

Bobot Organ Visceral Pada Puyuh Betina (*Coturnix coturnix japonica*) Setelah Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Sebagai Aditif Pakan**Visceral Organ Weight In Female Quail (*Coturnix coturnix japonica*) After The Administration Of Moringa Leaf Powder (*Moringa oleifera* Lam.) As A Feed Additive****Fadlan Wakhid Khifdillah, Sunarno*, Muhammad Anwar Djaelani, Kasiyati**

Program Studi Biologi, Fakultas sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, 50275 Indonesia

*Email: sunarno@lecturer.undip.ac.id

Diterima 1 Juli 2025 / Disetujui 20 Januari 2026

ABSTRAK

Pelarangan penggunaan *antibiotic growth promoter* sebagai aditif pakan pada ternak memunculkan kebutuhan terhadap alternatif antibiotik yang lebih aman dan mudah didapat. Salah satu alternatif yang menjanjikan adalah kelor (*Moringa oleifera* Lam.). Daun kelor memiliki potensi sebagai antibiotik alami yang mampu mendukung kesehatan saluran pencernaan serta fungsi organ visceral. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis kinerja organ visceral setelah diberikan aditif pakan tepung daun kelor dengan berbagai konsentrasi. Sebanyak 30 ekor puyuh betina dibagi ke dalam lima kelompok perlakuan yang menerima imbuhan tepung daun kelor sebesar 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% dalam pakannya, masing-masing dengan enam ulangan. Puyuh diakhiri hidupnya pada umur 106 hari untuk kemudian dilakukan isolasi dan penimbangan terhadap organ visceralnya yang meliputi bobot proventrikulus, ventrikulus, intestinum, hepar, pankreas, dan jantung. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA dengan taraf signifikansi 5%. Hasil menunjukkan bahwa suplementasi tepung daun kelor secara signifikan meningkatkan bobot pankreas, namun tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada organ visceral lainnya. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan tepung daun kelor sebagai aditif pakan memberikan dampak positif terhadap peningkatan bobot organ pankreas, dan dapat mempertahankan bobot proventrikulus, ventrikulus, intestinum, hepar, dan jantung.

Kata kunci: antibiotik alami, senyawa fitogenik, pankreas

ABSTRACT

The ban on the use of antibiotic growth promoter as feed additives in livestock has created a need for safer and more accessible antibiotic alternatives. One promising alternative is moringa (*Moringa oleifera* Lam.). Moringa leaves have the potential to serve as natural antibiotics that support digestive health and the function of visceral organs. This study aimed to analyze the performance of visceral organs following the administration of moringa leaf powder as a feed additive at various concentrations. Thirty female quails were divided into five treatment groups that received 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, and 10% moringa leaf powder in their feed, with six replications per group. The quails were culled at 106 days, and their visceral organs including proventriculus, ventriculus, intestines, liver, pancreas, and heart were isolated and weighed. Data were analyzed using ANOVA at a 5% significance level. The results showed that moringa leaf powder supplementation significantly increased pancreatic weight, but did not produce significant differences in the weight of the other visceral organs. It can be concluded that the use of moringa leaf powder as a feed additive has a positive impact on increasing pancreatic weight and helps maintain the weight of the proventriculus, ventriculus, intestines, liver, and heart.

Keywords: natural antibiotic, phytogetic compounds, pancreas

PENDAHULUAN

Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu jenis unggas yang memiliki potensi besar untuk dibudidayakan di Indonesia, baik untuk diambil telur atau dagingnya (Alimin *et al.*, 2021). Produksi daging puyuh di Jawa Tengah mengalami peningkatan dari 122,49 Ton di tahun 2022 menjadi 165,03 Ton di tahun 2023 (Ditjen PKH, 2023). Puyuh banyak dibudidayakan karena memiliki siklus reproduksi yang cepat dan membutuhkan area yang lebih kecil dibandingkan ternak unggas lain (El-Saidy *et al.*, 2021). Laju pertumbuhan pada ternak dipengaruhi oleh berbagai macam faktor seperti gen, umur, hormon, temperatur lingkungan, pakan, serta manajemen pemeliharaan. Produktifitas optimal pada ternak akan tercapai apabila faktor-faktor tersebut terpenuhi (Irwani & Candra, 2020). Pakan dan suplemen yang berkualitas dapat meningkatkan kinerja organ visceral yang berpengaruh terhadap peningkatan sistem pertahanan dan produktivitas unggas (Lestari *et al.*, 2020).

Pemberian pakan pada puyuh harus memperhatikan kebutuhan meliputi energi, protein, vitamin, mineral, dan air. Kekurangan nutrisi pada pakan berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kondisi kesehatan dan performa produksi puyuh. Salah satu upaya yang dapat diterapkan untuk menjaga produktivitas tetap optimal adalah penyesuaian pakan dengan penambahan feed additives (Irwani & Candra, 2020). Bahan umum yang digunakan sebagai aditif pakan dalam budidaya unggas diantaranya adalah antibiotik, antioksidan, enzim, prebiotik, probiotik, asam organik, perasa, dan pewarna (Sulistiyoningsih *et al.*, 2015). Antibiotic Growth Promoter (AGP) digunakan sebagai tambahan pakan untuk mengobati penyakit bakterial pada unggas (Untari *et al.*, 2021). AGP dapat menyebabkan resistensi bakteri terhadap antibiotik dan munculnya residu antibiotik pada produk hewan (Untari *et al.*, 2021; Yani *et al.*, 2022). Dampak buruk tersebut mendorong pelarangan penggunaan AGP dalam pakan melalui Peraturan Menteri Pertanian No. 14 Tahun 2017 tentang klasifikasi obat hewan (Kurniawan *et al.*, 2021). Aditif pakan fitogenik dapat menjadi pilihan alternatif pengganti AGP

karena dianggap lebih aman (Anggraini *et al.*, 2024). Sumber herbal yang berpotensi dimanfaatkan sebagai aditif pakan fitogenik salah satunya adalah kelor. Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan herbal yang mudah ditemukan dan dikenal secara luas oleh masyarakat Indonesia, tetapi masih belum dimanfaatkan secara maksimal (Ma'aruf *et al.*, 2016). Kelor mengandung senyawa fenolik, nitrogen, terpenoid, vitamin, dan beberapa metabolit endogen lain yang kaya akan aktivitas antioksidan (Rizkayanti *et al.*, 2017).

Kandungan antibiotik dan antioksidan alami dalam kelor dapat dimanfaatkan sebagai pengganti antibiotik sintesis pada ternak. Penggunaan aditif pakan daun kelor dapat meningkatkan produktivitas unggas. Hasil penelitian terdahulu mengenai efek penggunaan tepung daun kelor pada puyuh jepang menunjukkan bahwa pemberian pakan daun kelor dengan konsentrasi 2,5% memberikan efek nyata terhadap perbedaan berat usus besar dan ventrikulus pada puyuh jepang betina (Mulaudzi *et al.*, 2019). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa pemberian 10% larutan daun kelor dapat mengoptimalkan presentase karkas, non karkas, serta berat hati burung puyuh jantan (Halim *et al.*, 2018). Berdasarkan uraian di atas, pemanfaatan daun kelor sebagai tambahan pakan dapat meningkatkan kinerja organ visceral puyuh betina, maka dilaksanakan penelitian ini untuk menganalisis berbagai konsentrasi tepung daun kelor sebagai aditif pakan terhadap bobot organ visceral puyuh betina.

METODE PENELITIAN

Penelitian dan pemeliharaan puyuh betina dilaksanakan di Peternakan Rakyat, Dukuh Karangturi, Desa Bawak, Kecamatan Cawas, Kabupaten Klaten. Pengukuran dan analisis bobot organ visceral puyuh betina dilakukan di Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro. Rancangan percobaan yang digunakan merupakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan. Satu perlakuan berupa kelompok kontrol tanpa imbuhan tepung daun kelor (0%), dan kelompok lain berupa pakan basal dengan imbuhan tepung daun kelor dengan

konsentrasi 2,5; 5; 7,5; dan 10%. Tiap perlakuan terdiri atas 6 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji normalitas dan homogenitas.

Persiapan Kandang dan Hewan Uji

Kandang yang digunakan merupakan kandang susun sistem battery dengan jumlah 15 unit percobaan, masing-masing petak memiliki ukuran 1×0,8×0,3 m³ yang dilengkapi wadah minum dan pakan. Kandang puyuh terbuat dari bambu dan kawat sehingga sirkulasi udara lebih baik. Hewan uji yang digunakan pada penelitian kali ini adalah puyuh jepang betina berjumlah 30 ekor, dengan umur 20 hari dan memiliki bobot hidup antara 100-200 g. Puyuh betina diperoleh dari peternakan rakyat di Dukuh Karangturi, Desa Bawak, Kecamatan Cawas, Kabupaten Klaten. Puyuh betina yang dipilih merupakan puyuh yang sehat. Puyuh yang telah diseleksi kemudian dimasukkan ke dalam 15 petak kandang (unit percobaan) untuk diaklimasi selama satu minggu hingga puyuh berumur 27 hari.

Pembuatan Pakan

Pakan yang digunakan pada penelitian merupakan pakan basal komersil bentuk krumbel yang telah dicampurkan dengan tepung daun kelor. Pakan dibuat dengan menambahkan tepung daun kelor ke dalam pakan basal dan diaduk sampai homogen. Pakan perlakuan dengan imbuhan tepung daun kelor, meliputi P0 (100% pakan basal tanpa imbuhan tepung daun kelor), P1 (97,5% pakan basal dengan imbuhan 2,5% tepung daun kelor), P2 (95% pakan basal dengan imbuhan 5% tepung daun kelor), P3 (92,5% pakan basal dengan imbuhan 7,5% tepung daun kelor), P4 (90% pakan basal dengan imbuhan 10% tepung daun kelor). Pakan dan air minum diberikan pada hewan uji secara ad libitum, secara teratur sebanyak dua kali sehari, yaitu pada pagi hari (pukul 07.00 WIB) dan pada sore hari (pukul 16.00 WIB). Pemberian pakan perlakuan dilaksanakan selama 11 minggu, dimulai dari puyuh berumur 27 hari sampai puyuh berumur 104 hari. Puyuh dipuasakan selama satu hari.

Temperatur dan kelembaban diamati dan dicatat setiap hari.

Pengukuran Variabel Penelitian

Pengambilan data penelitian diawali dengan melakukan penimbangan terhadap puyuh untuk mendapatkan bobot badan akhir. Puyuh diakhiri hidupnya (terminasi) pada umur 106 hari, dilanjutkan pembedahan serta isolasi organ visceral. Terminasi hewan uji dilaksanakan menggunakan metode Kosher, yaitu dengan memutus trachea, arteri karotis, vena jugularis, serta esofagus secara bersamaan (Sulistyoningsih, 2015). Isolasi organ visceral puyuh dilakukan dengan cara membuat sayatan melintang di bagian bawah perut (antara tulang pubis dan dada), di sepanjang garis tengah tubuh. Sayatan ini memungkinkan untuk mengakses organ-organ visceral. Organ visceral seperti proventrikulus, ventrikulus, intestinum, hepar, pankreas, dan jantung dipisahkan dari lemak yang melekat dan dibersihkan dengan larutan garam fisiologis (NaCl 0,9%) lalu ditimbang secara bergantian (Halim *et al.*, 2018).

Variabel terikat yang diukur berupa bobot organ visceral, yaitu proventrikulus, ventrikulus, intestinum, hepar, pankreas, dan jantung. Bobot organ diperoleh dengan menimbang organ menggunakan timbangan digital yang memiliki sensitivitas timbangan 0,01 g. Persentase organ visceral didapatkan dengan membagi bobot organ visceral dengan bobot hidup lalu dikalikan 100% (Halim *et al.*, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analysis of Variance (ANOVA) pada signifikansi 5% terhadap bobot organ visceral setelah pemberian aditif tepung daun kelor pada kadar 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% telah dilaksanakan. Hasil ANOVA persentase rata-rata bobot proventrikulus, ventrikulus, dan intestinum setelah pemberian aditif tepung daun kelor ditampilkan pada Tabel 1. Hasil analisis persentase bobot variabel proventrikulus dan ventrikulus memberikan hasil berbeda tidak nyata ($P>0,05$). Hal tersebut diduga karena kandungan serat kasar

pada tepung daun kelor tidak mempengaruhi aktivitas kerja organ sehingga bobot organ tidak mengalami perubahan yang signifikan. Tejada & Kim (2021) melaporkan bahwa serat kasar dalam batas normal tidak akan menginduksi perubahan signifikan pada ukuran organ pencernaan unggas. Sebaliknya, serat kasar yang berlebihan, dapat meningkatkan aktivitas mekanis proventrikulus dan ventrikulus dalam mencerna pakan, yang akhirnya berdampak pada bobot organ. Menurut Mistiani *et al.* (2020), besar kecilnya bobot proventrikulus dan ventrikulus dipengaruhi oleh aktivitas kerja organ dan jenis pakan yang diberikan. Pemberian aditif tepung daun kelor dalam penelitian kali ini tidak mengakibatkan perubahan pola konsumsi pakan, sehingga organ pencernaan seperti proventrikulus dan ventrikulus tidak mengalami adaptasi morfologis yang signifikan.

Hasil persentase bobot intestinum menunjukkan hasil berbeda tidak nyata ($P>0,05$). Bobot intestinum tidak mengalami perubahan signifikan diduga karena kandungan serat kasar

yang masih dalam batas normal sehingga belum dapat mempengaruhi kerja dan bobot intestinum. Menurut Hermana *et al.* (2008) pemberian pakan dengan kadar serat yang berada dalam batas normal tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap ukuran maupun persentase bobot usus halus. Menurut Svihus (2014), ukuran usus halus pada unggas cenderung meningkat jika ada peningkatan konsumsi pakan atau kandungan nutrisi yang lebih kompleks untuk dicerna. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tepung daun kelor tidak mempengaruhi konsumsi pakan secara signifikan, sehingga tidak ada perubahan dalam ukuran atau bobot intestinum. Bobot intestinum dipengaruhi oleh konsumsi pakan, ketersediaan nutrisi, serta serat kasar pada pakan. Serat pada pakan unggas dapat mempengaruhi panjang dan bobot intestinum. Kandungan serat yang terlalu tinggi dalam pakan mengakibatkan usus mengalami proses adaptasi fisiologis melalui peningkatan ukuran guna mengkompensasi rendahnya tingkat kecernaan pakan (Zulfa *et al.*, 2020).

Tabel 1. Persentase rata-rata bobot proventrikulus, ventrikulus, dan intestinum, setelah pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sebagai aditif pakan

Perlakuan	Variabel penelitian		
	Bobot Proventrikulus (%)	Bobot ventrikulus (%)	Bobot intestinum (%)
P0	0,004±0,001	0,025±0,002	0,041±0,008
P1	0,004±0,001	0,025±0,002	0,053±0,012
P2	0,004±0,001	0,026±0,004	0,044±0,007
P3	0,003±0,001	0,024±0,002	0,045±0,018
P4	0,004±0,001	0,024±0,004	0,059±0,018

Keterangan: Data yang ditampilkan adalah rata-rata dan standar deviasi.

Tabel 2. Persentase rata-rata bobot hepar, pankreas, dan jantung setelah pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sebagai aditif pakan

Perlakuan	Variabel penelitian		
	Bobot hepar (%)	Bobot pankreas (%)	Bobot jantung (%)
P0	0,018±0,004	0,002 ^a ±0,000	0,008±0,002
P1	0,023±0,006	0,003 ^b ±0,001	0,009±0,002
P2	0,023±0,006	0,003 ^b ±0,001	0,009±0,002
P3	0,021±0,006	0,002 ^{ab} ±0,001	0,009±0,002
P4	0,021±0,004	0,002 ^a ±0,001	0,008±0,001

Keterangan: Data yang ditampilkan adalah rata-rata dan standar deviasi. Angka dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata ($P<0,05$).

Hasil ANOVA persentase rata-rata bobot hepar, pankreas, dan jantung setelah pemberian aditif tepung daun kelor disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis pemberian aditif tepung daun kelor pada pakan puyuh tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot hepar ($P>0,05$). Daun kelor memiliki berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang memiliki efek antioksidan dan hepatoprotektif (Gusti *et al.*, 2024). Flavonoid berperan sebagai penangkal radikal bebas dengan mengikat langsung ROS/RNS serta meningkatkan aktivitas antioksidan endogen (glutathione) untuk mengurangi produksi radikal bebas di dalam sel hati, sehingga mempertahankan fungsi normal organ tanpa menyebabkan peningkatan bobot hepar secara signifikan (Ramadhina *et al.*, 2019). Saponin dalam daun kelor memiliki permukaan yang memungkinkannya berikatan dengan kolesterol dan empedu sehingga dapat menurunkan penyerapan kolesterol. Saponin dapat mempengaruhi biosintesis kolesterol di hati, sehingga menurunkan akumulasi lemak berlebihan (Zulviana *et al.*, 2017). Hal ini menjelaskan mengapa bobot hepar tetap stabil meskipun puyuh diberi perlakuan tepung daun kelor selama 11 minggu. Secara keseluruhan, meskipun daun kelor memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan hati, efeknya terhadap bobot hepar bergantung pada dosis dan bentuk pemberiannya. Dalam bentuk tepung dengan dosis optimal, tepung daun kelor lebih berfungsi sebagai protektor hati tanpa menyebabkan perubahan signifikan dalam ukuran atau bobot organ tersebut.

Analisis tepung daun kelor dalam pakan puyuh memberi pengaruh signifikan terhadap bobot pankreas ($P<0,05$). Peningkatan bobot ini mungkin disebabkan oleh aktivitas metabolisme pankreas dalam merespon kandungan bioaktif dalam tepung daun kelor, yang dapat merangsang sekresi enzim pencernaan. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kelompok P1 dan P2 memiliki bobot pankreas yang secara signifikan lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya (P4) dan kontrol (P0), dan berbeda tidak nyata dengan P3 sebagaimana ditunjukkan oleh perbedaan superskrip pada nilai rata-rata pada Tabel 2.

Fitogenik merupakan hasil dari metabolit sekunder tanaman yang berperan sebagai senyawa nutrisi, tidak bernutrisi, ataupun anti-nutrisi (Hashemi & Davoodi, 2011). Salah satu senyawa anti-nutrisi pada kelor adalah inhibitor protease. Senyawa ini memiliki kemampuan untuk merangsang mukosa usus dalam memproduksi hormon cholecystokinin (CCK) dalam jumlah yang lebih banyak. Hormon CCK akan menstimulasi sel

asinar pankreas untuk mensekresikan enzim pencernaan seperti amilase, tripsin, elastase, dan kimotripsin secara berlebihan. Sekresi enzim pencernaan berlebih berkontribusi terhadap peningkatan bobot pankreas akibat peningkatan jumlah sel asinar yang berperan dalam produksi enzim pencernaan. Inhibitor protease dalam dosis yang lebih tinggi dapat mengurangi ketersediaan asam amino untuk tujuan produksi (Jayanegara *et al.*, 2019). Asam amino yang rendah dalam saluran pencernaan mungkin mengakibatkan berkurangnya produksi hormon CCK sehingga sekresi enzim pencernaan kembali normal. Jaringan eksokrin, yang terdiri atas sel asinar dan sel duktal, menyusun lebih dari 95 % bobot pankreas, sedangkan jaringan endokrin (pulau Langerhans) hanya mencakup sekitar 1–2 % dari total bobot pankreas (Gittes, 2009). Perubahan aktivitas fisiologis pada sel asinar diduga memberikan dampak yang jauh lebih signifikan terhadap peningkatan bobot pankreas dibandingkan dengan perubahan yang terjadi pada jaringan endokrin.

Hasil analisis penambahan tepung daun kelor dalam pakan puyuh tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot jantung ($P>0,05$). Bobot jantung yang tetap atau tidak berubah mungkin dapat dikaitkan dengan adanya mekanisme pemeliharaan fungsi kardiovaskular serta senyawa bioaktif dalam daun kelor yang memberi efek sama terhadap metabolisme energi dan kesehatan pembuluh darah antara puyuh kontrol dengan puyuh yang diberi perlakuan. Daun kelor memiliki berbagai senyawa bioaktif yang dapat mempengaruhi kesehatan jantung dan sistem kardiovaskular, seperti flavonoid, asam fenolat, tanin, saponin, alkaloid, glukosinolat, dan glikosida. Senyawa bioaktif tersebut bertindak sebagai agen kardioprotektif dengan cara meredakan inflamasi dan stress oksidatif pada jantung sehingga melindungi organ dari kerusakan (Alia *et al.*, 2022). Flavonoid membantu meningkatkan elastisitas pembuluh darah dan mengurangi stress oksidatif (Sailesh *et al.*, 2018). Saponin berperan dalam menurunkan kadar kolesterol darah dan memperbaiki metabolisme lipid (Almatrafi *et al.*, 2017). Bobot jantung dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis, besar tubuh, umur, nutrisi pakan, dan aktifitas ternak. Nutrisi yang telah melalui proses pencernaan akan diserap ke dalam aliran darah dan selanjutnya dipompa oleh jantung, sehingga dapat mempengaruhi ukuran organ jantung. Peningkatan volume dan tekanan aliran darah yang melalui jantung menyebabkan peningkatan beban kerja jantung (Setiadi *et al.*, 2023). Hasil penelitian ini memberi bukti bahwa

aditif tepung daun kelor mengandung nutrisi, dan senyawa bioaktif yang terlibat dalam pemeliharaan struktur dan fungsi jantung namun tidak menyebabkan peningkatan atau penurunan bobot jantung.

KESIMPULAN

Pemberian aditif tepung daun kelor dalam pakan puyuh pada kadar 2,5% dan 5% dapat menyebabkan perubahan kinerja pankreas yang ditinjau dari bobot pankreas, dan tidak dapat menyebabkan perubahan kinerja organ visceral lain. Kandungan metabolit sekunder dalam tepung kelor mampu meningkatkan kinerja dan bobot pankreas, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap proventrikulus, ventrikulus, intestinum, hepar, dan jantung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah mendanai penelitian ini melalui kontrak penelitian nomor 1966/UN7.5.8/PP/2020 sumberdana selain APBN Tahun Anggaran 2020.

DAFTAR PUSTAKA

Alia, F., Putri, M., Anggraeni, N., & Syamsunarno, M. R. A. A. (2022). The Potency of *Moringa oleifera* Lam. as Protective Agent in Cardiac Damage and Vascular Dysfunction. *Frontiers in Pharmacology*, 12(724439), 1-18. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.724439>

Alimin, R., Nuraini, N., & Has, H. (2021). Penampilan Produksi Burung Puyuh (*Coturnix Coturnix Japonica*) Fase Grower yang Diberi Ransum dengan Kadar Protein-Energi yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 3(2), 228-232. <https://doi.org/10.56625/jipho.v3i2.18037>

Almatrafi, M. M., Vergara-Jimenez, M., Murillo, A. G., Norris, G. H., Blesso, C. N., & Fernandez, M. L. (2017). Moringa Leaves Prevent Hepatic Lipid Accumulation and Inflammation in Guinea Pigs by Reducing the Expression of Genes Involved in Lipid Metabolism. *International Journal of*

Molecular Sciences, 18(7), 1-12. <https://doi.org/10.3390/ijms18071330>

Anggraini, A. D., Utari, T., Widodo, W., Susanto, A., & Rahayu, I. D. (2024). Patogen Bacteria and Visceral Organ Weight of Native Chicken in Feed Herbal Supplementation. *Jambura Journal of Animal Science*, 7(1), 1-10. <https://doi.org/10.35900/jjas.v7i1.19962>

Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. (2023). *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2023 (Livestock and Animal Health Statistics 2023)*. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian RI, Jakarta.

EL-Saidy, N., Kirella, A., El-Kassas, S., Dawood, M. A., & Abouelenien, F. (2021). Reducing The Abundance of Harmful Bacteria of Rooftop Tank-Stored Drinking Water Using Silver Nanoparticles and Acetic Acid and Its Impact on Japanese Quail Growth Performances. *Biological Trace Element Research*, 199(8), 3062-3072. <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02422-2>

Gittes, G. K. (2009). Developmental Biology of The Pancreas: A Comprehensive Review. *Developmental Biology*, 326(1), 4-35. <https://doi.org/10.1016/j.ydbio.2008.10.024>

Gusti, T. R., Mushawwir, A., & Latipudin, D. (2024). Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Ayam Petelur Fase Layer Akhir Produksi. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 10(1), 1-13. <https://doi.org/10.24252/jiip.v10i1.39397>

Halim, F., Handarini, R., & Dihansih, E. (2018). Persentase Karkas dan Giblet Burung Puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) Jantan Umur 35 Hari Yang diberi Larutan Daun Kelor. *Jurnal Pertanian*, 4(2), 107-114. <https://doi.org/10.30997/JPNU.V4I2.1542>

Hashemi, S. R., & Davoodi, H. (2011). Herbal Plants and Their Derivatives as Growth and Health Promoters in Animal Nutrition. *Veterinary Research Communications*, 35(3), 169-180. <https://doi.org/10.1007/s11259-010-9458-2>

Hermana, W., Puspitasari, D. I., Wiryaman, K. G., & Suharti, S. (2008). Pemberian Tepung Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) dalam Ransum sebagai Bahan Antibakteri *Escherichia coli* terhadap Organ Dalam Ayam Broiler. *Media Peternakan*, 31(1), 63-70.

Irwani, N., & Candra, A. A. (2020). Aplikasi Ekstrak Daun Binahong (*Anredera*

- cordifolia*) terhadap Kondisi Fisiologis Saluran Pencernaan dan Organ Visceral pada Broiler. *Jurnal Peternakan Terapan (PETERPAN)*, 2(1), 22-29. <https://doi.org/10.25181/peterpan.v2i1.1716>
- Jayanegara, J., Ridla, M., & Laconi, E. B. (2019). *Buku Ajar Komponen Antinutrisi pada Pakan*. IPB Press, Bogor.
- Kurniawan, J., Tugiyanti, E., & Susanti, E. (2021). The Effect of Additive Feeding as a Substitute for Antibiotics Against Feed Consumption and Body Weight Gain Broiler Chicken. *ANGON: Journal of Animal Science and Technology*, 3(2), 134-140. <https://doi.org/10.20884/1.angon.2021.3.2.p134-140>
- Lestari, E., Sunarno, S., Kasiyati, K., & Djaelani, M. A. (2020). Efek Bahan Aditif Tepung Kelor terhadap Biomassa Organ Visceral Ayam Petelur Jantan. *Media Bina Ilmiah*, 14(9), 3215-3230. <https://doi.org/10.33758/mbi.v14i9.551>
- Ma'aruf, A., Supriadi, S., & Nuryanti, S. (2016). Pemanfaatan Biji Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Pasta Gigi. *Jurnal Akademika Kimia*, 5(2), 61-66. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2016.v5.i2.8010>
- Mistiani, S., Kamil, K. A., & Rusmana, D. (2020). Pengaruh Tingkat Pemberian Ekstrak Daun Burahol (*Stelechocarpus burahol*) dalam Ransum terhadap Bobot Organ Dalam Ayam Broiler. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 2(1), 42-50. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v2i1.26669>
- Mulaudzi, A., Mnisi, C. M., & Mlambo, V. (2019). Dietary *Moringa oleifera* Leaf Meal Improves Growth Performance but Not Haemo-biochemical and Meat Quality Parameters in Female Japanese Quails. *Pak. J. Nutr*, 18(10), 953-960. <http://dx.doi.org/10.3923/pjn.2019.953.960>
- Ramadhina, I. A., Adriani, L., & Sujana, E. (2019). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kepel (*Stelechocarpus burahol*) terhadap Kadar Kolesterol Darah dan Telur Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *J. Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 1(1), 34-40. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v1i1.25429>
- Rizkayanti, R., Diah, A. W. M., & Jura, M. R. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2), 125-131. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2017.v6.i2.9244>
- Sailesh, K. S., Jabir, P. K., Madhusudhan, U., Archana, R., & Mukkadan, J. K. (2018). Effect of *Moringa Oleifera* Leaves on Blood Pressure in Hypertensive Patients. *Indian J. Clin. Anat. Physiol*, 5(3), 350-352. <https://doi.org/10.18231/2394-2126.2018.0081>
- Setiadi, A. B., Asmawati, A., & Muchlis, A. (2023). Efek Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Persentase Berat Gizzard Ayam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Terpadu*, 3(2), 199-207. <https://doi.org/10.56326/jitpu.v3i2.2876>
- Sulistyoningsih, M. (2015). Pengaruh Variasi Herbal terhadap Organ Dalam Broiler. *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*, Yogyakarta.
- Svihus, B. (2014). Function of the Digestive System. *Journal of Applied Poultry Research*, 23(2), 306-314. <https://doi.org/10.3382/japr.2014-00937>
- Tejeda, O. J., & Kim, W. K. (2021). Role of Dietary Fiber in Poultry Nutrition. *Animals*, 11(2), 461. <https://doi.org/10.3390/ani11020461>
- Untari, T., Herawati, O., Anggita, M., Asmara, W., Wahyuni, E. T. H., & Haryadi Wibowo, M. (2021). The Effect of Antibiotic Growth Promoters (AGP) on Antibiotic Resistance and the Digestive System of Broiler Chicken in Sleman, Yogyakarta. *BIO Web of Conferences*, 33(04005), 1-6. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213304005>
- Yani, N., Taha, S., Nugroho, T. A. E., & Zainudin, S. (2022). Uji Residu Antibiotik pada Daging Ayam Broiler yang Dijual di Pasar Modern. *Gorontalo Journal of Equatorial Animals*, 1(2), 45-51.
- Zulfa, L. F., Sunarno, S., Kasiyati, K., & Djaelani, M. A. (2020). Efek Tepung Daun *Moringa oleifera* terhadap Struktur Mikroskopis Duodenum Itik Pengging. *Media Bina Ilmiah*, 14(9), 3135-3150. <https://doi.org/10.33758/mbi.v14i9.496>
- Zulviana, E., Rahman, N., & Supriadi, S. (2017). Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Penurunan Kadar Kolestrol pada Darah Hewan Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Akademika Kimia*, 6(1), 15-20. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2017.v6.i1.9223>