

EFEKTIVITAS DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) SEBAGAI FEED ADDITIVE PAKAN UNGGAS (Article Review)

Wahyudi Satriyo Wicaksono¹, Umi Kalsum²

¹Program S1 Peternakan, ²Dosen Peternakan Universitas Islam Malang

Email : wahyudisatriyo123@gmail.com

Abstrak

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) yaitu jenis flora yang mampu tumbuh mencapai ketinggian 11 meter, mampu hidup di dataran rendah maupun dataran tinggi. Protein, flavonoid dan saponin merupakan bahan yang penting dalam daun kelor berguna sebagai antioksidan dan rendah kolesterol. Tanaman kelor memiliki metabolisme primer dan sekunder. Isi produk metabolisme primernya seperti protein, karbohidrat, mineral, lemak, asam amino dan vitamin dapat dijadikan pakan alternatif jika terjadi kekurangan nutrisi. Kandungan protein pada kelor yang tinggi berkontribusi pada penambahan berat telur dan juga mengurangi kolesterol pada telur. Pada proses pencernaan dan metabolisme yang normal, tepung daun kelor yang memiliki protein tinggi berpengaruh terhadap kandungan protein telur itik. Tepung daun kelor dapat menurunkan kadar radikal bebas yang dibuktikan rendahnya kadar MDA (malondialdehyde) pada telur puyuh. Tepung daun kelor mengandung komponen bioaktif dan zat anti nutrisi, terutama tanin, mampu menghalangi proses pencernaan, penyerapan, serta proses metabolisme energi, namun tidak berpengaruh nyata pada penambahan berat karkas atau penambahan massa otot pada unggas.

Kata Kunci : daun kelor, ternak unggas, pakan tambahan

Kelor leave (*Moringa oleifera*) activities as Poultry feed additive (Review Article)

Abstract

The Moringa plant (*Moringa oleifera*) is a family plant with a height that can reach 11 meters that thrives in the lowlands and highlands. Protein, flavonoids, and saponins are important ingredients in Moringa leaves, which act as antioxidants and lower cholesterol. Moringa leaves contain both primary and secondary metabolites. The content of primary metabolites such as proteins, carbohydrates, fats, various minerals, vitamins, and amino acids can be used as alternative foods in cases of malnutrition. The high protein content of Moringa leaves contributes to egg weight gain and also reduces cholesterol in eggs. Under circumstances of typical digestive and metabolic processes, the high protein content of moringa leaf meal has an effect on the protein content of the duck egg. Moringa leaf powder can reduce free radical levels, as evidenced by the low levels of MDA (malondialdehyde) in quail eggs. Moringa leaf meal contains bioactive components and antinutrients, especially tannins, which can interfere with digestion, absorption, and metabolism of energy, but no significant effect on carcass weight gain or muscle mass addition in poultry.

Keywords : Moringa leaves, poultry, feed additive

PENDAHULUAN

Alam Indonesia yang subur sangat cocok ditumbuhi tanaman yang kaya manfaat bagi manusia maupun bagi hewan ternak, begitu pula dengan tanaman kelor. Indonesia yang dikenal dengan iklim tropis akan memudahkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang, salah satunya yaitu tanaman kelor (*Moringa oleifera*). Tanaman kelor merupakan jenis flora dengan tinggi mencapai 11 meter. Kelor mampu tumbuh pada daerah tropis dan subtropis pada semua jenis tanah, 6 bulan merupakan waktu bertahan pada

musim kemarau serta penanaman dan perawatannya yang mudah (Isnain dan Muin, 2017). Daun kelor berbentuk oval yang berukuran kecil dalam satu ruas, mampu dimanfaatkan sebagai olahan makanan atau obat-obatan. Bunga pada kelor warnanya putih kekuningan dan tutup pelepah bunganya hijau dan keluar sepanjang tahun, maka dari itu kelor sangat mudah dibudidayakan. Beberapa bagian dari tanaman kelor bertindak sebagai stimulan jantung dan peredaran darah, memiliki antipiretik, antiepilepsi, antitumor, antihipertensi, antiulser,

diuretik, antiinflamasi, antidiabetik, antioksidan, menurunkan kolesterol, antibakteri dan anti-jamur (Putra, 2016). Saat ini daun kelor (*Moringa oleifera*) masih jarang dimanfaatkan untuk pakan ternak unggas. Kelor memiliki ketersediaan cukup melimpah dan dapat tumbuh setiap tahun menjadi pertimbangan untuk bahan tambahan pakan yang murah. Protein, flavonoid dan saponin merupakan bahan yang penting dalam daun kelor berguna sebagai antioksidan dan rendah kolesterol (Rossida dkk., 2019).

Ternak unggas termasuk jenis ternak yang berpotensi dan banyak dikembangkan di Indonesia. Produktivitasnya yang tinggi baik dari telur maupun dagingnya mampu untuk mencukupi dan melengkapi kadar protein hewani pada manusia. Pada negara Indonesia ternak yang sering dikembangkan yaitu ayam pedaging maupun petelur, itik petelur/pedaging, kalkun, burung puyuh, dan burung dara. Untuk menghasilkan performa unggas yang baik dan memperoleh keuntungan yang melimpah bagi peternak diperlukan kecermatan dalam pemilihan bibit ternak unggas, pemberian pakan yang efisien, serta pemasaran hasil ternak yang tepat. Hal ini mengingat dalam kegiatan berternak terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan yaitu pakan (*feed*), pembibitan (*breeding*) dan tatalaksana (*management*). Ternak memerlukan pakan asupan sebagai sumber energi dan materi untuk tumbuh dan berkembang. Kualitas pakan ditandai dengan seimbangnya kandungan protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin (Anonimus, 2015). Maka dari itu perlu peningkatan dalam konsumsi pakan supaya mendapatkan hasil yang terbaik.

Pemberian bahan pakan tambahan mampu meningkatkan nilai manfaat dari penggunaan pakan. Zat gizi (*feed suplement*) dan zat non gizi (*feed additive*) merupakan bahan makanan tambahan yang diberikan pada ternak. Imbuan pakan atau *feed additive* merupakan bahan yang tercampur didalam pakan dengan

sengaja berfungsi untuk kesehatan, produktivitas maupun keadaan gizi ternak. Enzim, antibiotik, probiotik, asam organik, prebiotik, pewarna, perasa serta antioksidan adalah imbuan pakan yang sering digunakan pada industri perunggasan (Dzaky, 2014). Pada saat menggunakan pakan tambahan pada ternak hendaknya memperhatikan komposisi nutrisi, zat bioaktif dan zat antinutrisinya. Banyak tanaman di Indonesia yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan tambahan pada ternak unggas, salah satunya yaitu daun kelor, pada hasil pengujian Kiswandono (2017) bahwa daun kelor mengandung alkaloid, flavonoid, steroid, phenol hidroquinon, tanin, saponin sehingga daun kelor berpotensi sebagai antioksidan. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan pengkajian hasil penelitian yang memanfaatkan daun kelor sebagai campuran pakan ternak unggas. Pemanfaatan daun kelor tersebut dalam bentuk tepung dan juga ekstrak yang dilihat pengaruhnya terhadap produktivitas dan kesehatan ternak unggas.

METODE

Metode yang digunakan dalam pembuatan artikel review adalah kajian pustaka. Sumber pustaka berasal dari artikel ilmiah dan paper yang mendukung dari internet. Pencarian pustaka dilakukan secara online menggunakan situs web penyedia jurnal yang terdaftar di Google Scholar dalam bentuk jurnal elektronik. Ruang lingkup kajian artikel review ini adalah ulasan pemanfaatan daun kelor pada unggas, efektivitas daun kelor terhadap pakan tambahan unggas, zat bioaktif kelor, dan mekanisme kerja zat bioaktif kelor.

ISI KAJIAN

Tanaman yang dapat dicampurkan dalam pembuatan ransum unggas karena mengandung nutrisi yang lengkap yaitu kelor. Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) mempunyai kandungan asam amino serta vitamin yang baik, bermanfaat dalam bidang kesehatan (Banjo, 2012). Kandungan metabolit primer mampu

dimanfaatkan peternak sebagai makanan pengganti pada kasus kekurangan nutrisi dikarenakan mengandung beberapa zat yang penting untuk tubuh seperti protein, karbohidrat, lemak, mineral, vitamin, dan asam amino. Daun kelor teruji mengandung beta karotin, protein, vitamin C, kalium, kalsium, dan bahkan juga berfungsi sebagai sumber antioksidan alami disebabkan terdapatnya macam-macam senyawa antioksidan diantaranya yaitu fenolat, flavonoid, karotenoid, dan asam askorbat (Krisnadi, 2015).

Ayam biasanya akan mengkonsumsi lebih banyak pakan untuk memenuhi kebutuhan mereka akan energi yang tersedia. Penggunaan ransum komersial ayam tidak disebabkan oleh kebutuhan energi yang tidak terpenuhi, seperti yang ditunjukkan oleh jumlah energi ransum komersial yang diganti dengan 2% kelor. Mengingat bahwa makanan komersial yang mengandung 2% daun kelor menunjukkan peningkatan daya cerna, temuan ini masuk akal. Hasil dari berbagai analisis semuanya mengarah pada peningkatan kelezatan ransum komersial sebagai sarana untuk meningkatkan konsumsi mereka. Pada penelitian Satria (2016) membuktikan perubahan yang sangat signifikan terlihat pada berat telur dan kadar kolesterol setelah tepung daun kelor dimasukkan ke dalam ransum ayam petelur, namun tidak ada perubahan pada indeks telur, indeks kuning telur, tebal cangkang, berat cangkang, maupun indeks warna kuning telur. Menurut temuan, komponen minyak atsiri aktif pada kelor, yang bertanggung jawab atas berat telur yang tinggi, dapat meningkatkan produktivitas dan membantu ayam betina bekerja pada tingkat efisiensi puncaknya. (Satria dkk., 2016).

Kandungan protein yang tinggi dari daun kelor meningkatkan berat telur. Hal tersebut sesuai terhadap riset Ismoyowati dan Purwantini (2013) bahwa persentase massa yolk yang tinggi berbanding lurus dengan kandungan protein dari makanan tersebut. Kandungan protein yang rendah pada pakan akan menghasilkan jumlah

kuning telur yang sedikit, sedangkan pakan yang berprotein tinggi akan menghasilkan jumlah kuning telur yang lebih banyak (Kantja dkk., 2022). Kandungan protein tepung daun kelor yang tinggi terbukti mempengaruhi kandungan protein telur itik pengging pada kondisi pencernaan dan metabolisme normal pada penelitian Mulo *et al.* (2012). Karena kandungan protein kasarnya yang tinggi (hingga 27,67%), tepung daun kelor dapat digunakan dalam pakan ternak (Suhada, 2016).

Produk sampingan yang sangat reaktif dari sintesis lipid yang dikenal sebagai malondialdehid (MDA) umumnya digunakan sebagai penanda biologis sintesis lipid untuk mendeteksi stres oksidatif. MDA memiliki kemampuan untuk menghasilkan polimer dengan jumlah polaritas dan berat molekul yang bervariasi (Effendi, 2022). Antioksidan dan nutrisi seperti vitamin A, C, dan E, serta albumin, mampu mengurangi efek merusak yang disebabkan oleh metabolit elektrofilik dan molekul radikal. Menurut temuan uji MDA telur puyuh yang dilakukan oleh Prihayati dkk. (2014), pemberian ransum yang mengandung daun kelor berpengaruh terhadap kadar MDA. Ransum burung puyuh yang diberi tambahan tepung daun kelor dengan takaran 1% (R3) yang bernilai $1,302 \pm 0,149$ menunjukkan penurunan kadar MDA jika dibandingkan dengan pakan kontrol (R1) yang bernilai $1,892 \pm 0,349$ dan perlakuan pakan lainnya (R2 dan R4) yang bernilai $1,520 \pm 0,144$ dan $1,588 \pm 0,225$. Penurunan kadar MDA konsisten dengan penurunan jumlah radikal bebas yang ada dalam telur saat ekstrak daun kelor digunakan dalam bahan tambahan makanan.

Ditemukan dalam sejumlah penelitian bahwa pemberian pakan itik yang mengandung komponen bioaktif stabil yang berasal dari daun kelor berpengaruh pada biomassa otot dan tibia itik. Menurut Sunarno (2018), tujuan bahan tambahan makanan adalah untuk memfasilitasi proses metabolisme yang sangat penting untuk perluasan biomassa suatu

organisme. Bahan bioaktif ini mempengaruhi biomassa tubuh baik otot maupun tulang unggas dalam kondisi stabil. Menurut Suhada (2016), komposisi gizi tepung daun kelor mengandung protein kasar (27,67%), serat kasar (16,45%), lemak kasar (5,61%), nitrogen tipe beta (41,05%), kalsium (2,62%), abu (9,21%) dan fosfat (0,60%). Produksi telur sangat bergantung pada sejumlah mineral penting, antara lain kalsium dan fosfor. Kedua jenis mineral ini disimpan di tibia, yang kadang-kadang digunakan untuk mendorong proses produksi telur di kelenjar kortikal saluran reproduksi itik. Terdapat korelasi yang kuat antara keberadaan kedua jenis mineral ini dan perkembangan tibia. Menurut Saraswati (2017), kalsium merupakan mineral yang berperan sangat penting dalam beberapa proses, antara lain produksi cangkang telur, proses kontraksi dan relaksasi otot, pemeliharaan kadar elektrolit, dan pengaturan keasaman darah. Pola makan dengan kadar kalsium rendah tidak menghambat fungsi efisien sistem metabolisme pada ayam. Karena pengaruh penyakit ini terhadap proses pengeluaran kalsium dari tulang, maka persediaan kalsium dalam tulang menjadi terkuras. Hasil riset Pratiwi dkk. (2019) melaporkan tidak ada perubahan yang terlihat baik pada panjang atau diameter tibia sebagai akibat dari dimasukkannya tepung daun kelor dalam pakan. Oleh karena itu jumlah serbuk daun kelor yang digunakan tidak mampu meningkatkan massa tulang dan otot tibia pada itik pengging, selain panjang dan diameter tibialis. Dipercayai bahwa kondisi ini disebabkan oleh jumlah kalsium yang cukup dalam makanan, yang berarti kalsium tidak harus dikeluarkan dari tulang atau diserap oleh tulang. Oleh karena itu pada penelitian ini penambahan tepung daun kelor pada taraf 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% tidak meningkatkan massa otot dan tulang itik pengging, juga tidak menambah panjang atau lebar tibia.

Karena petelur jantan kurang enak dibandingkan betina, masuk akal jika kelompok yang diberi tepung daun kelor

memiliki hasil penyembelihan yang lebih rendah. Akibat fitokimia seperti tanin dan saponin yang terdapat pada daun kelor. Karena rasa senyawa saponin cenderung pahit, kondisi ini dapat menyebabkan anoreksia pada unggas. Menurut Hasiib (2015), kondisi ini dapat menurunkan konsumsi pakan ayam yang dapat menyebabkan anoreksia. Anoreksia adalah kelainan psikis berupa kekurangan nafsu makan meski sebenarnya lapar dan berselera terhadap makanan (Widiantari, 2022). Tanin, ketika dicerna, dapat melapisi lapisan usus dan mencegah penyerapan nutrisi (Rahmawati dkk., 2020). Tidak ada perubahan yang terlihat pada berat karkas, berat dada, atau berat paha ayam petelur jantan hingga umur 7 minggu ketika tepung daun kelor dimasukkan ke dalam makanan mereka. Karena bahan kimia anti nutrisi pada tepung daun kelor dapat mencegah pemecahan protein dan penyerapan nutrisi, pakan suplemen yang dibuat dengan tepung daun kelor tidak dapat mengubah metabolisme pembentukan otot ayam petelur jantan. Ini karena kemampuan ayam petelur untuk menghasilkan telur. Tanin merupakan salah satu jenis zat anti nutrisi yang menghambat kemampuan tubuh untuk menyerap protein yang terdapat pada unggas. Tanin yang terdapat pada daun kelor berpotensi menempel pada protein pada makanan dan enzim pencernaan seperti amilase, lipase, dan tripsin, sehingga menghasilkan senyawa yang terlalu sulit untuk diurai dan dicerna oleh ayam. Senyawa ini tidak dapat dicerna oleh unggas. Menurut Akmal dan Mairizal (2013), tanin tidak larut dalam saluran pencernaan dan dikeluarkan melalui feses karena menghambat pencernaan dan penyerapan protein dengan menciptakan molekul kompleks dari ikatan peptida. Protein adalah satu-satunya makromolekul yang dapat membantu perkembangan otot, dan ini berdampak pada pembatasan ketersediaan protein dan menghasilkan defisit protein.

Pratiwi dkk. (2019) melaporkan hasil penelitian suplementasi tepung daun kelor

tidak berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter penelitian yang diukur. Kondisi ini mungkin terkait dengan bahan kimia bioaktif dalam tepung daun kelor yang memiliki efek antagonis dan menghambat pencernaan, penyerapan, dan metabolisme produk energi, selain adanya nutrisi. Tanin yang merupakan komponen bioaktif dan bersifat antagonis dapat ditemukan pada daun kelor (Susetyarini, 2015). Pakan ayam mungkin memiliki efek anti nutrisi jika ditambahkan tanin. Hal ini dapat menurunkan pencernaan bahan organik, yang pada waktunya menyebabkan penurunan pertumbuhan dan biomassa tubuh (Minieri *et al.*, 2016). Duodenum adalah rumah bagi jenis tanin khusus yang berikatan dengan protein untuk menciptakan apa yang dikenal sebagai kompleks tanin-protein. Itik kehilangan indera perasa karena molekul kompleks ini merangsang sistem saraf otonom mereka, yang mengganggu sistem saraf yang mengkoordinasikan rasa. Ketika seekor hewan kehilangan indra pengecapnya, ia makan lebih sedikit, yang memiliki efek terhadap metabolisme dan massa tubuh. Sebagai hasil dari kemampuan tanin untuk menempel pada protein, sistem pencernaan mengalami penurunan asupan nitrogen dan asam amino penting lainnya, serta penipisan mukoprotein (Pratiwi dkk., 2019).

Menurut El-Sheikh *et al.* (2015), kandungan serat yang tinggi pada tepung daun kelor menurunkan jumlah bahan baku metabolisme yang terserap selama proses pencernaan di usus halus dan duodenum. Tingkat penyerapan yang rendah ini berdampak pada sumber daya mentah yang digunakan untuk metabolisme, yang mungkin hilang bersama feces. Berkurangnya ketersediaan karbohidrat pereduksi, asam lemak, gliserol, peptida, dan asam amino terjadi karena tanin menghambat aktivitas banyak enzim pencernaan, termasuk amilase, lipase, dan tripsin. Substrat dengan metabolisme rendah menyebabkan produk energi metabolisme rendah, seperti halnya situasi ini. Substrat, seperti

dijelaskan oleh Sunarno (2018), dapat mempengaruhi jalur metabolisme. Massa dan ukuran otot tibialis dan tulang semuanya dipengaruhi oleh ketersediaan substrat yang rendah karena efeknya pada penurunan produk metabolisme. Dalam reaksi yang sangat terspesialisasi, tanin dan protein bereaksi dengan cara yang sangat ditentukan oleh karakteristik kimianya. Sintesis protein adalah fungsi seluler lain yang dapat diblokir oleh senyawa dari kelas ini (Susetyarini, 2015). Tepung daun kelor yang ditambahkan pada pakan itik terbukti dapat menurunkan konsumsi pakan unggas. Karena kekurangan makanan dan metabolisme yang lamban, itik penging tidak akan bertambah gemuk di lingkungan seperti itu. Temuan ini sejalan dengan temuan Pratiwi dkk. (2019), yang menemukan bahwa rasio massa otot tibialis terhadap massa tulang serta nilai rasio massa otot tibialis terhadap massa tulang secara statistik tidak berbeda antara kelompok perlakuan dan kontrol

KESIMPULAN

- 1) Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) kaya akan bahan kimia antioksidan seperti flavonoid, fenol, asam askorbat, tanin, saponin, dan karotenoid, serta nutrisi lain seperti beta karoten, protein, vitamin C, kalium, dan kalsium.
- 2) Penambahan ekstrak ataupun tepung daun kelor berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan berat telur, kadar kolesterol telur yang berkurang, kadar protein telur itik penging, dapat menurunkan kadar radikal bebas pada telur puyuh dibuktikan dengan kadar MDA (malondialdehyde) yang rendah.
- 3) Karena tepung daun kelor mengandung senyawa tanin yang dapat menghambat pencernaan, penyerapan, dan metabolisme produk energi, itu tidak memiliki efek yang terlihat pada berat karkas unggas atau pertumbuhan massa otot saat digunakan dalam pakan. Berkurangnya pertumbuhan dan

massa tubuh adalah akibat dari penurunan daya cerna bahan organik, yang disebabkan oleh tanin dalam pakan menghambat kerja berbagai enzim pencernaan, termasuk amilase, lipase, dan tripsin.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal dan Mairizal. 2013. Performa Broiler yang Diberi Ransum Mengandung Daun Sengon (*Albizia falcataria*) yang Direndam dengan Larutan KAPur Tohor (CaO). *Jurnal Peternakan Indonesia*. 15 (1): 1-6.
- Anonimus. (2015). Pakan Ternak. <https://digilib.undip.ac.id/2015/05/19/pakan-ternak/> diakses pada 19 Januari 2023 Pukul 10.31 WIB.
- Banjo, O. S. (2012). Growth and Performance as Affected by Inclusion of Moringa oleifera Leaf Meal in Broiler Chicken Diet. *Journal Biology Agriculture Healthcare*. 2: 35-38.
- Dzakiy, M. A. (2014). Optimalisasi Feed Additive Herbal Terhadap Bobot Badan, Lemak Abdominal dan Glukosa Darah Ayam Broiler. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 3.
- Effendi, A. P. (2022). Pengaruh Pemberian Jus Alpukat (*Persea americana* M.) Terhadap Kadar MDA dan Kadar TNF- α (Studi Eksperimental Pada Tikus Wistar Jantan Yang Diberi Paparan Asap Rokok) (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- El-Sheikh, N. I., El-Shazly, E. S., Abbas, E. A., & El-Globary, L. A. (2015). Effect of Moringa leaves on lipid content of table eggs in layer hens. *Egypt. J. Chem. Environ. Health*, 1(1), 291-302.
- Hasiib, E. A., Riyanti, R., & Hartono, M. (2015). Pengaruh pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dalam air minum terhadap performa broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(1), 14-22.
- Ismoyowati dan Purwantini, D. (2013). Produksi dan Kualitas Telur Itik Lokal Di Daerah Sentra Peternakan Itik. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 13(1), 11-16.
- Isnan, W., dan Muin, N. (2017). Ragam manfaat tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) bagi masyarakat. *Buletin Eboni*, 14(1), 63-75.
- Kantja, I. N., Nopriani, U., & Pangli, M. (2022). Uji Kandungan Nutrisi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Hewani (JURRIH)*, 1(1), 1-7.
- Kiswandono, A. A. (2017). Perbandingan dua ekstraksi yang berbeda pada daun kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) terhadap rendemen ekstrak dan senyawa bioaktif yang dihasilkan. *Jurnal Sains Natural*, 1(1), 53-60.
- Krisnadi, A. D. (2015). Kelor Super Nutrisi. Blora Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia. Blora (ID): Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia, Lembaga

- Swadaya masyarakat-Media Peduli Lingkungan
- Minieri, S., Buccioni, A., Serra, A., Aligani, I. G., Pezzati, A., Rapaccini, S., & Antongiovanni, M. (2016). Nutritional characteristics and quality of eggs from laing hens fed on a diet supplemented whit chestnut tannin extract (*Castanea sativa* Miller). *British Poultry Science*, 57(6), 824-832.
- Mulo, P., Sakurai, I., & Aro, E. M. (2012). Strategies for Psba Gene Expression in Cyanobacteria, Green Algae and Higher Plants: from Transcription to PSII Repair. *Biochim Biophys Acta*, 18(17), 247-257.
- Pratiwi, H. P., Kasiyati, K., Sunarno, S., & Djaelani, M. A. (2019). Bobot otot dan tulang tibia itik pengging (*Anas platyrhynchos domesticus* L.) setelah pemberian imbuhan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dalam pakan. *Jurnal Biologi Tropika*, 2(2), 54-61.
- Prihayati, I. N., Purnamawati, Y., Sophiani, A., Muis, N. R., & Amri, F. (2014). Potensi tepung daun kelor (*Moringa oleifera* lamk) sebagai suplemen beta karoten untuk menghasilkan telur puyuh yang kaya antioksidan.
- Putra, I. W. D. P., Dharmayudha, A. A. G. O., & Sudimartini, L. M. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5), 464-473.
- Rahmawati, D., Djaelani, M. A., Kasiyati, K., & Sunarno, S. (2020). Bobot Karkas dan Bagian Karkas Ayam Petelur Jantan (*Gallus gallus domesticus* L.) Setelah Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Sebagai Imbuhan Pakan. *Jurnal Biologi Tropika*, 3(2), 65-72.
- Rossida, K. F. P., Sunarno, S., Kasiyati, K., & Djaelani, M. A. (2019). Pengaruh imbuhan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dalam pakan pada kandungan protein dan kolesterol telur itik pengging (*Anas platyrhynchos domesticus* L.). *Jurnal Biologi Tropika*, 2(2), 41-47.
- Saraswati, T. R. (2017). The calsium absorption and metabolism of quail (*Coturnix-coturnix Japonica*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 2(2), 178-186.
- Satria, E. W., Sjojfan, O., & Djunaidi, I. H. (2016). Respon pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada pakan ayam petelur terhadap penampilan produksi dan kualitas telur. *Buletin Peternakan*, 40(3), 197
- Suhada, S. (2016). Pengaruh penggunaan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan asam fulvat terhadap kualitas telur puyuh. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Sunarno. (2018). Efek Suplemen Kulit Kayu Manis dan Daun Pegagan terhadap Produktivitas Puyuh Petelur Starin Australia (*Cortunix cortunix asutralica*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 3(1), 89-96.

- Susetyarini, E. (2015). Aktivitas tanin daun beluntas terhadap kadar spermatozoa tikus putih jantan. *Jurnal Gamma*, 8(2), 14-20.
- Widiantari, R. (2022). Asuhan keperawatan pada klien Ny D dengan sindrom geriantri+ anoreksia di ruang rawat inap interne ambun suri lantai 3 RSAM Bukittinggi tahun 2019 (*Doctoral dissertation*, Universitas Perintis Indonesia).