

**PENGARUH PEMBERIAN MINYAK LEMURU DAN JUS DAUN AFRIKA
TERHADAP NILAI HEMOGLOBIN DAN HEMATOKRIT DARAH PUYUH
JEPANG (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*)**

Difa Cantika Mayzahra¹, Badat Muwakhid², Brahmadhita Pratama Mahardhika²

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang

²Dosen Peternakan Universitas Islam Malang

Email : difamayzahra30@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan dalam mencari pengaruh kombinasi minyak lemuru pada pakan dan jus daun afrika pada air minum pada nilai hemoglobin dan hematokrit ternak puyuh. Design yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor yaitu faktor pertama berupa pemberian minyak ikan lemuru pada pakan dengan perlakuan dosis 0% dan 3% sedangkan faktor kedua berupa pemberian jus daun afrika pada air minum dengan perlakuan dosis 0ml, 3ml, dan 6ml, terdapat tiga ulangan dalam tiap perlakuan dan terdapat lima ekor burung puyuh di tiap ulangan. Data nilai hemoglobin dan hematokrit diperoleh melalui pengambilan sampel darah menggunakan metode sahli dan dianalisis melalui Analisis of Variance (ANOVA). Penelitian ini memberikan hasil bahwa perpaduan antara penggunaan minyak lemuru dan jus daun afrika berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap penurunan nilai hematokrit dengan nilai $49.1 \pm 8.4a$, namun tidak berpengaruh nyata terhadap nilai hemoglobin. Sedangkan penggunaan jus daun afrika dalam air minum nyata ($P<0,05$) meningkatkan nilai hemoglobin dengan nilai optimal $18.7 \pm 2.5a$, namun tidak berpengaruh nyata terhadap nilai hematokrit. Parameter yang mengalami peningkatan adalah nilai hemoglobin melalui penggunaan jus daun afrika dalam air minum.

Kata Kunci : Minyak lemuru, daun afrika, hemoglobin, hematokrit, burung puyuh

**THE EFFECT OF TREATMENT FEED CONTAINING LEMURU OIL AND
AFRICAN LEAF JUICE ON HEMOGLOBIN AND HEMATOCRIT VALUES OF
JAPANESE QUAIL (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*) BLOOD**

Abstract

This Goals of this research was to determine the effect of the use treatment of lemuru fish oil in feed and African leaf juice in drinking water on the value of hemoglobin and hematocrit of quails. The design used in this study was in the form of a Factorial Complete Random Design (RALF) with 2 factors, namely the first factor in the form of giving lemuru fish oil to feed with a dose of 0% and 3% while the second factor was in the form of giving African leaf juice to drinking water with a dose of 0ml, 3ml, and 6ml, each treatment was repeated 3 times and each repeat consisted of 5 quails. Hemoglobin and hematocrit value data were obtained through blood sampling using the sahli method and analyzed through Analisis of Variance (ANOVA). The results in this research was showed that the combination of the use of treatmet lemuru oil and African leaf juice had a very significant effect ($P<0.01$) on the decrease in hematocrit values with values of $49.1 \pm 8.4a$, but no significant effect on hemoglobin values. Meanwhile, the use of African leaf juice in drinking water had a significant effect ($P<0.05$) on the increase in hemoglobin values with an optimal value of $18.7 \pm 2.5a$, but had no significant effect on hematocrit values. The parameter that has increased is the value of hemoglobin through the use of African leaf juice in drinking water.

Keywords: Lemuru oil, African leaves, hemoglobin, hematocrit, quail

PENDAHULUAN

Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan satu dari beberapa jenis unggas dengan ukuran kecil yang telah didomestikasi pada berbagai negara karena memiliki daya jual tinggi. Puyuh sendiri dikenal sebagai ternak penghasil daging dan telur dengan nilai permintaan pasar yang terbilang stabil. Menurut Badan Pusat Statistika (2024), populasi Burung Puyuh di Indonesia sendiri mencapai hampir 7,8 juta pada tahun 2022 dan Burung Puyuh sudah mampu bereproduksi sejak usia 6 minggu dengan tingkat produktivitas tinggi (Suhendra dkk, 2022). Namun dibalik keunggulannya, puyuh memiliki kekurangan dalam hal manajemen pemeliharannya dimana puyuh memiliki kondisi fisiologis yang sensitif terhadap perubahan lingkungan terutama suhu dan kelembapan ekstrim (Ribeiro, 2024). Kondisi iklim tropis Indonesia yang cenderung panas akan memicu terjadinya stress pada puyuh dan berdampak secara langsung terhadap profil hematologinya yang menjadi respons pertahanan tubuh terhadap tekanan lingkungan. Hematologi darah yang tidak stabil akan berimbas terhadap gangguan metabolisme dan penurunan sistem imun yang dapat mempengaruhi performa reproduksi dan menyebabkan mortalitas pada ternak.

Upaya yang bisa ditempuh dalam penanganan masalah tersebut yaitu perbaikan atau reformulasi pakan dengan penambahan Minyak Ikan Lemuru dan Ekstrak Jus Daun Afrika. Minyak lemuru adalah salah satu produk samping pengolahan ikan sarden yang mengandung asam lemak esensial yang tinggi khususnya asam lemak tak jenuh cukup tinggi sekitar 34,9% dari total asam lemak dalam minyak ikan (Pandiangan dkk, 2023). Zat gizi pada minyak ikan lemuru termasuk yang lengkap yaitu memiliki nilai protein, karbohidrat dan energy, lemak, asam lemak esensial omega-3, vitamin D, B12, dan tokoferol, serta mineral seperti Fe, Ca, Mg, K, dan Zn (Qabilah dkk, 2023). Adapun penambahan

minyak Ikan Lemuru sebagai sumber Omega-3 memiliki dampak positif terhadap fisiologis puyuh seperti memaksimalkan pembentukan hemoglobin, meningkatkan kesehatan sistem peredaran darah, hingga anti-inflamasi (Reda dkk, 2019). Namun minyak Ikan Lemuru termasuk dalam asam lemak tak jenuh yang rentan terhadap reaksi oksidasi dan berpotensi menghasilkan senyawa radikal bebas. Hal tersebut pastinya akan memberikan efek negatif pada kesehatan Burung Puyuh dengan timbulnya stress oksidatif, penurunan performa produksi, hingga gangguan metabolisme. Untuk mengatasi reaksi negatif dari oksidasi pakan diperlukan bahan pakan tambahan yang memiliki sifat antioksidan seperti Daun Afrika.

Daun Afrika telah lama dimanfaatkan sebagai tanaman obat tradisional untuk mengatasi berbagai penyakit di sejumlah wilayah di Afrika. Selain itu, daun ini juga sering dikonsumsi sebagai sayuran karena kandungan nutrisinya yang tinggi serta beragam fitokimia yang bermanfaat bagi kesehatan. Berdasarkan berbagai hasil penelitian, daun Afrika memiliki zat gizi penting seperti protein (9,2 g/100 g), serat kasar (19,2 g/100 g), zat arang (68,4 g/100 g), lemak kasar (4,7 g/100 g), serta mineral dan vitamin esensial seperti asam askorbat, karotenoid, P, Ca, dan S (Fatimah 2024). Kandungan senyawa bioaktif daun Afrika adalah flavonoid, glikosida, saponin, tanin, serta triterpenoid atau steroid. Ekstrak air daun Afrika diketahui memiliki efek protektif terhadap stress oksidatif dan berpotensi menurunkan kadar kolesterol (Fawwas, 2023). Selain itu, ekstrak tersebut juga menunjukkan aktivitas antioksidan dan berperan dalam menjaga kestabilan kadar gula darah. Daun Afrika memiliki potensi agen antioksidan natural yang dapat digunakan sebagai nutraceutical/functional food (Erwan dkk, 2023). Efek antioksidan ini mungkin disebabkan oleh adanya polifenol dan fitokimia lain yang terdapat di dalam daun Afrika. Bahan ini dapat digunakan untuk memenuhi fungsi

Commented [M Mas'ud1]: Menggunakan dua Colom

melakukan antioksidan bagi Omega 3. Design dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak

Lengkap Faktorial (RALF). Terdapat tiga ulangan dalam tiap perlakuan dan terdapat lima ekor burung puyuh di tiap ulangan. Analisis data menggunakan Analisis of Variance (Anova). Apabila ditemukan Data yang berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Tukey.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah penggunaan dosis minyak lemuru yang terdiri dari perlakuan 0% dan 3% dalam pakan sedangkan faktor kedua adalah dosis pemberian jus daun afrika dalam air minum yang terdiri dari perlakuan 0 ml, 3 ml, dan 6 ml. Terdapat tiga ulangan dalam tiap perlakuan dan terdapat lima ekor burung puyuh di tiap ulangan sehingga membutuhkan 90 ekor burung puyuh. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Apabila hasil menunjukkan pengaruh nyata, maka dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan Uji Data

yang berbeda nyata diuji dengan Uji Duncan. Analisis Data menggunakan software SPSS 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Kombinasi Minyak Lemuru pada Pakan dan Jus Daun Afrika pada Air Minum terhadap Nilai Hematologi Burung Puyuh

Penelitian ini mendapatkan hasil yang mengindikasikan bahwa suplementasi minyak ikan lemuru pada pakan tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap parameter hematologi, baik dari segi hemoglobin maupun hematokrit. Data terkait perpaduan penambahan minyak lemuru dan daun afrika terhadap nilai hemoglobin dan hematokrit disajikan pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perpaduan antara penggunaan minyak lemuru dan jus daun afrika berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap penurunan nilai hematokrit dengan nilai $49.1 \pm 8.4a$, sedangkan penggunaan jus daun afrika pada air minum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada peningkatan nilai hemoglobin dengan angka optimal $18.7 \pm 2.5a$.

Tabel 1. Nilai Hemoglobin dan Hematokrit Burung Puyuh yang Diberi Ransum Tersuplementasi Minyak Lemuru pada Pakan dan Jus Daun Afrika pada Air Minum

		Afrika 0 ml	Afrika 3 ml	Afrika 6 ml	Rataan Lemuru
Hemoglobin	Lemuru 0%	17.1 ± 1.6	18.6 ± 3.5	14.6 ± 1.6	16.7 ± 2.4
	Lemuru 3%	15.9 ± 1.3	18.9 ± 1.8	14.8 ± 1.6	16.5 ± 2.3
Hematokrit	Rataan Afrika	$16.5 \pm 1.5ab$	$18.7 \pm 2.5a$	$14.7 \pm 1.5b$	
	Lemuru 0%	$59.9 \pm 1.7b$	$58.2 \pm 3.3ab$	$53.4 \pm 3.3ab$	55.3 ± 5.0
	Lemuru 3%	$49.1 \pm 8.4a$	$52.2 \pm 7.3ab$	$59.1 \pm 2.1b$	53.4 ± 7.2
	Rataan Afrika	54.5 ± 8.0	55.2 ± 6.0	56.3 ± 4.0	

Hemoglobin

Hemoglobin merupakan metalloprotein pembawa oksigen dalam darah yang berfungsi sebagai pigmen warna merah dan mendistribusikan oksigen (O_2) ke jaringan tubuh. Kadar normal hemoglobin burung puyuh yaitu $8,61 - 20,57$ g/dl (Haerul dkk, 2024). Data hasil penelitian menunjukkan penggunaan jus daun afrika dengan dosis 3ml pada air minum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar

hemoglobin darah. Bertambahnya kadar hemoglobin dapat dipengaruhi oleh kadar oksigen dan jumlah eritrosit yang ada di dalam darah puyuh (Wideman 2021). Hal ini sesuai dengan pernyataan Weiss dan Wardrop (2010) bahwa nilai hemoglobin ditentukan oleh jumlah oksigen serta nilai eritrosit, sehingga memiliki kecenderungan apabila kadar eritrosit rendah, maka kadar hemoglobin akan menurun dan

apabila oksigen dalam darah rendah, maka tubuh akan mentrigger peningkatan produksi hemoglobin. Peningkatan kadar hemoglobin terjadi pada dosis 3% namun Kembali turun pada dosis 6%. Pada dosis yang tepat menggunakan daun afrika dapat meningkatkan nilai hemoglobin karena adanya senyawa flavonoid.. Pada dosis yang tinggi penggunaan daun afrika tidak lagi memberikan efek positif pada tubuh puyuh. Peningkatan dosis dapat meningkatkan berbagai senyawa antinutrisi pada daun afrika seperti tanin, saponin dan flavonoid itu sendiri, Flavonoid dalam kadar yang berlebihan justru akan menghambat penyerapan protein dan tidak lagi berperan sebagai antioksidan di dalam tubuh (Serafini dkk, 2019).

Peningkatan kadar hemoglobin (Hb) pada puyuh yang diberi suplemen flavonoid utamanya didorong oleh dua mekanisme krusial, yaitu efek antioksidan kuat dan stimulasi eritropoiesis. Sebagai antioksidan polifenol, flavonoid berperan penting dalam melindungi sel darah merah (eritrosit) dari kerusakan yang disebabkan karena reaksi oksidatif dan radikal bebas (Shi dkk, 2022). Dengan menetralkan molekul oksigen reaktif (ROS), flavonoid mencegah peroksidasi lipid pada membran eritrosit dan menjaga stabilitas hemoglobin, sehingga mengurangi tingkat kerusakan sel darah merah (hemolisis) dan memastikan bahwa ion besi (Fe) pada gugus heme tetap berada dalam bentuk fungsional untuk mengikat oksigen, yang secara langsung mempertahankan kadar Hemoglobin (Hosny dkk, 2024). Selain fungsi protektif ini, flavonoid juga diduga dapat menstimulasi proses eritropoiesis atau pembentukan sel darah merah baru dalam sumsum tulang. Hal ini dilakukan melalui potensi stimulasi produksi hormon Eritropoietin (EPO) oleh ginjal, yang bertindak sebagai sinyal pemicu peningkatan laju produksi dan pematangan eritrosit. Dengan kombinasi perlindungan sel yang sudah ada dan percepatan produksi sel baru, suplementasi flavonoid secara efektif mengoptimalkan status hematologi dan

meningkatkan kadar hemoglobin pada puyuh (Mayasari dan Irawan, 2023).

Meskipun flavonoid secara umum dikenal memberikan efek positif pada kadar hemoglobin (Hb) puyuh berkat sifat antioksidannya, dosis yang berlebihan (*overdosis*) justru dapat memicu efek negatif yang berujung pada penurunan Hemoglobin. Salah satu kekhawatiran utama adalah potensi aktivitas pro-oksidan dari flavonoid ketika kadarnya sangat tinggi. Di bawah konsentrasi yang ekstrem, flavonoid bisa bertindak sebagai agen pereduksi yang kuat yang bukannya menetralkan radikal bebas, melainkan dapat memicu reaksi redoks yang memproduksi secara melimpah spesies oksigen reaktif (ROS) di dalam sel, sehingga meningkatkan stres oksidatif secara keseluruhan. Peningkatan stres oksidatif menyebabkan kerusakan yang lebih parah dan menurunkan kualitas sel darah merah, mempercepat proses hemolisis (pecahnya eritrosit), dan pada akhirnya melepaskan hemoglobin ke plasma, yang kemudian akan mengurangi jumlah Hemoglobin fungsional yang terikat di dalam sel darah. Selain itu, kelebihan senyawa fitokimia (flavonoid) berpotensi mengganggu penyerapan mineral esensial seperti zat besi (Fe) di saluran pencernaan karena kemampuan senyawa polifenol untuk membentuk kompleks yang tidak larut dengan mineral tersebut, dan karena zat besi adalah komponen inti dari molekul hemoglobin, penurunan bioavailabilitasnya akan menghambat sintesis hemoglobin yang optimal, sehingga menurunkan pembentukan sel darah merah baru dan menyebabkan degradasi kadar Hemoglobin secara keseluruhan (Buerkli *et al*, 2022).

Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) kaya akan berbagai senyawa fitokimia yang memiliki peran ganda terhadap kadar hemoglobin puyuh, yaitu sebagai agen peningkat sekaligus penurun, bergantung pada dosis dan komposisi ekstraknya. Senyawa utama yang berperan dalam peningkatan kadar Hemoglobin adalah Flavonoid dan Saponin. Flavonoid bekerja sebagai antioksidan kuat yang

melindungi sel darah merah (eritrosit) degradasi structural dan hemolisis yang disebabkan oleh radikal bebas, sehingga memperpanjang umur eritrosit dan mempertahankan kadar hemoglobin (Zahra *et al*, 2024). Selain itu, flavonoid dapat mendukung proses eritropoiesis (pembentukan sel darah merah). Saponin juga memiliki sifat antioksidan, serta beberapa penelitian mengaitkannya dengan peningkatan penyerapan nutrisi. Sementara itu, komponen yang berpotensi menyebabkan penurunan kadar Hemoglobin adalah Tanin dan kemungkinan Seskuiterpen Lakton pada dosis tinggi. Tanin dikenal sebagai senyawa anti-nutrisi karena kemampuannya berikatan dengan protein dan mineral (terutama zat besi) di saluran pencernaan. Interaksi antara tanin dan zat besi dapat membentuk zat kompleks yang tidak mudah diserap oleh saluran pencernaan puyuh, sehingga ketersediaan besi untuk proses fisiologis menurun (Jayanegara dan Palupi, 2015). Berkurangnya bioavailabilitas zat besi secara langsung dapat menghambat pembentukan hemoglobin dan menyebabkan penurunan kadar Hemoglobin. Selain itu, pada pemberian dosis yang sangat tinggi, senyawa seskuiterpen lakton (vernodalin dan vernolide) yang merupakan komponen pahit khas daun Afrika berpotensi menimbulkan efek sitotoksik atau mengganggu jalur metabolik (Permatasari dan Wulandari, 2020). Efek tersebut dapat meningkatkan produksi radikal bebas dan memicu stres oksidatif berlebih, yang pada akhirnya merusak eritrosit dan berkontribusi pada berkurangnya kadar hemoglobin.

Hematokrit

Implementasi minyak lemuru dan daun afrika secara parsial tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai hematokrit puyuh namun memberikan interaksi nyata ketika digabungkan. Kombinasi antara minyak lemuru 3% pada pakan dan jus daun afrika 3ml pada air minum secara sangat signifikan ($P < 0.01$) menurunkan nilai hematokrit. Fenomena pemberian minyak lemuru atau daun Afrika secara tunggal tidak memengaruhi nilai hematokrit puyuh, namun

kombinasi keduanya justru menyebabkan penurunan Hematokrit yang signifikan, mengindikasikan adanya interaksi sinergis yang bersifat antagonistik antara komponen aktif dari kedua bahan tersebut terhadap proses hematopoiesis atau stabilitas sel darah merah. Minyak lemuru, yang didominasi profil PUFA omega-3 (seperti EPA dan DHA), umumnya tidak memberi pengaruh signifikan terhadap hematokrit pada dosis tertentu, meskipun Omega-3 diketahui mempengaruhi fluiditas membran sel. Walaupun daun Afrika mengandung senyawa antioksidan seperti flavonoid yang berpotensi memberikan perlindungan terhadap sel darah, terdapat kandungan antinutrisi seperti tanin dan seskuiterpen lakton yang memiliki rasa pahit dan dapat menghambat penyerapan zat besi, yang secara tidak langsung dapat memengaruhi parameter darah (Asega dan Runtewene, 2020; Permatasari dan Wulandari, 2020).

Ketika diberikan secara terpisah, efek perlindungan antioksidan pada daun Afrika mampu menyeimbangkan dampak negatif dari kandungan anti-nutrisi yang ada. Minyak lemuru pada dosis tersebut cenderung menunjukkan respons yang netral tanpa memberikan pengaruh secara signifikan terhadap parameter hematologi. Namun, saat kombinasi digunakan, terjadi interaksi metabolik yang menghasilkan efek negatif yang lebih kuat. PUFA Omega-3 dalam minyak lemuru walaupun memiliki pengaruh dalam fisiologi puyuh, namun sangat rentan terhadap peroksidasi lipid. Walaupun tinggi antioksidan, daun afrika mengandung tanin yang dapat mengikat mengikat dan menonaktifkan sebagian antioksidan yang tersedia untuk melindungi sel darah merah dan lemak dalam pakan. Ketika dua bahan tersebut diberikan secara bersamaan makan akan meningkatkan beban metabolik dan menimbulkan ketidakseimbangan nutrisi. Hal tersebut berdasarkan kandungan tanin pada daun afrika yang dapat menghambat penyerapan zat besi, sedangkan minyak ikan lemuru bersifat meningkatkan beban kerja metabolisme. Kombinasi tersebut dapat menurunkan efisiensi

pembentukan sel darah merah dan meningkatkan kerusakan eritrosit yang berujung pada penurunan nilai hematokrit (Supriyati dkk, 2018).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini bahwa penggunaan jus daun afrika dapat meningkatkan nilai hemoglobin burung puyuh secara nyata, tetapi kombinasi antara suplementasi minyak lemuru pada pakan dan jus daun afrika pada air minum menyebabkan penurunan pada nilai hematokrit.

DAFTAR PUSTAKA

- Asega, A. E., & Runtuwene, J. 2020. Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(1), 1–6.
- Buerkli, S., Salvioni, L., Koller, N., Zeder, C., Teles, M. J., Porto, G., Habermann, J. H., Dubach, I. L., Vallelan, F., Frey, B. M., Moretti, D., Baumgartner, J., & Zimmermann, M. B. 2022. *The Effect Of A Natural Polyphenol Supplement On Iron Absorption In Adults With Hereditary Hemochromatosis. European Journal of Nutrition*, 61(6), 2967–2977.
- Erwan, E., Afriadi, R., Irfan, I., & Ibrah, W. 2023. Effects Of Supplementation Of Saviotan Feed (Chestnut Tannin) On Plasma Metabolites And Yolk Cholesterol Concentration In Japanese Quail (*Coturnix Japonica*). *Journal of World's Poultry Research*, 13(3), 317–322.
- Fatimah, B. (2024). *Pengaruh pemberian ekstrak daun Afrika (Vernonia amygdalina) terhadap kadar glukosa darah tikus. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*.
- Haerul, M., Hermana, W., dan Sumiati. 2024. Pemberian Tepung Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) dalam Pakan terhadap Profil Hematologi Darah Puyuh. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 22(2), 72-78.
- Hosny, M., Khalil, N. S. A., Alghriany, A. A. I., et al. 2024. *Growth Performance, Biochemical Outcomes, And Testicular Histological Features In Male Japanese Quails Supplemented With Milk Thistle Seeds. Journal of Basic and Applied Zoology*, 85, Article 29.
- Fawwaz, M. (2023). Evaluation Of Antioxidant Activity Of *Vernonia Amygdalina* Leaves And Its Flavonoid-Phenolic Content. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 10(2), 104–110.
- Jayanegara, A., & Palupi, L. (2015). Review: Peran Senyawa Bioaktif Tanin dalam Pakan Ternak Ruminansia dan Non-Ruminansia. *Media Peternakan*, 38(1), 58-69.
- Mayasari, N., Irawan, et al. (2023). *Gambaran Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin, Dan Nilai Hematokrit Puyuh Padjadjaran Yang Diberi Ekstrak Biji Ketumbar (Coriandrum sativum L.). Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 5(1), 23-32.
- Pandiangan, M., Daniela, C., Sihombing, D. R., & Daeli, W. K. (2023). *Komposisi Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Sarden (Sardinella sp.). Jurnal Riset Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian (RETIPA)*, 4(1), 1-7.
- Permatasari, R., & Wulandari, N. S. (2020). Tinjauan Farmakologi dan Toksisitas Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Delile) sebagai Obat Herbal. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 6(2), 241-253.
- Reda, F. M., Doyon, G., Soliman, A. M., Gawish, E. M., & El-Saadony, M. T. (2020). Impact Of Dietary Oil Sources On Productive And Reproductive Performance, Lipid Biochemistry, Antioxidant Status, And Immune Response In Japanese Quails. *Poultry Science*, 99(10), 5184–5195.
- Ribeiro, A. G., Sousa, S. B., Silva, T. T., Fernandes, J. I. M., & de Almeida, E. M.

- (2024). Heat Stress In Japanese Quails (Coturnix Japonica): Impact On Production And Physiology. *Animals*, 14(13), 1053.
- Serafini, M., Llorach, R., & Tomas-Barberan, F. A. (2019). The Paradox Of Flavonoids: The Role Of Pro-Oxidant Activity In Their Reported Health Benefits. *Free Radical Biology and Medicine*, 145, 22-30.
- Shi, L., et al. (2022). *Effects of Total Flavonoids of Artemisia ordosica on Growth Performance, Oxidative Stress, and Antioxidant Status in Animal Model*. *PMC*.
- Suhendra, D. Y., Yuniasih, D., Haryanto, H., Sunengsih, S., & Putra, O. H. A. (2022). Strategi Peningkatan Gizi Masyarakat Melalui Nilai Ekonomi Peternakan Burung Puyuh (Coturnix-coturnix japonica). *AS-SYIFA: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Kesehatan Masyarakat*, 5(2): 74-88.
- Supriyati, T., Setyaningsih, D., & Suryani, A. (2018). Efek Suplementasi Minyak Ikan terhadap Profil Lemak dan Kinerja Pertumbuhan pada Ayam Pedaging. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 4(2), 1-8.
- Qabilah, C. K. N. S., Ilmi, M. D. F., & Badriyah, N. (2023). *Pengaruh Penambahan Minyak Ikan Lemuru (Sardinella Longiceps) Dalam Ransum Pakan Ayam Ras Terhadap Kuning Telur, Indeks Kuning Telur, Dan Produksi Harian (HDP)*. *Journal of Science Nusantara*, 3(4), 163–168.
- Weiss, D. J., & Wardrop, K. J. (2010). *Schalm's Veterinary Hematology* (6th ed.). Wiley-Blackwell.
- Wideman, R. F. (2021). Poultry Health and Production, Volume 2: Organ Systems and Homeostasis. *Academic Press*.
- Zahra, M., et al. (2024). Flavonoids: Antioxidant Powerhouses And Their Role In Health. *Molecules*, 27(9): 12.