

PENGARUH PENGGUNAAN MINYAK LEMURU DAN JUS DAUN AFRIKA DALAM BERBAGAI LEVEL TERHADAP HEMATOLOGI AYAM PETELUR

Ananda Afrizal¹, Nurul Humaidah², Dedi Suryanto²

¹Program S1 Peternakan, ²Dosen Peternakan Universitas Islam Malang

Email : nandaafrizal03@gmail.com

Abstrak

Minyak Lemuru adalah hasil limbah pengolahan ikan Lemuru dari proses pengalengan dan tepung ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan minyak ikan Lemuru dan jus daun Afrika terhadap hematologi ayam petelur. Materi yang digunakan yaitu minyak Ikan Lemuru, Daun Afrika, pakan dan ayam petelur fase pullet umur 16-18 minggu berjumlah 27 ekor. Metode penelitian adalah metode eksperimen. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial (RALF) dengan 2 faktor percobaan dan 3 kali pengulangan. Variabel yang diamati ialah hematologi pada ayam petelur meliputi, hemoglobin, eritrosit dan hematokrit. Perlakuan adalah kombinasi pemberian minyak Ikan Lemuru dan jus Daun Afrika. Dosis minyak Ikan Lemuru dalam pakan adalah L0=Kontrol (tanpa minyak Ikan Lemuru), L1= minyak Ikan Lemuru 1,5%, L2= minyak Lemuru 3%, sedangkan dosis jus Daun Afrika dalam air minum adalah P0= Kontrol (tanpa pemberian jus Daun Afrika), A1= jus Daun Afrika 1mL, A2 = jus daun Afrika 10mL. Hasil diuji menggunakan uji two-way ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi minyak ikan Lemuru dan jus Daun Afrika memberikan interaksi yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar hemoglobin ayam petelur. Kadar hemoglobin rata-rata (g/dL) adalah : L0A2=7,68, L0A1=7,85, L2A2=8,03, L1A2=8,40, L1A1=9,03, L2A1=9,08, L0A0=9,55, L1A0=12,17, L2A0=12,53. Pemberian campuran jus daun Afrika dan minyak Ikan Lemuru tidak berinteraksi ($P > 0,05$) terhadap eritrosit ayam, akan tetapi masing-masing factor memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$). Rata-rata kadar eritrosi Minyak Lemuru ($\times 10^6/\text{mm}^3$) adalah : L0=2,38, L1=2,67, L2=2,91. Rata-rata kadar eritrosit jus Daun Afrika ($\times 10^6/\text{mm}^3$) adalah A0=3,01, A1=2,57, A2=2,38. Penambahan jus Daun Afrika dan minyak Ikan Lemuru tidak berinteraksi ($P > 0,05$) dengan nilai hematokrit. Rata-rata kadar hematokrit (%) adalah : L1A1=22,37, L0A0=22,50, L0A1=22,73, L2A0=22,9, L1A2=23,11, L2A1=23,18, L2A2=23,84, L1A0=24,23, L0A2=24,40. Kesimpulan penelitian adalah bahwa Penambahan Minyak Lemuru memberikan pengaruh terhadap hemoglobin, tetapi tidak mempengaruhi terhadap kadar eritrosit dan hematokrit ayam petelur. Kadar Minyak Lemuru terbaik adalah 3% dalam fungsinya meningkatkan haemoglobin.

Kata Kunci : Hematologi, Layer, Minyak lemuru, Daun Afrika

THE EFFECT OF USING LEMURU OIL AND AFRICAN LEAF JUICE IN VARIOUS LEVELS ON THE HEMATOLOGY OF LAYING HENS

Abstract

Lemuru oil is a waste product of Lemuru fish processing from the canning process and fish meal manufacturing process. The purpose of this study was to analyze the effect of adding Lemuru oil and African leaf juice on the hematology of laying hens. The materials used were Lemuru fish oil, African leaves, feed and 27 pullet phase laying hens aged 16-18 weeks. The research method was an experimental method. The design used was a completely randomized factorial design (RALF) with 2 experimental factors and 3 repetitions. The variables observed were hematology in laying hens including hemoglobin, erythrocytes and hematocrit. The treatment was a combination of giving Lemuru fish oil and African leaf juice. The dose of Lemuru fish oil in feed was L0 = Control (without Lemuru fish oil), L1 = 1.5% Lemuru fish oil, L2 = 3% Lemuru oil, while the dose of African leaf juice in drinking water was P0 = Control (without giving African leaf juice), A1 = 1mL African leaf juice, A2 = 10mL African leaf juice. The results were tested using a two-way ANOVA test. The results showed that the combination of Lemuru fish oil and African Leaf juice provided a very significant interaction ($P < 0.01$) on the hemoglobin levels of laying hens. The average hemoglobin levels (g / dL) were: L0A2 = 7.68, L0A1 = 7.85, L2A2 = 8.03, L1A2 = 8.40, L1A1 = 9.03, L2A1 = 9.08, L0A0 = 9.55, L1A0 = 12.17, L2A0 = 12.53. The administration of a mixture of African leaf juice and Lemuru Fish oil did not interact ($P > 0.05$) on chicken erythrocytes, but each factor had a very significant effect ($P < 0.01$). The average erythrocyte levels of Lemuru Oil ($\times 10^6/\text{mm}^3$) were: L0 = 2.38, L1 = 2.67, L2 = 2.91. The average erythrocyte content of African Leaf juice ($\times 10^6/\text{mm}^3$) was A0=3.01, A1=2.57, A2=2.38. The addition of African Leaf juice and Lemuru Fish oil did not interact ($P > 0.05$) with hematocrit values. The average hematocrit levels (%) were: L1A1=22.37, L0A0=22.50, L0A1=22.73, L2A0=22.9, L1A2=23.11, L2A1=23.18, L2A2=23.84, L1A0=24.23, L0A2=24.40. The conclusion of the study

was that the addition of Lemuru Oil had an effect on hemoglobin, but did not affect the erythrocyte and hematocrit levels of laying hens. The best Lemuru Oil content was 3% in its function of increasing hemoglobin.

Keywords: hematology, layer, lemuru oil, african leaves

PENDAHULUAN

Ayam petelur merupakan strain ayam yang telurnya dapat dimanfaatkan secara komersial dan memenuhi kriteria untuk produksi telur (Muharomah, Suryanto dan Wadjdi 2023). Ayam petelur salah satu usaha peternakan yang memberikan kontribusi yang sangat besar terbesar dikalangan umum. Tingginya permintaan pada ayam petelur disebabkan karena induk ayam sudah tidak memiliki sifat mengeram, sehingga induk dapat menghasilkan telur selama masa produktif (Hartono, Wadjdi dan Puspitarini 2022).

Minyak Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*) merupakan limbah hasil pengolahan Ikan Lemuru, yang sering digunakan dalam industri pengalengan dan pembuatan tepung ikan, memiliki kandungan seperti karsinogenik, anti aterogenik, antidiabetes, dan efek stimulasi kekebalan tubuh (Mariod, Manahil, Mohamed, and Tjahjono, 2015). Penambahan minyak Ikan Lemuru dalam ransum diharapkan dapat meningkatkan performan dilihat dari banyaknya manfaat minyak ikan sebagai pakan ternak.

Asam Linoleat merupakan asam lemak esensial yang tidak dapat disintesis oleh tubuh ayam, sehingga harus diperoleh dari pakan, dimana asam lemak linoleat sangat penting untuk kesehatan dan produktivitas ayam petelur seperti untuk meningkatkan produksi telur, kualitas telur, fungsi metabolisme, mengurangi stres dan meningkatkan kekebalan tubuh, serta penyerapan nutrisi (Insani, 2007).

Feed additive atau bahan tambahan pakan adalah bahan non pangan yang ditambahkan dalam jumlah kecil, dengan maksud untuk meningkatkan produktivitas ternak, kesehatan, dan kandungan nutrisinya (Adieryansyah dkk 2023). Pemberian *feed additive* dimaksudkan untuk memacu pertumbuhan atau meningkatkan produktivitas dan kesehatan ternak serta meningkatkan efisiensi produksi. *Feed additive* merupakan suatu bahan yang dicampur pada pakan yang dapat mempengaruhi kesehatan, meningkatkan produktivitas gizi (Sulistyoningsih, Dzakiy dan Nurwahyunani, 2014). Daun afrika adalah tanaman tradisional yang dapat dijadikan sebagai obat-obatan selain itu daun afrika sendiri memiliki khasiat luar biasa bagi kesehatan tubuh, terutama pada bagian daunnya. Dalam penelitian Atangwo (2009) Daun afrika memiliki kandungan berbagai macam nutrisi yaitu protein, lemak, karbohidrat, berbagai vitamin serta mineral. Daun afrika mudah diperoleh karena

dapat tumbuh di berbagai jenis tanah, daun afrika mengandung nutrisi yang tinggi serta memiliki zat bioaktif yang kompleks antara lain flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan glikosida.

Penelitian ini bertujuan untuk Menganalisis pengaruh penambahan minyak Lemuru dan jus daun Afrika terhadap hematologi ayam petelur.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 10 September hingga 20 Oktober 2024 bertempat di Desa Kraton Kecamatan Kencong Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah Minyak Ikan Lemuru, Daun Afrika, pakan dan ayam petelur fase pullet umur 16-18 minggu berjumlah 54 ekor. Pakan yang diberikan pada saat penelitian adalah campuran dari beberapa pakan bahan berupa jagung, dedak padi, bungkil kedelai, CGM, Minyak Sawit, Minyak Ikan lemuru, DCP, CaCO₃, NaCl, Premix, MBM, Tepung Ikan yang diberikan secara Strict Feeding. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial (RALF) dengan 2 faktor percobaan dan 3 kali pengulangan. Menggunakan perlakuan yaitu kombinasi pemberian minyak Ikan Lemuru dan jus Daun Afrika. Dosis minyak Ikan Lemuru dalam pakan adalah L0=Kontrol (tanpa minyak Lemuru), L1= minyak Ikan Lemuru 1,5%, L2= minyak Lemuru 3%, sedangkan dosis jus Daun Afrika dalam air minum adalah P0= Kontrol (tanpa pemberian jus Daun Afrika), A1= jus Daun Afrika 1mL, P2 = jus daun Afrika 10mL. Variabel yang diamati adalah Hematologi meliputi Hemoglobin, Eritosit dan Hematokrit.

Data yang diperoleh dianalisa menggunakan uji *Two-Way ANOVA (Analysis of Variance)*. Bilamana hasil ANOVA menunjukkan berpengaruh nyata maka dilanjutkan untuk pengujian BNT (Beda Nyata Terkecil).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hemoglobin

Hasil Uji *two-way ANOVA* memperlihatkan bahwa pemberian kombinasi minyak Ikan Lemuru dan Jus Daun Afrika mempunyai interaksi sangat nyata ($P < 0,01$). Rataan hemoglobin dapat dilihat pada table 1

Tabel 1. Hasil Rataan Hemoglobin

Perlakuan	Rerata (g/dL)	Notasi
-----------	------------------	--------

L0A2	7,68	a
L0A1	7,85	a
L2A2	8,03	ab
L1A2	8,40	abc
L1A1	9,03	bc
L2A1	9,08	bc
L0A0	9,55	c
L1A0	12,17	d
L2A0	12,53	d

Hemoglobin adalah senyawa yang terbentuk dari ikatan kompleks antara protein dan zat besi, yang memberikan warna merah yang disintesis dari asam dan glisin, yang kemudian menghasilkan porfirin. Porphirin ini selanjutnya bergabung dengan molekul membentuk hemoglobin (Arfah, 2015).

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penambahan jus daun Afrika dan minyak Lemuru berinteraksi sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar hemoglobin pada ayam petelur, diduga karena di dalam minyak Lemuru terdapat asam lemak omega-3 dimana asam omega-3 dapat meningkatkan kualitas darah, dan juga Daun Afrika memiliki zat yang dapat memperkuat sistem imun pada ayam menurut Tarigan dkk (2016). Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwasannya kadar hemoglobin yang paling tinggi yaitu di perlakuan L2A0 dengan komposisi Minyak Lemuru 3 % + jus Daun Afrika 0 mL dengan rata-rata 12,53g/dL dan untuk kadar hemoglobin terendah yaitu pada perlakuan L0A2 dengan komposisi Minyak Lemuru 0 % + jus Daun Afrika 10 mL dengan rata-rata 7,68g/dL.

Omega-3 dapat berperan antiinflamasi yang

perlakuan	Afrika	
	Rataan ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Notasi
A2	2,38	a
A1	2,57	a
A0	3,01	b

dapat mendukung proses hematopoiesis (pembentukan sel darah merah) dan meningkatkan kesehatan pembuluh darah ayam, omega-3 dikenal dapat meningkatkan kesehatan jantung dan pembuluh darah. Ini dapat berdampak positif pada sirkulasi darah ayam petelur, meningkatkan distribusi oksigen ke seluruh tubuh. Peningkatan aliran darah ini dapat membantu memastikan suplai oksigen yang lebih baik ke jaringan, yang pada gilirannya dapat mendukung produksi hemoglobin yang lebih optimal (Ghazalah dan El-Sayed 2019).

Daun Afrika dikenal memiliki sifat imunostimulan, yang berarti bisa mencegah penyakit

pada ayam petelur. Ketika ayam terhindar dari infeksi, fungsi tubuhnya, termasuk produksi sel darah merah dan hemoglobin, dengan meningkatkan sistem kekebalan tubuh, daun Afrika mungkin dapat membantu mendukung produksi hemoglobin yang sehat. (Akinmoladun dan Adeyemi 2019).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi naik turunnya kadar hemoglobin pada ayam petelur antara lain: Pakan, umur dan jenis kelamin, lingkungan, infeksi penyakit dan jumlah eritrosit, dimana kadar hemoglobin ayam niaga petelur antara 7,30 – 13,3 g/dL (Edi, Natsir dan Djunaedi 2020). Rata-rata hemoglobin normal pada ayam berkisar antara 7,3--13,6 g/dl (Lutfianaa, Kurtini and Hartono, 2015).

Eritrosit

Dari hasil Uji *two-way ANOVA* bahwa penggunaan kombinasi Minyak Lemuru dan penambahan jus Daun Afrika dalam campuran pakan pada ayam tidak ada interaksi ($P > 0,05$) terhadap eritrosit, akan tetapi hasil penambahan Minyak Lemuru dan jus Daun Afrika berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$).

Rataan Eritrosit minyak lemuru bisa dilihat pada table 2

Tabel 2. Penambahan jumlah minyak lemuru terhadap eritrosit

perlakuan	Lemuru	
	Rataan ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Notasi
L0	2,38	a
L1	2,67	b
L2	2,91	c

Rataan Eritrosit pada daun Afrika bisa dilihat pada table 3

Tabel 3. Penambahan jumlah daun Afrika terhadap eritrosi

Eritrosit (sel darah merah) merupakan bagian yang berfungsi dalam menukar *oksigen* ke dalam sel untuk metabolisme (Yuniwanti, 2015). *Eritrosit* mengandung hemoglobin, yaitu protein berfungsi mengikat oksigen dan memungkinkan distribusi oksigen ke seluruh tubuh ayam, serta membawa karbon dioksida (CO_2) untuk dikeluarkan melalui sistem pernapasan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran jus Daun Afrika dan minyak Lemuru tidak berinteraksi ($P > 0,05$) terhadap eritrosit, akan tetapi, hasil penambahan Minyak Lemuru dan jus Daun Afrika berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$).

Hal ini dapat dilihat dari hasil uji anova yang menunjukkan bahwa kadar eritrosit dengan rata-rata terbesar di perlakuan Minyak Lemuru L2 (lemuru 3%) dengan rata-rata 2,91 berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar eritrosit, dan jus Daun Afrika dengan rata-rata terbesar di perlakuan jus Daun Afrika A0 (Tanpa Daun Afrika) dengan rata-rata 3,01 berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar eritrosit.

Efek minyak Ikan Lemuru terhadap eritrosit juga sangat dipengaruhi oleh dosis. Jika dosis yang diberikan tidak cukup tinggi atau pemberian dilakukan dalam periode yang terlalu singkat, maka dampaknya terhadap jumlah eritrosit tidak akan terlihat. Beberapa penelitian yang dilakukan dengan dosis rendah atau durasi singkat cenderung menunjukkan efek positif pada kualitas telur dan komposisi asam lemak tubuh ayam, tetapi tidak ada perubahan signifikan dalam jumlah eritrosit (Yang dan Liao 2014).

Perlakuan	Rataan (%)
L1A1	22,37
L0A0	22,50
L0A1	22,73
L2A0	22,92
L1A2	23,11
L2A1	23,18
L2A2	23,84
L1A0	24,23
L0A2	24,40

Omega-3 dikenal memiliki efek antiinflamasi dan dapat meningkatkan kesehatan jantung. Sebagian besar omega-3 bekerja dengan cara mengurangi peradangan dalam tubuh, yang dapat mendukung sirkulasi darah yang lebih baik. Sebagai hasilnya, darah bisa mengalir lebih lancar, yang secara tidak langsung dapat mendukung jumlah dan fungsi eritrosit dalam tubuh ayam (Rodriguez *et al.* 2010).

Pengaruh Daun Afrika terutama karena kandungan antioksidan dan sifat anti-inflamasi dari *flavanoid*, dan *alkaloid*, dapat memperbaiki kualitas darah dengan mengurangi stres oksidatif dan peradangan. Perbaikan kualitas darah berarti peningkatan jumlah eritrosit Akinmoladun (2017).

Flavanoid adalah senyawa polifenolik yang sering ditemukan dalam tanaman, senyawa ini bisa membantu mengurangi stres oksidatif serta memperbaiki kesehatan darah secara keseluruhan. Meskipun *flavanoid* dapat meningkatkan kualitas darah dan mengurangi kerusakan akibat radikal

bebas, mereka tidak langsung mempengaruhi *eritropoiesis* (proses pembentukan eritrosit). Jika ayam petelur tidak mengalami stres oksidatif atau memiliki kualitas darah yang baik, suplementasi *flavanoid* mungkin tidak cukup untuk meningkatkan jumlah eritrosit. Selain itu, flavanoid tidak langsung merangsang produksi eritrosit di sumsum tulang, sehingga dampaknya terhadap jumlah eritrosit Akinmoladun (2017).

Alkaloid adalah senyawa alami yang ditemukan dalam banyak tanaman dan memiliki berbagai efek fisiologis, termasuk efek antimikroba dan *imunostimulasi*. Beberapa *alkaloid* juga dapat memiliki efek pada sirkulasi darah dan metabolisme. Meskipun alkaloid dapat meningkatkan daya tahan tubuh dan mengurangi peradangan, efeknya terhadap produksi eritrosit bisa terbatas. Jika ayam petelur sudah cukup sehat atau tidak mengalami infeksi, pengaruh alkaloid terhadap jumlah eritrosit bisa saja tidak signifikan. Selain itu, beberapa alkaloid dapat memiliki efek samping pada dosis tinggi, yang justru dapat memengaruhi kesehatan darah secara negatif.

Hematokrit

Hasil Uji *two-way ANOVA* menunjukkan bahwa pemberian kombinasi Minyak Ikan Lemuru dan jus daun Afrika tidak mempunyai interaksi nyata ($P > 0,05$).

Rataan Hematokrit bisa dilihat pada table 4

Tabel 4. Hasil rata-rata Hematokrit

Hematokrit adalah suatu ukuran yang menunjukkan persentase volume sel darah merah (eritrosit) didalam total volume darah. Pada ayam petelur, hematokrit digunakan untuk menilai status kesehatan dan fungsi peredaran darah (Ornay dan Paulus, 2021).

Hasil penelitian memperlihatkan bahwasanya jus Daun Afrika dan minyak Ikan Lemuru tidak ada interaksi ($P > 0,05$) terhadap kadar hematokrit, ini dikarenakan minyak Ikan Lemuru dan Daun Afrika tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap kadar hematokrit pada ayam petelur karena keduanya tidak langsung berperan dalam stimulasi produksi eritrosit atau pembentukan darah.

Hal ini sejalan dengan prinsip hematokrit, di mana kadar hematokrit yang lebih tinggi mengindikasikan ketahanan ayam terhadap infeksi virus dan kemampuan yang lebih baik dalam mencegah ayam stress penurunan kadar hematokrit yang signifikan dapat terjadi dehidrasi, yang

memerlukan penanganan segera. Dalam penelitian oleh Al-Mashhadani dkk. (2016), menemukan bahwa suplementasi pakan dengan nutrisi tertentu, terutama yang kaya akan antioksidan, dapat menjaga tingkat hematokrit dalam batas normal pada ayam yang mengalami kondisi lingkungan yang tidak ideal.

KESIMPULAN

Penambahan Minyak Lemuru memberikan pengaruh terhadap hemoglobin, tetapi tidak mempengaruhi terhadap kadar eritrosit dan hematokrit ayam petelur. Kadar Minyak Lemuru terbaik adalah 3% dalam fungsinya meningkatkan haemoglobin.

DAFTAR PUSTAKA

- Adieryansyah, H., Humaidah, N., dan Suryanto, D. 2023. "Pengaruh Penambahan Tepung Bawang Dayak (*Eleutherine Bulbosa*) Melalui Pakan terhadap Profil Darah Broiler."
- Akinmoladun, O. I., Ilechukwu, V. U., and Gambo, Y. L.. 2017. "Effects of *Vernonia amygdalina* (Bitter leaf) on the Hematological and serum biochemical profile of laying hens." *Journal of Animal Science*, 56(3), 307-312.
- Al-Mashhadani, I. I., Rasheed, K. A., Ismail, E. N., & Hassan, S. M. (2016). Effect of magnetic water treatment on salt tolerance of selected wheat cultivars. *Journal of International Environmental Application and Science*, 11(1), 105-109.
- Arfah, N. M. 2015. Pengaruh Pemberian Tepung Kunyit pada Ransum terhadap Jumlah Eritrosit, Hemoglobin, Pcv, dan Leukosit Ayam Broiler. [Skripsi]. Program Studi Kedokteran Hewan. Fakultas Kedokteran. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- De Ornay, P. P., Boling, J., Muchlis, A., dan Idrus, M. 2021. Nilai Hematokrit dan Kadar Hemoglobin (Hb) Darah dengan Penambahan Fortifikasi Tepung Cacing Tanah dan Tepung Rumput Laut dalam Pakan Basal Ayam Petelur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Terpadu*, 1(2), 47-53.
- Edi, D.N., M.H. Natsir dan I.H. Djunaidi. 2020. Profil Darah Ayam Petelur yang diberi Pakan dengan Penambahan Fitobiotik Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis* Linn.f). *Jurnal Peternakan* 17(2):96-102.
- Ghazalah, N. and El-Sayed, H. M. (2019). "Effect of Omega-3 Fatty Acids Supplementation on Blood Parameters and Productivity of Laying Hens." *International Journal of Poultry Science*, 18(7), 293-300.
- Insani, G. A. 2007. Lemak Dan Fungsinya Pada Ransum Ayam. <https://chickaholic.wordpress.com/2007/11/06/lemak-dan-fungsinya-pada-ransum-ayam/>.
- Lutfiana, K., Kurtini, T., dan Hartono, M. 2015. Pengaruh Pemberian Probiotik dari Mikroba Lokal Terhadap Gambaran Darah Ayam Petelur. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(3), 151-156.
- Mariod A. A, A.E.M. Manahil, E.S. Mohamed, and H. Tjahjono. 2015. Effect of addition of fish oil on the performance parameters of laying hens and the fatty acid composition of their egg yolk. *American Journal of Food Science and Health* 1(2), 38-42.
- Muharomah, F., Suryanto, D., dan Wadjdi, M. F. 2023. Pengaruh Penggunaan Ampas Sagu Terfermentasi Plus CGM Sebagai Pengganti Jagung Terhadap Performans Ayam Layers. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 6(2).322-329.
- Rodriguez N. R., Beltran. S., Jaime. I., Sara. M., and Carballido. J. R. 2010. Production of Omega – 3 Polyunsaturated Fatty Acid Concentrates. *Jurnal of Innovation Food Science and Emerging Technologies* 11(1): 1-12.
- Sulistyoningsih, M., M.A. Dzakiy, dan A. Nurwahyunani. 2014. Optimalisasi Feed Additive Herbal terhadap Bobot Badan, Lemak Abdominal dan Glukosa Darah Ayam Broiler. *Jurnal Bioma*. 3(2): 1-16.
- Tarigan, R., Satyaningtijas, A. S., Darmawan, A., Prabuwati, D., dan Rahmah, M. (2016). Pengaruh suplementasi minyak Ikan Lemuru terhadap status kesehatan ayam petelur yang diimunisasi berulang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(3), 203-208.
- Yang, Y., and Liao, M. 2014. "Effects of Fish Oil Supplementation on Egg Fatty Acids Composition and Blood Lipids in Laying Hens." **Poultry.*, 45(4): 234-244.
- Yuniwanti, E. Y. W. 2015. Profil Darah Ayam Broiler setelah Vaksinasi AI dan Pemberian berbagai Kadar VCO. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 23(1): 38-46.