

Aplikasi *Geographic Information System* dan *Remote Sensing* untuk Pengembangan Potensi Wisata Agro di Kawasan Objek Wisata Air Terjun Tegenungan, Desa Kemenuh

**WIRADHIKA MAHAYASA PUTRA, INDAYATI LANYA^{*)},
I GUSTI PUTU RATNA ADI**

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana

Jl. PB. Sudirman Denpasar Bali 80231

^{*)}Email: indahnet@yahoo.com

ABSTRACT

Geographic Information System Application and Remote Sensing for Agrotourism Potential Development in Tegenungan Waterfall Tourism Area, Kemenuh Village, Sukawati District. The implementation of agricultural and tourism activities is an agro-tourism concept can be synergized with other natural tourism objects such as waterfalls, Tegenungan Waterfall tourist attraction areas, Kemenuh Village, agro-tourism potential development can be carried out. The purpose of this research is to inform the area database based on GIS and remote sensing, identification and information on agro-tourism potential, mapping of tourist attractions and planning of locations for agro-tourism objects. Research methods: literature study, interpretation of satellite imagery, recording of information on potential tourist objects, calculation of the status of potential tourist objects, recording of regional databases, identification of agro-tourism objects, calculation and division of potential classes, mapping of tourist attractions. The results of this study indicate the value of the potential class of Tegenungan Waterfall tourism objects is in the good category with a value of 28. The map of the area displays a database of area, road length and land use, the value of the agro-tourism destination plan are classified as good with a value of 25, tourist information maps present an overview of tourist attractions at the location, the agro-tourism plan map displays the agro- tourism object plan: rice field cycling, plowing, canang making, educational tours, banana and coconut biodiversity and subak view.

Keywords: Tegenungan Waterfall, Agrotourism, potential tourist objects, attractions.

PENDAHULUAN

Bali merupakan salah satu destinasi pariwisata terbaik dunia sebagai pariwisata alam dan budaya sejak tahun 1980an, kesejahteraan masyarakat juga

turut meningkat seiring dengan perkembangan sektor pariwisatanya. Sektor pariwisata merupakan salah satu penyumbang terbesar pendapatan domestik regional bruto (PDRB)

Provinsi Bal. Usaha akomodasi, dan makan minum sebesar 58,75% pada 2019 (BPS,2019), implementasi kegiatan pariwisata dan pertanian dapat dilakukan guna meningkatkan diversifikasi kegiatan wisata dengan menerapkan konsep wisata agro Pasal 1 Angka 2 dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 110 Tahun 2015 tentang usaha wisata agro hortikultura wisata agro adalah kegiatan pengembangan kawasan atau usaha hortikultura sebagai objek wisata baik secara sendiri maupun sebagai bagian dari kawasan wisata yang lebih luas bersama objek wisata lain. Penerapan konsep wisata agro dapat disinergikan dengan objek wisata alam lainnya seperti air terjun salah satunya adalah objek wisata Air Terjun Tegenungan di Desa Kemenuh.

Desa Kemenuh merupakan desa seni budaya dengan potensi bertumpu terhadap 4 (empat) sektor yaitu: pertanian, kerajinan, seni, dan pariwisata (Kemenuh dalam angka, 2017). sebagai kawasan objek wisata, Air Terjun Tegenungan dapat diselaraskan dengan sektor pertanian disekitarnya, untuk menciptakan potensi objek wisata agro baru yang diperlukan informasi karakteristik destinasi dan cara promosi

yang dapat mengakomodir kemajuan teknologi informasi dan peta OW/DTW yang berbasis teknologi, seperti *Geographic Information System* (GIS) dan *remote sensing*.

Keindahan pemandangan sawah, ketersediaan kebun pisang dan kelapa yang dinilai memiliki ciri unik dan khas belum tertata optimal sebagai destinasi wisata agro, sehingga perlu dikembangkan wisata agro sawah yang terintegrasi dengan objek wisata, dengan begitu bisa diketahui permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan potensi wisata agro antara lain (1) belum adanya informasi tingkat potensi objek wisata Air Terjun Tegenungan dan basis data kawasannya, (2) belum tersedianya gambaran deskripsi potensi wisata agro, (3) belum tersedia informasi atraksi wisata di objek wisata Air Terjun Tegenungan, (4) belum tersedianya perencanaan dan pengembangan lokasi objek wisata agro (OW) yang terintegrasi dengan objek wisata air terjun Tegenungan berbasis GIS dan *Remote Sensing*.

Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk: (1) menginformasikan tingkat potensi objek wisata Air Terjun Tegenungan, (2) menginformasikan potensi wisata agro

di kawasan objek wisata Air Terjun Tegungan dan sekitarnya, (3) pemetaan atraksi wisata di kawasan objek wisata Air Terjun Tegungan berbasis GIS dan *Remote Sensing* (4) melakukan perencanaan dan pengembangan lokasi objek wisata agro (OW) yang terintegrasi dengan objek wisata Air Terjun Tegungan berbasis GIS dan *Remote Sensing*. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat praktis yaitu menyediakan peta informasi Kawasan wisata dan peta perencanaan lokasi objek wisata agro bagi pengelola objek wisata dan pemerintah daerah untuk memudahkan dalam melakukan perencanaan dan pengembangan objek wisata agro baru pada di Kawasan Air Terjun Tegungan dan sekitarnya di Desa Kemenuh, Kecamatan Sukawati, serta manfaat akademis sebagai kontribusi ilmiah terkait penggunaan GIS dan *Remote Sensing* untuk pengembangan potensi wisata agro di Indonesia, serta memberikan informasi dan menambah referensi bagi mata kuliah GIS dan *Remote Sensing*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan November 2020 – Maret 2021. Lokasinya di kawasan objek wisata air terjun

Tegungan berada di 8°34'30.9"-8°34'32.1" Lintang Selatan dan 115°17'25.0"-115°17'12.5" Bujur Timur. Alat yang digunakan seperangkat hardware komputer, software QGIS 3.14 (64 Bit), software Microsoft Excel 2019, handphone, OSM Tracker dan GPS guna tracking data dan menentukan titik koordinat, kamera, buku catatan dan alat tulis guna mencatat data yang didapatkan di lapangan.

Citra Satellite Worldview Tahun 2020 Kabupaten Gianyar digunakan sebagai data dasar pada proses digitasi dan pembuatan peta jenis tanah semi detail Provinsi Bali skala 1:50.000 (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 19964). Legenda peta tanah digunakan untuk deskripsi jenis tanah, kemiringan lereng, bentuk wilayah, landform, dan bahan induk sebagai data penunjang potensi wisata agro. Peta iklim (Badan Meteorologi dan Geofisika, Jemberana, 2020), peta RTRW Kabupaten Gianyar (Pemerintah Kabupaten Gianyar, 2012). Peta-peta tersebut digunakan untuk kajian kawasan pariwisata, data sumberdaya wilayah dan sumberdaya pertanian dari Pekaseh dan Kepala Desa berupa hasil wawancara, print out citra A1 untuk digitasi manual di lapangan.

Penelitian ini menggunakan metode analisis citra satellite, survey lapang, klasifikasi numerik serta pemetaan berbasis *remote sensing* dan GIS. Pelaksanaan kegiatan penelitian yang dilakukan melalui: (1) studi pustaka guna memperoleh data pendukung terkait informasi lokasi penelitian serta peraturan terkait konsep wisata agro yang selaras *sapta pesona* (aman, tertib, bersih, sejuk, indah, ramah, dan kenangan) seperti UU No. 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisata, Peraturan Menteri Pariwisata Republik Indonesia No. 14 Tahun 2016 Tentang Pedoman Destinasi Pariwisata Berkelanjutan, dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 110 Tahun 2015 tentang usaha wisata agro hortikultura.

Intrepretasi citra satelit dilakukan dengan menggunakan basis data Worldview tahun 2020 untuk wilayah Kabupaten Gianyar, citra Worldview diinput ke dalam aplikasi QGIS 3.4.15 (64 bit) citra hanya terbatas kawasan objek wisata Air Terjun Tegenungan di Desa Kemenuh, selanjutnya citra diprint out kertas A1 untuk deliniasi dan digitasi manual di lapangan dengan menggunakan garis, symbol dan polygon, dimana deliniasi dilakukan untuk mengetahui luas kawasan objek wisata

Air Terjun Tegenungan dan sekitarnya berdasarkan hasil kegiatan survey.

Pencatatan informasi potensi merangkum hasil identifikasi dan informasi potensi yang didapatkan berdasarkan hasil survey dan analisis peta jenis tanah semi detail Provinsi Bali skala 1:50.000 dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat tahun 1996, guna deskripsi jenis tanah, kemiringan lereng, bentuk wilayah, landform, dan bahan induk sebagai data penunjang potensi pariwisata, serta peta RTRW Kabupaten Gianyar untuk penentuan kawasan pariwisata

Penentuan status potensi dilakukan melalui pengumpulan data primer yang diperoleh berdasarkan keadaan actual di lapangan melalui observasi dan wawancara dengan Kepala Desa dan Manager pengelola objek wisata, yang dengan pengisian kuisisioner observasi dan perhitungan dengan indikator skoring, bobot skoring merupakan parameter UU No. 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisata terkait destinasi, industry, promosi dan kelembagaan untuk mengetahui potensi lokasi sebagai pengembangan kegiatan wisata

Perhitungan status potensi dilakukan untuk mendapatkan nilai potensial untuk pembagian kelas

potensialnya, melalui metode perhitungan yaitu nilai parameter dan bobot skor sesuai dengan (Lanya *et al.*, 2015) tentang klasifikasi numerik

1. Parameter destinasi bobot 4
2. Parameter industri bobot 3
3. Parameter promosi bobot 2
4. Parameter kelembagaan bobot 1

Nilai perhitungan antara bobot dan skor dengan nilai minimum 10, maksimal 30 dan rata-rata 20, dengan standar deviasi 10.

Infomasi basis data dan pembuatan peta kawasan dilakukan untuk mengetahui batasan wilayah kawasan objek wisata, peta kawasan berisi informasi luas kawasan, panjang jalan eksisting dan penggunaan lahannya berdasarkan analisa remote sensing serta hasil wawancara. Peta kawasan yang dihasilkan digunakan sebagai acuan perencanaan dan pengembangan konsep wisata agro yang selaras dengan tujuan utama yaitu objek wisata Air Terjun Tegenungan.

Identifikasi objek wisata agro dilakukan melalui perhitungan nilai rencana destinasi wisata agro dengan nilai bobot dan skoring rencana destinasi dengan metode perhitungan yang sama pada perhitungan status potensi objek wisata air terjun Tegenungan. Hasil identifikasi rencana destinasi wisata agro

kemudian dikali dengan nilai skor dan kriteria dengan kriteria berikut:

1. Skor 1 kriteria kurang
2. Skor 2 kriteria sedang
3. Skor 3 kriteria baik

menilai besaran skala potensialnya guna mengetahui apakah rencana destinasi termaksud ke dalam potensial tinggi, sedang atau rendah berdasarkan skala potensialnya

Metode perhitungan mencakup cara perhitungan yang dilakukan untuk memntukan skala potensial dari hasil analisis skoring objek wisata air terjun Tegenungan dan skoring rencana destinasi wisata agro dengan metode perhitungan sebagai berikut:

1. Nilai Rata-rata (X) = $30+20+10 = 20$
2. Nilai Standar Deviasi (SD) =
3. Nilai Skala Potensial =
 - $> X + \frac{1}{2} SD =$ Potensial Tinggi
 - $X \pm \frac{1}{2} SD =$ Potensial Sedang
 - $< X - \frac{1}{2} SD =$ Kurang Berpotensi

Berdasarkan hasil perhitungan di atas dapat dijumpai kelas skala potensial untuk perhitungan skoring objek wisata

dan rencana wisata agro seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pembagian kelas Potensial

No	Jumlah	Kelas potensial	Keterangan
1	>25	Potensi baik	Kawasan dinilai berpotensi tinggi untuk pengembangan wisata didasarkan atas tinggi dari standar dengan nilai maksimal 30
2	15-25	Potensi sedang	Kawasan termasuk potensial sedang dengan nilai ambang batas 15-25
3	< 15	Potensi kurang	Kawasan dinilai kurang berpotensi dengan nilai 10-15

Pemetaan atraksi wisata dilakukan melalui hasil observasi lapangan dan pencatatan manual untuk pembuatan peta informasi kawasan wisata dengan kegiatan menentukan ketersediaan sarana dan prasarana penunjang yang tersedia di lokasi dan menentukan titiknya secara actual di lapangan dengan bantuan citra satelit, yang berguna sebagai acuan profil lokasi terkait sarana dan prasana.

Perencanaan konsep wisata agro dengan jenis tanaman yang sesuai berdasarkan potensi wisata agronya, melalui konsep *sapta pesona* menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2011 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Nasional Tahun 2010 - 2025 7 (tujuh) unsur *pesona* antara lain adalah: aman;

tertib; bersih; sejuk; indah; ramah tamah; dan kenangan, guna selanjutnya diberikan skala prioritas pada perencanaan wisata agro untuk menghasilkan peta rencana lokasi wisata agro.

HASIL DAN PEMBAHASAN

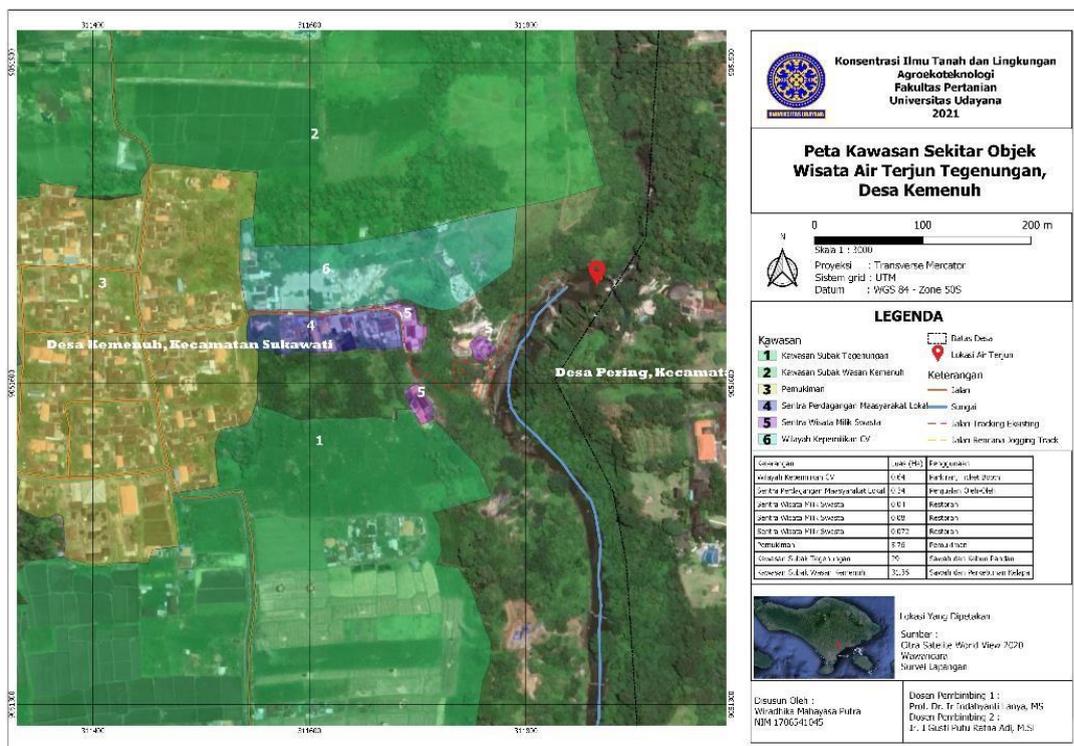
Hasil survei lapang dan perhitungan status potensi objek wisata disajikan pada Tabel 2, nilai status potensi untuk rencana destinasi wisata agro disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan interpretasi citra satelit, analisis *remote sensing* dan GIS menghasilkan peta kawasan sekitar objek wisata seperti yang disajikan pada Gambar 1, peta informasi wisata pada Gambar 2 dan peta rencana wisata agro pada Gambar 3.

Tabel 2. Status Potensi Objek Wisata

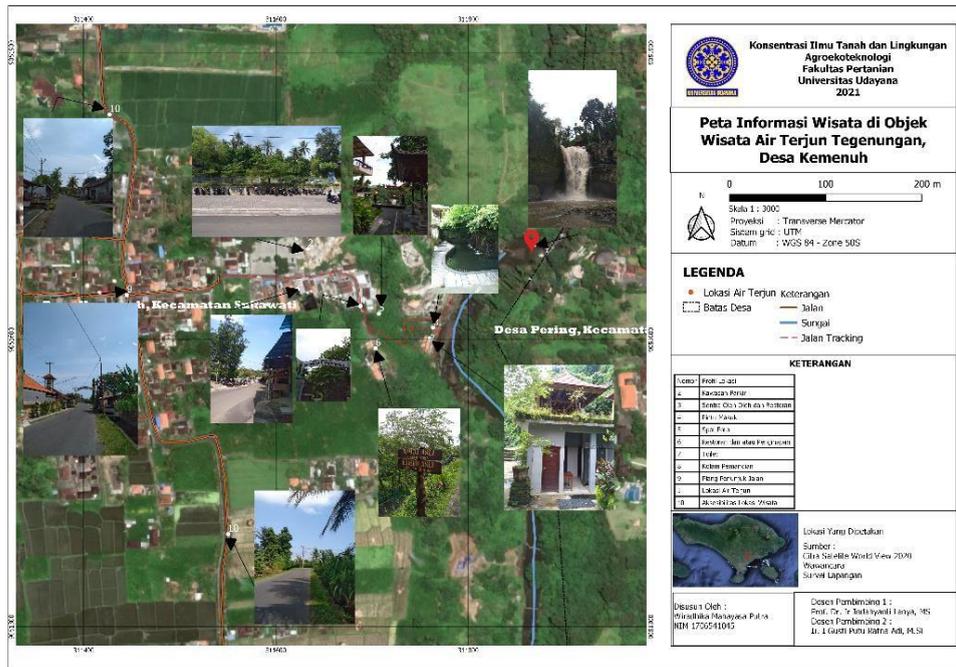
No	Parameter (UU No 9 Tahun 2010)	Bobot	Skore Indikator	Hasil Perhitungan (bobot x skore)
1	2	3	4	5
1	Destinasi Pariwisata	4	3	12
2	Industri Pariwisata	3	3	9
3	Promosi Pariwisata	2	2	4
4	Kelembagaan Pariwisata	1	3	3
Nilai Total				28

Table 3. Status Potensi Rencana Destinasi wisata agro

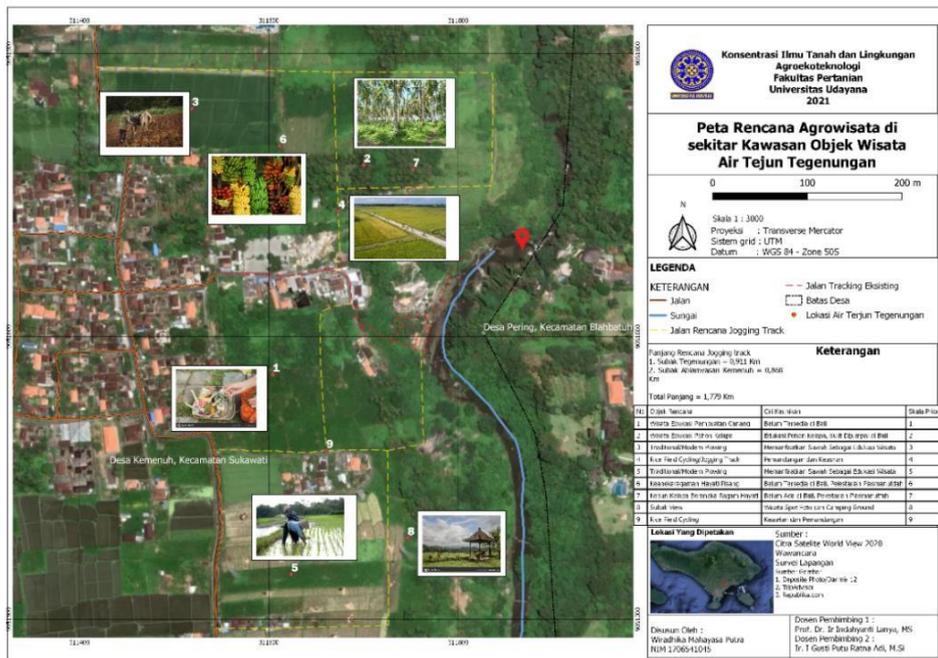
No	Parameter (UU No 9 Tahun 2010)	Bobot	Skore Indikator	Hasil Perhitungan (bobot x skore)
1	2	3	4	5
1	Daya Tarik wisata	4	3	12
2	Aksesibilitas	3	2	6
3	Infrastruktur penunjang kegiatan ekonomi	2	2	4
4	Pemberdayaan masayarakat	1	3	3
Nilai Total				25



Gambar 1. Peta Kawasan Sekitar Objek Wisata



Gambar 2. Peta Informasi Wisata



Gambar 3. Peta Rencana Wisata Agro

Identifikasi Sumberdaya Lahan

Kawasan OW Air Terjun Tegenungan memiliki ketinggian 15 m,

berlokasi 8 km dari pusat Kabupaten Gianyar, dan 20 Km dari pusat Kota Denpasar, kegiatan wisata pada lokasi

merupakan hasil kerjasama pihak swasta, pihak masyarakat lokal dan pihak Desa Adat Tegenungan melalui badan usaha CV (Persekutuan Komanditer) dengan nama CV Tegenungan Mertha Jiwa Wahana Tirta. Jenis tanahnya termasuk ordo Alfisol dengan famili tanah Aeric Epiaqualfs, halus, campuran, isohipertermik; Kemiringan lereng 8-15%, landform bergelombang, bahan induk termasuk kategori ngarai vulkan dimana sistem irigasi pada kawasan Subak sekitarnya yaitu primer, tersier dan sekunder, dengan suhu rata-rata 26°C dengan terendah 23°C dan tertinggi 29°C, dengan kelembapan udara rata-rata pada tahun 2020 yaitu 82%, dengan curah hujan pada November 2020 berkisar pada 150 mm atau kategori menengah. Lokasi tersebut cukup aman, nyaman, sejuk dan indah untuk kegiatan pariwisata.

Status Potensi

Total nilai potensial untuk Air Terjun Tegenungan menghasilkan nilai 28 dengan kategori status potensi baik berdasarkan skala potensialnya, yang mengindikasikan bahwa objek wisata Air Terjun Tegenungan merupakan objek wisata dengan status potensi tinggi. Ini

berdasarkan atas ketersediaan nilai rata-rata yang diatas bobot nilai standar yaitu >25, dengan nilai destinasi wisata baik. Ketersediaan industri penunjang wisata antara lain restoran, penginapan dan pusat penjualan oleh-oleh. Sektor kelembagaan terdapatnya interaksi dalam kegiatan wisata antara ke-3 pihak yaitu pemerintah, swasta, dan masyarakat. Dengan kata lain sudah memenuhi 3 dari 5 konsep pengembangan pariwisata (pemerintah, swasta, masyarakat, akademisi, dan mediamasa).

Identifikasi Objek Wisata Agro

Kawasan sekitar objek wisata Air Terjun Tegenungan terbagi atas 8 kategori antara lain kawasan pemukiman, kawasan Subak Tegenungan, kawasan Subak Abianwasan Kemenuh, kawasan kepemilikan CV, sentra milik swasta, sentra perdagangan masyarakat lokal. Adapun perencanaan konsep wisata agro dilakukan mengambil destinasi lokasi di wilayah Subak Tegenungan dan Subak Abianwasan Kemenuh, dengan nilai potensial 25 atau termasuk dengan kategori berpotensi sedang. Tersedianya ke-5 daya tarik wisata, yaitu: keunikan, keindahan, kesejukan,

keanekaragaman alam/budaya serta tersedianya atraksi budaya pertanian. Ciri khusus agrowisata, tersedianya hamparan lahan pertanian, kegiatan pertanian, keanekaragaman budidaya antara lain padi, palawija, pandan, kelapa dan pisang.

Perencanaan dan Pengembangan Wisata Agro

Rencana pengembangan objek wisata agro menerapkan sapta pesona dengan perencanaan sebagai berikut:

1. Pembuatan *Rice Field Cycling, Rice Field Cycling* atau kegiatan bersepeda di sekitar subak tegunungan dan Subak Abianwasan Kemenuh dapat dilakukan dengan adanya pembuatan jogging track atau *Rice Field Cycling* dengan tujuan melakukan integrasi lanjutan yang menghubungkan OW.
2. *Traditional/Modern Plowing*, Kegiatan wisata plowing atau membajak sawah diberlakukan di Kawasan Subak Tegunungan dan Subak Abianwasan Kemenuh dimana pada musim penanaman padi yaitu bulan april, agustus dan desember.
3. Wisata pembuatan canang, didasari atas berlimpahnya tanaman pandan, kelapa dan pisang di daerah Desa

Kemenuh sebagai salah satu komoditas pertanian di Desa Kemenuh dan memiliki keunikan belum tersedia di Bali.

4. Wisata edukasi pohon kelapa, wisata edukasi pohon kelapa dilakukan dimana terdapatnya ketersediaan kebun kelapa pada wilayah tersebut dengan mengedepankan keanekaragaman varietas kelapa dalam upaya pelestarian plasma nutfah.
5. Kebun kelapa beranekaragam hayati, destinasi wisata berbasis pohon kelapa dengan menyajikan ketersediaan plasma nutfah tanaman kelapa yang belum terdapat di Indonesia.
6. Keanekaragaman hayati pisang, destinasi keanekaragaman hayati pisang dapat menjadi konsep edukasi wisata lainnya, dengan menyajikan keanekaragaman plasma nutfah pisang di Indonesia
7. *Subak View*, merupakan konsep perencanaan wisata agro memanfaatkan lahan sawah sebagai spot foto dan camping ground yang sejauh ini masih sulit ditemui di daerah Gianyar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan maka dapat dihasilkan kesimpulan antara lain kawasan objek wisata Air Terjun Tegenungan berada di Desa Kemenuh, Kecamatan Sukawati, merupakan Objek Wisata (OW) alam berupa air terjun, dengan ketinggian 15 m, berlokasi 8 km dari pusat Kabupaten Gianyar, dan 20 Km dari pusat Kota Denpasar. Ordo tanah Alfisol, tanah dengan kesuburan alami yang tinggi, yang telah berkembang baik, untuk dimanfaatkan pada kegiatan pertanian dengan kemiringan lereng 8-15% dengan landform bergelombang yang menyebabkan kontur wilayah Kawasan bergunduk-gunduk dengan bahan induk ngarai vulkan dengan sistem irigasi primer, tersier dan sekunder. Total nilai potensial Objek Wisata yaitu 28 dengan kategori status potensi baik mengindikasikan bahwa objek wisata Air Terjun Tegenungan merupakan objek wisata dengan status potensi tinggi. Peta Kawasan Sekitar Objek Wisata menampilkan basis data kawasan terkait luas, panjang jalan eksisting, dan penggunaan lahannya. Total nilai rencana destinasi wisata agro di Subak Abianwasan Kemenuh dan Tegenungan memiliki nilai 25 atau termasuk dengan kategori sedang dan relatif berpotensi

untuk dikembangkan menjadi obyek wisata (OW) penunjang OW air terjun Tegenungan. Peta informasi wisata menyajikan rencana gambaran terkait atraksi wisata, aksesibilitas, industri dan sarana penunjang kegiatan wisata. Peta rencana wisata agro menampilkan rencana objek wisata agro dan skala prioritasnya dengan beberapa perencanaan antara lain *rice field cycling*, *traditional/modern plowing*, wisata pembuatan canang, wisata edukasi keanekaragaman pohon kelapa, pisang dan *subak view*

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi dan Klimatologi. 2020. *Peta Curah Hujan Provinsi Bali 2020*. BMKG Stasiun Jembrana. Jembrana Bali.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali, 2019. *Provinsi Bali Dalam Angka Statistik Provinsi Bali*. <https://bali.bps.go.id/publication/2019/08/16/99cd2c6d79aad1a0062dddfc/provinsi-bali-dalam-angka-2019.html>. Badan Pusan Statistik Provinsi Bali. Denpasar
- Desa Kemenuh. 2017. *Profil Desa Kemenuh* <<https://kemenuhsite.wordpress.com/profil-desa/>>. Diakses pada tanggal 12 Februari 2021
- Lanya, I., N. N Subadiyasa; K. Sardiana., and G.R. Adi. 2015. Transfer function control strategy of Subak rice field land and agricultural

- development in Denpasar city. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 54 (2017) 012004 doi:10.1088/1755-1315/54/1/012004
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/54/1/012004/pdf>
- Menteri Pariwisata. 2016. *Peraturan Menteri Pariwisata. Nomor 14 Tahun 2016. Pedoman Destinasi Pariwisata Berkelanjutan.* Kementerian Pariwisata. Jakarta
- Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2003. *Keputusan Menteri Pertanian No. 348/KPTS/TP.240/6/2003 Tentang Pedoman Perizinan Usaha Hortikultura.* Lembaran Negara RI Tahun 2003 No. 348, Kementerian Pertanian. Jakarta
- Pemerintah Kabupaten Gianya, 2012. *Peraturan Daerah no 16 tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Gianyar 2012-2032.* Pemerintah Kabupaten Gianya. Gianyar
- Presiden Republik Indonesia. 2011. *Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2011. Tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Nasional Tahun 2010-2025.* Lembaran Negara RI Nomor 50 Tahun 2011. Sekretarian Negara RI. Jakarta
- Presiden Republik Indonesia. 2015. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 110 Tahun 2015 Tentang Usaha Wisata Agro Hortikultura.* Lembaran Negara RI No. 110 Tahun 2015. Sekretaria Negara RI. Jakarta
- Presiden Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009. Tentang Kepariwisata.* Lembaran Negara RI Tahun 2009 Nomor 11. Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia
- RI. Sekretariat Negara. Tambahan Lembaran Negara RI no 4966. Jakarta
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1994. *Peta Tanah Semi Detail. Lembar Daerah Nusadua - Padang Bay, lembar Denpasar Skala 1: 50.000.* Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.