mengambil mata kuliah Kewirausahaan dan mahasiswa masih aktif berada di semester akhir. Pengambilan jumlah responden dalam penelitian ini menggunakan rumus Slovin (Husein Umar 2008:78) sampel yang akan ditentukan oleh peneliti dengan persentase kelonggaran ketidaktelitian adalah sebesar 10%. Rumus Slovin dipergunakan karena jumlah populasi diketahui yaitu mahasiswa program studi diploma yang berada di semester akhir berjumlah 486 orang.

Data dikumpulkan dengan instrumen penelitian berupa kuesioner yang disebarakan kepada responden secara online melalui *Google Form* dan secara langsung di lokasi penelitian. Kuesioner dibuat dengan menggunakan pertanyaan terbuka yang terdiri dari pertanyaan-pertanyaan untuk menjelaskan identitas responden, dan pertanyaan tertutup, yaitu pertanyaan yang meminta responden untuk memilih salah satu jawaban yang tersedia dari setiap pertanyaan. Pertanyaan dalam kuesioner tersebut dibuat dengan sekala likert, dari pertanyaan yang di berikan kepada responden. Dalam penelitian ini, menggunakan dua jenis data, yaitu data kuantitatif merupakan data dalam bentuk angka yang dapat dinyatakan dan diukur dengan satuan hitung atau kualitatif yang dianggakan/*scoring* (Sugiyono, 2018:28) yaitu pengambilan sampel sebanyak 100 responden berdasarkan kuesioner yang akan di sebarakan dimana Sangat Setuju=5, Setuju=4, Netral=3, Tidak Setuju=2, Sangat Tidak Setuju=1. Selanjutnya angka-angka tersebut akan diolah pada teknik analisis data. Data Kualitatif yaitu data yang dinyatakan dalam bentuk kata, kalimat, gerak tubuh, ekspresi wajah, bagan, gambar, dan foto (Sugiyono, 2018:28) yaitu dengan melakukan wawancara secara langsung kepada responden untuk mendapat penilaian baik atau tidaknya kualitas produk, kualitas layanan dan harga yang dikatakan konsumen secara langsung maupun tidak langsung.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua macam yaitu data primer adalah data langsung yang diperoleh dari lokasi penelitian yaitu di Program studi diploma III FEB Universitas Udayana yang berupa hasil penyebaran kuesioner mengenai pengaruh *entrepreneurship education*, *social support*, dan *income expectation* dan *need for achievement* terhadap minat berwirausaha. Data sekunder adalah data yang bukan diperoleh secara langsung oleh peneliti, melainkan dilakukan oleh pihak lain atau lembaga tertentu. Data yang dimaksud seperti hasil penelitian dari jurnal peneliti lain. Intrumen penelitian yang diganakan yaitu kuesioner sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian ini, sehingga perlu dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas agar kuesioner tersebut layak dipergunakan. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis statistic deskriptif, uji asumsi klasik, analisis regresi linier berganda, uji signifikansi

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fakultas Ekonomi Universitas Udayana di samping melaksanakan pendidikan program S1 (reguler), juga melaksanakan pendidikan Diploma III dan Diploma I yang digolongkan dalam pendidikan Strata Nol (S0). Program Diploma III ini merupakan pengganti dari Program Diploma II yang telah berlangsung mulai tahun 1978 hingga tahun 1990/1991. Pada saat berdirinya Program Diploma II ini disebut Pendidikan Ahli Administrasi Perusahaan (PAAP). Data penelitian ini diperoleh dari penyebaran kuesioner digital selama 4 bulan kepada responden penelitian yakni mahasiswa Program Studi Diploma III FEB Unud, dengan karakteristik responden meliputi jurusan/ prodi, jenis kelamin dan usia dengan jumlah responden 100 orang.

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur variabel kualitas produk, kualitas layanan, harga dan loyalitas pelanggan memiliki nilai koefisien kolerasi dengan total skor

item pernyataan lebih besar dari 0,30 dengan signifikansi kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa butir – butir pernyataan dalam instrumen penelitian tersebut valid dan layak digunakan sebagai instrumen penelitian. Berdasarkan hasil uji reliabilitas instrumen dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel penelitian diatas adalah reliabel, karena nilai *Cronbach Alpha* masing – masing variabel tersebut lebih besar dari  $\alpha_{tabel}$  (0,60). Berdasarkan hasil analisis yang disajikan maka persamaan regresi yang dapat dibentuk dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

$$\begin{array}{l}
 Y = 0,230 X_1 + 0,359 X_2 + 0,216 X_3 + 0,201 X_4 \\
 S(\beta) = (0,065) \quad (0,074) \quad (0,104) \quad (0,091) \\
 t = (2,942) \quad (4,111) \quad (2,472) \quad (2,678) \\
 Sig = (0,004) \quad (0,000) \quad (0,015) \quad (0,007) \\
 R^2 = 0,642 \quad F = 42,669 \quad Sig = 0,000
 \end{array} \quad (1)$$

Berdasarkan hasil uji *Kolmogrov – Smirnov Model* didapatkan hasil Sig (2-tailed) sebesar 0,220, lebih besar dari taraf signifikansi 5 persen. Artinya, model regresi yang digunakan pada penelitian ini berdistribusi normal. Nilai VIF dari masing – masing variabel bebas kurang dari 10, yakni variabel *Entrepreneurship Education* (X1) memiliki nilai VIF = 1,626 < 10, variabel *Social support* (X2) memiliki nilai VIF = 2,030 < 10, variabel *Income Expectation* (X3) memiliki VIF = 2,020 < 10 dan *Need for Achievement* memiliki nilai VIF = 1,398 < 10. Ini membuktikan bahwa model regresi pada penelitian ini tidak mengalami gejala multikolinieritas. Berdasarkan hasil uji, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi masing – masing variabel bebas berada di atas 0,05, yakni variabel *Entrepreneurship Education* (X1) memiliki sig. = 0,452 > 0,05, variabel *Social support* (X2) memiliki sig. = 0,311 > 0,05, variabel *Income Expect.* (X3) memiliki sig. = 0,845 > 0,05 dan variabel *Need for Achievement* memiliki sig. = 0,131 > 0,05. Hasil ini membuktikan bahwa model regresi pada penelitian ini bebas dari masalah heteroskedastisitas.

Berdasarkan hasil perhitungan regresi linier berganda yang dirangkum, dapat diketahui  $F_{hitung}$  sebesar 42,669 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 < 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa *Entrepreneurship Education* (X1), *Social support* (X2), *Income Expectation* (X3) dan variabel *Need for Achievement* berpengaruh secara simultan terhadap *Minat Berwirausaha intention* (Y). Koefisien determinasi atau  $R^2$  merupakan ukuran kesesuaian (*goodness of fit*) dari persamaan regresi, yaitu variasi dari variabel terikat yang mampu dijelaskan oleh variabel bebas. Nilai koefisien determinasi adalah  $0 < R^2 < 1$ . Hasil perhitungan yang disajikan pada Lampiran 6 memperlihatkan koefisien determinasi atau  $R^2 = 0,642$ , yang berarti bahwa 64,2 persen variabel *Minat Berwirausaha intention* (Y) dipengaruhi oleh variabel *Entrepreneurship Education* (X1), *Social support* (X2), *Income Expectation* (X3), *Need for Achievement* sedangkan sisanya 3 persen dipengaruhi oleh faktor lain diluar model yang digunakan dalam penelitian ini.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut pendidikan kewirausahaan (*entrepreneurship education*) berpengaruh positif signifikan terhadap minat berwirausaha (*Minat Berwirausaha intention*) pada mahasiswa Program Studi diploma III FEB Unud. Dukungan Sosial (*social support*) berpengaruh positif signifikan terhadap minat berwirausaha (*Minat Berwirausaha intention*) pada mahasiswa Program Studi diploma III FEB Unud. Harapan akan penghasilan (*income expectation*) berpengaruh positif signifikan terhadap minat berwirausaha (*Minat Berwirausaha intention*) pada mahasiswa Program Studi diploma III FEB Unud. Kebutuhan berprestasi (*need for achievement*) berpengaruh positif signifikan terhadap minat berwirausaha (*Minat Berwirausaha intention*) pada mahasiswa Program Studi diploma III FEB Unud.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Bapak Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Udayana, Bapak Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana, Staf Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat serta semua pihak yang telah banyak membantu di lapangan, tabulasi dan processing data sehingga penelitian ini terselesaikan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amelia.2013. “Pengaruh Budaya Organisasional dan Stres Kerja Terhadap Kinerja Karyawan melalui Kepuasan Kerja sebagai Variabel Intervening” (Studi pada Bank Mandiri Cabang Padang). Volume 3 No,2
- [2] Adnyana & Purnami. Jurnal dengan judul Pengaruh Pendidikan Kewirausahaan, Self Efficacy Dan Locus Of Control Pada Niat Berwirausaha. ISSN 2302-8912, Diakses 27 maret 2017
- [3] Bart, Smet. (1994). Psikologi Kesehatan. PT. Gramedia Widiasarna Indonesia : Jakarta
- [4] Ciputra, 2007, The process of entrepreneurship learning on innovative venture creation at University of Ciputra, Surabaya
- [5] Dina Fitriya Maharani, Aniek Indrawati, & Thusy Tiara Saraswati. (2020), jurnal, The Influence of Adversity Quotient, Need of Achievement, and Entreneurial Attitude on Minat Berwirausaha Intentions. Jurnal Entrepreneur dan Entrepreneurship, Vol. 9, No. 1, March 2020, 9-16. ISSN 2302-1802 print/ ISSN 2580-9393 Online
- [6] Erwani, Riyanto. (2019), Journal, Student Minat Berwirausaha Interest That Are Influenced by Income Expectation, Entrepreneurship Education, and Self Efficacy. International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding. ISSN 2364-5369 Vol.6 No 6 (2019); diakses 24 September 2020.
- [7] Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research. Reading, MA: Addison-Wesley.
- [8] Hetty Karunia Tunjungsari dan Hani, 2013, Pengaruh Faktor Psikologis Dan Kontekstual Terhadap Intensi Berwirausaha Pada Mahasiswa, Proceeding Seminar Nasional Isbn: 978-979-636-147-2 Surakarta, 23 Maret 2013
- [9] Karl S. Zimmerer, 2016, Toward the Integrated Framework Analysis of Linkages among Agrobiodiversity, Livelihood Diversification, Ecological Systems, and Sustainability amid Global Change, David Rockefeller Center, Harvard University, Cambridge, MA 02138, USA
- [10] Lieli Suharti dan Hani Sirine, 2011, Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Niat Kewirausahaan (Minat Berwirausaha Intention) (Studi Terhadap Mahasiswa Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga), Salatiga
- [11] McClelland, 1965, McClelland’s Theory of Needs (Power, Achievement and Affiliation), USA
- [12] Nurul Indarti dan Rokhima Rostiani, 2008, Intensi Kewirausahaan Mahasiswa: Studi Perbandingan Antara Indonesia, Jepang dan Norwegia, Jurnal Ekonomika dan Bisnis Indonesia, Vol. 23, No. 4, Oktober 2008, UGM Yogyakarta
- [13] Paul Simon Adler & Seok Woo Kwon, 2002, Social Capital: Prospects for A New Concept, The Academy of Management Review 27:17-40: University of Southern California, The University of Calgary
- [14] Peggy A. Laming, Charles R. Kuehl, University of Missouri, Entrepreneurship, 4th Edition,
- [15] Phil Johnson Joanne Duberley, 2003, Journal of Management Studies, The Birmingham Business School, University of Birmingham, Edgbaston, Birmingham B15 2TT (j.p.duberley@bham.ac.uk).
- [16] Robert D Hisrich; Michael P Peters; Dean A Shepherd, 2010, Entrepreneurship, New York : McGraw-Hill/Irwin, ©2010
- [17] Roper, I., Parsa, S., and Muller-Camen, M. (2011), “The Social Audit of Labour Standards: What can it tell us about Employer Motivation to Disclose?” British Journal of Industrial Relations Anniversary Conference, 12-13th December, London School of Economics
- [18] Simon C. Parker William B. Gartner, 2004, The Economics of entrepreneurship what we Know and what we don’t, University of Durham
- [19] Sizong Wu, Lingfei Wu, 2008, The impact of higher education on Minat Berwirausaha intentions of university students in China, Shanghai Normal University, Shanghai, China
- [20] Suryana. (2003). Kewirausahaan: Pedoman praktis, kiat dan proses menuju sukses (Edisi Revisi). Jakarta: Salemba Empat.
- [21] Tarmuji, Ali, Agung.N.D.P, Wahyu P.(2008). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemantauan Penyebaran Tenaga Pengajar Di Wilayah Kerja Dinas Pendidikan Kabupaten Banyumas dalam KNSI.(ed.). Makalah-makalah Sistem Informasi, pp 116-119. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
- [22] Taylor et al. 2000, Evolutionary and Biochemical Explanations for a Unique Female Stress Response: Tend-and-Befriend, University Press, Cambridge
- [23] T. Ramayah & Z. Harun, 2005, Minat Berwirausaha intention among the students of Universiti Sains Malaysia (USM), Malaysia
- [24] Wawan A. dan Dewi, 2010, Teori dan Pengukuran Pengetahuan dan, Sikap dan Perilaku Manusia, Yogyakarta : Nuha Medika

[25] William Walstad, Entrepreneurship and female youth: Knowledge, attitudes, gender differences, and educational practices, Article in *Journal of Business Venturing* 13(1):77-88 · January 1998



# Evaluasi SNI 19-3983-1995 Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil di Indonesia

<sup>1</sup>Kadek Diana Harmayani

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
kdharmayani@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Putu Gustave Suryantara Pariartha,

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil atau Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
Gustave\_sp@yahoo.co.id

**Abstract**— Timbulan sampah dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, baik itu timbulan sampah organik dan anorganik. Tidak hanya tingkat timbulannya yang berubah, tapi juga komposisi dari sampah organik dengan anorganik juga mulai bergeser. Hal ini disebabkan karena pola masyarakat yang sudah mulai berubah. SNI 19-3983-1995 tentang spesifikasi timbulan sampah untuk kota kecil dan kota sedang di Indonesia sampai saat ini masih menjadi salah satu materi pegangan bagi perencanaan dan pengelola sampah di Indonesia. SNI 19-3983-1995 ini memuat pengertian dan perencanaan persampahan baik di sumber maupun timbulan sampah di kota kecil dan kota sedang. Kesesuaian nilai standar yang digunakan sangat berperan penting dalam implementasinya pada perencanaan dan pengelolaan sampah. Penelitian ini mengambil lokasi di salah satu kategori kota kecil di Pulau Bali yaitu Kota Negara. Kota dengan jumlah penduduk yang tidak melebihi 100.000 jiwa, sesuai ketentuan pada SNI 19-3983-1995. Metode pengambilan dan pengukuran timbulan sampah dilakukan dengan mengikuti SNI 19-3964-1994. Hasil dari studi bisa dinyatakan bahwa sampai saat ini, SNI 19-3983-1995 masih bisa digunakan sebagai acuan dalam pengelolaan persampahan.

**Kata Kunci**— kota kecil, pengelolaan sampah, relevansi, SNI 19-3983-1995, timbulan sampah.

## I. PENDAHULUAN

Meningkatnya pembangunan kota, penambahan penduduk, tingkat aktifitas dan tingkat sosial ekonomi masyarakat, menambah permasalahan sampah yang semakin kompleks. Salah satunya adalah peningkatan jumlah timbulan sampah dari hari ke hari. Tidak hanya timbulan sampah yang meningkat, tetapi sudah ada juga pergeseran nilai komposisi sampah antara sampah organik dan sampah non organik.

SNI 19-3983-1995 mengatur tentang spesifikasi timbulan sampah untuk kota kecil dan kota sedang di Indonesia. Setiap perencana yang akan membuat perencanaan dalam pengelolaan sampah mengambil angka-angka timbulan sampah dari kategori kota kecil/kota sedang di SNI tersebut. Sebagai contoh, jika suatu perencanaan akan dilakukan di salah satu kota yang dikategorikan sedang yaitu dengan jumlah penduduk antara 100.000 hingga 500.000 jiwa, maka si perencana akan mengambil nilai timbulan sampah di SNI tersebut sebesar 2,75-3,25 liter/orang/hari.

Beberapa penelitian sebelumnya seperti N. Azhka, 2006 di kota Padang menyebutkan bahwa rata-rata timbulan sampah saat itu adalah 2,26 liter/orang/hari. Penelitian yang dilakukan oleh K. Jaspi, at all, tahun 2015 untuk sampah domestik di Kecamatan Tampan kota Pekanbaru selama 8 hari berturut-turut mendapatkan bahwa semakin tinggi pendapatan seseorang maka sampah yang dihasilkan juga semakin meningkat. Rata-rata sampah yang dihasilkan oleh masyarakat di kecamatan Tampan adalah 1,45 liter/orang/hari. Sementara dari penelitian Y. Ruslinda at all di kota Bukittinggi pada tahun 2012 untuk sampah domestik mendapatkan rata-rata timbulan sampah

saat itu adalah 1,49 liter/orang/hari. Data ini diambil selama 8 hari berturut-turut dan mengambil di 2 musim tahun pengambilan yang berbeda, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Lain halnya di Kabupaten Bantul, Yogyakarta, pada tahun 2011, berdasarkan laporan periodik per bulan sampah harian kabupaten Bantul oleh BLH Kabupaten Bantul, menyebutkan bahwa sampah yang dihasilkan oleh 215.678 keluarga mencapai 2.190,43 m<sup>3</sup> per harinya, sehingga jika dihitung 1 keluarga kurang lebih 4 orang, maka timbulan sampah yang terjadi adalah 2,54 liter/orang/hari (A. Setiadi, 2014).

Sampai saat ini, belum ada penelitian yang memvalidasikan apakah standar SNI ini layak untuk digunakan ataukah angka-angka yang tercantum dalam SNI tersebut tidak sesuai lagi, mengingat pergeseran pola masyarakat di Indonesia yang tentunya mempengaruhi tingkat timbulan sampah juga. Di samping itu, sumber sampah atau tempat-tempat penghasil sampah pada umumnya berkembang sejalan dengan pengembangan tata guna lahan seperti daerah perumahan, perkantoran, kawasan komersial dan lain-lain.

## **II. METODE DAN PROSEDUR**

Lokasi penelitian yang diambil adalah yang sesuai dengan kategori kota kecil dengan penduduk kurang dari 100.000 jiwa yaitu di Kabupaten Jember. Kecamatan yang diambil sebagai contoh adalah di kecamatan Negara dengan mengambil data sampah penduduk di beberapa desa yang padat penduduknya di kecamatan ini Metode dan prosedur yang digunakan bias diuraikan sebagai berikut:

### *A. Penentuan Sumber Data*

Data primer dengan survey timbulan sampah di kecamatan Negara dan data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kependudukan, data Standar Nasional. Mekanisme pengumpulan data primer dilakukan dengan observasi/pengamatan langsung di lapangan dan melakukan survai timbulan sampah. Pengumpulan data timbulan sampah dalam penelitian ini menggunakan metode pengambilan dan pengukuran sampel timbulan dan komposisi sampah perkotaan seperti yang terdapat pada SNI-19-3964-1994.

### *B. Frekwensi Pengambilan*

Pengambilan sampel dilakukan selama 8 hari berturut-turut, pada lokasi yang sama untuk tiap-tiap sumber sampah yang tersebar di seluruh desa yang menjadi obyek survai.

### *C. Pengukuran dan Perhitungan*

Pengukuran dan perhitungan sampel timbulan sampah mengikuti ketentuan sabagai berikut: satuan yang digunakan dalam pengukuran timbulan sampah adalah volume basah (liter/unit/ hari), jumlah unit masing-masing lokasi pengambilan sampel timbulan sampah, yaitu: rumah tangga dalam jumlah jiwa dalam keluarga. Metode pengukuran sampel timbulan sampah, yaitu: sampah terkumpul diukur volumenya dengan wadah 40 liter.

### *D. Peralatan dan Perlengkapan*

Peralatan dan perlengkapan yang digunakan terdiri dari: Alat pengambil sampel berupa 3 buah kantong plastik dengan volume 40 liter, sampah organik dikumpulkan pada kantong plastik warna hitam dan sampah anorganik dikumpulkan pada kantong plastik warna merah dan satu kantong plastik untuk menampung sampah berupa botol-botol dan sampah yang mengandung bahan kimia. Alat pengukur volume sampel berupa kotak berukuran 40 cm x 40 cm x 25 cm, yang dilengkapi dengan skala tinggi. Perlengkapan lainnya berupa meteran untuk mengukur volume sampah di dalam wadah dan sarung tangan.

### *E. Cara Pengambilan dan Pengukuran Sample*

Cara pengambilan dan pengukuran sampel dari lokasi perumahan, pertama, menentukan lokasi pengambilan sampel, kemudian melakukan pengambilan dan pengukuran sampel timbulan dan komposisi sampah dengan cara membagikan kantong plastik yang sudah diberi tanda kepada sumber sampah 1 hari sebelum dikumpulkan, mencatat jumlah unit masing-masing penghasil sampah, mengumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah, mengumpulkan kantong plastik ke tempat pengukuran, menimbang kotak pengukur, menuang secara bergilir sampel

tersebut ke kotak pengukur 40 liter, menghentak 3 kali kotak pengukur sampel dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm, lalu menjatuhkannya ke tanah, mengukur dan mencatat volume sampah ( $V_s$ ).

Hasil pengukuran tersebut, akan didapatkan data berupa data timbulan sampah rata-rata setiap hari (hasil konversi dinyatakan dalam volume atau berat), timbulan sampah kota per kapita per hari (hasil konversi dinyatakan dalam volume atau berat), komposisi dan karakteristik sampah dari setiap sumber sampah.

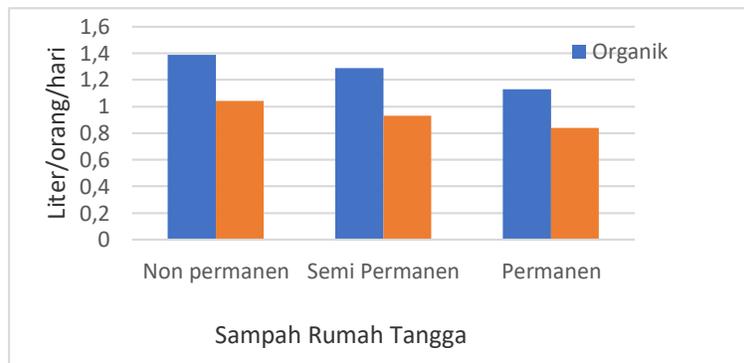
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan sampel yang diambil adalah dengan melihat dari jumlah populasi yang ada di wilayah Negara. Berdasarkan data dari Kemendagri pada tahun 2017 didapatkan jumlah penduduk di kecamatan Negara adalah sebanyak 81550 jiwa. Jika dijumlahkan kecamatan ini memenuhi kriteria jumlah penduduk untuk jenis kota kecil yaitu kurang dari 100.000 jiwa. Data ini selanjutnya yang digunakan untuk menghitung jumlah sampel yang diambil lokasi tersebut. Hasil perhitungan ditampilkan dalam tabel 1 berikut ini.

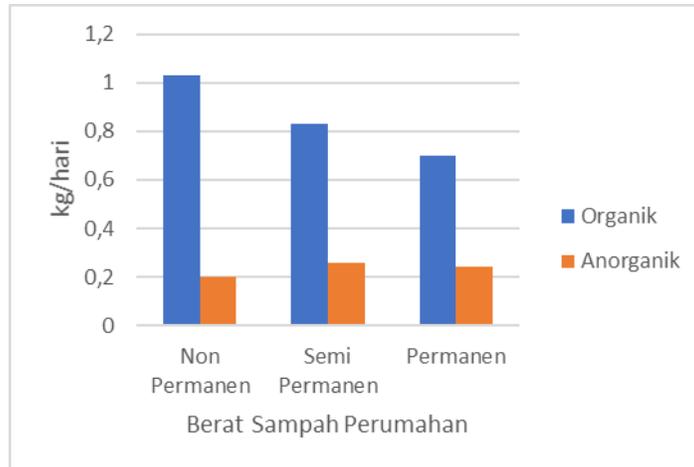
TABEL 1. JUMLAH SAMPEL

Desa	Rumah
Baler Bale Agung	32
Lelaateng	29
Baluk	20
Kaliakah	26
Pengambangan	38
Total	145

Sampah rumah tangga dibagi menjadi tiga kategori, yaitu rumah non permanen, rumah semi permanen, dan rumah permanen. Hasil survey timbulan sampah rumah tangga, baik rumah non permanen, semi permanen, dan rumah permanen, diuraikan dalam bentuk grafik, seperti ditunjukkan pada Gambar 1



GAMBAR 1. VOLUME SAMPAH RUMAH TANGGA



GAMBAR 2. BERAT TIMBULAN SAMPAH RUMAH TANGGA

Hasil survey yang dilakukan di kota Negara menunjukkan bahwa sampah rumah tangga baik rumah tangga kategori non permanen, semi permanen, dan rumah permanen terlihat bahwa sampah organik memiliki timbulan yang lebih besar dibandingkan sampah anorganik. Tingkat timbulan sampah yang terjadi pada rumah non permanen 2,43 liter/orang/hari; pada rumah semi permanen 2,22 liter/orang/hari; dan rumah permanen sebesar 1,97 liter/orang/hari. Jika dibandingkan dengan tabel 1 pada SNI 19-3983-1995 yaitu tentang besaran timbulan sampah berdasarkan komponen-komponen sumber sampah maka masing-masing kategori adalah 1,75–2 liter/orang/hari; 2-2,25 liter/orang/hari; dan 2,25-2,5 liter/orang/hari. Terlihat bahwa hanya kategori rumah non permanen yang sedikit melebihi kriteria dari timbulan sampah yang dituliskan di SNI 19-3983-1995.

Timbulan sampah ini, saat dirata-ratakan seperti yang terlihat dalam tabel 2. SNI 19-3983-1995 tentang besaran timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota, yaitu pada kota kecil terlihat bahwa hasil penelitian yang dilakukan di kota Negara ini hasilnya kurang dari ketentuan SNI tersebut. Hasil penelitian dengan jumlah rumah non permanen yang disurvei adalah 15 rumah; rumah semi permanen berjumlah 34 rumah; dan rumah permanen yang disurvei berjumlah 98 rumah sehingga didapat total jumlah rumah yang disurvei adalah 147, didapatkan jumlah timbulan sampah total sebesar 2,07 liter/orang/hari jauh lebih kecil dari yang diperhitungkan di SNI 19-3983-1995 yaitu sebesar 2,5-2,75 liter/orang/hari untuk kategori timbulan sampah di kota kecil.

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang bisa disampaikan dalam penelitian ini bahwa hasil timbulan sampah di kota Negara adalah sebesar 2,07 liter/orang/hari kurang dari yang tercantum di SNI 19-3983-1995 yaitu 2,5-2,75 liter/orang/hari. Jadi, walaupun standar dari timbulan sampah yang digunakan untuk perencanaan di Indonesia sudah cukup lama akan tetapi nilai yang tercantum dalam perencanaan masih bisa digunakan, dikarenakan nilai-nilai tersebut masih memenuhi kriteria timbulan sampah yang terjadi di kota kecil saat ini. Pengembangan penelitian bisa dilakukan selanjutnya terhadap beberapa kriteria kota kecil yang lain di Bali atau pun di lain pulau di Indonesia sebagai pembandingan. Begitu juga dengan pengembangan dengan meneliti lebih jauh timbulan sampah yang terjadi di kota sedang di Indonesia.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak LPPM Universitas Udayana yang memberikan dukungan pendanaan dalam Hibah PNBPN 2020 yang sudah diberikan untuk penelitian ini. Begitu juga pihak-pihak yang mendukung terselesainya penelitian ini seperti mahasiswa-mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Udayana, masyarakat Kota Negara yang bersedia menjadi sampel dalam penelitian ini, dan tentu saja pihak instansi terkait di Negara yang melancarkan penelitian ini dengan memberikan surat-surat yang mendukung.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Setiadi, 2014, “Studi Pengelolaan Sampah Berbasis Komunitas Pada Kawasan Kampung Perkotaan di Yogyakarta”, Konferensi Nasional Teknik Sipil 8 (KoNTekS8), Bandung.
- [2] Badudu J. S. dan Zain S. N., 1996, “Kamus Umum Bahasa Indonesia”, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- [3] D. Enri, Tri Padmi. 2011. “Diktat Pengelolaan Sampah”. Program Studi Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan. Institut Teknologi Bandung.
- [4] K. Jaspi, Elvi Yenie, S. Elystia, 2015, “Studi Timbulan Komposisi dan Karakteristik Sampah Domestik Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru”, Jom FTEKNIK Vol 2 no 1
- [5] N. Azhka, 2006, “Analisis Timbulan, Komposisi dan Karakteristik Sampah di Kota Padang”, Jurnal Kesehatan Masyarakat I (1)
- [6] Standar Nasional Indonesia, 1994, “Metode Pengambilan dan Pengangkutan Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan”, Badan Standarisasi Nasioanal, Jakarta.
- [7] Standar Nasional Indonesia, 1995, “Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil dan Sedang di Indonesia”, Badan Standarisasi Nasioanal, Jakarta.
- [8] Standar Nasional Indonesia, 2001, “Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan”, Badan Standarisasi Nasioanal, Jakarta.
- [9] Tchobanoglous G, Theisen H, and Vigil S. 1993. “Integrated Solid Waste Management”. McGraw-Hill. Singapore.
- [10] Y. Ruslinda, S. Indah, W. Laylani, 2012, “Studi Timbulan Komposisi dan Karakteristik Sampah Domestik Kota Bukittinggi”, Jurnal Teknik Lingkungan UNAND 9(1):1-12



# Analisa Arus, Tegangan dan Kecepatan Angin pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Berbasis Mikrocontroller ATmega 328

<sup>1</sup>Cokorde Gede Indra Partha

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
cokindra@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Gede Dyana Arjana

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
dyanaarjana @unud.ac.id

**Abstract**— Pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) merupakan suatu pembangkit listrik yang menggunakan angin sebagai sumber energi untuk menghasilkan energi listrik. Energi angin merupakan energi alternatif yang terbarukan dan energi angin ini merupakan salah satu energi yang tidak terbatas di alam. Penelitian Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), pulau Bali memiliki potensi angin sebesar 1019 MW.

Mikrokontroler AT Mega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit, beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega8 ini antara lain ATmega8535, ATmega16, ATmega32, ATmega328, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripheral (USART, timer, counter, dll). Mikrokontroler ini digunakan untuk melakukan pengukuran secara real time dan data hasil pengukuran real time tersebut dapat disimpan dalam data logger mikrokontroler.

Alat ukur Arus, Tegangan dan Kecepatan Angin Pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Berbasis Mikrokontroler ATmega 328 memenuhi standar standar IEC No.13B-23, tidak melebihi batas-batas yang diijinkan sebesar kurang lebih 5 persen. Unjuk kerja Wind turbine TSD-500 pada penelitian ini lebih baik dari pada pada GH-0.5K, TSD-500 sudah membangkitkan daya listrik dengan kecepatan angin sebesar 3 meter per detik, sedangkan GH-0.5K mulai membangkitkan daya listrik dengan kecepatan angin 6 meter per detik. Prosentase daya listrik yang dihasilkan oleh win turbin TSD-500 lebih besar 13 persen dari pada GH-0.5K.

**Kata Kunci**— Angin, Arus, Mikrokontroler, Pembangkit, Tegangan.

## I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi sangat pesat sehingga menuntut penggunaan energi yang terus meningkat dengan pesat pula. Semakin maju suatu negara sehingga semakin besar energi listrik yang dibutuhkan. Bila ditinjau dari sumber pengadaaan energi dunia saat ini, sumber energi yang berasal dari fosil merupakan sumber utama. Sumber energi fosil yang terdapat di bumi sangat terbatas dan pada suatu saat akan habis, oleh karena itu berbagai penelitian dilakukan oleh para peneliti untuk menemukan sumber energi diluar fosil sebagai sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan. Salah satu sumber energi alternatif yang dapat dikembangkan adalah pembangkit listrik tenaga angin (PLTB). Menurut penelitian Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), pulau Bali memiliki potensi angin sebesar 1019 MW.

Kecepatan angin merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi besar daya yang dihasilkan PLTB. Prinsip kerja PLTB adalah dengan memanfaatkan energi kinetik angin yang masuk ke dalam area efektif turbin

untuk memutar turbin angin, kemudian energi putar ini diteruskan ke generator untuk membangkitkan energi listrik [2]. Kecepatan angin yang direm oleh turbin sangat mempengaruhi energi listrik yang dihasilkan [3][4]. Bentuk dan besar turbin angin pada pembangkit beraneka macam sehingga performance PLTB juga berbeda-beda, untuk itu diperlukan suatu pengujian dan pengukuran yang cepat dan akurat dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler.

Mikrokontroler AT Mega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan AT Mega8 ini antara lain AT Mega8535, AT Mega16, AT Mega32, AT Mega328 [1], yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripheral (USART, timer, counter, dll). Mikrokontroler ini digunakan untuk melakukan pengukuran secara real time dan data hasil pengukuran real time tersebut dapat disimpan dalam data logger mikrokontroler untuk selanjutnya dianalisa energi listrik yang dihasilkan dari kecepatan angin. Sebuah inovasi menggunakan mikrokontroler diperlukan untuk mendapatkan data-data energi angin dan daya listrik untuk menganalisa performance dari PLTB yang diuji.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini dilakukan di Ruang Kontrol Smart Microgrid Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana.

### A. Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan melaksanakan pengukuran pada saat pengujian alat secara langsung serta melakukan studi literatur, yaitu dengan mengumpulkan dan mempelajari data-data yang bersumber dari artikel ilmiah, skripsi dan buku yang berhubungan dengan topik penelitian

### B. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan untuk menunjang penelitian ini adalah berupa alat ukur kelistrikan, komponen elektronika dan perangkat lunak untuk memperoleh serta menganalisa data. Perangkat lunak yang digunakan adalah berupa *Arduino Integrated Development Environment (IDE)* [1].

### C. Tahapan Penelitian

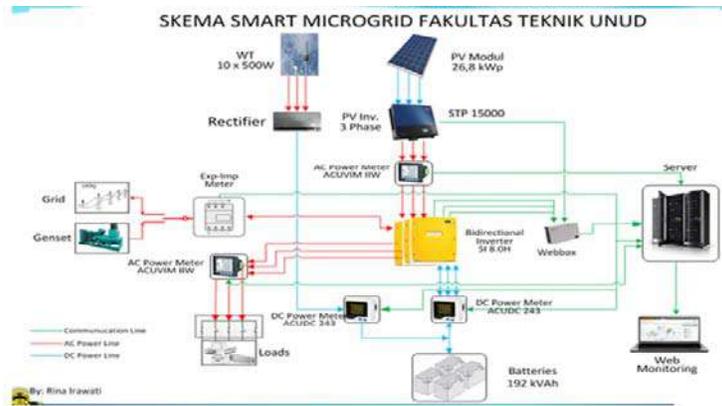
1. Pengumpulan data mengenai spesifikasi peralatan/komponen dan single line diagram pada *Pilot Project Smart Grid in Microgrid* Program Studi Teknik Elektro Universitas Udayana.
2. Melakukan instalasi/perakitan alat ukur untuk mengukur masing – masing wind turbine, besaran listrik yang diukur adalah tegangan AC 3 fasa dan arus AC, penyimpanan data akan disimpan pada micro SD.
3. Membuat list program dengan menggunakan program *Arduino Integrated Development Environment (IDE)*.
4. Melakukan pengukuran pada Wind Turbine TSD-500 dan Wind Turbine GH-0.5K.
5. Menganalisis hasil pengukuran.

### D. Analisis Data

Pada analisis data diperlukan tahapan proses dari awal penelitian sampai pada data didapatkan. Analisis data dengan analisa terhadap besarnya arus, tegangan dan kecepatan angin pada waktu yang sama secara real time. Analisis tersebut akan mendapatkan unjuk kerja dari masing masing turbine angin yang ada pada *Pilot Project Smart Grid in Microgrid*.

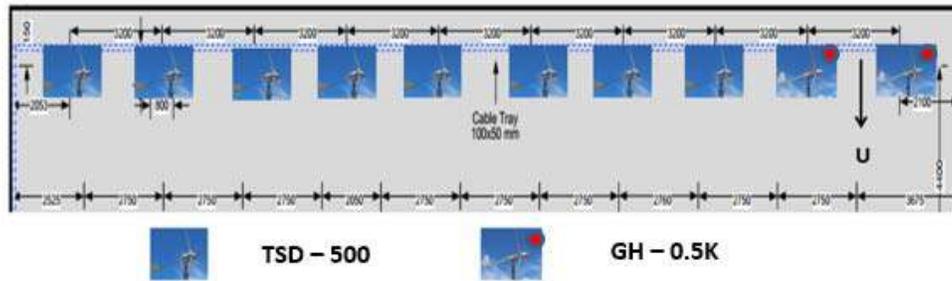
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Studi Teknik Elektro Universitas Udayana yang berada di Kampus Bukit Jimbaran-Bali, telah memiliki sistem kelistrikan yang Smart. Pilot Project Smart Grid in Microgrid terpasang Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) yang terdiri dari 10 unit wind turbine, dari 10 turbin angin yang terpasang, 8 unit wind turbine adalah Wind Turbine model TSD-500 buatan Indonesia dan 2 unit wind turbine adalah Wind Turbine GH-0.5K buatan Cina. Skema Pilot Project Smart Grid in Microgrid Program Studi Teknik Elektro Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran ditunjukkan pada gambar 1.



GAMBAR 1. SKEMA PILOT PROJECT SMART GRID IN MICROGRID PS. TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS UDAYANA

Layout penempatan wind turbin pada Pilot Project Smart Grid in Microgrid Program Studi Teknik Elektro Universitas Udayana ditunjukkan pada gambar 2



GAMBAR 2. LAYOUT WIND TURBINE PADA PILOT PROJECT SMART GRID UNIVERSITAS UDAYANA

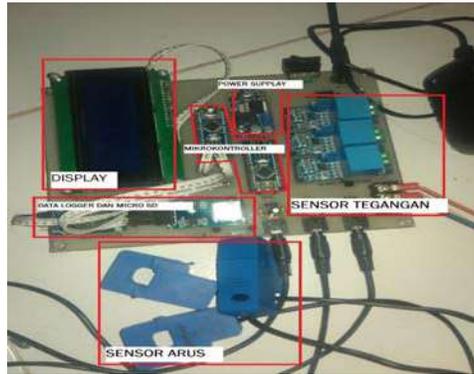
Data-data Spesifikasi Turbin Angin yang digunakan pada Pilot Project Smart Grid in Microgrid Program Studi Teknik Elektro Universitas Udayana adalah turbin angin TSD-500 dan GH-0.5K, masing-masing ditunjukkan pada tabel 1.

TABEL 1. SPESIFIKASI WIND TURBINE

No	Nama	TSD-500	GH-0.5K
1	Turbine Type	HAWT	HAWT
2	Maximum Power Output	500 Wp at 12ms/s above	650 Wp
3	Start Up Wind Speed	2,5 m/s	4 m/s
4	Cut in Wind Speed	3 m/s	6 m/s
5	Survival Wind Speed	33 m/s	40 m/s
6	Generator Type	3-phase permanent magnet	PMG AC Direct Drive
7	Number of Blade	3 blades	3 Pcs /RP
8	Blade Material	Pine wood	Wood
9	Maximum RPM	1000 RPM	500(r/min)
10	Storage System	24 V	24 V
11	Weight	25 kg	32 Kg

Hasil perancangan dan pembuatan dari alat ukur tegangan, arus berbasis mikrokontroller ATmega 328 [1] yang akan digunakan untuk melakukan pengukuran pada Wind Turbine TSD-500 atau GH-0.5K pada Pilot Project Smart Grid in Microgrid Teknik Elektro Universitas Udayana. Alat Ukur ini sifatnya Fleksibel untuk mengukur arus dan

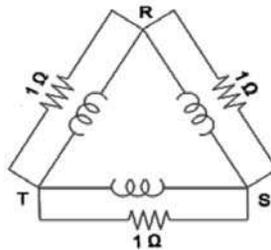
tegangan peralatan lain. Alat ukur tegangan dan arus berbasis mikrokontroler ATmega 328 ditunjukkan pada gambar 3.



GAMBAR 3 DUMMY-LOAD 3 PHASE

Pengujian alat ukur data logger untuk arus dan tegangan dilakukan pada laboratorium Pilot Project Smart Grid in Microgrid Program Studi Teknik Elektro Universitas Udayana. Dengan menggunakan sample wind turbine GH-0.5K. Pengujian sensor-sensor menggunakan mikrokontroler Arduino nano 328, untuk sensor tegangan AC ZMPT101B bertujuan untuk mengetahui akurasi pembacaan sensor terhadap besar tegangan yang diukur. Pengujian rangkaian sensor arus SCT 013-000 bertujuan untuk mengetahui akurasi pembacaan sensor terhadap besar arus yang diukur, nilai analog yang dihasilkan sensor dan memprosesnya menjadi satuan arus (A), serta LCD untuk menampilkan nilai arus tersebut. Hasil pengujian terhadap alat ukur arus dan tegangan didapatkan hasil simpangan untuk pengukuran tegangan fasa RS sebesar 0,73%, simpangan untuk pengukuran tegangan fasa ST sebesar 1,23%, sedangkan penyimpangan fasa T-R sebesar 1,26%. Penyimpangan pembacaan nilai sensor Arus SCT 013-000, didapat hasil penyimpangan pembacaan sensor arus fasa R sebesar -1,12%, fasa S sebesar -2,29% sedangkan penyimpangan arus fasa T sebesar -1,11%. Seluruh pengujian dilakukan untuk mendapatkan akurasi peralatan ukur sesuai dengan standar Standar IEC No. 13B-23 sebesar  $\pm 5\%$ .

Pembebanan pada win turbin dilakukan untuk mendapatkan hasil output arus dan tegangan, maka dalam penelitian ini dilakukan simulasi pembebanan dengan menggunakan dummy-load, dimana dengan pembebanan dummy-load akan didapat pembebanan yang konstan untuk mendapatkan arus dan tegangan pada Wind turbine TSD-500 dan GH-0.5K. Simulasi dummy-load yang digunakan adalah rancangan dummy-load 3 fasa dengan tahanan resistif sebesar 1 Ohm ( $\Omega$ ) yang dihubungkan pada setiap fasa dengan konfigurasi delta/segitiga seperti ditunjukkan pada gambar 4.



GAMBAR 4 DUMMY-LOAD 3 PHASE

Pengukuran Daya Output Wind Turbine TSD-500 dan GH-0.5K, Perlakuan pada kedua sample yang akan dilakukan pengujian pada pengujian ini diharapkan mendapat perlakuan yang sama, dimana arah dari kedua win turbin mengarah pada arah yang sama dan sejajar. Pada penelitian ini pengukuran tegangan dan arus dilakukan dengan mengunci arah wind turbine menghadap arah mata angin yang sama dengan mengunci ekor kedua wind

turbine. Penguncian ini bertujuan agar angin yang di terima kedua wind turbine sama (perlakuan yang sama pada kedua sample).

Pengukuran untuk mengukur Arus dan Tegangan dilakukan pada output dari generator atau meletakkan alat ukur diantara wind turbine dengan rectifier, peletakan alat diantara wind turbine dengan rectifier bertujuan agar tegangan dan arus yang di dapat langsung di wind turbine, tanpa dipengaruhi oleh efisiensi dari peralatan lain.

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran pada kedua pembangkit tenaga bayu adalah data Arus dan Tegangan serta data kecepatan angin secara real time.

Data-data arus dan tegangan yang diperoleh dapat dihitung daya yang dihasilkan oleh kedua win turbin dengan kecepatan angin yang sama. Perhitungan daya turbin digunakan persamaan 1 dengan  $\cos \phi$  standar 0,85 [7]

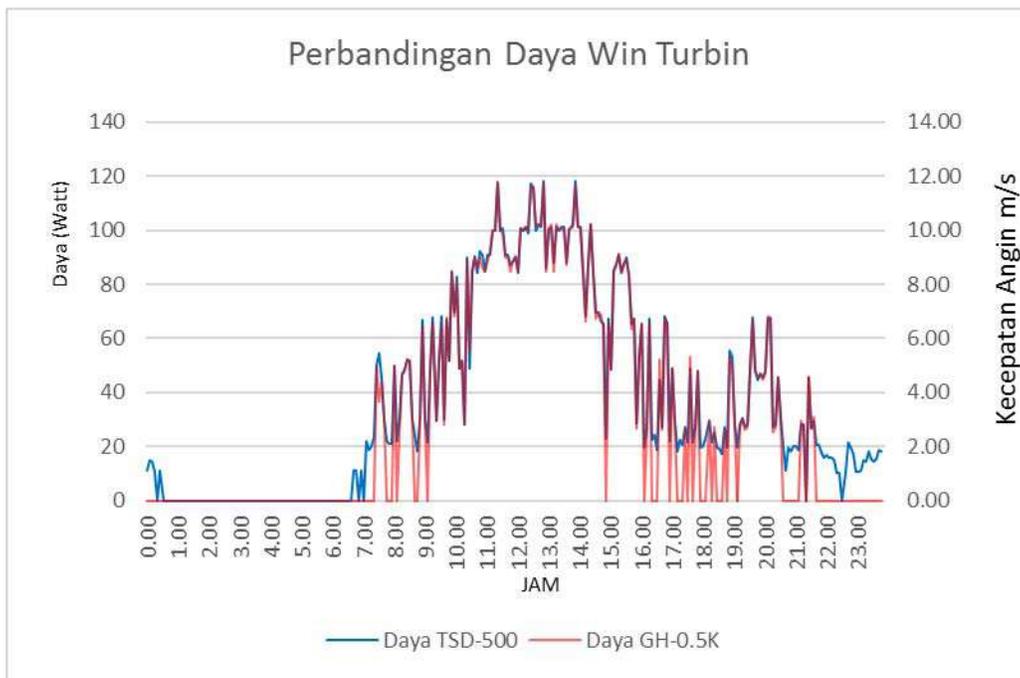
$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos\phi \tag{1}$$

dimana P adalah Daya Aktif, V adalah Tegangan, I adalah Arus dan  $\cos \phi$  adalah faktor daya

. Buku Power Quality in Electrical Systems bila tegangan tidak seimbang dapat dihitung tegangan rata-rata dengan persamaan 2.

$$V_{avg} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} \tag{2}$$

Dari hasil penrhitungan maka didapat grafik perbandingan antara daya output kedua jenis turbin TSD-500 dan GH-0.5K dengan kecepatan angin ditunjukkan pada grafik gambar 5.



GAMBAR 5 GRAFIK PERBANDINGAN DAYA OUTPUT TSD-500 DAN GH-0.5K DENGAN KECEPATAN ANGIN

Pada gambar 5 grafik perbandingan daya output menunjukkan bahwa kecepatan angin sangat berpengaruh terhadap daya output dari pembangkit listrik tenaga bayu, dimana win turbin TSD-500 dari spesifikasi dan dari hasil pengukuran memerlukan kecepatan angin yang lebih kecil dari win turbin GH-05K dimana TSD-500 hanya memerlukan kecepatan angin sebesar 3m/s untuk mulai membangkitkan daya listrik, sedangkan win turbin GH-05K memerlukan kecepatan angin sebesar 6m/s untuk mulai membangkitkan daya listrik. Perbandingan daya output

selama 24 jam, win turbin TSD-500 lebih besar 13% dari win turbin GH-05K ini terlihat pada grafik kurva daya win turbin

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan pada Penelitian Analisa Arus, Tegangan dan Kecepatan Angin pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Berbasis Mikrokontroler ATmega 328 maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

Alat ukur Arus, Tegangan dan Kecepatan Angin Pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Berbasis Mikrokontroler Atmega 328 memenuhi standar Standar IEC No. 13B-23, tidak melebihi batas-batas yang diijinkan sebesar  $\pm 5\%$ .

Unjuk kerja Wind turbine TSD-500 pada penelitian ini lebih baik dari pada pada GH-0.5K, TSD-500 sudah membangkitkan daya listrik dengan kecepatan angin sebesar 3 m/s sedangkan GH-0.5K mulai membangkitkan daya dengan kecepatan angin 6 m/s. Prosentase Daya listrik yang dihasilkan oleh win turbin TSD-500 lebih bsar 13% dari GH-05K.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana yang telah mendukung dan membiayai hibah Program Unggulan Program Studi dan terimakasih pula untuk rekan-rekan Fakultas Teknik dan Program Studi Teknik Elektro atas dukungan serta saran-saran yang membangun.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. Arduino Mega 2560. <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoard>
- [2] Mega2560. Diakses tanggal 23 November 2017.
- [3] Budiastra, I. N., Giriantari, D. I. A., Wijaya, A. W., Indra Partha, Cok. (2009). Pemanfaatan Energi Angin Sebagai Energi Alternatif Pembangkit Listrik Di Nusa Penida Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan. *Jurnal Bumi Lestari*, Volume 9 No. 2, Agustus 2009, hlm. 263 – 267.
- [4] Hau Erich, dan Von Renouard, H. (2013). *Wind Turbines Fundamentals, Technologies, Application, Economics*. New York : Springer.
- [5] Mohammed S. S., Qasim T. M., dan K. Alawsaj, M. (2012). Performance Analysis Of Wind Turbine Systems Under Different Parameters Effect. *International Journal of Energy and Environment (IJEE)*, Volume 3, Issue 6, 2012, pp.895-904
- [6] Natayuda Gilar. (2017). *Analisa Aerodinamika Dan Kinerja Turbin Angin Tipe Sumbu Horizontal Menggunakan Computational Fluid Dynamics*. (Skripsi). Bandung : Universitas Jenderal Achmad Yani.
- [7] Piggotts, Hugh. (2004). *Scoraig Wind Electric*. Edinburgh : Four Wind.
- [8] Sumiati, R., & Zamri, A. (2013). Rancang Bangun Miniatur Turbin Angin Pembangkit Listrik untuk Media Pembelajaran. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol. 3, No. 2.
- [9] Wirantini, J., dan R utomo, A. (2013). Studi Pemilihan Turbin Berdasarkan Potensi Energi Angin Pada Kawasan Bandara Depati Amir, Pangkal Pinang. Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia.



# Klasifikasi Istilah Budaya Bali dengan Teknik Pinjaman (*Borrowing*) di Media *Online* Berbahasa Inggris

<sup>1</sup>Ni Ketut Alit Ida Setianingsih, S.S., M.Hum.

English Department, Faculty of Humanities, Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
alit\_ida@yahoo.com

<sup>2</sup>I Gusti Ngurah Parthama, S.S., M.Hum.

<sup>2</sup>English Department, Faculty of Humanities, Udayana University  
Denpasar, Indonesia  
ngurah\_parthama@unud.ac.id

**Abstract**—Paper ini membahas mengenai klasifikasi istilah budaya Bali dengan teknik pinjaman (*borrowing*) di media – media online berbahasa Inggris. Istilah budaya menjadi suatu tantangan tersendiri jika dialihbahasakan ke dalam bahasa dengan latar belakang budaya berbeda. Bahasa merupakan salah satu faktor penting dalam budaya sebuah kelompok masyarakat. Dalam hal ini, istilah budaya khususnya Bali menjadi menarik untuk dianalisa lebih lanjut. Hal tersebut dikarenakan Bali dikenal dengan keanekaragaman budaya yang unik dan terkenal di seluruh dunia sehingga menjadi daya tarik wisatawan asing. Oleh sebab itu, terdapat sejumlah media online berbahasa Inggris yang memperkenalkan sekaligus mempromosikan budaya Bali. Dalam hal ini, kendala perbedaan budaya dan bahasa menjadi salah satu tantangan untuk menyampaikan informasi terkait kebudayaan Bali. Budaya Bali sudah tentu mempunyai perbedaan yang signifikan dengan budaya yang melatarbelakangi penggunaan bahasa Inggris. Untuk itulah menjadi sangat menarik mencermati teknik pinjaman (*borrowing*) yang diterapkan sejumlah penulis. Tentunya teknik itu ditujukan untuk menjembatani pemaknaan antara bahasa sumber (BSu) dalam hal ini bahasa Bali dengan istilah Bali-nya dan bahasa sasaran (BSa) yaitu bahasa Inggris. Sumber data diambil dari laman media online. Terdapat dua laman media online yang menjadi sumber data yaitu *bali.com* dan *en.wikipedia.org*. Adapun data yang digunakan berupa data kalimat yang terdiri dari tiga sampai empat kalimat yang dalam salah satu kalimat terdapat istilah budaya Bali. Selanjutnya metode dokumentasi dilaksanakan untuk mengumpulkan data. Dalam hal ini teknik memilah data, membaca rinci, mencatat, dan mengklasifikasikan menjadi keseluruhan proses pengumpulan data. Kemudian metode deskriptif kualitatif digunakan untuk menjelaskan data – data terpilih secara deskriptif dan kualitatif berdasarkan kajian teori alih bahasa. Simpulan yang diperoleh adalah klasifikasi istilah budaya Bali dengan teknik pinjaman (*borrowing*) di media online berbahasa Inggris terdiri dari tiga jenis. Ketiga jenis klasifikasi itu adalah klasifikasi material atau artefak, klasifikasi sosial kemasyarakatan, dan klasifikasi konsep, adat istiadat, aktivitas sosial serta organisasi.

**Kata Kunci**— *istilah budaya Bali, teknik pinjaman, bahasa Inggris, media online*

## I. PENDAHULUAN

Teknik pinjaman (*borrowing*) adalah teknik yang memungkinkan para penutur mengetahui kata atau istilah yang digunakan pada bahasa sumber (BSu). Hal itu dikarenakan teknik pinjaman (*borrowing*) menerapkan kata atau istilah budaya BSu pada naskah atau teks bahasa sasaran (BSa). Dengan penggunaan kata atau istilah BSu yang digunakan secara langsung memungkinkan pembaca atau penutur lainnya memahami makna dari istilah atau kata yang sangat spesifik itu. Teknik pinjaman (*borrowing*) juga memungkinkan pembaca atau penutur BSa mengenal dan menggunakan istilah atau kata BSu secara langsung. Umumnya, penyesuaian pada teknik pinjaman (*borrowing*)

hanya dilakukan dengan sedikit penambahan informasi. Dengan begitu, pembaca dapat mengetahui makna dari kata atau istilah yang menerapkan teknik pinjaman (*borrowing*).

Setianingsih (2019) dalam laporan penelitian unggulan program studi (PUPS) dengan judul *Penggunaan Pinjaman (Borrowing) Istilah Budaya Bali pada Media Online Berbahasa Inggris* mengungkapkan penggunaan dua variasi pinjaman (*borrowing*). Kedua variasi pinjaman (*borrowing*) itu adalah pinjaman murni (*pure borrowing*) dan pinjaman budaya (*cultural borrowing*). Sedangkan pinjaman yang disesuaikan (*naturalized borrowing*) tidak ditemukan pada data di media online. Penggunaan pinjaman murni (*pure borrowing*) diterapkan dengan meminjam secara langsung istilah – istilah budaya Bali dan digunakan pada teks media online berbahasa Inggris. Proses peminjaman dilakukan tanpa adanya bentuk penyesuaian. Sedangkan pinjaman budaya (*cultural borrowing*) dilakukan dengan penyesuaian pada istilah budaya Bali yang digunakan. Penyesuaian dilakukan dengan cara menambahkan informasi setelah penggunaan istilah budaya Bali. Penambahan istilah budaya Bali tentunya berkaitan dengan pemahaman makna pada pembaca bahasa Inggris.

Setianingsih dan Parthama (2019) dalam laporan penelitian berjudul *Penggunaan Pinjaman (Borrowing) Istilah Budaya Bali di Media Online Berbahasa Inggris* menyimpulkan adanya dua jenis teknik pinjaman (*borrowing*) yang digunakan terhadap pemakaian istilah budaya Bali di media online berbahasa Inggris. Kedua teknik pinjaman (*borrowing*) itu adalah pinjaman murni (*pure borrowing*) dan pinjaman budaya (*cultural borrowing*). Pinjaman murni (*pure borrowing*) dipergunakan dengan menggunakan secara langsung istilah budaya Bali pada teks media online berbahasa Inggris. Tentunya pembaca asing dapat mengetahui kosakata istilah budaya Bali. Sedangkan pinjaman budaya (*cultural borrowing*) lebih cenderung mengadaptasikan istilah budaya Bali ke dalam istilah yang serupa di bahasa Inggris. Dalam hal ini pembaca asing akan merasa lebih dekat dan memiliki kesamaan budaya dengan penggunaan teknik pinjaman budaya (*cultural borrowing*).

Newmark (1988: 94) mengemukakan jika dalam tingkatan alih bahasa terdapat tantangan yang berbeda untuk mengalihbahasakan dari satu bahasa ke bahasa lainnya. Dia membagi kesulitan pengalihbahasa menjadi tiga tingkatan. Tingkatan pertama adalah pemahaman secara umum atau general yang dimengerti oleh sebagian besar masyarakat dengan latar budaya berbeda. selanjutnya adalah tingkatan kedua yang sudah mulai lebih khusus. Kekhususan tersebut menjadi permasalahan awal dalam pengalihbahasaan. Sedangkan tahap ketiga adalah kekhususan yang spesifik dalam kaitannya dengan budaya – budaya tertentu. tahapan inilah yang seringkali menjadi tantangan besar bagi pengalihbahasa. Dari keseluruhan tahapan yang dimaksud, Newmark (1988: 95) membagi istilah budaya ke dalam 5 kategori. Kategori yang dimaksud adalah kategori ekologi, kategori material atau artefak, kategori sosial kemasyarakatan, kategori organisasi/konsep/adat istiadat/aktivitas sosial, dan kategori kebiasaan dan perilaku.

Kategori ekologi umumnya dikaitkan dengan kehidupan selain manusia seperti tumbuhan, binatang, maupun hal – hal seperti angin, dataran rendah, perbukitan, dan lainnya. Keseluruhannya berhubungan dengan ekosistem suatu kelompok masyarakat. Suatu istilah ekologi dianggap umum pada satu kelompok masyarakat justru dapat dipahami sebagai suatu hal yang khusus pada kelompok masyarakat lainnya. Kategori material atau artefak memiliki pemahaman sangat luas di masyarakat. Kategori ini umumnya berkaitan dengan makanan, pakaian, perumahan atau perkotaan, dan transportasi. Kekhususan tertentu menjadi perhatian khusus Newmark (1988: 97 – 98) dalam paparannya. Kekhususan yang dimaksud adalah makanan dan pakaian. Hal itu mengingat adanya suatu bentuk yang bervariasi antar makanan yang terdapat di Eropa. Selain itu, cara berpakaian juga berbeda – beda penyebutan mulai dari tradisional hingga moderen.

Kategori sosial kemasyarakatan mempunyai kedekatan pemahaman dengan struktur sosial suatu kelompok masyarakat. Dalam hal ini berhubungan dengan istilah – istilah yang terdapat pada struktur suatu masyarakat mulai dari tingkatan paling rendah hingga tinggi. Struktur masyarakat yang biasanya muncul dalam deskripsi adalah istilah kelas pekerja (*working class*), kelas atas (*upper class*), dan jenis penyebutan kelas khusus lainnya seperti *ekstrimis*, *sayap kanan*, *proletat*, dan lainnya. Kategori organisasi lebih mengarah kepada adat istiadat, aktivitas masyarakat pada umumnya, kebiasaan – kebiasaan turun temurun, dan konsep ajaran kehidupan di masyarakat. Newmark (1988: 99) mempunyai kecenderungan membahas secara konsep politik dan administratif kemasyarakatan. Yang penting untuk diperhatikan saat seseorang mengalihbahasakan istilah – istilah politis dari satu negara ke dalam pemahaman politis negara – negara dengan model politik berbeda.

Kategori yang paling akhir adalah kategori kebiasaan dan perilaku. Kategori itu mempunyai tingkat kekhususan budaya yang sangat spesifik. Newmark (1988: 102) memberikan pemahaman bahwa kategori terkait kebiasaan dan perilaku harus diperlakukan berdasarkan konteks komunikasi saat melakukan alih bahasa. Hal tersebut mengingat

kekhususan yang dimilikinya hanya dipahami oleh kelompok masyarakat tertentu saja.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Sumber data dari penelitian ini diambil dari media – media online berbahasa Inggris yang membahas mengenai budaya Bali. Adapun data yang dipergunakan terdiri dari kalimat – kalimat yang berisikan istilah budaya Bali yang diperlakukan khusus oleh penulis dari media online tersebut. Kekhususan tersebut berkaitan dengan cara penulis memperlakukan istilah budaya Bali dalam bahasa Inggris. Dalam hal kaitannya dengan konteks informasi, maka beberapa kalimat penjelas, baik sebelum maupun sesudah kalimat inti yang berisikan data, juga digunakan sebagai pembanding. Hal itu mengingat keberadaan kalimat – kalimat sebelum atau sesudah kalimat data pada umumnya memiliki konteks keterkaitan dengan informasi yang berhubungan dengan istilah budaya Bali. Metode dokumentasi digunakan pada penelitian ini untuk mengumpulkan data – data yang relevan. Metode dokumentasi didukung dengan sejumlah teknik dalam pengumpulan data. Adapun teknik – teknik yang diaplikasikan adalah teknik memilah dan membaca rinci, teknik mencatat, teknik mengklasifikasikan. Metode analisa data dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif. Metode deskriptif kualitatif digunakan untuk menjelaskan data – data yang relevan dengan alih bahasa istilah budaya Bali. Dalam hal ini data – data itu nantinya juga akan dijelaskan secara lebih rinci dengan berdasarkan pada studi – studi maupun teori – teori yang berhubungan dengan alih bahasa istilah budaya.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data 1 berisikan istilah budaya Bali *sarung* atau *sarong*. Istilah itu berkaitan dengan pakaian yang biasanya digunakan seseorang ketika hendak berkunjung ke tempat suci seperti pura. Pada data 1, perlakuan yang diberikan adalah dengan menerapkan alih bahasa menggunakan istilah yang dipahami dalam bahasa Inggris yaitu *clothes*.

We have listed for you the most important and most interesting to visit. Do not forget to wear decent <b>clothes (or a Sarong)</b> and behave accordingly, otherwise entry will be denied. (data 1)
---

<a href="https://www.bali.com/temples-religious-sites.html">https://www.bali.com/temples-religious-sites.html</a>
---

Jika dipahami pemaknaannya, maka bahasa Inggris *clothes* diartikan sebagai pakaian atau baju. Pemaknaan itu tentunya lebih bersifat umum. Hal ini mengingat pakaian atau baju merupakan sesuatu yang digunakan seseorang setiap harinya dan tidak memperlihatkan kekhususan tersendiri. Sedangkan pemahaman *sarung* justru menjadi lebih khusus. Istilah budaya Bali *sarung* atau *sarong* mempunyai pemahaman yang lebih terinci dalam kaitannya dengan cara berpakaian ketika seseorang hendak bersembahyang atau ke tempat suci. Sehingga pada alih bahasa dengan teknik pinjaman, proses adaptasi yang dilakukan penulis sesungguhnya belum sesuai dengan pemaknaan yang secara khusus. Apalagi jika dikaitkan dengan penggunaan kata *clothes* pada bahasa Inggris yang bersifat umum. Sehingga konteks pemaknaan terhadap *sarong* atau *sarung* pada istilah budaya Bali menjadi bergeser.

Yang juga menarik dari data 1 di atas adalah penempatan pinjaman istilah budaya Bali yang dilakukan penulis. Teknik pinjaman (*borrowing*) dilakukan dengan memprioritaskan penggunaan kata dalam bahasa Inggris. Kata *clothes* ditempatkan pada teks bahasa Inggris yang diikuti dengan pinjaman dalam bahasa sumber yakni *sarong*. Penempatan itu sesungguhnya lebih sebagai upaya adaptasi. Penulis berusaha mengadaptasi pemaknaan yang paling mendekati pada istilah budaya yang digunakan bahasa sumber (BSu).

Data 2 dari klasifikasi istilah budaya terkait sosial kemasyarakatan adalah *banjar*. Istilah budaya Bali *banjar* adalah kelompok masyarakat lokal yang terikat oleh aturan secara tradisional serta diwariskan turun – temurun dari generasi ke generasi berikutnya. Sebagai kelompok masyarakat, *banjar* memiliki pengelola atau manajemen kelompok dengan struktur yang menyesuaikan keadaan tertentu.

Another facts that we need to know, almost all Balinese performing arts are basically based on Hindu epic tales Ramayana and Mahabarata. Every <b>banjar (local community)</b> has their own performing art group called <i>sekaa</i> with members in wide range of ages which in-charge of any art performing programme based on Bali Calendar event in their own banjar area. Best <i>sekaa</i> from all the regions are usually competing during an annual art festival to discover who is the best group of the year. (data 2)
--

<a href="https://www.bali.com/traditional-dances-kecak-barong-shows.html">https://www.bali.com/traditional-dances-kecak-barong-shows.html</a>
---

Dari teks secara keseluruhan di atas, data 2 yang berisikan istilah budaya Bali *banjar* dijelaskan dengan *local community* dalam bahasa Inggris. Prosedur yang dilakukan oleh penulis pada teks tersebut adalah mengkombinasikan dua teknik dalam alih bahasa. Adapun teknik yang dikombinasikan adalah teknik pinjaman dan teknik deskripsi. Teknik pinjaman diaplikasikan dengan tetap mempertahankan istilah budaya *banjar*. Dengan menggunakan teknik pinjaman, istilah *banjar* menjadi hal baru bagi pembaca bahasa Inggris.

Sedangkan untuk mendekatkan pemahaman pembaca terhadap istilah budaya *banjar*, digunakanlah teknik deskripsi. Adapun teknik deskripsi yang diaplikasikan adalah deskripsi bentuk. Dalam hal ini, bentuk dari istilah *banjar* dideskripsikan dengan *local community*. Pemahaman *local community* memberikan gambaran terhadap pembaca dalam bahasa Inggris mengenai istilah budaya *banjar*. Penggunaan *local community* mendekatkan makna istilah *banjar* bagi pembaca asing sehingga mereka mempunyai pemahaman mengenai *banjar* yang terdapat di Bali.

Data 3 merupakan contoh data yang berkaitan dengan budaya terkait konsep, adat istiadat, aktivitas sosial, dan organisasi. Dalam hal penerapan teknik peminjaman (*borrowing*) yang tepat justru dapat dilihat pada data 3. Data 3 berisikan istilah budaya Indonesia *kuburan* dan dijelaskan pada teks bahasa Inggris dengan *cremation grounds*. Khusus pada data 3, istilah yang muncul tidak sebagai istilah budaya Bali. Namun lebih menekankan pada istilah budaya yang umum dipahami di Indonesia. Istilah *kuburan* merupakan tempat untuk menguburkan orang yang telah meninggal. Sedangkan dalam konsep budaya Bali, istilah *kuburan* biasanya dipahami sebagai *setra* atau *sema*.

<p>Once the corpse is ready for the cremation ground, it is washed, dressed in Balinese attire, family and friends pay their last goodbye with prayers and the mourners take it for cremation. They carry the corpses with rites, dressed in traditional attire, accompanied with <i>gamelan</i> music and singing, to the <b>kuburan (cremation grounds)</b>. If the path passes through major road crossings, the coffin is rotated three times to confuse the evil residents of the lower realm. <b>(data 3)</b></p>	<p><a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Ngaben">https://en.wikipedia.org/wiki/Ngaben</a></p>
---	--

Secara pemahaman, istilah *kuburan* yang terdapat pada budaya Indonesia tetap dipertahankan oleh penulis. Pemertahanan penggunaan istilah *kuburan* tersebut memberikan pemahaman baru bagi pembaca asing. Mereka mengetahui kata atau istilah yang dipakai untuk menjelaskan lokasi atau tempat yang berfungsi menguburkan orang yang telah meninggal. Namun, penjelasan secara deskripsi dalam bahasa Inggris justru tidak sepenuhnya tepat.

Penulis lebih memilih menggunakan penjas *description grounds* untuk menjelaskan istilah *kuburan*. Padahal jika penulis lebih memahami makna dari istilah *kuburan*, maka kata dalam bahasa Inggris yang lebih sesuai adalah *cemetery*. Penggunaan kata *cemetery* mempunyai pemaknaan yang sepadan dengan istilah *kuburan*. Sedangkan jika dijelaskan dengan *cremation grounds*, seringkali memang *kuburan* di Bali digunakan sebagai tempat untuk melaksanakan upacara *pengabenan* atau pembakaran mayat. Namun seiring dengan perkembangan jaman, saat ini juga terdapat beberapa tempat yang khusus melaksanakan kegiatan pembakaran mayat. Sehingga *kuburan* tidak selalu menjadi tempat untuk melaksanakan upacara *pengabenan*. Untuk itulah deskripsi *cremation grounds* yang bertujuan menjelaskan istilah *kuburan* menjadi tidak tepat.

#### IV. KESIMPULAN

Klasifikasi istilah budaya Bali berdasarkan teknik peminjaman (*borrowing*) yang ditemukan pada teks – teks berbahasa Inggris dibedakan menjadi tiga. Ketiga klasifikasi istilah budaya tersebut meliputi istilah budaya terkait material atau artefak, istilah budaya terkait sosial kemasyarakatan, dan istilah budaya terkait konsep, adat istiadat, aktivitas sosial serta organisasi. Ketiganya ditemukan pada teks – teks berbahasa Inggris yang berisikan pemaparan mengenai budaya Bali. Adapun teknik – teknik yang digunakan untuk menyertai teknik pinjaman (*borrowing*) ketika memperlakukan istilah budaya Bali dalam bahasa Inggris lebih cenderung melakukan kombinasi teknik. Kombinasi teknik yang digunakan antara lain teknik pinjaman (*borrowing*) dan teknik deskripsi. Kedua kombinasi teknik itu sangat dominan ditemukan dari keseluruhan data pada analisa di bab sebelumnya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terima kasih kepada Dr. Made Sri Satyawati, S.S., M.Hum., selaku dekan Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana atas tuntutannya selama proses pembuatan dan penyelesaian penelitian ini. Tidak lupa kami menyampaikan

penghargaan dan terima kasih kepada pihak Universitas Udayana khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) melalui Prof. Dr. dr. A.A. Raka Sudewi, Sp.S. (K), sebagai rektor Universitas Udayana dan Prof. Dr. Ir. I Gede Rai Maya Temaja, MP., sebagai ketua LPPM atas kesempatan penelitian yang diberikan kepada peneliti Universitas Udayana.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Newmark, Peter. 1988. *A Textbook of Translation*. Washington: Longman Pearson Education.
- [2] Parthama, I Gusti Ngurah. 2017. Kajian Alih Bahasa Penggunaan Dua Bahasa Pada Papan Informasi Publik. Hasil penelitian Hibah Unggulan Program Studi, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM), Universitas Udayana.
- [3] Setianingsih, Ni Ketut Alit Ida dan I Gusti Ngurah Parthama. 2019. *Penggunaan Pinjaman (Borrowing) Istilah Budaya Bali di Media Online Berbahasa Inggris*. Laporan akhir Penelitian Unggulan Program Studi (PUPS). Denpasar: Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Udayana.
- [4] Setianingsih, Ni Ketut Alit Ida. 2003. Some Alternative Ways of Establishing Lexical Equivalences of Balinese Cultural Terms in English. (*Tesis*). Denpasar: Program Studi Linguistik, Program Pascasarjana, Universitas Udayana.



# Optimasi Pati Singkong Sebagai *Gelling Agent* dalam Pembuatan Nanoemulgel Fraksi Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana Linn.*)

<sup>1</sup> Ni Putu Ayu Dewi Wijayanti

*Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
dewi\_wijayanti@unud.ac.id*

<sup>2</sup> Putu Sanna Yustiantara, <sup>3</sup> I Made Suwija Putra, <sup>4</sup> I Gede Nandya Oktor Panasea, <sup>5</sup> Dwi Indah Arya Palasari, <sup>6</sup> Mirillia Vital Moreira

<sup>2</sup> *Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
putuyustiantara@unud.ac.id*

<sup>3</sup> *Program Studi Teknologi Informasi. Fakultas Teknik  
Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
putrasuwija@gmail.com*

<sup>4</sup> *Program Studi Manajemen. Fakultas Ekonomi dan Bisnis  
Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
nandyaoktora@unud.ac.id*

<sup>5</sup> *Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
palasaridwi@gmail.com*

<sup>6</sup> *Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
lyllamoreira2@gmail.com*

**Abstract**— Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi optimum pati singkong pada sediaan nanoemulgel fraksi kulit buah manggis dengan pati singkong sebagai *gelling agent*. Nanoemulgel fraksi kulit buah manggis dibuat sebanyak lima formula dengan konsentrasi *gelling agent* pati singkong sebanyak 5% (F1), 6% (F2), 7% (F3), 8% (F4), dan 9% (F5). Penelitian ini diawali dengan pembuatan nanoemulsi fraksi kulit buah manggis, dengan fase minyak (*olive oil*), kosurfaktan (PEG 400), surfaktan (cremophor RH 40) dan fase air berupa aquadeion yang dibuat dengan sistem penghantaran berupa SNEDDS dan dilakukan evaluasi dengan hasil nanoemulsi stabil, ukuran partikel  $25,596 \pm 0,1401$  nm serta zeta potensial sebesar  $-10,63 \pm 0,7808$  mV sehingga hasil uji memenuhi persyaratan.. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan nanoemulgel dimana nanoemulgel yang telah dibuat dievaluasi karakteristik fisika dan kimianya meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji pH, uji sineresis, dan uji viskositas. Hasil analisis menunjukkan formula F4 dengan konsentrasi pati singkong sebanyak 8% menghasilkan nanoemulgel yang paling baik. Hasil uji dari formula F4 yakni memiliki bentuk semisolid dengan warna kuning pucat, dan berbau khas nanoemulsi fraksi kulit buah manggis, sediaan homogen

tanpa adanya partikel atau serat kasar, daya sebar seluas  $32,54 \pm 0,89 \text{ cm}^2$ , daya lekat sebesar 2,21 sekon, dengan pH  $5,49 \pm 0,042$ , persen sineresis sebesar  $0,382 \pm 0,015\%$  dan nilai viskositas  $1726,667 \pm 6,11\text{cps}$ . Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan pati singkong dengan konsentrasi 8% dapat menghasilkan nanoemulgel yang baik. Studi lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengetahui stabilitas sediaan nanoemulgel dengan pati singkong sebagai *gelling agent*.

**Kata Kunci**— *Gelling agent*, Manggis, Nanoemulgel, Pati Singkong, Nanoemulsi

## I. PENDAHULUAN

Pemanfaatan fraksi kulit buah manggis secara langsung pada formulasi sediaan topikal membutuhkan sistem penghantar yang baik untuk menunjang proses absorpsi dan penetrasi percutan. Berdasarkan penelitian dari Wijayanti *et al.*, (2019)<sup>(1)(2)</sup> menjelaskan bahwa perbedaan pengadukan mempengaruhi ukuran partikel nanoemulsi dimana kecepatan pengadukan nanoemulsi yang memenuhi kriteria adalah 300 rpm dan 500 rpm dengan waktu sonikasi waktu sonikasi yaitu 15, 45 dan 90 menit. Nanoemulgel merupakan sistem penghantar berupa nanopartikel yang dapat digunakan dalam mengatasi permasalahan tersebut. nanoemulgel adalah formasi nanoemulsi di dalam hidrogel yang diakibatkan oleh penambahan sistem nanoemulsi ke dalam matriks hidrogel sehingga dapat memperbaiki penetrasi ke dalam kulit<sup>(3)</sup>. Pembuatan nanoemulgel dilakukan dengan cara mencampurkan basis gel dengan nanoemulsi<sup>(4)</sup>.

Komponen utama dalam sebuah gel yakni *gelling agent*. Formulasi nanoemulgel gel kulit buah manggis telah dilakukan oleh Damayanti dkk. (2019)<sup>(5)</sup> dengan menggunakan *gelling agent* berupa kopolimer akrilat (*sodium polyacryloyldimethyl taurate*). Nanoemulgel kulit buah manggis yang dihasilkan memiliki pH 6,63-7,12. Selanjutnya Astuti *et al.* (2017)<sup>(6)</sup> juga melakukan formulasi gel kulit buah manggis dengan menggunakan kopolimer akrilat (*sodium polyacryloyldimethyl taurate*) menghasilkan gel dengan pH 6,65-8,18 Kedua formula tersebut menghasilkan gel dengan pH diluar rentang pH kulit yakni 4,5-6,5. Oleh karena itu diperlukan pengembangan formula nanoemulgel kulit buah manggis agar dapat memenuhi persyaratan sediaan gel serta stabil dalam penyimpanan. Salah satu *gelling agent* yang dapat digunakan adalah pati singkong. Berdasarkan penelitian Wicahyo (2019)<sup>(7)</sup> *Amylum manihot* dapat digunakan sebagai bahan pengikat (*gelling agent*) pada pembuatan gel ekstrak etanol daun kemangi. Penelitian yang dilakukan oleh Demiate *et al.*, (2001)<sup>(8)</sup> menyatakan bahwa pati konsentrasi 5%, 6%, dan 7% memiliki karakteristik pati yang baik. Berdasarkan beberapa sumber informasi tersebut dilakukan optimasi pati singkong sebagai basis dalam pembuatan nanoemulgel ekstrak kulit manggis hingga diperoleh formula nanoemulgel yang baik. Gel yang baik harus memenuhi persyaratan sifat fisika dan kimia yang dipersyaratkan, dapat melepaskan zat aktif serta mampu berpenetrasi ke dalam kulit. Sediaan gel yang dioptimasi nantinya akan dievaluasi sifat fisika dan kimianya yang meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji pH, , uji sineresis dan uji viskositas<sup>(9)</sup>.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasetika Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Univeritas Udayana. Waktu pelaksanaan dilakukan pada bulan Agustus 2020. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat-alat gelas, mortir, stamper, gelas obyek, termometer, mika, *hot plate*, *stopwatch*, timbangan analitik (Adam AFP-360L), pH meter (*Oakton pH 510 series*), viskometer *Brookfield DV-E*, kaca 20 x 20 cm, anak timbangan dan kertas *millimeter block*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi olive oil, PEG 400, Cremophor RH 40, Aqua Deion, Fraksi kulit buah manggis, Pati singkong, Optiphen, Gliserin, Propilenglikol, dan Aquadest.

Nanoemulsi fraksi kulit buah manggis yang dibuat dengan fase minyak (*olive oil*), kosurfaktan (PEG 400), surfaktan (Cremophor RH 40) dan fase air berupa aqua deion. Perbandingan minyak: surfaktan: kosurfaktan yaitu 1:7:2 dengan jumlah fraksi kulit buah manggis ditambahkan dalam formulasi nanoemulsi sebesar 0,125%. Nanoemulsi dibuat dengan metode *spontaneous emulsification* menggunakan *magnetic stirer* dengan kecepatan pengadukan 500 rpm<sup>(2)</sup>.

Pembuatan nanoemulgel menggunakan 5 formula dengan perbedaan konsentrasi basis singkong yang digunakan konsentrasi basis 5%, 6%, 7%, 8% dan 9%. Berdasarkan penelitian Demiate *et al* (2001)<sup>(8)</sup> karakteristik pati yang baik yaitu konsentrasi 5%, 6% dan 7%.

TABEL 1. FORMULASI NANOEMULGEL FRAKSI KULIT BUAH MANGGIS DENGAN BASIS PATI SINGKONG

Bahan	Variasi (%)				
	F1	F2	F3	F4	F5
Pati Singkong	5	6	7	8	9
Nanoemulsi Kulit Buah Manggis	12	12	12	12	12
Optiphen	1	1	1	1	1
Gliserin	5	5	5	5	5
Propilenglikol	15	15	15	15	15
Aquadest	Ad. 100	Ad. 100	Ad. 100	Ad. 100	Ad. 100

#### A. Pembuatan Nanoemulgel Fraksi Kulit Buah Manggis Basis Pati Singkong

Ditimbang bahan-bahan yang diperlukan sesuai perhitungan. Dimasukkan pati singkong ke dalam *beaker glass*, ditambahkan air ke dalam *beaker glass*, kemudian diaduk hingga homogen. Campuran yang telah homogen dipanaskan di atas *hot plate* dengan suhu 100°C hingga campuran berwarna bening dan mengental. Campuran yang telah mengental dimasukkan ke dalam mortir kemudian digerus. Dimasukkan *optiphen* ke dalam mortir kemudian digerus hingga homogen. Ditambahkan Gliserin kemudian digerus hingga homogen. Ditambahkan Propilenglikol kemudian digerus hingga homogen. Terakhir ditambahkan Nanoemulsi kemudian campuran digerus hingga homogen. Basis yang sudah homogen dimasukkan ke dalam pot salep dan diberi label sesuai formula.

#### B. Evaluasi Sediaan Nanoemulgel Fraksi Kulit Buah Manggis Basis Pati Singkong

Uji evaluasi yang dilakukan pada penelitian kali ini adalah uji organoleptis, uji daya sebar, uji homogenitas, uji daya lekat, uji pH, uji viskositas dan uji sineresis terhadap sediaan nanoemulgel fraksi kulit buah manggis basis pati singkong yang telah dibuat.

##### 1. Organoleptis

Pengamatan organoleptik dilakukan dengan mengamati secara langsung tekstur, warna, dan bau dari nanoemulgel fraksi etil asetat kulit buah manggis yang dibuat <sup>(10)</sup>

##### 2. Daya Sebar

Sebanyak 1 gram sediaan gel diletakkan dengan hati-hati di atas kaca berukuran 20 cm x 20 cm. Selanjutnya ditutup dengan kertas mika dan diberikan pemberat di atasnya hingga bobot mencapai 125 gram, kemudian diukur diameter yang terbentuk setelah 1 menit <sup>(11)</sup>

##### 3. Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk menghasilkan sediaan yang homogen tanpa adanya partikel atau serat kasar. Pengujian dilakukan dengan mengoleskan zat pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok. Diamati ada tidaknya partikel atau serat kasar <sup>(10)</sup>

##### 4. Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara 0,25 gram gel diletakkan di atas dua gelas objek yang telah ditentukan, kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Setelah itu dipasang objek glass pada alat uji lalu ditambahkan beban 80 gram pada alat uji, kemudian dicatat waktu pelepasan dari gelas objek.

##### 5. pH

Uji pH dilakukan dengan mengencerkan 1 gram sediaan gel menggunakan 10 mL akuades. Diukur pH larutan hasil pengenceran menggunakan pH meter. Elektroda pH meter dicelupkan ke dalam larutan uji, jarum pH meter dibiarkan bergerak sampai menunjukkan posisi tetap. pH yang ditunjukkan jarum pH meter dicatat <sup>(10)</sup>

## 6. Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menempatkan sampel dalam viskometer Brookfield hingga spindle terendam. Diatur spindle dan kecepatan yang akan digunakan. Diambil 6 titik kecepatan yaitu 10 rpm, 20 rpm, 30 rpm, 50 rpm, 60 rpm, dan 100 rpm <sup>(12)(13)</sup>

## 7. Sineresis

Sediaan gel sebanyak 10 gram diletakkan dalam cawan porselen selanjutnya disimpan pada suhu  $\pm 25$  °C. Pengamatan dilakukan pada jam ke 24, 48, dan 72. Air yang keluar dari dalam gel dipisahkan kemudian bobot gel ditimbang. Sineresis dihitung dengan mengukur kehilangan bobot gel selama pengujian dan dibandingkan dengan berat awal gel <sup>(14)(15)</sup>

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengujian Nanoemulsi

TABEL 2. HASIL UJI NANOEMULSI

No	Uji Evaluasi	Hasil	Syarat	Keterangan
1	Stabilitas Fisik	Stabil	Stabil	Memenuhi
2	Ukuran Partikel	$25.96 \pm 0.1401$ nm	< 100 nm	Memenuhi
3	Zeta Potensial	$-10,3 \pm 0,7808$ mV	(-30mV) – (+30mV)	Memenuhi

#### B. Pengujian Nanoemulgel

##### a. Organoleptis

TABEL 3. HASIL UJI ORGANOLEPTIS

Uji	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
Warna	Kuning Pucat	Kuning Pucat	Kuning Pucat	Kuning Pucat	Kuning Pucat
Bentuk	Semi Padat +	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat
Bau	Khas Nano emulsi Fraksi Buah Manggis	Khas Nano emulsi Fraksi Buah Manggis	Khas Nano emulsi Fraksi Buah Manggis	Khas Nano emulsi Fraksi Buah Manggis	Khas Nano emulsi Fraksi Buah Manggis

Keterangan: (+) Konsistensi semakin meningkat (semakin viskos)

##### b. Daya Sebar

TABEL 4. HASIL RATA-RATA DAYA SEBAR

Rata-rata Daya Sebar (cm <sup>2</sup> )				
F1	F2	F3	F4	F5
52,62±0,48	44,88±0,59	31,42±0,74	32,54±0,89	38,36±1,03

c. Homogenitas

TABEL 5. HASIL UJI HOMOGENITAS

Uji	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
Homogenitas Partikel Kasar	Homogen Bebas Partikel Kasar				

d. Daya Lekat

TABEL 6. HASIL UJI DAYA LEKAT

Uji	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
Daya Lekat (sekon)	1,85	1,92	2,13	2,21	2,32

e. pH

TABEL 7. HASIL UJI PH

Rata-rata pH				
F1	F2	F3	F4	F5
5,17±0,015	5,59±0,036	5,25±0,02	5,49±0,042	5,14±0,032

f. Viskositas

TABEL 8. HASIL UJI VISKOSITAS

Uji	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
Viskositas (cPs)	228	740	1120	1720	896
Replikasi 3 kali	233	737	1135	1728	886
Rata-rata	236	735	1127	1732	883
RSD	232,333	737,333	1127,333	1726,667	888,333
Hasil	4,041	2,517	7,506	6,11	6,807
	232,333±4,041	737,333±2,517	1127,333±7,506	1726,667±6,11	888,333±6,807

g. Sineresis

TABEL 9. HASIL UJI SINERESIS

Uji Sineresis	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
24 Jam	0,435 ± 0,006 %	0,409 ± 0,017 %	0,39 ± 0,007 %	0,358 ± 0,009 %	0,309 ± 0,008 %
48 Jam	0,482 ± 0,074 %	0,429 ± 0,034 %	0,417 ± 0,011 %	0,373 ± 0,015 %	0,321 ± 0,004 %
72 jam	0,4576 ± 0,0906%	0,445 ± 0,026 %	0,417 ± 0,019 %	0,382 ± 0,015 %	0,336 ± 0,006 %

Pada pengujian nanoemulsi yaitu stabilitas fisik diperoleh hasil nanoemulsi yang stabil dengan tampilan yang jernih dan tidak ada pemisahan antara fase air dan fase minyak, pada pengujian ukuran partikel diperoleh hasil yang

baik serta memenuhi kriteria yaitu ukuran partikel  $< 100$  nm dan pada uji zeta potensial juga diperoleh hasil yang baik dan memenuhi kriteria yaitu zeta potensial berada diantara rentang yang dipersyaratkan yaitu  $(-30\text{mV}) - (+30\text{mV})^{(2)}$ . Pada pengujian nanoemulgel yaitu pada uji organoleptis, 5 formula yang dibuat menghasilkan nanoemulgel berwarna kuning pucat yang berbentuk semisolid, dengan bau khas nanoemulsi fraksi kulit buah manggis. Warna kuning ini dihasilkan oleh zat warna *betaxantin* serta senyawa mangostin yang terdapat dalam fraksi kulit buah manggis<sup>(16)(17)</sup>. Warna kuning yang dihasilkan juga diakibatkan oleh *olive oil* yang digunakan dalam pembuatan nanoemulsi yang memiliki warna kuning jernih<sup>(18)</sup>. Perbedaan organoleptis yang dihasilkan dari 5 formula tersebut adalah konsistensi bentuk semisolid yang dihasilkan yakni F5 menghasilkan konsistensi yang paling viskos. Perbedaan konsistensi ini disebabkan oleh konsentrasi *gelling agent* yang digunakan dimana semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* yang ditambahkan semakin viskos nanoemulgel yang dihasilkan. Pada uji daya sebar, 5 formula memiliki daya sebar yang berbeda-beda, perbedaan daya sebar yang dihasilkan disebabkan oleh konsentrasi *gelling agent* yang digunakan. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan dengan bertambahnya konsentrasi *gelling agent* yang digunakan maka daya sebar yang dihasilkan semakin sempit dikarenakan penambahan konsentrasi *gelling agent* akan meningkatkan viskositas nanoemulgel. Dengan bertambahnya viskositas nanoemulgel maka akan meningkatkan tahanan untuk mengalir dan menyebar sehingga daya sebar yang dihasilkan menjadi lebih sempit<sup>(19)</sup>. Sediaan semisolid yang baik memiliki daya sebar sebesar  $5-7 \text{ cm}^2$ <sup>(11)</sup>. Hasil daya sebar yang terdapat pada tabel diatas menunjukkan F1 sampai F5 menghasilkan daya sebar jauh diatas  $5-7 \text{ cm}^2$  sehingga formula tersebut tidak ada yang memenuhi kriteria uji daya sebar.

Pada uji homogenitas, seluruh formula nanoemulgel menghasilkan sediaan yang homogen dan tidak terdapat partikel ataupun serat kasar. Hal tersebut menunjukkan seluruh formula memenuhi persyaratan uji homogenitas yaitu sediaan gel yang baik harus homogen dan bebas partikel ataupun serat kasar sehingga tidak menimbulkan iritasi dan terdistribusi merata ketika diaplikasikan<sup>(20)</sup>. Pada uji daya lekat, peningkatan konsentrasi *gelling agent* akan menyebabkan meningkatnya daya lekat dari sediaan yang dihasilkan. Hal tersebut terjadi karena gel konsentrasi basis yang rendah dalam formula memiliki kandungan air yang lebih banyak, viskositas lebih rendah dan waktu daya lekat lebih cepat bila dibandingkan dengan gel yang mengandung konsentrasi basis lebih tinggi karena viskositasnya juga lebih tinggi dan waktu daya lekat gel akan semakin lama, sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi basis mempengaruhi kemampuan daya lekat gel. Pada uji pH sediaan gel yang dipersyaratkan berada pada rentang  $4,5-6,5$ <sup>(19)</sup>. Berdasarkan data yang diperoleh pH nanoemulgel formula 1-5 berada pada rentang  $4,5-6,5$  sehingga semua formula memenuhi persyaratan uji pH. Pada pengujian pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer *Brookfiels* dimana nilai viskositas sediaan nanoemulgel yang baik yaitu berkisar antara  $3.000-10.000$  cps, karena dengan viskositas tersebut gel mampu menyebar dengan baik sehingga nyaman ketika diaplikasikan<sup>(12)(13)</sup>. Dari hasil tersebut, diketahui bahwa semua formula belum memenuhi persyaratan viskositas yang baik karena hasil yang didapatkan masih dibawah rentang yang dipersyaratkan ( $3.000-10.000$  cps). Pada uji sineresis, kelima formula menunjukkan adanya sineresis dimana hasil dari F1 memiliki persentase sineresis terbesar. Berdasarkan hasil uji sineresis tersebut diketahui bahwa konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap peristiwa sineresis gel dimana semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* maka akan semakin rendah persentase sineresis yang terjadi. Kelima formula nanoemulgel menunjukkan adanya sineresis namun persentase sineresisnya sangat kecil yakni dibawah  $2\%$  dan Ketika pengamatan juga tidak ditemukan adanya lapisan air pada permukaan gel. Berdasarkan jurnal Indriaty dkk., (2019)<sup>(15)</sup>, nanoemulgel yang dihasilkan dapat dikatakan stabil.

#### IV. KESIMPULAN

Nanoemulgel dengan konsentrasi basis singkong  $8\%$  (F4) menghasilkan nanoemulgel yang lebih baik dari konsentrasi lainnya. Uji pada nanoemulgel yang dihasilkan memiliki daya sebar, daya lekat dan pH sudah sesuai dengan rentang yang dipersyaratkan. Pada uji organoleptis dan homogenitas F4 sudah memenuhi persyaratan uji yang baik. Dan pada uji viskositas, F4 menghasilkan nilai viskositas tertinggi dari formula lainnya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti Mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat atas bantuan dana hibah PNPB yang diberikan sehingga penelitian dapat dilakukan. Selain itu Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wijayanti, N.P.Y.D, Putu S.Y dan Ida A.S.D. 2019. Optimization of Stirring Speed on Physical Characteristics of Nanoemulsion on Mangosteen Rind (*Garcinia mangostana* L.) Fraction. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 11(4): 717-720.
- [2] Wijayanti, N.P.Y.D, Putu S.Y dan Ni Wayan S.D.E. 2019. Optimization of Sonication Time on Physical Characteristics of Nanoemulsion on Mangosteen Rind (*Garcinia mangostana* L.) Fraction. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 11(4): 713-716.
- [3] Chellapa, P., Mohamed, A.T., Keleb, E.I., Elmahgouni, A., Eid, A.M., Issa, Y.S., & Elmarzugi, N.A. 2015, Nanoemulsion and Nanoemulgel as a Topical Formulation, *International Organization Scientific Research Journal of Pharmacy*, **5**: 43-47.
- [4] Mulia, K., Ramadhan, R.M.A, & Krisanti, E.A. 2018, Formulation and Characterization of Nanoemulgel Mangosteen Extract in Virgin Coconut Oil for Topical Formulation, *MATEC Web Conference*, 156.
- [5] Damayanti, H., Wikarsa, S., & Jafar, G. 2019, Formulasi Nanoemulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.), *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1: 166-176.
- [6] Astuti, K.W., Wijayanti, N.P.A.D., & Prasetya, I.G.N.J.A. 2017, Development of Gel Dosage Form of Ethyl Acetate Extract of Mangosteen Rind (*Garcinia mangostana* L.), *Journal of Health Sciences and Medicine UNUD Journals*, **1**: 28-32.
- [7] Wichahyo, S. M. 2019. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dengan Amylum Manihot Sebagai Gelling Agent. *Jurnal Ilmu Kesehatan STIKes Duta Gama Klaten*. 11(10): 48-58.
- [8] Demiate, I. M., Marilia O., and Gilvan W. 2001. Characterization of Chestnut (*Castanea sativa*, Mill) Starch for Industrial Utilization. *Brazilian Archives of Biology and Technology. An International Journal*. 44(1): 69-78.
- [9] Supomo, Sapri, & Komalasari, A.N. 2016, Formulasi Gel Antioksidan Ekstrak Kulit Buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Basis Carbopol, *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 1: 50-60.
- [10] Depkes RI. 2014, Farmakope Indonesia, Edisi V, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- [11] Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S. & Sigla, A.K. 2002. *Spreading of Semisolid Formulation*. United States of America: Pharmaceutical Technology.
- [12] Pertiwi, R.D., Kristanto, J., & Praptiwi, G.A. 2016, Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Gel untuk Sariawan dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius* Linn.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2: 239-247.
- [13] Eugresya, G., Avanti, C., & Uly, S.A. 2017, Pengembangan Formula dan Uji Stabilitas Fisik-pH Sediaan Gel Facial Wash yang Mengandung Ekstrak
- [14] Sukartiningsih, Y.N.N.T., Edi, H.J. & Siampa, J.P. 2019, Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kaliandra (*Calliandra surinamensis* Benth) sebagai Antibakteri, *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8: 43-50.
- [15] Indriaty, S., Rizikiyan, Y., & Firmansyah, D. 2019. Formulasi dan Uji Stabilitas Gel Antiaging dari Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Lendir Bekicot (*Achatina fulica*) dengan Variasi Gelling Agent Carbomer 940 1%, 1,25%, 1,5%, dan 1,75%. *Journal of Pharmacopolium*. 2: 104-111.
- [16] Arisasmita, J.H., Kuswardani, I., & Tjahjani, L. 1997, Ekstraksi dan Karakterisasi Zat Warna Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.), *Prosiding Seminar Teknologi Pangan*, 509-516.
- [17] Sudarsono, G., Wahyuono, D., Donatus, S., & Purnomo, I.A. 2002, *Tumbuhan Obat II*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [18] Rowe, R. C., Sheskey, P.J. & Quinn, M.E. 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6<sup>th</sup> Edition, London: Pharmaceutical Press.
- [19] Martin, A., Bustamante, P., & Chun, A.H.C., 1993, *Physical Pharmacy*, 4<sup>th</sup> Ed., 324-361, Lea and Febiger, London: Philadelphia.
- [20] Naibaho, O.H., Yamlean, P.V.Y., & Wiyono, W. 2013, Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) pada Kulit Punggung Kelinci yang Dibuat Infeksi *Staphylococcus aureus*, *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2: 27-33.



# Merancang Masterplan Kawasan Pantai Yeh Gangga Tabanan: Explorasi Sejarah Untuk Penyusunan RDTR dan PZ

<sup>1</sup>Anom Rajendra

<sup>1</sup>Department of Architecture, Faculty of Engineering, Udayana University  
Denpasar-Bali, Indonesia  
rajendra@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Wayan Wiryawan, <sup>3</sup>I Made Suarya

<sup>2</sup>Department of Architecture, Faculty of Engineering, Udayana University  
Denpasar-Bali, Indonesia  
wiryawan@unud.ac.id

<sup>3</sup>Department of Architecture, Faculty of Engineering, Udayana University  
Denpasar-Bali, Indonesia  
mdsuarya@unud.ac.id

**Abstrak**— Kehidupan nelayan saat ini semakin rumit karena sebagian besar wilayah pesisir di Bali telah menjadi kawasan wisata tanpa diikuti dengan perencanaan tata ruang. Jika tidak ada upaya dan solusi dari pembuat kebijakan dalam wujud masterplan, nelayan di wilayah pesisir akan terpinggirkan karena kalah bersaing dengan pegusaha pariwisata. Dari permasalahan tersebut, wilayah pesisir Yeh Gangga di Kabupaten Tabanan diangkat sebagai kasus, karena wilayah tersebut merupakan kawasan penangkapan ikan dan kegiatan ritual sejak jaman kerajaan, serta telah berkembang pesat menjadi tujuan wisata saat ini. Penelitian ini diarahkan untuk dapat menghasilkan masterplan sebagai dasar penyusunan Rencana Detail Tata Ruang & Perencanaan Zonasi (RDTR &PZ). Berdasarkan tujuan tersebut, maka langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah menelusuri aspek historis kawasan, menyoroiti dampak kehilangan teritorial, kemudian merancang zonasi daerah penangkapan dan ritual dalam rangka penyusunan rencana induk. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan penelusuran teks yang berkaitan dengan fokus penelitian ini. Oleh karena itu, hasil penelitian dapat digunakan untuk kepentingan akademis khususnya dalam memperkaya bidang sosiologi dan antropologi budaya, sedangkan penyajian masterplan sebagai bagian dari penelitian terapan berguna untuk penyusunan rencana detail tata ruang bagi pemerintah daerah.

**Kata Kunci**— Kawasan Nelayan, Masterplan, Pantai Yeh Gangga

## I. PENDAHULUAN

Pesisir atau pantai merupakan wilayah peralihan (interface) antara ekosistem darat dan laut, serta memiliki potensi sumberdaya alam dan jasa-jasa lingkungan yang sangat kaya, sehingga memiliki arti yang strategis (Clark, 1996; IUCN, 2009). Otong Djunaedi (2011) juga sependapat dengan Clark bahwa pesisir mempunyai ekosistem yang dinamis dan mempunyai kekayaan habitat yang besar. Namun, ancaman yang terbesar dari wilayah ini adalah adanya gelombang besar/tsunami yang dapat menghancurkan wilayah pantai. Ancaman ini juga mempunyai dampak yang serius bagi kehidupan nelayan di pesisir. Usaha-usaha memproteksi pantai dengan berbagai metode namun tetap berdampak pada tergerusnya wilayah pantai (Duvat, 2013).

Pantai Yeh Gangga sebagai salah satu wilayah pesisir yang terletak dibagian selatan Kota Tabanan diangkat sebagai objek dan lokasi penelitian. Hal ini didasarkan pada kawasan ini sebagai kawasan nelayan tradisional dan juga

kawasan suci sejak jaman kerajaan dahulu sampai sekarang. Upacara pemelastian sebagai salah satu upacara keagamaan penting bagi masyarakat Kota dan sekitarnya berlangsung di kawasan ini. Namun saat ini, kawasan Pantai Yeh Gangga ini telah berkembang pesat sebagai kawasan wisata yang menimbulkan perubahan pemanfaatan fungsi ruang dan bergesernya kawasan nelayan kearah Timur. Karena tidak adanya perencanaan yang matang, potensi konflik kepentingan dan kesemerawutan kawasan akan semakin meningkat terjadi. Untuk mengantisipasinya, pembuatan masterplan sebagai pedoman penyusunan RDTR & PZ mutlak perlu dilakukan. Dengan demikian, hasil penelitian ini selain dapat digunakan untuk kepentingan akademis khususnya dalam memperkaya bidang sosiologi dan antropologi budaya, juga berguna untuk penyusunan rencana deail tata ruang dan perencanaan zonasi bagi Pemerintah Daerah.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Secara garis besarnya, data yang dikumpulkan adalah segala data yang berkaitan dengan kualitas fisik serta non-fisik dari kawasan Pantai Yeh Gangga, Tabanan. Untuk mendapatkan data-data tersebut diatas, sejumlah metode yang berbeda dalam pendekatan dapat dipergunakan, namun metode yang dominan digunakan untuk data fisik adalah melalui *field study* yang meliputi pemetaan/mapping, photo digial ataupun photo udara. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan akurasi yang tinggi dalam pemetaan sehingga luaran dalam bentuk masterplan mempunyai kualitas yang memadai. Komparasi antara peta satu dengan lainnya dengan tahun dan cara pengambilan peta berbeda, menjadi perhatian dalam pengambilan keputusan. Sementara untuk data yang bersifat non fisik lebih banyak dilakukan melalui wawancara dengan para pemangku kepentingan pada kawasan Pantai Yeh Gangga. Secara procedural, penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan: 1) persiapan, 2) Perijinan, 3) Koleksi data (pemetaan), 4) Pengolahan data, 5) Analisis data, 6) Hasil dan Pembahasan, 7) Kesimpulan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

#### 1. Lokasi penelitian

Pantai Yeh Gangga merupakan sebuah daerah/kawasan pesisir yang terletak di Kecamatan Tabanan di bagian Selatan dan kawasan ini merupakan bagian dari teritori Desa Sudimara (Gambar 1). Secara fisik, pantai ini mempunyai panjang 1.940 m dengan dua karakteristik yang sedikit berbeda, yaitu sepanjang 1.770 m sebagai pantai berpasir yang landai dan sekitar 170 m bertebing. Kawasan pantai ini dibatasi oleh dua muara sungai di bagian Timur dan Barat, yaitu sungai Yeh Empas dan Yeh Abe. Keberadaan kedua sungai ini memberikan warna pasir yang hitam pada kawasan ini. Sedangkan di bagian Selatan dan Utara nya adalah Samudra Hindia dan wilayah pesisir Banjar Adat Yeh Gangga yang berada sekitar 10 m diatas permukaan laut. Dari hasil survey dan wawancara, luas kawasan pantai ini kurang lebih 19,40 Ha, sementara luas Desa Sudimara sekitar 806.356Ha, ini berarti persentase luas pantai Yeh Gangga sekitar 2,41% dari total luas teritori desa



GAMBAR 1: PETA LOKASI PENELITIAN

#### 2. Eksisting pantai

Sebagai telah disebutkan sebelumnya bahwa pantai Yeh Gangga membentang sepanjang 1.940 m dengan pasir hitamnya yang dibawa dari hulu (*sand transport*) dengan media dua sungai yang mengapitnya. Pada bagian tertentu, dibelakang pantai pasirnya ada karang, sehingga mempunyai sedikit perbedaan pada ruas pantainya. Namun pantai dengan karangnya hanya sepanjang kurang lebih 170m sedangkan lainnya adalah tanah yang berpasir sepanjang 1.770 m. Meskipun pantai Yeh Gangga dengan pasir hitamnya dikatakan cukup indah dengan batu karang yang ada lobang

sehingga disebut batu bolong, penggerusan pasir atau erosi telah terjadi. Dari hasil survey yang dilakukan oleh Tim BBCP (*Bali Beach Conservation Project*) pada tahun 2007, diungkapkan bahwa rata-rata erosi yang terjadi dalam kategori sedang di wilayah pantai Bali adalah kisaran 20-50m kearah daratan.

### 3. Pembangunan fasilitas fisik kawasan

Sejak ditetapkan kawasan pantai Yeh Gangga sebagai kawasan daya tarik wisata khusus (KDTWK) menurut Perda Kabupaten Tabanan No. 11/2012 didukung oleh Perda Provinsi Bali Nomor 16 Tahun 2009, pembangunan fasilitas wisata seperti akomodasi, fasilitas pendukung wisata dan pembangunan lainnya telah berkembang dengan cepat dan pesat. Kondisi awalnya yang hanya untuk kegiatan nelayan dan tempat ritual ini telah dengan cepat berubah menjadi kawasan wisata yang tidak hanya dikunjungi oleh wisatawan domestik tapi juga wisatawan asing. Semakin meningkatnya kunjungan wisatawan ke kawasan ini telah berbanding lurus dengan pertumbuhan pembangunan fasilitas wisata, seperti hotel, villa, restaurant, dan fasilitas rekreasi lainnya. Perkembangan dan peningkatan jumlah fasilitas wisata dimulai sejak tahun 2000 dan puncaknya terjadi pada sepuluh tahun terakhir.

### 4. Tata ruang kawasan

Sebagai kawasan yang membentang dari Timur ke Barat, maka zonanya dapat dibagi atas dua bagian yang berpedoman dari jalan masuk ke kawasan, yaitu wing timur dan wing barat. Pada wing timur, fasilitas yang tersedia adalah fasilitas ruang terbuka untuk kegiatan ritual keagamaan, warung/kios dan penambatan perahu/jukung dengan segala aktivitas nelayannya. Sedangkan fasilitas yang ada pada wing barat adalah fasilitas wisata berupa hotel, villa, restaurant, aktivitas berkuda, touring, dan fasilitas rekreasi lainnya (Gambar 2). Namun pada zona ini pula merupakan wilayah penyu yang bertelur sehingga secara tidak langsung menjadi kawasan konservasi alam juga.



GAMBAR 2: KONDISI EKSTING TATA RUANG PANTAI YEH GANGGA

### B. Pembahasan

Perhatian untuk memahami potensi dan permasalahan pada kawasan Pantai Yeh Gangga ini adalah yang mendasar sebelum melakukan penyusunan masterplan. Dari hasil studi lapangan, potensi dan permasalahannya dapat diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Potensi

Lokasi Pantai Yeh Gangga terletak di selatan Kota Tabanan yang secara historis merupakan tempat ritual penting yaitu melasti (penyucian artepak Pura), meajar-ajar (penyucian roh), penyucian diri dan ritual lainnya untuk melayani masyarakat Tabanan. Religiusitas kawasan ini didukung dengan keberadaan Pura Dalem Segara dan Pura Batu Bolong. Hal ini sebagai dikatakan oleh IB Putu Bangli (2005) bahwa keberadaan pura merupakan identitas penting bagi masyarakat Bali. Secara geografis dan filsafat, posisi di Selatan sangat sesuai dengan konsep 'nyegara – gunung' atau konsepsi Utara sama dengan gunung dan Selatan sama dengan lautan. Dari aspek historis lainnya, kawasan pesisir ini sudah difungsikan sebagai tempat ritual yang tercatat sejak berdirinya kerajaan Tabanan yang

diperkirakan pada abad ke 15 yaitu saat pemerinatahn Raja Tabanan yang pertama yang bernama Sira Arya Ngurah Tabanan. Potensi lainnya adalah sebagai kawasan nelayan yang keberadaannya berkaitan dengan berdirinya kerajaan. Kedua fungsi ini menjadi pemberi identitas yang kuat pada kawasan ini.

## 2. Permasalahan Tata Ruang

Permasalahan tata ruang yang terdapat pada kawasan Pantai Yeh Gangga dapat diidentifikasi sebagai berikut:

- a. Permasalahan sempadan pantai dan pertanahan; terjadi pelanggaran sempadan pantai dan pemanfaatan lahan milik pemerintah untuk kepentingan publik. Berdasarkan Kepres No.32/1990 dan peraturan lainnya, disebutkan bahwa sempadan pantai adalah 100m yang diukur dari titik air pasang tertinggi kearah daratan.
- b. Permasalahan zonasi aktivitas budaya dan ekonomi; zona aktivitas budaya dan ekonomi khususnya aktivitas keagamaan dan nelayan telah mengalami penyusutan dari areal yang ada sebelumnya. Zona nelayan yang sebelumnya di bagian tengah dan wing barat telah dipindahkan ke wing timur. Permasalahan zonasi semakin krusial, dengan kedatangan penyu yang bertelur di kawasan ini sehingga dibutuhkan adanya zona konservasi.
- c. Permasalahan limbah dan sampah; dari beberapa bangunan yang ada di sepanjang pantai, ternyata hanya sedikit yang melengkapi dengan pengolahan limbah yang memadai artinya belum memenuhi/sesuai standar kesehatan dan keamanan lingkungan.
- d. Permasalahan erosi; penggerusan pasir di pantai Yeh Gangga sebagai dijelaskan pada sub bab sebelumnya, diperkirakan 20-50m luas daratan telah menjadi bagian laut, dan erosi nampaknya tidak dapat dihentikan di pantai ini. Penyempitan ruang pantai karena erosi tentunya menjadi persoalan-persoalan dalam mewadahi aktivitas-aktivitas nelayan, ritual, rekreasi, dan lain-lain.
- e. Permasalahan perencanaan; perkembangan pembangunan yang begitu pesat di kawasan pantai Yeh Gangga ternyata tidak didahului dengan perencanaan yang matang (unplanned tourist resort), bahkan sampai saat ini tidak usaha-usaha untuk membuat dan menyediakan pedoman dalam mengakomodir derap langkah pembangunannya.

## 3. Konsep tata ruang

Untuk dapat menyusun masterplan, pembuatan kosep tata ruang merupakan langkah penting dan mesti dilakukan. Konsep tata ruang ini dapat diklasifikasikan dan diterjemahkan berdasarkan delapan elemen perancangan kawasan/kota (Hamid Shirvani, 1985), yaitu:

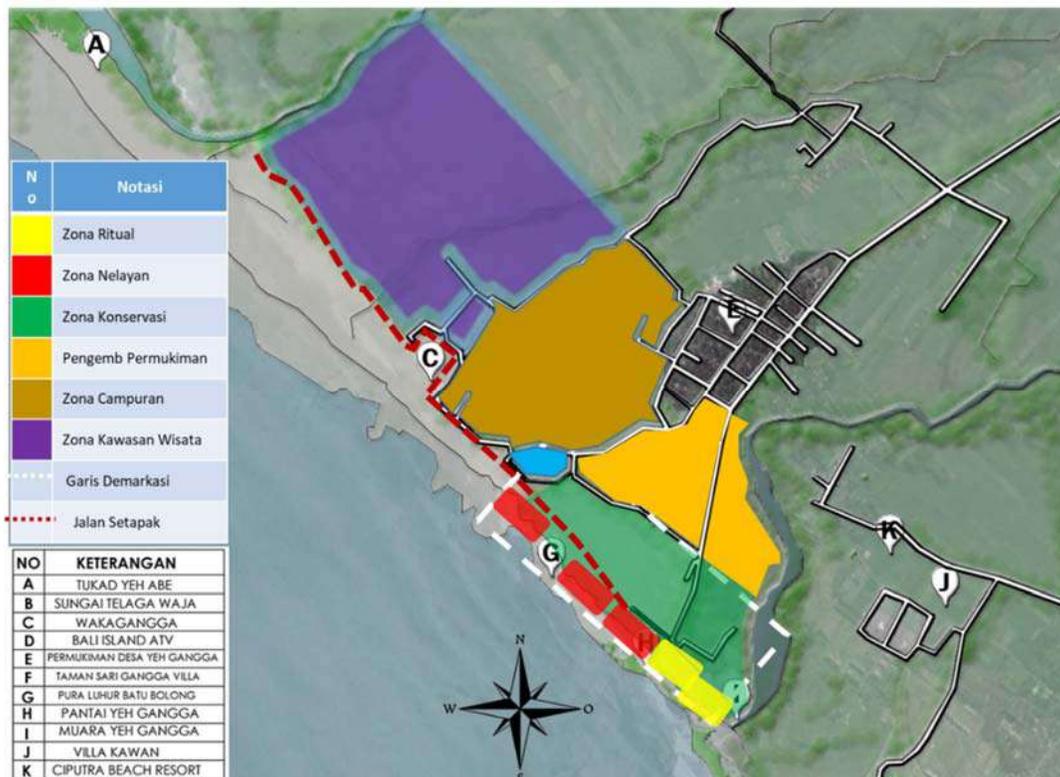
- a. Tata guna tanah/*land use*; pada kawasan ini terdapat tiga fungsi utama; fungsi ritual keagamaan, fungsi kehidupan nelayan, dan fungsi komersial (pariwisata). Pengaturan zonasi dari ketiga ini mesti ada pembatas/boundary yang jelas dan pasti Fungsi ritual dengan komersial mesti ada batas yang jelas dan tegas, dimana dapat dilakukan dengan membuat ruang terbuka hijau dengan jarak yang memadai. Sementara untuk fungsi kegiatan nelayan dapat diberi keleluasan dalam melaksanakan aktivitasnya karena pada prinsipnya tidak mengganggu kedua aktivitas lainnya, malah dapat saling memberi nilai positif.
- b. Bentuk bangunan dan massa bangunan/*building form and massing*; karena bentuk bangunan dan massa bangunan dapat memberi identitas yang kuat pada kawasan pesisir ini, maka identitas budaya lokal yaitu arsitektur tradisional Bali mesti menjadi pedoman yang kuat dalam setiap pembangunan di kawasan ini. Sama lainnya mesti menjadi kesatuan yang saling mendukung dalam memperkuat identitas dari kearifan lokal yang ada.
- c. Sirkulasi dan parkir/*circulation and parking*; dari pengamatan di lapangan, jalur tamu/wisatawan dan masyarakat untuk kegiatan ritual sudah ada pemisahan, namun perlu ada langkah-langkah yang pasti dalam pelaksanaannya. Meskipun tidak didukung dengan rambu-rambu lalu lintas, pemisahan jalur ini sangat diperlukan untuk menjaga keheningan kegiatan keagamaan selama berlangsung di pesisir/pantai. Kebutuhan parker selama kegiatan keagamaan berlangsung sudah cukup memadai, namun perlu disediakan ruang untukantisipasi kebutuhan di masa datang.
- d. Ruang terbuka/*open space*; karena masalah erosi tidak bisa dihentikan yang artinya akan tetap terjadi penyusutan ruang pantai, maka perlu dilakukan langkah-langkah proteksi alami seperti penanamn pohon-pohon yang kuat menahan gelombang seperti pohon kelapa, ketapang, pandan, waru dan jenis lainnya.

Pemeliharaan tanaman merambat seperti katang-katang yang menutupi pasir juga dapat berfungsi sebagai penahan pasir saat ada gerusan ombak. Pengaturan tanaman ini diatur dalam upaya peningkatan kualitas panorama pantai dan sejuk temperatur di pantai.

- e. Penanda/*signage*; miskinnya penanda pada kawasan ini, maka konsep penanda yang mesti dilakukan adalah bagaimana memperkuat fungsi dan identitas kawasan ini. Pemberian tanaman dan elemen lansekap seperti penempatan patung dan tanda lainnya sangat dibutuhkan dalam memperkuat penanda di kawasan. Penanda ini juga mesti mempunyai karakter yang berangkat dari nilai-nilai lokal sehingga pada akhirnya masyarakat pengunjung dengan mudah mengenalnya.
- f. Pejalan kaki/*pedestrian area*; penyediaan ruang untuk akses pejalan kaki merupakan kebutuhan yang vital. Untuk itu konsep penempatan akses pejalan kaki dapat diwujudkan dengan membuat akses ini menjadi ruang pembatas untuk sempadan bangunan yang sejajar garis pantai. Jadi bagaimana posisi akses ini dapat diterapkan sebagai pembatas selain fungsi utamanya sebagai pedestrian. Contoh ini dapat dilihat pada pantai Padanggalak, Sanur, Nusa Dua dan Kuta bagian Selatan.
- g. Pendukung aktivitas/*activity supports*; pembangunan dan penempatan fasilitas umum ditempatkan pada fungsi-fungsi utama dari kawasan ini. Penyediaan tempat toilet umum, ruang duduk/istirahat sambil melihat view pantai adalah sangat urgen. Hal ini dilatarbelakangi oleh fungsi pantai sebagai ruang publik yang dimanfaatkan untuk kepentingan publik dan perlindungan bagian daratan.
- h. Konservasi/*conservation*; dengan mempertimbangkan aspek historis dan urgensi fungsinya, maka area-area konservasi merupakan persyaratan yang mesti disediakan. Area konservasi ini dapat difungsikan untuk ruang terbuka/ruang terbuka hijau. Ruang sempadan bangunan juga difungsikan sebagai wilayah konservasi yang mesti diwujudkan bersama-sama oleh semua pemangku kepentingan.

#### 4. Masterplan Pantai Yeh Gangga

Sebagai luaran dari penelitian ini, masterplan yang tersusun merupakan rumusan dan juga solusi dari potensi dan permasalahan yang terdapat pada kawasan Pantai Yeh Gangga (Gambar 3).



GAMBAR 3. MASTERPLAN PANTAI YEH GANGGA

#### IV. KESIMPULAN

Meski sampai saat ini tidak ada persoalan yang serius dalam pengelolaan kawasan ini, namun bibit konflik dan perecokan sangat rentan terjadi di masa datang. Hal ini karena pengelolaan kawasan pesisir Pantai Yeh Gangga hanya dilakukan oleh masyarakat desa dan perangkat desa, namun tanpa ada koordinasi dengan Pemerintah Kota maupun Kabupaten sebagai pemegang mandat pengelolaan wilayahnya. Pihak yang melakukan monitoring dan kontrol hanya dilakukan secara sepihak tanpa pelibatan pihak lainnya yang juga mempunyai kepentingan. Konsekuensi dari semuanya ini, pada akhirnya dapat menimbulkan kekacauan pengelolaan dan kehancuran kualitas lingkungan kawasan serta berdampak pada tertutupnya peluang investasi di kawasan ini.

Pembuatan masterplan merupakan instrumen yang sangat urgen dan menentukan dalam mewujudkan strategi penataan dan pengelolaan ruang di kawasan pesisir ini. Karena dengan adanya masterplan, perencanaan pembangunan keruangan jangka pendek, menengah dan panjang terangkum dalam masterplan tersebut, sehingga arah pertumbuhan dan perkembangan pembangunan keruangan dapat diprediksi, dan dikontrol dengan baik. Namun keberhasilan masterplan dalam implementasinya sangat tergantung dari personal atau individu-individu, maka pengelolaan yang terintegrasi menjadi solusinya. Dengan demikian, struktur organisasi yang melibatkan pihak-pihak pemangku kepentingan merupakan persyaratan yang mesti segera diwujudkan untuk keberlanjutan di masa datang.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Atas perhatian dan bantuan yang luar biasa dari Pimpinan Universitas khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana, artikel ini akhirnya dapat diselesaikan sesuai waktunya. Pada kesempatan ini juga diucapkan terima kasih atas bantuan dan dorongan dari Dekan Fakultas Teknik dan Koordinator Program Studi Arsitektur Universitas Udayana.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bangli, I. B. Putu. 2005. Mutiara dalam Budaya Hindu Bali. Surabaya: Paramita.
- [2] Clark, J.R. 1996. *Coastal Zone Management Handbook*. Boca Raton-Florida: Lewis Publisher.
- [3] Direktorat Sumber Daya Air, 2007. Bali Beach Conservation Project. Denpasar: Balai Sumber Daya Air Bali-Penida
- [4] Duvat, Virginie. 2013. "Coastal Protection Structures in Tarawa Atoll, Republic of Kiribati" dalam *Sustain Sci Journal*. April 2013 edition. Springer. hlm. 363-379.
- [5] Djunaedi, O. S. 2011. *Sumber Daya Perairan Potensi Masalah dan Pengelolaan*. Bandung: Widya Padjadjaran.
- [6] Keputusan Presiden Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Sempadan Pantai
- [7] IUCN. 2009. *A Framework for Social Adaptation to Climate Change, Sustaining Tropical Coastal Communities and Industries*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. London: Gland.
- [8] Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 16 Tahun 2009
- [9] Peraturan Daerah Kabupaten Tabanan Nomor 11 Tahun 2012
- [10] Shirvani, H., 1985. The urban design process. Van Nostrand Reinhold Company.
- [11] Undang Undang Nomor No 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.



# Partisipasi Masyarakat dalam Inovasi Pariwisata di Pulau Nusa Penida Kabupaten Klungkung

<sup>1</sup>I Wayan Suardana

<sup>1</sup>*The Travel Industry in Tourism Faculty, Udayana University*  
Denpasar, Indonesia  
suardana\_ipw@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ni Made Ariani, <sup>3</sup>I Wayan Darsana

<sup>2</sup>*Tourism Diploma in Tourism Faculty, Udayana University*  
Denpasar, Indonesia  
ayukariani@unud.ac.id

<sup>3</sup>*The Travel Industry in Tourism Faculty, Udayana University*  
Denpasar, Indonesia  
darsana\_ipw@unud.ac.id

**Abstract**—Pariwisata Nusa Penida mengalami peningkatan 10,23% tahun 2017 dengan rata-rata 19,11%. Pariwisata banyak dikaji secara makro yang berdampak positif pada kesejahteraan masyarakat dan investasi, tetapi tidak banyak kajian partisipasi masyarakat pada peningkatan inovasi wisata. Penelitian ini menggunakan teori partisipasi, dan pendekatan pariwisata berbasis masyarakat. Pengumpulan data dilakukan dengan focus group discussion, dan dianalisis secara kualitatif. Hasil penelitian menemukan masyarakat dominan melakukan inovasi penamaan objek wisata dengan brand asing, melakukan diversifikasi mata pencaharian, joint venture, pelestarian sumber daya alam dan budaya, dan inovasi dalam promosi potensi wisata. Tingkat partisipasi masyarakat pada tingkatan tokenism yaitu tingkat dimana terjadinya komunikasi antara pemerintah dengan masyarakat. Masyarakat secara sukarela telah berpartisipasi dalam berbagai usaha dan tenaga kerja, hanya perlu dukungan infrastruktur dan permodalan. Persepsi wisatawan terhadap partisipasi masyarakat dalam inovasi pengembangan pariwisata Nusa penida, memiliki persepsi baik dan digolongkan partisipasi tinggi. Hal ini dapat dilihat dari partisipasi dalam pengangkutan, akomodasi dan pemberian layanan yang sudah dilakukan secara baik oleh masyarakat setempat.

**Kata Kunci**— *community, innovation, Nusa Penida, and participation*

## I. PENDAHULUAN

Pembangunan kepariwisataan tidak bisa terlepas dari adanya partisipasi masyarakat yang merupakan perwujudan dari kesadaran dan kepedulian yang serta tanggungjawab masyarakat terhadap pentingnya pembangunan yang bertujuan untuk memperbaiki mutu hidup masyarakat. Partisipasi masyarakat dalam pengembangan pariwisata berbasis masyarakat melalui peningkatan pemasaran dan aksesibilitas, serta peningkatan mutu dan pelayanan melalui peningkatan keahlian-keahlian sumber daya manusia merupakan upaya pemberdayaan masyarakat melalui sektor pariwisata. Pengembangan dan pemberdayaan masyarakat melibatkan perencanaan, pengorganisasian dan pengembangan berbagai aktivitas program yang bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup atau kesejahteraan sosial masyarakat serta membina kemandirian masyarakat, baik itu secara ekonomi, sosial, maupun politik [1] Perencanaan pengembangan yang baik disertai partisipasi yang tinggi, pertumbuhan pariwisata akan berdampak positif terhadap mengentaskan kemiskinan [2]. Sebaliknya tanpa perencanaan pengembangan yang baik, pariwisata tidak mampu mengentaskan kemiskinan [3], [4]

Partisipasi berarti peran serta seseorang atau kelompok masyarakat dalam proses pembangunan baik dalam bentuk pernyataan maupun dalam bentuk kegiatan dengan memberi masukan pikiran, tenaga, waktu, keahlian, modal dan atau materi, serta ikut memanfaatkan dan menikmati hasil –hasil pembangunan [5]. Dalam aspek perencanaan, partisipasi dipandang sebagai wujud dari keinginan untuk mengembangkan demokrasi melalui proses desentralisasi dimana diupayakan antara lain perlunya perencanaan dari bawah (bottom-up) dengan mengikutsertakan masyarakat dalam proses perencanaan dan pembangunan masyarakatnya. Beberapa peneliti mulai menyadari bahwa komunitas lokal tidak hanya dipengaruhi oleh pariwisata tetapi juga bereaksi terhadap pariwisata (6). Sebagai refleksi terhadap komunitas, kedudukan dan kekuasaan menempati posisi penting sama halnya dengan persepsi masyarakat lokal terhadap pariwisata [7]. Apabila komunitas lokal tidak dilibatkan dalam pengambilan keputusan maka tidak akan tercapai keberlanjutan. Hal ini menunjukkan bahwa partisipasi komunitas lokal dalam pengembangan pariwisata merupakan bagian yang sangat esensial dalam mencapai pariwisata berkelanjutan [6].

Perkembangan pariwisata di Pulau Nusa Penida mengalami kenaikan kunjungan sekitar 10 tahun terakhir. Kunjungan wisatawan yang datang tahun 2017 mencapai 293.364 yaitu meningkat 10,23% dari tahun sebelumnya dengan rata-rata peningkatan selama 5 tahun sebesar 19,11% yang mana peningkatan rata-rata kunjungan wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Nusa Penida selama 5 tahun terakhir lebih besar dari kunjungan wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Pulau Bali selama 5 tahun terakhir [8]. perkembangan pariwisata, masyarakat lebih memilih upaya yang secara cepat dapat meningkatkan perekonomian, seperti menjadi penyewa angkutan wisatawan atau pengunjung ke Nusa Penida. Bidang ini ternyata memberikan peluang partisipasi yang cukup baik, pada masyarakat sehingga bisa memberikan kontribusi positif pada peningkatan ekonomi keluarga. Selain itu, kecanggihan alat komunikasi menjadi pelopor berkembangnya berbagai produk wisata dan destinasi wisata. Berbagai inovasi muncul dalam upaya pengembangan destinasi Nusa Penida. Mudahnya media promosi tersebut secara tidak langsung memantik orang-orang desa lainnya untuk berinovasi, memodifikasi berbagai model yang sudah ada atau belum sama sekali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat partisipasi masyarakat dalam inovasi pengembangan pariwisata di Nusa Penida.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Pengumpulan data kualitatif dilakukan dengan kegiatan *focus group discussion* dan intervie mendalam dengan masyarakat dan tokoh masyarakat, merupakan pendekatan naturalistik/konstruktivisme [9]. Penelitian ini dilakukan Pulau Nusa Penida karena pesatnya perkembangan pariwisata di Kawasan Nusa Penida, dengan beralihnya mata pencaharian masyarakat dari petani ke sektor pariwisata. Sampel dalam penelitian ini adalah rumah tangga (KK) di Pulau Nusa Penida dan pada tahun 2019 yang menjadi bekerja di sektor pariwisata secara *purposive* sebanyak 98 orang. Sampel penelitian diambil pada desa-desa yang desanya berkembang pariwisata. Berdasarkan pada kriteria tersebut ditentukan desa yang dijadikan wilayah pengambilan sampel adalah Desa Ped, Desa Sakti, Desa Bunga Mekar, Desa Suana, Desa Batununggul, Desa Toyapakeh, dan Desa Kutampi.

Teknik analisis data yang digunakan adalah yaitu interaktif model yang mengklasifikasikan analisis data dari pengumpulan dan reduksi data (data reduction), penyajian data (display data) dan penarikan kesimpulan (verifikasi). Seluruh data di analisis secara deskriptif kualitatif dengan komprsi hasil dari *focus group discussion*. Tingkat partisipasi akan diukur dengan teknik analisis rating atau peringkat dan teknik analisis induktif.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pulau Nusa Penida secara geografis terletak pada posisi 1150 26'47,6"BT-115037"41,8" BT dan 8040'18,9"LS-8049'10,8"LS. Pulau Nusa Penida terdiri atas 16 desa dengan luas wilayah 202,84 km<sup>2</sup>. Pulau Nusa Penida memiliki luas 192,72km<sup>2</sup> dan terdiri dari 14 desa [10]. Penduduk Kecamatan Nusa Penida hasil sensus Penduduk tahun 2019 berjumlah 45.178 jiwa, terdiri atas 22.562 laki laki dan 22.616 perempuan. Kepadatan penduduk Nusa Penida adalah rata-rata 234 jiwa/km<sup>2</sup>. Desa yang memiliki tingkat kepadatan penduduk jumlah besar adalah Desa Batukandik, dan Desa Batununggul, dengan rata rata 4.1161 jiwa, sedangkan Toyapakeh hanya memiliki penduduk sebesar 551 jiwa dan paling sedikit di Nusa Penida. Berdasarkan survey yang dilakukan jumlah wisatawan pada saat kunjungan ramai (*high season*) adalah 2.700 orang setiap bulan, sedangkan pada saat *low season* mencapai 940 orang setiap bulan. Rata-rata penyelam yang datang ke Nusa Penida setiap tahun adalah 16.560 orang [10].

Pengembangan Kawasan Nusa Penida mendapatkan partisipasi aktif dari masyarakat sehingga dapat berkembang pesat sampai saat ini. Partisipasi masyarakat adalah proses aktif, inisiatif yang diambil masyarakat sendiri, dibimbing oleh cara berfikir mereka sendiri, untuk ikut berperan dalam suatu kegiatan. Partisipasi masyarakat Nusa Penida dibagi menjadi empat tahap, yaitu tahap pengambilan keputusan, tahap pelaksanaan, tahap evaluasi, dan tahap menikmati hasil. Pengembangan Kawasan Nusa Penida melibatkan para tokoh masyarakat dan masyarakat setempat untuk ikut serta dalam pelaksanaan kegiatan pengembangan kawasan pariwisata seperti mereka yang bekerja sebagai pengusaha transportasi penyebrangan boat, penyediaan fasilitas akomodasi dan resortoran, penyedia fasilitas club malam, dan lain lain. Masyarakat Nusa Penida memiliki partisipasi otentik, dalam bentuk sumbangsih warga terhadap program, keterlibatan warga dalam pengambilan keputusan, dan penerimaan manfaat program secara merata. Hal tersebut data diidentifikasi dari bentuk partisipasi masyarakat Nusa Penida dalam membangun inovasi pariwisata di Nusa Penida, yaitu melakukan inovasi pemanfaatan lahan non produktif sebagai objek dan daya tarik pariwisata serta turut serta memantau dampak-dampak yang ditimbulkan sehubungan dengan pengembangan pariwisata tersebut, melakukan diversifikasi mata pencaharian sebagai karyawan tetap atau paruh waktu di perusahaan operator pariwisata tersebut, menyediakan inovasi layanan jasa kepada operator pariwisata seperti; jasa akomodasi, pelayanan makanan, transportasi, dan panduan berwisata (*guiding*) yang dilakukan oleh masyarakat lokal, Melakukan inovasi usaha patungan (*joint venture*) dengan pihak swasta, yang mana masyarakat lokal menyediakan lokasi dan pelayanan jasanya sedangkan pihak swasta menangani masalah pemasaran produk dan manajemen perusahaan, Mengembangkan pariwisata secara mandiri dengan mengutamakan pengembangan pariwisata berbasis komunitas (*community-based tourism*), inovasi dalam pelestarian sumber daya alam dan budaya, dan inovasi dalam promosi potensi wisata [11]

Masyarakat Nusa Penida memiliki partisipasi yang tinggi *Tokenism* dalam menembangkan berbagai inovasi pariwisata di Nusa Penida. Tingkat *Tokenisme* ini berada pada tingkat dimana terjadinya komunikasi antara pemerintah dengan masyarakat. *Tokenime* dibagi lagi menjadi tiga tingkatan. Mulai dari tingkat *information*, *consultation* dan *placation*. Hal survey menunjukkan bahwa adanya kesesuaian yang kuat antar indikator yang menunjukkan tingkat partisipasi ada pada tingkat *placation* yaitu masyarakat Nusa Penida harus diminta pendapatnya ketika dalam penyusunan kebijakan pariwisata, dan diikuti oleh pandangan bahwa masyarakat Nusa Penida memiliki suara dan kepekaan terhadap berbagai hal yang terkait dengan proses pengambilan keputusan pembangunan di Nusa Penida.

Temuan ini menunjukkan bahwa masyarakat Nusa Penida harus memiliki suara yang *representative* di semua struktur pariwisata di tingkat nasional, provinsi dan local. Untuk memaksimalkan potensi kepemimpinan dan mewujudkan partisipasi masyarakat lokal, maka masyarakat lokal harus memilih pemimpinnya sendiri yang akan mampu mewakili kepentingan masyarakat dalam struktur pembangunan pariwisata. Para tokoh masyarakat dan pemimpin daerah harus dididik tentang pengembangan pariwisata dan partisipasi masyarakat lokal, sehingga terjadi transfer pengetahuan yang berkelanjutan pada masyarakat. Untuk organisasi pariwisata yang efektif, penting bagi masyarakat untuk mengatur dirinya sendiri melalui peran adat dan dinas. Masyarakat menyadari dalam pengembangan pariwisata dibutuhkan pakar pariwisata dan tokoh pariwisata dalam merumuskan kebijakan pariwisata karena memiliki pengetahuan dan ketrampilan dalam pembangunan pariwisata. Konsultasi pada bidang tertentu terkait isu pengembangan pariwisata. Hal ini secara umum selaras dengan temuan Tosun 2012 bahwa proses partisipasi masyarakat di negara berkembang masih menghadapi masalah operasional yang mengakibatkan terbatasnya partisipasi masyarakat lokal [12], [13].

#### IV. KESIMPULAN

Partisipasi masyarakat Pulau Nusa Penida berada pada tingkat *Tokenime* pada tahap *placation*, dimana masyarakat Nusa Penida harus diminta pendapatnya ketika dalam penyusunan kebijakan pariwisata, dan diikuti oleh pandangan bahwa masyarakat Nusa Penida memiliki suara dan kepekaan terhadap berbagai hal yang terkait dengan proses pengambilan keputusan pembangunan. Masyarakat secara sukarela telah berpartisipasi dalam dalam berbagai usaha dan tenaga kerja, hanya perlu dukungan infrastruktur dan permodalan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Yth Rektor Universitas Udayana, Dekan Fakultas Pariwisata, dan Bapak Camat Kecamatan Nusa Penida atas bantuan moril dan material selama dalam proses penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfitri (2011: 39). *Community Development Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar . pp39-40.
- [2] Ashley, Caroline., Dilys Roe and Harold Goodwin. 2001. “Pro-Poor Tourism Strategies: Making Tourism Work For The Poor”, *ODI (Overseas Development Institute)*.
- [3] Jamieson, Walter., Harold Goodwin and Christopher Edmundo. 2004. “Contribution of Tourism To Poverty Alleviation: Pro-Poor Tourism and Challenge of Measuring Impacts” *For Transport Policy and Tourism Section Transpor and Tourism Devision UN ESCAP*.
- [4] Roy, Hiranmoy. 2010. Social ScienceResearchNetwork. The Role of Tourism to Poverty Alleviation. [http://papers.ssrn.com/sol3/cfm?abstract\\_id=1999971](http://papers.ssrn.com/sol3/cfm?abstract_id=1999971) Diunduh 03 September, 2014.
- [5] Yulianie F, dan Widiastuti. 2015. *Partisipasi masyarakat dalam Pengelolaan Daya tarik wisata Ceking*. Dalam Darm Putra, (Ed) (2015). *Pariwisata Berbasis Masyarakat Model Bali*.
- [6] Tasci., Asli D.A., Semrad, Kelly J., Yilmaz Semih S. 2013, *Community Based Tourism Finding The Equilibrium in COMCEC Contact, Setting the Pathway for the Future*. COMCEC Coordination Office, Ankara, Turkey.
- [7] Pearce, D. W, K. Hamilton and G. Atkinson, (1996) “measuring sustainable development: progress on indicators”, *Environment and Development Economics*, 1, 85–101.
- [8] Suardana, Ariani, dan Darsana, 2019. Pengaruh Pariwisata Dan Budaya Individu Terhadap Sikap Serta Keberdayaan Masyarakat Dalam Perkembangan Pariwisata Di Nusa Penida Kabupaten Klungkung, *Laporan Penelitian*, 2019.
- [9] Jennings, Gayle. 2001. *Tourism Research*. John Wiley and Sons Australia. Sidney and Melborne.
- [10] Suardana, Piartrini, Ariani. 2017. The Impact of Direct Expenditures of Diving Tourism towards the Economy of Coastal Balinese. *Udayana Journal Of Social Sciences and Humanities. Vol 1 No 2 (2017)*.
- [11] Suardana, dan Susrami. 2015. Dampak Pariwisata Terhadap Mata Pencaharian Masyarakat Kawasan Peisisir Karangasem (Pendekatan Pro Poor Tourism). *Jurnal Piramida ISSN: 1907-3275 Vol. XI No. 2 Tahun 2015*, Hal. 76-87.
- [12] Tosun, Ceva. 2000. “ Limits to community participation in the tourism development process in development countries”. *Tourism Management, Vol. 21. Pp.613-633*
- [13] Giampiccoli, Andrea and Janet Hayward Kalis. 2012. “ Community-based tourism and local culture: the case of the amaMpondo” *PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural. Vol: 10. No. 1. pp. 173-188*.



# Pemodelan Struktural Peran Modal Sosial Melalui Orientasi Kewirausahaan Terhadap Kinerja Usaha Lembaga Perkreditan Desa (LPD) di Kabupaten Jembrana Provinsi Bali

<sup>1</sup>G K Gandhiadi

<sup>1</sup>Prodi Matematika, FMIPA Universitas Udayana,  
Denpasar, Indonesia  
gandhiadi@unud.ac.id

<sup>2</sup>I P E N Kencana

<sup>2</sup>Prodi Matematika, FMIPA Universitas Udayana,  
Denpasar, Indonesia  
i.putu.enk@unud.ac.id

**Abstract**—LPD merupakan salah satu kearifan lokal yang dikelola oleh, dari dan untuk masyarakat (*krama desa adat*). Kinerja usaha LPD yang ada di Kabupaten Jembrana saat ini belum mampu berperan optimal karena sebagian besar pengelolaannya masih relatif sederhana dan belum menggunakan konsep wirausaha modern. Perlu keterlibatan peran modal sosial dalam meningkatkan orientasi kewirausahaan pada pengelola dan manajemen LPD untuk mengatasi berbagai macam hambatan kolektif dalam suatu bidang usaha. Melalui perilaku kerja sama, sinergitas dan orientasi kewirausahaan yang tinggi pada pengelola LPD diharapkan ada peningkatan kinerja usaha LPD di Kabupaten Jembrana. Tujuan penelitian ini menganalisis secara komprehensif dan terstruktur peran modal sosial pengelola LPD melalui orientasi kewirausahaannya terhadap kinerja usaha LPD di Kabupaten Jembrana. Analisis yang melibatkan variabel-variabel laten dilakukan menggunakan Pemodelan Persamaan Struktural (*SEM : Structural Equation Modeling*), khususnya *PLS-SEM*. Melalui sampel penelitian sebanyak 98 responden dari pengelola LPD di Kabupaten Jembrana (dengan bantuan software *Smart PLS 3.0*) diperoleh hasil sebagai berikut; (1) modal sosial pengelola LPD secara langsung berperan positif dan belum signifikan terhadap kinerja usaha LPD tetapi signifikan terhadap orientasi kewirausahaannya, sedangkan orientasi kewirausahaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja usaha LPD, (2) melalui mediasi penuh (*full mediation*) orientasi kewirausahaan, modal sosial secara total berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja usaha LPD di Kabupaten Jembrana, Bali. Hasil kajian dan analisis yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan mampu memberi gambaran dalam menyusun strategi pembangunan ekonomi pedesaan, pembinaan dan pelatihan pada pengelola serta pengawas LPD di Kabupaten Jembrana, Bali.

**Kata Kunci**— Kinerja Usaha, LPD, Modal Sosial, Orientasi Kewirausahaan, PLS-SEM

## I. PENDAHULUAN

Lembaga Perkreditan Desa (LPD) adalah lembaga keuangan mikro berbasis *desa adat* dan budaya, yang bersifat khusus ada dan berkembang di Provinsi Bali (Perda Provinsi Bali No.8 Tahun 2002). LPD merupakan salah satu kearifan lokal yang dikelola oleh, dari dan untuk warga masyarakat (*krama desa adat*). Latar belakang pembentukan LPD sebagai lokomotif pembangunan di desa adalah peran masyarakat desa (*krama desa adat*) berdasarkan pada prinsip kooperatif, partisipatif, dan emansipatif dari masyarakat desa. Oleh karena itu, kinerja usaha LPD akan banyak dipengaruhi oleh kapasitas modal sosial dan budaya wirausaha dari pengelola serta pengawas di desa yang bersangkutan dalam pembangunan bidang ekonomi pedesaan [1]. Melalui perilaku kerja sama, sinergitas dan

orientasi kewirausahaan yang tinggi bagi pengelola dan pengawas LPD diharapkan ada peningkatan kinerja usaha LPD di Kabupaten Jembrana, Bali.

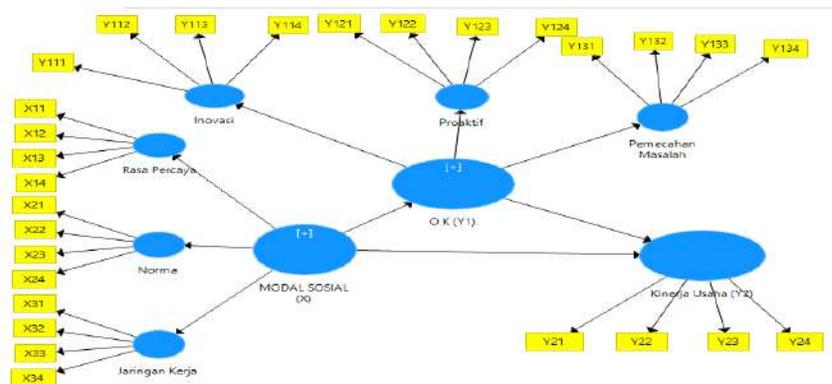
Relasi antara modal sosial dan pembangunan ekonomi sesungguhnya telah menjadi diskursus akademik yang menarik. Kehadiran modal sosial seperti kejujuran, toleransi, kerjasama, dan sikap saling percaya (trust) sesama warga berkontribusi sangat positif pada terciptanya harmoni sosial dan menjadi basis penting tumbuhnya modal ekonomi [2]. Menurut Putnam dalam [3], kekayaan modal sosial pada wilayah lokal selain mempromosikan demokrasi juga menumbuhkan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan (sustainable). Modal sosial memiliki pengaruh yang besar terhadap pembangunan ekonomi dan orientasi kewirausahaan melalui beragam mekanisme [4]. Tingginya kapasitas modal sosial merupakan pendorong inovasi bisnis dan pengetahuan [3]. Faktor penentu proses pertumbuhan ekonomi dalam pembangunan yang sering diabaikan adalah cara pelaku ekonomi dalam berinteraksi yang sangat dipengaruhi oleh modal sosial [5].

Premis dasar obyek penelitian ini adalah peran modal sosial diharapkan mampu meningkatkan budaya usaha (orientasi kewirausahaan) pengelola dan pengawas LPD sehingga muaranya dapat meningkatkan kinerja usaha LPD di Kabupaten Jembrana, Bali. Penekanan di bidang ilmu matematika terhadap obyek penelitian ini adalah mengkaji model atau hubungan struktural menggunakan *SEM (Structural Equation Modelling)*. Tujuan penelitian diharapkan mampu memberi gambaran tentang determinasi kinerja usaha LPD di Kabupaten Jembrana. Lebih lanjut analisis secara struktural diharapkan mampu berkontribusi pada pemangku kepentingan dalam merumuskan strategi pembangunan ekonomi pedesaan melalui LPD di Kabupaten Jembrana, Bali..

## II. METODE DAN PROSEDUR

Data penelitian diambil pada 64 LPD di Kabupaten Jembrana Bali dan dipilih adalah 1 atau 2 pengelola (pelaku usaha) dari masing-masing LPD (sekitar 98 responden). Data primer diambil melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner sesuai indikator. Sedangkan indikator-indikator untuk variabel laten (konstruk) modal sosial, orientasi kewirausahaan dan kinerja usaha yang hampir sama dengan indikator dalam penelitian [6]. Model penelitian dirancang menggunakan indikator-indikator yang sesuai kuesioner seperti pada Gambar 1.

Uji instrumen penelitian (kuesioner) menggunakan uji validitas korelasi product moment) dan uji reliabilitas teknik Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) pada 30 data kuesioner awal. Tujuan uji ini untuk mengukur tingkat kelayakan instrumen penelitian yang digunakan menggunakan SPSS 27 [7]. Analisis data kemudian menggunakan langkah-langkah analisis menurut SEM-PLS [8], [9] dengan bantuan perangkat lunak Smart PLS 3.0 pada desain model penelitian berikut (Gambar 1)



GAMBAR 1. RANCANGAN PENELITIAN

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji dengan SPSS memperlihatkan bahwa nilai  $\alpha$  untuk seluruh konstruk yang digunakan sudah memenuhi nilai ambang batas minimal yaitu 0,70. Hal ini berarti instrumen penelitian (kuesioner) yang digunakan mengukur

konstruk tersebut layak dan dapat dipercaya (reliabel). Uji validitas semua indikator menunjukkan bahwa nilai korelasi dengan item total lebih dari 0,40 yang berarti semua indikator tersebut valid [7]. Berdasarkan hasil pengujian instrument penelitian yang semuanya valid dan reliabel, maka penelitian dapat dilanjutkan dengan pengambilan data kuesioner untuk 98 responden menggunakan semua indikator yang telah disusun. Selanjutnya dilakukan pengujian dan analisis sesuai tahapan analisis data menggunakan SEM.

Pengujian model pengukuran (*outer model*) dilakukan dengan memperhatikan nilai *Composite Reliability* (CR), *Average Variance Extracted* (AVE), dan *outer loading*. CR merupakan ukuran konsistensi internal antar indikator reflektif dari konstruk yang bersesuaian dengan kriteria nilai  $CR \geq 0,708$ . Nilai AVE yang memenuhi syarat harus lebih besar dari 0,5 atau signifikan dalam taraf uji statistika tertentu. Sedangkan nilai *outer loading* indikator reflektif dipakai mengetahui kontribusi indikator terhadap konstruksinya. Suatu indikator dinyatakan memiliki kontribusi yang baik apabila nilai *outer loading* minimal 0,708 atau signifikan dalam taraf uji statistika tertentu [9].

Hasil pengujian model pengukuran reflektif diperoleh setelah dilakukan pengolahan data penelitian untuk 98 responden (sampel) menggunakan alat bantu *software Smart PLS 3.0*. Pengujian model pengukuran untuk semua konstruk dan indikatornya diperlihatkan pada Tabel 1.

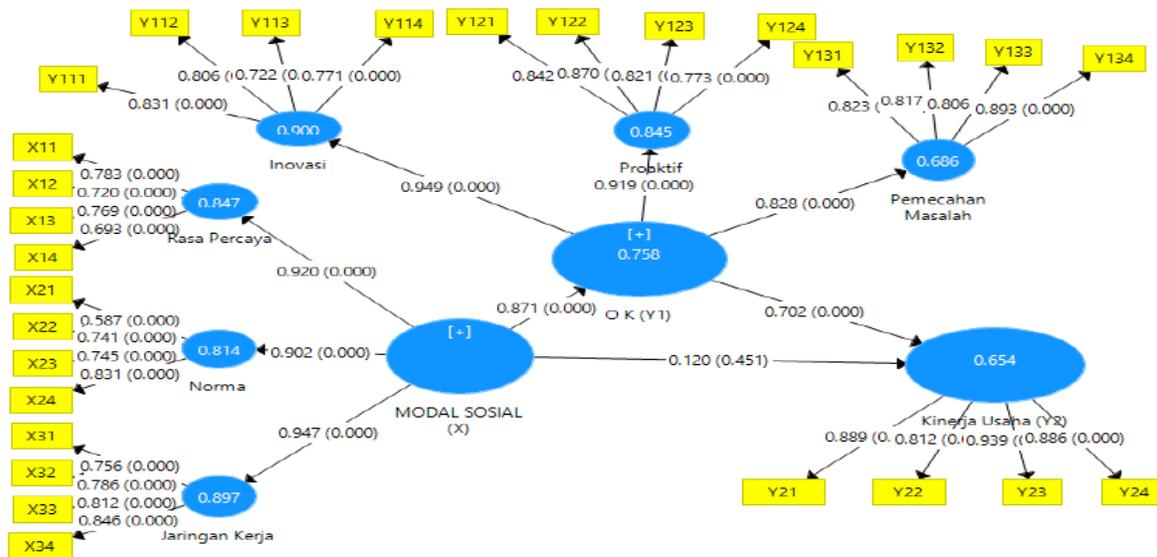
TABEL 1. HASIL PENGUJIAN MODEL PENGUKURAN REFLEKTIF

Konstruk	AVE ; P_value	CA (a) ; P_Value	CR ; P_Value	Kode Item	Outer Loading	P_Value
Rasa Percaya $R^2 = 0,847$	0,551 $P=0,000$	0,727 $P=0,000$	0,830 $P=0,000$	X11	0,783	0,000
				X12	0,720	0,000
				X13	0,769	0,000
				X14	0,693	0,000
Norma $R^2 = 0,814$	0,535 $P=0,000$	0,706 $P=0,000$	0,819 $P=0,000$	X21	0,587	0,000
				X21	0,741	0,000
				X23	0,745	0,000
				X24	0,831	0,000
Jaringan Kerja $R^2 = 0,897$	0,641 $P=0,000$	0,813 $P=0,000$	0,877 $P=0,000$	X31	0,756	0,000
				X32	0,786	0,000
				X33	0,812	0,000
				X34	0,846	0,000
Modal Sosial	0,511 $P=0,000$	0,904 $P=0,000$	0,920 $P=0,000$	X1	0,920	0,000
				X2	0,902	0,000
				X3	0,947	0,000
Inovatif $R^2 = 0,838$	0,641 $P=0,000$	0,789 $P=0,000$	0,864 $P=0,000$	Y111	0,831	0,000
				Y112	0,806	0,000
				Y113	0,722	0,000
				Y114	0,771	0,000
Proaktif $R^2 = 0,813$	0,685 $P=0,000$	0,846 $P=0,000$	0,897 $P=0,000$	Y121	0,842	0,000
				Y122	0,870	0,000
				Y123	0,821	0,000
				Y124	0,773	0,000
Pemecahan Masalah $R^2 = 0,798$	0,698 $P=0,000$	0,856 $P=0,000$	0,902 $P=0,000$	Y131	0,823	0,000
				Y132	0,817	0,000
				Y133	0,806	0,000
				Y134	0,775	0,000
Orientasi Kewirausahaan $R^2 = 0,758$	0,533 $P=0,000$	0,919 $P=0,000$	0,934 $P=0,000$	Y11	0,949	0,000
				Y12	0,919	0,000
				Y13	0,828	0,000
Kinerja Usaha $R^2 = 0,654$	0,779 $P=0,000$	0,905 $P=0,000$	0,946 $P=0,000$	Y21	0,889	0,000
				Y22	0,812	0,000
				Y23	0,939	0,000
				Y24	0,886	0,000

Sumber: Data primer (2020), dianalisis

Berdasarkan Tabel 1, terlihat nilai CR dan AVE seluruh variabel laten sudah memenuhi ambang batas yang disyaratkan, yaitu 0,708 dan 0,50. Masih terdapat beberapa indikator dengan nilai *outer loading* dibawah 0,708, namun seluruh indikator pada Tabel 1 tetap dipertahankan karena sudah signifikan dengan  $P\_Value = 0,000$ . Memperhatikan

nilai CR, AVE dan *outer loading* pada pengujian model pengukuran (*outer model*) yang diperlihatkan pada Tabel 4.3 telah memenuhi syarat, berarti semua indikator dan konstruk dalam penelitian ini valid dan layak digunakan untuk analisis pada pengujian model struktural (*inner model*). Hasil output untuk model pengukuran diperlihatkan pada Gambar 2.



GAMBAR 2. ANALISIS JALUR (PATH) BESERTA NILAI P\_VALUES

Model struktural (*inner model*) dievaluasi menggunakan *R-square* untuk variabel dependen (endogen) dan nilai signifikannya di uji berdasarkan nilai *P-values* pada setiap *path* (jalur). Pengujian *inner model* berhubungan dengan melihat hubungan antar konstruk laten dengan menganalisis hasil estimasi *path coefficient* dan tingkat signifikansinya [8].

TABEL 2. NILAI R\_SQUARE

KONSTRUK	R SQUARE
KINERJA USAHA	0,654
ORIENTASI KEWIRAUSAHAAN	0,758

Sumber : Data Primer (2020), Diolah

Nilai *R square* seperti pada Tabel 4.4 dapat digunakan untuk menghitung nilai  $Q^2$  atau *Stone Geiser Q-Square test*, yaitu,  $Q^2 = 1 - [(1 - 0,758)(1 - 0,654)] = 1 - 0,084 = 0,916$

Hasil perhitungan  $Q^2$  sebesar 0,916 dikatakan mempunyai *predictive prevalence* yang tinggi, sehingga model struktural yang dihasilkan sangat layak digunakan untuk memprediksi. Nilai sebesar 0,916 dapat diartikan bahwa variasi variabel laten kinerja usaha LPD sebesar 91,6 persen mampu dijelaskan oleh variasi variabel laten modal sosial melalui orientasi kewirausahaan dari pengelola LPD di Kabupaten Jembrana, Bali, sedangkan sisanya sebesar 8,4 persen dijelaskan oleh variabel lain diluar model struktural. Persamaan model struktural untuk estimasi konstruk endogen kinerja usaha LPD yang dipengaruhi oleh konstruk eksogen melalui konstruk orientasi kewirausahaan, dapat dimodelkan sebagai berikut.

$$\text{Kinerja Usaha} = 0,120 (\text{Modal Sosial}) + 0,702 (\text{Orientasi Kewirausahaan}) + \text{Error} \quad (1)$$

Analisis pengaruh langsung antar konstruk (variabel laten) dapat menjelaskan hubungan antar konstruk pada variabel penelitian. Variabel penelitian yang dimaksud meliputi modal sosial, orientasi kewirausahaan dan kinerja usaha. Pengaruh langsung dinyatakan oleh koefisien semua anak panah variabel laten (Gambar 4.1) dengan satu ujung dengan tingkat signifikansi melalui nilai *P-values* 5 persen. Sesuai Gambar 2 terlihat pengaruh langsung dari konstruk modal sosial positif dan tidak signifikan terhadap kinerja usaha, tetapi signifikan terhadap orientasi kewirausahaan. Selanjutnya konstruk orientasi kewirausahaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja usaha. Memang dua konstruk berpengaruh positif tetapi hanya orientasi kewirausahaan saja yang signifikan terhadap

kinerja usaha sedangkan modal sosial tidak signifikan. Hal ini berarti, modal sosial cukup signifikan meningkatkan orientasi kewirausahaan pengelola LPD tetapi belum signifikan meningkatkan kinerja usaha LPD di Kabupaten Jembrana

Pengaruh tidak langsung ditunjukkan melalui peran satu atau beberapa variabel antara (mediasi), perhitungannya terlihat dari Tabel 3 berikut,

TABEL 3. INDIRECT EFFECT

HUBUNGAN	ORIGINAL SAMPLE	STANDARD DEVIASI	T_STAT	P_VAL	HASIL
X <sub>1</sub> (MS) → Y <sub>2</sub> (KU) MELALUI Y <sub>1</sub> (OK)	0,661	0,134	4,572	0,000	SIGNIFIKAN

Sumber : Data Primer (2020), Diolah.

Tabel 3 menunjukkan bahwa konstruk eksogen modal sosial melalui mediasi orientasi kewirausahaan berpengaruh tidak langsung secara positif dan signifikan terhadap kinerja usaha. Artinya, orientasi kewirausahaan pengelola LPD mampu memediasi secara penuh konstruk modal sosial untuk meningkatkan kinerja usaha LPD di Kabupaten Jembrana.

TABEL 4. TOTAL EFFECT

HUBUNGAN	ORIGINAL SAMPLE	STANDARD DEVIASI	T_STAT	P_VAL	HASIL	KETERANGAN
X <sub>1</sub> (MS)→ Y <sub>2</sub> (KU)	0,7310	0,059	12,443	0,000	SIGNIFIKAN	MEDIASI PENUH

Sumber: Data Primer (2020), Diolah

Tabel 4 menunjukkan pengaruh total antar konstruk dalam model struktural signifikan pada taraf uji 5 persen. Secara total konstruk eksogen modal sosial berpengaruh positif dan signifikan terhadap konstruk endogen kinerja usaha. Oleh karena pengaruh langsung konstruk modal sosial tidak signifikan tetapi pengaruh tidak langsung yang signifikan terhadap kinerja usaha LPD di Kabupaten Jembrana, maka terjadi mediasi penuh (*full mediation*) oleh konstruk orientasi kewirausahaan.

#### IV. KESIMPULAN

1. Model pengukuran yang diperoleh valid dan layak, sedangkan model struktural baik dengan Q<sup>2</sup> (Stone Geiser Q-Square) yaitu 0,916. dikatakan memiliki prevalensi prediksi yang tinggi sehingga model struktural yang dihasilkan sangat layak digunakan untuk memprediksi. Model persamaan struktural yang diperoleh adalah,  

$$\text{Kinerja Usaha} = 0,120 (\text{Modal Sosial}) + 0,702 (\text{Orientasi Kewirausahaan}) + \text{Error}$$
2. Peran modal sosial secara langsung berpengaruh positif dan signifikan terhadap orientasi kewirausahaan pengelola LPD, tetapi belum signifikan meningkatkan kinerja usaha LPD. Sedangkan orientasi kewirausahaan pengelola LPD berpengaruh cukup positif dan signifikan terhadap kinerja usaha LPD di Kabupaten Jembrana, Bali.
3. Secara total modal sosial memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja usaha LPD yang sepenuhnya dimediasi oleh orientasi kewirausahaan pengelola LPD di Kabupaten Jembrana, Bali.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Universitas Udayana melalui LP2M dan FMIPA UNUD yang telah memberikan bantuan dana dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Nomor : B/1334/UN14.2.8.II/PT.01.05/2020, tanggal 11 Juni 2020.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, IM K. 2009. Modal sosial dalam pemberdayaan Desa Pakraman : Studi kasus pengelolaan LPD Desa Pakraman Batuaji Kawan, Kabupaten Tabanan Propinsi Bali, *Tesis*. Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada

- [2] Durlauf, S N and Fafchamps, M. 2005. Social Capital. In: Philippe Aghion and Steven N. Durlauf, Handbook of Economic Growth, Volume 1B. University of Wisconsin-Madison. pp 1640-1699. (DOI: 10.1016/S1574-0684(05)01026-9)
- [3] Manning, P. C. 2015. *The human factor in social capital management: The owner-manager perspective*. Bingley, United Kingdom: Emerald. (<http://dx.doi/10.1108/JHOM-01-2012-0005>).
- [4] Fukuyama. 2000. *Social Capital and Civil Society*. Institute of Public Policy. George Mason University. (DOI : 10.5089/9781451849585.001)
- [5] Vipriyanti, Nyoman Utari, 2011, *Modal Sosial dan Pembangunan Wilayah : Mengkaji Succes Story Pembangunan di Bali, Malang*. Penerbit Universitas Brawijaya (UB) Press.
- [6] Gandhiadi, G K. 2019. Structural model for the role of government and social capital on business performance of weaving industry in Jembrana Regency of Bali. *Journal of Physics: Conference Series. Volume 1321. Issue 2*. Published under licence by IOP Publishing Ltd.
- [7] Hamed Taherdoost. 2016. Validity and Reliability of the Research Instrument; How to Test the Validation of a Questionnaire/Survey in a Research. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM), Vol. 5, No. 3, pp: 28-36, ISSN: 2296-1747 ( DOI: 10.2139/ssrn.3205040)*
- [8] Hair, J.F., Hult, G.T., Ringle, C.M. & Sarstedt, M. 2017. *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Second edition*. Los Angeles : SAGE Publications, Inc. ISBN 9781483377445. (<http://lcn.loc.gov/2016005380>)
- [9] Manley, S C. Hair, J F. Williams, R I & McDowell, W C. 2020. Essential new PLS-SEM analysis methods for your entrepreneurship analytical toolbox. *International Entrepreneurship and Management Journal*. Springer Science+Business Media LLC (<https://doi.org/10.1007/s11365-200-00687-6>)



# Penerapan Teknologi Web Modern untuk Mengembangkan Sistem Informasi Kependudukan Desa Berbasis Web

<sup>1</sup>Ni Made Ika Marini Mandenni

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Udayana  
Jimbaran, Indonesia  
made\_ikamarini@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Putu Agus Eka Pratama

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Udayana  
Jimbaran, Indonesia  
eka.pratama@unud.ac.id

**Abstract**— Aplikasi web adalah salah satu jenis aplikasi yang dapat melayani pengguna untuk mendapat sebuah informasi atau membantu untuk melakukan pengolahan data. Faktor lain yang menyebabkan aplikasi web mengalami perkembangan yang begitu cepat adalah perkembangan infrastruktur internet yang begitu pesat dan menjangkau sampai ke desa. Oleh karena itu, penerapan dan manfaat teknologi web dapat digunakan salah satunya untuk pembuatan sistem informasi administrasi kependudukan di desa. Desa merupakan sebagai kesatuan masyarakat hukum yang mempunyai susunan asli berdasarkan hak asal-usul yang bersifat istimewa. Hak desa tersebut memiliki kewenangan untuk mengurus segala kebijakan masyarakat yang telah diakui dalam pemerintahan nasional dan berada didaerah kabupaten. Oleh karena itu, melalui perkembangan teknologi web akan dirancang sebuah sistem desa untuk membantu pelayanan kepada masyarakat dalam mengurus haknya. Sistem informasi kependudukan yang dirancang seperti surat keterangan lahir, kematian, pindah – datang dan surat permohonan KK. Tujuan dari pembuatan sistem ini adalah untuk mempermudah pendataan dan pengolahan data penduduk. Sedangkan untuk merancang serta mendesain sistem ini digunakan Data Flow Diagram dan Entity Relationship Diagram. Kemudian sistem dikembangkan dengan bahasa pemrograman PHP, Javascript dan CSS. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan sistem dapat berjalan dengan baik dan data-data kependudukan sudah saling terintegrasi dengan bagian-bagian lainnya. Diharapkan, pengembangan kedepan sistem dapat dibangun berbasis mobile untuk memudahkan penduduk dalam mengaksesnya.

**Kata Kunci**— Web, Desa, Penduduk, Pemerintahan

## I. PENDAHULUAN

Di era modern saat ini, perkembangan teknologi semakin hari semakin meningkat. mengingat bahwa teknologi merupakan suatu alat yang sangat penting untuk menunjang pembangunan nasional suatu negara, khususnya Negara Indonesia. Semakin cepat teknologi berkembang pada suatu Negara maka akan semakin cepat pula Negara tersebut mengalami kemajuan. Kemajuan teknologi yang semakin pesat, tidak memungkinkan untuk menciptakan hal baru dalam dunia komputerisasi, dimana setiap kegiatan apapun selalu melibatkan komputer.

Perkembangan teknologi sistem informasi dengan penggunaan komputer dapat menghasilkan pengolahan data yang cepat, tepat dan akurat sehingga lebih efektif dan efisien. Sistem informasi kependudukan yang diperlukan seperti Formulir Permohonan KK, Surat Keterangan Kelahiran, Kematian, Pindah Jiwa, Pindah Datang dan Formulir E-KTP yang sangat diperlukan keakuratan dan ketelitian dalam pendataannya. Permasalahan yang sering terjadi di

Kantor Kepala Desa dikarenakan belum adanya sistem kependudukan sehingga pengolahan data kependudukannya masih secara manual yang akan memperlambat kinerja pada instansi tersebut. Media penyimpanan data kependudukannya pun masih menggunakan dokumen-dokumen sehingga rentan kehilangan atau kerusakan data. Sering terjadinya pengulangan data kependudukan dikarenakan tidak adanya pendataan yang telah tersistem. Berdasarkan permasalahan tersebut, dibuatlah sistem kependudukan berbasis web dengan tujuan agar dapat mempermudah pendataan dan pengolahan data penduduk pada Kantor Kepala Desa Bongon Kecamatan Tabanan Kabupaten Tabanan. Pemilihan sistem berbasis web dikarenakan untuk mempermudah dalam penyajian data serta dapat diakses dimana saja dan kapan saja. Selain itu, bentuk antarmuka yang responsive akan mempermudah pengguna mengakses dengan berbagai perangkat yang memiliki ukuran layar yang berbeda.

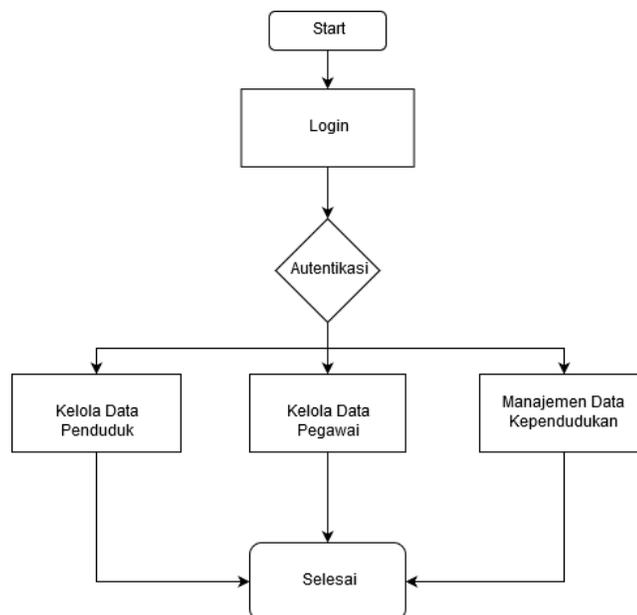
Dari analisa dan perancangan yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan di Kantor Kepala Desa Bongon di Kecamatan Tabanan menghasilkan sebuah perancangan tahap awal untuk membangun aplikasi berbasis web yang dapat mengatasi masalah yang ada. Untuk itu diperlukan suatu rancangan sistem informasi desa yang bisa mengintegrasikan data-data tersebut pada satu database yang terpadu sehingga dapat membantu dalam hal pengolahan data untuk proses penyampaian informasi. Sistem akan dibuat dalam bentuk aplikasi berbasis web yang mendukung multiuser dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan MySQL, selanjutnya untuk menghasilkan antarmuka yang responsif maka dalam pengembangan aplikasi ini juga akan menggunakan framework bootstrap. Sehingga nantinya akan memudahkan proses pengolahan data penduduk dan juga mempercepat penyampaian informasi serta mengurangi kesalahan-kesalahan dalam pengolahan data.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penerapan Teknologi Web Modern Untuk mengembangkan Sistem Informasi Kependudukan Desa Berbasis Web dengan teknik pengujian, yaitu Black Box Testing dengan Menggunakan metode pengembangan sistem model Waterfall, Baik dari sisi user umum dan User administrator

### A. Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum sistem Kependudukan dipecah menjadi tiga bagian yaitu proses untuk kelola data penduduk, kelola data pegawai dan melakukan manajemen terhadap data-data kependudukan beserta laporannya.



GAMBAR 1. GAMBARAN UMUM SISTEM

Gambar 1 menampilkan gambaran umum pada Penerapan Teknologi Web Modern Untuk Mengembangkan Sistem Informasi Kependudukan Desa, yang dipecah menjadi tiga proses. Dari masing-masing proses memiliki fungsi yang berbeda pada aplikasi sistem informasi desa. Setiap melakukan proses ini pengguna diminta login

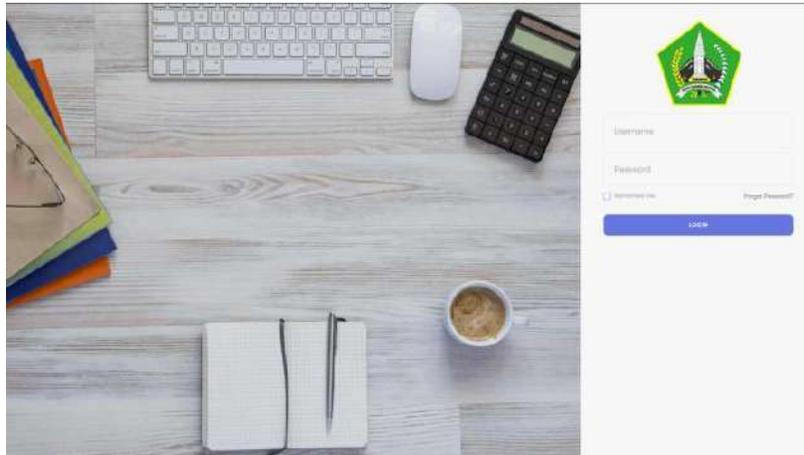
terlebih dahulu kemudian sistem melakukan proses autentikasi sesuai dengan akun yang dimiliki. Data login akan disesuaikan dengan akun yang telah disimpan dalam database.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Implementasi Aplikasi Penerapan Teknologi Web Modern untuk Mengembangkan Sistem Informasi Kependudukan Desa.

Penerapan Teknologi Web Modern untuk Mengembangkan Sistem Informasi Kependudukan Desa terdiri dari beberapa halaman seperti berikut :

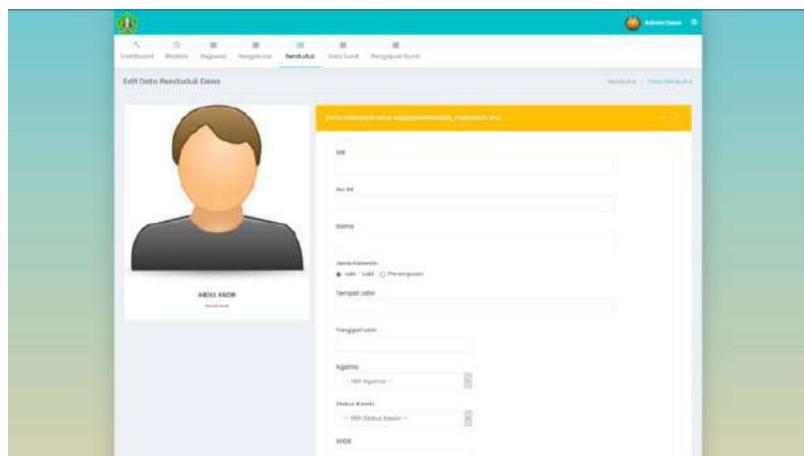
##### 1. Halaman Login



GAMBAR 2. DESAIN HALAMAN LOGIN

Pada gambar 2 menunjukkan halaman login. Dalam halaman ini pengguna aplikasi harus memasukkan akun yang dimilikinya dengan memasukkan username dan passwordnya. Akun pengguna terdiri dari tiga level yaitu Admin, Pegawai dan Penduduk. Setiap level memiliki hak akses yang berbeda-beda. Pembuatan hak akses dalam sintaks digunakan pengkondisian yang diatur sesuai dengan pilihan dari Menu aplikasi. Proses pengkondisian ini dimulai dari pengecekan username jika data ditemukan dalam database maka selanjutnya pengecekan password beserta level hak aksesnya. Apabila hak aksesnya didapatkan maka selanjutnya sistem akan mengkondisikan menu dengan memanggil fungsi sesuai dari parameter level aksesnya.

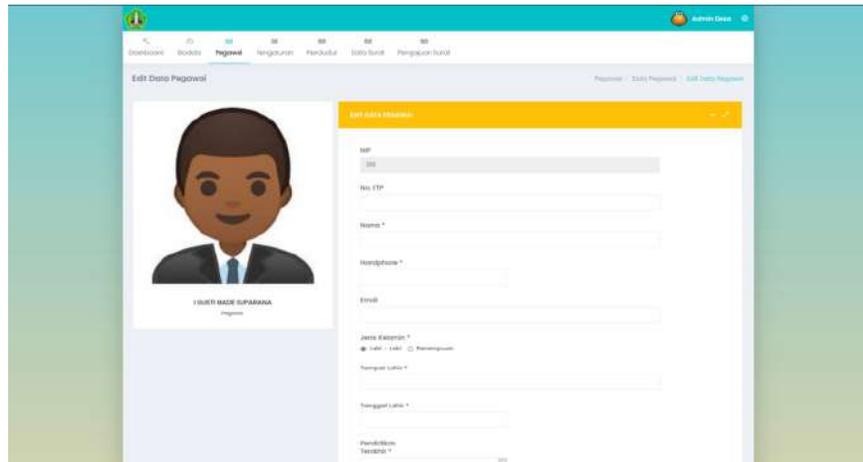
##### 2. Halaman Penduduk



GAMBAR 3. DESAIN HALAMAN PENDUDUK

Pada gambar 3 menunjukkan halaman untuk mengelola data penduduk. Dalam halaman ini berisi sebuah form masukan untuk memasukan identitas penduduk. Aksi yang dapat dilakukan pada halaman ini adalah tambah data penduduk, edit, dan hapus. Selain itu, melalui halaman ini juga bisa melakukan aksi untuk pencarian data penduduk yang ditampilkan dalam sebuah tabel data. Pada halaman ini juga dapat dilakukan pengurutan data sesuai dengan yang diinginkan sehingga memudahkan dalam proses pencarian.

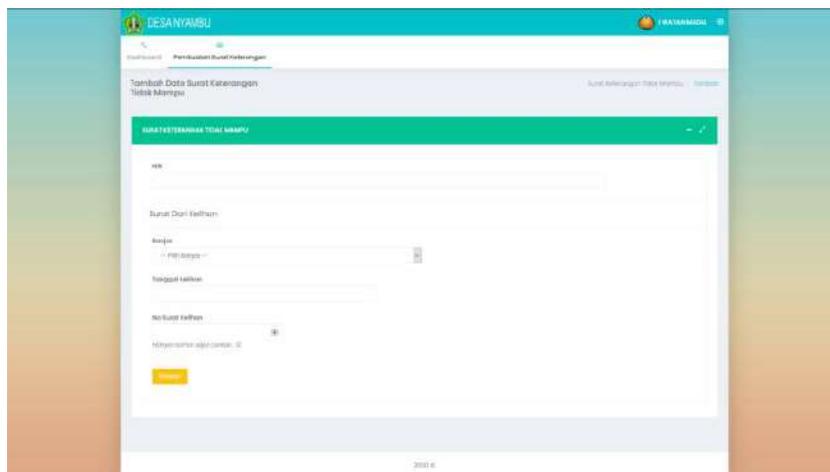
### 3. Halaman Pegawai



GAMBAR 4. DESAIN HALAMAN PEGAWAI

Pada gambar 4 menunjukkan halaman untuk mengelola data pegawai. Dalam halaman ini berisi sebuah form masukan untuk memasukan identitas pegawai. Aksi yang dapat dilakukan pada halaman ini adalah tambah data pegawai, edit, dan hapus. Selain itu, melalui halaman ini juga bisa melakukan aksi untuk pencarian data pegawai yang ditampilkan dalam sebuah tabel data. Pada halaman ini juga dapat dilakukan pengurutan data sesuai dengan yang diinginkan sehingga memudahkan dalam proses pencarian.

### 4. Halaman Permohonan Surat



GAMBAR 5. DESAIN HALAMAN PERMOHONAN SURAT

Pada Gambar 5 merupakan halaman untuk melakukan permohonan pembuatan surat. Halaman ini digunakan oleh Penduduk untuk melakukan pengajuan surat. Dalam halaman ini penduduk diminta memasukan beberapa keterangan sesuai dengan jenis surat yang akan dibuat. Apabila sudah lengkap terisi maka selanjutnya penduduk dapat melakukan aksi men-submit data tersebut.

## B. Pengujian Sistem

Pengujian yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah pengujian *black box*. *Black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan ini, pengujian *black box* memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi *input* dan keseluruhan persyaratan fungsional pada suatu program.

### 1. Pengujian Halaman Login

Detail pengujian menu *login* dapat dilihat pada Tabel 1 Pada bagian ini, pengguna memasukkan identitas akun seperti *username* dan *password*.

TABEL 1. PENGUJIAN HALAMAN LOGIN

Yang diuji	Yang diharapkan	Hasil pengamatan	Kesimpulan
<i>Button Login</i>	Sistem mengecek akun pengguna melalui <i>username</i> dan <i>password</i> yang dimasukkan. Kemudian sistem melakukan validasi terhadap <i>username</i> dan <i>password</i> tersebut. Jika berhasil pengguna akan diarahkan ke halaman <i>dashboard</i> yang artinya berhasil <i>login</i> .	Halaman <i>dashboard</i> muncul setelah validasi <i>username</i> dan <i>password</i> berhasil.	Berhasil
<i>Button Login</i>	Sistem mengecek akun pengguna melalui <i>username</i> dan <i>password</i> yang dimasukkan. Kemudian sistem melakukan validasi terhadap <i>username</i> dan <i>password</i> tersebut. Jika gagal sistem akan memberikan notifikasi <i>error</i> dan sistem tetap berada pada halaman login.	Halaman <i>Login</i> muncul setelah validasi <i>username</i> dan <i>password</i> gagal dan muncul notifikasi <i>error</i> .	Berhasil

### 2. Pengujian Halaman Penduduk

Detail pengujian Halaman Penduduk dapat dilihat pada Tabel 2. Pada bagian ini Admin telah berhasil mengakses halaman penduduk.

TABEL 2. PENGUJIAN HALAMAN PENDUDUK

Yang diuji	Yang diharapkan	Hasil pengamatan	Kesimpulan
Tambah data penduduk	Data penduduk tersimpan dalam database. Beserta akun penduduk tersimpan kedalam database.	Sistem berhasil menyimpan data penduduk dan akun baru ke dalam database	Berhasil
Edit data penduduk	Data penduduk berubah dalam database	Sistem berhasil mengubah data penduduk dalam database	Berhasil
Hapus data penduduk	Data penduduk terhapus dalam database	Sistem berhasil menghapus data penduduk beserta akunnya dalam database	Berhasil

### 3. Pengujian Halaman Pegawai

Detail pengujian Halaman Pegawai dapat dilihat pada Tabel 3. Pada bagian ini Admin telah berhasil mengakses halaman pegawai.

TABEL 3. PENGUJIAN HALAMAN PEGAWAI

Yang diuji	Yang diharapkan	Hasil pengamatan	Kesimpulan
Tambah data pegawai	Data pegawai tersimpan dalam database. Beserta akun pegawai tersimpan kedalam database.	Sistem berhasil menyimpan data pegawai dan akun baru ke dalam database	Berhasil
Edit data pegawai	Data pegawai berubah dalam database	Sistem berhasil mengubah data pegawai dalam database	Berhasil
Hapus data pegawai	Data pegawai terhapus dalam database	Sistem berhasil menghapus data pegawai beserta akunnya dalam database	Berhasil

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dalam Penerapan Teknologi Web Modern untuk mengembangkan Sistem Informasi Kependudukan Desa. Sistem yang dihasilkan dapat memudahkan melakukan pengelolaan data Pendesaan karena sistem ini sudah berjalan secara terintegrasi ke beberapa bagian seperti kependudukan. Aplikasi ini dibangun dengan teknologi web modern sehingga tampilan halaman web menjadi responsive yang artinya dapat berjalan dengan baik pada berbagai jenis ukuran layar. Untuk menyempurnakan perekayasaan agar sistem menjadi lebih baik perlu menambahkan fitur inventarisasi sarana dan prasarana penambahan fitur absensi pegawai yang terintegrasi ke sistem sehingga mempermudah melakukan evaluasi dan monitoring pegawai.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Pihak Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana yang telah memberikan bantuan dengan menyediakan pembiayaan penelitian melalui Skema PUPS, dengan sumber dana dari Anggaran PNBPN Universitas Udayana Tahun 2020, Segenap Civitas Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, juga kepada semua pihak yang telah ikut membantu selama melakukan penelitian ini

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sobri, dkk., 2017. Pengantar Teknologi Informasi, Yogyakarta : Andi.
- [2] Harianto, dkk. 2019. Sistem Monitoring Lulusan Perguruan Tinggi Dalam Memasuki Dunia Kerja Menggunakan Tracer Study. Surabaya : Media Sahabat Cendikia.
- [3] Achmad Solichin. 2010. MySQL 5 : Dari Pemula Hingga Mahir. Jakarta : Universitas Budi Luhur.
- [4] Suryana. 2014. Aplikasi Internet Menggunakan HTML, CSS & Javascript. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- [5] Sulianta. 2019. Strategi Merancang Arsitektur Sistem Informasi Masa Kini. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo
- [6] Aryanto Komang. Ika. 2020. Sistem Informasi Geografis Letak Puskesmas di Wilayah Kabupaten Tabanan Berbasis Web. 294-301. JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia.
- [7] Sidik, Betha, Pohan, Husni Iskandar. 2009. Pemrograman *Web* dengan HTML. Bandung: Informatika Bandung.
- [8] Edi, d., & betshani, s. 2009. Analisis Data dengan Menggunakan ERD dan Model Konseptual Data *Warehouse*.



# Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Darah Sapi dan Potensinya sebagai Bioindikator Cemaran Lingkungan

<sup>1</sup>I Ketut Berata

<sup>1</sup>Departement of. Veterinary Pathology, Faculty of Veterinary Medicine of Udayana University  
Denpasar, Bali  
berata\_iketut@unud.ac.id

<sup>2</sup>Ni Nyoman Werdi Susari, <sup>3</sup>I Wayan Sudira

<sup>2</sup>Departement of. Veterinary Anatomy, Faculty of Veterinary Medicine of Udayana University  
Denpasar, Bali  
nnwsusari@unud.ac.id

<sup>3</sup>Departement of Veterinary Pharmacology, Faculty of Veterinary Medicine of Udayana University  
Denpasar, Bali  
wayan.sudira@unud.ac.id

**Abstract**—Sebagai sumber pangan khususnya protein hewani, maka ternak sapi harus sehat dan bebas dari cemaran logam berat timbal (Pb) dan cadmium (Cd). Ternak sapi banyak dipelihara di tempat yang tidak layak termasuk di tempat pembuangan sampah. Oleh karena itu penting adanya pemeriksaan terhadap adanya cemaran logam berat timbal dan cadmium pada darah sapi dari berbagai lokasi di Bali. Penelitian bertujuan untuk memeriksa tingkat cemaran logam berat Pb dan Cd pada darah sapi dikaitkan dengan tingkat cemaran pada tanah di lokasi sapi dipelihara. Sampel darah sapi diambil dari 30 lokasi masing-masing Kabupaten/Kota di Bali, disertai sampel tanah dari lokasi di tempat peternakan sapi. Pemeriksaan sampel darah sapi dan tanah terhadap adanya logam berat Pb dan Cd dilakukan dengan metode *atomic absorption spectrophotometry* (AAS). Hasil pemeriksaan dari 270 sampel darah dan tanah dimana sapi dipelihara, diperoleh data tingkat cemaran timbal pada 20 sampel darah dan tanah. Tingkat cemaran pada darah sapi rata-rata  $0,109 \pm 0,080$  ppm dan pada tanah  $0,239 \pm 0,136$  ppm. Secara detail tingkat cemaran timbal pada tanah lebih tinggi dari pada darah sapi. Hasil analisa regresi menunjukkan bahwa adanya cemaran timbal pada darah sapi bisa diprediksi akibat cemaran pada tanah. Tidak terdeteksi adanya cemaran cadmium pada darah sapi maupun pada tanah sampel yang diperiksa. Dapat disimpulkan bahwa ternak sapi dapat sebagai bioindikator lingkungan terutama terhadap cemaran logam berat timbal. Perlu adanya zonasi peternakan sapi yang jauh dari pencemaran lingkungan terutama terhadap logam berat timbal, untuk memperoleh sumber pangan yang sehat bagi konsumen.

**Kata Kunci**— *bioindikator, darah sapi, tanah, timbal.*

## I. PENDAHULUAN

Status kesehatan ternak sapi sangat ditentukan oleh faktor sumber pakan dan lingkungannya. Semakin sempitnya lahan pengembalaan ternak sapi di Bali, banyak peternak membiarkan sapi mencari makanan di tempat pembuangan sampah. Hasil penelitian terhadap sapi yang dipelihara ditempat pembuangan akhir (TPA) sampah di Suwung Kota Denpasar ditemukan adanya cemaran logam berat timbal (Pb) dalam darahnya dan beberapa diantaranya juga tercemar logam berat cadmium (Cd) [1]. Hal yang serupa juga dilaporkan di TPA Jatibarang Semarang [2] Surakarta [3] Deli Serdang [4].

Logam berat Pb dan Cd sangat membahayakan kesehatan hewan maupun manusia. Keracunan logam berat Pb umumnya dapat menyebabkan degenerasi otak [5] dan anemia [6] dan pengecilan organ hati disertai adanya badan inklusi intranuklir di hepatosit (7). Menurut [4] keracunan Pb pada ruminansia menimbulkan gejala gastroenteritis, anemia dan encephalopati. Hepatotoksik akibat toksisitas yang besumber pada bahan anorganik, dapat menimbulkan penurunan imunitas terhadap agen infeksius [8]. Keracunan logam berat Cd dapat menimbulkan gangguan fungsi ginjal [6].

Sifat akumulatif dari logam berat Pb dan Cd dalam jaringan tubuh, menjadi faktor yang mengkhawatirkan karena logam berat dalam tubuh sulit dimetabolisme. Walaupun ada ketetapan batas ambang maksimal kandungan Pb dan Cd dalam daging adalah 1,00 ppm [9], tetapi upaya membebaskan ternak sapi dari cemaran logam berat harus terus dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bioakumulasi cemaran logam berat Pb dan Cd pada sapi dikaitkan dengan potensinya sebagai bioindikator.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian menggunakan sampel darah sapi dari 9 Kabupaten/Kota di Bali, masing-masing sebanyak 30 ekor sapi. Selain darah sapi, diambil juga sampel tanah di lokasi sapi dipelihara. Sapi yang darahnya diambil sebagai sampel, dipilih berdasarkan lokasi peternakan di sekitar lingkungan yang diprediksi paling buruk. Darah diambil dari vena *jugularis* secara aseptis.

Pemeriksaan kadar Pb dalam plasma darah dilakukan dengan teknik AAS (*Atomic Absorption Spectrofotometric*) [10] yang dimodifikasi. Plasma darah diambil sebanyak 1 ml dari masing-masing sampel sapi. Sampel dibagi menjadi dua bagian, 0,5 ml untuk kontrol positif dan 0,5 ml untuk sampel. Ditambahkan 0,25 ml larutan standar 1mg/l ke dalam sampel untuk membuat *spiked* atau kontrol positif. *Spiked* diuapkan diatas *hot plate* pada suhu 100°C sampai kering. Sampel dan *spiked* dimasukkan ke dalam tungku pengabuan dan tutup separuh permukaannya. Suhu tungku pengabuan dinaikkan secara bertahap 100°C setiap 30 menit hingga mencapai 450°C dan dipertahankan selama 18 jam. Sampel dan *spiked* dikeluarkan dari tungku pengabuan dan dinginkan pada suhu kamar. Setelah dingin ditambahkan 1 ml HNO<sub>3</sub> 65%, digoyangkan secara hati-hati sehingga semua abu terlarut dalam asam dan selanjutnya diuapkan diatas *hot plate* pada suhu 100°C sampai kering. Setelah kering sampel dan *spiked* dimasukkan kembali ke dalam tungku pengabuan. Suhu dinaikkan secara bertahap 100°C setiap 30 menit hingga mencapai 450°C dan dipertahankan selama 3 jam. Setelah abu terbentuk sempurna berwarna putih, sampel dan *spiked* didinginkan pada suhu ruang. Ditambahkan 5 ml HCl 6 M ke dalam masing-masing sampel dan *spiked* digoyangkan secara hati-hati sehingga semua abu larut dalam asam. Diuapkan diatas *hot plate* pada suhu 100°C sampai kering. Ditambahkan 10 ml HNO<sub>3</sub> 0,1 M dan didinginkan pada suhu ruang selama 1 jam, larutan dipindah ke dalam labu takar *polypropylene* 50 ml dan ditambahkan larutan *matrik modifier*, tepatkan sampai tanda batas dengan menggunakan HNO<sub>3</sub> 0,1 M. Larutan standar kerja Pb disiapkan masing-masing minimal lima titik konsentrasi. Larutan standar kerja, sampel, dan *spiked* dibaca pada alat spektrofotometer serapan atom *graphite furnace* pada panjang gelombang 288,3 nm untuk logam Pb.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 270 sampel darah sapi yang diperiksa, ditemukan 20 sampel yang positif tercemar logam berat Pb. Rata-rata kadar logam berat Pb pada darah sapi (0,109±0,080 ppm) tidak melebihi kadar ambang batas maksimal layak konsumsi yaitu 1,00 ppm (BSN, 2009). Tidak ditemukan adanya cemaran logam berat Cd dari seluruh sampel yang diperiksa. Data dari sampel darah yang tercemar serta tanah di lokasi ternak dipelihara, disajikan pada Tabel 1.

TABEL 1. SEBARAN SAPI DAN TANAH YANG TERCEMAR LOGAM BERAT Pb

Kabupaten/Kota	Jumlah Positif	Kadar timbal (Pb)(ppm)	
		Darah sapi	Tanah
Badung	4	0,322	0,415
		0,024	0,415
		0,225	0,324
		0,062	0,168
		0,181	0,664
Buleleng	3	0,143	0,286
		0,042	0,192
		0,242	0,286
Denpasar	5		

		0,141	0,226
		0,062	0,188
		0,087	0,098
		0,072	0,184
Gianyar	2	0,122	0,283
		0,065	0,142
Jembrana	2	0,084	0,114
		0,092	0,106
Karangasem	1	0,086	0,129
Klungkung	1	0,095	0,186
		0,014	0,190
Tabanan	2	0,024	0,181
	20	0,109±0,080 ppm	0,239±0,136 ppm

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya variasi kadar cemaran logam berat Pb, baik pada darah sapi maupun tanah dimana sapi dipelihara (Tabel 1). Kadar cemaran logam berat Pb lebih tinggi pada tanah (0,239±0,136 ppm) di lokasi peternakan dibandingkan pada darah sapi (0,109±0,080 ppm). Hasil ini menunjukkan bahwa tubuh hewan memiliki daya seleksi untuk memfilter logam berat masuk dalam tubuh. Sebagian besar dari logam berat Pb yang masuk melalui oral, di ekskresikan melalui feses, karena ukuran partikelnya besar. Masuknya partikel melalui absorpsi di usus merupakan partikel yang berukuran kecil. Logam berat Pb yang masuk ke dalam tubuh tidak semua dapat tinggal di dalam tubuh. Sekitar 5% dari jumlah yang tertelan akan diabsorpsi oleh saluran pencernaan. Demikian pula sekitar 5% yang terserap lewat pernafasan akan tinggal di dalam tubuh [11]. Cemaran logam berat Pb merusak sel/jaringan tubuh melalui mekanisme stress oksidatif [12]. Jaringan yang paling peka akibat cemaran logam berat adalah hati [13].

Sumber pencemaran logam berat Pb dapat berasal dari lingkungan tanah dan air [14]. Tumbuh-tumbuhan yang tumbuh dalam lingkungan tercemar akan ikut tercemar. Apabila tanaman tersebut dimakan oleh ternak sapi, maka sapi tersebut akan tercemar oleh logam berat Pb. Hal ini dibuktikan pada peternakan intensif sapi perah, ternyata dalam darahnya positif mengandung logam berat Pb [15].

Analisis regresi menunjukkan adanya keterkaitan antara kadar logam berat Pb dalam darah sapi dengan kadar dalam tanah di lokasi peternakan. Ini memperkuat dugaan bahwa ternak sapi dapat sebagai bioindikator pencemaran di suatu lingkungan. Dilaporkan bahwa setiap hewan memiliki kepekaan terhadap paparan logam berat, sehingga disebut sebagai bioindikator atau biomonitoring terhadap tingkat pencemaran di lingkungannya. Beberapa jenis hewan dilaporkan dapat sebagai bioindikator pencemaran lingkungan diantaranya kerbau [16], sapi, domba dan unta [17, 18] dan anoa hutan [19]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sapi bali juga dapat sebagai bioindikator tingkat pencemaran lingkungan.

TABEL 2. ANALISIS REGRESI CEMARAN LOGAM BERAT PADA DARAH SAPI DAN TANAH LOKASI SAPI.

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	,033	1	,033	6,630	,019 <sup>b</sup>
Residual	,089	18	,005		
Total	,122	19			

#### IV. KESIMPULAN

Ternak sapi dapat digunakan sebagai bioindikator dari adanya pencemaran lingkungan oleh logam berat Pb. Perlu adanya zonasi peternakan sapi agar bebas dari cemaran logam berat Pb untuk memperoleh sumber daging yang sehat.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana c.q. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) atas pendanaan penelitian melalui dana PNBPN tahun anggaran 2020, dengan skim Hibah Grup Riset Udayana (HGRU).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I K. Berata, N.N.W. Susari, I M. Kardenia, I N.T. Ariana. Cemarannya Timah Hitam dalam Darah Sapi Bali yang Dipelihara di Tempat Pembuangan Akhir Kota Denpasar J.Vet. 2016. 17 (4): 641-646
- [2] S. Wardhayani, O. Setiani, and H.D. Yusniar. Analisis risiko pencemaran zat toksik timbal (Pb) pada sapi potong di TPA sampah Jatibarang Semarang. J.Kes.Ling.Indo. 2006.5(1): 11-16
- [3] A. Suyanto, S. Kusmiyanti, C. Retuaningsih. Residu Logam Berat Dalam Daging Sapi yang Dipelihara Ditempat Pembuangan Sampah Akhir. J.Pngan dan Gizi. 2010. 1(1):15-23.
- [4] M. Irasanti, D.N. Santi, S. Dharma, S. Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Hati Sapi dan Peternakan Sapi Potong di Kabupaten Deliserdang Tahun 2012. 2012. 4(1):1-6
- [5] J. Harte, C. Holdren, R. Schneider. and C. Shirley. Toxics A to Z, A Guide to Everyday Pollution Hazards. University of California Press. 1991.
- [6] Sugiharto. Dasar-dasar Penegelolaan Air Limbah. 1987. UI-Press. 190 hal
- [7] D.H. Percy and S.W. Barthold. Pathology of Laboratory Rodents and Rabbits. 3rd. Ed. Blackwell Pub. 2007.
- [8] A.K. Abbas, A.H. Lichtman and J.S. Pober. Cellular and Molecular Immunology. 2000. 4th. Ed. Saunders Co.p
- [9] Badan Standarisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia 7387:2009 Tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan. 2009.
- [10] M. Sikiric, N. Brajenovic, I. Pavlovic, J.L. Havranek, N. Plavljanic. Determination of metals in cow's milk by flame atomic absorption spectrophotometry. Czech J. Anim. Sci. 2003. 48(11): 481-486.
- [11] F.P. Kafiar, P. Setyono, A.R. Handono. Analisis Pencemaran Logam Berat (Pb dan Cd) Pada Sapi Potong di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Putri Cempo Surakarta. J EKOSAINS. 2013. V(2):14-21
- [12] S.J.S. Flora, M. Mittal, A. Mehta. Heavy Metal Induced Oxidative Stress & Its Possible Reversal by Chelation Therapy. *Indian J Med Res* 2008. 128: 501-523.
- [13] A.M.Z. Hegazy and U.A. Fouad. Evaluation of Lead Hepatotoxicity; Histological, Histochemical and Ultrastructural Study. *Forensic Med and Anat Res*, 2015. 2: 70-79
- [14] F. Malhat, M. Hagag, A. Saber, and A.E. Fayz. Contamination of cows milk by heavy metal in Egypt. *Bull Environ Contam Toxicol*. 2012. 88(4):611-613
- [15] M.H. Yu. "Soil and water pollution: Environmental metals and metalloids". *Environmental Toxicology: Biological and Health Effects of Pollutants*. CRC Press. 2005.
- [16] C. Abdelbasset, E. Rabia, B. Abdallah N. Boubker and F. AbdelKhalid E. Distribution of trace elements and heavy metals in liver, lung, meat, heart and kidney of cattle, sheep, camel and equine slaughtered in Casablanca city-Morocco. *International J. of Sci. & Engin. Res*. 2014. 5(2): 294-303
- [17] A. Giżejewska, J. Szkoda, A. Nawrocka, J. Żmudzki, Z. Giżejewski. Can red deer antlers be used as an indicator of environmental and edible tissues' trace element contamination?. *Environ Sci Pollut Res*. 2017. 24:11630-11638
- [18] K.N. Narozhnykh, T.V. Konovalova, J.I. Fedyaev, N.I. Shishin, A.I. Syso, I. Olga, O.I. Sebezhko, V.L. Petukhov, S. Olga, O.S. Korotkevich, E.V. Kamaldinov, V.G. Marenkov, L.A. Osintseva, V.A. Reimer, A.G. Nezavitin, V.N. Demetiev and L.V. Osadchuk. Lead Content in Soil, Water, Forage, Grains, Organs and the Muscle Tissue of Cattle in Western Siberia (Russia). *Indian Journal of Ecology*. 2018. 45(4): 866-871
- [19] V.S. Tatyana, R.T. Alphy, S. Natalya. K.N. Borisova, N.K. Narozhnykh, V. Tatyana. Konovalova, I. O. Sebezhko, O.S. Korotkevich, V.L. Petukhov, and L.V. Osadchuk. Direct Determination of Copper, Lead and Cadmium in the Whole Bovine Blood Using Thick Film Modified Graphite Electrodes. *J. Pharm. Sci. & Res*. 2017. 9(6):958-964



# Kontribusi Sektor Unggulan Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Kabupaten Karangasem

<sup>1</sup>I Gusti Bagus Indrajaya

<sup>1</sup>Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Udayana  
Bukit Jimbaran, Badung, Indonesia  
indrajaya@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Wayan Wenagama

<sup>2</sup>Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Udayana  
Bukit Jimbaran, Badung, Indonesia  
apicgama58@gmail.com

**Abstract**— Pembangunan adalah suatu upaya yang dilaksanakan secara terus menerus oleh suatu bangsa untuk mencapai kesejahteraan masyarakat yang lebih baik. Memperhatikan kenyataan ini maka banyak negara berkembang telah mengalihkan perhatiannya terhadap strategi pembangunan yang mengarah kepada kebijakan pembangunan untuk menyediakan kesempatan kerja yang mampu menyerap mayoritas tenaga kerja. Pertumbuhan ekonomi yang selama ini diindikasikan sebagai *performance* keberhasilan pembangunan belum mampu menekan pengangguran. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dan menganalisis kontribusi sektor unggulan secara serempak dan parsial terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem Tahun 2007-2018. Data yang terkait dengan penelitian ini data sekunder Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Harga Konstan 2010 dan data ketenagakerjaan Provinsi Bali dan Kabupaten Karangasem yang bersumber dari data publikasi Biro Pusat Statistik (BPS) tahun 2018. Teknik analisis yang sesuai dengan tujuan penelitian adalah *static location quotient (SLQ)* dan regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) sektor ekonomi unggulan Kabupaten Karangasem adalah sektor ekonomi pertanian, kehutanan & perikanan dan transportasi dan pergudangan, (2) Sektor ekonomi unggulan pertanian, kehutanan & perikanan dan sektor ekonomi unggulan transportasi dan pergudangan secara serempak memberikan kontribusi terhadap penyerapan tenaga kerja di kabupaten Karangasem sebesar 73,20 persen, (3) Secara parsial sektor ekonomi unggulan pertanian, kehutanan dan perikanan berpengaruh positif dan signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem. Sedangkan secara parsial sektor ekonomi unggulan transportasi dan pergudangan tidak berpengaruh terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem. Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa penguatan sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan memberikan kontribusi terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem.

**Kata Kunci**— PDRB, sektor unggulan, tenaga kerja.

## I. PENDAHULUAN

Pembangunan harus dipandang sebagai suatu proses multidimensional yang mencakup berbagai perubahan mendasar atas struktur sosial, sikap-sikap masyarakat, dan institusi-institusi nasional, di samping tetap mengejar akselerasi pertumbuhan ekonomi, penanganan ketimpangan pendapatan, serta pengentasan kemiskinan. Pembangunan pada hakekatnya harus mencerminkan perubahan total suatu masyarakat atau penyesuaian sistem sosial secara keseluruhan, tanpa mengabaikan keragaman kebutuhan dasar dan keinginan individual maupun kelompok-kelompok sosial yang ada di dalamnya, untuk bergerak maju menuju suatu kondisi kehidupan yang lebih baik, secara material maupun spiritual [16]. Pembangunan ekonomi dapat diartikan sebagai usaha untuk mengembangkan kegiatan perekonomian sehingga infrastruktur lebih banyak tersedia, perusahaan semakin banyak dan kian berkembang, taraf

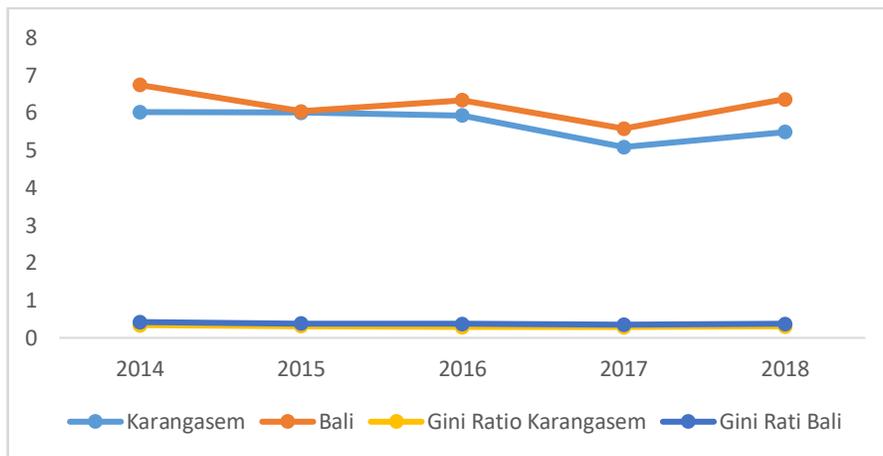
pendidikan semakin tinggi, dan kemajuan teknologi semakin meningkat. Sebagai implikasi dan perkembangan ini diharapkan kesempatan kerja akan bertambah, tingkat pendapatan meningkat, dan kemakmuran masyarakat semakin tinggi [13].

Kesenjangan pembangunan antara kawasan di Indonesia sangat nyata, karena pendekatan pembangunan yang sentralistik pada kenyataannya telah banyak menciptakan ketimpangan antara kaya dan miskin, ketimpangan antar daerah, dan ketimpangan antara desa dan kota. Kesenjangan pembangunan antara Kawasan Barat Indonesia (KBI) dengan Kawasan Timur Indonesia (KTI) cukup signifikan. KBI yang mempunyai luas wilayah 32 persen dari luas wilayah Indonesia dengan jumlah penduduk 82 persen dari jumlah penduduk telah menikmati kue pembangunan yang cukup besar. Di lain pihak, KTI yang memiliki luas wilayah 68 persen dari luas wilayah nasional dengan jumlah penduduk 18 persen dari jumlah penduduk nasional hanya memperoleh lebih sedikit kue pembangunan.

Kondisi ini menjadi dilema dimana prediksi-prediksi yang serba optimistik tentang kehebatan sektor modern di perkotaan dalam menyerap limpahan tenaga kerja ternyata tidak terpenuhi. Secepat apapun laju pertumbuhan sektor modern di suatu daerah, hal itu tetap saja tidak mampu menyerap laju pertumbuhan pencari kerja. Kesenjangan antara kesempatan kerja dan output (*output employment lag*) di sektor modern terjadi ketika laju pertumbuhan output mulai mengalami penurunan dan yang segera disusul oleh kemerosotan tingkat upah riil di sektor modern. Upaya untuk mengatasi kesenjangan pembangunan ternyata mengalami hambatan yang cukup serius dengan terjadinya krisis ekonomi nasional sebagai akibat dari lemahnya fundamen ekonomi yang rentan terhadap perubahan perekonomian global. Pertumbuhan ekonomi yang selama ini diindikasikan sebagai *performance* keberhasilan pembangunan telah mengalami penurunan.

Demikian pula halnya untuk daerah Bali yang memiliki luas wilayah sebesar 5.636,66 km<sup>2</sup> atau 0,29 persen dari luas wilayah kepulauan Indonesia di mana 95 persen dari total investasi masyarakat melalui Penanaman Modal Asing (PMA) dan Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) terkonsentrasi di Kabupaten Badung dan Kota Madya Denpasar [1]. Secara sektoral, hampir 80 persen dari investasi total tersebut ada di sektor pariwisata.

Kabupaten Karangasem merupakan salah satu daerah tingkat dua di Provinsi Bali tidak jauh berbeda dengan kinerja ekonomi kabupaten Jembrana, Buleleng, Bangli, dan Kabupaten Klungkung. Kinerja perekonomian Kabupaten Karangasem dengan indikator pertumbuhan ekonomi yang terendah diantara kabupaten dan kota di Bali selama tahun 2014-2018. Hal ini menggambarkan kinerja perekonomian Kabupaten Karangasem pengelolaannya belum optimal. Kinerja perekonomian Kabupaten Karangasem dengan indikator pertumbuhan ekonomi dan *Gini Ratio* disajikan dalam Gambar 1.



GAMBAR 1. KINERJA PEREKONOMIAN KABUPATEN KARANGASEM TAHUN 2014-2018

Sumber: BPS Provinsi Bali Tahun 2019, data diolah.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis kontribusi sektor ekonomi unggulan terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem tahun 2007-2018.

## II. METODE DAN PROSEDUR

A. Menentukan Sektor Ekonomi yang Memiliki Keunggulan Komparatif Menggunakan Formula LQ [16].

$$LQ_{ik} = \frac{V_{ik}/V_k}{V_{ip}/V_p} \quad (1)$$

Dimana  $V_{ik}$  adalah nilai output sektor  $i$  Kabupaten Karangasem dalam pembentukan PDRB Kabupaten Karangasem tahun 2007-2018,  $V_k$  adalah nilai PDRB semua sektor Kabupaten Karangasem tahun 2007-2018,  $V_{ip}$  adalah nilai output sektor  $i$  Provinsi Bali dalam pembentukan PDRB Provinsi Bali tahun 2007-2018,  $V_p$  adalah nilai PDRB total semua sektor Provinsi Bali tahun 2007-2018.

B. Menentukan Kontribusi Sektor Unggulan Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Digunakan Model Regresi Linear Berganda [5]

Dengan formula berikut.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \mu_i \quad (2)$$

Dimana  $Y_i$  adalah penyerapan tenaga kerja,  $\beta_0$  adalah konstanta,  $\beta_i$  adalah koefisien regresi,  $X_i$  adalah variabel sektor ekonomi unggulan,  $\mu_i$  adalah gangguan stokastik.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas Kabupaten Karangasem 839,54 km<sup>2</sup> yang terdiri dari delapan kecamatan, yaitu Kecamatan Rendang, Kecamatan Sidemen, Kecamatan Manggis, Kecamatan Karangasem, Kecamatan Abang, Kecamatan Bebandem, Kecamatan Selat, dan Kecamatan Kubu. Jumlah penduduk Kabupaten Karangasem 414.800 orang, 251.406 orang merupakan penduduk yang bekerja dengan usia 15 tahun ke atas. Sektor ekonomi pertanian, kehutanan, dan perikanan memberikan kontribusi terbesar terhadap pembentukan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) sebesar 25,30 persen, diikuti sektor ekonomi transportasi dan pergudangan 17,45 persen, penyediaan akomodasi dan makanan minuman 11,14 persen, administrasi pemerintahan, pertahanan dan jaminan sosial wajib 8,17 persen, dan konstruksi sebesar 5,99 persen. Untuk melihat kontribusi sektor unggulan terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem kurun waktu penelitian 2007-2018 digunakan teknik analisis regresi linear berganda model semi logaritma, yaitu model log-lin. Hasil olahan data ditunjukkan pada persamaan regresi berikut.

$$\ln \hat{Y} = 12,218 + 0,419X_1 + 0,391X_2 \quad (3)$$

Sbi	(0,033)	(0,217)	(0,317)
t <sub>hit.</sub>	366,446	1,930	1,234
sig.	(0,000)	(0,006)	(0,249)
F <sub>hit.</sub>	12,281	df = 11	sig. = 0,003

$R^2 = 0,732$

Dimana  $\hat{Y}$  adalah estimasi penyerapan tenaga kerja,  $X_1$  adalah sektor pertanian, kehutanan dan perikanan,  $X_2$  adalah sektor transportasi dan pergudangan. Merujuk hasil olahan data uji normalitas Kolmogorov-Smirnov nilai probabilitas *unstandardized residual* atau *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar 0,603 >  $\alpha = 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa variabel penyerapan tenaga kerja, variabel sektor ekonomi unggulan pertanian, kehutanan, dan perikanan serta sektor ekonomi unggulan transportasi dan pergudangan berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji multikolinearitas merupakan syarat untuk semua uji hipotesis kausalitas atau regresi untuk mengetahui adanya kasus multikolinearitas dengan patokan nilai *variance inflation factor (VIF)* kurang dari 10 dan nilai *Tolerance* di atas 10 persen koefisien [5]. Hasil olahan data menunjukkan bahwa nilai *VIF* sebesar 2,79 lebih kecil dari 10 dan koefisien *Tolerance* sebesar 0,368 lebih besar dari 0,1 yang menunjukkan tidak adanya kasus multikolinearitas. Jika varians tidak minimum menyebabkan perhitungan standar error tidak lagi dipercaya kebenarannya. Selanjutnya, interval estimasi maupun uji hipotesis yang didasarkan pada distribusi t maupun F tidak lagi dapat dipercaya untuk evaluasi hasil regresi. Berdasarkan Tabel Model Summary, dapat diketahui bahwa koefisien Durbin-Watson sebesar 1,860 berada dalam rentangan 1,55 – 2,46 yang mempunyai makna tidak terdapat autokorelasi. Konsekuensi heteroskedastisitas dalam model regresi bahwa estimator yang diperoleh tidak efisien. Berdasarkan Tabel *Coefficients* regresi absolut residualnya menunjukkan nilai signifikansi untuk sektor unggulan pertanian, kehutanan dan perikanan sebesar 0,649 lebih besar dari nilai  $\alpha$  sebesar 0,05 dan sektor unggulan transportasi dan pergudangan sebesar 0,541 lebih besar dari nilai  $\alpha$  sebesar 0,05, maka model regresi yang digunakan terbebas dari asumsi heteroskedastisitas.

Nilai signifikansi uji serempak dengan nilai  $F_{hitung}$  sebesar 12,281 lebih besar dibandingkan nilai  $F_{tabel}$  sebesar 4,26 atau nilai signifikansi sebesar 0,003 lebih kecil dibandingkan nilai  $\alpha$  sebesar 0,05 dengan keputusan menolak  $H_0$ . Hal ini berarti bahwa secara serempak sektor ekonomi unggulan pertanian, kehutanan dan perikanan serta sektor ekonomi unggulan transportasi dan perdagangan berpengaruh signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem. Hasil analisis persamaan regresi dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,732, menunjukkan bahwa 73,20 persen variasi penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem dapat dijelaskan oleh variasi sektor ekonomi unggulan pertanian, kehutanan dan perikanan dan sektor ekonomi unggulan transportasi dan perdagangan, sedangkan 26,80 persen variasi penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem dipengaruhi oleh selain sektor ekonomi unggulan pertanian, kehutanan & perikanan dan sektor ekonomi unggulan transportasi dan perdagangan. Hipotesis yang diajukan secara parsial menyatakan bahwa sektor ekonomi unggulan pertanian, kehutanan & perikanan berpengaruh positif dan signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem. Hasil olahan data menunjukkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 1,930 lebih besar dibandingkan nilai  $t_{tabel}$  sebesar 1,833 atau nilai signifikansi sebesar 0,006 lebih kecil dibandingkan nilai  $\alpha$  sebesar 0,05 dengan keputusan menolak hipotesis nul ( $H_0$ ). Hal ini berarti secara parsial sektor ekonomi unggulan pertanian, kehutanan dan perikanan berpengaruh positif dan signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem. Setiap kenaikan koefisien LQ sektor ekonomi unggulan pertanian, kehutanan dan perikanan sebesar satu poin menyebabkan penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem meningkat sebesar 0,42 persen. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Siti Khanifah periode penelitian 2006-2010 menunjukkan bahwa sektor unggulan Kabupaten Magelang yang mampu menyerap tenaga kerja dalam jumlah tinggi adalah sektor pertanian [8]. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Syaiful bahwa sektor basis yang pertumbuhannya berkorelasi kuat dan positif dengan penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Batang Hari adalah sektor jasa- jasa dan sektor perdagangan, hotel dan restoran. Pertumbuhan sektor ini bergerak searah dengan tingkat penyerapan tenaga kerja pada sektor tersebut. Sementara pertumbuhan sektor pertanian dan sektor industri pengolahan korelasinya dengan penyerapan tenaga kerja rendah dan sangat lemah [17]. Hipotesis kedua yang diajukan secara parsial menyatakan bahwa sektor ekonomi unggulan transportasi dan perdagangan berpengaruh positif dan signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem. Hasil analisis menunjukkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 1,234 lebih kecil dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$  sebesar 1,833 atau nilai signifikansi sebesar 0,249 lebih besar dibandingkan nilai  $\alpha$  sebesar 0,05 dengan keputusan menerima hipotesis nul ( $H_0$ ). Hal ini berarti secara parsial sektor ekonomi unggulan transportasi dan perdagangan tidak berpengaruh terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem. Sektor ekonomi unggulan transportasi dan perdagangan selama periode penelitian tahun 2007-2018 belum mampu memberikan kontribusi dalam penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem. Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa penguatan sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan memberikan kontribusi terhadap penyerapan tenaga kerja di berbagai sektor ekonomi di Kabupaten Karangasem.

#### IV. KESIMPULAN

Sektor ekonomi unggulan Kabupaten Karangasem adalah sektor ekonomi pertanian, kehutanan dan perikanan serta sektor ekonomi transportasi dan perdagangan. Sektor ekonomi unggulan pertanian, kehutanan dan perikanan serta sektor ekonomi unggulan transportasi dan perdagangan secara serempak memberikan kontribusi terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem. Secara parsial sektor ekonomi unggulan pertanian, kehutanan dan perikanan berpengaruh positif dan signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem. Secara parsial sektor ekonomi unggulan transportasi dan perdagangan tidak berpengaruh terhadap penyerapan tenaga kerja di Kabupaten Karangasem.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pimpinan di lingkungan Universitas Udayana dan Fakultas Ekonomi dan Bisnis, tim peneliti, enumerator, narasumber atas kerjasamanya yang tidak terkirakan dalam proses penyelesaian penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Biro Pusat Statistik Provinsi Bali. 2018. *Bali Dalam Angka*.
- [2] Bendavid A. 1991. *Regional and Economic Analysis for Practitioner*. Praeger Publisher. One Madison Avenue. New York.
- [3] Blakely E.J. 1994. *Planning Local Economic Development Theory and Practice*. 2<sup>th</sup> Edition. Sage Publication Inc. California.
- [4] Ghozali, Imam 2007. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- [5] Gujarati. 2012. *Ekonometrika Dasar*. Edisi kelima. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- [6] Guritno Mangkusubroto. 2001. *Ekonomi Publik*. Edisi Ketiga. BPFE. Yogyakarta.

- [7] Hull, Katy. 2009. Understanding The Relationship Between Economic Growth, Employment and Poverty Reduction. Promoting Pro-Poor Growth, Employment, OECD, p: 69-94.
- [8] Khanifah, S. 2012. “Analisis Pergeseran Struktur Perekonomian Dan Penentuan Sektor Unggulan Atas Dasar Penyerapan Tenaga Kerja Di Kabupaten Magelang Tahun 2006-2010”. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- [9] Lincoln Arsyad. 2009. *Pengantar Perencanaan Dan Pembangunan Ekonomi Daerah. Edisi Pertama*. BPFE. Yogyakarta.
- [10] Nata Wirawan, 2017. *Statistika Ekonomi Dan Bisnis*. Edisi keempat. Penerbit Keraras Emas. Denpasar.
- [11] Prathama Rahardja dan Mandala Manurung. 2005. *Teori Ekonomi Makro Suatu Pengantar. Edisi Ketiga*. LPFEUI. Jakarta.
- [12] Richardson H.W. 1991. *Regional Economic*. University of Illinois Press. Illinois.
- [13] Sadono Sukirno. 2010. *Makroekonomi Teori Pengantar*. Edisi Ketiga. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- [14] Sadono Sukirno. 2011. *Beberapa Aspek Dalam Persoalan Pembangunan Daerah*. Cetakan Kesatu. LPFEUI. Jakarta.
- [15] Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Bisnis*. Cetakan Pertama. Alfabeta. Bandung.
- [16] Soepono P. 1993. Analisis Shift Share. Perkembangan dan Penerapan. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, Vol. 3, No. 1:3.
- [17] Syaiful. 2014. “Analisis Sektor Basis Dalam Hubungannya Dengan Penyerapan Tenaga Kerja di Kabupaten Batang Hari” Universitas Jambi, Jambi.
- [18] Todaro, Michael P. 2010. *Pembangunan Ekonomi di Dunia Ketiga*. Edisi Ketujuh. Erlangga. Jakarta.
- [19] Tri Widodo. 2009. *Perencanaan Pembangunan: Aplikasi Komputer (Era Otonomi Daerah)*. Cetakan Pertama. UPPSTIM YKPN. Yogyakarta.
- [20] Waryono, 1999. Analisis Sektor Unggulan Untuk Menentukan Prioritas Pembangunan Di Propinsi Irian Jaya. *Tesis MEP UGM*. Yogyakarta.



# Karakteristik *Tenko Bungaku* dalam Karya Shimazaki Kensaku

<sup>1</sup>Ni Luh Putu Ari Sulatri

<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
ari\_sulatri@unud.ac.id

<sup>2</sup>Silvia Damayanti

<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
silvia\_damayanti@unud.ac.id

**Abstract**—Shimaki Kensaku merupakan salah satu sastrawan Jepang yang pada awalnya terlibat dalam kesusastraan proletar tetapi kemudian meninggalkan afiliasinya kepada kesusastraan kiri dan menghasilkan karya sastra yang dikategorikan ke dalam *tenko bungaku* atau kesusastraan peralihan. Pada penelitian ini akan dibahas karakteristik *tenko bungaku* dalam karya Shimaki Kensaku. Tujuan dari penelitian ini mengetahui karakteristik *tenko bungaku* yang digambarkan dalam cerpen *Kuro Neko*, *Jiga Bachi*, dan *Aka Kaeru*. Metode pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode studi pustaka dan untuk metode analisis data menerapkan metode analisis isi. Selanjutnya hasil analisis data akan disajikan dengan metode informal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik *tenko bungaku* dalam karya Shimaki Kensaku adalah 1) berorientasi pengakuan dengan menampilkan sisi lemah pengarang; 2) karakter anti *hero* sebagai tokoh utama; dan 3) analogi binatang untuk menunjukkan ideologi pengarang secara implisit.

**Kata Kunci**—sastra peralihan, Shimaki Kensaku, *tenko bungaku*

## I. PENDAHULUAN

Pada tanggal 8 Juni 1933, pimpinan Partai Komunis Jepang, Sano Manabu dan Nabeyama Sadachika, yang sedang dipenjara mengeluarkan pernyataan publik yang menyatakan tidak lagi berafiliasi dengan Partai Komunis Jepang. Aksi ini disebut dengan *tenko* ‘konversi atau peralihan’ yang menyebabkan gelombang kejut bagi seluruh gerakan sayap kiri di Jepang. Tindakan mereka memicu gelombang *tenko* oleh sesama pengikut Komunisme dan menyebabkan keruntuhan Partai Komunis Jepang [1].

Fenomena *tenko* tidak hanya berdampak secara politik tetapi juga mempengaruhi perkembangan sastra di Jepang. Organisasi sastra proletar dibubarkan dan sastra kiri dikikis keberadaannya. Beberapa sastrawan yang sebelumnya berafiliasi dengan Partai Komunis Jepang dan kesusastraan proletar melakukan peralihan ideologi dengan menampilkan karya sastra yang tidak mendukung Komunisme. Karya sastra yang lahir dari peralihan ideologi pengarang ini disebut dengan istilah *tenko bungaku* [2].

Salah satu sastrawan Jepang yang melakukan *tenko* adalah Shimaki Kensaku (7 September 1903 – 17 Agustus 1945). Shimaki Kensaku adalah sastrawan yang bergabung dengan gerakan buruh dan Partai Komunis Jepang. Dia dipenjara karena pilihan politiknya tersebut dan karya-karya yang dihasilkannya, seperti novel *Saiken* juga dilarang terbit oleh pemerintah. Pasca dikeluarkan dari penjara pada tahun 1932 karena penyakit TBC yang semakin parah, Shimaki Kensaku melakukan *tenko* dan menghasilkan karya sastra peralihan [3].

Ideologi baru yang diusung oleh Shimaki Kensaku setelah meninggalkan ideologi Komunis merupakan hal yang menarik untuk dikaji. Sastrawan Jepang, seperti Shimaki Kensaku, yang telah melakukan *tenko* berupaya untuk

menjadikan karya sastra sebagai media integrasi sayap kiri ke dalam masyarakat Jepang dan bentuk semangat nasionalis untuk mendukung pemerintah. Karakteristik *tenko bungaku* yang diusung oleh Shimaki Kensaku dalam karya-karya yang dihasilkannya pasca melakukan *tenko* akan dikaji lebih mendalam dalam penelitian ini.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Untuk mengetahui karakteristik *tenko bungaku* dalam karya Shimaki Kensaku maka dikaji karya sastra yang ditulis oleh Shimaki Kensaku setelah melakukan peralihan ideologi atau *tenko*. Karya Shimaki Kensaku yang dijadikan sumber data dalam penelitian ini adalah 1) cerpen *Aka Gaeru*; 2) cerpen *Kuro Neko*; dan 3) cerpen *Jiga Bachi*. Pada tahap pengumpulan data diterapkan metode kajian pustaka karena sumber data penelitian berupa karya sastra cetak. Prosedur dalam pengumpulan data dijabarkan sebagai.

1. Membaca sumber data penelitian berupa cerpen karya Shimaki Kensaku.
2. Mencatat data yang dibutuhkan terkait karakteristik *tenko bungaku* dalam karya Shimaki Tensaku.
3. Melakukan pemilahan terhadap data untuk memutuskan data yang digunakan (*include*) dan data yang tidak digunakan (*exclude*).
4. Mengklasifikasikan data.

Pada tahap analisis data, diterapkan metode analisis isi. Prosedur yang dilakukan dalam tahap analisis adalah sebagai berikut.

1. Melakukan penafsiran terhadap isi laten untuk mengetahui arti dari pesan yang disampaikan pengarang dalam karya sastra
2. Melakukan penafsiran terhadap isi komunikasi untuk mengetahui makna yang terkandung di dalam karya sastra tersebut.

Metode yang diterapkan dalam menyajikan hasil analisis data adalah metode informal dengan prosedur induktif yang menitikberatkan penyajian hasil analisis data dari hal-hal yang bersifat khusus ke umum.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

*Tenko* menjadi jalan yang digunakan oleh pihak Komunis Jepang dan nasionalis untuk rekonsiliasi. *Tenkosha* gelombang pertama adalah pengikut Partai Komunis Jepang yang ditangkap sepanjang tahun 1920-an hingga 1930-an berdasarkan pemberlakuan *Peace Preservation Law* 'Undang-Undang Pelestarian Perdamaian'. Pada tahun 1935, hampir 90 persen anggota Partai Komunis Jepang telah melakukan *tenko*. Fenomena *tenko* ini memiliki pengaruh yang nyata dalam karya sastra [4].

*Tenko bungaku* 'kesusastraan peralihan' mengacu kepada pengalaman *tenko* yang ditulis oleh penulis proletar yang sudah meninggalkan afiliasi mereka kepada komunisme. *Tenko bungaku* merupakan media integrasi sayap kiri ke dalam masyarakat Jepang [5]. Shimaki Kensaku sebagai salah satu sastrawan Jepang yang melakukan *tenko*, menghasilkan beberapa karya sastra yang masuk ke dalam kategori *tenko bungaku*. Karakteristik *tenko bungaku* dalam karya Shimaki Kensaku adalah sebagai berikut.

### A. Berorientasi Pengakuan dengan Menampilkan Sisi Lemah Pengarang

Para sastrawan dalam gerakan sastra proletar sangat menentang sifat apolitis dan borjuis dari karya sastra Jepang yang mendominasi pada era Taisho (1912 - 1926) hingga Showa (1926 -1989). Genre karya sastra ini berorientasi pengakuan dan dikenal dengan istilah *shishosetsu* yang terbentuk atas pemahaman sastrawan Jepang terhadap aliran naturalisme pada zaman Meiji (1868-1912). *Shishosetsu* menampilkan narator orang pertama yang hampir identik dengan penulis [6]. Akan tetapi ketika para sastrawan proletar melakukan *tenko*, mereka menciptakan karya sastra yang berorientasi pengakuan.

Shimaki Kensaku pada cerpen *Aka Gaeru*, *Kuro Neko*, dan *Jiga Bachi* menampilkan karya sastra yang berorientasi pengakuan dengan menunjukkan sisi lemahnya, khususnya terkait dengan kondisi kesehatan. Ketiga

cerpen menggunakan sudut pandang orang pertama dengan tokoh Aku yang digambarkan dalam kondisi kesehatan yang tidak baik, seperti data berikut.

- (1) 次の日から私はまた今までのように毎日十五分か二十分あて日あたりのいい庭に出た。黒猫はいなくなって、卑屈な奴等だけがのそのそ這いまわっていた。それはいつになったらなおるかかわからぬ私の病気のように退屈で愚劣だった。私は今まで以上に彼等を憎みはじめたのである。

*Tsugi no hi kara watashi wa mata ima made no yō ni mainichi jū go fun ka nijū fun ate hi atari no ī niwa ni deta. Kuro neko wa inaku natte, hikutsuna yatsura dake ga nosonosō haimawatte ita. Sore wa itsu ni nattara naoru ka wakaranu watashi no byōki no yō ni taikutsu de guretsu datta. Watashi wa ima made ijō ni karera o nikumi hajimeta no dearu.*

Keesokan harinya, aku kembali melakukan rutinitasku berjemur 15 sampai 20 menit di bawah sinar matahari. Kucing hitamnya tidak ada, hanya ada makhluk-mahluk penurut yang mondar mandir. Makhluk-mahluk itu seperti diriku yang tidak tahu kapankah akan sembuh dari penyakitku ini. Bodoh dan membosankan. Aku semakin membenci mereka lebih dari sebelumnya.

Data (1) bersumber dari cerpen *Kuro Neko*. Data ini menggambarkan keadaan tokoh Aku yang dalam kondisi kesehatan tidak baik. Shimaki Kensaku memang memiliki kondisi kesehatan yang tidak baik karena dia mengidap penyakit tuberkulosis. Penggambaran tokoh Aku dalam cerpen *Kuro Neko* disajikan identik dengan kondisi dari Shimaki Kensaku sehingga polanya menyerupai dari *shishosetsu* yang sebelumnya ditentang oleh para penulis proletar, termasuk Shimaki Kensaku.

Tidak hanya dalam cerpen *Kuro Neko*, dalam cerpen *Jiga Bachi*, tokoh Aku juga digambarkan memiliki kondisi kesehatan yang tidak baik, seperti dalam data (2) begitupun dalam cerpen *Aka Gaeru*, seperti dalam data (3) berikut.

- (2) 初夏と共に私の病室をおとづれる元気な訪問客はジガ蜂である。

*Shoka to tomo ni watashi no byōshitsu o otozureru genki na hōmon kyaku wa jiga bachi dearu.*

Pengunjung yang dengan bugar datang ke kamar perawatanku bersamaan dengan musim panas adalah tawon.

- (3) 病気で長く寝つくやうになってからも、私は夢のなかで赤蛙に逢った。

*Byōki de nagaku netsuku yau ni natte kara mo, watashi wa yume no naka de aka gaeru ni atta.*

Bahkan setelah saya tertidur dalam waktu lama karena sakit, saya bertemu dengan katak merah dalam mimpi saya.

Pada data (2) dan (3) juga menampilkan kondisi tokoh Aku yang sedang sakit. Hal yang digambarkan pada data (1), (2), dan (3) menunjukkan individualitas terkait kondisi kesehatan Shimaki Kensaku melalui tokoh Aku. Ketiga cerpen berorientasi pengakuan karena menampilkan sisi lemah pengarang yang direfleksikan secara identik melalui penggambaran tokoh utama cerita.

## B. Karakter Anti Hero sebagai Tokoh Utama

Pada cerpen *Aka Gaeru*, *Kuro Neko*, dan *Jiga Bachi* tokoh utama, yaitu Tokoh Aku, digambarkan dengan karakter anti hero. Tokoh Aku tidak memiliki atribut yang mewakili karakter konvensional tokoh utama, seperti kuat secara fisiki, pemberani, heroik, dan memiliki moralitas positif yang dianut masyarakat [7]. Pada ketiga cerpen, tokoh Aku digambarkan dalam kondisi kesehatan yang tidak baik sehingga secara fisik mereka lemah. Penggambaran tokoh utama dengan karakter anti hero juga menunjukkan gambaran psikologis proses *tenko* yang dilakukan oleh Shimaki Kensaku, seperti data berikut.

- (4) しかし私は母に向かって言い出せなかった。現実の生活のなかでは私のそんな考えなどは、病人の贅沢にすぎなかった。

私はこの春にも母とちょっとした衝突をしたことがあった。私の借家の庭には、柏やもみじや桜や芭蕉や、そんな数本の立木がある。春から青葉の候にかけて、それらの立木の姿は美しく、私はそれらが見える所へまで病床を移して楽しんでいた。それをある時母がそれらの立木の枝々を、惜し気もなく見るもむざんなまでに刈り払い、ある木のごときは、ほと

んど丸坊主にされてしまったのだ。私は怒った。そしてすぐに心であやまった。母とても立木を愛さぬのではない。樹木の美を解さぬのではない。ただ母は自分が作っている菜園に陽光を恵まなければならないのだ。母はまがった腰に鋤を取り、肥をかついで、狭い庭の隅々までも耕して畑にしていた。病人の息子に新鮮な野菜を与えたいだけの一心だった。

*Shikashi watashi wa haha ni mukatte ii dase nakatta. Genjitsu no seikatsu no naka dewa watashi no son'na kangae nado wa, byōnin no zeitaku ni suginakatta. Watashi wa kono haru ni mo haha to chotto shita shōtotsu o shita koto ga atta. Watashi no shakka no niwa ni wa, Kashiwa ya momiji ya sakura ya bashō ya, son'na Kazumoto no tachiki ga aru. Haru kara Aoba no sōrō ni kakete, sorera no tachiki no sugata wa utsukushiku, watashi wa sorera ga mieru tokoro e made byōshō o utsushite tanoshinde ita. Sore o aru toki haha ga sorera no tachiki no eda o, oshi ki mo naku miru momu zan'na made ni kari harai, aru ki no go toki wa, hotondo marubōzu ni sa rete shimatta noda. Watashi wa okotta. Soshite sugu ni kokoro de ayamatta. Haha totemo tachiki o aisanu node wanai. Jumoku no bi o kaisanu node wanai. Tada haha wa jibun ga tsukutte iru saien ni yōkō o megumanakereba naranai noda. Haha wa magatta koshi ni kuwa o tori, koe o katsuide, semai niwa no sumizumi made mo tagayashite hata ni shite ita. Byōnin no musuko ni shinsen'na yasai o ataetai dake no isshin datta.*

Namun aku tidak bisa menghadap pada ibu untuk mengatakan hal itu. Dalam kehidupan sesungguhnya pemikiranku yang seperti itu terlalu berlebihan untuk seseorang yang penyakitan. Di musim semi pun aku sempat ada sedikit kesal dengan ibu. Di kebun di rumah yang kami sewa, terdapat beberapa batang pohon oak, *momiji*, sakura, dan pohon pisang. Pohon-pohon itu berdiri begitu indah dari musim semi hingga daunnya menjadi hijau, aku sampai memindahkan ranjangku agar aku bisa menikmati pemandangan itu. Pada suatu hari ibuku, tanpa rasa menyesal, tanpa rasa kehilangan memangkas pohon-pohon itu dengan tragis, bahkan ada yang sampai menjadi gundul. Aku marah. Tapi aku langsung memaafkannya dalam hati. Bukannya ibu tidak mencintai pohon-pohon itu, bukan juga karena ibu tidak tahu keindahan dari pohon-pohon itu. Ibu hanya ingin kebun sayurnya terpapar sinar matahari yang melimpah. Dengan pinggang yang bengkok ibu mengambil cangkul, menggendong pupuk dan membajak kebunnya sampai ke pinggir-pinggirnya. Ia hanya ingin memberikan sayur segar kepada putranya yang sakit-sakitan.

Data (4) adalah kutipan dari cerpen *Kuro Neko* yang tidak hanya menggambarkan kondisi tokoh Aku yang secara fisik lemah karena sakit tetapi juga harus menerima keputusan dari tokoh Ibu meskipun bertentangan dengan keinginan dari tokoh Aku. Hal ini menunjukkan proses *tenko* dari Shimaki Kensaku yang dilakukan bukan karena hilangnya keyakinan terhadap Komunisme tetapi karena tekanan dari pemerintah dan kebutuhan untuk dapat kembali menjadi bagian dari masyarakat Jepang dengan meninggalkan afiliasi kepada ideologi yang dilarang oleh pemerintah.

### C. Anologi Binatang untuk Menunjukkan Ideologi Pengarang secara Implisit

Karya sastra memuat ideologi yang ingin disampaikan pengarang, baik disajikan secara implisit maupun eksplisit. Setelah melakukan *tenko*, Shimaki Kensaku menampilkan ideologinya secara implisit melalui analogi binatang. Pada cerpen *Aka Gaeru*, *Kuro Neko*, dan *Jiga Bachi*, tokoh Aku digambarkan mengamati perilaku binatang yang, seperti data berikut.

- (5) ジガ蜂はさも満足気に触角を振りなどしてゐたが、やがて翅音も高く飛び去った。翌日彼はまたやつて来た。そして異常なしと知るとすぐに飛び去った。私はほかの穴を注意して見た。そしてそれらの穴々が、いつの間にか次々に塗り固められて行ってみるのを見た。

*Jiga bachi wa samo manzoku ki ni shokkaku o furi nado shite mitaga, yagate shion mo takaku tobi satta. Yokujitsu kare wa mata yatsute kita. Soshite ijō nashi to shiru to sugu ni tobi satta. Watashi wa hoka no ana o chūi shite mita. Soshite sorera no anaana Ga, itsunomanika tsugitsugini nuri katame rarete itte miru no o mita.*

Tawon menggerakkan antenanya dengan puas, tidak lama kemudian terdengar suara sayapnya dan terbang tinggi. Sehari setelah itu, dia datang lagi. Lalu, dia melihat tidak ada yang berubah dan terbang lagi. Aku mencoba memperhatikan lubang yang lain. Aku pun melihat Lubang-lubang itu entah sejak kapan tertutup satu per satu.

Data (5) adalah kutipan dari cerpen *Jiga Bachi* yang menunjukkan tokoh Aku mengamati perilaku *jiga bachi* 'tawon'. Pada cerpen lainnya, yaitu *Kuro Neko*, tokoh Aku digambarkan mengamati perilaku binatang *lynx* dan kucing

hitam sedangkan pada cerpen *Aka Gaeru*, tokoh Aku digambarkan mengamati perilaku katak merah. Ideologi Shimaki Kensaku terkait *tenko* disajikan melalui penggambaran perilaku binatang.

#### IV. KESIMPULAN

Shimaki Kensaku merupakan salah satu sastrawan Jepang yang melakukan konversi ideologi dan menghasilkan *tenko bungaku*. Cerpen *Aka Gaeru*, *Kuro Neko*, dan *Jiga Bachi* merupakan karya sastra yang dihasilkan Shimaki Kensaku setelah melakukan *tenko*. Pada ketiga cerpen ini menampilkan karakteristik *tenko bungaku* yang diusung oleh Shimaki Kensaku, meliputi menampilkan sisi lemah pengarang sebagai bagian dari narasi yang berorientasi pengakuan, tokoh utama cerita ditampilkan dalam karakter anti *hero*, dan menampilkan analogi binatang untuk menyajikan ideologi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Udayana, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, serta Dekan Fakultas Ilmu Budaya atas hibah Penelitian Unggulan Program Studi yang dibiayai oleh DIPA PNBP Universitas Udayana Tahun Anggaran 2020 sehingga penelitian dengan judul Karakteristik *Tenko Bungaku* dalam Karya Shimaki Kensaku dapat diselesaikan dengan baik

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. A. HOSTON, "TENKO: MARXISM & THE NATIONAL QUESTION IN PREWAR JAPAN," *POLITY*, VOL. 16, No. 1, Pp. 96-118, 1983.
- [2] I. ASOO, SEJARAH KESUSASTRAAN JEPANG DITERJEMAHKAN DARI BUKU NIHON BUNGAKUSHI, JAKARTA: UI PRESS, 1983, P. 222.
- [3] J. S. MILLER, 2010, UNITED KINGDOM: SCARECROW PRESS, INC., THE A TO Z OF MODERN JAPANESE LITERATURE AND THEATER, P. 110.
- [4] H. K. & K. KURITA, "LITERARY MARKETPLACE, POLITICS, AND HISTORY: 1900s-1940s," IN *THE CAMBRIDGE HISTORY OF JAPANESE LITERATURE*, CAMBRIDGE, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2016, P. 665.
- [5] M. K. BOURDAGHS, THE DAWN THAT NEVER COMES: SHIMAKI TOSON AND JAPANESE NATIONALISM, NEW YORK: CALUMBIA UNIVERSTY PRESS, 2003, P. 23.
- [6] A. NAKAI, "HYBRIDITY AND CONTEMPORARY JAPANESE-LANGUAGE LITERATURE," *HITOTSUBASHI JOURNAL OF ARTS AND SCIENCES*, VOL. 46, Pp. 19-29, 2005.
- [7] P. K. W. G. D. S. D. P. L. N. P. C. L. JONASON, "THE ANTIHERO IN POPULAR CULTURE: LIFE HISTORY THEORY AND THE DARK TRIAD PERSONALITY TRAITS," *REVIEW OF GENERAL PSYCHOLOGY*, VOL. 16, No. 2, Pp. 192-199, 2012.



# Desain Pembangkit Listrik Mikro Hidro di Tukad Panji

<sup>1</sup>Ida Ayu Dwi Giriantari

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
dayu.giriantari@unud.ac.id

<sup>2</sup>Wayan Gede Ariastina

<sup>2</sup>Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bali, Indonesia  
w.ariastina@unud.ac.id

**Abstract**— Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak seperti saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (head) dan jumlah debit air. Pada sungai Air Anak terdapat potensi ketersediaan air yang cukup sepanjang tahun, debit yang dapat diandalkan, memiliki kontur yang sesuai dan telah dimanfaatkan untuk PLTMH. Namun PLTMH sungai Air Anak ini mengalami penurunan daya listrik yang dihasilkan. Besar energi listrik yang dihasilkan sangat tergantung dari besar energi kinetik yang dapat diubah menjadi energi mekanik, sedangkan energi mekanik tergantung dari turbin air. Turbin air ini sangat tergantung dari bentuk sudu, jumlah sudu, ketinggian sumber air, jumlah air yang tersedia/kontinuitas, berat sudu turbin, sudut pipa pesat dan laju aliran air. Tukad Panji salah satu sungai yang memiliki debit air yang tetap sepanjang tahun yang berhulu dihutan yang ada didekatnya. Air sungai ini mengalir sepanjang desa Panji dan dimanfaatkan untuk pertanian sangat minimal sebab lokasi sungai dengan tebing curam disekiranya. Sedangkan dilembar-tebing merupakan perkebunan cengkeh dan coklat. Masyarakat ada yang sudah memanfaatkan untuk pembangkit listrik secara konvensional sehingga energi yang dihasilkan sangat minimal. Penelitian ini melakukan desain PLTMH dengan kapasitas 185 kW yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sehingga dapat mengangkat ekonomi masyarakat lokal.

**Kata Kunci**— irigasi, mikrohydro, turbin.

## I. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi listrik pada masa sekarang ini semakin meningkat sejalan perkembangannya kebutuhan manusia. Dengan semakin menipisnya sumber energi yang memanfaatkan bahan bakar minyak (BBM), maka dilakukanlah pengembangan berbagai macam pemanfaatan sumber energi. Menurut data Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2005-2025 yang dikeluarkan oleh Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (DESDM) pada tahun 2005, cadangan minyak bumi di Indonesia pada tahun 2004 diperkirakan akan habis dalam kurun waktu 18 tahun dengan rasiocadangan/produksi pada tahun tersebut. Sedangkan gas diperkirakan akan habis dalam kurun waktu 61 tahun dan batubara 147 tahun. [1]

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak seperti saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (head) dan jumlah debit air. Pada sungai Air Anak terdapat potensi ketersediaan air yang cukup sepanjang tahun, debit yang dapat diandalkan, memiliki kontur yang sesuai dan telah dimanfaatkan untuk PLTMH. Namun PLTMH sungai Air Anak ini mengalami penurunan daya listrik yang dihasilkan.

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) bukan merupakan hal yang baru, ide tentang pemanfaatan energi air ini sudah ada sejak tahun 1970. Namun penggunaannya di Indonesia belum terlalu banyak. Secara keseluruhan penggunaan pembangkit listrik yang menggunakan energi terbarukan pada 2012 masih rendah yaitu mencapai 11.31% dari total energi yang diproduksi [1] Pembangkit listrik tenaga air skala kecil dikenal dengan istilah mikrohidro. Mikrohidro merupakan peralatan yang merubah energi potensial (ketinggian air), menjadi energi kinetik (kecepatan aliran air), energi mekanik (turbin air), kemudian dirubah menjadi energi listrik (generator). Komponen-komponen penting pada sistem mikrohidro adalah sumber energy (air dan alirannya), penstock, turbin air dan generator.

Besar energi listrik yang dihasilkan sangat tergantung dari besar energi kinetik yang dapat dirubah menjadi energi mekanik, sedangkan energi mekanik tergantung dari turbin air. Turbin air ini sangat tergantung dari bentuk sudu, jumlah sudu, ketinggian sumber air, jumlah air yang tersedia/kontinuitas, berat sudu turbin, sudut pipa pesat dan laju aliran air. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Dalam hal ini penelitian difokuskan untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) yang berlokasi di Desa Panji, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng, Bali. Judul tabel berada di atas, sedangkan judul gambar ditulis di bawah.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Survey dan Pengambilan Data

Data yang digunakan sebagian besar adalah data primer melalui pengukuran langsung di lapangan, dan data sekunder seperti data debit air. Survey langsung kelokasi dilakukan untuk mengidentifikasi kelayakan sipil, kelayakanan hidrologi, dan kelayakan mekanikal elektrikal.

### B. Desain

Desain proses dilakukan mulai dari desain penstock dengan memperhitungkan tingi head dan topografi lokasi. Kemudian dilanjutkan dengan desain turbin yang sesuai dengan debit, head dan penstock, serta melakukan simulasi. Dilanjutkan dengan melakukan perencanaan sistem kelistrikannya termasuk pemilihan generator dan pengamanan sistemnya.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Survey lokasi dilakukan beberapakali untuk mengetahui dengan pasti lokasi akan dibangun PLTMH, mengukur debit air, serta ketinggian atau Head. Dilokasi ini sebelumnya sudah ada PLTMH yang didesain secara otodidak dan saat ini sudah tidak berfungsi dengan baik ditunjukkan pada Gambar



GAMBAR 1. KONDISI EKSISTING PLTMH

### A. Perancangan Penstock

Diameter penstock dapat dihitung setelah mengetahui debit air ( $Q_d$ ) yaitu  $1,32 \text{ m}^3/\text{s}$ , maka diameter penstock ( $D$ ) adalah:

$$D = 0,72 \times 1,32^{0,5} = 0,827 \text{ m}$$

Panjang lintasan penstock dari survey diperoleh 54,02 meter, sedangkan ketebalan penstock diperoleh dengan menggunakan perhitungan berikut:

$$t = \frac{D + 20}{400} = \frac{0,827 + 20}{400} = 0,052m$$

Topografi lokasi mempengaruhi jumlah belokan sehingga desain penstock ini dibuat dengan 2 belokan dengan sudut masing-masing  $10^0$  dan  $60^0$  [2]

### B. Perancangan Turbin

Dari data debit air sebesar  $1,32m^3/s$  dan tinggi head 16 meter, maka turbin yang digunakan adalah turbin jenis crossflow. Daya kelaran turbin diperoleh dari persamaan berikut:

$$P_t = \rho \times Q \times H \times g \times \eta$$

$$P_t = 100 \text{ kg/m}^3 \times 1,32 \text{ m}^3/\text{s} \times 16 \text{ m} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,895$$

$$P_t = 185.432,544 \text{ watt} = 185,432 \text{ kW}$$

Kecepatan turbin (N) dan kecepatan spesifik (Ns) turbin adalah:

$$N = 513,25 \frac{H^{0,745}}{\sqrt{P_t}} = 298 \text{ rpm}$$

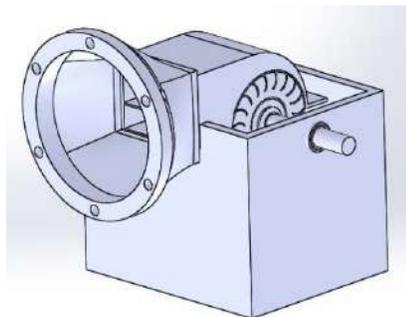
$$N_s = N \frac{\sqrt{P_t}}{H^{1,25}} = 128 \text{ rpm}$$

Diameter luar (Do) dan diameter dalam (Di) di peroleh sebagai berikut:

$$D_o = 40 \frac{\sqrt{H}}{N} = 0,54 \text{ m}$$

$$D_i = \frac{2}{3} D_o = 0,36 \text{ m}$$

Lebar sudu diperoleh 9,2 cm berjumlah sebanyak 19 sudu dengan jari-jari sudu 9 cm, dan panjang runner adalah 0,5 meter sehingga torsi turbin diperoleh sebesar 5962,46 Nm.



GAMBAR 2. DESAIN TURBIN [3]

### C. Perancangan Kelistrikan

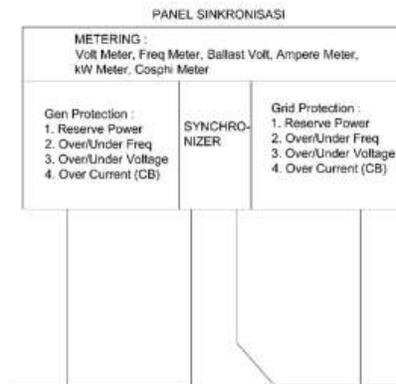
Berdasarkan perhitungan sebelumnya daya yang dihasilkan oleh turbin adalah 185 kW. Untuk transmisi daya dari turbin ke generator akan menggunakan pulley dan belt karena daya melebihi 20 kW [4] sehingga akan ada rugi-rugi pada belt menghasilkan efisiensi dari transmisi daya berkisar 0,95 [5]. Daya yang dibangkitkan pada sisi

generator menjadi 176 kW, sehingga generator yang digunakan adalah generator dengan kapasitas 176kVA, 1500rpm,50Hz,efisiensi 94%. Daya output dari generator menjadi 165,44 kVA.

Kecepatan putaran turbin adalah 298 rpm sedangkan kecepatan putar generator adalah 1500 rpm, sehingga dibutuhkan pulley dengan perbandingan 15:2,98. Diameter pulley di sisi turbin digunakan 750 mm dan disisi generator 149 mm. Ukuran V-belt berdasarkan perhitungan diperoleh 3011 mm, namun yang digunakan yang tersedia di pasaran yang paling mendekati adalah 3099 mm. Dengan menggunakan ukuran vbelt tersebut maka jarak poros antar pulley adalah 844 mm [6]

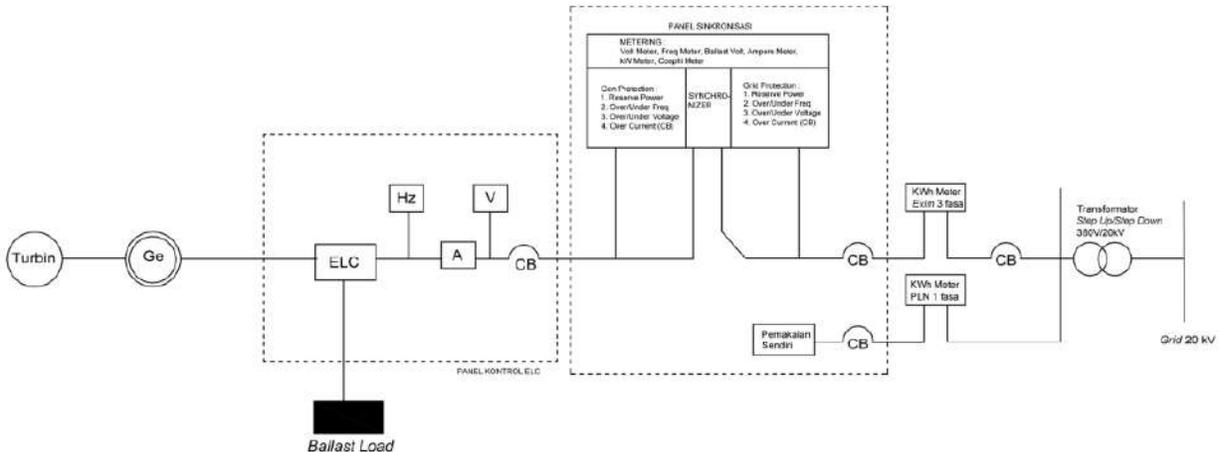
PLTMH harus dilengkapi dengan sistem kontrol untuk menjaga kerja generator dalam merespon perubahan beban. Peralatan yang digunakan pada sistem kontrol utama pada PLTMH ini *ELC* dan *Ballast Load*, dan dilengkapi dengan sistem pengaman seperti MCCB, NFB, dan lainnya. Kapasitas ballast load yang digunakan minimal sebesar kapasitas daya generator, digunakan jika karena sesuatu hal sistem tidak bisa terhubung dengan jaringan PLN maka daya output PLTMH akan disalurkan ke ballast load sampai PLTMH berhenti beroperasi. Komponen *ballast load* yang digunakan adalah elemen pemanas air yang bersifat resistif.

Selain sistem kontrol, PLTMH juga harus dilengkapi dengan modul sinkronisasi yang bertujuan untuk mensinkronkan frekuensi, tegangan, dan urutan fasa PLTMH dan grid sehingga interkoneksi bisa dilakukan. ELC akan melakukan kontrol tegangan dan frekuensi dari output generator dengan mengatur daya yang dibuang ke *ballast load*. Jika tegangan dan frekuensi sudah normal maka proses sinkronisasi bisa dilakukan, kontaktor akan dinyalakan sehingga PLTMH dan grid terhubung.



GAMBAR 3. SKEMA PANEL SINKRONISASI [7]

Untuk bisa interkoneksi PLTMH ke jaringan distribusi PLN dibutuhkan Trafo *step up/step down* dan penghantar/kabel yang sesuai. Rating pembebanan trafo yang digunakan (PLN) adalah 80% maka kapasitas trafo yang digunakan adalah 220 kVA. Sedangkan untuk penghantar/kabel yang digunakan harus mampu menahan daya yang akan disalurkan yaitu 165,44 kVA berarti arus saluran yang harus disalurkan adalah 251,36 A. Ukuran kabel yang mampu mengalirkan arus sebesar itu digunakan kabel NYFGbY 4 x 120 mm<sup>2</sup> [8]. Diagram segaris dari sistem PLTMH ditunjukkan pada gambar 4.



GAMBAR 4. DIAGRAM SEGARIS RENCANA KELISTRIKAN PLTMH [6]

#### IV. KESIMPULAN

Desain Pembangkit Listrik Mini/Mikro Hydro di Desa Panji Kabupaen Buleleng sudah dilakukan dengan memperhitungkan segala aspek. Turbin yang digunakan adalah turbin *cross flow* dengan kapasitas adalah 185 kWp, generator yang digunakan memiliki kapasitas 176 kVA dengan output generator 165,44 kVA. PLTMH ini akan terinterkoneksi ke grid PLN sehingga dilengkapi dengan modul sinkronisasi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana atas dukungan dana hibah untuk pelaksanaan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] ESDM, "Rencana Umum Energi Nasional," 2016.
- [2] I. N. Widiانا, "Perancangan Penstock (Pipa Pesat) Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro ( PLTMH) Di Banjar Dinas Mekarsari, Desa Panji, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng," 2020.
- [3] D. A. Laksana, "Redesain turbin pada Pembangkit Listrik tenaga Mikro Hidro di Banjar Mekar Sari Desa Panji Kecamatan Sukasada Buleleng," 2020.
- [4] EBTKE, "Kebijakan Pengembangan Tenaga Air," 2014. [Online]. Available: <http://ebtke.esdm.go.id/post/2014/07/02/628/kebijakan.pengembangan.tenaga.air>. [Accessed 22 Nopember 2019].
- [5] Nugroho D, Suprayito A, Gunawan, "Desain Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro di Air Terjun Kedung Kayang," *Jurnal Rekayasa Elektroika*, vol. 13, no. 3, pp. 161-171, 2017.
- [6] I. P. E. A. Yanto, "Perencanaan Sistem Kelistrikan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Di Banjar Dinas Mekar Sari Desa Panji Kecamatan Sukasada Buleleng," 2020.
- [7] H. L. Bestari, "Studi tentang Model Pengelolaan PLTMH sebagai Sumber Energi Listrik Terbarukan untuk Masyarakat Desa Terpencil Studi Kasus PLTMH Seloliman," Universitas Udayana, 2018.
- [8] (Persero), PT PLN, "Standar Kontruksi Jaringan Tegangan Rendah Tenaga Rendah," Jakarta, 2010.
- [9] INS Kumara, WG Ariastina, W Sukerayasa, IAD. Giriantari, "On the Potential and Progress of Renewable Energy in Bali," 2014.



# Korelasi Antara Laju Filtrasi Glomerulus dengan Kadar Hormon Paratiroid pada Pasien Penyakit Ginjal Kronis Predialisis

<sup>1</sup>Sianny Herawati

<sup>1</sup>Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana  
Bali Indonesia  
siannyherawati@yahoo.com

<sup>2</sup>Yenny Kandarini, <sup>3</sup>I Putu Yuda Prabawa

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana  
Bali Indonesia  
ykandarini@yahoo.com

<sup>3</sup>Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana  
Bali Indonesia  
yudaprabawa@gmail.com

**Abstrak**— Penyakit ginjal kronis (PGK) merupakan abnormalitas pada ginjal secara struktur atau fungsional selama lebih dari 3 bulan. Pada PGK predialisis kadar hormon paratiroid dalam serum meningkat secara progresif sejak tahap awal penyakit untuk menjaga homeostasis fosfat. Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) telah diterima secara luas untuk menilai fungsi ginjal. Penilaian LFG digunakan untuk menentukan stadium PGK.

Tujuan penelitian: untuk menganalisis korelasi antara estimasi LFG (e-LFG) dan kadar hormon paratiroid pada pasien PGK predialisis yang menjalani perawatan di RSUP Sanglah Denpasar.

Metode: Penelitian ini menggunakan rancangan observasional analitik dengan metode *cross-sectional* pada pasien PGK predialisis yang menjalani perawatan di RSUP Sanglah Denpasar yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi adalah pasien dewasa ( $\geq 18$  tahun) yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Kriteria eksklusi adalah pasien PGK predialisis pasca tiroidektomi dan/atau paratiroidektomi dan penyakit hati. Dilakukan pemeriksaan kadar hormon paratiroid, BUN, kreatinin dan LFG dan data yang diperoleh dianalisis dengan SPSS.

Hasil: Sebanyak 77 pasien PGK predialisis berpartisipasi dalam penelitian ini dan diperoleh median e-LFG sebesar 21,09 (4,72-75,80) mL/min/1,73m<sup>2</sup>. Median kadar hormon paratiroid adalah 82,07 (15,83-716,60 pg/mL). Hasil analisis korelasi Spearman didapatkan korelasi negatif kuat dan signifikan antara nilai e-LFG dengan kadar hormon paratiroid dengan nilai koefisien korelasi sebesar  $r = -0,540$  ( $p = 0,000$ ), dimana semakin meningkat nilai e-LFG, maka semakin menurun kadar hormon paratiroid.

Simpulan: Terdapat korelasi negatif yang bermakna antara nilai e-LFG dengan kadar hormon paratiroid pada pasien PGK predialisis

**Kata Kunci**— Penyakit Ginjal Kronis, Hormon Paratiroid, Laju Filtrasi Glomerulus

## I. PENDAHULUAN

Penyakit ginjal kronis (PGK) di dunia saat ini mengalami peningkatan dan menjadi masalah kesehatan yang serius. Prevalensi global PGK adalah 13,4% dengan 10,6% pada PGK stadium 3-5. *Global Burden of Disease 2015* menyebutkan, penyakit ginjal adalah penyebab kematian ke-12 di dunia dan diproyeksikan menjadi penyebab kematian ke-5 pada tahun 2040. Selama 10 tahun terakhir angka kematian akibat PGK telah meningkat sebesar 31,7%. Menurut data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018 populasi usia  $\geq 15$  tahun yang terdiagnosis gagal

ginjal kronik di Indonesia adalah sebesar 0,38% dan untuk provinsi Bali prevalensi PGK adalah sebesar 0,44 % dengan proporsi pasien PGK yang menjalani hemodialisis adalah sebesar 37,04%. Data di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Sanglah Denpasar pada tahun 2018, pasien PGK menempati urutan pertama dari 10 kasus terbanyak dari semua pasien yang berkunjung ke Poliklinik Penyakit Dalam.<sup>1,2,3</sup>

Hiperparatiroidisme sekunder adalah komplikasi yang sering terjadi pada pasien dengan PGK yang merupakan salah satu gangguan metabolisme mineral dan tulang yang dikenal sebagai gangguan mineral dan tulang pada penyakit ginjal kronis (GMT-PGK). Patogenesis gangguan ini, ditandai dengan peningkatan sekresi *Parathyroid Hormone (PTH)* dan hiperplasia kelenjar paratiroid, hal tersebut sebagai respon terhadap retensi fosfat dan serum *1,25-dihydroxyvitamin D* yang rendah.<sup>4</sup>

Pada PGK predialisis kadar PTH dalam serum meningkat secara progresif sejak tahap awal penyakit untuk menjaga homeostasis fosfat. Hampir 20% pasien dengan estimasi Laju Filtrasi Glomerulus (e-LFG)  $>60 \text{ mL} / \text{min} / 1,73\text{m}^2$  mengalami peningkatan kadar PTH dan semakin meningkat ketika fungsi ginjal memburuk. Insiden hiperparatiroidisme sekunder dilaporkan meningkat sesuai dengan peningkatan stadium PGK yaitu: 40% pada stadium 3, 70% pada stadium 4 dan  $> 80\%$  pada stadium 5. Penelitian oleh De Boer et al, (2002) mendapatkan bahwa kadar hormon paratiroid memiliki korelasi negatif dengan e-LFG ( $r = -0.48$ ;  $P < 0.0001$ ).<sup>5,6,7</sup>

Penelitian ini bermaksud menganalisis korelasi antara e-LFG dan kadar hormon paratiroid pada pasien PGK predialisis yang menjalani perawatan di RSUP sanglah.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan metode *cross-sectional* yang dilakukan di Poliklinik Nefrologi dan ruang rawat inap RSUP Sanglah Denpasar, mulai Juli 2020 sampai September 2020. Subyek penelitian adalah pasien PGK predialisis yang menjalani perawatan di RSUP Sanglah Denpasar yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi adalah pasien PGK predialisis usia  $\geq 18$  tahun dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Kriteria eksklusi adalah pasca tiroidektomi dan/atau paratiroidektomi dan penyakit hati kronis.

### B. Prosedur Penelitian

Penderita PGK yang datang ke RSUP Sanglah dan memenuhi kriteria inklusi diambil sebagai sampel secara *consecutive sampling*, dilakukan *informed consent* dan bila setuju kemudian dilakukan pengambilan sampel darah vena sebanyak 3 ml ditampung dalam tabung tutup merah 3 ml untuk dilakukan pemeriksaan kadar hormon paratiroid, BUN, kreatinin dan penentuan e-LFG berdasarkan CKD-EPI. Data-data yang diperoleh selanjutnya akan dilakukan pengolahan data serta analisis statistik.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Karakteristik Subyek Penelitian

Penelitian ini diikuti oleh 77 pasien PGK predialisis di poliklinik Nefrologi RSUP Sanglah yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Karakteristik pasien PGK yang menjadi subyek penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL 1. KARAKTERISTIK UMUM PASIEN

Karakteristik	Frekuensi (%)	Median (minimum-maksimum)
Umur (tahun)		61 (23-81)
Jenis Kelamin:		
Laki-laki	50 (64,9)	
Perempuan	27 (35,1)	
IMT (kg/m <sup>2</sup> )		22,9 (16,30-34,4)
Stadium PGK:		
Stadium 2 (60-89)	2 (2,6)	
Stadium 3a (45-59)	7 (9,1)	
Stadium 3b (30-44)	13 (16,9)	
Stadium 4 (15-29)	22 (28,6)	
Stadium 5 (<15)	33 (42,9)	
Diagnosis Etiologi:		
Nefropati Diabetik	34 (44,2)	
Pyelonefritis kronis	24 (31,2)	
Nefropati Obstruktif	13 (16,9)	
Ginjal Polikistik	1 (1,3)	
Nefropati asam urat	1(1,3)	
Nefrosklerosis	4 (5,2)	

#### B. Nilai e-LFG pada Pasien PGK Predialisis

Sebanyak 77 pasien PGK predialisis memiliki median nilai e-LFG (CKD-EPI) 21,09 mL/min/1.73m<sup>2</sup> dengan nilai terendah sebesar 4,72 mL/min/1.73m<sup>2</sup> dan nilai tertinggi sebesar 75,80 mL/min/1.73m<sup>2</sup> (Tabel 2).

TABEL 2. NILAI E-LFG (CKD-EPI) PADA PASIEN PGK PREDIALISIS

Parameter	Median (minimum-maksimum)
Nilai e-LFG (CKD-EPI) (mL/min/1.73m <sup>2</sup> )	21,09 (4,72-75,80)

#### C. Kadar Hormon Paratiroid pada Pasien PGK Predialisis

Pada 77 pasien PGK predialisis didapatkan nilai median kadar hormon paratiroid 82,07 pg/mL dengan nilai terendah sebesar 15,83 pg/mL sedangkan nilai tertinggi sebesar 716,60 pg/mL (Tabel 3). Distribusi kadar hormon paratiroid pada 77 pasien dikategorikan menjadi kadar hormon paratiroid normal (15-65 pg/mL) sebanyak 30 (38,96%) pasien, tinggi (> 65 pg/mL) sebanyak 47 (61,04 %). Tidak ditemukan kadar hormon paratiroid rendah < 15 pg/mL pada pasien penelitian ini.

TABEL 3. KADAR HORMON PARATIROID PADA PASIEN PGK PREDIALISIS

Parameter	Median (minimum-maksimum)
Kadar hormon paratiroid (pg/mL)	82,07 (15,83-716,60)

Penelitian Pala, *et al.* (2019) mendapatkan 57,5 % pasien penelitiannya mengalami hiperparatiroidisme dengan frekuensi secara signifikan lebih tinggi pada PGK stadium empat dibandingkan PGK stadium tiga (47,1% PGK stadium tiga, 89,3% PGK stadium empat, p<0,001). Penelitian *cross-sectional* yang melibatkan 415 pasien PGK di Spanyol mendapatkan median hormon paratiroid pada PGK stadium tiga sebesar 86 pg/mL dan 120 pg/mL pada PGK stadium empat.<sup>8,9</sup>

Penelitian Levin, *et al* (2007) dan Wei, *et al* (2016) menyatakan bahwa prevalensi peningkatan kadar hormon paratiroid secara signifikan terjadi pada eLFG < 50 ml/menit/1,73m<sup>2</sup>.<sup>10,11</sup>

#### D. Korelasi nilai e-LFG dengan Kadar Hormon Paratiroid pada Pasien PGK Predialisis

Data nilai e-LFG dan kadar hormon paratiroid tidak berdistribusi normal, sehingga dilakukan uji korelasi Spearman. Hasil analisis didapatkan korelasi negatif kuat dan signifikan antara nilai e-LFG dengan kadar hormon paratiroid dengan nilai koefisien korelasi sebesar  $r = -0,540$  ( $p = 0,000$ ), dimana semakin meningkat nilai e-LFG, maka semakin menurun kadar hormon paratiroid (Tabel 4).

TABEL 4. KORELASI NILAI E-LFG DENGAN KADAR HORMON PARATIROID PADA PASIEN PGK PREDIALISIS

	Kadar hormon paratiroid (pg/mL)	
	Koefisien korelasi Spearman	Nilai p
Nilai e-LFG	- 0,540**	0,000

\*\* korelasi signifikan pada nilai kemaknaan 0,01

Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan korelasi yang signifikan antara eLFG dengan kadar hormon paratiroid, yaitu De Boer, *et al.* (2002) dengan korelasi sebesar  $r = -0,48$  ( $P < 0,0001$ ), Malawadi *et al.* (2014) dengan korelasi sebesar  $r = -0,718$ , ( $P < 0,001$ ). Peningkatan hormon paratiroid dianggap sebagai penanda awal terjadinya GMT-PGK. Pemeriksaan kadar hormon paratiroid pada PGK merupakan hal yang penting sebagai prediktor morbiditas dan mortalitas kardiovaskuler, disfungsi endotel atau inflamasi sistemik. *Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) 2017* merekomendasikan untuk melakukan pemeriksaan hormon paratiroid secara rutin pada pasien PGK mulai stadium 3-5 untuk mencegah atau menunda komplikasi GMT-PGK.<sup>7,12,13</sup>

#### IV. KESIMPULAN

Terdapat korelasi negatif kuat yang bermakna antara nilai e-LFG dengan kadar hormon paratiroid pada pasien PGK predialisis.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Udayana khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) atas dukungan finansial dalam bentuk hibah penelitian Unggulan Udayana.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Banerjee, D., Jha, V. 2019. Vitamin D and Cardiovascular Complications of CKD What's Next?. *CJASN* 14: 932–934
- [2] Neuen BL, Steven JC, Alessandro RD, David WJ, Vlado P. 2017. Chronic kidney disease and the global NCDs agenda. *BMJ Glob Health*.
- [3] Kemenkes. 2018. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- [4] Ahmadi, F., Mohebbi, Z., Mahdavi-Mazdeh, M., Lessan-Pezeshki, M. 2017. Relationship of Circulating Levels of 25(OH) Vitamin D with Parathyroid Hormone in Iranian Patients with Chronic Kidney Disease not yet on Dialysis; What is the Best Threshold for 25(OH) Vitamin D. *Journal of Parathyroid Disease* 5(2): 32–37.
- [5] Borrelli S, Chiodini P, De Nicola L, Minutolo R, Provenzano M, Garofalo C, et al. 2018 Prognosis and determinants of serum PTH changes over time in 1-5 CKD stage patients followed in tertiary care. *PLoS ONE* 13(8): e0202417.
- [6] Wei, Y., Lin, J., Yang, F., Li, X., Hou, Y., Lu, R., Du, Y. 2016. Risk factors associated with secondary hyperparathyroidism in patients with chronic kidney disease. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 12(2), 1206–1212.
- [7] De Boer, I. H. 2002. The Severity of Secondary Hyperparathyroidism in Chronic Renal Insufficiency is GFR-Dependent, Race-Dependent, and Associated with Cardiovascular Disease. *Journal of the American Society of Nephrology*, 13(11), 2762–2769.
- [8] Bureo, J. C., Arévalo, J. C., Antón, J., Adrados, G., Jiménez Morales, J. L., Robles, N. R. 2015. Prevalence of Secondary Hyperparathyroidism in Patients with stage 3 and 4 Chronic Kidney Disease seen in Internal Medicine. *Nutrición*, 62(7): 300–305.
- [9] Pala, A.S., Kaya, E., Alagöz, S., Trabulus, S., Bolayırlı, M., Altıparmak, M.R., Seyahi, N. 2019. Prevalence of Vitamin D Deficiency in Patients with Stage 3/4 Chronic Kidney Disease and Its Relation to Secondary Hyperparathyroidism. *Turk J Nephrol*, 28(2): 132-7.
- [10] Levin, A., Bakris, G.L., Molitch, M., Smulders, Tian, Williams, et al. 2007. Prevalence of abnormal serum vitamin D, PTH, calcium, and phosphorus in patients with chronic kidney disease: Results of the study to evaluate early kidney disease. *Kidney International*, 71: 31–38.

- [11] Wei, Y., Lin, J., Yang, F., Li, X., Hou, Y., Lu, R., Du, Y. 2016. Risk factors associated with secondary hyperparathyroidism in patients with chronic kidney disease. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 12(2), 1206–1212.
- [12] Malawadi, BN., Suma, MN., Prashant, V., Akila, P., Anjalidevi, BS., Manjunath, S., et al. 2014. Secondary hyperparathyroidism in all the stages of chronic kidney disease in southern indian population. *Int J Pharm Pharm Sci*;6(4): 287-290.
- [13] Bello, A.K., Alrukhaimi, M., Ashuntantang, G.E., Basnet, S., Rotter, R.C., Douthat, W.G., et al. 2017. Complications of chronic kidney disease: current state, knowledge gaps, and strategy for action. *Kidney International*, (Suppl.7): 122-129.



# Implementasi Metode LBP (*Local Binary Pattern*) dan *Backpropagation Neural Network* pada Klasifikasi *Deabetic Retinopathy* Citra Fundus Retina

<sup>1</sup>I Wayan Santiyasa

<sup>1</sup>Program Studi Informatika, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
santiyasa@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra

<sup>2</sup>Program Studi Informatika, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
Anom.cp@unud.ac.id

**Abstract**— Diabetes retinopati merupakan penyakit pada mata yang disebabkan dari penderita diabetes. Penyakit ini menyerang bagian retina pada mata dengan terjadinya suatu kebocoran karna penyempitan pembuluh darah yang mengakibatkan kehilangan penglihatan berat sampai tingkat kebutaan. Retinopati diabetes tidak bisa dideteksi secara kasat mata, karena gejala atau tanda tandanya terdapat pada retina mata. Dalam penelitian ini menggunakan algoritma *Backpropagation Neural Network* sebagai klasifikasi diabetes retinopati dan untuk proses ekstraksi fitur menggunakan metode *Local Binary Pattern*. Pencarian learning rate, hidden neuron dan epoch yang optimal akan dilakukan untuk mendapatkan akurasi pengujian tertinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dengan partisi data sebanyak 4-fold *validation*, dimana setiap kelas untuk partisi traning menggunakan 75% (147 data fundus retina mata) dan testing menggunakan 25% (48 data fundus retina mata), dengan data keseluruhan sebanyak 195 data. Rata – rata akurasi tertinggi, diperoleh menggunakan *learning rate* 0.3, *threshold* 0.01, maks *epoch* = 500, dan *hidden neuron* = 30, sebesar 84.37%.

**Kata Kunci**— *Backpropagation*, *K-fold*, *Local Binary Pattern*, *Hidden Neuron*

## I. PENDAHULUAN

Mata merupakan merupakan panca indra yang sangat penting bagi manusia yang berfungsi untuk melihat suatu objek. Secara anatomi struktur mata terdiri dari dua bagian organ yaitu organ dalam meliputi kornea, pupil, sklera, lensa mata, saraf optik dan retina sedangkan organ luar meliputi bulu mata, alis mata, kelopak mata, dan kelenjar lakrima. Kedua bagian organ mata memiliki fungsi yang berbeda namun saling berhubungan satu sama lain agar mata kita dapat melihat objek dengan baik (The Moon Doggies, 2018). Organ dalam mata sangat sensitif terkena penyakit, salah satu komplikasi penyakit pada mata yang ditimbulkan oleh diabetes adalah *diabetic retinopathy*. Gejala yang ditunjukkan oleh penderita diabetes retinopati antara lain mikroaneurysms, hemorrhages, hard exudate dan soft exudates yang pada intensitas tertentu dapat menjadi indikator fase retinopati diabetes. Mayo Clinic, pada tahun 2017 menyebutkan tingkatan keparahan diabetes retinopati dibagi atas empat kelas yakni: Normal, Non-Proliferative Diabetic Retinopathy (NPDR), Proliferative Diabetic Retinopathy (PDR), dan Macular Edema (ME). Menurut Marianti (ALODOKTER, 2018) diagnosis *diabetic retinopathy* terlihat pada pemeriksaan kondisi fundus retina mata, melalui pemeriksaan *angiografi fluoresensi* dengan obat untuk pelebaran pupil dan diberikan cairan pewarna pada lengan pasien untuk mengisi pembuluh darah di bola mata guna melihat. adanya kelainan pada pembuluh darah mata dengan mendeteksi penyempitan atau kebocoran cairan kedalam jaringan retina.

Hal ini dilakukan karena gejala retinopati diabetes tidak bisa dideteksi secara kasat mata tapi melalui foto fundus retina mata dan membutuhkan waktu yang lama.

Sulitnya mendeteksi gejala retinopati diabetes ini sehingga sangat penting sangat penting untuk menyelesaikannya dengan membangun suatu sistem yang dapat mendeteksi tingkat resiko retinopati diabetes dengan waktu yang relatif cepat dari data masukan citra fundus mata. Pentingnya pembangunan sistem ini dapat membantu mengetahui kesehatan mata serta lebih cepat melakukan penanganan *angiografi fluoresensi* yang harus dilakukan dari dokter mata kepada pasien yang terjangkit penyakit diabetes. Pada penelitian oleh Putra, dkk, (2017) dalam klasifikasi retinopati diabetes yang menggunakan metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) untuk proses klasifikasi class penyakit diabetes retinopati pada mata. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan data primer yang diperoleh citra fundus retina. Proses *feature extraction* penulis menggunakan LBP (*local binary pattern*) dengan *thresholding* 3x3 ketetanggaan dari setiap piksel dengan nilai piksel pusat dan mengubah hasilnya sebagai angka biner. Hasil penelitian ini dengan 10 kali proses pengujian dengan nilai iterasi 100 – 1000, dan hasil pada iterasi ke 200 dengan jumlah pengujian 20 kali diperoleh tingkat akurasi keberhasilan sebesar 85%. Pada penelitian yang dilakukan oleh Saiyar (2017) peneliti menerapkan metode *Backpropagation* dalam melakukan klasifikasi retinopati diabetes dengan 4 tahapan utama untuk menyelesaikan permasalahan yaitu prapengolahan, ekstraksi struktur anatomi, ekstraksi ciri dan klasifikasi. Metode prapengolahan yang digunakan diantaranya citra keabuan (*grayscale*), Filter Gaussian, Histogram Citra retina dengan wavelet de-Noising dan Masking. Sebelum citra dilatih, dilakukan proses eliminasi pupil mata pada citra masukan untuk memfokuskan ke fitur-fitur diabetes retinopati yang ada pada fundus retina mata. Kemudian citra retina ini dilatih menggunakan Neural Network dengan algoritma *backpropagation* untuk dilakukan klasifikasi. Kinerja yang dihasilkan dari pendekatan ini adalah specificity 93% dan accuracy 96%.

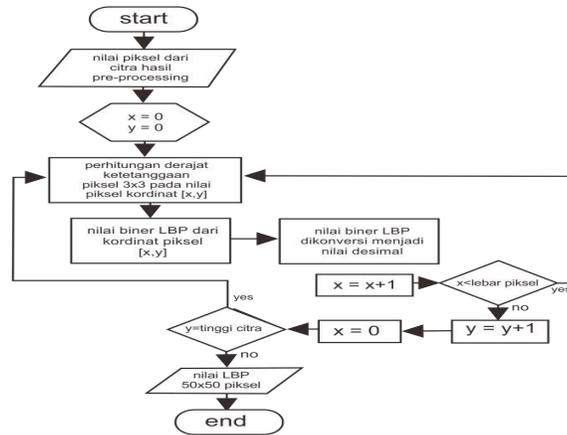
Dalam penelitian ini akan dilakukan penerapan metode ekstraksi fitur LBP (*local binary pattern*) dan klasifikasi dengan *Backpropagation*, penggunaan metode tersebut dalam melakukan klasifikasi retinopati diabetes menggunakan citra fundus retina mata. Ekstraksi fitur fundus retina mata melalui LBP (*Local binary pattern*), dan hasil nilai LBP tersebut akan dilakukan proses pengklasifikasian, sebelum itu dilakukan proses normalisasi statistik dari nilai LBP, hasil normalisasi akan dimasukkan ke proses klasifikasi dengan lapisan antara data masukan dengan data latih pada *Backpropagation* dan metode pengujian menggunakan *K-Fold Cross Validation*. Klasifikasi tingkat penyakit diabetes retinopati pada penelitian ini menggunakan 4 kelas yaitu normal, *non-proliferative diabetic retinopathy* (NPDR), *proliferative diabetic retinopathy* (PDR), dan *macular edema* (ME).

## II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian klasifikasi retinopati diabetes ini menggunakan data citra fundus retina mata, dimana ekstraksi fitur dari citra fundus retina mata akan dilakukan dengan menggunakan algoritma LBP (*local binary pattern*), dimana hasil ekstraksi fitur ini akan digunakan sebagai data masukan dalam proses klasifikasi risiko retinopati dengan menggunakan algoritma *backpropagation*. Metode pengujian sistem dalam penelitian ini menggunakan metode *k-fold cross validation* dengan menggunakan 4 kelas.

### A. Ekstraksi Fitur

Tahap Ekstraksi fitur akan mengambil fitur atau ciri-ciri yang terdapat pada citra. Algoritma yang digunakan untuk ekstraksi fitur adalah *local binary pattern* dimana metode ini akan melakukan perhitungan dari piksel pusat dengan piksel ketetanggaan hingga seluruh piksel pada citra terhitung. seperti pada flowchart berikut :

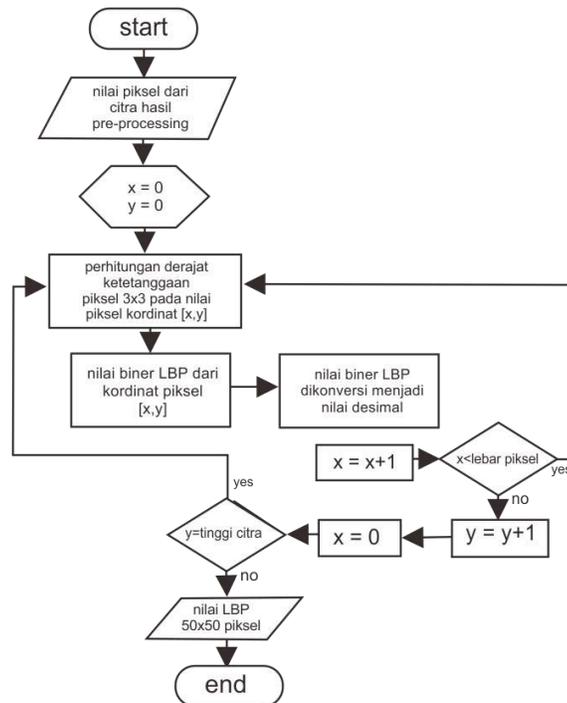


GAMBAR 1. FLOWCHART PROSES EKSTRAKSI FITUR

B. Ekstraksi Fitur Local Binary Pattern (LBP)

Proses selanjutnya dari hasil dari *preprocessing* merupakan ekstraksi fitur. Tahap ekstraksi fitur merupakan tahap untuk mendapatkan fitur-fitur dari citra. Pada proses ekstraksi fitur ini menggunakan metode *Local binary pattern*. Metode *local binary pattern* ini merupakan metode ekstraksi berdasarkan nilai biner pada citra yang akan dicari setiap titik pusat dengan ukuran 3x3 piksel ketetanggaan, kemudian dilakukan perhitungan setiap piksel ketetanggaan dengan pusat untuk mendapatkan nilai piksel dari setiap window. Proses ini akan menghasilkan nilai biner yang akan dikonversikan ke nilai LBP sebagai hasil dari proses ekstraksi fitur.

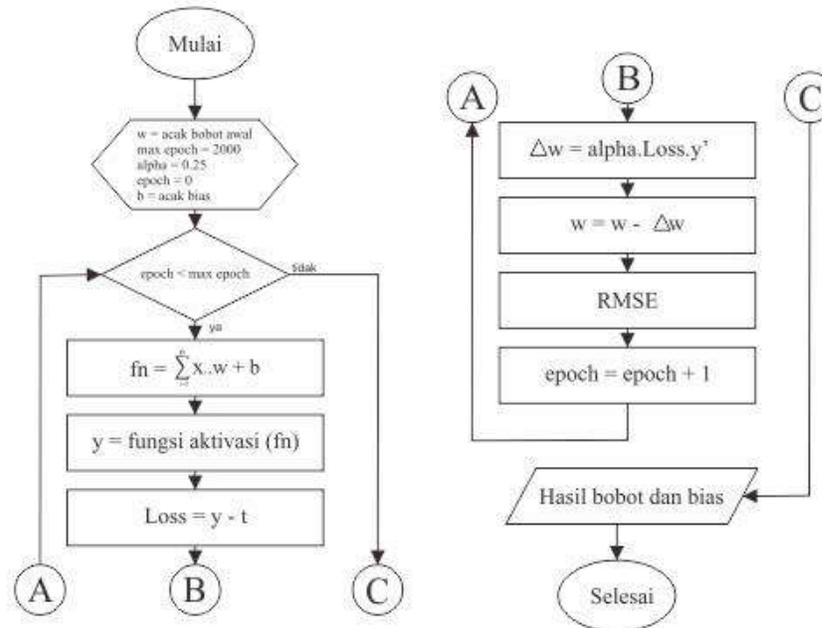
Tahap Ekstraksi fitur akan mengambil fitur atau ciri-ciri yang terdapat pada citra. Algoritma yang digunakan untuk ekstraksi fitur adalah *local binary pattern* dimana metode ini akan melakukan perhitungan dari piksel pusat dengan piksel ketetanggaan hingga seluruh piksel pada citra terhitung. seperti pada flowchart berikut :



GAMBAR 2. FLOWCHART PROSES EKSTRAKSI FITUR BLP

### C. Klasifikasi Retinopati

Klasifikasi diabetes retinopati merupakan tahap pengenalan pola, dalam penelitian ini merupakan implementasi penggunaan metode *Backpropagation*. Terdapat dua proses pada metode *Backpropagation* yaitu proses pelatihan (*training*) dan proses pengujian (*testing*). Proses pelatihan (*training*) harus dilakukan terlebih dahulu agar sistem dapat mengenali penyakit diabetes retinopati. Untuk alur dari proses pelatihan dengan metode *Backpropagation* dapat dilihat pada gambar 3.



GAMBAR 3. FLOWCHART PROSES PELATIHAN BACKPROPAGATION

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Partisi indeks citra untuk proses *training* dilakukan 4 kali iterasi. Dengan konsep *k-fold*, dimana setiap data dapat menjadi data *testing* dan data *training* pada sistem untuk mendapatkan model data yang optimal dalam proses pengujian. Pada iterasi ke-1 dengan indeks partisi pada tabel 3.1, indeks partisi 1 akan menjadi data *testing* dan partisi 2 – 4 menjadi data *training*, sedangkan pada partisi ke-2, indeks partisi 2 akan menjadi data *testing* dan partisi 1, 3, 4 akan menjadi data *training* begitu seterusnya sampai iterasi ke 4, dan tidak adanya data citra yang diujikan lebih dari 1 kali *testing*.

TABEL 3.1 TABEL PARTISI CITRA PENGUJIAN K-FOLD

Indeks Citra	ME	Normal	PDR	NPDR
Indeks Partis I	1 – 10	1 – 16	1 – 12	1 – 10
Indeks Partis II	11 – 20	17 – 33	13 – 24	11 – 20
Indeks Partis III	21 – 30	34 – 49	25 – 36	21 – 30
Indeks Partis IV	31 – 40	49 – 65	37 – 48	31 – 40
Jumlah	40	65	48	40

Dengan partisi yang digunakan sebagai data *training*, partisi – partisi data *training* ini akan digunakan sebagai fitur masukan yang sebelumnya sudah dilakukan proses *preprocessing* dan ekstraksi fitur. Fitur masukan akan

dilakukan proses normalisasi *min max*. Normalisasi pada penelitian ini batas nilai terkecil yang ditetapkan adalah 0.1 dan batas nilai terbesar adalah 0.9. *Source code* untuk normalisasi data. Nilai LBP yang sudah dinormalisasi akan dikirim ke *hidden layer* serta fungsi aktivasi untuk mendapatkan nilai output. Kemudian pada *output layer* keluaran dari *hidden layer* akan dihitung untuk mendapatkan bobot disesuaikan dengan kelas yang ada.

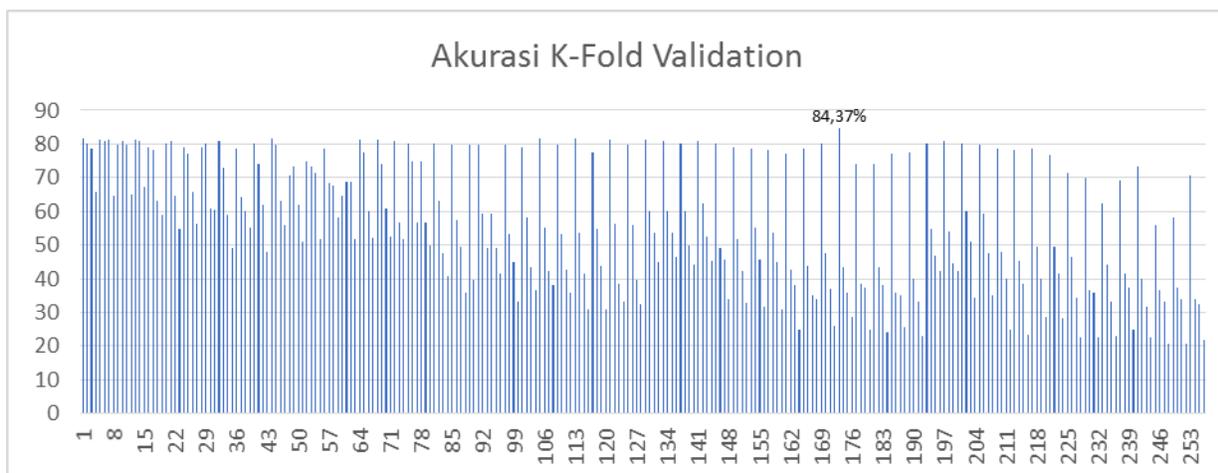
Pada tabel 3.2 merupakan parameter proses *training* akan dilakukan beberapa kali dengan menggunakan *learning rate*, jumlah *hidden neuron*, dan jumlah pembelajaran atau *epoch* yang berbeda sehingga setelah dilakukan proses *training* dapat dihasilkan bobot-bobot terbaik yang akan digunakan pada proses *testing*. Proses hasil pengamatan proses pelatihan dapat dilihat pada tabel 3.2.

TABEL 3.2 HASIL PENGAMATAN PROSES TRAINING

Neuron	Maks epoch	Learning rate	Threshold	RMSE
10	200	0,1	0,01	0,009966
10	300	0,1	0,01	0,009976
10	500	0,1	0,01	0,009983
20	200	0,1	0,01	0,009953
30	300	0,3	0,01	0,009875
10	500	0,4	0,01	0.038138

Berdasarkan hasil pengamatan pelatihan pada penelitian yang telah ditunjukkan dengan tabel 4.12 dapat dilihat bahwa kombinasi parameter yang digunakan memiliki nilai error yang berbeda beda. Pada proses pelatihan didapatkan error terbesar yaitu 0.038138 dengan jumlah *hidden neuron* 10, *learning rate* 0.4, dan banyak epoch atau pembelajaran sebanyak 500 kali. Sedangkan nilai error terkecil yaitu sebesar 0,009875 dengan jumlah *hidden neuron* sebesar 30, *learning rate* 0.3 dan 42 kali pembelajaran atau *epoch*.

Data yang dibagi menjadi *K-fold cross validation* sebanyak 4 partisi. Presentase data latih dan data uji pada penelitian ini adalah 75% dan 25% untuk masing – masing kelas retinopati. *K-fold cross validation* menghasilkan 4 buah kombinasi data latih dan data uji untuk masing-masing kelas diabetes retinopati. Masing-masing kombinasi data latih dan data uji dimasukkan kedalam model klasifikasi *Backpropagation*. Kemudian pengujian akan dilakukan sebanyak 4 kali dengan rincian partisi citra pengujian *k-fold* pada tabel 4.9. Percobaan pengujian *K-fold validation* untuk mendapatkan hasil akurasi terbaik dapat dilihat pada gambar 4.6.



GAMBAR 3.1. GRAFIK AKURASI PERCOBAAN PENGUJIAN K-FOLD CROSS VALIDATION

Pada grafik gambar 3.1. Hasil pengamatan pada penelitian yang telah dilakukan dengan 4 kali perubahan setiap parameter pembelajaran. Arsitektur backpropagation meliputi kombinasi *epoch* yaitu 100, 200, 300, dan 400, *learning rate* sebanyak 4 yaitu 0.1, 0.2, 0.3 dan 0.4, *threshold* 0.01, 0.02, 0.03, dan 0.04, kemudian terakhir jumlah *hidden neuron* sebanyak 10, 20, 30, dan 40 yang menghasilkan 256 hasil pengujian, hasil tersebut adalah sample dari beberapa parameter yang digunakan, dengan tujuan mendapatkan hasil akurasi pengujian diabetes retinopati. Untuk hasil percobaan pengujian dapat dilihat pada lampiran II tabel percobaan pengujian k-fold cross validation.

#### IV. KESIMPULAN

Dari implementasi penelitian yang telah dilakukan dan hasil yang telah didapat, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut

Pengenalan penyakit diabetes retinopati menggunakan metode *Backpropagation*, parameter untuk mendapatkan pengenalan yang optimal yaitu dengan perubahan *learning rate*, *epoch*, *threshold* dan *hidden neuron*. Percobaan untuk pengenalan diabetes retinopati, *learning rate* yang optimal adalah 0.3 dengan *hidden neuron* sebanyak 30, *threshold* 0.01 dan maks epoch 500.

Metode *Backpropagation* mampu mengklasifikasi kelas dari penyakit diabetes retinopati. Dari hasil klasifikasi menggunakan metode *Backpropagation* dengan pengujian *K-fold cross validation* Dari percobaan pengujian 4-fold *cross validation* didapatkan rata rata pengujian tertinggi dengan hasil akurasi sebesar 84.37%..

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Trimakasih yang setinggi-tingginya peneliti sampaikan kepada Rektor, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat serta Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana yang telah memberikan bantuan baik itu arahan maupun pendanaan hingga penelitian ini bisa berjalan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] ALODOKTER, “*Pengertian Retinopati Diabetik*” <https://www.alodokter.com/retinopati-diabetik> Diakses pada 10 Juli 2018.
- [2] Alexander F, Budai A, Odstrcilik J, Universitas Erlangen Nurnberg “*High Resolution Fundus (HRF) Image Database*” <https://www5.cs.fau.de/research/data/fundus-images/> Diakses pada 10 Juli 2018.
- [3] Avianty, “Pengenalan Pola Karakter Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Algoritma Momentum Backpropagation Neural Network”. Program Studi Teknik Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta.
- [4] Airlangga, R.D, ”Perbandingan Metode Pengenalan Wajah Menggunakan Fisherface Dan Local Binary Pattern (LBP)”. Program Studi Teknik Elektronika. Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer. Universitas Kristen Satya Wacana. 2016.
- [5] Budiana, Adler, “Identifikasi Golongan Darah Manusia Sistem ABO Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan”. Bandung. 2014.
- [6] Dillak R.,Y., “Identifikasi Fase Penyakit Diabetes menggunakan jaringan syaraf tiruan multi layer perception”. Graha Ilmu, Yogyakarta. 2013
- [7] Docdoc, 2017. “Apa itu Retinopathy Deabetic, Gejala, Penyebab, Diagnosis, dan Cara Mengobati” pada link docdoc.com. Diakses pada 10 Juli 2018
- [8] Fathin, 2015. “RetinopatiDiabetik”<http://catatancoas.blogspot.co.id/2015/04/retinopati-diabetik.html> diakses tanggal 8 Juli 2018
- [9] Gonzalez, Rafael C, dan Richard E. Woods. 2008. Digital Image Processing 3rd Edition. Upper Saddle River, NJ, USA: Pearson.
- [10] Heikki Kälviäinen/LUT, “*IMAGERET Optimal Detection and Desicion-Support Diagnosis of Diabetic Retinopathy*” <https://www.it.lut.fi/project/imageret/> Diakses pada 10 Juli 2018.
- [11] Kurniawan Y.,S., “Deteksi Tingkat Keparahan Retinopati Diabetes Dengan Menggunakan Metode Klasifikasi A - Nearest Neighbor Method”. Bandung, Institut Teknologi Telkom. 2015.
- [12] Karsoliya S., “Approximating number of hidden layers neurons in multiple hidden layer BPNN architecture”,. International Journal of Engineering Trends and Technology . vol. 3, issue 6, 2012



# Menjaga Anak-anak Aman dan Bahagia di Rumah Selama Masa Pandemi COVID-19

<sup>1</sup>Yuliana

<sup>1</sup>Anatomy Department, Medical Faculty of Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
yuliana@unud.ac.id

**Abstract**—*Coronavirus disease* 2019 (COVID-19) telah mengubah kehidupan sehari-hari anak-anak. Mereka harus belajar dari rumah. **Tujuan** tulisan ini adalah menjelaskan bagaimana menjaga anak-anak tetap aman dan bahagia di rumah selama pandemi COVID-19. **Metode** yang digunakan adalah *literature review* dengan mencari jurnal terkait di PubMed, Elsevier, dan Scopus, menggunakan kata kunci COVID-19, anak-anak, aman, bahagia, dan rumah. **Hasil** dari telaah pustaka ditemukan bahwa untuk memastikan anak tetap bahagia selama pandemi COVID-19 memerlukan kolaborasi anak-anak, orangtua, guru, dan pemerintah. Hal terpenting adalah dukungan orangtua. Ancaman daring bisa terjadi selama pembelajaran daring. Kemampuan literasi digital harus diajarkan. **Simpulan** adalah orangtua perlu mencari aktivitas baru yang bermanfaat di dalam ruangan untuk menjaga anak-anak tetap aman dan bahagia selama waktu isolasi yang tidak pasti ini. Menjaga anak-anak tetap aman dan bahagia lebih penting dari mencapai nilai tertinggi pada masa pandemi COVID-19 ini. **Implikasi** dari tinjauan pustaka ini adalah orangtua, guru, dan pemerintah harus bersatu demi memastikan anak-anak tetap aman dan bahagia. Kesehatan mental harus menjadi prioritas. Ancaman daring, pelecehan anak, dan kekerasan rumah tangga harus diatasi dengan baik sambil berperang melawan infeksi COVID-19.

**Kata Kunci**— COVID-19, anak-anak, aman, bahagia, rumah.

## I. PENDAHULUAN

Penyakit Coronavirus (COVID-19) telah mengubah kehidupan anak-anak dan orang dewasa secara dramatis. Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization*) mengumumkan COVID-19 sebagai pandemi pada 12 Maret 2020. Artinya, semua aktivitas harus dilakukan di rumah (*online/daring*) sebagaimana mestinya. COVID-19 lebih menular daripada virus influenza H1N1 sebelumnya. Orang yang tidak menunjukkan gejala (asintomatik) dapat menularkan virus ke orang lain. Seluruh dunia sedang berjuang untuk mencegah dan mengurangi penularan infeksi COVID-19 (Du et al., 2020; Goldsmith, 2020).

Anak-anak juga terpengaruh dalam kehidupan sehari-hari. Anak-anak memiliki risiko lebih rendah terkena infeksi COVID-19 yang berat. Namun, perubahan mendadak dalam kehidupan sehari-hari dapat membawa konsekuensi buruk bagi kesehatan mental mereka. Isolasi mandiri dan belajar di rumah membuat beberapa anak bingung dan ketakutan. Para orang tua harus berusaha membuat anak mereka merasa nyaman tinggal di rumah selama masa sulit ini. Semuanya akan lebih berat ketika orang tua tidak punya pekerjaan. Pelecehan anak dan kekerasan dalam rumah tangga bisa terjadi. Kekerasan bisa saja terjadi tanpa saksi. Tidak adanya penyuluhan rutin, tenaga kerja sosial, dan sekolah biasa akan meningkatkan kemungkinan terjadinya kekerasan (Viner et al., 2020).

Sekitar 107 negara menutup sekolah nasional pada 18 Maret 2020. Kondisi ini berdampak pada 862 juta anak. Data UNICEF per akhir Juni 2020 menunjukkan bahwa 188 negara dengan 1,5 miliar anak dan remaja terkena dampak penutupan sekolah (UNICEF, 2020). Penutupan sekolah akan mengurangi 2-4% kematian dalam studi model COVID-19 baru-baru ini. Penutupan sekolah diharapkan bisa mengurangi penularan dan kasus positif. Namun, penutupan sekolah memiliki beberapa dampak buruk seperti sulitnya membagi waktu bagi orang tua antara bekerja dan pengasuhan anak, tidak adanya subsidi makanan bergizi dari sekolah, dan risiko kekerasan dalam rumah tangga yang lebih tinggi (Viner et al., 2020).

Cowling *et al.* mempelajari bahwa pembatasan jarak sosial (*social distancing*) dapat mengurangi transmisi komunitas sebesar 44% karena penutupan sekolah (Cowling et al., 2020). Sementara itu, Jackson *et*

al. menemukan hasil yang berbeda pada Februari 2019. Mereka menemukan bahwa penutupan sekolah menurunkan 5,6% infeksi virus korona di wilayah metropolitan Seattle (Jackson et al., 2020). Prem et al. menyimpulkan bahwa tiga bulan pembatasan tidak menghasilkan puncak kedua transmisi penyakit COVID-19 (Prem et al., 2020).

Para orang tua hendaknya mempersiapkan anak-anak untuk waktu isolasi yang tidak pasti di rumah. Anak-anak adalah makhluk yang aktif secara alami. Mereka tidak akan bisa tinggal di rumah untuk waktu yang lama. Kebingungan, kecemasan, mimpi buruk, dan insomnia mungkin saja terjadi. Orang tua perlu mengatur kegiatan positif baru untuk anak-anak. Dukungan penuh dari orang tua merupakan kebutuhan penting bagi anak-anak saat ini (Green, 2020).

Kesejahteraan orang dewasa berpengaruh signifikan terhadap kesejahteraan anak. Ketika orang tua menganggur akibat pandemi COVID-19, anak-anak berisiko lebih tinggi mengalami kekerasan dalam rumah tangga, menjadi pekerja anak, dan terlibat dalam perdagangan manusia. Ketika orang tua tidak mampu membayar biaya sekolah, anak-anak berisiko tinggi untuk putus sekolah (Thevenon & Edmonds, 2020).

Anak harus memiliki kondisi sosial, fisik, emosional, spiritual, dan intelektual yang baik. Saat pandemi COVID-19, internet dan *gadget* menjadi media utama untuk komunikasi, belajar, dan bekerja. Internet harus digunakan dengan bijak untuk konten yang bagus. Keterampilan literasi digital harus diajarkan. Jika tidak, bahaya akan segera terjadi (Goldsmith, 2020). Koneksi digital melalui berita hoaks dapat mengirimkan sinyal ketakutan satu sama lain (Gao et al., 2020).

Sekitar tiga puluh persen pengguna internet di dunia adalah anak-anak. Pembelajaran daring memiliki pedang dua sisi. Di satu sisi, hal ini bagus untuk pembelajaran dan kreativitas. Di sisi lain, banyak konten yang tidak sesuai di internet. Masih kurangnya keamanan dalam kebijakan konten internet menjadi factor risiko. Pandemi COVID-19 telah meningkatkan waktu penggunaan layar *gadget* secara dramatis. Kegiatan sekolah, pekerjaan, dan waktu luang bergantung pada internet. *Instagram*, *YouTube*, *Facebook*, *WhatsApp*, dan *Zoom* adalah beberapa aplikasi yang sudah tidak asing lagi bagi anak-anak. Namun, tidak semua anak tahu cara menggunakan internet dengan aman. Mereka rentan terhadap konten seksual online (pornografi), permainan kekerasan, penindasan di dunia maya (*cyber bullying*), dan ancaman predator (UNICEF, 2020).

*Facebook* dan *YouTube* telah mengembangkan sistem otomatis untuk mengendalikan virus. Namun, sistemnya tidak sebaik manusia dalam mendeteksi konten yang tidak sesuai. *Internet Watch Foundation* mengidentifikasi banyak konten seksual *online*. Gambar pelecehan seksual tidak dapat dihapus seluruhnya selama pandemi COVID-19 (UNICEF, 2020).

Akses internet dan fasilitas komputer berbeda antar keluarga. Beberapa keluarga hanya memiliki satu komputer untuk semua anggota keluarga. Akses internet terbatas. Pemerintah dan sekolah harus turun tangan membantu anak-anak malang tersebut. Beberapa penyedia internet memberikan akses gratis untuk tujuan pendidikan. Orang tua harus mengajari anak-anak untuk menggunakan internet dan komputer dengan bijak. Guru sekolah harus siap membantu keluarga melewati masa sulit ini bersama-sama (Guernsey, Ishmael, & Prescott, 2020).

## II. METODE DAN PROSEDUR

Metode yang digunakan adalah *literature review* dengan mencari jurnal terkait di PubMed, Elsevier, dan Scopus, menggunakan kata kunci COVID-19, anak-anak, aman, bahaya, dan rumah.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bermain merupakan kegiatan yang menyenangkan bagi anak-anak. Hal ini penting untuk perkembangan fisik (motorik) dan sosial. Anak-anak akan mengalami lebih sedikit depresi dan stres. Selama pandemi COVID-19, taman hiburan dan taman bermain ditutup. Anak-anak akan merasa kesepian. Para orang tua harus mencoba aktivitas baru di rumah untuk anak-anak mereka. Kegiatan tersebut adalah memasak bersama, bermain di dalam ruangan, bermain kartu, permainan, musik, mendongeng, menggambar, membersihkan rumah, atau berkebun. Waktu yang berkualitas untuk menjalin ikatan antara anak dan orang tua perlu ditingkatkan. Anak-anak diperbolehkan melakukan panggilan telepon dan video dengan teman dan kerabat mereka (Goldsmith, 2020).

Anak-anak berisiko rendah terkena infeksi COVID-19 yang parah. Namun, mereka bisa menjadi pembawa (karier). *American Academy of Pediatrics* merekomendasikan bayi baru lahir, bayi, dan anak kecil untuk

mendapatkan vaksinasi rutin. Vaksinasi rutin anak-anak yang lebih tua diberikan di kemudian hari. Dokter anak melakukan telementoring program kesiapsiagaan dan tanggap darurat COVID-19 pada Maret 2020. Program ini menggunakan teknologi konferensi video untuk menjembatani komunikasi antara spesialis dan dokter anak perawatan primer di komunitas lokal. Forum ini penting dalam pendidikan, presentasi studi kasus, dan diskusi. *Telemedicine (telehealth)* diterapkan untuk membuat konsultasi kesehatan lebih mudah dan aman selama pandemi COVID-19 (Goldsmith, 2020).

Orang tua perlu membuat anak bahagia di rumah. Mereka perlu memastikan bahwa anak-anak aman di rumah. Berita COVID-19 harus dibatasi untuk anak-anak. Ini untuk menciptakan lingkungan yang santai bagi mereka. Ketika anak sulit tidur, orang tua harus mewaspadaai adanya tanda stres (Goldsmith, 2020).

Saat ini, tidak semua keluarga memiliki pendapatan yang stabil. Pekerjaan yang paling bertahan di masa pandemic COVID-19 ini adalah dalam bidang perawatan kesehatan, distribusi makanan, dan pendidikan. Tingkat pengangguran mencapai 13% di Amerika Serikat (Goldsmith, 2020). Selama pandemi COVID-19, FAO (Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa) menyarankan pendistribusian ulang makanan dari sekolah dan pemotongan pajak makanan untuk keluarga dengan anak-anak usia sekolah. Voucher makanan, pengiriman makanan, diskon makanan, atau makanan gratis harus dipertimbangkan untuk keluarga berpenghasilan rendah (FAO, 2020).

Banyak sekolah yang melakukan pembelajaran daring untuk siswanya. Pada awalnya, tidak semua guru mengenal program daring dengan baik. Namun, waktu membuat perbedaan. Guru dan siswa tidak punya pilihan. Mereka harus beradaptasi dengan baik di situasi ini. Beberapa guru pada awalnya merasa takut karena tidak berada di dalam kelas dan tidak dapat bertatap muka secara langsung (Goldsmith, 2020).

Anak-anak penyandang disabilitas membutuhkan layanan khusus dan rencana pendidikan. Sekolah harus menyediakan layanan pendidikan gratis yang memadai bagi mereka. Program khusus dapat disampaikan secara daring (Silva, 2020).

Kegiatan beribadah (keagamaan) harus ditutup selama pandemi COVID-19. Kegiatan ibadah yang biasa dilakukan secara daring melalui program Facebook, Zoom, YouTube, radio, atau televisi. Oleh karena itu, keluarga dapat menjalani ritual keagamaan secara daring selama pandemi COVID-19 (Goldsmith, 2020).

Pemerintah harus melindungi anak-anak dengan menyediakan kegiatan pendidikan di televisi, radio, dan web. *Hotline* lokal dan sumber daya daring harus disiapkan untuk anak-anak dan orang tua sebagai sistem pendukung. Standar keamanan dikembangkan untuk melindungi anak-anak. Konektivitas internet dan bantuan finansial harus diberikan kepada keluarga berpenghasilan rendah (Thevenon & Adema, 2020).

Ketika anak-anak belajar dari rumah secara daring, mereka harus diedukasi mengenai cara aman webinar dan *browsing* yang baik. Sekolah harus memastikan anak-anak tetap aktif belajar selama pandemi COVID-19. Guru didorong untuk memberikan berbagai tugas kreatif yang menantang bagi siswa. Guru, sekolah, dan orang tua harus bekerja sama untuk mendukung pembelajaran daring di rumah (UNICEF, 2020).

Orang tua sebaiknya memiliki jadwal kerja yang fleksibel sehingga mereka dapat mendukung pembelajaran daring. Mereka harus memastikan anak-anak memiliki koneksi internet yang lancar, program antivirus, dan perangkat lunak yang diperbarui. Orang tua mengajari anak-anak cara menyaring informasi daring berdasarkan keamanan dan kesesuaian dengan umur mereka. Nomor kontak sekolah harus disimpan di *gadget* orang tua untuk memantau aktivitas sekolah daring anak-anak (Thevenon & Adema, 2020).

Pencegahan eksploitasi seksual membutuhkan strategi multidimensi. Kolaborasi pemerintah, polisi, penyintas (*survivor*), sistem peradilan yang tertata rapi, perusahaan teknologi, keluarga, dan pekerja sosial sangat penting. Pemerintah menyediakan *hotline* untuk laporan pelecehan dan tindak kekerasan. Organisasi pemerintah bertindak sebagai tim pendukung bagi para penyintas. Perusahaan teknologi membantu dalam melakukan kampanye tentang ancaman bahaya daring (Thevenon & Adema, 2020).

Teknologi informasi dan komunikasi melalui sistem daring memiliki pedang dua sisi. Di satu sisi, hal ini bagus untuk belajar, bekerja, berolahraga, melakukan penelitian, survei, dan banyak lagi. Di sisi lain, penggunaan sistem daring mengandung risiko adanya konten seksual yang tidak pantas bagi anak-anak (Kiraly et al., 2020).

Pada umumnya masyarakat harus membuat jadwal kegiatan sehari-hari dan satu minggu penuh. Tidur dan olahraga harus seimbang. Aktivitas untuk mengurangi stres lainnya seperti membaca, mendengarkan musik, yoga, tetap berhubungan dengan teman dan menulis sangat membantu dalam menstabilkan fluktuasi emosi

selama masa sulit ini. Membatasi paparan berita yang berlebihan terhadap pandemi COVID-19 sangat penting untuk menjaga keseimbangan pemikiran (Kiralý et al., 2020).

Dengan cara tertentu, orang harus membatasi waktu layar mereka dalam menggunakan ponsel cerdas, televisi, dan komputer. Mematikan notifikasi di gadget untuk mengurangi rasa penasaran tentang berita pandemi. Para orang tua didorong untuk terlibat dalam permainan anak-anak dan mengatur penggunaannya. Aplikasi khusus dan jam alarm sangat berguna untuk menginformasikan waktu yang dihabiskan di berbagai aplikasi. Menetapkan batas waktu dan uang untuk belanja *online*, perjudian, atau permainan sangat penting (Kiralý et al., 2020).

Beberapa pedoman disediakan untuk mendistribusikan informasi COVID-19 dengan jelas. Pedomannya adalah COVIBOOK dan buku bagi orangtua. COVIBOOK adalah buku interaktif tentang COVID-19 untuk anak-anak. Buku panduan bagi orang tua dibuat oleh *Substance Abuse and Mental Health Services Administration*, *Association for Child Psychoanalysis*, dan *National Association of School Psychologists*. Beberapa aktivitas virtual yang menarik seperti rencana penggunaan media sosial keluarga, aktivitas *mindfulness* (meditasi), dan melakukan kerja sukarela secara virtual seperti memberikan ceramah melalui *Zoom* bagi remaja sangat membantu dalam mengembangkan kebiasaan baik di pandemi COVID-19 (Wong, Ming, Maslow, & Gifford, 2020).

Beberapa organisasi seperti WHO, *United Nations Children's Fund* (UNICEF), Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit (CDC) AS, dan Badan Pembangunan Internasional AS (USAID) membuat pedoman yang berguna untuk anak-anak dan keluarga selama pandemi COVID-19. Isi pedomannya adalah menghabiskan waktu berkualitas bersama keluarga, membicarakan perasaan dan kecemasan, mengatur rutinitas keluarga, dan menjaga pola pikir positif. Pemerintah menjamin layanan 24 jam selama 7 di *hotline*, telepon, WhatsApp, dan aplikasi telepon terkait pelanggaran dan informasi COVID-19 (Marques, de Moraes, Hasselmann, Deslandes, & Reichenheim, 2020). Teknologi ponsel, *big data*, dan kecerdasan buatan berguna untuk mendukung pengambilan keputusan tentang pembukaan kembali sekolah di masa yang akan datang (Ye, 2020).

#### IV. KESIMPULAN

Kesejahteraan anak-anak tidak boleh dilupakan selama masa pandemi COVID-19. Selama diberlakukannya isolasi dan pembatasan jarak fisik, internet menjadi kebutuhan utama untuk bekerja, belajar, dan berkomunikasi. Anak-anak dan anggota keluarga harus bijak dalam menggunakan teknologi daring. Ikatan antar anggota keluarga dan waktu yang berkualitas harus menjadi prioritas utama. Dampak pandemi COVID-19 mungkin terjadi dalam jangka panjang. Anak-anak harus dipersiapkan secara mental dan spiritual. Kita harus menggunakan pandemi ini untuk mengatur ulang sistem yang ada. Sistem sekolah harus difokuskan pada kolaborasi antara mental dan intelektual. Anak-anak yang bahagia harus menjadi konsep utama. Anak-anak harus diperlakukan sebagai peserta aktif. Anak-anak yang bahagia akan lebih tangguh dalam menghadapi krisis apapun di masa depan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Du, Z., Xu, X., Wu, Y., Wang, L., Cowling, B. J., & Meyers, L. (2020). Serial interval of COVID-19 among publicly reported confirmed cases. *Emergency Infectious Disease*, 26(6), 1341-1343. doi:10.3201/eid2606.200357.
- [2] FAO. (2020, June 27). FAO warns of the impact of COVID-19 on school feeding in Latin America and the Caribbean. Retrieved from: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/en/c/1266855>.
- [3] Gao, J., Dao, J., Zheng, P., Chen, H., Mao, Y., Chen, S., ... Jia Y. (2020). Mental health problems and social media exposure during COVID-19 outbreak. *SSRN 2020*. doi: 10.2139/ssrn.3541120.
- [4] Goldschmidt, K. (2020). The COVID-19 Pandemic: Technology use to Support the Wellbeing of Children. *Journal of Pediatric Nursing*, 53, 88-90.
- [5] Green, P. (2020). Risks to children and young people during COVID-19 pandemic. A shift in focus is needed to avoid an irreversible scarring of a generation. *BMJ*, 369, m1669. doi: 10.1136/bmj.m1669.
- [6] Guernsey, L., Ishmael, K., Prescott, S. (2020, June 27). Online learning in the wake of COVID-19 tips and resources for PreK-12 with equity in mind, New America. Retrieved from: <https://www.newamerica.org/education-policy/edcentral/online-learning-wake-covid-19/>.
- [7] Jackson, M.L., Hart, G.R., McCulloch, D.J., Adler, A., Brandstetter, E., Fay, K., ... Famulare, M. (2020). Effects of weather related social distancing on city-scale transmission of respiratory viruses. *medRxiv 2020*. doi:10.1101/2020.03.02.20027599.
- [8] Kiraly, O., Potenza, M.N., Stein, D.J., King, D.L., Hodgins D.C., Saunders, J.B., ... Demetrovics, Z. (2020). Preventing problematic internet use during the COVID-19 pandemic: Consensus guidance. *Comprehensive Psychiatry*, 100, 152180. doi: 10.1016/j.comppsy.2020.152180.

- [9] Marques, E.L., de Moraes, C.L., Hasselmann, M.H., Deslandes, S.F., & Reichenheim, M.E. (2020). Violence against women, children, and adolescents during the COVID-19 pandemic: overview, contributing factors, and mitigating measures. Reports in Public Health. *Cad. Saúde Pública*, 36(4):e00074420. doi: 10.1590/0102-311X00074420.
- [10] Prem, K., Liu, Y., Russel, L.T.W., Kucharski, J., Eggo, R.M., Davies, N., ... Klepac, P. (2020). The effect of control strategies that reduce social mixing on outcomes of the COVID-19 epidemic in Wuhan, China. *medRxiv*. doi:10.1101/2020.03.09.20033050.
- [11] Thevenon, O., Adema, W. (2020, May 20). Combatting COVID 19 effect on children. Retrieved from: <https://www.researchgate.net/publication/341178136>.
- [12] Thévenon, O., Edmonds, E. (2020). Child labour: Causes, consequences and policies to tackle it. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 235, OECD Publishing, Paris, available from: <https://dx.doi.org/10.1787/f6883e26-en>, accessed on 27 June 2020.
- [13] UNICEF. (2020, June 27). Children at increased risk of harm online during global COVID-19 pandemic. Retrieved from: <https://www.unicef.org/press-releases/children-increased-risk-harm-online-during-global-covid-19-pandemic>.
- [14] Viner, R.M., Russell, S.J., Croker, H., Packer, J., Ward, J., Stansfield, C., ... Booy, R. (2020). School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *Lancet Child Adolesc Health*, 4, 397–404.
- [15] Wong, C.A., Ming, D., Maslow, G., Gifford, E.J. (2020). Mitigating the Impacts of the COVID-19 Pandemic Response on At-Risk Children. *Pediatrics*, 146(1):e20200973. doi: 10.1542/peds.2020-0973.
- [16] Ye, J. (2020). Pediatric Mental and Behavioral Health in the Period of Quarantine and Social Distancing with COVID-19. *JMIR Pediatr Parent*, 3(2):e19867. doi: 10.2196/19867.



# Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Siswa SMKN Jurusan Pariwisata di Kota Denpasar dalam Memilih Perguruan Tinggi

<sup>1</sup>A.A Manik Pratiwi, S.E.,M.Si  
<sup>1</sup>Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
a.manikpratiwi@unud.ac.id

<sup>2</sup>Putu Diah Kesumadewi, S.ST.Par., M.Par  
<sup>2</sup>Fakultas Pariwisata, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
diahkesumadewi@unud.ac.id

**Abstract**—Seiring dengan meningkatnya minat siswa SMKN jurusan pariwisata yang melanjutkan ke Perguruan Tinggi maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi siswa SMKN jurusan Pariwisata di Kota Denpasar dalam memilih Perguruan Tinggi dan untuk mengetahui faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi siswa SMKN jurusan Pariwisata di Kota Denpasar dalam memilih Perguruan Tinggi.. Penelitian ini menggunakan 100 responden dengan teknik *accidental sampling*. Data akan dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan menggunakan analisis faktor. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan analisis faktor terdapat 21 variabel yang dikelompokkan ke dalam 5 faktor yaitu faktor motivasi ditambah faktor waktu kuliah yang fleksibel dan karyawan, faktor bukti fisik perguruan tinggi ditambah faktor orang-orang dan variabel citra yang bagus, faktor harga dan akreditasi yang baik, faktor kelompok referensi ditambah faktor pribadi, dan variabel kurikulum terbaru. Dari kelima faktor tersebut faktor motivasi ditambah faktor waktu kuliah yang fleksibel dan karyawan merupakan faktor yang paling dominan. Perguruan Tinggi perlu melakukan kegiatan promosi ke SMK agar siswa SMK mengetahui profil Perguruan Tinggi, yang nantinya akan menjadi acuan siswa SMK dalam memilih Perguruan Tinggi.

**Kata kunci**—Analisis faktor, Pemilihan Perguruan Tinggi, Siswa SMKN jurusan Pariwisata

## I. PENDAHULUAN

SMK adalah jenjang pendidikan menengah vokasional pada pendidikan formal di Indonesia setelah lulus Sekolah Menengah Pertama (atau sederajat). Kemampuan siswa SMK dikembangkan untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Kelebihan dari siswa SMK adalah mereka tidak hanya belajar teori tetapi juga praktek, sehingga mereka lebih mengenal bidang mereka. Hal ini mengakibatkan lulusan SMK telah siap untuk masuk ke dunia kerja. Perkembangan industri pariwisata telah membuka lapangan kerja bagi tenaga kerja Bali. Tenaga kerja Bali berlomba – lomba untuk memperoleh pekerjaan di industri pariwisata, baik pekerjaan di hotel, restoran, kapal pesiar, maupun bekerja di Luar Negeri. Hal ini mengakibatkan semakin ketatnya persaingan dalam mencari kerja di industri pariwisata. Persaingan dalam mencari kerja membuat tenaga kerja Bali harus meningkatkan kapasitas diri sehingga menjadi Sumber Daya Manusia (SDM) yang unggul.

Denpasar sebagai ibu kota Provinsi Bali memiliki SMK dengan berbagai jurusan. Salah satu jurusan di SMK yang banyak diminati adalah jurusan pariwisata. Dengan semakin berkembangnya industri pariwisata di Bali, mendorong siswa SMK untuk meningkatkan kapasitas diri sehingga menjadi Sumber Daya Manusia (SDM) yang unggul. Siswa SMK jurusan pariwisata saat ini banyak yang memilih untuk melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi. Mereka menyadari bahwa mereka bukan hanya bersaing dengan tenaga kerja lokal, tetapi juga tenaga kerja dari luar daerah dan tenaga kerja asing. Banyak faktor yang mempengaruhi siswa SMK jurusan pariwisata dalam memilih Perguruan Tinggi.

### A. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi siswa SMKN jurusan Pariwisata di Kota Denpasar dalam memilih Perguruan Tinggi?
2. Faktor apa yang paling dominan dalam mempengaruhi siswa SMKN jurusan Pariwisata di Kota Denpasar dalam memilih Perguruan Tinggi?

### B. Tujuan khusus penelitian ini antara lain:

1. Mengkaji dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi siswa SMKN jurusan Pariwisata di Kota Denpasar dalam memilih Perguruan Tinggi.
2. Mengkaji dan menganalisis faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi siswa SMKN jurusan Pariwisata di Kota Denpasar dalam memilih Perguruan Tinggi.

### C. Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Keutamaan penelitian ini adalah bahwa keputusan siswa SMKN jurusan Pariwisata dalam memilih Perguruan Tinggi dapat menjadi acuan bagi Perguruan Tinggi, khususnya Prodi Diploma IV Pariwisata sehingga dapat dijadikan kajian bagi perbaikan kualitas lembaga pendidikan tinggi dengan memperhatikan kebutuhan dan keinginan mahasiswa

### D. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Tentang Perguruan Tinggi

Perguruan tinggi sebagai lembaga pendidikan dapat dipandang sebagai suatu proses produk[7].

Ada 2 macam produk:

1. Nilai tambah manusiawi yang diperoleh mahasiswa yang bersangkutan, sehingga diharapkan siap memasuki dunia nyata dalam masyarakat. Termasuk dalam kategori ini pembentukan dan transformasi nilai. Inilah produk perguruan tinggi sebagai proses edukatif dan proses pertimbangan (*value judgement*).
2. Temuan ilmiah (*scientific discoveries*) dan inovasi teknologi (*technological innovation*) inilah produk perguruan tinggi sebagai proses riset.” Dalam mengelola Perguruan Tinggi harus diangkat satu hal unik dan khas oleh lembaga pendidikan yaitu mahasiswa sebagai bahan baku yang hendak dibentuk (diproses) sekaligus sebagai konsumen yang berkepentingan. Mahasiswa juga sebagai modal utama (yang membiayai) proses tersebut dan gilirannya akan menjadi produsen pada lembaga yang sama (regenerasi).

### E. Perilaku Konsumen

Perilaku membeli konsumen (*consumer buying behaviour*) merujuk pada perilaku membeli konsumen akhir – individu dan rumah tangga yang membeli barang dan jasa untuk konsumsi pribadi[3]. . Faktor – faktor yang mempengaruhi keputusan mahasiswa dalam memilih Perguruan Tinggi Swasta di Malang adalah faktor motivasi, faktor bukti fisik Perguruan Tinggi, faktor produk, faktor kelompok referensi, faktor harga, dan faktor orang – orang. Melalui analisis faktor dapat diketahui bahwa faktor motivasi merupakan faktor utama dalam menjelaskan keragaman faktor–faktor yang mempengaruhi keputusan mahasiswa dalam memilih Perguruan Tinggi Swasta di Malang.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan kuantitatif yang dilakukan dengan teknik pengumpulan data melalui pengamatan langsung (observasi), wawancara mendalam (depth interview), penyebaran angket (questioner). Penyajian hasil analisis data dapat dilakukan, baik secara formal (dalam bentuk tabel) maupun informal (dalam bentuk naratif). Teknik analisa data yang digunakan adalah Deskriptif Kuantitatif, Skala Likert, dan Analisis Faktor.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Karakteristik Responden Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan 100 responden, yaitu responden yang merupakan siswa SMK jurusan Pariwisata di Kota Denpasar. Responden perempuan berjumlah 36 orang dengan persentase 36% dan responden laki-laki berjumlah 64 orang dengan persentase 64%. Jumlah responden terbanyak terdapat dalam kelompok usia 17 tahun, yaitu berjumlah 43 orang dengan persentase 43% dan pada kelompok usia 18 tahun berjumlah 30 orang dengan persentase 30%. Kemudian pada responden kelompok usia 16 tahun berjumlah 23 orang dengan persentase 23%. Sedangkan, pada responden dengan kelompok usia 19 tahun hanya berjumlah 4 orang dengan persentase 4%. Pekerjaan orang tua responden sebanyak 60 orang atau 60 % sebagai wiraswasta. Sisanya ada yang sebagai petani, PNS, Wirausaha, Pegawai Travel, Tukang ojek dan Ibu Rumah Tangga.

#### B. Faktor – Faktor yang mempengaruhi Siswa SMK Jurusan Pariwisata di Kota Denpasar dalam Memilih Perguruan Tinggi

Dari hasil analisis jumlah faktor yang didasarkan pada Principle Component Analysis (PCA) terdapat sebanyak 5 faktor. Faktor pertama yang menempati ranking tertinggi dalam faktor–faktor yang mempengaruhi siswa SMK jurusan Pariwisata di Kota Denpasar dalam memilih Perguruan Tinggi adalah faktor motivasi ditambah faktor waktu kuliah yang fleksibel dan karyawan. Faktor kedua dalam faktor–faktor yang mempengaruhi siswa SMK jurusan Pariwisata di Kota Denpasar dalam memilih Perguruan Tinggi adalah gabungan faktor bukti fisik perguruan tinggi ditambah faktor orang-orang dan variabel citra yang bagus. Faktor ketiga dalam faktor–faktor yang mempengaruhi siswa SMK jurusan Pariwisata di Kota Denpasar dalam memilih Perguruan Tinggi adalah gabungan dari faktor harga dan akreditasi yang baik. Faktor keempat dalam faktor–faktor yang mempengaruhi siswa SMK jurusan Pariwisata di Kota Denpasar dalam memilih Perguruan Tinggi adalah faktor kelompok referensi ditambah faktor pribadi. Faktor kelima dalam faktor–faktor yang mempengaruhi siswa SMK jurusan pariwisata dalam memilih Perguruan Tinggi adalah variabel kurikulum terbaru.

### IV. KESIMPULAN

Terdapat 21 variabel yang dikelompokkan ke dalam 5 faktor yaitu faktor motivasi ditambah faktor waktu kuliah yang fleksibel dan karyawan, faktor bukti fisik perguruan tinggi ditambah faktor orang-orang dan variabel citra yang bagus, faktor harga dan akreditasi yang baik, faktor kelompok referensi ditambah faktor pribadi, dan variabel kurikulum terbaru. Dari kelima faktor tersebut faktor motivasi ditambah faktor waktu kuliah yang fleksibel dan karyawan merupakan faktor yang paling dominan. Perguruan Tinggi perlu melakukan kegiatan promosi ke SMK agar siswa SMK mengetahui profil Perguruan Tinggi, yang nantinya akan menjadi acuan siswa SMK dalam memilih Perguruan Tinggi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pihak-pihak yang mendukung penulisan penelitian baik dari pihak LPPM dan Prodi Diploma IV Pariwisata serta Fakultas Pariwisata.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fitriyati, Husnul Yulita. 2005. Analisis Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Mahasiswa Terhadap Keputusan Pemilihan Perguruan Tinggi Swasta di Kota Malang. *Skripsi*. Malang: Universitas Brawijaya
- [2] Gilani Nia , Sh.( 2010). Introduction to Industrial Marketing. Kadvsan Press, pp. 205-372
- [3] Kotler, P., Bowen, J. & Makens, J. (2003). Marketing for hospitality and tourism, 3rd Ed. Upper Saddle River, Pearson.
- [4] Kotler, Philip, dan Kevin Lane Keller. 2009. *Manajemen pemasaran*. Edisi 12 jilid 1. Bekasi: PT. Macana Jaya Cemerlang.
- [5] Sugiyono. 2016. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung : CV Alfabeta.
- [6]. Swastha, Basu dan Handoko, T. Hani, *Manajemen Pemasaran : Analisa Perilaku Konsumen*, Liberty, Yogyakarta, 2000.
- [7] Tjiptono, Fandy, Gregorius dan Dadi Adriana, “*Pemasaran Strategik*”, Penerbit CV Andi Offset, Yogyakarta, 2008.
- [8] Umar, Husein, “*Riset Pemasaran dan Prilaku Konsumen*”, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Bekerjasama dengan Jakarta Business Research Centre (JBRC), Jakarta, 2010.
- [9] Undang-Undang Republik Indonesia, Nomor. 20 Tahun 2003, Tentang “*Sistem Pendidikan Nasional*”, Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia. Sekretariat Jenderal departemen Pendidikan Nasional, Cetakan Pertama, Jakarta, 2003.



# Klasterisasi Daya Tarik Wisata dengan 2-Stage Clustering

<sup>1</sup>Eka N Kencana

<sup>1</sup>Pusat Unggulan Pariwisata, dan Program Studi Matematika, Fakultas MIPA Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
i.putu.enk@unud.ac.id

<sup>2</sup>I Komang Gde Sukarsa, <sup>3</sup>Ni Luh Putu Trisna Darmayanti

<sup>2</sup>Program Studi Matematika – Fakultas MIPA Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Teknologi Pangan – Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia  
trisnadarmayanti@unud.ac.id

**Abstract**— Desa wisata merupakan salah satu program unggulan Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif agar kepariwisataan memberikan manfaat langsung kepada masyarakat lokal di destinasi. Memperhatikan keberhasilan sejumlah desa di Bali untuk meningkatkan kondisi perekonomian masyarakatnya serta dukungan yang diberikan pemerintah daerah, perkembangan desa wisata di Provinsi Bali pada lima tahun terakhir sangat pesat. Pada akhir tahun 2019, di Provinsi Bali tercatat ada 16 kawasan pariwisata (KP) dan 354 daya tarik wisata (DTW), tersebar di sembilan kabupaten/kota. Meski demikian, tidak seluruh DTW menunjukkan kinerja yang memuaskan. Riset ini ditujukan untuk mengelompokkan DTW di Kabupaten Gianyar sebagai salah satu pionir kepariwisataan di Bali serta mengidentifikasi faktor-faktor pembeda antarkelompok. Seluruh DTW di Kabupaten Gianyar berjumlah 61 DTW, tersebar di 38 desa di tujuh kecamatan. Menggunakan metode *2-stage clustering*, diperoleh tiga kluster desa wisata masing-masing beranggotakan 28 desa, 9 desa, dan 1 kelurahan. Kelurahan Ubud membentuk kluster tersendiri, dicirikan oleh dominannya fasilitas pariwisata yang dimiliki masyarakat lokal. Kluster kedua beranggotakan 9 desa memiliki penciri kuantitas fasilitas pariwisata dalam jumlah menengah dan adanya kemenarikan dari DTW buatan. Kluster pertama dengan jumlah desa terbesar dicirikan oleh kuantitas fasilitas pariwisata terkecil dan kemenarikan DTW budaya terendah dibandingkan kedua kluster lainnya.

**Kata Kunci**— *2-Stage Clustering*, atraksi wisata, desa wisata, DTW.

## I. PENDAHULUAN

Sebagai sebuah provinsi yang tidak memiliki sumber daya alam (mineral), Bali menjadikan pariwisata dan sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan sebagai dua pilar pembangunan wilayah. Meski secara formal sektor pariwisata tidak dikenal pada Sistem Neraca Nasional, secara tradisional kontribusi sektor ini pada penyusunan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dilakukan dengan menggabungkan lapangan usaha-lapangan usaha (a) industri pengolahan; (b) transportasi dan pergudangan; (c) penyediaan akomodasi dan makan minum; (d) informasi dan komunikasi; (e) jasa keuangan dan asuransi; dan (f) jasa lainnya. Pada tahun 2018 sektor pariwisata dan sektor pertanian dalam arti luas tercatat memiliki kontribusi pada penyusunan PDRB Bali sebesar 41.29 persen dari nilai Rp 63 631.94 milyar atas dasar harga konstan (ADHK) tahun 2000. Pada tahun 2019 kontribusi kedua sektor meningkat menjadi 43.29 persen dari total PDRB sebesar Rp 70 469.17 milyar (ADHK 2000). Mencermati besaran-besaran ini, ketergantungan perekonomian Bali pada sektor pariwisata dan pertanian dalam arti luas sangat tinggi [1].

Signifikannya kontribusi pariwisata pada perekonomian daerah yang berdampak pada meningkatnya ketersediaan lapangan kerja dan meningkatnya kesejahteraan masyarakat, menyebabkan tumbuhnya euforia di tingkat masyarakat yang berlomba-lomba mendeklarasikan wilayahnya sebagai desa wisata. Data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Bali menunjukkan pertumbuhan mencengangkan mengenai jumlah desa wisata di Bali. Pada tahun 2014 BPS mencatat desa wisata di seluruh Bali berjumlah 50 desa, meningkat 120 persen menjadi 110 desa pada akhir tahun 2018. Kecenderungan yang sama juga teramati pada perkembangan daya tarik wisata (DTW) di Bali [1]. Pada tahun 2014 jumlah DTW di Bali tercatat 122 buah, meningkat 32 persen menjadi 162 DTW pada tahun 2018, dan pada akhir tahun 2019 melonjak menjadi 354 DTW yang tersebar pada 16 kawasan pariwisata (KP) [2]. Tabel 1 menunjukkan sebaran KP dan DTW di Bali.

TABEL 1. SEBARAN KP DAN DTW DI BALI PADA TAHUN 2019

Nomor	Kabupaten/Kota	Jumlah KP	Jumlah DTW
1	Jembrana	2	15
2	Tabanan	1	24
3	Badung	3	39
4	Gianyar	2	61
5	Klungkung	1	17
6	Bangli	0	43
7	Karangasem	3	59
8	Buleleng	3	86
9	Kota Denpasar	1	10
Provinsi Bali		16	354

Sumber: Dinas Pariwisata Provinsi Bali (2020)

Terlepas dari signifikannya jumlah DTW di Bali, sayangnya hanya sebagian kecil DTW yang mampu tumbuh secara sehat. Dinas Pariwisata Provinsi Bali (2020) mencatat pada Januari 2019 hanya 60 DTW dari 354 DTW tercatat (16,95 persen) yang memenuhi standar yang ditetapkan. Sebagian besar masih tidak memenuhi kriteria standar sebagai DTW. Kondisi ini berpotensi mengancam keberlanjutan desa-desa wisata dan DTW di Provinsi Bali. Data terkini dari Dinas Pariwisata Provinsi Bali (2020), pada akhir September 2020 DTW yang telah **terverifikasi** di Bali berjumlah 81 DTW (22,88 persen) dengan DTW terverifikasi tertinggi dijumpai di Kabupaten Gianyar sejumlah 29 DTW.

Sebagai salah satu pelopor kepariwisataan Bali, Kabupaten Gianyar tercatat memiliki 61 DTW yang tersebar di 38 desa/kelurahan di tujuh kecamatan. Data menunjukkan seluruh DTW di kabupaten ini terkategori sebagai DTW budaya (34 DTW di 22 desa), DTW alam (22 DTW di 14 desa), dan DTW buatan (5 DTW di 2 desa). Mencermati hal ini, kompetisi antar-DTW atau antardesa dalam menarik minat kunjungan wisatawan akan berlangsung secara ketat, yang dapat berdampak pada keberlanjutan dari DTW-DTW atau desa wisata di kabupaten ini. Riset ini ditujukan untuk mengelompokkan 38 desa wisata di Kabupaten Gianyar. Pengelompokan dilakukan untuk memperoleh informasi tentang perbedaan dan/atau kemiripan karakteristik antardesa wisata di kabupaten ini yang selanjutnya bisa digunakan untuk meningkatkan peluang keberlanjutannya. Kabupaten Gianyar dipilih mempertimbangkan Gianyar bersama Badung merupakan pelopor kepariwisataan Bali.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Riset yang dilakukan bisa digolongkan sebagai riset *non-experimental* menggunakan pendekatan kuantitatif (*quantitative approach*) [3]. Data yang digunakan merupakan data sekunder dan diperoleh dari katalog dalam terbitan (KDT) BPS Kabupaten Gianyar [4]. Klasterisasi desa wisata di Kabupaten Gianyar sebagai representasi daerah yang mengembangkan pariwisata berbasis budaya dilakukan dengan menggunakan variabel-variabel: (a) Jumlah DTW Alam (NAT); (b) Jumlah DTW Budaya (CUL); (c) Jumlah DTW Buatan (ART); (d) Jumlah Fasilitas Kesehatan (HEA) meliputi jumlah rumah sakit, PUSKESMAS, dan apotek; (e) Jumlah Restoran (RES); (f) Jumlah Warung Makan (STO); (g) Jumlah Hotel (HOT); (h) Jumlah Motel (MOT); dan (i) Jumlah *Base Transceiver Station* (BTS) sebagai indikator infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Seluruh variabel diamati untuk setiap desa yang memiliki DTW. Mempertimbangkan metode *2-stage clustering* yang digunakan akan memberikan hasil yang lebih baik bila jumlah klaster telah diketahui sebelumnya (*priori*), maka tahapan analisis diawali dengan melakukan reduksian variabel untuk mengetahui jumlah kelompok (variabel) yang terbentuk.

Setelah pereduksian variabel dilakukan dengan analisis faktor, klasterisasi 38 desa wisata di Kabupaten Gianyar dilakukan menggunakan analisis gerombol (*cluster analysis*) dengan perangkat lunak Statistika SPSS versi 25. Metode penggerombolan dipilih *priori* menggunakan metode *2-stage clustering* dan matriks jarak antarobyek (*dissimilarity matrix*) dibangun dengan menghitung jarak *log-likelihood* antardua klaster desa wisata.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berbeda dengan metode klasterisasi *K-means Clustering* atau *Hierarchical Clustering* yang memanfaatkan jarak Euclid untuk mengukur jarak antarobyek, metode *2-Stage Clustering* yang diintroduksi Chiu *et al.* pada tahun 2001 menggunakan *log-likelihood* untuk mengukur jarak antarklaster [5, 6]. Bacher *et al.* [5] meyakini *2-Stage Clustering* dapat mengurangi sejumlah kelemahan mendasar yang lazim dijumpai pada *K-means Clustering* atau *Hierarchical Clustering*. Penghitungan jarak *log-likelihood* antara klaster  $i$  dengan klaster  $j$ ,  $d(i, s) = \xi_i + \xi_s - \xi_{(i,s)}$ , dilakukan dengan menghitung ketiga nilai  $\xi$  [6]. Pembaca disarankan untuk membaca [5] dan [6] bila ingin mengetahui secara lebih jelas mengenai jarak *log-likelihood*, yang formulasi matematisnya dinyatakan pada 3 persamaan berikut:

$$\xi_i = -n_i \left( \sum_{j=1}^p \frac{1}{2} \log(\hat{\sigma}_{ij}^2 + \hat{\sigma}_j^2) - \sum_{j=1}^q \sum_{l=1}^{m_j} \hat{\pi}_{ijl} \log(\hat{\pi}_{ijl}) \right) \quad (1)$$

$$\xi_s = -n_s \left( \sum_{j=1}^p \frac{1}{2} \log(\hat{\sigma}_{sj}^2 + \hat{\sigma}_j^2) - \sum_{j=1}^q \sum_{l=1}^{m_j} \hat{\pi}_{sjl} \log(\hat{\pi}_{sjl}) \right) \quad (2)$$

$$\xi_{(i,s)} = -n_{(i,s)} \left( \sum_{j=1}^p \frac{1}{2} \log(\hat{\sigma}_{(i,s)j}^2 + \hat{\sigma}_j^2) - \sum_{j=1}^q \sum_{l=1}^{m_j} \hat{\pi}_{(i,s)jl} \log(\hat{\pi}_{(i,s)jl}) \right) \quad (3)$$

#### A. Pereduksian Variabel

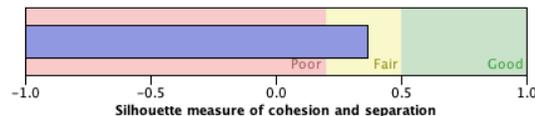
Pereduksian variabel penelitian selain ditujukan untuk memahami struktur variabel pada desa-desa wisata subyek amatan, juga diarahkan untuk mengetahui jumlah kelompok variabel yang terbentuk yang akan digunakan menentukan jumlah klaster pada desa-desa wisata. Menggunakan kriteria nilai eigen  $> 0.8$  [7] sebagai jumlah faktor yang diekstraksi serta memilih rotasi ortogonal untuk mendistribusikan ragam (*variance*) variabel pada faktor yang terbentuk agar lebih mudah diinterpretasikan.

Pada tahap pereduksian variabel, pemeriksaan awal menunjukkan determinan matriks korelasi dari data bernilai 0.020; nilai Kaiser-Meyer-Olkin sebesar 0.584; dan uji Sperisitas Bartlett menghasilkan nilai  $\chi^2$  sebesar 131.72, signifikan pada taraf uji 1 persen. Ketiga nilai ini mengindikasikan matriks variabel layak diekstraksi [7]. Hasil akhir dari proses ekstraksi menunjukkan terdapat 3 kelompok variabel yang terbentuk dengan total keragaman terjelaskan sebesar 82.34 persen. Faktor pertama, **Amenitas Pariwisata**, dibentuk oleh jumlah motel, restoran, dan hotel; faktor kedua, **Fasilitas Penunjang Pariwisata**, dibentuk oleh jumlah warung makan, ketersediaan fasilitas kesehatan, dan infrastruktur TIK; dan faktor ketiga, **Daya Tarik Wisata**, dibentuk oleh jumlah DTW alam, DTW budaya, dan DTW buatan.

#### B. Klasterisasi Desa Wisata dengan 2-Stage Clustering

Menggunakan kelompok variabel terekstraksi menjadi 3 kelompok, maka sangat beralasan melakukan klasterisasi desa-desa wisata di Kabupaten Gianyar ke dalam 3 klaster. Klasterisasi dilakukan menggunakan program Statistika SPSS versi 25 dengan hasil analisis sebagai berikut:

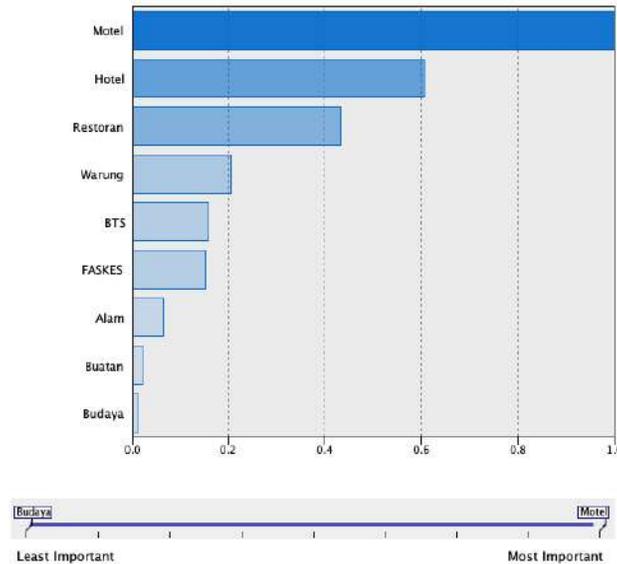
1. Secara umum, klasterisasi menghasilkan 3 kelompok desa wisata masing-masing beranggotakan 28 desa, 9 desa, dan 1 kelurahan. Kualitas klaster yang terbentuk, dilihat dari nilai *silhouette measure of cohesion and separation* sebesar 0.40; berada pada kategori cukup baik [7].



GAMBAR 1. KUALITAS KLASTER TERBENTUK

2. Secara berturut-turut, tiga besar variabel yang memiliki kontribusi terbesar pada pembentukan klaster adalah jumlah motel, jumlah hotel; dan jumlah restoran. Ketiga variabel ini memiliki nilai *importance* terstandarisasi

masing- masing sebesar 1.00; 0.61; dan 0.43. Tiga variabel dengan kontribusi terkecil adalah DTW Budaya, DTW Buatan, dan DTW Alam dengan besar kontribusi masing-masing 0.01, 0.02, dan 0.06.



GAMBAR 2. INDEKS *IMPORTANCE* DARI SETIAP VARIABEL

- Hasil klasterisasi 38 desa wisata di Kabupaten Gianyar berdasarkan 9 variabel prediktor ke dalam 3 kluster diperlihatkan pada Tabel 2.

TABEL 2. HASIL KLASTERISASI DESA WISATA DI KABUPATEN GIANYAR DENGAN 2-STAGE CLUSTERING

Klaster I		Klaster II		Klaster III			
Desa	Kecamatan	Desa	Kecamatan	Desa	Kecamatan		
Bedulu	Blahbatuh	Samplangan	Gianyar	Gianyar	Gianyar	Ubud	Ubud
Blahbatuh	Blahbatuh	Buahan	Payangan	Batubulan	Sukawati		
Bona	Blahbatuh	Batuan	Sukawati	Singapadu	Sukawati		
Buruan	Blahbatuh	Batuan Kaler	Sukawati	Tegallalang	Tegallalang		
Keramas	Blahbatuh	Celuk	Sukawati	Kedewatan	Ubud		
Medahan	Blahbatuh	Kemenuh	Sukawati	Mas	Ubud		
Saba	Blahbatuh	Sukawati	Sukawati	Peliatan	Ubud		
Lebih	Gianyar	Manukaya	Tampaksiring	Petulu	Ubud		
Serongga	Gianyar	Pejeng	Tampaksiring	Sayan	Ubud		
Sidan	Gianyar	Pejeng Kangin	Tampaksiring				
Sumita	Gianyar	Pejeng Kelod	Tampaksiring				
Temesi	Gianyar	Tampaksiring	Tampaksiring				
Tulikup	Gianyar	Sebatu	Tegallalang				
Bitera	Gianyar	Tegallalang	Tegallalang				

Sumber: Hasil Analisis (2020)

### C. Diskusi

Tabel 2 memperlihatkan memencilnya posisi Kelurahan Ubud dengan membentuk kluster tersendiri dibandingkan dengan desa/kelurahan lain di Kabupaten Gianyar. Hal ini tidak mengherankan mencermati Ubud, bersama dengan Pantai Sanur di Kota Denpasar dan Pantai Kuta di Kabupaten Badung, merupakan benih-benih kepariwisataan Bali.

Ubud merupakan representasi kebudayaan Bali, sedangkan Pantai Sanur dan Pantai Kuta mewakili keindahan alam Bali. Penciri klaster ini adalah dominannya motel yang dimiliki masyarakat lokal.

Klaster II yang beranggotakan 9 desa wisata, 5 diantaranya berlokasi di Kecamatan Ubud. Hal ini menunjukkan bahwa dampak kepariwisataan yang awalnya hanya berlangsung di Desa Ubud, sebelum menjadi kelurahan pada tahun 2014, ‘menyebar’ ke desa-desa sekitar. Klaster I dengan jumlah desa terbanyak cenderung berbenah menjadi desa wisata pada 2 dasawarsa yang terakhir saat manfaat pariwisata bagi pertumbuhan ekonomi mulai dirasakan. Penciri dari klaster II adalah fasilitas pariwisata dalam jumlah menengah dan terdapat DTW buatan, khususnya di Desa Batubulan dan Desa Singapadu di Kecamatan Sukawati.

Bila variabel yang menjadi prediktor klasifikasi dicermati, terdapat indikasi hampir tidak ada peubah penciri pariwisata yang membedakan antarklaster. Tiga jenis daya tarik wisata – DTW alam, budaya, dan buatan – hanya menjadi 3 variabel dengan kontribusi terkecil pada proses klasterisasi. Hal ini menunjukkan adanya potensi yang besar terjadinya dampak ‘saling meniadakan’ antardesa wisata karena basis bersaing yang sama! Pemangku kepentingan seyogyanya mencermati hal ini sehingga potensi unik yang ada di masing-masing desa (wisata) dioptimalkan dan tidak sekedar **meniru** daya tarik yang telah ada di desa wisata tetangga.

#### IV. KESIMPULAN

Dari perspektif kuantitatif, teknik *2-stage clustering* bermanfaat untuk mengelompokkan desa-desa wisata di Kabupaten Gianyar dengan hasil klasterisasi dapat digunakan pada ranah kebijakan pengembangan destinasi; Kelurahan Ubud masih menjadi primadona kepariwisataan di Kabupaten Gianyar bahkan di Provinsi Bali. Terkait dengan hal ini, sangat penting untuk diperhatikan bahwa pariwisata tidak hanya memberikan dampak positif kepada masyarakat. Dampak-dampak negatif yang berpotensi muncul dengan terkonsentrasinya aktivitas dari wisatawan di daerah ini yang merugikan masyarakat khususnya pada dimensi sosial budaya dan lingkungan hidup harus disolusikan, salah satunya melalui pendistribusian wisatawan ke desa atau kecamatan tetangga; Terindikasinya pengembangan desa-desa wisata di Kabupaten Gianyar yang dilakukan tanpa mengoptimalkan potensi keunikan desa dan masyarakatnya dan cenderung ‘meniru’ desa wisata tetangga berpotensi menyebabkan kurang atau tidak terjaganya keberlanjutan desa wisata bersangkutan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Udayana yang telah mendanai riset ini melalui surat perjanjian penugasan Pelaksanaan Penelitian Dana PNBPT Tahun Anggaran 2020 dengan Nomor: B/1322/UN14.2.8.II/PT.01.05/2020. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ir. Agung S. Wiranatha, M.Sc., Ph.D selaku Ketua Pusat Unggulan Pariwisata (PUPAR) UNUD yang telah meluangkan waktu berdiskusi tentang kajian dari riset ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS Provinsi Bali, “Provinsi Bali Dalam Angka 2020”. Denpasar: BPS Provinsi Bali, 2020.
- [2] Dinas Pariwisata Provinsi Bali, “Kawasan dan Daya Tarik Wisata”. DISPAR Provinsi Bali, 2020.
- [3] J. W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 3rd ed. SAGE Publications, Inc., 2009.
- [4] BPS Kabupaten Gianyar, “Kabupaten Gianyar Dalam Angka 2020”. Gianyar: BPS Kabupaten Gianyar, 2020.
- [5] Johann Bacher, Knut Wenzig, Melanie Vogler. 2004. *SPSS TwoStep Cluster – A First Evaluation*. Working Paper. Universität Erlangen-Nürnberg, Sozialwissenschaftliches Institut, Lehrstuhl für Soziologie, Nürnberg. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ss0ar-327153>
- [6] Chiu, T., Fang, D., Chen, J., Wang, Y., and Jeris, C. (2001). A Robust and Scalable Clustering Algorithm for Mixed Type Attributes in Large Database Environment. In *Proceedings of the 7th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining 2001*, pages 263-268.
- [7] J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, and R. E. Anderson, *Multivariate Data Analysis with Readings*, 7th ed. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 2010.



# Pembangkit Listrik Mini yang Dapat Dioperasikan dengan 3 Jenis Bahan Bakar: Biogas, LPG atau Bensin

<sup>1</sup>Tjokorda Gde Tirta Nindhia

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Univeristas Udayana,  
Jimbaran, Indonesia  
tirta.nindhia@yahoo.com/nindhia@yahoo.com

<sup>2</sup>I Wayan Surata, <sup>3</sup>David Lie, <sup>4</sup>Tjokorda Sari Nindhia, <sup>5</sup>Ni Made Dewi Dian Sukmawati, <sup>2</sup>I Nengah  
Wirawan

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Univeristas Udayana,  
Jimbaran, Indonesia

<sup>3</sup>Master Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Mesin, Universitas Udayana  
Jimbaran, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Kedokteran Hewan, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia

<sup>5</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana  
Denpasar, Indonesia

**Abstract**—Ketersediaan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari adalah merulakan suatu keharusan. Tetapi ketersediaan sumber energi listrik sangat terbatas khususnya untuk daerah pertanian yang lokasinya jauh dari jaringan listrik. Ketersediaan energi biogas sebagai energi terbarukan semakin meningkat dengan telah dibangunnya banyak pengolahan limbah organik di seluruh dunia. Ketersediaan bahan bakar konvensional berfluktuasi tergantung pada distribusi dari sumber produksi menuju konsumen. Mesin silinder tunggal 4 langkah dengan pembakaran nyala (83 cc) dirancang dan dibangun agar dapat menggunakan biogas atau gas LPG atau bensin jika sewaktu waktu biogas tidak tersedia karena masih dalam proses pembuatan dalam digester anaerobik. Dengan menggunakan biogas sebagai bahan bakar ditemukan emisi gas beracun Karbon Monoksida (CO) yang dihasilkan sangat rendah yaitu 0.02 ppm, dibandingkan dengan bahan bakar bensin dengan kandungan 0.32 ppm, dan LPG 0.4 ppm.

**Kata Kunci**— Fkelsibel, Bahan Bakar, biogas, LPG, GasolieFlexible, fuel, biogas, LPG, gasoline

## I. PENDAHULUAN

Ketersediaan biogas sebagai energi terbarukan semakin meningkat karena banyaknya pengolahan limbah organik di seluruh dunia. Kebutuhan listrik untuk menunjang kegiatan kehidupan sehari-hari merupakan suatu keharusan, namun ketersediaan sumber listrik di daerah terpencil masih terbatas terutama untuk pertanian yang jauh dari jalur distribusi listrik komersial.

Biogas dapat diproduksi dengan menggunakan teknologi biogas digester seperti drum terapung dan kubah tetap dengan biaya konstruksi yang tinggi relatif terhadap pendapatan pengguna, membutuhkan sumber pakan yang dapat diandalkan, pemeliharaan dan pengoperasian yang melelahkan, umur terbatas, membutuhkan sumber pakan yang dapat diandalkan, konstruksi mahal. Peneliti tertentu mengembangkan digester anaerobik portabel ukuran kecil untuk kualitas biogas yang lebih baik [1].

Kualitas biogas harus ditingkatkan dengan memurnikan biogas. Karbon aktif digunakan untuk tujuan ini. Karbon

aktif sangat mahal dan penggunaannya terbatas untuk pemurnian biogas. Bambu banyak dipelajari sebagai sumber bahan baku untuk produksi karbon aktif. Bambu memiliki kandungan lignin, selulosa dan hemiselulosa. Umumnya bambu mengandung alfa selulosa dan lignin. Bambu dapat diubah menjadi karbon aktif melalui proses karbonisasi dan aktivasi. Karbon aktif (memiliki kapasitas adsorpsi tinggi karena porositasnya tinggi) dan luas permukaan yang sangat luas [2,3,4,5]. Karbon aktif dari pemurnian biogas sumber biaya rendah masih dalam proses penelitian.

Biogas juga harus terdesulfurisasi sebelum digunakan sebagai bahan bakar. Ini akan menjaga pH pelumas mesin dalam kondisi netral sehingga korosi dan kerusakan mesin dapat dihindari. Cara ini memungkinkan penggunaan oli biasa yang tersedia di pasaran dengan harga yang terjangkau. Proses desulfurisasi dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan limbah berupa serpihan besi yang banyak tersedia dan dapat digunakan berulang-ulang [6] dan seng yang diperoleh dari limbah aki bekas seng-karbon. Seng diproses dengan menggunakan Natrium Klorida (NaCl). Baterai seng-karbon terdiri dari batang karbon sebagai terminal positif dan wadah seng sebagai terminal negatif [7]. Jenis regeneratif desulfurizer biogas dapat dibuat dari serpihan baja bekas. Limbah chip baja diperoleh dari proses pembubutan logam. Proses annealing dilakukan pada steel chip sebelum dilakukan kompaksi untuk menghasilkan billet. Tujuan anil adalah untuk menghilangkan tegangan sisa serta membiarkan oksidasi terjadi untuk mendapatkan oksida besi. Saat tegangan sisa dihilangkan, chip baja dimungkinkan untuk dipadatkan sebagai billet. Proses anil dilakukan dengan membakar chip baja pada suhu 900oC. Selama proses annealing baja akan bereaksi dengan oksigen membentuk oksida besi ( $Fe_2O_3$ ) dan jika selama oksidasi terdapat uap air di udara maka akan terbentuk bijih besi ( $Fe(OH)_3$ ). Baik  $Fe_2O_3$  dan  $Fe(OH)_3$  reaktif terhadap  $H_2S$  dan oleh karena itu mampu menghilangkan kontaminan  $H_2S$  di dalam biogas. Hasil dari proses desulfurisasi adalah pengendapan sulfur (S) berupa  $Fe_2S_3$  pada permukaan serpihan baja yang akan menurunkan kinerja desulfurizer. Efektivitas desulfurizer kemudian diperoleh kembali dengan mereaksikan  $Fe_2S_3$  dalam waktu yang sama dengan  $O_2$  dan  $H_2O$ , sehingga desulfurizer dapat digunakan kembali (digunakan regeneratif) [8].

Upaya pendirian mesin berbahan bakar biogas ukuran kecil dilakukan oleh banyak peneliti. Mesin bensin terbukti berhasil melakukan konversi dengan menggunakan biogas sebagai bahan bakarnya [9]. Namun tetap saja setelah diubah menjadi bahan bakar biogas, mesin tidak bisa dijalankan lagi dengan menggunakan bensin. Kinerja generator listrik biogas ukuran kecil juga dilaporkan [10]. Untuk sistem yang lebih kompleks, biogas juga dapat diperkaya dengan hidrogen untuk meningkatkan derajat kebalikan dari proses pembakaran selama pembakaran dari gas yang terbakar nanti, tetapi kontribusi gas pembakaran awal terhadap penurunan ireversibilitas pembakaran dengan penambahan hidrogen tampaknya menjadi kurang menonjol. Ini dikembangkan sistem mesin gas yang mampu beroperasi stabil pada rasio campuran gas kota dan biogas dikembangkan. Sistem mesin gas terdiri dari mesin gas pengapian percikan, katup throttle listrik tambahan untuk bahan bakar dan algoritma kontrol yang tidak mudah dirawat [9].

Ketersediaan bahan bakar konvensional yang berfluktuasi bergantung pada distribusi dari sumber produksi ke konsumen. Ketersediaan biogas sebagai energi terbarukan semakin meningkat karena banyaknya pengolahan limbah organik di seluruh dunia. Kebutuhan listrik untuk menunjang kegiatan kehidupan sehari-hari merupakan suatu keharusan, namun ketersediaan sumber listrik di daerah terpencil masih terbatas terutama untuk pertanian yang jauh dari jalur distribusi listrik komersial. Pekerjaan ini didedikasikan untuk menyelesaikan masalah ini. Mesin pengapian busi 4 langkah silinder tunggal (83 cc) dirancang untuk dapat diisi bahan bakar dengan menggunakan Biogas atau Liquefied Petroleum Gas (LPG), atau bensin jika terkadang biogas tidak tersedia selama permulaan proses atau selama pemeliharaan digester anaerobik, mesin tetap bisa dijalankan untuk menyediakan tenaga listrik dengan menggunakan bahan bakar konvensional seperti LPG atau bensin. Konsumsi bahan bakar serta emisi akan diselidiki.

Pengaruh pemanfaatan bahan bakar yang berbeda terhadap emisi CO dapat dilihat pada grafik Gambar 2.a. Emisi CO dengan menggunakan biogas sebagai bahan bakar ditemukan mendekati nol (0,02% vol.) Yang menandakan biogas merupakan bahan bakar bersih untuk mesin pembakaran busi. Emisi CO yang lebih tinggi ditemukan jika bensin digunakan sebagai bahan bakar (0,32% vol.). Bensin harus dimasukkan ke dalam karburator, oleh karena itu

pembakaran yang sempurna sulit dicapai. Emisi CO yang paling buruk ditemukan jika gas LPG digunakan sebagai bahan bakar. Gas LPG disimpan dalam tangki bertekanan (12 bar) dan sulit untuk tercampur dengan baik di dalam gas-air mixer. Kondisi ini menghasilkan emisi CO yang tinggi dibandingkan bensin dan biogas.

Hasil emisi CO<sub>2</sub> dapat dianalisis dari Gambar 2b. Emisi CO<sub>2</sub> tertinggi terdapat pada biogas sebagai bahan bakar (0,86% vol.) Yang mengindikasikan terjadinya pembakaran sempurna, diikuti oleh bensin (0,80% vol.). Emisi CO<sub>2</sub> terendah terdapat pada penggunaan gas LPG sebagai bahan bakar, hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan LPG sebagai bahan bakar mengakibatkan pembakaran tidak sempurna.

Emisi hidrokarbon (HC) yang tinggi merupakan pertanda buruknya penyalaan bahan bakar yang terjadi pada gas LPG dalam hal ini. Emisi HC tertinggi terdapat pada penggunaan gas LPG sebagai bahan bakar seperti dapat dilihat pada Gambar 2.c. Emisi HC mencapai 89,3 ppm, diikuti bensin 27,3 ppm, dan emisi HC terbaik di antara ketiga bahan bakar tersebut adalah biogas yang mencapai 19,6 ppm. Gas LPG disimpan dalam tangki bertekanan (12 bar) dan sulit untuk tercampur dengan baik di dalam gas-air mixer dan menghasilkan sehingga disebut lean miss-fire.

Emisi hidrokarbon (HC) yang tinggi merupakan pertanda buruknya penyalaan bahan bakar yang terjadi pada gas LPG dalam hal ini. Emisi HC tertinggi terdapat pada penggunaan gas LPG sebagai bahan bakar seperti dapat dilihat pada Gambar 2.c. Emisi HC mencapai 89,3 ppm, diikuti bensin 27,3 ppm, dan emisi HC terbaik di antara ketiga bahan bakar tersebut adalah biogas yang mencapai 19,6 ppm. Gas LPG disimpan dalam tangki bertekanan (12 bar) dan sulit untuk tercampur dengan baik di dalam gas-air mixer dan menghasilkan sehingga disebut lean miss-fire.

Semua bahan bakar yang dihasilkan memiliki nilai emisi O<sub>2</sub> yang sama seperti dapat dilihat pada Gambar 2.d. Emisi sekitar 21,3% vol. untuk biogas, 21,76% vol. untuk LPG, dan 21,0% vol. untuk bensin. Hasil ini menunjukkan bahwa jenis bahan bakar tidak berpengaruh signifikan terhadap emisi O<sub>2</sub>.

Penggunaan berbagai jenis bahan bakar menambah konsentrasi polutan beracun yang berbeda ke lingkungan. Emisi gas sebagai CO menyebabkan polusi udara yang serius, yang menjadi perhatian besar karena penyakit pernapasan kronis, penyakit kardiovaskular, kanker, dan eksplorasi toksikologi [11]. Bahan bakar biogas menghasilkan emisi yang lebih baik yang dapat didorong dalam upaya mengurangi emisi gas berbahaya. biogas untuk produksi listrik berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca dan peningkatan konsumsi energi yang dihasilkan dari sumber daya terbarukan. Produksi biogas juga dapat berkontribusi untuk mengurangi dampak lingkungan dan emisi metana (gas rumah kaca yang lebih merugikan daripada CO<sub>2</sub>) karena bahan bakar biogas dapat dihasilkan dari penguraian sampah organik yang disimpan dalam purin, tempat pembuangan sampah dan limbah dari pertanian, industri. dan kegiatan ekstraktif, limbah perkotaan dan hal-hal yang dapat terurai secara hayati [12].

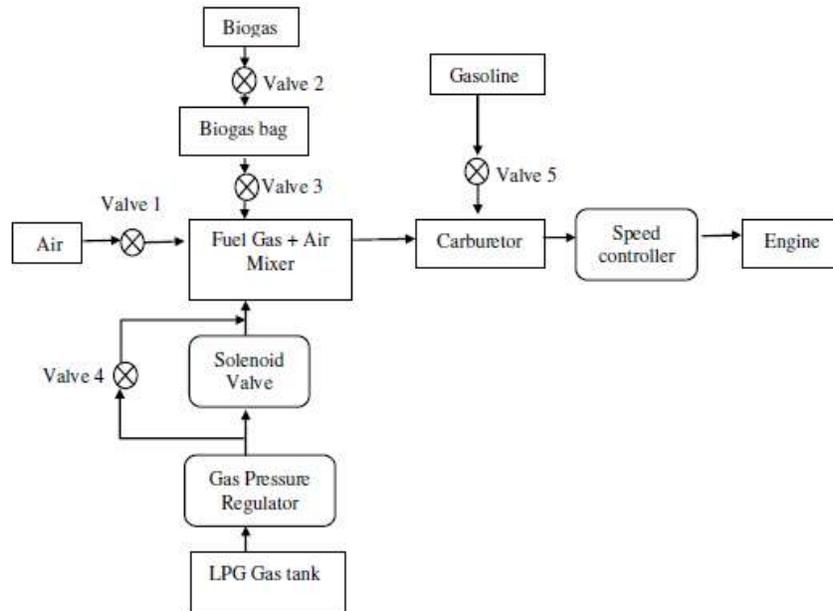
## II. METODE DAN PROSEDUR

Mesin pencampur bahan bakar udara dirancang secara skematis seperti pada Gambar 1. Sistem dapat dijalankan secara individual dengan menggunakan biogas, LPG, atau bensin. Mesinnya satu silinder dengan volume 83 cc dengan pendingin udara. Tekanan kompresinya 10 bar. Biogas didesulfurisasi untuk menghilangkan pengotor H<sub>2</sub>S dalam biogas dan kelembaban (H<sub>2</sub>O) juga harus dihilangkan. Komposisi biogas akhir dari biogas dalam penelitian ini adalah 66% vol. metana (CH<sub>4</sub>) dengan 31% vol. dari CO<sub>2</sub>.

Biogas berhasil dihilangkan sulfurnya dengan menggunakan serpihan besi seperti yang diperkenalkan oleh publikasi sebelumnya [8]. Komposisi biogas akhir dari biogas dalam penelitian ini adalah 66% vol. metana (CH<sub>4</sub>) dengan 31% vol CO<sub>2</sub>,

Ketika bensin digunakan sebagai bahan bakar, maka katup 1 terbuka penuh untuk membiarkan udara masuk ke sistem selama langkah hisap posisi. Katup 2, 3, dan 4 dibiarkan tertutup agar biogas dan LPG tidak masuk ke dalam sistem. Akhirnya katup 5 terbuka untuk membiarkan bensin masuk ke karburator secara gravitasi. Udara dari klep 1 akan bercampur dengan bensin di karburator selama langkah hisap langkah. Mesin kemudian dijalankan dengan

bensin. Kecepatan mesin dapat dikontrol dengan menggunakan pengatur kecepatan.



GAMBAR 1. DESAIN SKEMA PENCAMPUR BAHAN BAKAR UDARA DENGAN BAHAN BAKAR FLEKSIBEL: BIOGAS ATAU LPG ATAU BENSIN

Gas LPG juga dapat digunakan secara individual sebagai bahan bakar dalam sistem ini. Untuk tujuan ini, katup 1 dibiarkan terbuka penuh. Katup 2, 3 dan 5 ditutup. Gas LPG dari tangki harus diatur ke tekanan rendah konstan dengan menggunakan regulator tekanan gas LPG. Katup 4 terbuka agar gas LPG mengalir ke mixer gas-udara. Setelah mesin menyala dan menghasilkan listrik dari alternator maka solenoid valve akan terbuka secara otomatis dan valve 4 harus ditutup. Campuran udara LPG yang tepat dapat dicapai dengan mengatur pembukaan katup 1 dan pengatur tekanan gas LPG. Kecepatan mesin akan diatur oleh pengatur kecepatan. Katup solenoid harus dipasang jika gas LPG digunakan sebagai bahan bakar. Solenoida akan menutup secara otomatis bila ada masalah dengan mesin dan tidak ada listrik yang dihasilkan oleh alternator.

Sistem ini juga bekerja dengan biogas sebagai bahan bakar. Katup 4 dan katup 5 harus ditutup untuk menghindari LPG dan bensin memasuki sistem. Katup 2 terbuka dan katup 3 ditutup. Biogas kemudian dipompa ke kantong biogas. Bila kantong biogas sudah penuh dengan biogas, maka katup 2 ditutup dan katup 3 terbuka. Pembukaan katup 1 untuk aliran udara dan katup 3 untuk aliran biogas harus diatur agar diperoleh campuran udara-biogas yang sesuai.

Emisi dari penggunaan 3 jenis bahan bakar diselidiki dan. Hasilnya disajikan dalam bentuk grafik dan tabel perbandingan dan analisis yang mudah.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji emisi disajikan pada Tabel 1. Bentuk rata-rata uji emisi sebanyak 3 kali pengulangan disajikan. Ditemukan bahwa emisi karbon monoksida (CO) tertinggi ditemukan untuk penggunaan bensin sebagai bahan bakar.

TABEL 1. PERBANDINGAN GAS EMISI PEMANFAATAN BIOGAS, GAS LPG DAN BENSIN SEBAGAI BAHAN BAKAR

Types of fuel	CO (% vol)		CO <sub>2</sub> (% vol.)		HC (ppm)		O <sub>2</sub> (% vol)	
	repetition test	Average	repetition test	Average	repetition test	Average	repetition test	Average
Biogas	0.02		1.00		18		21.00	
	0.03	0.02	1.10	0,86	41	19.60	21.00	21.30
	0.01		0.50		0		21.29	
LPG gas	0.57		0.10		93		23.30	
	0.26	0.40	0.20	0.20	72	89.30	22.10	19.90
	0.38		0.30		103		19.90	
Gasoline	0.88		1.30		35		21.20	
	0.02	0.32	0.60	0.80	38	27.30	20.60	21.00
	0.06		0.50		9		21.20	

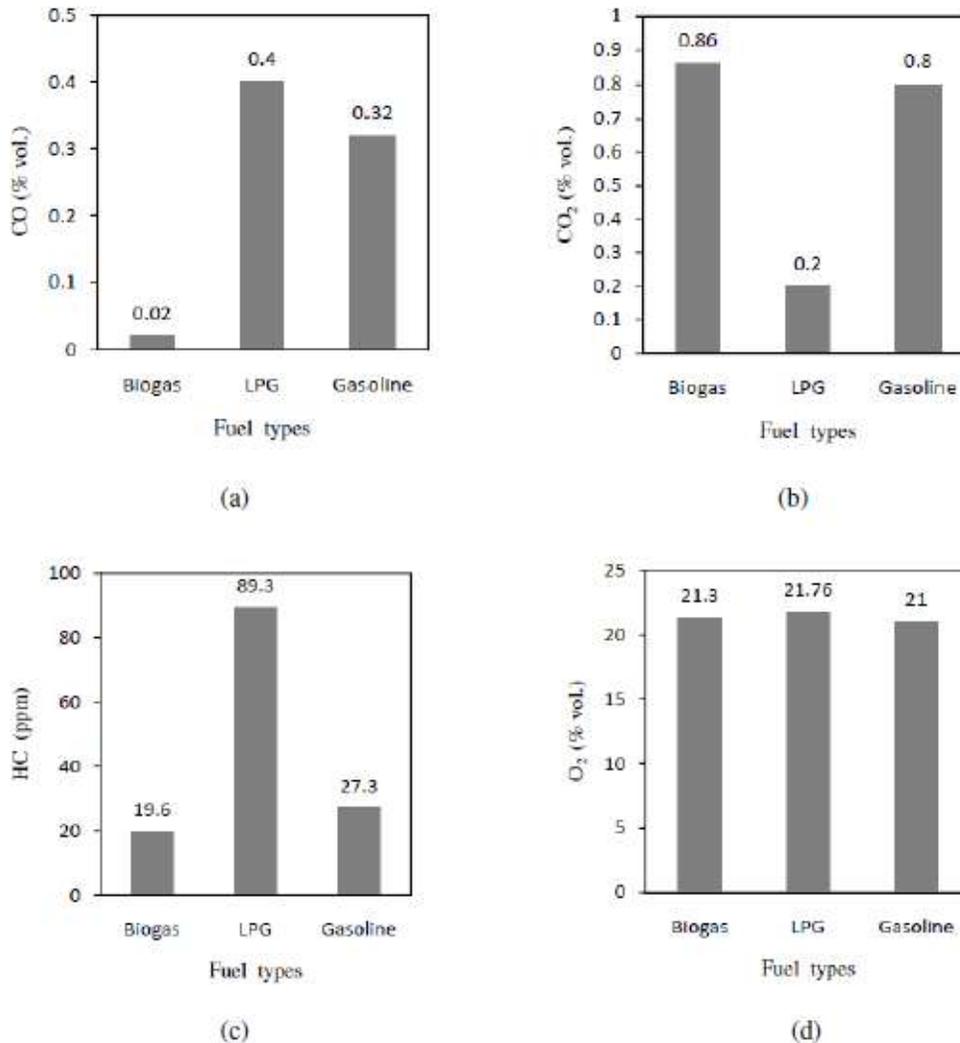
Pengaruh pemanfaatan bahan bakar yang berbeda terhadap emisi CO dapat dilihat pada grafik Gambar 2.a. Emisi CO dengan menggunakan biogas sebagai bahan bakar ditemukan mendekati nol (0,02% vol.) Yang menandakan biogas merupakan bahan bakar bersih untuk mesin pembakaran busi. Emisi CO yang lebih tinggi ditemukan jika bensin digunakan sebagai bahan bakar (0,32% vol.). Bensin harus dimasukkan ke dalam karburator, oleh karena itu pembakaran yang sempurna sulit dicapai. Emisi CO yang paling buruk ditemukan jika gas LPG digunakan sebagai bahan bakar. Gas LPG disimpan dalam tangki bertekanan (12 bar) dan sulit untuk tercampur dengan baik di dalam gas-air mixer. Kondisi ini menghasilkan emisi CO yang tinggi dibandingkan bensin dan biogas.

Hasil emisi CO<sub>2</sub> dapat dianalisis dari Gambar 2b. Emisi CO<sub>2</sub> tertinggi terdapat pada biogas sebagai bahan bakar (0,86% vol.) Yang mengindikasikan terjadinya pembakaran sempurna, diikuti oleh bensin (0,80% vol.). Emisi CO<sub>2</sub> terendah terdapat pada penggunaan gas LPG sebagai bahan bakar, hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan LPG sebagai bahan bakar mengakibatkan pembakaran tidak sempurna.

Emisi hidrokarbon (HC) yang tinggi merupakan pertanda buruknya penyalaan bahan bakar yang terjadi pada gas LPG dalam hal ini. Emisi HC tertinggi terdapat pada penggunaan gas LPG sebagai bahan bakar seperti dapat dilihat pada Gambar 2.c. Emisi HC mencapai 89,3 ppm, diikuti bensin 27,3 ppm, dan emisi HC terbaik diantara ketiga bahan bakar tersebut adalah biogas yang mencapai 19,6 ppm. Gas LPG disimpan dalam tangki bertekanan (12 bar) dan sulit untuk tercampur dengan baik di dalam gas-air mixer dan menghasilkan sehingga disebut lean miss-fire.

Semua bahan bakar yang dihasilkan memiliki nilai emisi O<sub>2</sub> yang sama seperti dapat dilihat pada Gambar 2.d. Emisi sekitar 21,3% vol. untuk biogas, 21,76% vol. untuk LPG, dan 21.0% vol. untuk bensin. Hasil ini menunjukkan bahwa jenis bahan bakar tidak berpengaruh signifikan terhadap emisi O<sub>2</sub>.

Penggunaan berbagai jenis bahan bakar menambah konsentrasi polutan beracun yang berbeda ke lingkungan. Emisi gas sebagai CO menyebabkan polusi udara yang serius, yang menjadi perhatian besar karena penyakit pernapasan kronis, penyakit kardiovaskular, kanker, dan eksplorasi toksikologi [11]. Bahan bakar biogas menghasilkan emisi yang lebih baik yang dapat didorong dalam upaya mengurangi emisi gas berbahaya. Biogas untuk produksi listrik berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca dan peningkatan konsumsi energi yang dihasilkan dari sumber daya terbarukan. Produksi biogas juga dapat berkontribusi untuk mengurangi dampak lingkungan dan emisi metana (gas rumah kaca yang lebih merugikan daripada CO<sub>2</sub>) karena bahan bakar biogas dapat dihasilkan dari penguraian sampah organik yang disimpan dalam purin, tempat pembuangan sampah dan limbah dari pertanian, industri. dan kegiatan ekstraktif, limbah perkotaan dan hal-hal yang dapat terurai secara hayati [12].



GAMBAR 2. PENGARUH JENIS BAHAN BAKAR YANG BERBEDA TERHADAP EMISI GAS BERBEDA: (A) KARBON MONOXIDE (CO), (B) KARBON DIOKSIDA (CO<sub>2</sub>), (C) HIDROKARBON (HC), DAN (D) OKSIGEN (O<sub>2</sub>)

#### IV. KESIMPULAN

Mesin dengan bahan bakar fleksibel dari biogas, gas LPG, atau bensin dibuat dalam pekerjaan ini. Mesinnya satu silinder, 4 langkah, pengapian busi, dan berpendingin udara, dengan volume silinder 83 cc. Emisi CO terbaik ditemukan jika biogas digunakan sebagai bahan bakar. Emisi karbon monoksida (CO) turun hampir nol (0,02 ppm), membandingkan bensin 0,32 ppm, dan LPG 0,4 ppm.

Mesin dengan bahan bakar fleksibel dari biogas, gas LPG, atau bensin dibuat dalam pekerjaan ini. Mesinnya satu silinder, 4 langkah, pengapian busi, dan berpendingin udara, dengan volume silinder 83 cc. Emisi CO terbaik ditemukan jika biogas digunakan sebagai bahan bakar. Emisi karbon monoksida (CO) turun hampir nol (0,02 ppm), membandingkan bensin 0,32 ppm, dan LPG sebesar 0,4 ppm.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai dari dana PNBP universitas Udayana tahun 2020 berdasarkan kontrak No. No. B/1588-2/UN14.4.A/PT.01.03/2020

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Atmika IKA, Sebayuana K, Nindhia TG, Surata, IW, Astawa, IPA, Komaladewi, AAIAS, The effect of loading rate to biogas production rate of the 500 liter anaerobic digester operated with continuous system. In : *Proc. of 2nd International Conference on Green Energy and Environment Engineering*, 2019:1-4
- [2] Astika, I.M., Negara, D.N.K.P., Kencanawati, C.I.P.K., Nindhia, T.G.T., Hidajat, F, Proximate and morphology properties of swat bamboo activated carbon carburized under different carbonization temperature. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2019;539(1), 2019: 1-6
- [3] Negara DNK, Nindhia, TGT , Surata IW, Sucipta M, Hidajat, F, Activated carbon characteristics of tabah bamboo that physically activated under different activation time, *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*,2019; 539, 012011:1-7
- [4] Sucipta M, Negara DNKP, Nindhia TGT, Surata IW, Characteristics of Ampel bamboo as a biomass energy source potential in Bali, *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* ,2017:201,012032: 1-6
- [5] Negara DNKP , Nindhia TGT, Surata IW, Sucipta M, Development and Application of Bamboo Activated Carbons and their Potency as Adsorbent Material for Adsorbed Natural Gas (ANG); An Overview, *Key Engineering Materials* ,2016; 705: 126-130.
- [6] Nindhia TGT, Surata I W , Wardana A, The effect of biogas desulfurization to acidity of lubricant oil of the biogas fuelled engine, *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 2017;201, 012021: 1-5
- [7] Nindhia TGT , Surata IW, Swastika, IDGP Widiana, P, Processing Zinc from Waste of Used Zinc-Carbon Battery with Natrium Chloride (NaCl) for Biogas Desulfurizer, *Key Engineering Materials* ,2016; 705: 368-373.
- [8] Nindhia, TGT, Sucipta, M, Surata, IW, Adiatmika, IK, Negara, DNKP, Negara, KMT, Processing of Steel Chips Waste for Regenerative type of Biogas Desulfurizer, *International Journal of Renewable Energy Research*,2013; 3(1): 84-87.
- [9] Surata IW , Nindhia TGT , Atmika IKA , Negara DNKP Putra IWEP, Simple Conversion Method from Gasoline to Biogas Fueled Small Engine to Powered Electric Generator, *Energy Procedia* , 2014;52: 626 – 632
- [10] Haryanto A , Nindhia TGT , Rahmawati W, Hasanudin U , Saputra TW , Santosa AB , Tamrin, Triyono S, Effect of load on the performance of a family scale biogasfuelled electricity generator, *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 2019; 355(012078):1-12
- [11] Yasar A, Haider R, Tabinda AB, Kausa Fr, Khan M, A Comparison of Engine Emissions from Heavy, Medium, and Light Vehicles for CNG, Diesel, and Gasoline Fuels, *Pol. J. Environ. Stud.*, 2013; 22(4), :1277-1281
- [12] Benato A, Macor A, Rossetti A, Biogas Engine Emissions: Standards and On-Site Measurements, *Energy Procedia*, 2017; 26 (201709:) 398-405



# Karakteristik Pengeringan Jamur Tiram Menggunakan Metode *Cooling*

<sup>1</sup>N. Suarnadwipa

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik  
Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
n.suarnadwipa@unud.ac.id

<sup>2</sup>Made Ricki Murti <sup>3</sup>Author Name

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik  
Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
ricki.murti@unud.ac.id

**Abstract**—Alat pengering dalam aplikasinya digunakan untuk mengurangi sejumlah kadungan uap air yang terkandung pada produk agar produk awet disimpan dalam waktu yang lama. Umumnya pengeringan jamur menggunakan metode *heating*, tetapi dalam penelitian ini mencoba menggunakan alternatif lain yaitu menggunakan metode *cooling*. Material yang dikeringkan adalah jamur tiram (*pleurotus ostreatus*). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik pengeringan jamur tiram menggunakan metode *cooling*. Jamur pasca panen dikeringkan pada alat pengering yang menggunakan metode *cooling* dengan memvariasikan temperatur pendinginan pada ruang pengering. Temperatur pendinginan divariasikan mulai dari 18°C, 20°C, dan 22°C, dan waktu pengeringan adalah 48 jam. Massa awal jamur yang dikeringkan setiap variasinya adalah 1000 gram. Kapasitas mesin pendingin yang digunakan 9.000 Btu/h dan dimensi ruang pengering (1,8m x 1,8m x 2m). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin rendah temperatur pendinginan maka semakin besar penurunan massa jamur dan semakin besar pula laju pengeringan yang dihasilkan. Dalam hal ini, karakteristik pengeringan jamur terbaik pada temperatur pendinginan 18°C diperoleh persentase penurunan massa jamur adalah 80,80%, laju pengeringan jamur adalah 16,83 gram/jam, dan texture produk agak coklat kuning keemasan.

**Kata Kunci**— pengeringan dengan pendinginan, karakteristik, variasi temperatur.

## I. PENDAHULUAN

Salah satu andalan produksi hasil pertanian masyarakat Indonesia adalah budidaya jamur. Jamur tiram merupakan komoditi pangan yang ada di Indonesia yang merupakan bahan pangan yang diolah dalam berbagai menu olahan. Manfaat jamur selain sebagai bahan pangan juga sebagai bahan obat. Jamur jenis konsumsi memiliki kandungan protein tinggi, vitamin dan mineral, serta rendah karbohidrat, lemak dan kalori. Permintaan pasar akan jamur jenis ini terus meningkat, baik itu dalam bentuk segar maupun olahan. Meskipun secara ekonomi pengembangan komoditi jamur menguntungkan, namun terdapat beberapa kendala yang cukup serius terutama dalam penanganan pascapanen. Kandungan air yang tinggi pada jamur menyebabkan jamur tidak dapat bertahan lama atau memiliki masa simpan yang singkat. Hal ini memungkinkan terjadinya reaksi-reaksi kimia dan aktivitas mikroorganisme sehingga mudah mengalami kerusakan secara fisik dan biologis, umur simpan yang pendek, berair, lunak, keoklatan, berbau tidak sedap menjadi kendala dalam pemasaran. Oleh karena itu, saat ini telah banyak dilakukan pengawetan jamur, salah satunya dengan cara pengeringan.

Pengeringan merupakan suatu proses pengurangan sejumlah air pada bahan pangan sampai pada kadar air yang dikehendaki. Berbagai penelitian pengeringan jamur telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya diantaranya adalah

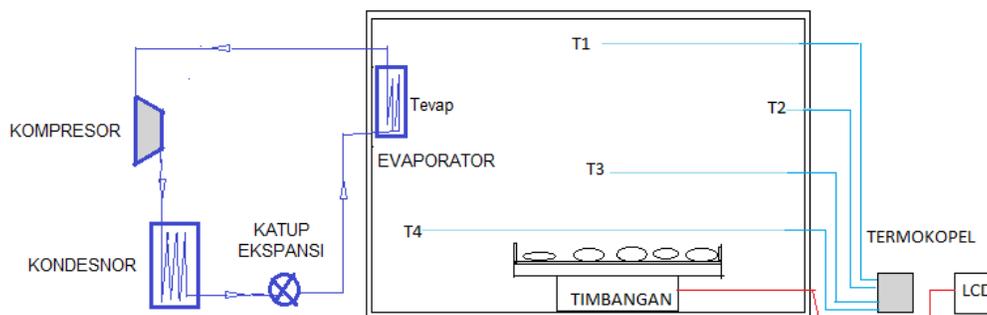
kinetika pengeringan dan karakteristik rehidrasi jamur kancing menggunakan *microwave* oven [1], pengaruh pengeringan beku terhadap tekstur jamur kancing [2], kajian karakteristik proses pengeringan jamur tiram (*pleurotus* sp.) menggunakan mesin pengering vakum dengan hasil yang diperoleh bahwa perlakuan yang paling optimal dalam proses pengeringan jamur tiram bagian tudung dan tangkai ialah pada suhu 60 °C dengan tekanan vakum 20 kPa [3]. Penelitian berikutnya adalah kinetika pengeringan dan karakteristik rehidrasi jamur kancing menggunakan pengering cabinet [4], pengeringan jamur tiram menggunakan *microwave* [5], karakteristik pengeringan jamur tiram (*pleurotus ostreatus* var. *florida*) menggunakan pengering tipe *fluidized bed drier* yang menyatakan bahwa sampel jamur tiram tanpa perlakuan dan jamur tiram dengan perlakuan pencucian tanpa blansir merupakan sampel terbaik dengan waktu untuk mengeringkan hingga mencapai kadar air 12% adalah 150 menit dan rasio rehidrasi yang lebih tinggi dibandingkan sampel lainnya [6].

Pengeringan jamur dengan alat pengering berbasis pemanasan memiliki kekurangan karena pemanasan pada temperatur tinggi dapat menurunkan kandungan gizi yang terkandung didalamnya. Selain pengeringan dengan proses pemanasan, pengeringan juga dapat dilakukan dengan temperatur rendah seperti pengeringan pembekuan, dengan pengeringan vakum dan pengeringan proses pendinginan (*cooling*). Pengeringan dengan metode *cooling* sampai dibawah temperatur pengembunan (*apparatus dew point temperature*) dapat menurunkan kosentrasi uap air pada udara pengering, sehingga dapat mendorong perpindahan massa dari produk ke udara pengering.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik pengeringan jamur tiram (*pleurotus ostreatus*) menggunakan metode *cooling* dengan variasi temperatur pendinginan yang berbeda yang meliputi waktu pengeringan terhadap distribusi penurunan massa jamur, pengaruh variasi temperatur pendinginan terhadap jumlah penurunan massa jamur, laju pengeringan serta texture produk yang dihasilkan. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan suatu pemahaman teknologi tentang sistem pengeringan jamur dengan metode *cooling*, dapat memberikan gambaran karakteristik yang dihasilkannya serta memberikan aplikasi alternatif kepada *steak holder*.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Ada dua buah variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya meliputi temperatur pendinginan pada 18 °C, 20 °C, 22 °C. Laju aliran udara dalam ruang pendingin konstan, temperatur lingkungan diasumsikan konstan. Massa pengeringan jamur tiram yang diuji 1000 gram. Variabel terikatnya meliputi distribusi penurunan massa, jumlah penurunan massa, laju pengeringan, texture produk setelah pengeringan. Peralatan dan bahan yang akan digunakan penelitian meliputi voltmeter, tang amper, timbangan digital, termokopel, stop watch, komputer, unit air conditioner kapasitas 9.000 Btu/h, pompa vacuum, unit ruang pengering/ruang pendingin berukuran 1,8 m x 1,8 m x 2m, dan jamur tiram. Skematik rancangan penelitian ditunjukkan pada gambar 1 berikut ini.



GAMBAR 1. SKEMATIK RANCANGAN PENELITIAN

Prinsip kerja dari rancangan penelitian ini adalah, jamur yang sudah disortasi keseragamannya ditempatkan pada rak pengering, kemudian mengalami proses pendinginan dalam ruang pendingin atau ruang pengering. Sistem refrigerasi yang digunakan adalah tipe sistem kompresi uap yang terdiri dari empat komponen utama yaitu kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator. Evaporator berfungsi sebagai penyerap panas sehingga temperatur udara ruangan menjadi rendah dibawah temperatur pengembunan. Uap air yang terkandung dalam udara

kemudian mengembun atau terkondensasi pada pipa evaporator dan dialirkan melalui pipa drain ke luar. Kosentrasi uap air dalam ruang pengering menjadi rendah. Kemudian terjadi perbedaan kosentrasi antara jamur dengan udara dalam ruangan sehingga menyebabkan terjadinya perpindahan massa air dari jamur ke udara ruangan. Maka akan terjadi penurunan kandungan air pada jamur secara berkelanjutan. Dalam rancangan penelitian dilengkapi alat pengukur temperatur, pengukur massa bahan, dan pengukur waktu.

Prosedur penelitian meliputi: melakukan sortasi pada jamur tiram segar. Sortasi ini dilakukan agar diperoleh ukuran jamur tiram yang sama pada proses pengeringan. Kemudian melakukan pencucian jamur dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran atau benda asing yang terdapat pada jamur tiram. Kemudian jamur ditimbang massa awalnya, selanjutnya diletakkan diatas rak pengering. Sistem refrigerasi dinyalakan, dengan temperatur pendinginan 18 °C, massa jamur 1000 g. Lalu mencatat tempertur ruangan T1, T2, T3, dan T4. Mencatat setiap 1 jam massa bahan, dan pengeringan dihentikan setelah pengujian 24 jam. Dan ulangi untuk massa yang sama dengan setingan temperatur pendinginan 20 °C, dan 22 °C.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

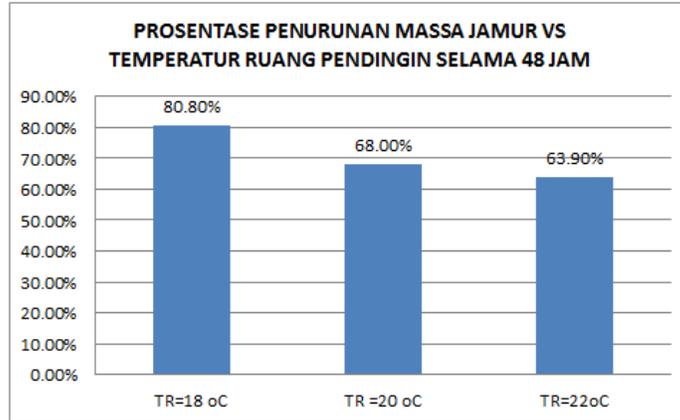
Penurunan massa jamur selama 48 jam dengan temperatur pendinginan yang berbeda kemudian dapat diolah untuk mendapatkan prosentase pengeringan dan laju pengeringan. Penurunan massa jamur disebabkan hilangnya massa air pada jamur. Prosentase pengeringan dapat dihitung dengan mengetahui jumlah massa air yang mampu dilepas pada jamur dibagi massa awal jamur dikalikan 100 %. Sedangkan laju pengeringan jamur dapat dicari dari jumlah massa air yang dilepas pada jamur dibagi waktu yang diperlukan untuk melepas sejumlah air pada jamur tersebut. Tabel hasil dapat ditunjukkan pada table 1.

TABEL 1. HASIL PENGERINGAN JAMUR

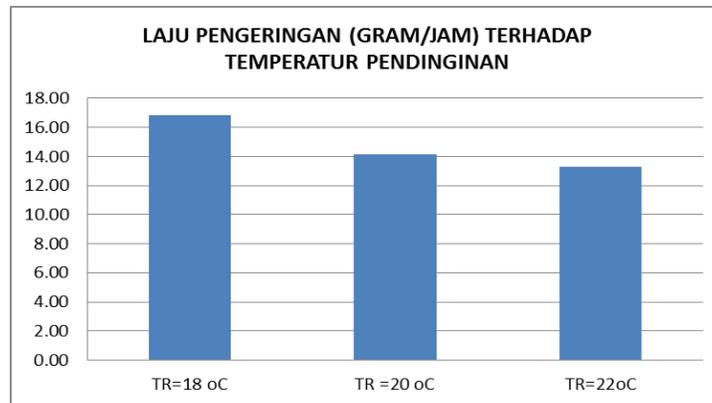
Temperatur Pendinginan (°C)	Massa Air yang dilepas (gram)	Prosentase Pengeringan	Laju Pengeringan (gram/jam)
18	808	80.80%	16.83
20	680	68.00%	14.17
22	639	63.90%	13.31

Dari tabel 1. Menunjukkan bahwa pada temperatur pendinginan TR=18 °C jumlah massa air yang mampu dilepaskan ke lingkungan adalah 808 gram dari 1000 gram massa awal produk selama 48 jam waktu pengeringan. Secara berurutan untuk temperatur pengeringan 20 °C dan 22 °C adalah 680 gram dan 639 gram. Jumlah kandungan air yang dilepaskan akan semakin mengecil dengan temperatur pendinginan yang semakin besar. Pada temperatur pendingin yang lebih rendah, maka kemampuan mengkondensasikan uap air di udara dalam ruang pendingin lebih tinggi. Dengan fenomena ini maka kandungan uap air di udara akan lebih sedikit. Ini artinya kosentrasi uap air dalam ruangan menjadi lebih rendah sehingga kemampuan berpindahnya massa air pada jamur akan meningkat. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kosentrasi air antra udara dengan jamur menjadi lebih besar sehingga berdampak pada peningkatan perpindahan massa air dari jamur ke udara ruang pengering atau ruang pendingin.

Dari data di atas juga dapat diolah dan hitung prosentase penurunan massa jamur selama pengeringan. Prosentase pengeringan atau prosentase kehilangan massa kandungan air yang ditunjukkan pada gambar 3. Dalam grafik menunjukkan bahwa prosentase penurunan massa jamur atau prosentase pengeringan pada temperatur pendinginan 18 °C adalah 80,80% dan pada temperatur pendinginan 20 °C, 22 °C adalah 68,00 % dan 63,90 %. Terjadi Penurunan prosentase pengeringan dengan peningkatan temperatur pendinginan. Hal ini disebabkan kemampuan pelepasan massa air pada jamur yang semakin menurun. Pada temperatur 18 °C ke temperatur 20 °C terjadi penurunan kemampuan pengeringan 15,84 %, jika dilihat dari 20 °C ke 22 °C terjadi penurunan kemampuan pengeringan sebesar 6,02 %.



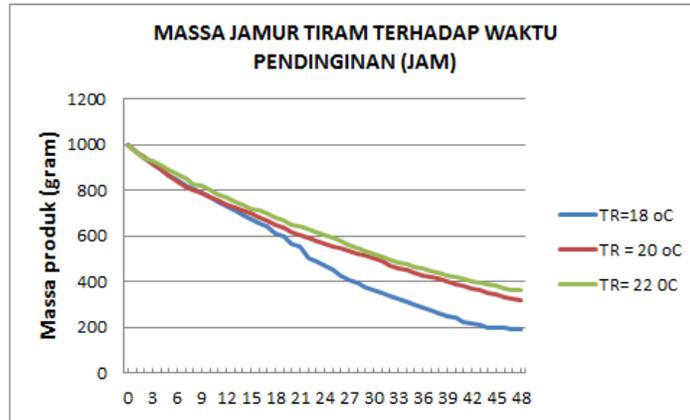
GAMBAR 3. PROSENTASE PENURUNAN MASSA JAMUR SELAMA 48 JAM



GAMBAR 4. LAJU PENGERINGAN DALAM 48 JAM.

Gambar 4. menggambarkan nilai laju pengeringan terhadap temperatur pendinginan, terlihat bahwa laju pengeringan semakin menurun dengan peningkatan temperatur pendinginan. Tren ini hampir sama dengan penurunan massa jamur seperti gambar 4.1. Jadi laju pengeringan berbanding lurus dengan penurunan massa air pada jamur. Secara berurutan pada temperatur pendinginan 18 °C, 20 °C, dan 22 °C nilai laju pengeringan yang diperoleh 16,83 gram/jam, 14,7 gram/jam, dan 13,31 gram/jam. Kemampuan penurunan laju pengeringan dari temperatur 18 °C ke 20 °C, dan 20 °C ke 22 °C secara berurutan adalah 15,8% dan 6.07 %.

Gambar 5 menunjukkan distribusi massa jamur terhadap waktu pengeringan untuk temperatur pendinginan yang berbeda. Secara umum menunjukkan dengan bertambahnya waktu pengeringan maka massa jamur menunjukkan penurunan. Kemudian dilihat dari temperatur pendinginan maka disini menggambarkan proses pengeringan berbasis pendinginan pada temperatur pendinginan 18 °C kurvanya menempati posisi yang terbawah ini artinya penurunan massa jamur lebih cepat atau pelepasan air pada jamur lebih cepat dibandingkan temperature yang lain. Kemudian diatasnya diikuti oleh kurva temperatur pendinginan 20 °C. Ini berarti laju pengeringan tertinggi pada TR 18 °C.



GAMBAR 5. DISTRIBUSI MASSA JAMUR

Texture yang dihasilkan dapat ditunjukkan pada gambar 6, gambar 7, dan gambar 8. Texture awal kelihatan berwarna putih seragam dengan kandungan air yang tinggi. Setelah semua specimen dikeringkan dengan melakukan pendinginan pada temperatur yang berbeda pada hari yang berbeda pula selama 2x24 jam memberikan hasil texture yang berbeda pula. Nampak hasil texture pada akhir proses berwarna coklat keemasan. Warna coklat keemasan pada jamur disebabkan oleh sejumlah air yang dilepas pada jamur. Pada temperatur pendinginan 18 °C warna coklat keemasan lebih dominan dibandingkan dengan yang lain, kemudian degradasi warnanya akan berkurang secara berurutan pada temperature 20 °C dan 22°C.



a). Sebelum Proses



b) Sesudah Proses

GAMBAR 6. TEXTURE JAMUR PADA PENDINGINAN TR=18 OC



a). Sebelum Proses



b) Sesudah Proses

GAMBAR 7. TEXTURE JAMUR PADA PENDINGINAN TR=20 OC



a). Sebelum Proses



b) Sesudah Proses

GAMBAR 8. TEXTURE JAMUR PADA PENDINGINAN TR=22 OC

#### IV. KESIMPULAN

Pada proses pengeringan jamur berbasis pendinginan diperoleh bahwa semakin rendah temperatur pendinginan maka semakin besar penurunan massa jamur dan juga semakin besar laju pengeringan yang dihasilkan. Karakteristik pengeringan jamur terbaik terjadi pada temperatur pendinginan 18°C dengan prosentase penurunan massa jamur adalah 80,80%, laju pengeringan jamur adalah 16,83 gram/jam, dan texture produk lebih coklat kuning keemasan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada DIPA PNPB Universitas Udayana yang telah mendanai pengabdian, LPPM Universitas Udayana, dan kepada semua pihak yang mendukung pelaksanaan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Giri, S.K. dan Prasad, S. (2007). Drying kinetics and rehydration characteristics of microwave-vacuum and convective hot-air dried mushrooms. *Journal of Food Engineering*, vol. 78, no. 2, p. 512–521.
- [2] Guine, R.P.F, Barocha M.J. (2011). Freeze-Drying Treatment On The Texture Of Mushrooms And Onions, *Croatia Journal of Food Science and Technology*, vol. 3, no. 2, p.26–31.
- [3] Asgar, Zain, Widyasanti, dan Wulan. (2013). Kajian Karakteristik Proses Pengeringan Jamur Tiram (Pleurotus sp.) Menggunakan Mesin Pengering Vakum (Characteristics Study of Drying Process of Oyster Mushrooms (Pleurotus sp.) Using Vacuum Dryer), *J. Hort*, vol. 23, no. 4, pp.379-389.
- [4] Doymaz, I. (2014). Drying kinetics and rehydration characteristics of convective hot-air dried white button mushroom slices. *Journal of Chemistry*, Aug.2014. Doi: dx.doi.org/10.1155/2014/453175.
- [5] Bhattacharya, M., Srivastav, P.P. dan Mishra, H.N. (2014). Optimization of microwave-convective drying of oyster mushrooms (Pleurotus ostreatus) using response-surface methodology. *International Food Research Journal*, vol.21, no. 4, pp. 1575–1581.
- [6] Tjahja Muhandri, Sarah Diana Yulianti, Elis Nina Herliyana (2017). Karakteristik Pengeringan Jamur Tiram (Pleurotus Ostreatus var. Florida) Menggunakan Pengering Tipe Fluidized Bed Drier. *Agritech Journal*, vol. 37, no. 4, pp. 420-427.



# Banjar Adat dalam Pusaran Politik Elektoral

<sup>1</sup>Muhammad Ali Azhar  
*Program Studi Ilmu Politik*  
*Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Udayana*  
Bali, Indonesia  
ali\_azhar@unud.ac.id

<sup>2</sup>Tedi Erviantono  
*Program Studi Ilmu Politik*  
*Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Udayana*  
Bali, Indonesia  
erviantono\_@unud.ac.id

**Abstract**—Penelitian ini menganalisa keterlibatan Banjar adat Anyer Kecamatan Kediri dalam praktek politik electoral pada pemilu legislative 2019. Asumsi yang dibangun bahwa dengan kekuatan elektoralnya Banjar Adat diharapkan mampu memainkan daya tawar posisinya terhadap setiap calon yang mendekati pada masa pemilu. Sehubungan hal tersebut, penelitian ini menggunakan teori patron-Client dan konsep Politik Elektoral sebagai alat analisa pembuktian data. Sementara metode yang digunakan yakni penelitian jenis kualitatif dengan instrument, wawancara, Observasi, dan beberapa catatan dokumen dari media cetak maupun media elektronik. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini sebagai berikut; (1) ternyata bukan institusi Banjar dan elektoralnya yang lebih aktif melakukan pendekatan kepada para calon akan tetapi sebaliknya calon lebih banyak melakukan pendekatan kepada Institusi Banjar dan elektoralnya. Hal tersebut karena kuatnya pengaruh para pimpinan formal pada masing-masing Banjar. (2) namun, pada sisi lain dengan potensi yang dimilikinya Banjar dan politik elektoralnya mampu memaksimalkan keuntungan politisnya. Melalui pemimpin-pemimpin formalnya maka dipastikan sebagian besar kelompok masyarakat banjar adat dapat memaksimalkan tuntutannya kepada setiap calon yang mendekati terkait program bantuan yang akan diterima setelah calon berhasil menang dalam pemilu.

**Kata Kunci**— *Banjar adat, Politik electoral, dan kontestan politik*

## I. PENDAHULUAN

Saat ini kualitas demokrasi di Indonesia semakin fenomenal. Hal ini ditandai dengan berkembangnya fenomena politik elektoral yang semakin eksklusif. Politik elektoral ini berkembang seiring dengan meningkatnya tingkat melek politik warga bersekutu dengan kepentingan pragmatisme politik menjelang pesta demokrasi. Idealnya, politik elektoral ini mensyaratkan pemilih yang cerdas untuk menghasilkan wakil rakyat yang berkualitas, namun dalam perjalanannya juga membuka ruang bagi menguatnya berbagai potensi yang mendangkalkan bahkan meracuni kecerdasan pemilih.

Fenomena ini berkembang dalam bentuk pengerahan energi moril dan material dari masyarakat dan elit yang berkepentingan langsung dalam pemilihan umum, dipertemukan dalam kepentingan politik yang sama yakni meraih dukungan yang saling menguntungkan kedua belah pihak. Dengan kata lain istilah elektoralisme untuk menggambarkan keadaan suatu kondisi dan praktik demokrasi yang didominasi oleh urusan elektoral dan mengorbankan tatanan nilai sosial kultural hanya untuk kepentingan menang-kalah dalam Pemilu.

Jika dahulu kontestan memanfaatkan pemilih untuk meraih keuntungan politisnya, maka perkembangan terkini menunjukkan fenomena sebaliknya yaitu pemilih memanfaatkan kontestan pemilu. Ketika "jagoannya" menang, seperti duduk sebagai anggota legislatif, tidak sedikit tim pemenangannya mendorong pejabat tersebut untuk mencari proyek atau kegiatan lain yang mendatangkan materi.

Fenomena seperti ini berkembang seiring dengan menguatnya sikap permisif masyarakat dalam pemilu yang terlembagakan ke politik balas budi. Antara yang memberi dan menerima terjadi pertukaran sumberdaya yang sama-sama saling menguntungkan baik yang bersifat jangka panjang atau jangka pendek. Pertukaran sumberdaya ini tidak saja terjadi pada individu, kelompok, akan tetapi telah menyebar pada institusi-institusi sosial kemasyarakatan

Tidak ketinggalan pula di Bali, fenomena ini berkembang seiring dengan semakin menguatnya institusi-institusi sosial di tengah masyarakat (Arsana, 2013). Fenomena politik elektoral seperti ini berkembang dengan lembaga pada masyarakat Bali yang bersifat tradisional, yaitu *Desa Adat*, *Banjar Adat*, *Subak* dan *Sekehe*. Menguatnya eksistensi institusi-institusi sosial ini sangat mempengaruhi perilaku pemilih akibatnya pragmatisme itu lalu menular kepada krama Bali yang dalam masa-masa kampanye mereka tidak segan-segan mensyaratkan bansos sebagai pertimbangan penting memilih caleg (Bali Post, 1 April 2019). Terlebih perilaku pemilih ini tunduk dan patuh kepada pemimpin-pemimpin formal ataupun informal yang terkontaminasi politik transaksional. Dengan demikian ketika terjadi deal-deal dengan kontestan pemilu tertentu, maka pilihannya tunduk pada kehendak bersama sesuai pihak yang memberikan keuntungan kepada dadia, banjar dan desa adat (Sutarya, 2018).

Konteks seperti ini, sebagaimana terjadi di Banjar Anyer Kediri Tabanan pada pemilu legislatif tahun 2019. Menurut salah satu informan yang penulis temui, komunitas Banjar tersebut sudah terikat dengan salah satu calon anggota legislatif dengan janji-janji politik/politik transaksi kepada komunitas Banjar (interview, 18 Januari 2019).

Pemanfaatan politik elektoral di tingkat Banjar adat ini sebenarnya bukan praktek baru, dalam politik elektoral di Bali. Hanya saja yang lazim terjadi selama ini calon kontestan pemilu atau calon legislatif lebih sering memanfaatkan banjar untuk kepentingan politik elektoralnya, daripada banjar yang memanfaatkan calon untuk kepentingan programatiknya. Praktek seperti ini misalnya ketika menjelang musim pemilu banyak program politik bantuan berkedok simakrama yang dilakukan oleh para calon legislatif. Umumnya, masyarakat di tingkat banjar diundang simakrama dan diajak untuk membuat proposal, didalamnya diselipkan anjuran supaya warga meminta bantuan terkait perbaikan pura atau calon terlibat secara langsung dengan memberikan bantuan berkedok dana sesari atau dana punia.

Hadirnya penelitian ini sebenarnya ingin membalikan logika tersebut diatas, logika yang sudah lazim setiap musim pemilu. Logika yang selama ini selalu memperlihatkan fenomena calon yang selalu terlebih dahulu mendekati Banjar, sementara Banjar dengan kekuatan electoralnya selalu passif menunggu kedatangan, atau tawaran dari setiap para calon yang mendekat pada masa kampanye.

Dengan begitu, sebenarnya dapat diciptakan keseimbangan dalam pemilihan, dimana yang perlu diberdayakan terlebih dahulu seharusnya para pemilih yang eksistensinya ada dikesatuan adat. Membangkitkan kesadaran pemilih yang ada dikesatuan adat tersebut inilah seharusnya dilakukan dalam pemilu saat ini. Hal tersebut, erat kaitannya dengan nuansa system pemilu kita yang saat ini sarat dengan sifat kapitalistik. Cara ini setidaknya bisa mengurangi praktek negative dalam pemilu karena Banjar memiliki kekuatan disbanding para calon yang selalu mengumbar janji dalam masa kampanye.

Dalam pandangan lain, penelitian ini sebenarnya ingin melihat keberanian Banjar atau pemilih (electoral) dalam melakukan kontrak politik dengan para calon karena Banjar memiliki kekuatan massa yang banyak. Dengan posisi kekuatan massa yang banyak bisa saja pemilih atau electoral menaikan posisi tawarnya dalam membuat kontrak perjanjian dengan siapa saja para calon yang mencoba mendekati mereka.

## **II. METODE DAN PROSEDUR**

Rancangan penelitian ini dilakukan sesuai metode dan prosedur dalam penelitian berjenis kelamin kualitatif. Dalam penelitian ini, data yang diperoleh berasal dari sumber data primer dan sumber data sekunder. Sumber data primer merupakan sumber data yang diperoleh secara langsung dari lapangan. Sumber data primer penelitian ini meliputi wawancara dan observasi, dimana wawancara akan dilakukan kepada pimpinan forma Banjar dan pengurus dan anggota sekaa Banjar. Sedangkan sumber data sekunder merupakan sumber data yang diperoleh secara tidak langsung dari informan di lapangan. Sumber data sekunder ini berupa dokumen pemberitaan, meliputi file-file terkait politik electoral secara umum khususnya politik elektoral di Bali setingkat Banjar.

Pada kegiatan wawancara peneliti akan melakukan interview secara mendalam dengan bertatap muka secara langsung. Apabila dikehendaki mendapatkan informan kunci maka peneliti akan melakukan teknik triangulasi. Triangulasi yaitu membandingkan data yang diperoleh dalam wawancara dengan data observasi, artinya adalah

membandingkan apa yang dikatakan orang di depan umum dengan apa yang dikatakannya secara pribadi, membandingkan apa yang dikatakan orang-orang tentang situasi dengan apa yang dikatakan sepanjang waktu, membandingkan hasil wawancara dengan isi dokumen yang berkaitan. Penelitian ini menggunakan triangulasi teknik dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda. Pertanyaan dalam wawancara tercatat dalam pedoman wawancara yang terlebih dulu disusun bersama tim peneliti.

Sebagaimana riset-riset sebelumnya baik yang pernah dilakukan mahasiswa maupun dosen-dosen program studi ilmu politik Fisip Universitas Udayana, riset yang berjudul politik electoral ini sebenarnya juga mengkaji perilaku pemilih dalam pemilu. Namun, sedikit menggeser kepada pengorganisasian perilaku pemilih yang tergabung dalam electoral Banjar Adat. Dengan metode behavioral kualitatifnya yang mengandalkan teknik pengumpulan data dan observasi lapangan, hasilnya malah lebih mempertegas lagi sifat otoritarianisme politik uang dalam pemilu.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Demokrasi baru sebatas electoral, itulah analogi demokrasi kita saat ini. Satu hal yang perlu dicatat dari perkembangan demokrasi baru sebatas electoral ini, yaitu munculnya kajian electoral dalam pemilu. Kajian yang mempelajari perilaku pemilih dikaitkan dengan fenomena aksi pembelian suara yang terjadi antara calon dan dengan pemilih, calon dengan penyelenggara, dan antar calon yang satu dengan calon lain mempertukarkan nilai perolehan suara yang mereka peroleh dari suatu hasil pemilihan.

Electoral yang seharusnya menimbulkan rasa kesadaran pemilih bahwa pemilu bukan arena transaksi atau aksi jual beli suara yang terjadi malah sebaliknya, pemilih semakin leluasa memainkan perilaku memilihnya dengan motif ekonomi yaitu menukarkan kekuatan massa yang banyak dengan beberapa calon yang mencoba melakukan pendekatan terhadap calon. Massa yang banyak peluang menjadi alat pertukaran sumberdaya terhadap calon siapa saja yang mencoba mendekati atau mendatangi mereka.

Dalam konteks ini, kekuatan massa dalam hal ini terkelompok dalam kekuatan electoral menjadi cela untuk dimanfaatkan pihak-pihak tertentu (tokoh formal/kelompok) dipertukarkan dengan calon-calon yang sedang berkompetisi dalam pemilu, baik legislative maupun kepala daerah. Mempertukarkan sumberdaya dalam bentuk kekuatan massa yang banyak, itulah pemahaman yang tengah berkembang dalam kajian electoral di Indonesia saat ini.

Dalam diskursus umum politik electoral sebenarnya bermakna mulia, yakni semacam gerakan tandingan untuk memutus habitus praktek politik oligarki yang seringkali dilakukan oleh institusi demokrasi sekelas partai politik dalam pemilu. Ardiansa (2015) menyatakan keyakinannya terkait politik electoral sebagai gerakan tandingan partai politik dengan mendorong wacana politik alternatif dengan tawaran konkrit membentuk partai politik progresif untuk mewakili diri sendiri dan bertarung melalui ruang politik elektoral (pemilu) melawan kekuatan oligarki.

Dalam pemahaman seperti ini idealnya, politik elektoral ini mensyaratkan pemilih yang cerdas untuk menghasilkan wakil rakyat yang berkualitas, dan tingkat melek politik yang berkualitas pada saat pemilihan umum. Namun dalam perjalanannya juga membuka ruang bagi menguatnya berbagai potensi yang mendangkalkan bahkan meracuni kecerdasan pemilih. Di Indonesia, Politik Electoral tidak hanya dijangkiti oleh Populisme tetapi juga dijangkiti oleh Klientelistik.

Terkait hal ini, Edward Aspinall & Ward Berenschot (2019) mendeskripsikannya dalam bukunya yang berjudul *Democracy for Sale: Elections, Clientelism, and the State in Indonesia*. Dalam buku tersebut, mereka mengkritik praktek demokrasi patronase (patronage democracy). Praktek tersebut terjadi dalam politik klientelistik dalam pemilu –yang dimainkan oleh politisi (termasuk pejabat terpilih di lembaga pemerintahan) dan broker dengan cara mendistribusikan dana kampanye kepada pemilih dengan tujuan mendapatkan dukungan elektoral.

Menurut Aspinall & Berenschot, politik klientelistik ini telah menyuburkan praktek politik uang (atau pembelian suara/vote buying) dimana pemilih menjadi klien dan partai atau kandidat sebagai patron. Praktek pembelian suara tersebut tidak hanya menggunakan dana partai/kandidat, tetapi juga dana pemerintah seperti dana hibah atau bantuan sosial –melibatkan politik anggaran. Tidak hanya melibat broker pada umumnya, praktek politik tersebut juga melibatkan perwakilan pemerintah lokal di tengah masyarakat seperti kepala dusun dan ketua RT/RW. Sebagai agen distribusi klientelistik, mereka mengarahkan pemilih pada partai atau kandidat pilihannya melalui program kesejahteraan (*welfare programs*) dari pemerintah.

Fenomena ini berkembang dalam bentuk pengerahan energi moril dan material dari masyarakat dan elit yang berkepentingan langsung dalam pemilihan umum, dipertemukan dalam kepentingan politik yang sama yakni meraih dukungan yang saling menguntungkan kedua belah pihak. Dengan kata lain istilah elektoralisme untuk menggambarkan keadaan suatu kondisi dan praktik demokrasi yang didominasi oleh urusan elektoral dan mengorbankan tatanan nilai sosial kultural hanya untuk kepentingan menang-kalah dalam Pemilu.

Temuan yang paling fenomenal terkait hal ini misalnya, keterlibatan para tokoh formal semisal, kelihan banjar, atau bendesa adat dalam mempertukarkan nilai electoral mereka dihadapan para calon yang mendekati mereka pada masa pemilu. Mereka mempertukarkan kekuatan electoral yang ada di banjar adat masing-masing dengan actor – aktor politik yang berlaga dalam pemilu. Dalam istilah lain, perilaku para tokoh formal ini tidak ubahnya dikenal dalam istilah perilaku *politik transaksional kapitalistik*, karena dengan cara tersebut, tujuan politis mereka semisal dalam pengajuan pembangunan Pura, atau mempolitisasi suatu kegiatan keagamaan, bantuan social lainnya bisa dipastikan, sebaliknya bila tidak melakukan hal yang demikian, maka mereka akan siap tidak dapat menerima hasil apapun dari bantuan selama periode tertentu, padahal menurut Sutaraya bansos itu merupakan uang rakyat yang wajib dinikmati oleh warga.

Dengan demikian, bisa dipastikan manfaat yang mereka peroleh, lebih besar dibandingkan ketika tidak melakukan transaksi politik capital. Mempermudah mengarahkan pencapaian tujuan pembangunan baik secara fisik maupun non-fisik, secara fisik mendapat bantuan pembangunan perbaikan dan pengembangan Pura, jalan-jalan desa, saluran irigasi dan saluran air di Subak. Perbaikan saluran jalan dan irigasi air pavingisasi jalan banyak terjadi di banjar-banjar yang sifatnya sangat heterogen penduduknya pendatang atau Urban.

Banjar adat Anyer Kediri, adalah salah satu Banjar adat yang paling tinggi tingkat heterogen penduduknya diantara banjar-banjar adat lainnya di Kecamatan Kediri-Tabanan. Salah satu temuan penulis di Banjar ini yakni di Banjar Dinas Sanggulan Bukit atau Bukit Sanggulan, politik transaksional kapitalnya yang sangat menonjol adalah perjanjian antara warga pemimpin formal dengan actor-aktor politisi yang berkompetisi dalam pemilu adalah perbaikan sarana dan prasarana jalan. Hal tersebut, mengingat warga disekitar banjar dinas tersebut telah bertahun-tahun merasakan rusaknya jalan yang dahulu merupakan pemukiman yang dibuka atas kebijakan program perumahan nasional atau perumnas Sanggulan. Perbaikan dan pengembangan bangunan Pura, dan bantuan spiritual keagamaan semisal bantuan piodalan dalam upacara, memukur, ngaben dll, di banjar-banjar yang mayoritas penduduknya warga Hindu Bali.

#### **IV. KESIMPULAN**

Riset ini kembali mempertegas lagi bahwa secara umum demokrasi di Indonesia, belum memberikan manfaat bagi rakyatnya, tampilnya politik electoral yang sedianya dipersiapkan sebagai sifat otonomi pemilih dalam pemilihan malah semakin lebur kedalam permainan politik uang yang kapitalistiknya sanga masif. Hal tersebut, menarik ketika melihat politik electoral ini di tingkat local. Banyak perilaku elit local membajak politik electoral kedalam nilai-nilai kearifan local demi kepentingannya masing-masing menuju puncak kekuasaan.

Di Bali perilaku demokrasi seperti ini sangat jelas dalam perilaku elit politik di tingkat local memanfaatkan institusi-institusi social kemasyarakatan yang merupakan warisan leluhur yang mestinya dipertahankan orijinalitasnya, akan tetapi saat ini bisa dimanfaatkan untuk kepentingan-kepentingan di tingkat elit lokalnya.

Dari hasil pengamatan penelitian ini, pemanfaatan institusi-institusi social tersebut diatas, selalu terjadi di setiap hajatan pemilu di Tabanan. Biasanya kandidat akan menyasar desa adat dengan melakukan pendekatan pada bendesa adat. Bukti-bukti ini menjadi tidak bisa dihindarkan dan sudah terbukti masuk kategori politik uang atau politik transaksional capital dalam pemilu.

Fenomena politik transaksional yang terjadi selalu luput dari pengawasan pengawas Pemilu. Hal ini karena sifatnya yang sangat tertutup. Selain itu sangat jarang ada pernyataan tertulis, hanya kesepakatan. Di Tabanan pendekatan oleh calon legislatif biasanya tidak dilakukan pada masa kampanye, akan tetapi dilakukan sebelum masa pemilu datang.

Dengan demikian, setelah penelitian ini dilakukan, upaya mengembalikan kedaulatan rakyat yang selama ini telah dibajak oleh kepentingan-kepentingan elit-elit atau kelompok-kelompok tertentu tetap perlu dilakukan. Caranya, membangun kesadaran kepada pemilih (electoral) atau institusi social yang selama ini telah disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan sesaat tokoh atau elit formalnya agar kembali kepada pemaknaan

pemilu yang sebenarnya. Penciptaan mekanisme dan aturan yang lebih jelas adalah jalan yang paling rasional untuk mencapai tujuan tersebut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana dan Ketua LPPM Universitas Udayana . Atas peluang yang diberikan kepada penulis dalam melakukan kegiatan penelitian yang berasal dari kegiatan Hibah Unggulan program Studi pada Tahun Anggaran 2020. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada informan riset yang telah bersedia menjadi narasumber atau informan dalam riset ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Aspinall dan W. Berenschot, *Democracy for Sale*. Jakarta ; Yayasan Obor Indonesia, 2016
- [2] Haryanto, *Klanisasi Demokrasi Politik Klan Qahar Mudzakar di Sulawesi selatan*. Yogyakarta : PolGov. 2014
- [3] I.W. Juana, “Politik Uang dan Komodifikasi Suara dalam Penyelenggaraan Pemilihan Umum di Provinsi Bali”. Jurnal ETIKA & PEMILU Vol. 2, Nomor 1, Maret 2016
- [4] I.M.A. Dwiputra, “Dinamika Demokrasi dan Kepemimpinan di Gianyar, Bali Pasca Orde Baru”. *Lembaga Persemaian Cinta Kemanusiaan PERCIK*, Agust. 27 – 29, 2013
- [5] Maleong, *Metodology penelitian kualitatif* (Edisi revisi). Bandung: PT Rosdakarya. 2004
- [6] B. Muhtadi, “Money Politics and Electoral Dynamics in Indonesia ; A Preliminary Study of Interaction between Party – ID and Patron-Client”. *Jurnal Penelitian Politik* Volume 10 No. 1 hal. 41-58. Juni 2013
- [7] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta. 2008,
- [8] R.S. Sinaga, *Kelompok Etnis dalam politik elektoral Pola keterlibatan interaksi kelompok etnis pendukung calon kepala daerah*. Deli Serdang: Lembaga Kajian Ilmu Sosial dan Politik (LKISPOL), 2017.
- [9] I. G. Sutarya, 2016. Simalakama Adat dan Politik. Denpasar, MetroBali.com pada 6 Februari 2018
- [10] I.P. Baskara Wardana., “Proses Politisasi Dana Pania pada Pemilihan Umum Kepala Daerah Kabupaten Badung Tahun 2015 di Desa Pecatu”. *Open Journal System Universitas Udayana*, 10, 2017.
- [11] D. Ardiansyah, “Strategi Alternatif Politik Elektoral : Respon terhadap Wacana Politik Alternatif Gerakan Kiri, <https://www.puskapol.ui.ac.id/opini/strategi-alternatif-politik-elektoral-respon-terhadap-wacana-politik-alternatif-gerakan-kiri.html>, diunduh 8 Agustus 2020
- [12] I.W. Jondra, “Bansos Racuni Kecerdasan Pemilih”, <https://www.balipost.com/news/2019/04/12/72846/Bansos-Racuni-Kecerdasan-Pemilih.html>, 12 April 2019, diunduh 9 Sept 2019.



# Desain Prototipe Sistem Pengairan Sawah Berbasis LoRa

<sup>1</sup>Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
Email: dewi.wirastuti@unud.ac.id

<sup>2</sup>Linawati

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Badung, Indonesia  
Email: linawati@unud.ac.id

**Abstract**—Pengairan sawah pada saat ini kebanyakan masih dilakukan secara tradisional oleh petani dalam hal membuka dan menutup kanal air, sehingga dirasa kurang efektif dan efisien. Sehingga, dengan adanya teknologi *Internet of Things* (IoT) ini yang dapat digunakan untuk memonitoring dan mengelola pengairan sawah, maka petani dapat lebih menghemat waktu karena tidak harus pergi ke sawah untuk mengontrol pengairan sawahnya. Rancangan dibagi menjadi dua bagian, yaitu: bagian pertama, merupakan alat berisi sensor water float switch dan soil moisture yang terhubung ke Arduino Uno untuk mendeteksi ketinggian air dan kelembaban tanah. Bagian ini yang mengirimkan data sensor ke bagian kedua melalui LoRa Ra-02 SX1278. Bagian kedua digunakan untuk mengatur pompa air dan menerima data dari alat pertama, dimana data tersebut nantinya akan dikirimkan ke telegram pengguna. Pengiriman data ke telegram menggunakan NodeMCU yang terhubung dengan WiFi. Bagian kedua ini diletakkan pada lokasi dekat dengan sumber air serta dengan sumber listrik. Rancangan diperlukan untuk memudahkan petani dalam hal memonitoring dan mengontrol pengairan sawah.

**Kata Kunci**— Arduino Uno, LoRa, sensor, irigasi.

## I. PENDAHULUAN

Pemberian air pada padi sawah dalam jaringan irigasi, terdapat 3 sistem, yaitu: sistem irigasi terus menerus, sistem irigasi rotasi, dan sistem irigasi berselang [1]. Kebanyakan jaringan irigasi yang ada di Indonesia, menerapkan sistem irigasi terus menerus (continuous flow). Dalam metode pengaliran kontinyu, semua petani mendapatkan air secara serempak pada musim hujan dan musim kemarau. Artinya, semua pintu air dalam keadaan terbuka terus menerus sepanjang tahun [2]. Pembagian air dilakukan secara merata sesuai luas lahan yang dimiliki oleh petani. Pembagian air secara tradisional membuka dan menutup pintu air dari pintu utama bendungan ke parit kecil yang sudah terhubung ke sawah petani setelah itu petani akan membuka pintu air dari parit kecil ke sawahnya masing-masing. Pembagian air tradisional ini menyebabkan pembagian air tidak merata. Pada saat musim kemarau pembagian air terkadang tidak dapat merata karena ketersediaan air dalam bendungan yang tidak memenuhi untuk mengairi sawah dan juga masyarakat membutuhkan waktu lebih banyak dalam mengatur air agar sawahnya tidak kekurangan air [3].

Dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin canggih dalam era revolusi industri 4.0, sistem pengairan sawah yang bersifat tradisional dapat digantikan dengan adanya teknologi *Internet of Things* (IoT). Dengan menggunakan teknologi IoT pengumpulan data pertanian seperti suhu, curah hujan, kelembaban tanah, kecepatan air, dengan bantuan sensor kemudian data tersebut digunakan untuk otomasi sistem pengairan sawah dengan sistem kontrol dan monitoring jarak jauh dengan pemanfaatan smartphone dan teknologi internet. Aplikasi teknologi IoT ini diharapkan mampu mengatasi masalah sistem pengaturan air yang kadang tidak merata dan

meminimalkan upaya pengelolaan tanaman menjadi semakin efisien, sehingga terjadi efisiensi, peningkatan produktivitas, dan daya saing. Beberapa penelitian telah mengadopsi teknologi IoT dalam sistem. Tahun 2019, Chang, Ting-Wei Huang, Nen-Fu Huang mengusulkan sistem irigasi pintar berbasis pembelajaran mesin (machine learning) menggunakan jaringan LoRa P2P untuk secara otomatis dengan mempelajari pengalaman irigasi dari ahli untuk tanaman sayuran organik rumah kaca [4]. Vaishali, et. al. pada tahun 2017, berhasil mengembangkan sistem yang dapat membantu sistem irigasi otomatis dengan menganalisis tingkat kelembaban dari tanah. Sistem manajemen irigasi menggunakan wireless sensor network dan pompa air mengontrol pasokan air dan monitor tanaman melalui Smartphone [5].

Pada penelitian ini dikembangkan sistem monitoring dan pengendalian pengairan sawah dengan mengimplementasikan teknologi LoRa (Long Range). LoRa dirancang khusus untuk komunikasi jarak jangkauan jauh (sampai 10 Km) dan konsumsi power rendah [6] yang dilisensikan oleh Semtech Corporation. Teknologi komunikasi ini mempunyai dua bagian — LoRa, physical layer dan Long Range Wide Area Network (LoRaWAN), upper layers [7]. Dalam sistem ini, teknologi LoRa digunakan dalam node Sensor dan Irigasi, di mana sensor mengumpulkan data tentang kelembaban dan suhu tanah dan mengirimkannya ke server melalui gateway LoRa. Oleh karena itu, lahan perlu diairi hanya jika dan ketika dibutuhkan. Sistem ini dapat dimonitor dan dikendalikan dari jarak jauh menggunakan aplikasi web yang dapat diakses oleh smartphone. Apabila suhu dan kelembaban tanah dan udara tidak sesuai dengan yang ditentukan maka informasi akan dikirimkan melalui aplikasi Telegram.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Perancangan Prototipe

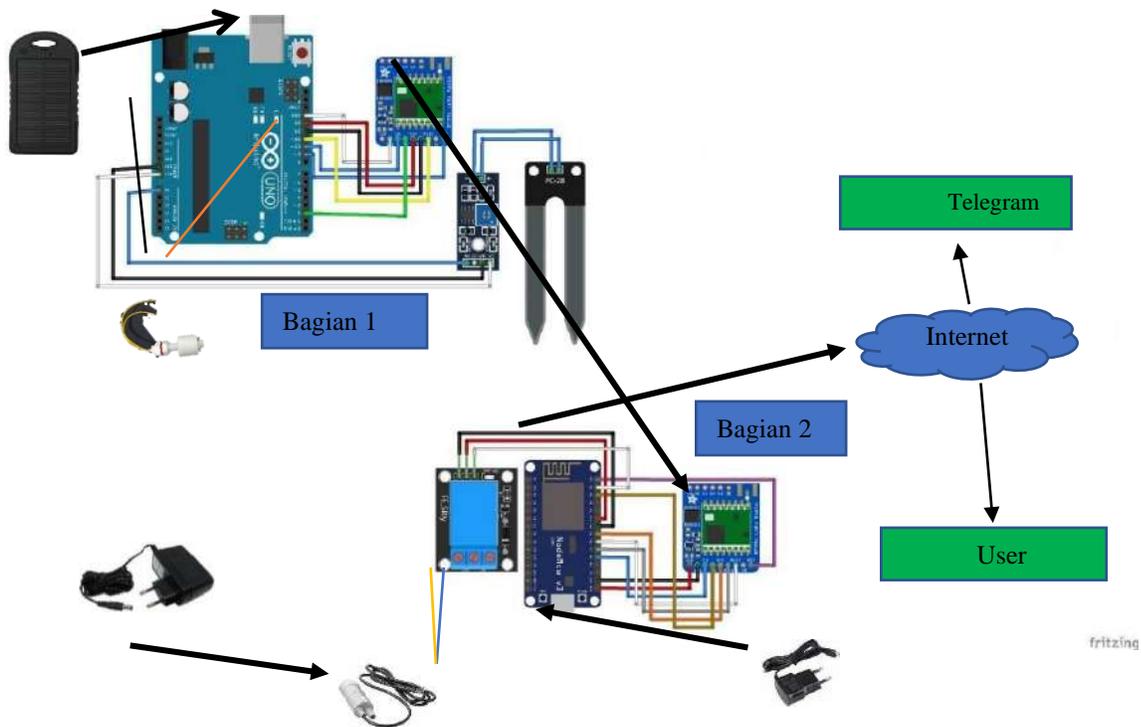
Perancangan prototipe disesuaikan dengan komponen yang diperlukan untuk membuat prototipe. Rancangan prototipe dapat dilihat pada Gambar 1. Daftar perangkat yang digunakan pada Gambar 1 dapat dilihat pada Tabel 1.

Bagian 1 nantinya akan diletakkan pada titik sawah yang ingin dijadikan sebagai lokasi pengukuran. Bagian 1 berfungsi sebagai pengirim data kelembaban dan ketinggian air ke alat 2. Berbeda dengan alat 1, alat 2 diletakkan di dekat sumber air. Bagian 2 berfungsi untuk menerima data kelembaban dan ketinggian tanah dari Bagian 1, melakukan komunikasi dengan user melalui Telegram Bot, dan mengontrol pompa air.

Saat awal dihidupkan maka prototipe akan mendeteksi kelembaban tanah dan ketinggian air dari sawah. Data hasil dari deteksi tersebut kemudian diolah pada Arduino UNO dan dikirimkan ke NodeMCU ESP8266 melalui LoRa Ra-02 SX1278 secara berkala. Data yang diterima NodeMCU kemudian akan diolah untuk mengetahui kondisi dari sawah. Saat kondisi sawah kering atau air di sawah sudah penuh maka NodeMCU akan mengirimkan pemberitahuan ke user. Setelah menerima data, user dapat menghidupkan atau mematikan pompa dengan memberi perintah ke NodeMCU melalui Telegram Bot berdasarkan kondisi dari sawah.

TABEL 1. PERANGKAT IOT

Bagian 1	Bagian 2
<p>Arduino UNO sebagai mikrokontroler untuk mengolah data dari sensor kelembaban tanah dan ketinggian air</p> <p>Soil Measure Sensor atau sensor kelembaban tanah sebagai pendeteksi kelembaban tanah.</p> <p>Floating Water Level Switch sebagai sensor pembatas tinggi air.</p> <p>LoRa Ra-02 SX1278 sebagai pengirim data.</p> <p>Powerbank solar cell sebagai sumber tegangan dari Arduino UNO</p>	<p>NodeMCU ESP8266 sebagai mikrontroller serta pengirim dan penerima data dari telegram bot.</p> <p>LoRa Ra-02 SX1278 sebagai penerima data dari alat 1.</p> <p>Relay sebagai saklar pemutus arus listrik antara pompa dengan NodeMCU ESP8266.</p> <p>Pompa Air sebagai alat untuk mengalirkan air dari sumber air ke sawah-sawah.</p>



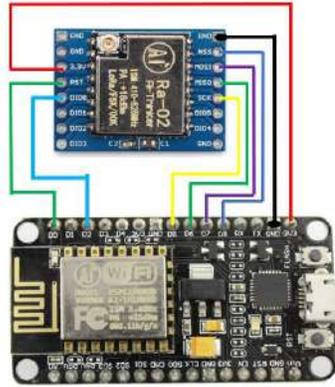
GAMBAR 1. RANGKAIAN PROTOTIPE MONITORING PENGAIRAN DUA SAWAH

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

LoRa Ra-02 SX1278 yang terhubung dengan Arduino UNO digunakan untuk mengirimkan data dari pembacaan tiap sensor yang terhubung dengan Arduino UNO. Data sensor tersebut dikirimkan ke LoRa Ra-02 SX1278 yang terhubung dengan NodeMCU ESP8266. Berikut merupakan rangkaian dari LoRa Ra-02 SX1278 pada Arduino UNO yang ditunjukkan oleh gambar 4.3 serta LoRa Ra-02 SX1278 pada NodeMCU ESP8266 yang ditunjukkan pada Gambar 2.



GAMBAR 2. RANGKAIAN TX LORa RA-02 PADA ARDUINO UNO



GAMBAR 3. RANGKAIAN RX LoRA RA-02 PADA NODEMCU ESP8266

#### IV. KESIMPULAN

Desain prototipe sistem monitor dan kontrol Pengiran sawah berbasis LoRa sudah dikerjakan. Selanjutnya desain bisa diimplementasikan dan dilakukan pengujian. Skenario saat sawah kering atau air di sawah penuh prototipe akan mengirimkan pemberitahuan ke pengguna melalui Telegram Bot. Pengguna dapat menghidupkan dan mematikan pompa melalui perintah yang ada di Telegram Bot berdasarkan dari pemberitahuan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Dibiayai oleh DIPA PNPB Universitas Udayana TA-2020 sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Nomor : B/1588-124/UN14.4.A/PT.01.03/2020, tanggal 8 Juni 2020.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] \_\_\_\_\_ "Pengairan", <https://bulelengkab.go.id/detail/artikel/pengairan-53>. Akses 15 Desember 2019.
- [2] Raharja, IKAW., et. al., 2018. "Smart Irigasi Berbasis Arduino Sebagai Kontrol Air Subak untuk Mempertahankan Ketahanan Pangan". E-Journal SPEKTRUM Vol. 5, No. 2.
- [3] Sutawan, N., Swara, M., Windia, W. dan Sudana, W. 1986. Laporan Akhir Pilot Proyek Pengembangan Sistem Irigasi yang Menggabungkan Beberapa Empelan/Subak di Kab. Tabanan dan Kab. Buleleng, Kerjasama DPU Prop. Bali dan Univ.Udayana, Denpasar.
- [4] Yu-Chuan Chang, Ting-Wei Huang, Nen-Fu Huang. 2019. A Machine Learning Based Smart Irrigation System with LoRa P2P Networks, IEICE – The 20th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium (APNOMS).
- [5] Vaishali S, Suraj S, Vignesh G, Dhivya S and Udhayakumar S. 2017. Mobile Integrated Smart Irrigation Management and Monitoring System Using IOT, International Conference on Communication and Signal Processing.
- [6] K. Zheng, S. Zhao and Z. Yang. 2016. "Design and Implementation of LPWABased Air Quality Monitoring System," IEEE Access, vol. 4, pp. 3238-3245.
- [7] Kodali, RK., Kuthada, MS., Borra, YKY. 2018. "LoRa based Smart Irrigation System". 4th International Conference on Computing Communication and Automation (ICCCA).



ISBN 978-602-294-449-2

# PROSIDING SENASTEK 2020

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI

11 NOVEMBER - 13 NOVEMBER 2020



PENERBIT: LPPM UNIVERSITAS UDAYANA