

Total Protein Plasma dan Glukosa Darah pada Ayam Kampung Jantan yang Disuplementasi Menggunakan Ekstrak Mimba (*Azadirachta Indica*)

Sandika Pramana^{2*}, Purnama Edy Santosa¹, Etha 'Azizah Hasiib², Sri Suharyati¹

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

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

*Email:sandikapramana279@gmail.com

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk menentukan dosis pemberian ekstrak mimba pada air minum yang tepat terhadap total protein plasma dan glukosa darah ayam kampung jantan. Penelitian dilakukan pada November - Desember 2025 di Kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis sampel darah dilaksanakan di Laboratorium Pramitra Biolab Indonesia, Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan metode Eksperimental dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan antara lain P0: Air minum tanpa ekstrak mimba (kontrol); P1: 2,5 mg ekstrak mimba/kg (BB)/hari; P2: 5 mg ekstrak mimba/kg BB/hari; P3: 10 mg ekstrak mimba/kg (BB)/hari; P4: 20 mg ekstrak mimba/kg (BB)/hari. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Peubah yang diukur adalah total protein plasma dan glukosa darah. Hasil rata-rata protein plasma P0: $4,10 \pm 0,26$ g/dL; P1: $4,17 \pm 0,47$ g/dL; P2: $4,13 \pm 0,85$ g/dL; P3: $3,83 \pm 0,12$ g/dL; P4: $4,23 \pm 0,46$ g/dL dan rata-rata glukosa darah P0: $221,67 \pm 3,51$ mg/dL; P1: $229,67 \pm 11,85$ mg/dL; P2: $220,00 \pm 8,89$ mg/dL; P3: $230,00 \pm 9,64$ mg/dL; P4: $239,33 \pm 11,93$ mg/dL. Kesimpulan penelitian adalah penambahan ekstrak mimba (*Azadirachta indica*) dalam air minum pada ayam kampung jantan dosis perlakuan P1 (2,5 mg/kg (BB)/hari), P2 (5 mg/kg (BB)/hari), P3 (10 mg/kg (BB)/hari), P4 (20 mg/kg (BB)/hari) dapat mempertahankan total protein plasma pada batas normal dan dosis perlakuan P3 (10 mg/kg (BB)/hari) dan P4 (20 mg/kg (BB)/hari) dapat mempertahankan kadar glukosa darah pada batas normal.

Kata kunci: Ayam kampung jantan, Ekstrak mimba, Glukosa darah, Total protein plasma.

1. Pendahuluan

Industri perunggasan merupakan sektor strategis penyedia protein hewani di Indonesia dengan populasi yang terus meningkat. Berdasarkan BPS (2024), populasi unggas nasional naik dari 3.732 juta ekor pada 2023 menjadi 3.753 juta ekor pada 2024. Era modernisasi saat ini, ayam kampung tetap diminati karena kualitas daging yang lebih padat dan gurih dibandingkan unggas lainnya (Rasyaf, 2011). Data BPS (2024) menunjukkan penurunan populasi ayam kampung yang drastis sebesar 52%. Penurunan ini berisiko memicu kelangkaan pasokan serta kenaikan

harga pasar (Pangestu dan Azizah, 2022). Salah satu pemicu utama penurunan populasi adalah faktor kesehatan.

Status kesehatan tersebut secara klinis dapat dilihat melalui profil darah. Parameter Total Protein Plasma mencerminkan status nutrisi dan efisiensi metabolisme protein (Fatmarischa *et al.*, 2025), sedangkan kadar glukosa darah mengindikasikan efisiensi metabolisme energi serta respon imun (Agustiani, 2022). Keseimbangan kedua parameter ini menjadi indikator penting dalam menilai kemampuan adaptasi dan produktivitas

ternak terhadap lingkungan pemeliharaan.

Penggunaan *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) berpotensi menyebabkan residu dan resistensi bakteri sehingga dilarang melalui Permentan RI No.14/2017. Tanaman mimba berpotensi digunakan sebagai fitobiotik karena memiliki aktivitas membunuh bakteri, imunostimulan, antioksidan, dan hipoglikemik. Senyawa aktif dalam mimba yaitu flavonoid (*quercetin*), saponin, dan tanin yang bertindak sebagai pelindung serta pendorong pertumbuhan dan meningkatkan kemampuan dinding usus

dalam menyerap dan merangsang pelepasan enzim protease, sehingga memaksimalkan proses metabolisme protein yang meningkatkan total protein plasma dan menjaga fungsi sel β -*pankreas* dan menghambat enzim α -*amilase* untuk mengontrol stabilitas glukosa darah (Olaba *et al.*, 2025). Maka dari itu studi mengenai dosis suplementasi yang tepat pada ayam kampung terbatas oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh suplementasi ekstrak mimba terhadap kadar total protein plasma dan glukosa darah ayam kampung jantan dengan dosis yang tepat.

Tabel 1. Kandungan nutrisi ransum BR-1

Kandungan Nutrisi	Nilai
Kadar Protein kasar (%)	21
Kadar Lemak (%)	Min. 5
Kadar Serat kasar (%)	Maks 5
Kadar abu (%)	Maks 7
Asam Amino	
Lisin (%)	Min 1,2
Metionin (%)	Min 0,45

Sumber: PT. Japfa Comfeed tbk. (2025).

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum HDBR1-161

Kandungan Nutrisi	Nilai
Kadar Protein Kasar (%)	21
Kadar Lemak (%)	Min. 4
Kadar Serat Kasar (%)	Maks. 5
Kadar Abu (%)	Maks.9
Asam Amino	
Lisin (%)	Min. 1,20
Metionin (%)	Min. 0,45

Sumber : PT. Haida Technology Indonesia, (2025).

2. Materi dan Metode

Penelitian dilakukan November 2025 hingga Desember 2025 di Kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengujian Sampel darah dikerjakan di Laboratorium Pramitra Biolab Indonesia, Bandar Lampung.

2.1. Materi

Peralatan yang digunakan meliputi kandang ayam *Day Old Chick* (DOC) umbaran, 15 petak kandang perlakuan, kardus sebagai *litter*, tempat pakan 15 buah, wadah minum ayam 15 buah, ember kapasitas 80 liter, papan tulis, sapu lidi, lampu bohlam 25 watt, timbangan *digital*, *syringe* 3 ml, kapas,

alkohol 70 persen, tabung serum antikoagulan (total protein plasma) 15 buah dan tabung EDTA warna ungu (glukosa darah) 15 buah. Bahan yang digunakan antara lain DOC *strain* KUB2 jantan 45 ekor dipelihara 55 hari, ekstrak mimba (heprofit®), vaksin *Newcastle Disease* (ND) *live*, vaksin *Newcastle Disease live, Avian Influenza* (ND AI) *killed*, ransum komersil BR 1 dan HDBR1-161.

2.2. Metode

2.2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan 5 perlakuan dan 3 pengulangan serta pada setiap unit percobaan terdiri atas 3 ekor ayam kampung jantan dimulai perlakuan ayam umur 15 hari .

P0: Air minum tanpa ekstrak mimba (*Azadirachta indica*) (kontrol);

P1: 2,5 mg ekstrak mimba (*Azadirachta indica*) /kg berat badan (BB)/hari;

P2: 5 mg ekstrak mimba (*Azadirachta indica*) /kg berat badan (BB)/hari;

P3: 10 mg ekstrak mimba (*Azadirachta indica*) /kg berat badan (BB)/hari;

P4: 20 mg ekstrak mimba (*Azadirachta indica*) /kg berat badan (BB)/hari.

2.2.2 Pelaksanaan Penelitian

Prosedur penelitian terdiri beberapa langkah, yaitu (1) Menyiapkan kandang, (2) Teknik pemberian ekstrak mimba pada umur 15-55 hari yaitu dengan memuaskan 1 jam kemudian diberikan melalui air minum, ransum BR 1 diberikan pada umur 0-14, sedangkan umur 15-55 hari diberikan ransum HDBR1-161, (3) Uji sampel darah ayam dilakukan umur 41 hari, dipuasakan selama ± 8 jam; (4) Sampel darah dikaji langsung setelah pengambilan sampel dan dibawa ke Laboratorium Pramitra Biolab Indonesia; (5) Hasil dari

penelitian dianalisis dengan cara deskriptif.

2.2.3. Peubah yang Diamati

Variabel yang diamati yaitu total protein plasma dan kadar glukosa darah.

2.2.4. Analisis Data

Data yang diperoleh dari setiap perlakuan disusun dalam bentuk tabel dan histogram untuk dianalisis secara deskriptif serta dibandingkan dengan standar normal.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengaruh Ekstrak Mimba Terhadap Total Protein Plasma Pada Ayam Kampung Jantan

Hasil dari penambahan ekstrak mimba dalam air minum menunjukkan rata-rata protein plasma setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 3. Berdasarkan hasil Tabel 3 terlihat bahwa nilai rata-rata total protein plasma ayam kampung jantan yang diberi ekstrak mimba dengan dosis 2,5 mg/kg BB (0,025%) sampai dengan 20 mg/kg BB (2%) pada masing-masing perlakuan adalah P0 $4,10 \pm 0,26$ g/dL; P1 $4,17 \pm 0,47$ g/dL; P2 $4,13 \pm 0,85$ g/dL; P3 $3,83 \pm 0,12$ g/dL; P4 $4,23 \pm 0,46$ g/dL. Histogram rata-rata protein plasma pada ayam kampung jantan dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan histogram Gambar 1. dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak mimba dalam air minum menghasilkan rata-rata protein plasma tertinggi pada perlakuan P4 (4,23 g/dL), kemudian P1 (4,17 g/dL), P2 (4,13 g/dL), P0 (4,10 g/dL), dan terendah P3 (3,83 g/dL). Hasil menunjukkan bahwa pada semua perlakuan berada dalam rentang normal. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pemberian ekstrak mimba dapat ditoleransi dan tidak mengganggu metabolisme protein ayam kampung. Menurut Balai Besar Veteriner Maros (2015), nilai normal protein total dalam

darah ayam kampung berada di antara 3,0-6,0 g/dL.

Perlakuan P4 menghasilkan protein plasma tertinggi yaitu 4,23 g/dL pada ayam kampung jantan. Peningkatan ini menunjukkan bahwa suplementasi ekstrak mimba mampu mendukung metabolisme protein sehingga protein pakan dapat dicerna dan dimanfaatkan secara efisien. Sejalan dengan Andini *et al.* (2022) yang menyatakan peningkatan total protein plasma dipengaruhi senyawa bioaktif daun mimba yaitu flavonoid dan saponin yang berperan sebagai antioksidan yang mampu menekan aktivitas *reactive oxygen species* sehingga melindungi sel dari kerusakan oksidatif, yang pada akhirnya mendukung fungsi metabolisme dan sistem imun ternak.

Peningkatan kadar total protein plasma dari perlakuan P3 (10 mg/kg (BB)/hari) ke P4 (20 mg/kg (BB)/hari) diduga terjadi akibat dominasi efek bioaktif senyawa anabolik antar efek antinutrisi tanin dalam ekstrak mimba, meskipun kandungan tanin turut meningkat secara proporsional, namun efek antinutrisinya mampu dinetralkan senyawa *lyxerzene* dan asam gliserin yang juga meningkat pada dosis tersebut. Menurut Almamury (2019), *lyxerzene* dan asam gliserin pada mimba berperan menyerupai hormon steroid anabolik yang meningkatkan laju sintesis sekaligus menekan laju degradasi protein, sehingga efek anabolik kedua senyawa tersebut lebih dominan dibandingkan efek inhibisi tanin pada perlakuan P4. Kondisi tersebut diperkuat pernyataan Irwani dan Chandra, (2020) serta Andini *et al.* (2022) yang menyebutkan bahwa sinergi antara kandungan quercetin dan saponin pada dosis lebih tinggi turut berkontribusi melalui peningkatan permeabilitas dinding usus, stimulasi sekresi enzim protease, dan penekanan stres oksidatif

pada hepatosit, sehingga ketersediaan asam amino sebagai substrat sintesis protein plasma di hati menjadi lebih optimal.

Perlakuan P3 (10 mg/kg (BB)/hari) menghasilkan kadar protein plasma terendah (3,83 g/dL), menunjukkan bahwa respon terhadap pemberian ekstrak mimba tidak bersifat *linier*. Dosis tersebut, diduga terjadi ketidakseimbangan antara efek bioaktif dan zat antinutrisi. Kandungan tanin dapat menghambat enzim pencernaan seperti tripsin, amilase, lipase serta menempel pada protein di usus halus, sehingga mengurangi kemampuan tubuh dalam mencerna dan menyerap asam amino yang dibutuhkan untuk sintesis protein plasma, selain itu efek antibakteri yang belum selektif dapat mengganggu keseimbangan bakteri baik di usus dan mengurangi kemampuan dalam mencerna, sehingga berdampak penurunan produksi protein di hati. Hal ini didukung oleh Rostini dan Zakir (2017), yang menyatakan tanin membentuk ikatan kompleks yang kuat dengan protein, sehingga protein tersebut sulit dicerna. Menurut Lovena dan Hari (2023), menyebutkan mimba mengandung alkaloid, terpenoid, steroid, flavonoid, saponin, dan tanin. Tanin berfungsi sebagai zat yang membatasi nutrisi yang dapat menghambat metabolisme serta penyerapan nutrisi.

Perlakuan P1 (4,17 g/dL) dan P2 (4,13 g/dL) memiliki kadar total protein plasma yang lebih tinggi dibandingkan kontrol P0 (4,10 g/dL), mengindikasikan bahwa pemberian ekstrak mimba melalui air minum dapat menjaga kondisi fisiologis dan kesehatan ayam tetap dalam batas normal. Menurut Al-jebory *et al.* (2023) menambahkan bahwa kandungan nutrisi pada daun mimba diketahui berkorelasi dengan aktivitas hormon tiroksin, yang berperan dalam mempercepat proses metabolisme

lemak serta membantu menjaga keseimbangan protein didalam tubuh ternak.

Tabel 3. Total rata-rata protein plasma ayam kampung jantan

Ulang	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
	----- (g/dL) -----				
1	4,00	4,70	5,10	3,70	4,50
2	4,40	4,00	3,80	3,90	4,50
3	3,90	3,80	3,50	3,50	3,70
Jumlah	12,3	12,5	12,4	11,5	12,7
Rata-r	4,10±0,	4,17±0,	4,13±0,	3,83±0,	4,23±0,

Keterangan:

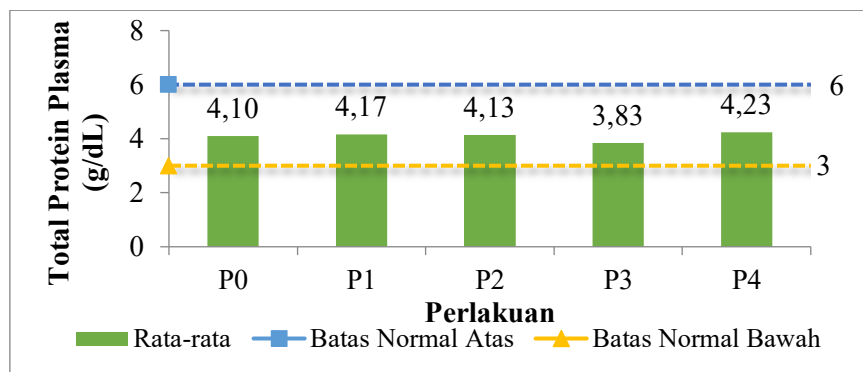
P0: Air minum tanpa ekstrak mimba (kontrol);

P1: 2,5 mg ekstrak mimba /kg berat badan (BB)/hari;

P2: 5 mg ekstrak mimba /kg berat badan (BB)/hari;

P3: 10 mg ekstrak mimba /kg berat badan (BB)/hari;

P4: 20 mg ekstrak mimba /kg berat badan (BB)/hari.



Gambar 1. Rataan total protein plasma

Tabel 4. Rataan glukosa darah ayam kampung jantan

Ulang	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
	----- (mg/dL) -----				
1	225	236	210	226	226
2	218	237	227	241	243
3	222	216	223	223	249
Jumlah	665	689	660	690	718
Rata-rata	221,67±51	229,67±85	220,00±89	230,00±64	239,33±93

Keterangan:

P0: Air minum tanpa ekstrak mimba (kontrol);

P1: 2,5 mg ekstrak mimba /kg Berat Badan (BB)/hari;

P2: 5 mg ekstrak mimba /kg Berat Badan (BB)/hari;

P3: 10 mg ekstrak mimba /kg Berat Badan (BB)/hari;

P4: 20 mg ekstrak mimba /kg Berat Badan (BB)/hari.

3.2. Pengaruh Pemberian Ekstrak Mimba terhadap Glukosa Darah pada Ayam Kampung Jantan

Hasil penelitian penambahan ekstrak mimba dalam air minum menunjukkan rata-rata glukosa darah pada semua perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan hasil Tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata glukosa darah ayam kampung jantan yang diberi ekstrak mimba dengan dosis 2,5 mg/kg BB (0,025%) sampai dengan 20 mg/kg BB (2%) pada masing-masing perlakuan adalah P0 221,67±3,51 mg/dL; P1 229,67±11,85 mg/dL; P2 220,00±8,89 mg/dL; P3 230,00±9,64 mg/dL; P4 239,33±11,93 mg/dL. Histogram rata-rata glukosa darah ayam kampung jantan dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan histogram Gambar 2. terlihat bahwa penambahan ekstrak mimba dalam air minum menghasilkan rata-rata glukosa darah tertinggi pada perlakuan P4 (239,33 mg/dL), lalu P3 (230,00 mg/dL), P1 (229,67 mg/dL), P0 (221,67 mg/dL) dan terendah P2 (220 mg/dL). Temuan penelitian menunjukkan bahwa tingkat glukosa darah pada perlakuan P3 dan P4 berada dalam batas normal, sedangkan pada perlakuan P0, P1, dan P2 berada di bawah batas normal. Menurut Sulistyoningih *et al.*, (2014), glukosa darah normal pada ayam kampung yaitu berada di antara 230-370 mg/dL.

Perlakuan P4 (20 mg/kg (BB)/hari) menghasilkan kadar glukosa darah tertinggi sebesar 239,33 mg/dL pada ayam kampung jantan. Kondisi ini menunjukkan bahwa senyawa bioaktif dalam mimba berperan dalam mempertahankan kadar glukosa darah dalam kisaran fisiologis. Menurut Li *et al.* (2019) salah satu senyawa aktif tersebut yaitu *quercetin* yang mampu mengatur metabolisme glukosa dengan meningkatkan proses glikolisis dan menekan *gluconeogenesis*. McCalla *et*

al. (2016) ekstrak mimba dapat merangsang pankreas untuk menghasilkan insulin dalam konsentrasi yang mendukung kondisi normoglikemik. Durrani *et al.* (2008) ekstrak mimba dapat membantu menekan beban mikroba pada unggas serta mendukung proses pencernaan, yang secara tidak langsung berkaitan dengan tingkat konsumsi pakan dan pemanfaatan nutrisi.

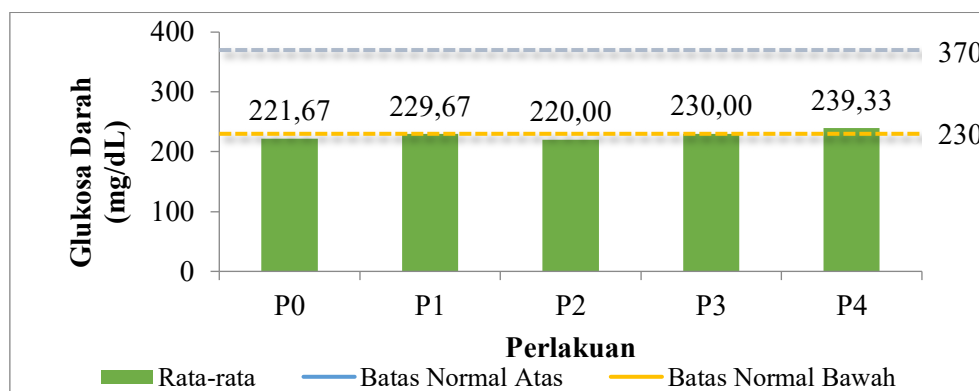
Perlakuan P2 (5 mg/kg (BB)/hari) menghasilkan kadar glukosa darah terendah sebesar 220,00 mg/dL, diduga disebabkan kandungan flavonoid dalam ekstrak daun mimba yang berperan sebagai inhibitor non-kompetitif terhadap enzim α -amilase dengan cara berikatan pada sisi alosterik enzim, sehingga menghambat pemecahan pati menjadi glukosa dan berdampak pada penurunan kadar glukosa darah. Sejalan dengan pernyataan Kusumo *et al.* (2023) bahwa flavonoid pada kadar tertentu tidak selalu menghasilkan efektivitas yang signifikan karena tidak semua senyawa fitokimia mampu melekat pada reseptor, sehingga peningkatan konsentrasi belum tentu berbanding lurus dengan peningkatan respons biologis yang diharapkan.

Peningkatan kadar glukosa darah pada perlakuan P3 (230,00 mg/dL) dibandingkan P2 (220,00 mg/dL) mencapai batas normal diduga berkaitan dengan respons dosis-efek (*dose-response relationship*) yang mengikuti pola hormesis, efek inhibisi flavonoid dan tanin terhadap penyerapan glukosa yang dominan pada dosis P2 mulai berkurang pada dosis P3 sehingga proses pencernaan dan penyerapan karbohidrat kembali meningkat. Kondisi ini diperkuat oleh pernyataan Ponnusamy *et al.* (2015) bahwa senyawa terpenoid seperti azadirachtin dan nimbin dalam daun mimba tidak menghambat aktivitas

enzim α -amilase, sehingga menurut Melinda *et al.* (2023) enzim tersebut tetap mampu menghidrolisis pati menjadi glukosa secara optimal dan meningkatkan ketersediaan glukosa dalam sirkulasi darah.

Perlakuan P1 (229,67 mg/dL), dibandingkan dengan P0 (221,67 mg/dL), menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan glukosa darah, namun berada di bawah standar normal, yang mengindikasikan bahwa

pemberian ekstrak mimba pada dosis rendah belum mampu menaikkan kadar glukosa darah pada batas standar normal. Menurut Nnenna dan Aniebo (2013), penurunan glukosa darah tersebut diduga berkaitan dengan kandungan senyawa bioaktif yaitu terpen dan limonoid dalam mimba pada dosis tertentu mampu menghambat jalur metabolisme energi sehingga memberikan efek hipoglikemik atau antidiabetes.



Gambar 2. Rataan hasil glukosa darah setiap perlakuan

4. Kesimpulan

Disimpulkan bahwa penambahan ekstrak mimba (*Azadirachta indica*) ke dalam konsumsi air untuk ayam kampung jantan dengan dosis P1 (2,5 mg/kg (BB)/hari), P2 (5 mg/kg (BB)/hari), P3 (10 mg/kg (BB)/hari), dan P4 (20 mg/kg (BB)/hari) efektif untuk menjaga total protein plasma dalam kisaran normal, sementara perlakuan dengan dosis P3 (10 mg/kg (BB)/hari) dan P4 (20 mg/kg (BB)/hari) efektif menjaga kadar glukosa darah dalam rentang normal. Perlakuan P4 dengan dosis 20 (mg/kg (BB)/hari) direkomendasikan sebagai dosis terbaik dalam suplementasi ekstrak mimba (*Azadirachta indica*) melalui air minum untuk mengoptimalkan total protein plasma (tpp) serta glukosa darah pada kisaran normal.

Daftar Pustaka

- Agustiani, R. (2022). *Efektivitas Penambahan Tepung Daun Sukun (Artocarpus Altilis) dalam Ransum Komersial Terhadap Plasma Metabolit Ayam Broiler*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Al-Jebory, H. H., Al-Saeedi, M. K. I., Al-Jaryan, I. L., & Al-Khfaji, F. R. (2023). Impact of Neem (*Azadirachta indica*) Leaves Powder on Growth Performance of Broiler (Ross 308) Exposed to Heat Stress. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 15(2), 1-5.
- Almamury, A. (2019). Effects of Dietary Supplementation of Neem Leaf Powder (*Azadirachta indica*) on Growth Performance, Carcass Characteristics and Serum Biochemical Parameters of Broilers. *European Journal*, 1(5),

- 3–15.
- Andini, D., Denny, R., & Novi, M. (2022). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus spina*) dalam Ransum terhadap Kadar Total Protein, Albumin, dan Globulin Plasma Darah Puyuh Padjadjaran. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 4(4), 156–166.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan Indonesia*. Swadaya Indonesia. Jakarta.
- Balai Besar Veteriner Maros. (2015). *Pedoman nilai normal parameter darah pada unggas*. BBVet Maros. Maros.
- Durrani, F. R., Chand, N., Jan, M., Sultan, A., Durrani, Z., & Akhtar, S. (2008). Immunomodulatory and Growth Promoting Effects Of Neem Leaves Infusion in Broiler Chicks. *Journal Agric*, 24(4), 656–660.
- Fatmarischa, N., Rizkuna, A., & Ardhani, F. (2025). Kadar Asam Urat dan Protein Plasma Darah Ayam Kampung: Pengaruh Taraf Protein Ransum dan Lama Pemeliharaan. *Tropical Animal Science*, 7(1), 63–70.
- Kusumo D. W., Efendi Y. N. Kintoko, Yuliana, T. P., Waznah, U., Muldiyana, T. (2023). The Effects of Kaliputih Traditional Herbs on Fasting Blood Glucose Levels, SOD, HbA1c, Histopathology Pancreatic in Streptozotocin Induced Diabetic Rats. *J Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 21(1), 9–16.
- Li, X. M., Zhang, M. H., Liu, S. M., Feng, J. H., Ma, D. D., Liu, Q. X., Zhou, Y., Wang, X. J., & Xing, S. (2019). Effects of stocking density on growth performance, growth regulatory factors, and endocrine hormones in broilers under appropriate environments. *Poultry Science*, 98(12), 6611–6617.
- Nova Lovena, T., & Hari, G. D. (2023). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta Indica*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan As-Shiha*, 3(2), 101–105.
- McCalla, G., O. Parshad, P. D. Brown & M. T. Gardner. (2016). Beta Cell Regenerating Potential of *Azadirachta indica* (Neem) Extract in Diabetic Rats. *West Indian Med. J.*, 65(1), 13-17.
- Nnenna, O. P., & Aniebo, A. O. (2013). Toxicity and Nutritional Assessment of Aqueous *Azadirachta Indica* (Neem) Leaf Extract in Broiler Chicks. *Jurnal Internasional Biosains*, 3(6), 172–180.
- Olaba, O., Lucky, A. I. I., & Ogunwumiju, B. (2025). Physiological Response and Growth Performance of Broiler Chickens Fed Different Levels of Neem (*Azadirachta indica*) Leaf Powder as Phyto-genic Additive. *Nigerian Journal of Animal Production*, 52(1), 77–88.
- Pangestu, T. D., & Azizah, S. (2022). Dampak Sosial Ekonomi Peternakan Ayam Kampung Berskala Mikro di Desa Payaman, Nganjuk. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial (JIPIPS)*, 2022(14), 31–39.
- Rasyaf, M. (2011). *Beternak ayam kampung*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Rostini, T., & I. Zakir. (2017). Performans Produk, Jumlah Nematoda Usus dan Profil Metabolik Darah Kambing yang diberi Pakan Hijauan Rawa Kalimantan. *J. Veteriner*. 18(3), 469-477.

Sulistyoningsih, M., Dzakiy, M. A., & Nurwahyunani, A. (2014). Optimalisasi Feed Additive Herbal terhadap Bobot Badan, Lemak

Abdominal dan Glukosa Darah Ayam Broiler. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(2), 1–16.