



Pengaruh Penambahan *Feed Supplement* dalam Ransum terhadap Total Protein Plasma dan Kadar Glukosa Darah pada Itik Pedaging

Fitra Desta Anindia^{2*}, Purnama Edy Santosa¹, Etha 'Azizah Hasiib², Madi Hartono²

¹ Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

² Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* Email penulis koresponden : fitradestaanindia912@gmail.com

ABSTRAK

KATA KUNCI:

Glukosa Darah
Itik Pedaging
Milk Replacer
Total Protein Plasma

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *feed supplement* dalam ransum terhadap total protein plasma dan kadar glukosa darah pada itik pedaging. Penelitian ini dilaksanakan pada Maret--April 2025 di Kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pemeriksaan sampel darah dilaksanakan di Laboratorium Pramitra Biolab Indonesia, Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan dalam ransum dengan P0: (kontrol), P1: penambahan *feed supplement* 25 gram / kg pakan, P2: penambahan *feed supplement* 50 gram / kg pakan, dan P3: penambahan *feed supplement* 75 gram / kg pakan. Peubah yang diamati meliputi total protein plasma dan glukosa darah. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil rata-rata total protein plasma P0 : $3,50 \pm 0,17$ g/dl; P1 : $3,60 \pm 0,17$ g/dl; P2 : $3,87 \pm 0,46$ g/dl; dan P3 : $3,77 \pm 0,31$ g/dl, dan rata-rata glukosa darah P0 : $147,33 \pm 9,71$ mg/dl; P1 : $144,33 \pm 10,07$ mg/dl; P2 : $155,33 \pm 15,63$ mg/dl; dan P3 : $151,00 \pm 7,81$ mg/dl. Dapat disimpulkan bahwa penambahan *feed supplement* dalam ransum pada itik pedaging dengan dosis perlakuan berbeda dapat mempertahankan kadar total protein plasma dan kadar glukosa darah pada kisaran normal.

ABSTRACT

KEYWORDS:

Blood Glucose
Broiler Duck
Milk Replacer
Total Plasma Protein

This study aims to determined the effect of adding feed supplement in the ration on total plasma protein and blood glucose levels in broiler ducks. This study was conducted in March--April 2025 at the Integrated Field Laboratory Cage, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Blood sample was carried out at the Pramitra Biolab Indonesia Laboratory, Bandar Lampung. This study used a Completely Randomized Design (CRD) method with 4 treatments and 3 replications. The treatments given in the ration with P0: (control), P1: addition of feed supplement 25 grams / kg of feed, P2: addition of feed supplement 50 grams / kg of feed, and P3: addition of feed supplement 75 grams / kg of feed. The variables observed included total plasma protein and blood glucose. The data obtained were analyzed descriptively. The average results of total plasma protein P0: 3.50 ± 0.17 g/dl; P1: 3.60 ± 0.17 g/dl; P2: 3.87 ± 0.46 g/dl; and P3: 3.77 ± 0.31 g/dl, and the average blood glucose P0: 147.33 ± 9.71 mg/dl; P1: 144.33 ± 10.07 mg/dl; P2: 155.33 ± 15.63 mg/dl; and P3: 151.00 ± 7.81 mg/dl. It can be concluded that the addition of feed supplement in the ration of broiler ducks with different treatment doses can maintain total plasma protein levels and blood glucose levels in the normal range.

© 2025 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung

This is an open access article under the CC BY 4.0 license: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

1. Pendahuluan

Itik pedaging di Indonesia secara khusus dibudidayakan untuk produksi daging yang telah berkembang menjadi salah satu komoditas utama dalam industri peternakan nasional. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan jumlah itik di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 58,35 juta ekor. Itik pedaging merupakan salah satu jenis ternak yang memiliki potensi besar sebagai penghasil daging, terutama jika dibandingkan dengan ayam. Keunggulan utama itik terletak pada ketahanannya yang lebih baik terhadap berbagai jenis penyakit, menjadikannya pilihan yang lebih baik dibandingkan ayam ras. Ketahanan yang tinggi ini menjadikan itik lebih efisien dalam hal biaya pemeliharaan, sehingga peternak dapat fokus pada optimalisasi produksi tanpa khawatir berlebihan terhadap potensi wabah penyakit (Ali dan Febrianti, 2009).

Penggunaan *feed supplement* untuk unggas, termasuk itik, semakin menjadi praktik umum dalam industri peternakan. *Feed supplement* menjadi sumber protein yang efektif dalam pakan unggas karena komposisi nutrisinya yang kaya akan protein berkualitas tinggi. *Feed supplement* memiliki kandungan protein kasar sebesar 24% dan profil asam amino esensial yang seimbang, seperti lisin, metionin, treonin, triptofan, leusin, isoleusin, valin, dan kasein. Asam amino tersebut mampu memberikan nutrisi penting untuk mendukung pertumbuhan otot, perbaikan jaringan, membantu fungsi imun dan pencernaan, sintesis hormon, dan metabolisme unggas secara optimal (Ata dan Al-Masad, 2015).

Penambahan *feed supplement* dalam ransum itik diharapkan dapat memberikan pengaruh peningkatan terhadap total protein plasma dan glukosa darah. Kadar total protein plasma dan glukosa darah merupakan indikator utama kesehatan pada itik. Total protein plasma menunjukkan kondisi nutrisi dan kesehatan secara keseluruhan. Rendahnya kadar protein pada itik dapat menunjukkan gangguan pada proses pencernaan atau penyerapan nutrisi, serta kemungkinan adanya infeksi atau penyakit. Protein memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan itik. Pemberian pakan dengan kandungan protein yang memadai dapat meningkatkan kadar total protein plasma, yang berperan dalam pembentukan sel baru dan perbaikan jaringan tubuh (Utari et al., 2013).

Kadar glukosa darah merupakan aspek penting karena berfungsi sebagai sumber energi utama bagi itik, memengaruhi aktivitas fisik, dan proses metabolisme.

Pengamatan glukosa darah dapat memberikan gambaran tentang kondisi metabolisme karbohidrat pada itik. Glukosa yang stabil menunjukkan asupan pakan yang seimbang dan memadai untuk memenuhi kebutuhan energi. Sebaliknya, glukosa yang rendah dapat menunjukkan kekurangan energi atau gangguan dalam proses metabolisme (Prayitno *et al.*, 2003). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan *feed supplement* dalam ransum terhadap total protein plasma dan kadar glukosa darah pada itik pedaging.

2. Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret 2025 sampai April 2025 di Kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis sampel darah dilaksanakan di Laboratorium Pramitra Biolab Indonesia, Bandar Lampung.

2.1 Materi

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu kandang itik pedaging, sekat kawat untuk membuat 12 petak kandang, plastik terpal untuk tirai dan pembatas area brooding, koran, sprayer desinfektan kandang, fogger, gas, *baby chick feeder* (BFC) 12 buah, tempat minum 12 buah, ember, timbangan analitik, mikromixer, *thermohygrometer*, timbangan gantung, alat tulis, alat kebersihan, lampu bohlam 15 watt sebagai pemanas, spuit 3 ml, kapas, alkohol 70%, *ice gel*, tabung EDTA berwarna ungu (total protein plasma), tabung SST berwarna kuning (glukosa darah) sebanyak 12 buah, *cooler box*, *hematology analyzer*, cup sampel, dan *tray kenza*. Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu *Day Old Duck* (DOD) itik pedaging sebanyak 60 ekor yang dipelihara selama 6 minggu, *feed supplement*, air minum, vaksin *Newcastle Disease* (ND) *lived*, vaksin *Newcastle Disease*, *Avian Influenza* (ND AI) *killed*, ransum komersil BR 1 dan BR 11.

2.2 Metode

2.2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan serta pada setiap satuan percobaan terdiri atas 5 ekor itik pedaging.

P0 : Ransum tanpa penambahan *feed supplement* (kontrol)

P1 : Ransum dengan penambahan *feed supplement* 25 gram / kg pakan

P2 : Ransum dengan penambahan *feed supplement* 50 gram / kg pakan

P3 : Ransum dengan penambahan *feed supplement* 75 gram / kg pakan

Tabel 1. Kandungan nutrisi ransum komersil + *feed supplement*

Perlakuan	Kandungan nutrisi						
	PK	LK	SK	Abu	KA	Karbohidrat	ME (kcal/kg)
	------(%)-----						
P0	22,00	5,00	5,00	8,00	12,00	66,23	3.000,0
P1	22,04	5,00	4,88	7,84	11,92	62,81	3.036,6
P2	22,09	5,00	4,76	7,69	11,83	63,60	3.071,4
P3	22,14	5,00	4,66	7,55	11,75	64,26	3.104,7

Sumber: Analisis Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung (2025)

2.2.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi beberapa tahapan, yaitu (1) Persiapan kandang, alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan; (2) Teknik penambahan *feed supplement*, pada umur 0-14 hari diberikan ransum BR 1 tanpa penambahan *feed supplement*, sedangkan pada umur 15 hari - panen diberikan ransum BR 11 dengan penambahan *feed supplement* sesuai dosis perlakuan; (3) Kegiatan pemeliharaan itik pedaging selama 6 minggu; (4) Pengambilan sampel darah pada umur 40 hari, sebelumnya dipuasakan terlebih dahulu selama ± 12 jam; (5) Sampel darah dianalisis di Laboratorium Pramitra Biolab Indonesia; (6) Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif.

2.2.3 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah total protein plasma dan kadar glukosa darah.

2.2.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dari masing-masing perlakuan dibuat dalam bentuk tabulasi dan histogram sehingga bisa dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan standar.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Total Protein Plasma pada Itik Pedaging

Hasil penelitian pemberian *feed supplement* dalam ransum itik pedaging menunjukkan bahwa rata-rata total protein plasma masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil rata-rata total protein plasma pada itik pedaging

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	----- (g/dl) -----			
1	3,4	3,4	3,6	4,1
2	3,4	3,7	3,6	3,5
3	3,7	3,7	4,4	3,7
Rata-rata	3,50±0,17	3,60±0,17	3,87±0,46	3,77±0,31

Keterangan:

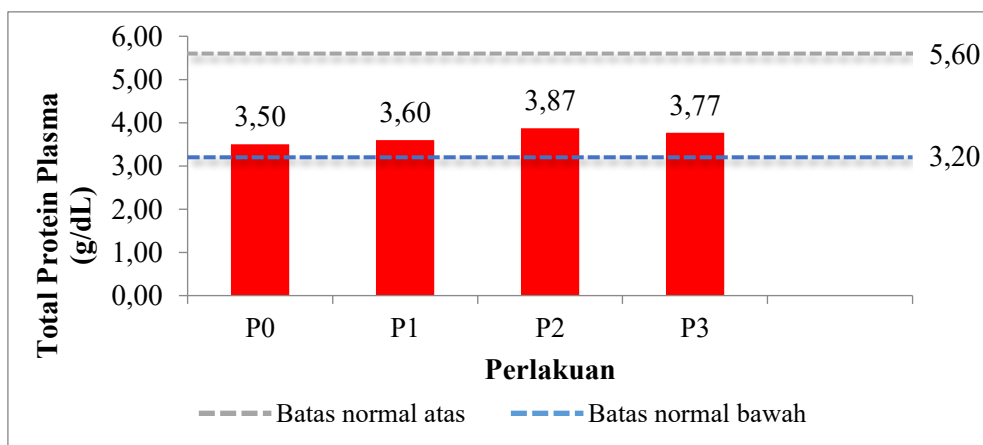
P0 : Ransum tanpa penambahan *feed supplement* (kontrol)

P1 : Ransum dengan penambahan *feed supplement* 25 gram / kg pakan

P2 : Ransum dengan penambahan *feed supplement* 50 gram / kg pakan

P3 : Ransum dengan penambahan *feed supplement* 75 gram / kg pakan

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa rata-rata total protein plasma pada itik pedaging masing-masing perlakuan menghasilkan P0 sebesar 3,50±0,17 g/dl; P1 sebesar 3,60±0,17 g/dl; P2 sebesar 3,87±0,46 g/dl; dan P3 sebesar 3,77±0,31 g/dl. Histogram rata-rata total protein plasma pada itik pedaging dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata total protein plasma

Hasil pada Gambar 1 menunjukkan rata-rata total protein plasma tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (3,87 g/dL), kemudian P3 (3,77 g/dL), P1 (3,60 g/dL), dan terendah pada P0 (3,50 g/dL). Hasil rata-rata total protein plasma pada itik pedaging dari

perlakuan yang diberikan *feed supplement* dari dosis terendah sampai tertinggi menunjukkan bahwa rata-rata total protein plasma cenderung meningkat pada perlakuan yang diberikan, meskipun mengalami sedikit penurunan pada P3 tetapi dapat digolongkan dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Ismoyowati *et al.* (2006) menyatakan bahwa kadar total protein plasma normal pada itik berada dalam kisaran antara 3,2 hingga 5,6 g/dl.

Konsumsi protein pada setiap perlakuan berbeda-beda yaitu P0 (44,9 gram/ekor/hari), P1 (44,1 gram/ekor/hari), P2 (47,3 gram/ekor/hari), dan P3 (48,4 gram/ekor/hari). Konsumsi protein yang tinggi sangat penting dalam menjaga kadar total protein plasma pada itik, karena protein pakan akan dicerna menjadi asam amino yang berperan dalam sintesis protein tubuh, termasuk albumin dan globulin dalam darah. Pemberian pakan dengan kadar protein yang optimal terbukti meningkatkan konsentrasi total protein plasma, yang mencerminkan status nutrisi dan fungsi metabolik itik. Sebaliknya, defisiensi protein dapat menurunkan kadar protein plasma, yang dapat berdampak negatif terhadap pertumbuhan, sistem imun, dan produktivitas itik (Sudirman *et al.*, 2019).

Peningkatan total protein plasma ini berkaitan erat dengan peningkatan asupan protein dari ransum. Perlakuan P2 memiliki protein dalam ransum sebesar 22,09% (Tabel 1) dan konsumsi yang cukup tinggi memungkinkan itik menyerap asam amino dalam jumlah optimal, sehingga terjadi peningkatan sintesis protein plasma. Standar Nasional Indonesia Pakan (2023) menyatakan kebutuhan protein kasar pada itik pedaging minimal sebesar 18%. Hal ini sesuai dengan pendapat Utari *et al.* (2013) bahwa pemberian pakan dengan kandungan protein yang memadai dapat meningkatkan kadar total protein plasma, yang berperan dalam pembentukan sel baru dan perbaikan jaringan tubuh.

Pada perlakuan P3 memiliki konsumsi ransum tertinggi dan kandungan protein kasar paling tinggi sebesar 22,14% (Tabel 1), kadar total protein plasma justru sedikit menurun dibandingkan P2. Hal ini dapat disebabkan oleh kelebihan konsumsi protein yang melebihi kapasitas metabolisme tubuh, sehingga tubuh tidak dapat lagi menyerap dan memanfaatkan protein secara efisien. Kelebihan asupan protein juga dapat menyebabkan peningkatan beban kerja hati dan ginjal dalam proses metabolisme dan ekskresi nitrogen, yang berpotensi menurunkan efisiensi penyerapan asam amino.

Sandria *et al.* (2019) menyatakan bahwa tinggi rendahnya konsentrasi total protein plasma bergantung pada kemampuan tubuh dalam menyerap asam amino dari usus.

3.2 Glukosa Darah pada Itik Pedaging

Hasil penelitian pemberian *feed supplement* dalam ransum itik pedaging menunjukkan bahwa rata-rata glukosa darah masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil rata-rata glukosa darah pada itik pedaging

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	----- (mg/dl) -----			
1	145	135	141	142
2	158	155	153	155
3	139	143	172	156
Rata-rata	147,33±9,71	144,33±10,07	155,33±15,63	151,00±7,81

Keterangan:

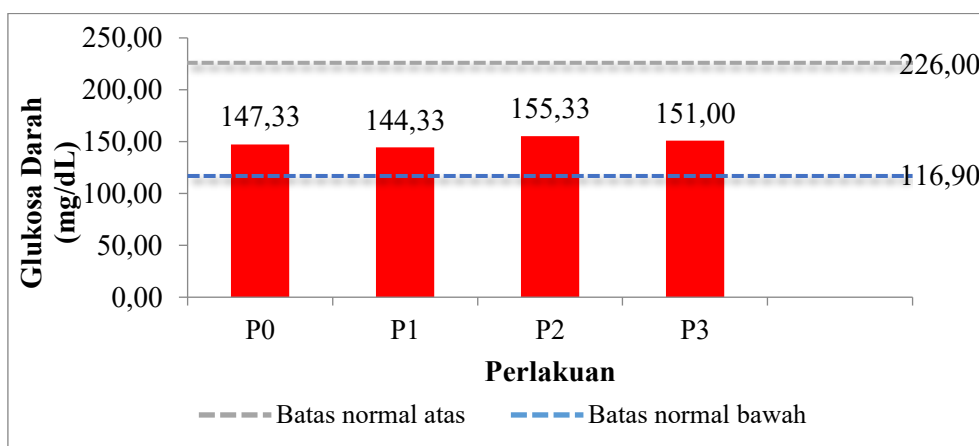
P0: Ransum tanpa penambahan *feed supplement* (kontrol)

P1: Ransum dengan penambahan *feed supplement* 25 gram / kg pakan

P2: Ransum dengan penambahan *feed supplement* 50 gram / kg pakan

P3: Ransum dengan penambahan *feed supplement* 75 gram / kg pakan

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa rata-rata glukosa darah pada itik pedaging masing-masing perlakuan menghasilkan P0 sebesar 147,33±9,71 mg/dl; P1 sebesar 144,33±10,07 mg/dl; P2 sebesar 155,33±15,63 mg/dl; dan P3 sebesar 151,00±7,81 mg/dl. Histogram rata-rata glukosa darah pada itik pedaging dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata glukosa darah

Hasil pada Gambar 2 menunjukkan rata-rata kadar glukosa darah tertinggi tercatat pada perlakuan P2 (155,33 mg/dL), kemudian P3 (151,00 mg/dL), P0 (147,33 mg/dL), dan terendah pada P1 (144,33 mg/dL). Hasil rata-rata glukosa darah pada itik pedaging dari perlakuan yang diberikan *feed supplement* dari dosis terendah sampai tertinggi menunjukkan bahwa rata-rata glukosa darah cenderung meningkat pada perlakuan yang diberikan, meskipun mengalami sedikit penurunan pada P1 dan P3 tetapi dapat digolongkan dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Jerabek *et al.* (2018) menyatakan bahwa kadar glukosa darah normal pada itik berada dalam kisaran antara 116,9 hingga 226 mg/dl.

Konsumsi energi pada setiap perlakuan berbeda-beda yaitu P0 (612,3 kkal/ekor/hari), P1 (607,6 kkal/ekor/hari), P2 (657,0 kkal/ekor/hari), dan P3 (678,1 kkal/ekor/hari). Konsumsi karbohidrat pada setiap perlakuan yaitu P0 (135,2 g/ekor/hari), P1 (125,7 g/ekor/hari), P2 (136,0 g/ekor/hari), dan P3 (140,3 g/ekor/hari). Konsumsi energi pada itik, terutama dari sumber karbohidrat berperan penting dalam mengatur kadar glukosa darah, karena karbohidrat merupakan substrat utama dalam pembentukan glukosa setelah dicerna dan diserap ke dalam darah. Peningkatan konsumsi energi yang cukup dan seimbang akan meningkatkan kadar glukosa darah dalam batas normal yang dibutuhkan untuk proses metabolisme dan aktivitas fisiologis, terutama pada fase pertumbuhan (Haryanto *et al.*, 2018). Standar Nasional Indonesia Pakan (2023) menyatakan kebutuhan energi metabolisme pada itik pedaging minimal sebesar 2.900 kkal/kg.

Peningkatan konsumsi ransum, khususnya pada perlakuan dengan penambahan *feed supplement*, meningkatkan asupan energi yang berasal dari karbohidrat dan laktosa. Nutrien ini akan dicerna dan diserap dalam bentuk glukosa, yang kemudian masuk ke dalam sirkulasi darah sebagai sumber energi utama. Jika glukosa yang dihasilkan tidak segera dimanfaatkan oleh jaringan tubuh, maka akan terjadi akumulasi glukosa dalam darah yang menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah (Siregar *et al.*, 2021). Tingginya kadar glukosa darah pada perlakuan P2 berkaitan erat dengan kandungan karbohidrat dalam ransum yang mencapai 63,60% (Tabel 1) serta konsumsi ransum harian. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar karbohidrat dalam pakan dan semakin besar jumlah ransum yang dikonsumsi, maka semakin banyak glukosa yang dihasilkan dari proses pencernaan karbohidrat. Glukosa kemudian diserap melalui

dinding usus dan masuk ke dalam aliran darah sebagai sumber energi utama bagi sel-sel tubuh (Mulyana *et al.*, 2023).

Toledo *et al.* (2019) menyatakan bahwa kelebihan asupan nutrisi tanpa peningkatan kebutuhan energi dapat menyebabkan kadar glukosa darah meningkat akibat rendahnya pemanfaatan oleh jaringan otot. Kadar glukosa darah yang lebih tinggi pada perlakuan dengan konsumsi ransum tertinggi menunjukkan bahwa *feed supplement* mampu meningkatkan ketersediaan energi dalam tubuh. Namun, perlu disesuaikan dengan tingkat aktivitas dan kebutuhan metabolik itik, sehingga konsumsi ransum yang lebih tinggi, terutama dengan penambahan *feed supplement* pada dosis optimal seperti pada perlakuan P2, memberikan pengaruh terhadap peningkatan kadar glukosa darah pada itik pedaging.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan *feed supplement* dalam ransum pada itik pedaging dengan dosis perlakuan berbeda dapat mempertahankan kadar total protein plasma dan kadar glukosa darah pada kisaran normal, pada perlakuan P2 dengan dosis 50 gram/kg pakan memberikan hasil tertinggi baik nilai total protein plasma maupun glukosa darah.

Daftar Pustaka

- Ali, A., & N. Febrianti. (2009). Performans Itik Pedaging (Lokal X Peking) Fase Starter pada Tingkat Kepadatan Kandang yang Berbeda di Desa Laboijaya Kabupaten Kampar Arsyadi. *Jurnal Peternakan*, 6(1), 29–35.
- Ata, M., & M. Al-Masad. (2015). Pengaruh Suplementasi Susu Bubuk terhadap Performa Pertumbuhan Ayam Pedaging. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(8), 111–117.
- Haryanto, A., Widodo, E., & Wibowo, T. A. (2018). Pengaruh Level Energi Metabolisme Ransum terhadap Kadar Glukosa Darah dan Pertumbuhan Itik Lokal Jantan. *Jurnal Ilmu Ternak*, 18(2), 55–60.
- Ismoyowati, T. Yuwanta, J. H. P. Sidadolog, & S. Keman. (2006). Performans Reproduksi Itik Tegal Berdasarkan Status Hematologis. *Animal Production*, 8(2), 88–93.
- Jerabek, M., P. Suchy, E. Strakova, L. Kudelkova, V. Simek, P. Jakesova, M. Machacek, & D. Zapletal. (2018). Selected Blood Biochemical Indicators of Cherry Valley Ducks Undergoing Fattening in Relation to Their Diet and Sex. *Veterinarni Medicina*, 63(9), 420–432.

- Mulyana, F., P. H. Marbun, D. Fikriansyah, I. L. Ruhyana, M. Hidayatulloh, V. Rahmadini, R. Saputra, *et al.* (2023). Penyuluhan dan Cek Kesehatan Tekanan Darah Gula Darah Asam Urat dan Kolestrol Gratis Sebagai Bentuk Pengabdian Masyarakat di Desa Lembah Sari. *Jdistira*, 3(2), 81–86.
- Prayitno, Ismoyowati, & I. Farida. (2003). Penentuan Aktivitas Enzim α -Amilase dan Kadar Glukosa Darah Itik Lokal. *Animal Production*, 5(1), 50–56.
- Sandria, I. R., M. Hartono, S. Suharyati, & P. E. Santosa. (2019). Nilai Glukosa Darah dan Total Protein Plasma pada Sapi Simpo yang Menderita Trematodiasis di Peternakan Rakyat Desa Labuhan Ratu Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 3(2), 2598–3067.
- Siregar, R. S., Sihombing, D. T. H., & Napitupulu, M. (2021). Pengaruh Pemberian Pakan dengan Kadar Karbohidrat Berbeda terhadap Kadar Glukosa Darah Itik. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 26(2), 45–52.
- SNI (Standar Nasional Indonesia). (2023). *Kumpulan SNI Pakan*. Direktorat Pakan. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Sudirman, I., Lestari, V. S., & Sandi, F. M. (2019). Pengaruh Kadar Protein Ransum terhadap Kadar Protein Total Darah dan Pertambahan Bobot Badan Itik Mojosari. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 3(1), 45–50.
- Toledo, M. L., Martins, C. M., & Borges, L. L. (2019). Insulin Signaling and Glucose Metabolism in Birds: A Review. *Poultry Science*, 98(4), 1783–1790.
- Utari, A. G., N. Iriyanti, & S. Mugiyono. (2013). Kadar Total Plasma dan Glukosa Darah pada Itik Manila yang Diberi Pakan dengan Protein dan Energi Metabolis yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(3), 1037–1042.