

**Total Protein dan Kolesterol Darah Ayam Petelur yang Diberi Perlakuan Pakan
Mengandung Minyak Lemuru dan Ekstrak Kayu Manis**

**Total Protein and Blood Cholesterol of Laying Hens Treated with Feed Contains
Lemuru Oil and Cinnamon Extract**

Lina Purnama Dewi¹, Hasan Zayadi², Brahmadhita Pratama Mahardhika³

¹Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Indonesia

² Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Indonesia

³ Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang, Indonesia

ABSTRAK

Peningkatan kualitas produk hasil ternak, khususnya telur ayam, menjadi fokus utama dalam industri peternakan modern. Salah satu indikator penting dalam mengevaluasi kesehatan dan kualitas ayam petelur adalah kadar total protein dan kolesterol darah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan yang mengandung minyak lemuru dan ekstrak kayu manis terhadap kadar total protein dan kolesterol darah ayam petelur. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan gabungan antara minyak lemuru dan ekstrak kayu manis, yaitu L0M0 (kontrol), L1M1, L1M2, L2M1, dan L2M2, masing-masing dengan tiga ulangan. Ayam petelur diberi pakan sesuai perlakuan selama periode tertentu, kemudian dilakukan pengambilan darah untuk dianalisis kadar total protein dan kolesterolnya. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar total protein dan kolesterol darah ayam petelur. Perlakuan L0M0 menghasilkan total protein tertinggi (6,13 g/dL), sedangkan L2M2 menghasilkan kadar kolesterol darah terendah (174,88 mg/dL). Dapat disimpulkan bahwa penambahan minyak lemuru dan ekstrak kayu manis efektif menurunkan kadar kolesterol darah ayam petelur, tetapi dapat menurunkan kadar total protein jika digunakan dalam dosis tinggi, sehingga perlu diperhatikan keseimbangan dosis untuk mendapatkan manfaat optimal.

Kata kunci: Ayam Petelur, Ekstrak Kayu Manis, Kolesterol Darah, Minyak Lemuru, Total Protein

ABSTRACT

Improving the quality of livestock products, particularly eggs from laying hens, has become a major focus in the modern poultry industry. One important indicator for evaluating the health and productivity of laying hens is the level of total blood protein and cholesterol. This study aimed to determine the effect of feed containing lemuru fish oil and cinnamon bark extract on the total protein and cholesterol levels in the blood of laying hens. The study was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with five treatment combinations of lemuru oil and cinnamon extract: L0M0 (control), L1M1, L1M2, L2M1, and L2M2, each with three replications. The hens were fed according to the treatment diets over a specific period, followed by blood sampling to analyze total protein and cholesterol levels. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and continued with Duncan's multiple range test. The results showed that the treatments had a significant effect on total protein and blood cholesterol levels. The highest total protein level was found in the control group (6.13 g/dL), while the lowest blood cholesterol level was observed in the L2M2 group (174.88 mg/dL). It can be concluded that the addition of lemuru oil and cinnamon extract is effective in reducing blood cholesterol levels in laying hens; however, high doses may lower total protein levels. Therefore, an appropriate dosage balance is essential to achieve optimal benefits.

Keywords: Blood Cholesterol, Cinnamon Extract, Laying Hens, Lemuru Oil, Total Protein

Pendahuluan

Ayam ras petelur merupakan salah satu komoditas unggulan dalam sektor peternakan unggas karena memiliki produktivitas telur yang tinggi dan memiliki peran penting sebagai sumber protein hewani bagi masyarakat. Telur ayam mengandung nutrisi esensial seperti protein, lemak, vitamin, dan mineral yang berguna bagi kesehatan manusia. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas dan kualitas telur menjadi fokus utama dalam pengembangan usaha ayam petelur. Salah satu aspek dalam hal tersebut adalah status kesehatan ayam yang sangat ditentukan oleh kecukupan nutrisi, khususnya melalui pakan [1]. Pakan yang baik tidak hanya memenuhi kebutuhan energi dan zat pembangun, tetapi juga berperan dalam menjaga keseimbangan fisiologis ayam, termasuk kadar protein dan kolesterol dalam darah yang menjadi indikator penting dalam mendukung performa reproduksi dan metabolisme.

Kadar total protein darah ayam mencerminkan keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan protein dalam tubuh, serta efisiensi sistem metabolisme. Total protein terdiri dari albumin dan globulin, di mana albumin berperan dalam menjaga tekanan osmotik darah serta mengangkut zat-zat penting, sedangkan globulin berfungsi dalam sistem imun [2]. Kadar protein darah yang rendah dapat menjadi tanda adanya gangguan metabolik atau kekurangan asupan nutrisi, sementara kadar yang optimal berhubungan dengan kesehatan organ, kekebalan tubuh, serta produktivitas telur [3]. Sementara itu, kolesterol ialah salah satu jenis lipid dalam darah yang berperan dalam pembentukan membran sel dan hormon. Namun, peningkatan kadar kolesterol, terutama LDL (*Low-Density Lipoprotein*), dapat menyebabkan gangguan metabolik dan berdampak negatif terhadap kualitas telur yang dihasilkan, termasuk kandungan kolesterol yang tinggi dalam kuning telur [4].

Penggunaan bahan alami sebagai aditif pakan mulai banyak dikembangkan sebagai alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan dalam meningkatkan performa ayam petelur. Minyak lemuru (*Sardinella longiceps*), adalah hasil samping dari industri pengalengan ikan, [5] diketahui mengandung asam lemak tak jenuh ganda seperti DHA dan EPA yang berfungsi menurunkan kolesterol LDL, memiliki sifat antiinflamasi, dan meningkatkan metabolisme protein [6]. Selain itu, ikan lemuru juga kaya akan protein dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pakan fungsional yang sebelumnya belum termanfaatkan secara optimal [7]. Di sisi lain, kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) merupakan rempah dengan kandungan senyawa aktif seperti *cinnamaldehyde*, asam kafeat, dan flavonoid yang bersifat antimikroba, antioksidan, dan antikolesterol [8]. Beberapa penelitian menyatakan bahwa ekstrak kayu manis mampu menurunkan kadar kolesterol total, LDL, serta trigliserida darah ayam, sehingga mendukung kesehatan metabolik dan imunitas tubuh [9].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan yang mengandung minyak lemuru dan ekstrak kayu manis pada kadar total protein dan kolesterol darah ayam petelur. Kombinasi kedua bahan alami ini diharapkan dapat memberikan manfaat sinergis dalam memperbaiki profil metabolik ayam, sehingga mendukung kesehatan, efisiensi pakan, serta kualitas hasil ternak berupa telur. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah dalam pengembangan pakan fungsional berbasis bahan lokal yang bernilai tambah tinggi dan mendukung produksi ternak yang berkelanjutan.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan meliputi; ayam petelur fase layer strain *Lohman Brown Platinum* usia 22 minggu, ekstrak kayu manis, minyak lemuru, jagung kuning, tepung ikan, MBM, CGM, bungkil kedelai, dedak padi, minyak sawit, dicalcium phosphate, CaCO_3 , NaCl , dan premix. Selain itu digunakan sampel serum darah ayam petelur, reagen Biuret, reagen CHOD-PAP, serta aquadest steril. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi; kandang ayam, tempat pakan dan minum, wadah, timbangan digital, handscoon, hairnet, cable ties, spuit, cool box, gelas ukur, plastik, centrifuge, spektrofotometer UV-Vis, mikropipet, tip, tabung reaksi, rak tabung.

Metode

Penelitian dilakukan pada bulan Mei – Agustus 2024 yang bertempat di kandang peternakan ayam petelur di Desa Sukoanyar, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Analisis pemeriksaan Total Protein Darah dan Kolesterol Darah dilaksanakan di Laboratorium Satwa Sehat Kota Malang, Jawa Timur. Metode kuantitatif eksperimental adalah pendekatan untuk menguji pengaruh perlakuan tertentu terhadap variabel yang diukur, dengan cara melakukan kontrol yang ketat terhadap kondisi penelitian dan menggunakan data berupa angka yang dianalisis secara statistik dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. L0M0 (tanpa minyak lemuru dan kayu manis), L1M1 (minyak lemuru 1.5% + ekstrak kayu manis 2%), L1M2 (minyak lemuru 1.5% + ekstrak kayu manis 4%), L2M1 (minyak lemuru 3% + ekstrak kayu manis 2%), L2M2 (minyak lemuru 3% + ekstrak kayu manis 4%). Data dianalisis menggunakan uji normalitas apabila nilai $p > 0,05$ dilanjut uji ANOVA dan uji Duncan.

Cara Kerja

Sebelum pemeliharaan dimulai, seluruh unit kandang dibersihkan dengan cara disapu, disikat, dan dicuci menggunakan air bersih, lalu disterilkan menggunakan desinfektan. Setelah kandang mengering, dilakukan pengapuran pada dinding dan lantai untuk memutus siklus hidup mikroorganisme patogen. Peralatan seperti tempat pakan dan minum juga dibersihkan. Penelitian ini menggunakan ayam petelur strain *Lohmann Brown Platinum* berumur 22 minggu yang dipilih secara homogen berdasarkan bobot badan dan kondisi kesehatan.

Ayam dipelihara secara individual dalam sekatan untuk memudahkan kontrol pakan dan pengambilan data. Sebelum perlakuan, ayam diberi pakan kontrol sebagai tahap adaptasi. Pengambilan sampel darah dilakukan pada akhir minggu ke-8. Darah diambil di vena brachialis dengan spuit steril dan ditampung dalam tabung vacutainer. Sampel kemudian disentrifugasi pada 4.000 rpm untuk memisahkan serum, yang disimpan dalam suhu $\pm 4^\circ\text{C}$ sebelum dianalisis. Analisis dilakukan untuk mengukur kadar total protein dan kolesterol darah ayam petelur yang diberi pakan perlakuan.

Pengukuran dilakukan dengan metode Biuret. Serum darah sebanyak $\pm 20\ \mu\text{L}$ dicampurkan dengan 1,0 mL reagen Biuret, diinkubasi 10 menit suhu ruang, diukur absorbansi menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 546 nm. Hasil absorbansi dibandingkan dengan kurva standar dan dinyatakan dalam g/dL. Kolesterol diukur menggunakan metode enzimatis CHOD-PAP. Serum darah sebanyak $\pm 10\ \mu\text{L}$ dicampur dengan 1,0 mL reagen CHOD-PAP, diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit, diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 500 nm. Hasil dibandingkan dengan larutan standar dan dinyatakan dalam mg/dL.

Hasil dan Diskusi

Hasil Penelitian

Setelah dilakukan perlakuan pemberian pakan yang mengandung kombinasi minyak lemuru dan ekstrak kayu manis selama delapan minggu, dilakukan pengambilan sampel darah untuk dianalisis kadar total proteinnya. Analisis ini untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap status metabolisme protein dalam tubuh ayam petelur. Pengukuran kadar total protein dilakukan menggunakan metode Biuret, yang merupakan metode umum dalam penetapan kadar protein dalam serum darah. Rata-rata kadar total protein darah ayam petelur disajikan secara lengkap pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Rataan Kadar Total Protein Darah

PERLAKUAN	RATAAN	Notasi
L0M0	6.13 $\pm$ 0.04	A
L1M1	4.26 $\pm$ 0.04	C
L1M2	4.35 $\pm$ 0.10	BC
L2M1	4.46 $\pm$ 0.12	B
L2M2	3.23 $\pm$ 0.07	D

Pengukuran kadar kolesterol darah dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan yang mengandung minyak lemuru dan ekstrak kayu manis terhadap metabolisme lipid pada ayam petelur. Kolesterol darah merupakan salah satu indikator penting yang mencerminkan status kesehatan dan efisiensi metabolisme lemak dalam tubuh ayam. Setiap perlakuan dibandingkan berdasarkan nilai rata-rata kolesterol darah yang diperoleh, dan hasilnya disajikan secara lengkap pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Rataan Kadar Kolesterol Darah

PERLAKUAN	RATAAN	Notasi
L0M0	252.67±0.70	E
L1M1	248.40±1.48	B
L1M2	182.48±0.33	D
L2M1	216.44±0.95	C
L2M2	174.88±0.60	A

Pembahasan

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa perlakuan kontrol (L0M0), yakni ayam yang tidak diberikan minyak lemuru maupun ekstrak kayu manis, menunjukkan kadar total protein darah tertinggi, yaitu sebesar 6,13 g/dL. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi metabolisme ayam berada dalam keadaan stabil tanpa adanya beban metabolik dari senyawa aktif tambahan. Pakan standar yang tidak mengandung bahan aditif memungkinkan proses metabolisme berjalan lebih efisien, termasuk fungsi hati dalam sintesis protein plasma seperti albumin dan globulin [10]. Penyerapan nutrisi, khususnya asam amino, juga berlangsung optimal sehingga mendukung terbentuknya total protein dalam darah.

Sebaliknya, pada perlakuan yang menggunakan minyak lemuru dan ekstrak kayu manis, terjadi penurunan kadar total protein. Hal ini berkaitan dengan efek antiinflamasi dari asam lemak omega-3 (EPA dan DHA) dalam minyak lemuru, yang dapat menekan aktivitas sistem imun dan menurunkan produksi globulin, salah satu komponen utama dalam total protein [11]. Selain itu, kandungan lemak tinggi dari minyak lemuru juga dapat menurunkan konsumsi pakan karena efek kenyang yang lebih cepat, sehingga asupan protein pun berkurang. Lemak tak jenuh yang mudah teroksidasi dapat menghasilkan radikal bebas, yang bila tidak dikendalikan akan membebani fungsi hati dan menurunkan efisiensi metabolisme protein [12].

Ekstrak kayu manis, meskipun memiliki sifat antimikroba dan antiinflamasi, juga mengandung senyawa antinutrisi seperti tanin dan saponin. Tanin dapat mengikat protein pakan serta enzim pencernaan sehingga menurunkan ketersediaan biologis protein. Saponin pada dosis tinggi dapat merusak mukosa usus dan menghambat penyerapan nutrisi penting seperti asam amino [13]. Perubahan mikrobiota usus akibat efek antibakteri dari *cinnamaldehyde* juga dapat mengganggu proses fermentasi dan absorpsi nutrisi.

Penurunan kadar total protein paling signifikan terjadi pada perlakuan L2M2 (3% minyak lemuru dan 4% kayu manis), yang menunjukkan bahwa kombinasi dosis tinggi dari kedua bahan tersebut dapat menyebabkan beban metabolik berlebih. Energi tubuh lebih difokuskan untuk metabolisme senyawa aktif dan detoksifikasi, sehingga sintesis protein menjadi kurang optimal. Dengan demikian, penggunaan minyak lemuru dan ekstrak kayu manis sebagai suplemen pakan perlu disesuaikan dosisnya agar tidak mengganggu sistem metabolik ayam [14].

Hasil penelitian pada Tabel 2 pemberian kombinasi minyak lemuru dan ekstrak kayu manis secara signifikan mampu menurunkan kadar kolesterol darah ayam petelur. Perlakuan kontrol (L0M0) tanpa penambahan bahan aktif menghasilkan kadar kolesterol tertinggi sebesar 252,67 mg/dL, sedangkan perlakuan L2M2 dengan minyak lemuru 3% dan kayu manis 4% menunjukkan kadar terendah, yaitu 174,88 mg/dL. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh nyata dari senyawa aktif dalam kedua bahan terhadap metabolisme lipid tubuh ayam.

Minyak lemuru diketahui kaya akan asam lemak tak jenuh ganda, terutama omega-3 seperti EPA (*eicosapentaenoic acid*) dan DHA (*docosahexaenoic acid*), yang memiliki efek hipokolesterolemik. Senyawa ini menurunkan kolesterol dengan menghambat aktivitas enzim HMG-CoA reduktase, yaitu enzim kunci dalam sintesis kolesterol di hati, serta meningkatkan aktivitas

lipoprotein lipase yang membantu pemecahan lipoprotein kaya kolesterol [15]. Selain itu, omega-3 juga meningkatkan ekskresi kolesterol melalui empedu dan feses, serta memperbaiki fungsi reseptor LDL dalam pengangkutan kolesterol dari darah [16].

Sementara itu, ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) mengandung *cinnamaldehyde*, flavonoid, tanin, dan saponin yang juga berkontribusi dalam menurunkan kolesterol. *Cinnamaldehyde* menghambat sintesis kolesterol dan mengatur ekspresi gen metabolisme lipid, sedangkan flavonoid bekerja sebagai antioksidan yang mengurangi stres oksidatif yang memengaruhi metabolisme lemak. Tanin dan saponin berperan menghambat penyerapan kolesterol di usus dengan membentuk kompleks tak larut dengan kolesterol maupun asam empedu, sehingga meningkatkan ekskresi melalui feses [8].

Efek sinergis dari kombinasi kedua bahan terlihat paling efektif pada perlakuan L2M2. Penurunan kadar kolesterol secara signifikan membuktikan bahwa pemberian minyak lemuru dan kayu manis dapat saling melengkapi mekanisme penurunan kolesterol, baik melalui hambatan sintesis, peningkatan degradasi, maupun penurunan absorpsi. Sebaliknya, tingginya kolesterol pada perlakuan kontrol menunjukkan bahwa tanpa bahan aktif, metabolisme lipid berjalan normal tanpa penghambatan, menyebabkan kolesterol darah tetap tinggi. Temuan ini selaras dengan laporan [17] dan [13], yang menyatakan bahwa baik minyak ikan lemuru maupun kayu manis mampu menurunkan kolesterol melalui mekanisme penghambatan enzim HMG-CoA reduktase dan peningkatan ekskresi kolesterol.

Dengan demikian, penggunaan kombinasi minyak lemuru dan ekstrak kayu manis terbukti efektif dalam menurunkan kadar kolesterol darah ayam petelur melalui berbagai jalur metabolisme. Hasil ini menunjukkan potensi kedua bahan tersebut sebagai aditif pakan fungsional yang alami, ekonomis, dan berkelanjutan dalam meningkatkan kesehatan ternak dan kualitas hasil ternak.

Kesimpulan

Pemberian kombinasi minyak lemuru dan ekstrak kayu manis berpengaruh terhadap profil biokimia darah ayam petelur. Perlakuan tanpa penambahan (L0M0) menghasilkan kadar total protein darah tertinggi, sedangkan kombinasi tertinggi (L2M2) menurunkannya secara signifikan. Sebaliknya, L2M2 secara efektif menurunkan kadar kolesterol darah dibanding perlakuan lain. Dengan demikian, kombinasi kedua bahan tersebut efektif sebagai agen penurun kolesterol, namun penggunaannya perlu diperhatikan agar tidak menurunkan kadar protein darah secara berlebihan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (Kemendikbudristek) atas dukungan dan pendanaan yang telah diberikan melalui program Pembinaan Kreativitas Mahasiswa (PKM) hingga tahap Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS). Bantuan ini tidak hanya memberikan kesempatan bagi penulis untuk mengembangkan potensi akademik dan riset, tetapi juga menjadi pengalaman berharga dalam penguatan budaya ilmiah dan inovasi di lingkungan perguruan tinggi.

Daftar Pustaka

- [1] Zulfikar. 2013. Manajemen Pemeliharaan Ayam Petelur Ras. *Jurnal Peternakan*, 11(1), 1–14.
- [2] Firdaus, M. W., Widyastuti, S. kayati, & Kendran, A. A. S. 2022. Kadar Albumin Darah Sapi Bali Betina di Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 11(3), 322–331.
- [3] Relica, C., & Mariyati. 2024. Peran Mikronutrisi Sebagai Upaya Pencegahan Covid-19. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*. 14(3), 75–82.
- [4] Nilawati, S. 2008. *Care Yourself Kolesterol* (S. Kusumawati (ed.)). Niaga Swadaya.
- [5] Suripta, H. and Astuti, P. 2007. Pengaruh Penggunaan Minyak Lemuru Dan Minyak Sawit Dalam Ransum Terhadap Rasio Asam Lemak Omega-3 Dan Omega-6 Dalam Telur Burung Puyuh

- (*Coturnix coturnix japonica*). *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 32(1), 22–27.
- [6] Yulianto, A., Suseno, S. H., & Nugraha, R. 2022. Etil Ester Minyak Ikan Tuna Sebagai Bahan Penyediaan Suplemen Omega-3 Menggunakan Perlakuan NAOH Dan Suhu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(2), 294–306.
- [7] Pradini, S., Rahardjo, M. E., & Kaswadi, R. 2001. Kebiasaan Makanan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Di Perairan Muncar, Banyuwangi. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, Vol 1 . No.
- [8] Amalia, D., Ngadiwiyana, & Fachriyah, E. 2013. Sintesis Etil Sinamat Dari Sinamaldehyd Pada Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum Cassia*) dan Uji Aktivitas Sebagai Antidiabetes. In *Jurnal Sains dan Matematika* (Vol. 21, Issue 4, pp. 108–113).
- [9] Lestari, L. I., Widigdyo, A., & Arikustanti, N. O. 2018. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L.) Dan Minyak Ikan Lemuru Sebagai Aditif Pakan Terhadap Daya Simpan Telur Dan Kolesterol Telur Puyuh. *Jurnal Ilmu Peternakan*, Vol. 11 No.
- [10] Sijid, S. A., Muthiadin, C., Zulkarnain, Z., & Hidayat, A. S. 2020. Pengaruh Pemberian Tuak Terhadap Gambaran Histopatologi Hati Mencit (*Mus musculus*) ICR Jantan. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 11(2), 193.
- [11] Ahmadi, K., & Mushollaeni, W. 2007. Chemical Activation of Natural Zeolite for Purification of Fish Oil from By- Product of Fishmeal Processing Kgs Ahmadi * dan Wahyu Mushollaeni. *Journal Teknologi Pertanian*, 8(2): 71–79.
- [12] Ilmi, D. F., Badriyah, N., & Citra, K. 2023. Pengaruh Penambahan Minyak Ikan Lemuru (*Sardinella Longiceps*) Pada Ransum Pakan Ayam Ras Terhadap Yolk, Indeks Kuning Telur, dan HDP (*Hen Day Production*) Telur Ayam Ras. *Journal of Science Nusantara*, 3(4), 163–168.
- [13] Yuwanda, A., Budipratama, A., & Budiastuti F. 2023. Review tentang Botani ., *Journal of Pharmacy And Halal Studies (JPHS)*, 1(1), 17–22.
- [14] Melva, D.F. 2009. Fungsi Dan Metabolisme Protein Dalam Tubuh Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 4(1), 47–52.
- [15] Andari, K. 2017. Pengaruh Minyak Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*) terhadap Ekspresi Tumor Necrosis Factor (TNF- α) Kartilago yang Diinduksi Complete Freund's Adjuvant (Effect. *Digital Repository Universitas Jember*, 5(September 2019), 2019–2022.
- [16] Djaelani, M. A., Kasiyati, K., & Sunarno, S. 2021. Pemeriksaan Kolesterol , LDL, dan HDL Daging Ayam Petelur Jantan dengan Pakan Berimbuhan Serbuk Daun Kelor. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 6(1), 1–6.
- [17] Anwar, S. M., Ali, U., & Kalsum, U. 2025. The Concentrations Of Protein And Cholesterol In Chicken Eggs Fed With Fish *Jurnal Penelitian , Fakultas Peternakan , Universitas Islam Malang*. 8(1), 18–21.