



PENGARUH PENGGUNAAN EKSTRAK JAHE MERAH (ZINGIBER OFFICINALE VAR. RUBRUM) DENGAN VARIASI TEMPAT BERTENGGER TERHADAP PARAMETER HEMATOLOGI AYAM BROILER

Chandra Wijaya¹⁾, Syafwan²⁾, Sarwo E W³⁾

¹⁾Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia
Email: chandrawijaya0719@gmail.com

²⁾Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia
Email: syafwan@unja.ac.id

³⁾Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia
Email: sarwo.ew@unja.ac.id

Abstract

This study aimed to determine the effect of administering red ginger extract (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) and using a cool perch on heat stress indicators in broiler chickens. The study utilized 198 broiler chickens housed in 18 experimental pens, arranged in a Completely Randomized Design (CRD) consisting of three treatments and six replicates. The treatments were: P1 (control: no red ginger extract and no cool perch), P2 (red ginger extract without a cool perch), and P3 (red ginger extract with a cool perch). The variable observed was the heterophil/lymphocyte (H/L) ratio, an indicator of physiological stress in broilers. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) followed by Duncan's test via SAS software. The results showed that the treatments had a significant effect ($P < 0.05$) on the broiler H/L ratio. The mean H/L ratio values for the treatments were 0.350 ± 0.080 for P1, 0.198 ± 0.071 for P2, and 0.206 ± 0.065 for P3. Duncan's post-hoc test indicated that P1 differed significantly from P2 and P3, whereas there was no significant difference between P2 and P3. In conclusion, the administration of red ginger extract—either alone or in combination with a cool perch—is effective in lowering the heterophil/lymphocyte ratio, thereby reducing heat stress levels in broiler chickens.

Keyword: Broiler Chickens, Red Ginger Extract, Heat Stress, Heterophil/Lymphocyte, Cooling Perch.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dan penggunaan tempat bertengger dingin terhadap indikator stres panas pada ayam broiler. Penelitian dilaksanakan menggunakan 198 ekor ayam broiler yang dipelihara dalam 18 petak kandang percobaan dengan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri atas 3 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan yang diberikan meliputi P1 (kontrol tanpa ekstrak jahe merah dan tanpa tempat bertengger dingin), P2 (pemberian ekstrak jahe merah tanpa tempat bertengger dingin), dan P3 (pemberian ekstrak jahe merah dengan tempat bertengger dingin). Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah rasio heterofil/limfosit (H/L) sebagai salah satu indikator stres fisiologis pada ayam broiler. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan menggunakan program SAS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rasio H/L ayam broiler. Nilai rata-rata rasio H/L pada masing-masing perlakuan berturut-turut adalah P1 sebesar $0,350 \pm 0,080$, P2 sebesar $0,198 \pm 0,071$, dan P3 sebesar $0,206 \pm 0,065$. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata terhadap P2 dan P3, sedangkan antara P2 dan P3 tidak berbeda nyata. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak jahe merah, baik secara tunggal maupun dikombinasikan dengan tempat bertengger dingin, efektif dalam menurunkan rasio heterofil/limfosit sehingga mampu mengurangi tingkat stres panas (heat stress) pada ayam broiler.

Kata kunci: Ayam Broiler, Ekstrak Jahe Merah, Stres Panas, Heterofil/Limfosit, Tenggeran Dingin.



PENDAHULUAN

Ayam broiler merupakan komoditas unggas potensial dengan pertumbuhan cepat dan efisiensi pakan yang tinggi, namun produktivitasnya sangat bergantung pada manajemen suhu dan lingkungan kandang (Miku and Sumiati, 2010; Munandar, 2023; Purnami, 2024). Di lingkungan tropis seperti Indonesia, ayam broiler seringkali dihadapkan pada tantangan *heat stress* (stres panas) akibat suhu lingkungan yang melebihi ambang batas termoneutral mereka (Purnami, 2024; Sacipta et al., 2021). Kondisi *heat stress* ini berdampak negatif secara fisiologis, seperti meningkatkan suhu tubuh, menurunkan konsumsi pakan, memicu radikal bebas, serta mengganggu metabolisme, keseimbangan cairan, dan parameter hematologi darah (Purnami, 2024; Sacipta et al., 2021; Xu et al., 2018). Guna mengatasi masalah ini, diperlukan kombinasi antara solusi internal berupa pemberian bahan alami dan solusi eksternal berupa manajemen lingkungan (Fidan et al., 2020; Zhang et al., 2009).

Sebagai solusi internal, jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dapat digunakan karena mengandung senyawa aktif seperti gingerol, shogaol, zingeron, fenolik, dan flavonoid yang bersifat antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, dan antipiretik (Haroen et al., 2024; Purnami, 2024; Sacipta et al., 2021). Pemberian ekstrak atau bubuk jahe merah terbukti secara signifikan mampu menurunkan suhu tubuh, meningkatkan efisiensi pakan, menjaga daya tahan tubuh, serta melindungi sel darah merah dari kerusakan akibat radikal bebas dalam kondisi cekaman panas (Purnami, 2024; Sacipta et al., 2021; Shah et al., 2022). Penggunaan jahe merah aman bagi pencernaan ayam bahkan hingga konsentrasi 2% (Romdhoni, 2014), sehingga penelitian ini menguji variasi konsentrasi 0,5%, 1,0%, dan 1,5% (Manullang et al., 2015; Romdhoni, 2014). Sementara itu, sebagai solusi eksternal, penggunaan inovasi tenggeran dingin (*cooling perch*) berupa pipa yang dialiri air bersuhu rendah efektif membantu ayam menurunkan suhu tubuh melalui kontak langsung, mengurangi angka kematian, meningkatkan

bobot badan, serta memperbaiki kesejahteraan ayam secara keseluruhan (Fidan et al., 2020).

Kombinasi sinergis antara penurunan panas internal melalui ekstrak jahe merah dan pendinginan eksternal melalui tenggeran dingin diharapkan dapat menjaga stabilitas fisiologis ayam broiler. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi keterbatasan studi terdahulu yang mengkaji kedua kombinasi tersebut secara simultan (Purnami, 2024). Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak jahe merah dan variasi tempat bertengger terhadap penurunan suhu tubuh serta perbaikan parameter hematologi eritrosit ayam broiler yang meliputi jumlah eritrosit (RBC), kadar hemoglobin (Hb), nilai hematokrit (PCV), dan indeks eritrosit seperti MCV, MCH, serta MCHC (Swain et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dua lokasi. Proses ekstraksi jahe merah dilakukan di Laboratorium Kimia Bahan Alam dan Laboratorium Mikrobiologi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Sementara itu, pemeliharaan ayam broiler, pengambilan sampel darah, pengukuran suhu tubuh, dan analisis hematologi dilakukan di kandang percobaan serta Laboratorium Analisis Fakultas Peternakan Universitas Jambi.

Penelitian dilaksanakan selama 35 hari, yaitu pada bulan April sampai Mei 2025. Kegiatan penelitian meliputi persiapan alat dan bahan, pemeliharaan ayam broiler, pemberian perlakuan, pengambilan sampel, analisis laboratorium, pengolahan data, hingga penyusunan laporan penelitian.

Materi dan Peralatan Penelitian

1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- 198 ekor Day Old Chick (DOC) ayam broiler.
- Air minum.



- Rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*).
- Jagung kuning.
- Tepung ikan.
- Dedak padi.
- Bungkil kedelai.
- Bungkil kelapa.
- Topmix.
- Minyak nabati.
- L-Lisin HCl.
- DL-Metionin.
- Kertas saring.

2 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan terdiri atas:

Peralatan pemeliharaan

- 18 unit kandang percobaan.
- Tempat pakan dan minum.
- Lampu pijar.
- Timbangan pakan.
- Termometer digital.
- Termohigrometer.
- Tempat bertengger dingin berbahan pipa galvanis.
- Chiller Resun CL-650.

Peralatan laboratorium

- Pisau.
- Gelas ukur.
- Erlenmeyer.
- Corong.
- Kain kasa.
- Water bath.
- Hot plate.
- Botol penyimpanan.
- Hemocytometer Neubauer Improved.
- Mikroskop.
- Hemometer Sahli/digital.
- Tabung mikrohematokrit.
- Sentrifus mikrohematokrit.
- Object glass.
- Pipet pengencer.

Metode Penelitian

Penelitian diawali dengan persiapan kandang berupa pembersihan dan desinfeksi sebanyak 18 unit kandang tipe terbuka berukuran 2 m × 1,2 m × 1,5 m. Setiap kandang dilengkapi alas pasir, tempat pakan, tempat minum, lampu pijar, termohigrometer, serta instalasi tempat bertengger dingin yang terhubung dengan chiller Resun CL-650 menggunakan suhu air 20–25°C.

Ekstrak jahe merah dibuat menggunakan metode ekstraksi air. Sebanyak 1 kg rimpang jahe merah segar dicuci, dipotong kecil-kecil, kemudian ditambahkan 2 liter air dan dipanaskan menggunakan water bath pada suhu ±60°C selama ±3 jam. Larutan selanjutnya disaring hingga diperoleh filtrat yang digunakan sebagai ekstrak jahe merah.

Sebanyak 198 ekor DOC ayam broiler ditempatkan secara acak ke dalam 18 unit kandang, masing-masing berisi 11 ekor ayam. Ayam dipelihara selama 35 hari dengan pemberian pakan dan air minum secara *ad libitum*.

Pemberian perlakuan dilakukan sesuai rancangan penelitian sebagai berikut:

- **P1** : tanpa ekstrak jahe merah dan tanpa tempat bertengger dingin.
- **P2** : ekstrak jahe merah 10 mL/L air minum tanpa tempat bertengger dingin.
- **P3** : ekstrak jahe merah 10 mL/L air minum dengan tempat bertengger dingin yang dioperasikan pada siang hari mulai umur 14 hari.

Komposisi bahan pakan, kebutuhan nutrisi, dan kandungan zat makanan ransum disajikan pada Tabel 1 sampai Tabel 4.

Pengamatan suhu tubuh dilakukan setiap minggu sebelum penimbangan bobot badan menggunakan termometer digital yang dimasukkan ke dalam rektum sedalam 2–3 cm pada empat ekor ayam sampel setiap unit percobaan. Pada akhir masa pemeliharaan dilakukan pengambilan sampel darah untuk analisis hematologi.



Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas tiga perlakuan dan enam ulangan.

Jumlah unit percobaan adalah:

3 perlakuan \times 6 ulangan = **18 unit percobaan**

Setiap unit percobaan terdiri atas 11 ekor ayam broiler sehingga jumlah keseluruhan ternak yang digunakan adalah 198 ekor.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati meliputi:

1. Suhu tubuh.
2. Total eritrosit.
3. Kadar hemoglobin (Hb).
4. Packed Cell Volume (PCV).
5. Mean Corpuscular Volume (MCV).
6. Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH).
7. Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC).

Perhitungan parameter eritrosit dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

MCV (fL)

$$MCV = (PCV \times 10) / \text{Jumlah Eritrosit}$$

MCH (pg)

$$MCH = (Hb \times 10) / \text{Jumlah Eritrosit}$$

MCHC (g/dL)

$$MCHC = (Hb \times 100) / PCV$$

3.6 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Analysis of Variance/ANOVA) berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$), maka dilakukan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

Model matematis yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j.

- μ = nilai tengah umum.

- α_i = pengaruh perlakuan ke-i.

- ϵ_{ij} = galat percobaan.

Kriteria pengujian:

- $P > 0,05$: tidak berpengaruh nyata.
- $P < 0,05$: berpengaruh nyata.
- $P < 0,01$: berpengaruh sangat nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dan penggunaan tempat bertengger dingin terhadap kondisi fisiologis ayam broiler yang mengalami cekaman panas. Parameter yang diamati meliputi konsumsi air minum, konsumsi ransum, penambahan bobot badan (PBB), konversi ransum, suhu tubuh, serta parameter hematologi yang terdiri atas total eritrosit dan kadar hemoglobin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan respons yang berbeda pada setiap parameter yang diamati. Beberapa parameter menunjukkan perbedaan nyata, sedangkan parameter lainnya tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Rataan konsumsi air minum, konsumsi ransum, penambahan bobot badan, dan konversi ransum ayam broiler disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Konsumsi Air, Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Badan (PBB), dan Konversi Ransum Ayam Broiler

Perlakuan	Konsumsi air (ml/ekor/minggu)	Konsumsi ransum (g/ekor/minggu)	PBB (g/ekor/minggu)	Konversi ransum
P1	923,99 \pm	507,82 \pm	330,79 \pm	1,55
	30,27 ^a	32,67 ^a	19,58 ^a	\pm 0,06 ^a
P2	888,91 \pm	536,43 \pm	358,57 \pm	1,51
	49,71 ^a	36,03 ^a	21,84 ^a	\pm 0,04 ^a



				1,45
P3	806,32 ±	503,20 ±	341,50 ±	±
	36,56 ^b	44,18 ^a	14,53 ^a	0,06 ^a

Keterangan: Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). P1 = tanpa ekstrak jahe merah dan tanpa tempat bertengger dingin (kontrol); P2 = ekstrak jahe merah 10 mL/L air minum tanpa tempat bertengger dingin; P3 = ekstrak jahe merah 10 mL/L air minum dengan tempat bertengger dingin.

Berdasarkan Tabel 5, pemberian ekstrak jahe merah yang dikombinasikan dengan tempat bertengger dingin memberikan pengaruh nyata terhadap konsumsi air minum ayam broiler. Perlakuan P3 menghasilkan konsumsi air minum yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan konsumsi ransum, penambahan bobot badan, dan konversi ransum tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antarperlakuan ($P > 0,05$). Rendahnya konsumsi air pada perlakuan P3 mengindikasikan bahwa kombinasi ekstrak jahe merah dan tempat bertengger dingin mampu membantu ayam mempertahankan keseimbangan suhu tubuh sehingga kebutuhan air untuk proses pendinginan tubuh menjadi lebih rendah.

Suhu Tubuh Ayam Broiler

Suhu tubuh merupakan salah satu indikator fisiologis yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat cekaman panas pada ayam broiler. Perubahan suhu tubuh mencerminkan kemampuan ayam dalam mempertahankan keseimbangan panas tubuh (homeostasis). Rataan suhu tubuh ayam broiler selama penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Suhu Tubuh Ayam Broiler (°C)

Perlakuan	Rata-rata (°C)	Notasi Duncan
P1	38,50 ± 0,20	a
P2	39,10 ± 0,15	b
P3	39,30 ± 0,18	b

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak jahe merah dengan variasi tempat bertengger memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap suhu tubuh ayam broiler. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P3, sedangkan perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P3. Nilai suhu tubuh tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 sebesar 39,30°C, diikuti P2 sebesar 39,10°C, sedangkan suhu tubuh terendah terdapat pada perlakuan P1 sebesar 38,50°C. Meskipun demikian, seluruh nilai suhu tubuh masih berada dalam kisaran fisiologis normal ayam broiler sehingga perlakuan yang diberikan tidak menyebabkan gangguan terhadap kondisi fisiologis ternak.

Parameter Hematologi Eritrosit

a. Total Eritrosit

Total eritrosit merupakan salah satu parameter hematologi yang menggambarkan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Jumlah eritrosit yang optimal menunjukkan bahwa proses pembentukan sel darah merah berlangsung dengan baik sehingga kebutuhan oksigen jaringan dapat terpenuhi secara optimal. Rataan total eritrosit ayam broiler pada umur 14 dan 35 hari disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Total Eritrosit Ayam Broiler pada Umur 14 dan 35 Hari

Umur ayam 14 hari

Perlakuan	Rata-rata ± SD (sel/μL)	Notasi Duncan
P1 (Kontrol)	2.723.750 ± 316.697	a
P2 (Ekstrak Jahe)	2.752.500 ± 168.010	a
P3 (Ekstrak Jahe + Tenggeran Dingin)	2.702.083 ± 625.820	a



Umur ayam 35 hari

Perlakuan	Rata-rata ± SD (sel/ μ L)	Notasi Duncan
P1 (Kontrol)	3.464.583 ± 586.591	a
P2 (Ekstrak Jahe)	3.554.167 ± 817.529	a
P3 (Ekstrak Jahe + Tenggeran Dingin)	3.460.417 ± 314.982	a

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak jahe merah dengan variasi tempat bertengger tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap jumlah eritrosit ayam broiler, baik pada umur 14 hari maupun 35 hari. Seluruh perlakuan memiliki notasi huruf yang sama berdasarkan uji Duncan, sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan antarperlakuan. Walaupun demikian, secara deskriptif perlakuan P2 menghasilkan jumlah eritrosit yang cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya pada kedua umur pengamatan. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian ekstrak jahe merah berpotensi membantu mempertahankan pembentukan eritrosit, meskipun peningkatan tersebut belum cukup besar untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan secara statistik.

b. Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin merupakan protein utama di dalam eritrosit yang berfungsi mengikat dan mengangkut oksigen dari paru-paru menuju seluruh jaringan tubuh. Kadar hemoglobin yang tinggi umumnya menunjukkan kemampuan transport oksigen yang lebih baik sehingga dapat mendukung aktivitas metabolisme dan pertumbuhan ayam broiler. Rataan kadar hemoglobin ayam broiler pada umur 14 dan 35 hari disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Kadar Hemoglobin Ayam Broiler pada Umur 14 dan 35 Hari

Umur ayam 14 hari

Perlakuan	Rata-rata ± SD (g/dL)	Notasi Duncan
P1 (Kontrol)	8,6000 ± 0,8473	a
P2 (Ekstrak Jahe)	8,3000 ± 1,1662	a
P3 (Ekstrak Jahe + Tenggeran Dingin)	10,0833 ± 1,7455	a

Umur ayam 35 hari

Perlakuan	Rata-rata ± SD (g/dL)	Notasi Duncan
P1 (Kontrol)	8,9083 ± 0,8194	a
P2 (Ekstrak Jahe)	10,5000 ± 0,1581	b
P3 (Ekstrak Jahe + Tenggeran Dingin)	10,1417 ± 0,7671	ab

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$).

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak jahe merah dengan variasi tempat bertengger tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar hemoglobin pada umur 14 hari ($P>0,05$), namun memberikan pengaruh nyata pada umur 35 hari ($P<0,05$). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa seluruh perlakuan pada umur 14 hari memiliki notasi huruf yang sama, sedangkan pada umur 35 hari perlakuan P2 memiliki kadar hemoglobin tertinggi, yaitu 10,5000 ± 0,1581 g/dL, yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol (P1). Perlakuan P3 memiliki nilai hemoglobin yang tidak berbeda nyata dengan P2 maupun P1.

Secara umum, hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian ekstrak jahe merah mampu meningkatkan kadar hemoglobin ayam broiler pada akhir masa pemeliharaan. Kandungan senyawa bioaktif seperti gingerol, shogaol,



flavonoid, dan senyawa fenolik dalam jahe merah diduga berperan sebagai antioksidan yang mampu melindungi eritrosit dari kerusakan akibat stres oksidatif sehingga proses pembentukan hemoglobin berlangsung lebih optimal. Selain itu, penggunaan tempat bertengger dingin membantu mengurangi cekaman panas sehingga metabolisme tubuh ayam tetap berjalan secara normal dan mendukung proses pembentukan sel darah merah beserta kandungan hemoglobinya.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, pemberian ekstrak jahe merah memberikan efek positif terhadap kondisi fisiologis ayam broiler yang mengalami stres panas, terutama dalam meningkatkan stabilitas hematologi darah. Namun, efek tambahan dari variasi tempat bertengger belum menunjukkan pengaruh yang konsisten pada semua parameter. Jahe merah bekerja melalui mekanisme antioksidan dan peningkatan metabolisme yang membantu menjaga keseimbangan fisiologis ayam, sehingga seluruh parameter darah masih berada dalam kisaran normal dan tidak menunjukkan gangguan kesehatan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penggunaan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dan variasi tempat bertengger pada ayam broiler yang mengalami stres panas, disarankan agar ekstrak jahe merah diaplikasikan dalam air minum sebagai alternatif bahan herbal alami untuk menjaga kondisi fisiologis ternak. Untuk penelitian selanjutnya, perlu dilakukan optimasi manajemen lingkungan pada penggunaan tempat bertengger karena efeknya belum memberikan pengaruh yang konsisten terhadap seluruh parameter yang diamati. Selain itu, direkomendasikan adanya penelitian lanjutan dengan variasi dosis ekstrak jahe merah yang lebih beragam, pengontrolan faktor lingkungan kandang (suhu dan kelembapan) secara lebih ketat, serta penambahan parameter performa produksi—seperti bobot badan,

pertambahan bobot badan, dan konsumsi pakan—agar pengaruh perlakuan dapat dievaluasi secara lebih komprehensif

DAFTAR PUSTAKA

- Budiansyah, A., U. Haroen, and A. Insulistyowati. 2019. Pengaruh penggunaan Bungkil Inti Sawit (BIS) hasil inkubasi dengan enzim cairan rumen kerbau asal rumah potong hewan dalam ransum terhadap performa ayam broiler. Laporan Penelitian, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi.
- Fidan, E. D., M. Kaya, A. Nazligul, and M. K. Türkyilmaz. 2020. The effects of perch cooling on behavior, welfare criteria, performance, and litter quality of broilers reared at high temperatures with different litter thicknesses. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola / Brazilian Journal of Poultry Science* 22:1–12.
- Haroen, U., Syafwan, K. Kurniawan, and A. Budiansyah. 2022. Determination of nutrient content, β -carotene, and antioxidant activity of *Moringa oleifera* extraction using organic solution. *J Adv Vet Anim Res* 9:246 Available at <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9298099/> (verified 25 September 2025).
- Haroen, U., S. Syafwan, K. Kurniawan, and A. Budiansyah. 2024. Determination of total phenolics, flavonoids, and testing of antioxidant and antibacterial activities of red ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*). *J Adv Vet Anim Res* 11:114–124.
- Liu, L., M. Ren, K. Ren, Y. Jin, and M. Yan. 2020. Heat stress impacts on broiler performance: a systematic review and meta-analysis. *Poult Sci* 99:6205–6211 Available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33142538/> (verified 23 August 2025).
- Mat, K., Z. Abdul Kari, N. D. Rusli, H. Che Harun, L. S. Wei, M. M. Rahman, H. N. Mohd Khalid, M. H. Mohd Ali Hanafiah, S. A. Mohamad Sukri, R. I. A.



- Raja Khalif, Z. Mohd Zin, M. K. Mohd Zainol, M. Panadi, M. F. Mohd Nor, and K. W. Goh. 2022. Coconut palm: food, feed, and nutraceutical properties. *Animals* 2022, Vol. 12, Page 2107-2117 Available at <https://www.mdpi.com/2076-2615/12/16/2107/htm> (verified 25 September 2025).
- Miku, N., and Sumiati. 2010. *Nutrisi dan manajemen pemeliharaan broiler*. Alfabeta, Bandung.
- Minias, P. 2015. The use of haemoglobin concentrations to assess physiological condition in birds: a review. *Conserv Physiol* 3 Available at <https://dx.doi.org/10.1093/conphys/cov007> (verified 23 August 2025).
- Munandar, A. M. 2023. Pengaruh pemberian ransum berbasis bungkil inti sawit yang di hidrolisis menggunakan enzim selulase dan mannanase terhadap bobot usus halus ayam broiler. Available at <https://repository.unja.ac.id> (verified 25 September 2025).
- Purnami, S. 2024. *Produksi ayam broiler di era modern*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sacipta, J., A. Jiyanto, and S. Anwar. 2021. *Nutrisi herbal untuk unggas tropis*. Alfabeta, Bandung.
- Shah, M., N. Chand, R. U. Khan, M. Saeed, M. Ragni, S. Tarricone, V. Laudadio, C. Losacco, and V. Tufarelli. 2022. Mitigating heat stress in broiler chickens using dietary onion (*Allium cepa*) and ginger (*Zingiber officinale*) supplementation. *S Afr J Anim Sci* 52:811–818 Available at http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-15892022000600007&lng=en&nrm=iso&tlng=en (verified 23 August 2025).
- Siregar, R. S., Y. Widiyastuti, M. S. Siregar, and M. Silalahi. 2024. Ginger as an animal feed additive: an overview. *J Anim Plant Sci* 34:31–49.
- Sohail, M. U., M. E. Hume, J. A. Byrd, D. J. Nisbet, A. Ijaz, A. Sohail, M. Z. Shabbir, and H. Rehman. 2012. Effect of supplementation of prebiotic mannan-oligosaccharides and probiotic mixture on growth performance of broilers subjected to chronic heat stress. *Poult Sci* 91:2235–2240 Available at <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119396828?via%3Dihub> (verified 10 September 2025).
- Swain, S., N. Dalai, S. Mohapatra, S. R. Mishra, A. P. K. Mahapatra, A. K. Kundu, and J. Pamia. 2023. Effect of heat stress on haemato-biochemical and corticosterone level of coloured synthetic broiler male line. *Pharma Innov* 12:385–389.
- Xu, Y., X. Lai, Z. Li, X. Zhang, and Q. Luo. 2018. Effect of chronic heat stress on some physiological and immunological parameters in different breed of broilers. *Poult Sci* 97:4073 Available at <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6162357/> (verified 23 August 2025).
- Zhang, G. F., Z. B. Yang, Y. Wang, W. R. Yang, S. Z. Jiang, and G. S. Gai. 2009. Effects of ginger root (*Zingiber officinale*) processed to different particle sizes on growth performance, antioxidant status, and serum metabolites of broiler chickens. *Poult Sci* 88:2159–2166 Available at <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119404641> (verified 23 August 2025).