



Submitted Date: August 28, 2024

Accepted Date: September 11, 2024

Editor-Reviewer Article: Eny Puspani & I Made Mudita

PENGARUH JUS DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DIFERMENTASI BAKTERI PROBIOTIK SELULOLITIK PADA AIR MINUM TERHADAP ORGAN DALAM ITIK BALI JANTAN

Rizki, Y. K., N. W. Siti, dan D. P. M. A. Candrawati

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar Bali
e-mail: yuliakarisma141@student.unud.ac.id , Telp. +62 889-9607-4603

ABSTRAK

Pertumbuhan ternak bergantung pada fungsi organ dalam seperti jantung, hati, empedu, pankreas, usus kecil, dan sekum. Satu elemen alamiah yang dapat dipergunakan, yang memainkan peran penting dalam sistem pencernaan itik, adalah daun kelor. Karakteristik menguntungkan dari daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat ditingkatkan melalui proses fermentasi yang melibatkan mikroorganisme probiotik sebelum penerapannya sebagai suplemen makanan untuk itik Bali, serta untuk mitigasi penyakit yang mempengaruhi burung-burung ini. Tujuan dari penyelidikan ini adalah untuk menilai dampak jus daun kelor oleifera, difermentasi oleh bakteri probiotik selulolitik dan diberikan memintasi air minum, pada organ dalam itik Bali jantan. Penelitian ini memanfaatkan Peternakan Pengajaran Sesetan, Fakultas Peternakan, selama periode 8 minggu dari Desember 2023 hingga Februari 2024, memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimana mencakup 4 intervensi serta 4 refetisi, yang berpuncak pada 16 konstituen penjajalan. Setiap unit menampung 3 itik Bali jantan, menghasilkan total 48 ekor. Perawatan termasuk intervensi A (Tidak ada pemberian jus daun kelor fermentasi dalam air minum), intervensi B (Pemberian jus daun kelor fermentasi dalam air minum dengan konsentrasi 2,5% berdasarkan berat badan), intervensi C (Pemberian jus daun kelor fermentasi dalam air minum dengan konsentrasi 5% berdasarkan berat badan), dan intervensi D (Pemberian jus daun kelor fermentasi dalam air minum dengan konsentrasi 7,5% berdasarkan berat badan). Variabel nan dipantau termasuk persentase jantung, empedu, hati, pankreas serta panjang usus kecil dan panjang sekum. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian jus daun kelor yang difermentasi dengan bakteri probiotik selulolitik dalam air minum pada tingkat mulai dari 2,5% hingga 7,5% tidak secara signifikan mempengaruhi organ dalam itik Bali jantan.

Kata kunci: *Itik bali jantan, jus daun kelor, organ dalam*

THE EFFECT OF MORINGA OLEIFERA LEAF JUICE FERMENTED BY CELLULOLYTIC PROBIOTIC BACTERIA IN DRINKING WATER ON THE INTERNAL ORGANS OF MALE BALI DUCK

ABSTRACT

The growth of livestock relies on the function of internal organs such as the heart, liver, gallbladder, pancreas, small intestine, and cecum. One natural element that plays a significant role in the digestive system of ducks is moringa leaves. The beneficial characteristics of moringa leaves (*Moringa oleifera*) can be enhanced through fermentation using probiotic microorganisms prior to their application as a feed supplement for Bali ducks, as well as for mitigating diseases affecting these birds. This research intends to investigate the potential benefits and drawbacks of consuming *Moringa oleifera* leaf juice, fermented by cellulolytic probiotic bacteria and incorporated into the drinking water of male Bali ducks to target their internal organs. This research was conducted at the Sesetan Teaching Farm, Faculty of Animal Science, over an 8-week period from December 2023 to February 2024, using a completely randomized design (CRD) comprising 4 treatments and 4 replications, resulting in 16 experimental units. Each unit housed 3 male Bali ducks, totaling 48 ducks. The treatments included: A (no administration of fermented moringa leaf juice in drinking water), B (administration of fermented moringa leaf juice in drinking water at a 2.5% concentration based on body weight), C (administration of fermented moringa leaf juice in drinking water at a 5% concentration based on body weight), and D (administration of fermented moringa leaf juice in drinking water at a 7.5% concentration based on body weight). Observed variables included heart percentage, gallbladder percentage, liver percentage, pancreas percentage, small intestine length, and cecum length. The findings indicate that the administration of fermented moringa leaf juice with cellulolytic probiotic bacteria in drinking water at levels ranging from 2.5% to 7.5% does not significantly affect the internal organs of male Bali ducks.

Keywords: *Male bali duck, moringa leaf juice, offal internal organs*

PENDAHULUAN

Anas sp., atau lebih dikenal sebagai itik Bali, merupakan spesies endemik Indonesia yang memiliki ketahanan tubuh yang tinggi. Pelestarian spesies ini sangat krusial untuk menjaga keanekaragaman hayati dan memastikan ketersediaan sumber protein hewani yang berkelanjutan.

Pertumbuhan ternak tidak terlepas dari peranan organ dalam seperti jantung, hati, empedu, ginal, proventrikulus, dan usus halus. Dewi (2017) menyatakan bahwa dalam membantu meningkatkan performa produksi, organ bantu pencernaan sangat berperan dalam

proses metabolisme serta absorpsi nutrisi makanan yang dicerna. Pertiwi *et al.*, (2017) mengartikulasikan perkembangan organ-organ vital seperti hati, jantung, empedu, limpa, dan pankreas ayam broiler bersinergi positif atas eskalasi berat fisik nan optimal. Organ-organ ini berperan penting dalam metabolisme dan penyerapan nutrisi, sehingga mendukung efisiensi produksi daging.

Daun kelor merupakan sumber yang kaya akan senyawa fitokimia, termasuk flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, dan fenol, yang dapat diekstrak untuk berbagai keperluan (Sudhira *et al.*, 2015). Selain memiliki sifat anthelmintik (pembunuh cacing), daun kelor juga merupakan sumber yang baik akan vitamin larut lemak sebagaimana vitamin A dan E, serta vitamin hidrosoluble seperti vitamin C dan B kompleks, juga mineral penting seperti kalsium dan besi (Prasad dan Ganguly, 2012). Aditia (2017) menyatakan bahwa sifat antibakteri dari flavonoid dapat mencegah kolonisasi patogen dalam traktus digestivus, mengoptimalkan efisiensi gastrointestinal, serta menjaga kesehatan sistem pencernaan.

Fermentasi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan khasiat daun kelor, disamping itu dengan proses fermentasi ekstrak daun kelor lebih lama dapat disimpan. Proses fermentasi menggunakan probiotik dapat meningkatkan bioaktivitas senyawa dalam daun kelor (*Moringa oleifera*). Suplemen yang dihasilkan berpotensi mengentakkan eskalasi bakteri patogen pada gastrointestinal itik Bali, akibatnya meningkatkan kesehatan unggas (Yamamoto, *et al.*, 2007).

Beberapa penelitian tentang daun kelor, diantaranya penelitian Ekayuni *et al.* (2017) menunjukkan suplementasi ekstrak daun kelor melalui media air minum dengan konsentrasi 5% tiada mampu meningkatkan kudapan pakan serta air minum ayam broiler. Berdasarkan penelitian Siti *et al.* (2017), suplementasi intipati daun kelor terfermentasi *Saccharomyces sp* berdosisi 2-6 cc/100 cc air minum secara signifikan menyemaikan pabrikasi telur, bobot telur, hen-day production, dan efisiensi pakan ayam *Lohmann Brown* usia 30-40 minggu. Kebalikannya, substansi lemak serta kolesterol telur mengalami penurunan yang signifikan. Antara *et al.* (2019) juga mewartakan sokongan *feed supplement* ekstrak daun kelor terfermentasi *Saccharomyces sp* taraf 2-4 cc/100 cc memintasi air minum ayam petelur *Lohmann Brown* dapat mengeskalasikan produksi telur serta mengurangi kandungan kuning telur pada ayam petelur.

Belum banyak penelitian mengenai pengaruh pemberian jus daun kelor difermentasi bakteri probiotik selulolitik pada air minum terhadap organ dalam itik bali, maka perlu dilakukan studi tersebut.

MATERI DAN METODE

Tempat dan waktu

Riset ini diselenggarakan dengan memanfaatkan kandang percobaan Farm Sesean, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Jalan Raya Sesean Gang Markisa, Denpasar, Bali. Lama studi dilantaskan, yakni kisaran 8 minggu dimulai pada tanggal 25 Desember 2023 hingga 19 Februari 2024.

Itik

Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 48 ekor itik Bali jantan sebagai objek penelitian. Seluruh itik didapat dari peternakan unggas dimana berlokasi di Kediri, Tabanan.

Kandang dan perlengkapan

Desain kandang studi ini merupakan tipe baterai (*battery colony*) sejumlah 16 konstituen, berkonstruksi kayu, bambu, dan kawat. Bangunan kandang berukuran 9,70 x 8,85 meter dengan atap genteng dan lantai beton. Perlengkapan per kandang meliputi tempat pakan paralon dan tempat minum berkapasitas 1 liter. Dibawah kandang diletakkan lembaran karung goni dan ditaburi dengan sekam, untuk mengurangi bau feses dan kandungan amoniak dalam kandang, kandang akan dijadwalkan pembersihan setiap tiga hari.

Ransum

Pakan 511 super yang merupakan pakan komersial umum digunakan sebagai ransum dalam penelitian ini. Detail komposisi dan nilai nutrisi pakan dapat dilihat pada tabel yang disertakan, yaitu Tabel 1 serta Tabel 2.

Tabel 1. Formulasi ransum itik bali

Ransum	Komposisi (%)
CP 511 Super	100
Total	100

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum komersial itik bali

Kandungan Nutrisi		
Kadar air	Maks	14%
Protein kasar	Min	20%
Lemak kasar	Min	5%
Serat kasar	Maks	5%
Abu	Maks	8%
Kalsium		0,80 – 1,10%
Fosfor total dengan enzim	Min	0,50%
Fitase \geq 400 FTU/kg		
Urea		ND
Aflatoksin total	Maks	50 μ g/kg
Asam amino		
- Lisin	Min	1,20%
- Metionin	Min	0,45%
- Metionin + Sistin	Min	0,80%
- Triptofan	Min	0,19%
- Treonin	Min	0,75%

Sumber: Charoen Phokpand (2024)

Jus daun kelor berprobiotik bakteri selulolitik “*Bacillus lentus*”

Dalam pembuatan jus, masing-masing bahan yang digunakan sebanyak 1:1, kemudian daun kelor digiling dan diperas lalu disaring untuk mendapatkan ekstrak, lalu ditambahkan bakteri probiotik selulolitik yakni *Bacillus lentus* sebanyak 0,25%. Kemudian diberikan kepada ternak pada level sesuai berat badan.

Air minum

Sumber air dari sumur bor difungsikan sebagai air minum serta jus daun kelor yang telah difermentasi, kemudian diberikan kepada ternak pada level sesuai berat badan.

Rancangan percobaan

Peneliti menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) empat tingkatan intervensi yang bervariasi pada studi ini:

A : Air minum kontrol

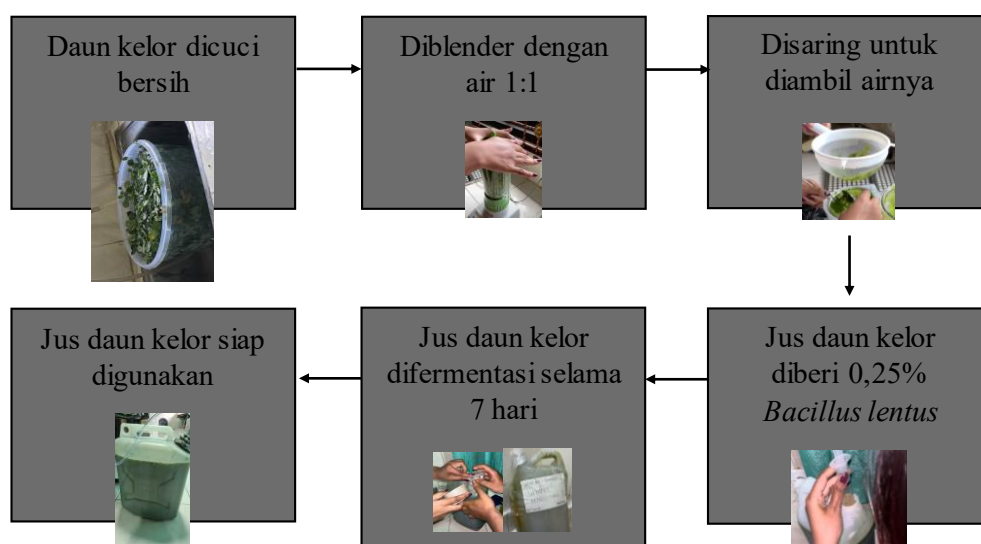
B : Air minum tersuplementasi dengan intipati daun kelor terfermentasi *Bacillus lentus* 2,5% dari berat badan

C : Air minum tersuplementasi dengan intipati daun kelor terfermentasi *Bacillus lentus* 5% dari berat badan

D : Air minum tersuplementasi dengan intipati daun kelor terfermentasi *Bacillus lentus* 7,5% dari berat badan.

Setiap intervensi penelitian ini bersifat repetitif sejumlah 4 kali, dengan masing-masing repetisi memfungsikan 3 ekor itik jantan Bali sebagai satuan penjajalan. Akibatnya, didapatkan 16 konstituen penjajalan dan total 48 ekor itik jantan Bali yang digunakan.

Pembuatan jus daun kelor difermentasi bakteri probiotik selulolitik



Pemberian ransum dan air minum

Untuk optimalisasi penggunaan ransum dan menjaga kebersihan kandang, tempat pakan diisi sekitar $\frac{3}{4}$ bagian. Sebagai sumber air minum, digunakan air dari sumur bor dan jus daun kelor yang telah difermentasi, kemudian diberikan kepada ternak pada level sesuai berat badan. Hewan percobaan diberi pakan dan air sesuai dengan keinginan mereka (*ad libitum*).

Variabel yang diamati

Variabel pengamatan meliputi:

1. Persentase jantung $= \frac{\text{berat jantung}}{\text{berat potong}} \times 100\%$
2. Persentase empedu $= \frac{\text{berat empedu}}{\text{berat potong}} \times 100\%$
3. Persentase hati $= \frac{\text{berat hati}}{\text{berat potong}} \times 100\%$

4. Persentase pankreas = $\frac{\text{berat pankreas}}{\text{berat potong}} \times 100\%$
5. Panjang usus halus = Usus halus dihitung panjangnya dengan mengukur duodenum, jejunum, dan ileum menggunakan meteran
6. Panjang sekum = Sekum dihitung panjangnya dengan mengukur bagian kanan dan kiri yang dipisahkan oleh usus halus dan usus besar menggunakan meteran

Analisis data

Data dimana dikumpulkan dari riset ini menjadi sasaran pemeriksaan statistik menggunakan analisis varians. Pengujian jarak berganda Duncan untuk melakukan perbandingan berganda antar rerata kelompok jika hasil uji F memperlihatkan perbedaan signifikan antar rerata kelompok ($P < 0,05$) (Steel and Torrie, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 3. yakni hasil analisis statistik pengaruh jus daun kelor (*Moringa oleifera*) difermentasi bakteri probiotik selulolitik pada air minum terhadap organ dalam itik bali jantan.

Tabel 3. Pengaruh pemberian jus daun kelor difermentasi bakteri probiotik selulolitik pada air minum terhadap organ dalam itik bali jantan

Variabel	Perlakuan ¹⁾				SEM ²⁾
	A	B	C	D	
Persentase Jantung (%)	0.62 ^{a3)}	0.55 ^a	0.59 ^a	0.59 ^a	0.0314
Persentase Empedu (%)	0.17 ^a	0.19 ^a	0.20 ^a	0.17 ^a	0.0164
Persentase Hati (%)	1.57 ^a	1.69 ^a	1.58 ^a	1.61 ^a	0.0799
Persentase Pankreas (%)	0.23 ^a	0.24 ^a	0.24 ^a	0.25 ^a	0.0116
Panjang Usus Halus (cm)	147.75 ^a	147.75 ^a	140 ^a	137.75 ^a	4.8702
Panjang Sekum (cm)	27.88 ^a	30 ^a	29 ^a	28.63 ^a	0.9228

Keterangan:

- 1) Tanpa jus daun kelor difermentasi bakteri probiotik selulolitik sebagai kontrol (A), pemberian minum ditambah dengan 2,5% jus daun kelor difermentasi bakteri probiotik selulolitik (B), ditambah 5% (C), ditambah 7,5% (D).
- 2) SEM: “Standard error of the treatment means”
- 3) Hasil uji statistik memperlihatkan jika tidak ada perbedaan signifikan antara nilai-nilai yang memiliki huruf yang sama ($P > 0,05$).

Pengaruh pemberian jus daun kelor terfermentasi bakteri probiotik selulolitik itik bali jantan dapat dilihat pada Tabel 3. Persentase jantung itik bali pejantan yang mendapat pelayanan air minum nir jus daun kelor difermentasi bakteri probiotik selulolitik sebagai perlakuan kontrol (A) adalah 0,62%. Persentase jantung itik bali jantan yang mendapatkan perlakuan 2,5% jus daun kelor difermentasi bakteri probiotik selulolitik pada air minum (B), pemberian 5% jus daun kelor difermentasi bakteri probiotik selulolitik pada air minum (C) dan pemberian 7,5% jus daun kelor difermentasi bakteri probiotik selulolitik pada air minum (D) masing- masing 11,29%; 4,84%; serta 4,84% divergen tidak nyata ($P>0,05$) di bawahnya memandakan itik bali jantan nan pendapatkan intervensi A. Atas dasar luaran penelitian, pemberian jus daun kelor fermentasi hingga dosis 7,5% aman bagi kesehatan jantung itik. Hal ini menunjukkan bahwa proses fermentasi telah berhasil menghilangkan senyawa-senyawa toksik yang berpotensi merusak jantung, seperti yang telah dijelaskan oleh Aqsaet *al.* (2016). Kisaran persentase jantung perolehan penelitian ini adalah 0,55-0,62%, dimana sejalan bersamaan Nickle (1990) yang mengartikulasikan persentase jantung unggas berkisar 0,5%-1,42% dari bobot hidup.

Persentase organ dalam empedu pada perlakuan kontrol (A) sama dengan 0,17% (Tabel 3). Persentase empedu itik bali jantan yang mendapatkan intervensi B serta C, yaitu 0,19% serta 0,20% berdiferensi tidak kentara ($P>0,05$), lebih tinggi disandingkan itik bali jantan dimana memperoleh perlakuan A, sedangkan itik bali jantan yang mendapat perlakuan D persentase empedunya sama dengan itik bali jantan yang mendapat perlakuan A. Didapati konlusi dimana morfologi dan fisiologi ventrikulus itik Bali tidak dipengaruhi oleh perawatan yang diberikan. Temuan ini berkonruensi atas studi H. Hetland (2005), dimana diartikulasikan bahwa peningkatan massa ventrikulus seringkali disebabkan oleh hipertrofi otot akibat penambahan beban kerja dalam mencerna pakan berserat tinggi.

Pengaruh pemberian jus daun kelor difermentasi bakteri probiotik selulolitik dapat dilihat pada tabel 3. Persentase hati itik bali jantan pada intervensi kontrol (A) sama dengan 1,57%. Persentase jantung itik bali jantan yang mendapatkan intervensi B, C, serta D bernilai 1,69%; 1,58% serta 1,61% berbeda tidak nyata ($P>0,05$) lebih elusif dibandingkan itik bali jantan dimana memperoleh perlakuan A. *Mean* timbangan relatif hati broiler studi peneliti berada dalam rentang normal sebagaimana dilaporkan oleh Putnam (1991), yaitu sekitar 1,70%-2,80%. Hal ini mengindikasikan bahwa fungsi hati broiler dalam penelitian

ini berjalan optimal dan tidak mengalami beban kerja yang berlebihan sehingga tidak terjadi pembesaran hati.

Pengaruh pemberian jus daun kelor difermentasi bakteri probiotik selulolitik dapat dilihat pada Tabel 3. Proporsi jaringan pankreas pada kelompok kontrol (A) memperoleh hasil 0,23%. Persentase organ dalam bagian pankreas pada perlakuan B dan C memperoleh hasil sama yakni 0,24%, dimana secara statistika tidak ada perbedaan signifikan antara perlakuan A dan yang lainnya ($P > 0,05$). Intervensi D menghasilkan persentase berat pankreas rata-rata 0,25%, tiada beda signifikan ($P > 0,05$) dibandingkan intervensi A. Faktor genetik, perilaku, serta lingkungan dapat mempengaruhi ukuran pancreas (Yuwanta, 2004). Peningkatan bobot pankreas umumnya merupakan respons adaptif terhadap peningkatan kebutuhan enzim pencernaan (Pilliang dan Djojosoebagio, 2006).

Rata-rata panjang usus halus pada itik bali jantan kelompok kontrol (A) sama dengan 147,75 cm (Tabel 3). Rataan panjang usus halus pada perlakuan B memperoleh hasil yang sama dengan perlakuan kontrol (A) yakni 147,75 cm, sedangkan pada perlakuan C dan D memperoleh luaran tiap-tiap 140 cm serta 137,5 cm tidak signifikan secara statistik ($P > 0,05$) lebih rendah dibanding itik bali jantan dengan intervensi A. Temuan riset kali ini memperoleh rata-rata panjang usus dibawah kisaran normal, namun konsisten atas Suprijatna *et al.* (2008) menyatakan bahwa panjang 62 inci atau 150 cm dianggap sebagai panjang normal untuk usus halus ayam dewasa dan dipecah menjadi 3 pecahan yakni duodenum, jejunum, dan ileum. Meskipun nilai rata-rata belum mencapai standar yang diharapkan, terdapat kecenderungan peningkatan pada semua level perlakuan. Hal ini diduga kuat disebabkan oleh efek positif probiotik terhadap morfologi vili usus halus, yang berimplikasi pada peningkatan efisiensi penyerapan nutrisi. Temuan ini konsisten atas studi Satimah (2019), bahwa probiotik berperan krusial atas upaya meningkatkan operasi digesti dan absorpsi nutrisi, khususnya kalsium dan protein.

Pengaruh pemberian jus daun kelor difermentasi bakteri probiotik selulolitik dapat dilihat pada Tabel 3. *Output* analisis statistika mengekspos suapan jus daun kelor terfermentasi bakteri probiotik selulolitik pada air minum berujung tidak signifikan ($P > 0,05$) pada panjang sekum itik bali jantan. Rataan panjang sekum pada perlakuan kontrol (A) adalah 27,88 cm. Rataan panjang sekum intervensi B, C, dan D bernilai 30 cm, 29 cm, dan 28,63 cm, secara statistik tidak substantial ($P > 0,05$) lebih tinggi dibandingkan itik bali jantan

intervensi kontrol (A). Kismono (1986) telah menunjukkan bahwa peningkatan kadar serat dalam pakan memicu elongasi sekum sebagai mekanisme adaptasi untuk meningkatkan kapasitas pencernaan serat. Fungsi sekum sebagai organ fermentasi mikrobial telah ditegaskan oleh Has *et al.* (2014), di mana mikroorganisme sekum berperan penting dalam degradasi serat dan nitrogen yang lolos dari pencernaan di usus halus. Sejalan bersama temuan Varastegani dan Dahlan (2014) yang menunjukkan perkembangan sekum pada unggas non-ruminansia berkorelasi positif dengan kemampuan memanfaatkan serat.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pemberian jus daun kelor difermentasi bakteri probiotik selulolitik pada air minum dengan level pemberian 2,5% -7,5% tidak mempengaruhi organ dalam itik bali jantan.

Saran

Berdasarkan simpulan di atas dapat disarankan pemberian jus daun kelor terfermentasi bakteri probiotik selulolitik pada air minum sampai level 7,5% untuk menjaga kesehatan organ dalam itik bali jantan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Perkenankan penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Udayana Prof. Ir. Ngakan Putu Gede Suardana, M.T., Ph.D., IPU, ASEAN Eng., Dekan Fakultas Peternakan Dr. Ir. Dewi Ayu Warmadewi, S. Pt., M.Si, IPM., ASEAN Eng., Koordinator Program Studi Sarjana Peternakan Dr. Ir. Ni Luh Sriyani, S.Pt., M.P., IPU., ASEAN Eng., atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan di Program Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana.

DAFTAR PUSTAKA

- Antara, I, K, J. Bidura, I, G, N, G. Siti, N, W. 2019. *Effects of Moringa Oleifera Leaf and Probiotics Mixed Fermented Extract on The Egg Production and Cholesterol Contents in Egg of Laying Hens. International Journal of Fauna and Biological Studies*. ISSN 2347-2677.
- Dewi, G. A. M. K., M. Nuriyasa, dan I W. Wijana. 2017. *Effect of Diet Containing Dragon Fruit Peel Meal Fermentation for Productivity of Kampung Chickens. The 2nd International Conference on Animal Nutrition and Environment (ANI- NUE), Khon Kaen, Thailand. ISBN 978-616-438-084-4 Vol. II.*
- Ekayuni, A.A., IGNG., Bidura and I.B.G. Partama. 2017. *The Effect of Water Extract of Two Leaves (Moringa oleifera and Sauropus androgynus) on Growth Performance and Meat Cholesterol Levels in Broilers. J. Biol. Chem. Research. Vol. 34, No. 1: 72-79.*
- Has, H., A. Napirah, dan A. Indi. 2014. Efek Peningkatan Serat Kasar dengan Penggunaan Daun Murbei dalam Ransum Broiler terhadap Persentase Bobot Saluran Pencernaan. *J. Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis. 1 (1):63–69.*
- Hetland, H., B. Svihus and M. Choctt. 2005. "Role of Insoluble Fiber on Gizzard Activity in Layers". *J. Apply. Poultry Res. 14: 38--46.*
- Kismono, M. M. S. S. 1986. Toleransi Ayam Broiler terhadap Kandungan Serat Kasar, Serat Detergen Asam, Lignin dan Silica dalam Ransum yang Mengandung Tepung Daun Alang-Alang. Dis
- Nickle, R. A., Schummer, E., Seifrl, W. G., Siller and P. H. L. Wight. 1977. *Anatomy of Domestic Bird. Verlag Paul Parey, Berlin.*
- Pertiwi, D. D.R., R. Murwani dan T. Yudiarti, 2017. Bobot Relatif Saluran Pencernaan Ayam Broiler yang Diberi Tambahan Air Rebusan Kunyit dalam Air Minum. *J. Pet. Ind. 19(2): 60-64.*
- Piliang, G. W., dan Djojosoebagio. 2006. *Fisiologi Nutrisi. Volume 1. Percetakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.*
- Prasad, R., Rose, M.K., Vermani, M., Garg, S.L. and J.P. Puri. 2009. *Lipid Profile of Chicken (Gallus domesticus) in Response to Dietary Supplementation of Garlic (Allium sativum). International Journal of Poultry Science 8: 270-276. doi:10.3923/ijps.2009.270.276 *
- Putnam, P. A. 1991. *Handbook of Animal Science. Academic Press, San Diego.*

- S. Satimah, V. D. Yuniarto, and F. Wahyono, "Bobot Relatif dan Panjang Usus Halus Ayam Broiler yang Diberi Ransum Menggunakan Cangkang Telur Mikropartikel dengan Suplementasi Probiotik *Lactobacillus* sp.," *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, vol. 14, no. 4, pp. 396–403, Dec. 2019,
- Steel, R. G. D. Dan J. H. Torrie. 1991. *Principle and Procedure of Statistic*. Mcgrow Hill Book Bo. Inc. New York.
- Sudhira L., Rao, S.V., Kamakshamma, J. 2015. *Phytochemical Screening, Antioxidant and Antibacterial Activity of Strychnos Colubrina L.As An Important Endangered Medicinal Species in Eastern Ghats*. *J. Pharm. Sci. & Res.* Vol. 7(5) : 242-247.
- Suprijatna, E., E. Umiyati dan K. Ruhayat. 2008. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Cetakan ke-2. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Varastegani A. Dahlan I. 2014. *Influence of Dietary Fiber Levels on Feed Utilization and Growth Performance in Poultry*. *J Anim. Pro. Adv.*, 4(6): 422-429.
- Yamamoto, T., L.R. Juneja, H. Hatta, And M. Kim. 2007. *Hen Eggs: Basic and Applied Science*. University Of Alberta, Canada.
- Yuwanta, T. 2004. *Dasar Ternak Unggas*. Kanisius. Yogyakarta (ID).