

PERBEDAAN TINGKAT LANTAI TERHADAP KONDISI MIKROKLIMAT DAN RESPON FISIOLOGIS AYAM PEDAGING PADA KANDANG TERBUKA

(The Effect of Different Floor Levels on the Microclimate Conditions and Physiological Responses of Broilers in Open Houses)

Trisya Agesta Widawati^{1*}, Aleishya Quinta Aquilla¹, Getha¹, Adelina Ari Hamiyanti¹

¹Program Studi Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya
JL. Veteran No.10-11, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur

*E-mail korespondensi: trisyaagestaw18@student.ub.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the differences in microclimate conditions and physiological responses of broiler chickens in a multi-tier open house system. The research material used 150 broiler of the Cobb strain consisting of 15 pens on each tier, with each pen containing 5 birds. The method used was an experimental method with 2 treatments: T1 = lower tier and T2 = upper tier. Data were analyzed using an Independent Samples T-test and Mann-Whitney test according to the data distribution. The observed variables included temperature, humidity, heat stress index (HSI), heart rate, respiratory rate, panting, and rectal temperature. The results showed that temperature, humidity, and HSI were not significantly different ($T>0.05$) between tiers. The difference in tier level had a significant effect on heart rate, respiratory rate, and panting ($T<0.05$), with higher values observed in the upper tier, while rectal temperature was not significantly different ($T>0.05$). It is concluded that the difference in tier level in an open house system increases physiological heat stress in broiler chickens, as indicated by the increase in heart rate, respiratory rate, and panting.

Keywords : heat stress, temperature, thermoregulation

PENDAHULUAN

Ayam pedaging merupakan salah satu komoditas peternakan yang berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia. Ayam pedaging memiliki keunggulan yaitu pertumbuhan yang cepat, dengan masa panen yang dapat dicapai dalam waktu sekitar 35 hari. Keunggulan ini ditunjang oleh faktor genetik dan lingkungan, seperti pakan, suhu, serta manajemen pemeliharaan. Permintaan daging ayam di Indonesia terus meningkat setiap tahun karena harganya yang relatif terjangkau bagi berbagai lapisan masyarakat. Menurut Kementerian Pertanian (2024), konsumsi ayam pedaging per kapita di Indonesia meningkat signifikan, dari 3,96 kg/kapita/tahun pada 2014 menjadi sekitar 7,46 kg/kapita/tahun pada 2023 di tingkat rumah tangga. Tren ini menunjukkan peningkatan permintaan, sehingga mendorong peternak untuk mengoptimalkan hasil produksi melalui manajemen pemeliharaan yang lebih efisien.

Performa ayam pedaging sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan kandang, sehingga keberhasilan pemeliharaan bergantung pada kandang yang digunakan, khususnya terkait suhu, kelembapan, dan sirkulasi udara yang harus diperhatikan dengan baik. Suhu yang baik dan optimum untuk pertumbuhan ayam pedaging berada pada kisaran 20°C hingga 24°C, sedangkan suhu rata-rata di Indonesia mencapai 28°C hingga 32°C, melebihi batas toleransi termal ayam pedaging (Fattah dkk., 2023). Ketidaksesuaian suhu dan lingkungan dapat menyebabkan *heat stress*. *Heat stress* merupakan suatu cekaman yang disebabkan karena suhu dan kelembapan pada kandang melebihi zona nyaman (Putra dkk., 2017). Kondisi heat stress sering dialami oleh peternak unggas, khususnya di Indonesia saat musim kemarau atau cuaca sedang panas tinggi. Jika tidak mampu beradaptasi dengan kondisi ekstrem, maka fungsi metabolisme, produksi, dan tingkat kelangsungan hidupnya dapat terganggu.

Peternak ayam pedaging di Indonesia umumnya menggunakan kandang sistem terbuka karena lebih hemat dari segi biaya pembangunan dan operasional. Sistem ini memungkinkan pertukaran udara secara alami tanpa menggunakan peralatan pendingin tambahan. Untuk menghemat lahan dan meningkatkan kapasitas produksi, banyak peternakan menerapkan kandang sistem terbuka bertingkat. Penerapan sistem ini menimbulkan perbedaan kondisi lingkungan mikro pada tiap tingkat kandang yang berpotensi memengaruhi kenyamanan dan performa ayam. Tingkat lantai pada kandang terbuka memiliki perbedaan suhu dan kelembapan (Sultan dkk., 2021). Kondisi mikroklimat mencakup suhu, kelembapan, kecepatan angin, kualitas udara dan radiasi matahari di dalam kandang (Suherman dkk., 2017). Ayam pedaging yang ditempatkan dalam kondisi lingkungan terkendali yang memenuhi kebutuhan fisiologisnya dapat tumbuh dan berkembang lebih optimal. Fluktuasi perubahan kondisi mikroklimat lingkungan berdampak pada respon fisiologis ternak (Ghiardien dkk., 2017). Perbedaan tinggi lantai pada kandang bertingkat dapat menyebabkan variasi kondisi mikroklimat. Lantai atas umumnya memiliki suhu lebih rendah dan sirkulasi udara lebih baik dibandingkan lantai bawah. Suhu rata-rata lantai bawah lebih tinggi dibandingkan lantai atas akibat akumulasi panas tubuh ayam, fermentasi kotoran, dan ventilasi yang terbatas di bagian bawah kandang (Sarjana et al., 2024). Ketidakseimbangan ini dapat berdampak pada respons fisiologis ayam seperti suhu rektal, frekuensi pernapasan, detak jantung, serta perilaku panting. Indikator terjadinya cekaman atau ketidaknyamanan pada ayam pedaging yaitu semakin tinggi suhu rektalnya (Qurniawan dkk., 2016). Sesuai dengan Mancinelli *et al.* (2023), dalam kondisi *heat stress*, ayam menghabiskan lebih banyak waktu untuk beristirahat, minum, dan panting serta lebih sedikit waktu untuk makan, berjalan, dan berdiri. Parameter tersebut merupakan indikator penting dalam mengidentifikasi tingkat stres panas dan kesejahteraan ayam.

Penelitian tentang kandang bertingkat pada ayam pedaging telah dilakukan oleh beberapa peneliti, seperti Sultan dkk. (2021) dan Dharmawan dkk. (2016), namun fokus utamanya pada aspek performa produksi seperti konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, dan efisiensi pakan. Kajian mengenai perbedaan respon fisiologis ayam, seperti detak jantung, frekuensi pernapasan, panting dan suhu rektal pada masing-masing tingkat lantai, belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang mengkaji pengaruh perbedaan tingkat lantai terhadap kondisi mikroklimat dan respons fisiologis ayam pedaging pada kandang terbuka. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar untuk perbaikan sistem pemeliharaan yang lebih adaptif dan berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di kandang terbuka bertingkat berlokasi di Desa Codo, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2025 selama 35 hari..

Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan ayam pedaging strain Cobb grade platinum sebanyak 150 ekor tanpa membedakan jenis kelamin (uniseks). Ayam dibagi ke dalam 30 unit percobaan, masing-masing unit terdiri dari 5 ekor ayam, dengan 15 unit di lantai bawah dan 15 unit di lantai atas. Penelitian ini menggunakan kandang terbuka bertingkat dengan ukuran kandang 5×5 meter dengan ukuran masing-masing sekat 1×1×0,5 meter. Ayam dipelihara secara bersama di lantai satu pada umur 1-14 hari, kemudian dipindahkan ke unit percobaan pada umur 15 hari. Peralatan yang digunakan meliputi tempat pakan, tempat minum, tirai, alat disinfeksi, gasolek, timbangan digital, thermohyrometer, termometer, dan stetoskop. Penelitian ini menggunakan complete feed dengan kode BR 0 yang diproduksi PT. De Heus dan BR 1 yang diproduksi PT. Sreeya. Pemberian air minum secara *ad libitum*.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan dua perlakuan, yaitu ayam pedaging yang dipelihara di lantai bawah dan lantai atas kandang terbuka bertingkat. Adapun perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- P1: Ayam dipelihara di lantai bawah
- P2: Ayam dipelihara di lantai atas

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati meliputi:

1. Suhu
Suhu diukur menggunakan menggunakan *thermohygrometer* yang dipasang pada petak di dalam kandang pada ketinggian 50 cm di atas lantai kandang. Data diambil tiga kali sehari yaitu, pukul 06.00, 12.00 dan 18.00 WIB.
2. Kelembapan
Kelembapan diukur menggunakan menggunakan *thermohygrometer* yang dipasang pada petak di dalam kandang pada ketinggian 50 cm di atas lantai kandang. Data diambil tiga kali sehari yaitu, pukul 06.00, 12.00 dan 18.00 WIB.
3. *Heat Stress Index*
Nilai *heat stress index* penelitian ini dihitung menggunakan rumus yang diadaptasi dari Yasa dkk.(2019), yaitu:
$$HSI = \text{Suhu } (^{\circ}\text{F}) + \% \text{ Kelembapan}$$
4. Detak Jantung
Frekuensi detak jantung diperoleh dengan cara menempelkan stetoskop pada bagian dada kiri pedaging, sehingga terdengar detak jantungnya yang dihitung selama 1 menit (Dewanti dkk., 2014).
5. Frekuensi Pernapasan
Frekuensi pernapasan dihitung dengan cara menghitung pergerakan thorax atau mengamati kembang kempisnya perut selama 1 menit (Dewanti dkk., 2014).
6. Suhu Rektal
Suhu rektal diukur dengan thermometer digital. Pengukuran dilakukan dengan cara memasukkan 1/3 bagian thermometer ke dalam rektal ayam sampai thermometer berbunyi (Imelda dkk., 2014).
7. *Panting*
Pengukuran *panting* dilakukan dengan cara menghitung frekuensi pembukaan dan penutupan paruh yang cepat (napas tersengal) selama satu menit, yang diamati secara langsung (Nagari dan Sunarno, 2022).

Prosedur Penelitian

Persiapan kandang dilakukan dengan pembersihan dan desinfeksi untuk memutus rantai penyakit. Kandang disekat menjadi 15 petak per lantai dengan alas sekam, serta dilengkapi tempat pakan, minum, lampu, dan pemanas (*gasolec*). Pemanas dihidupkan 24 jam sebelum DOC datang. Pemeliharaan dilakukan selama 35 hari. DOC ditimbang dan dihitung keseragamannya, kemudian ditempatkan dalam kandang brooding di lantai 1 hingga umur 14 hari dengan suhu 31–32°C. Air minum dengan vitamin serta pakan diberikan secara *ad libitum*. Pemindahan ke kandang penelitian dilakukan pada umur 15 hari untuk pengamatan parameter fisiologis. Pengukuran mikroklimat dilakukan setiap hari pada pukul 06.00, 12.00, 18.00, dan 00.00 WIB. Pengambilan data fisiologis (detak jantung, frekuensi pernapasan, suhu rektal dan *panting*) dilakukan sekali per minggu pada kondisi suhu ekstrem pukul 11.00–13.00 WIB.

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji statistik sesuai dengan distribusi datanya. Data yang berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji Independent Samples T-test, sedangkan data yang tidak berdistribusi normal dianalisis menggunakan Uji Mann–Whitney

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mikroklimat Kandang

Suhu dan kelembapan kandang merupakan salah satu faktor lingkungan yang paling berpengaruh dalam pemeliharaan ayam pedaging. Pengukuran suhu dan kelembapan dilakukan setiap hari pada jam 06.00, 12.00, dan 18.00 WIB. Data hasil pengukuran suhu udara dan kelembapan dalam kandang disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu udara, rata-rata suhu pada lantai 1 sebesar 23,72 °C, sedangkan pada lantai 2 sebesar 23,31 °C. Hasil uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan bahwa tidak

terdapat perbedaan suhu yang signifikan antara kedua lantai secara keseluruhan ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa suhu udara rata-rata lantai 1 sama dengan lantai 2. Perbedaan suhu pada kandang ayam dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti metabolisme ayam pedaging, tipe lantai, dan fermentasi sekam (Sultan dkk., 2023). Posisi dan konstruksi kandang sangat memengaruhi kondisi mikroklimat di dalamnya, karena arah angin dan paparan sinar matahari dapat menyebabkan perbedaan suhu, kelembapan, serta kualitas udara (Kic, 2016). Hasil penelitian Sarjana *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa lantai 3 memiliki kondisi mikroklimat dan kualitas udara yang lebih baik dibandingkan lantai 1 dan lantai 2, karena berada pada posisi yang lebih tinggi sehingga sirkulasi udara dan ventilasi lebih optimal. Pengaruh kecepatan angin dan kelembapan udara pada kondisi makroklimat di pagi dan malam hari dapat menyebabkan naiknya suhu di dalam kandang (Endraswati dkk., 2019). Suhu di dalam kandang dipengaruhi oleh radiasi matahari yang diserap atap, diubah menjadi panas, lalu dipancarkan ke dalam ruangan melalui radiasi gelombang panjang yang menjadi sumber utama peningkatan suhu kandang (Nuriyasa dkk., 2015).

Tabel 1. Rataan Suhu Udara (°C) pada Berbagai Tingkat Lantai

Lantai	Suhu Udara (°C)			Rata-rata
	Jam 06.00	Jam 12.00	Jam 18.00	
Lantai 1	20,88 ±1,40	26,06 ± 1,04	24,23 ±0,80	23,72 ± 0,77
Lantai 2	19, 70 ±1,41	26,99 ±1,13	23,23 ±0,95	23,31 ± 0,79

Berdasarkan hasil pengukuran suhu udara, rata-rata suhu pada lantai 1 yaitu 23,95°C dan lantai 2 sebesar 23,30°C. Suhu tertinggi tercatat pada siang hari, yaitu 26,73°C pada lantai 1 dan 26,96°C pada lantai 2. Secara keseluruhan, rentang suhu di kedua lantai masih berada dalam kisaran suhu nyaman bagi ayam pedaging yaitu 21–28°C (Soliman *and* Safwat, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi mikroklimat kandang tergolong baik dan mendukung kenyamanan termal ayam pedaging. Suhu lingkungan yang melebihi suhu nyaman ayam dapat meningkatkan suhu tubuh unggas dan memicu stres akibat meningkatnya kebutuhan energi untuk proses pelepasan panas (Omomowo *and* Falayi, 2021).

Tabel 2. Rataan Kelembapan (%) pada Berbagai Tingkat Lantai

Lantai	Kelembapan (%)			Rata-rata
	Jam 06.00	Jam 12.00	Jam 18.00	
Lantai 1	88,42 ± 4,07	73,52 ± 5,27	82,90 ± 5,87	81,61 ± 4,03
Lantai 2	91,33 ± 3,79	71,45 ± 5,26	84,16 ± 6,50	82,31 ± 4,08

Berdasarkan hasil pengukuran kelembapan udara, rata-rata kelembapan pada lantai 1 sebesar 81,61%, sedangkan pada lantai 2 sebesar 82,31%. Hasil uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kelembapan yang signifikan antara kedua lantai secara keseluruhan ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa kelembapan rata-rata lantai 1 sama dengan lantai 2. Kelembapan udara menunjukkan jumlah uap air yang terkandung di dalam udara. Semakin tinggi kelembapan, semakin rendah kemampuan udara untuk menyerap uap air tambahan. Kondisi ini menandakan bahwa ketika kelembapan melebihi batas optimal, ternak akan mengalami kesulitan dalam melepaskan panas tubuh berlebih (Astuti dan Jaiman, 2019). Kelembapan udara di dalam kandang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain aktivitas respirasi ternak, sumber air minum, serta kotoran yang dihasilkan oleh ternak (Dharmawan dkk., 2016).

Kelembapan ideal pada kandang ayam pedaging umumnya berada dalam kisaran 50-70% (Nalendra dan Waspada, 2021). Kondisi kelembapan udara yang ideal dalam kandang ayam sebaiknya berada di bawah 70%. Jika melebihi batas tersebut, ayam dapat mengalami gangguan fisiologis (Dameanti dkk., 2020). Suhu dan kelembapan saling berkaitan dalam menciptakan lingkungan kandang yang nyaman bagi ayam (Ferreira *et al.*, 2024). Berdasarkan data pada Tabel 2, kelembapan udara di kedua lantai berada di atas rata-rata. Kelembapan tertinggi terjadi pada pagi hari di lantai 2 sebesar 91,33%, sedangkan terendah pada siang hari di lantai 2 sebesar 70,83%. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan suhu siang hari menyebabkan penurunan kelembapan udara di dalam kandang. Semakin rendah suhu udara dalam kandang, maka semakin meningkat kelembapan udara dalam kandang (Suherman dkk., 2017). Pada pagi

dan malam hari, suhu lingkungan luar yang lebih rendah menyebabkan udara dingin dan lembap masuk ke dalam kandang. Udara tersebut membawa uap air yang meningkatkan kelembapan di dalam kandang, sekaligus menurunkan suhu udara (Endraswati dkk., 2019). Komponen makroklimat seperti radiasi matahari, suhu, dan kecepatan angin pada siang hari cenderung tinggi. Kondisi ini dapat menyebabkan angin membawa panas dari luar ke dalam kandang, sehingga suhu di dalam meningkat dan kelembapan udara menurun. Suhu lingkungan yang tinggi dapat meningkatkan laju penguapan air, sehingga menyebabkan penurunan kelembapan udara (Qurniawan dkk., 2016).

Heat Stress Index

Data hasil penelitian mengenai pengaruh tingkat lantai terhadap *heat stress index* ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan HSI pada Berbagai Tingkat Lantai

Lantai	Heat Stress Index			Rata-rata
	Jam 06.00	Jam 12.00	Jam 18.00	
Lantai 1	158,01 ± 5,01	152,44 ± 4,68	158,52 ± 5,32	156,32 ± 4,40
Lantai 2	158,80 ± 5,46	152,04 ± 4,52	157,98 ± 5,62	156,28 ± 4,26

Berdasarkan hasil pengukuran *heat stress index*, rata-rata HSI pada lantai 1 sebesar 153,32, sedangkan pada lantai 2 sebesar 156,28. Hasil uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan HSI yang signifikan antara kedua lantai ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat *heat stress* di lantai 1 sama dengan lantai 2. HSI digunakan untuk mengukur tingkat stres panas pada ayam pedaging. Perbedaan suhu dan kelembapan akan berkorelasi dengan perbedaan nilai *heat stress index*. Ayam mulai mengalami stres panas pada nilai HSI di atas 150. Berdasarkan hasil penelitian ini, nilai HSI pada kedua lantai berada dalam kisaran 155-160, yang menyebabkan terjadinya penurunan *feed intake*, peningkatan *water intake*, dan penurunan *performance* (Ustomo, 2016 dalam Yasa dkk., 2019). Ayam pedaging menunjukkan respons fisiologis dan perilaku yang berbeda ketika mengalami suhu dan kelembapan tinggi, di mana stres panas dapat memicu penurunan produktifitas (Syaefullah dkk., 2021).

Perbedaan nilai HSI antar lantai disebabkan oleh perbedaan distribusi panas di dalam kandang. Lantai 1 memiliki suhu lingkungan yang lebih tinggi dan kelembapan yang relatif stabil dibandingkan lantai 2. Hal ini dapat terjadi karena akumulasi panas yang terperangkap di lapisan bawah akibat proses fermentasi *litter*, aktivitas metabolik ayam, serta sirkulasi udara yang kurang optimal. *Feses* yang diserap oleh *litter* akan mengalami proses fermentasi yang menghasilkan gas amonia dan metana yang dapat menyebabkan meningkatnya suhu udara kandang yang disebabkan kontak langsung antara tanah dan *litter* (Sultan dkk., 2023). Suhu dalam kandang merupakan gabungan panas lingkungan berasal dari radiasi matahari dan panas metabolisme dalam tubuh ayam yang dilepaskan ke lingkungan (Qurniawan dkk., 2016). *Heat stress* pada unggas ditunjukkan melalui perubahan perilaku seperti *panting*, meningkatnya konsumsi air minum, menurunkan sayap, tampak gelisah, lebih sering mandi debu, serta mencari tempat yang lebih sejuk (Wahyuda dkk., 2023). Tingkah laku tersebut dilakukan ayam sebagai upaya dalam proses adaptasi lingkungan. Perubahan tingkah laku ayam tetap mengakibatkan gangguan fisiologis dalam tubuh terutama peningkatan kebutuhan energi.

Respon Fisiologis

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan tingkat lantai berpengaruh nyata terhadap detak jantung, frekuensi pernapasan, dan *panting* ($P < 0,05$) dengan nilai lebih tinggi pada lantai atas, sedangkan suhu rektal tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Pengaruh tingkat lantai terhadap detak jantung, frekuensi pernapasan, *panting*, dan suhu rektal dapat dilihat pada Tabel 4.

Lantai	Variabel			
	Respon Fisiologis			Tingkah Laku
	Detak Jantung (kali/menit)	Frekuensi Pernapasan (kali/menit)	Suhu Rektal (°C)	<i>Panting</i> (kali/menit)
Lantai 1	298,14 ± 3,84 ^a	63,72 ± 9,25 ^a 68,23 ± 12,93 ^b	39,41 ± 0,32 ^a	39,41 ± 0,32 ^a 8 ± 6,24 ^a

Lantai 2	307,53 ± 335 ^b	39,511 ± 0,27 ^a	12 ± 12,49 ^b
----------	---------------------------	----------------------------	-------------------------

Tabel 4. Pengaruh Perbedaan Tingkat Lantai terhadap Respon Fisiologis dan Tingkah Laku Ayam

Keterangan :^{a-b} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Detak Jantung

Berdasarkan hasil pengukuran detak jantung yang ditampilkan pada Tabel 4, rata-rata pada lantai 1 sebesar 298,14 kali/menit, sedangkan pada lantai 2 sebesar 307,53 kali/menit. Hasil uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua lantai ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa detak jantung pada lantai 2 lebih tinggi daripada lantai 1. Detak jantung pada lantai 1 masih berada dalam kisaran normal, 150-304 kali per menit (Swenson, 1997 dalam Hakim dkk., 2021). Detak jantung ayam pada lantai 2 sedikit melebihi kisaran normal tersebut. Peningkatan detak jantung pada lantai 2 menunjukkan adanya respons fisiologis terhadap kondisi iklim mikro yang berbeda antar lantai. Pengukuran dilakukan pada siang hari ketika suhu lingkungan meningkat. Suhu pada lantai 2 tercatat lebih tinggi dibandingkan lantai 1 karena posisi lantai 2 menerima paparan sinar matahari secara langsung. Paparan panas tersebut menyebabkan ayam meningkatkan frekuensi detak jantung untuk mempercepat sirkulasi darah dan membantu proses pengeluaran panas tubuh.

Frekuensi detak jantung dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu suhu lingkungan, ransum, dan aktivitas ayam (Zurriyati dan Dahono, 2013 dalam Wijaya dkk., 2021). Semakin tinggi suhu lingkungan, maka suhu tubuh unggas juga akan meningkat. Peningkatan suhu tubuh tersebut membuat darah membawa lebih banyak panas menuju jantung. Mekanisme ini merupakan salah satu cara tubuh unggas untuk menyebarkan panas atau melakukan proses pendinginan (Hakim dkk., 2021). Suhu lingkungan yang panas dapat meningkatkan aktivitas sistem kardiovaskular ayam sebagai respons terhadap *heat stress*. Peningkatan detak jantung bertujuan untuk mempercepat sirkulasi darah dan membantu proses pembuangan panas tubuh ke lingkungan. Semakin tinggi suhu kandang, semakin tinggi pula beban panas yang diterima ayam sehingga frekuensi detak jantung meningkat untuk menjaga keseimbangan suhu tubuh (Fathan dkk., 2023). Jenis kelamin, usia, *strain*, dan bobot ayam, memengaruhi laju peningkatan suhu inti tubuh sebagai respons terhadap stres panas (Apalowo *et al.*, 2024). Detak jantung merupakan salah satu indikator fisiologis yang sensitif terhadap perubahan suhu lingkungan. Ketika ayam mengalami stres panas, sistem saraf simpatis akan merangsang peningkatan kerja jantung untuk memperlancar aliran darah ke permukaan kulit, membantu proses pengeluaran panas. Kemampuan ayam pedaging beradaptasi terhadap tekanan lingkungan berlangsung melalui mekanisme pensinyalan di dalam sel yang menyebabkan perubahan pada pola ekspresi gen. Paparan panas berlebih dapat menstimulasi ekspresi gen *heat shock* protein 70 (HSP70) yang berfungsi penting dalam respons terhadap stres panas. Protein yang dihasilkan dari ekspresi gen tersebut berperan dalam meningkatkan termoregulasi, yaitu kemampuan tubuh mempertahankan suhu tetap stabil agar kondisi fisiologis ayam tetap berada dalam keadaan homeostasis. (Nagari dan Sunarno, 2022).

Frekuensi Pernapasan

Berdasarkan hasil pengukuran frekuensi pernapasan yang ditampilkan pada Tabel 4, rata-rata pada lantai 1 sebesar 63,73 kali/menit, sedangkan pada lantai 2 sebesar 68,23 kali/menit. Hasil uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua lantai ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa frekuensi pernapasan pada lantai 2 lebih tinggi daripada lantai 1. Frekuensi napas normal pada ayam berkisar antara 18-23 kali per menit (Frantz, 1993 dalam Hakim dkk., 2021). Berdasarkan data pada Tabel 4, didapatkan rata-rata frekuensi napas berada di atas kisaran normal. Frekuensi pernapasan dipengaruhi oleh suhu, kelembapan, umur, dan aktivitas tubuh (Hapsari dkk., 2016). Perbedaan frekuensi pernapasan antara kedua lantai juga dipengaruhi oleh kondisi suhu pada waktu pengukuran, terutama siang hari ketika suhu lingkungan mencapai titik tertinggi. Pada waktu tersebut, hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu pada lantai 2 lebih tinggi dibandingkan lantai 1, sehingga memberikan beban panas yang lebih besar kepada ayam. Unggas menggunakan mekanisme aktif yang disebut kehilangan panas evaporatif untuk menghilangkan panas ketika mengalami stres panas. Proses ini melibatkan pertukaran panas dengan lingkungan eksternal melalui kantung udara, yang menyebabkan peningkatan frekuensi pernapasan (Wu *et al.*, 2023).

Frekuensi pernapasan yang tinggi pada penelitian ini juga disebabkan oleh kelembapan udara yang relatif tinggi. Kelembapan udara rata-rata pada kandang berkisar antara 81,61-82,31%. Kelembapan ideal pada kandang ayam pedaging umumnya berada dalam kisaran 50-70% (Nalendra dan Waspada,

2021). Kelembapan lingkungan yang tinggi akan mengakibatkan gangguan pernapasan pada ayam. Kelembapan udara yang terlalu tinggi mengakibatkan air di udara akan tinggi. Hal ini menyebabkan gangguan pernapasan pada ayam (Sahranisa dan Siagian, 2025). Saat temperatur 30,2°C dan kelembapan 89,0% frekuensi pernafasan meningkat menjadi 39 kali per menit dan akan meningkat seiring laju suhu lingkungan dan kelembapan (Hapsari dkk., 2016). Frekuensi pernapasan yang meningkat pada lantai 2 mencerminkan aktivasi mekanisme termoregulasi untuk mempertahankan suhu tubuh. Panas yang diterima tubuh ayam akan diteruskan ke sistem saraf yang mengatur keseimbangan antara produksi dan pelepasan panas. Panas tersebut kemudian dialirkan melalui darah ke jantung, paru-paru, dan permukaan tubuh untuk dikeluarkan melalui radiasi, konveksi, dan konduksi. Ketika mekanisme ini tidak lagi efektif, ayam akan menggunakan mekanisme evaporasi melalui peningkatan frekuensi pernapasan sebagai upaya utama melepaskan panas tubuh (Bligh, 1985 dalam Sundari dkk., 2015).

Suhu Rektal

Berdasarkan hasil pengukuran suhu rektal, rata-rata pada lantai 1 sebesar 39,41°C, sedangkan pada lantai 2 sebesar 39,51°C. Hasil uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua lantai ($P > 0,05$). Kisaran suhu rektal pada penelitian berada pada di bawah standar, sehingga masih dikatakan normal. Suhu rektal ayam dalam kondisi normal berkisar antara 40,5–41,5 °C (Candido *et al.*, 2020). Ayam merupakan hewan *homeoterm* yang mempertahankan suhu tubuhnya pada kondisi normal dengan cara termoregulasi (Hakim dkk., 2021). Perubahan suhu rektal merupakan salah satu pengaruh dari mekanisme termoregulasi yang dilakukan dalam rangka mempertahankan suhu tubuhnya (Aryani dkk., 2021). Rata-rata frekuensi detak jantung, frekuensi pernapasan, dan *panting* yang lebih tinggi di lantai 2 pada penelitian membuktikan bahwa adanya upaya dari sistem termoregulasi untuk mempertahankan suhu rektal agar tetap berada dalam kisaran normal. Kemampuan adaptasi ayam terhadap panas juga sangat mempengaruhi respon fisiologis ayam. Pada penelitian ayam diduga memiliki kemampuan adaptasi terhadap panas yang baik sehingga ayam tetap dapat mempertahankan suhu tubuhnya dalam keadaan normal. Melalui mekanisme termoregulasi, hipotalamus akan menghambat pembentukan TRH (*thyroid releasing hormon*) dan TSH (*thyroid stimulating hormon*) sehingga hormon tiroid tidak banyak dihasilkan. Hal tersebut menyebabkan metabolisme menurun yang berdampak pada penurunan produksi panas (Saleh dan Erwan, 2016).

Faktor lingkungan juga memberikan kontribusi penting dalam menjaga kestabilan suhu tubuh inti ayam, khususnya melalui pengaruh kecepatan angin dan ventilasi pada kandang terbuka. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nuriyasa (2017) bahwa semakin tinggi kecepatan angin, maka makin cepat pula proses pengantaran panas dari tubuh ayam karena molekul udara mengabsorpsi panas melalui kontak langsung dan mengalirkannya ke lingkungan. Kondisi ini membantu mengurangi beban panas yang diterima ayam, terutama pada lantai atas yang cenderung memiliki suhu lebih tinggi. Pada penelitian Hakim dkk. (2021), ayam yang dipelihara pada suhu lingkungan 34°C menunjukkan suhu rektal mencapai 42°C. Hal tersebut disebabkan oleh suhu lingkungan pemeliharaan ayam yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu ideal untuk pemeliharaan, yaitu berkisar antara 21–27°C. Peningkatan suhu lingkungan merupakan salah satu stresor utama yang secara langsung memengaruhi suhu tubuh ayam (Tamzil dkk., 2022).

Panting

Berdasarkan hasil pengukuran *panting* yang ditampilkan pada Tabel 4, rata-rata pada lantai 1 sebesar 8 kali/menit, sedangkan pada lantai 2 sebesar 12 kali/menit. Berdasarkan uji normalitas, data tidak berdistribusi normal dengan nilai, maka untuk mengetahui perbedaan rata-rata kedua kelompok dilakukan uji *Mann-Whitney* sebagai alternatif uji *Independent Sample T Test*. Berdasarkan hasil uji didapatkan nilai signifikansi ($P < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua lantai. Frekuensi *panting* lantai 2 lebih tinggi dari lantai 1. *Panting* merupakan respon termoregulasi ayam ketika mengalami peningkatan suhu lingkungan. Ayam tidak memiliki kelenjar keringat sehingga pada kondisi suhu lingkungan yang tinggi, keseimbangan suhu tubuh dipertahankan dengan menyesuaikan antara produksi panas dan pelepasan panas. Proses pelepasan panas dapat terjadi melalui radiasi, konduksi, dan konveksi yang termasuk mekanisme *sensible heat loss* melalui permukaan tubuh. Apabila mekanisme tersebut tidak mampu mengatasi tekanan panas, maka tubuh akan beralih pada proses evaporasi sebagai bentuk *insensible heat loss*. *Panting* berperan sebagai mekanisme utama evaporasi melalui saluran pernapasan untuk membantu menurunkan suhu tubuh ketika terjadi peningkatan suhu lingkungan (Aryani dkk., 2021). *Panting* yang ekstrem dan tidak terkontrol dalam kondisi stres panas pada unggas berkontribusi terhadap penurunan ketersediaan kalsium dan tekanan karbon dioksida. Hal tersebut

mengakibatkan kadar pH darah meningkat, menyebabkan alkalosis pernapasan yang mengakibatkan kerusakan tulang dan kepincangan (Ahmad *et al.*, 2022)

Dalam penelitian Nagari dan Sunarno (2022), frekuensi *panting* pada ayam pedaging selama penelitian menunjukkan variasi berdasarkan waktu pengamatan. Rata-rata frekuensi *panting* yang tercatat pada pagi hari yaitu 14 ± 2 kali, pada siang hari sebesar 15 ± 0 kali, dan pada sore hari sebanyak 13 ± 3 kali. Suhu lingkungan rata-rata yang tercatat selama waktu tersebut masing-masing adalah 29°C pada pagi dan siang hari, serta $27,6^{\circ}\text{C}$ pada sore hari. Data ini menunjukkan bahwa *panting* terjadi paling sering pada siang hari saat suhu mencapai puncaknya. Kondisi iklim yang berbeda antar lantai dapat menjadi faktor utama yang memengaruhi respons *panting* pada ayam. Lantai atas pada kandang terbuka lebih terpapar panas lingkungan karena akumulasi radiasi matahari dan posisi yang lebih dekat dengan sumber panas atap. Kelembapan dapat memengaruhi efektivitas pelepasan panas tubuh melalui *panting*. Ayam tidak mampu bertahan dalam kondisi suhu tinggi yang disertai kelembapan tinggi. Kondisi tersebut dapat menyebabkan *heat exhaustion* lebih cepat terjadi dan berisiko menyebabkan kematian, terutama pada ayam dengan bobot tubuh lebih besar (Suganya *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian, disimpulkan bahwa tingkat lantai kandang memengaruhi respons fisiologis ayam pedaging. Ayam pada lantai 2 memiliki detak jantung, frekuensi pernapasan, dan panting lebih tinggi dibandingkan lantai 1, sedangkan suhu rektal tidak menunjukkan perbedaan antar lantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., Yu, Y.H., Hsiao, F.S.H., Su, C.H., Liu, H.C., Tobin, I., Zhang, G. and Cheng, Y.H. (2022). Influence of heat stress on poultry growth performance, intestinal inflammation, and immune function and potential mitigation by probiotics. *Animals*, 12(17), 1-17. <https://doi.org/10.3390/ani12172297>
- Astuti, F.K. dan Jaiman, E. (2019). Perbandingan pertambahan bobot badan ayam pedaging di cv arjuna grup berdasarkan tiga ketinggian tempat yang berbeda. *Jurnal Sains Peternakan*, 7 (2), 75-90.
- Apalowo, O. O., Ekunseitan, D. A., and Fasina, Y. O. (2024). Impact of heat stress on broiler chicken production. *Poultry*, 3(2), 107-128. <https://doi.org/10.3390/poultry3020010>
- Candido, M. G. L., Tinôco, I. F. F., Albino, L. F. T., Freitas, L. C. S. R., Santos, T. C., Cecon, P. R. and R. S. Gates. (2020). Effects of heat stress on pullet cloacal and body temperature. *Poultry Science*, 99, 2469-2477. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2019.11.062>
- Dameanti, FNAEP, Firdaus, MA, Titisari, N., Aditya, S., dan Guritno, I. (2020). Pengaruh faktor lingkungan terhadap produktivitas telur ayam kampung unggulan balitbangtan (KUB) fase layer. *Jurnal Medik Dokter Hewan*, 3 (2), 166-172. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol3.iss2.2020.166-172>
- Dewanti, A.C., Santosa, P.E. dan Nova, K. (2014). Pengaruh berbagai jenis bahan serasah terhadap respon fisiologis broiler fase finisher di kandang tertutup. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2 (3), 81-87.
- Dharmawan, R., Prayogi, H.S. dan Nurgiartiningsih, V.M.A. (2016). Penampilan produksi ayam pedaging yang dipelihara pada lantai atas dan lantai bawah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26 (3), 27-37. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2016.026.03.05>
- Endraswati, A., Mahfudz, L.D, dan Sarjana, T.A. (2019). Kontribusi faktor iklim di luar kandang terhadap perubahan iklim kandang tertutup dengan panjang yang berbeda pada periode brooder di musim kemarau. *Jurnal Agripet*, 19 (1), 59-67.
- Fathan, S., Baderan, I. K., Gubali, S. I., dan Dako, S. (2023). Status fisiologi ayam kampung super akibat perbedaan cahaya penerangan. *Gorontalo Journal of Equatorial Animals*, 2(1), 19-28.
- Fattah, A.H., Faridah, R., Amalia, A.H.N. dan Khaeruddin, K. (2023). Pengaruh pengaturan suhu dan kelembapan di kandang closed house terhadap performa broiler. *Musamus Journal of Livestock Science*, 6 (1), 12-20. <https://doi.org/10.35724/mjls.v6i1.5305>
- Ferreira, J.C., Campos, A.T., Ferraz, P.F.P., Bahuti, M., Junior, T.Y., Silva, J.P.D. and Ferreira, S.C., (2024). Dynamics of the thermal environment in climate-controlled poultry houses for broiler chickens. *AgriEngineering*, 6(4), 3891-3911. <https://doi.org/10.3390/agriengineering6040221>

- Ghiardien, A., Purwanto, B.P. dan Atabany, A. (2017). Respon fisiologi sapi perah laktasi dengan substitusi pakan pelepah sawit dengan jumlah yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4 (3), 350-355.
- Hakim, L., Nova, K., Santosa, P.E. dan Riyanti, R.R. (2021). Pengaruh perbedaan jenis kelamin terhadap frekuensi nafas, denyut jantung, suhu shank, dan suhu rektal ayam broiler. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 5(2), 94-98. <https://doi.org/10.23960/jrip.2021.5.2.94-98>
- Hapsari I. N., Santosa, P.E. dan Riyanti. (2016). Perbedaan sistem brooding konvensional dan sistem brooding thermos terhadap respon fisiologis broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4 (3), 237-243.
- Imelda, R., Suharyati, S. dan Wanniatie, V. (2014). Respon fisiologis ayam petelur fase grower pada kepadatan kandang yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(3), 10-18.
- Kementerian Pertanian. (2024). *Outlook komoditas peternakan: daging ayam ras pedaging 2024*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Kic, P. (2016). Microclimatic conditions in the poultry houses. *Agronomy research*, 14(1), 82-90.
- Mancinelli, C. A., Baldi, G., Soglia, F., Mattioli, S., Sirri, F., Petracci, M., Castellini, C. and Zampiga, M. (2023). Impact of chronic heat stress on behavior, oxidative status and meat quality traits of fast-growing broiler chickens. *Frontiers in Physiology*, 14, 124-2094. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4357744>
- Nagari, A.P. dan Sunarno, S. (2022). Pengaruh dinamika faktor lingkungan terhadap perilaku ayam broiler di kandang close house. *Jurnal Peternakan Indonesia (Jurnal Ilmu Peternakan Indonesia)*, 24 (1), 8-20.
- Nalendra, A.K. dan Waspada, H.P. (2021). Penerapan artificial intelligence untuk kontrol suhu dan kelembapan pada kandang broiler berbasis internet of things. *Generation Journal*, 5(2).
- Nuriyasa, I.M., Dewi, G.A.M.K dan Budiari, N.L.G. (2015). Indeks kelembapan suhu dan respon fisiologi sapi bali yang dipelihara secara feed lot pada ketinggian yang berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 18 (1), 5-10.
- Omomowo, O. and Falayi, F. R. (2021). Temperature-humidity index and thermal comfort of broilers in humid tropics. *AgricEngInt: CIGR*, 23(3).
- Putra, C., Maulana, R. dan Fitriyah, H. (2017). Otomasi kandang dalam rangka meminimalisir heat stress pada ayam broiler dengan metode naive bayes. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(1), 387-394.
- Qurniawan, A., Arief, I.I. dan Afran, R. (2016). Melakukan produksi ayam pedaging pada lingkungan pemeliharaan dengan ketinggian yang berbeda di Sulawesi selatan. *Jurnal Veteriner*, 17 (4), 622-633. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2016.17.4.622>
- Sahranisa, A. dan Siagian, T. B. (2025). Pengaruh perbedaan waktu istirahat dan bobot badan terhadap respon fisiologis ayam sebelum pemotongan. *Jurnal Peternakan Nusantara (JPN)*, 11(1), 27-34.
- Saleh, E. dan Erwan, E. (2016). *Termoregulasi ternak dan ilmu lingkungan ternak*. Riau: CV Asa Riau.
- Sarjana, T. A., Mahfudz, L. D., Supriatna, E., Sunarti, D., Kismiati, S., Muryani, R., and Utomo, D. C. (2024). Floor position in multitier broiler closed houses and its impact on microclimatic, air quality and litter conditions. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 49(4), 332-347.
- Soliman, A. and Safwat, A.M. (2020). Climate change impact on immune status and productivity of poultry as well as the quality of meat and egg products. In *Climate change impacts on agriculture and food security in Egypt: Land and water resources—Smart farming—livestock, fishery, and aquaculture*, 481-498. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41629-4_20
- Suganya, T., Senthilkumar, S., Deepa, K., and Amutha, R. (2015). Nutritional management to alleviate heat stress in broilers. *International Journal of Science, Environment and Technology*, 4(3), 661-666.
- Suherman, D., Muryanto, S., dan Sulistyowati, E. (2017). Evaluasi mikroklimat dalam kandang menggunakan atap kandang tinggi berbeda dengan respon fisiologis sapi bali dewasa di kecamatan xiv koto kabupaten mukomuko. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 12 (2), 397-410.
- Sultan, S., Horhoruw, W.M. dan Wattiheluw, M.J. (2023). Performa broiler yang dipelihara pada lantai atas dan lantai bawah kandang postal double deck dengan sistem close house. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 2(2), 248-259. <https://doi.org/10.30598/j.agrosilvopasture-tech.2023.2.2.248>

- Sundari, R.D., Erwanto, Santosa, P.E. (2015). Respon fisiologis ayam jantan tipe medium yang diberi ransum dengan kadar serat kasar berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2), 22-31.
- Syaefullah, B.L., Herawati, M., Timur, N.P.V.T. dan Widayati, O. (2021). Pengaruh indeks kelembaban suhu terhadap konsumsi air minum dan performans ayam kampung super dengan pemberian enkapsulasi fitobiotik minyak buah merah. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 11 (3), 274-283. Doi: <https://doi.org/10.46549/jipvet.v11i3.167>
- Tamzil, M.H., Indarsih, B., Haryani, N.K.D. dan Jaya, I.N.S. (2022). Dinamika suhu tubuh dan bobot badan ayam broiler yang diangkut dari peternak ke tempat pemotongan ayam pada waktu yang berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 8(1), 21-28.
- Wahyuda, A.A., Pantaya, D., Syaikhullah, G. dan Ningsih, N. (2023). Profil lemak darah ayam gaok dengan penambahan vitamin C pada kondisi cekaman panas. *Jurnal Triton*, 14 (2), 285-294.
- Wijaya, E.D.M., Suharyati, S., Nova, K. dan Septinova, D. (2021). Pengaruh metode pemberian ransum pada siang dan malam hari terhadap respon fisiologis ayam jantan tipe medium di kandang postal. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 5(2), 7-82. Doi: <https://doi.org/10.23960/jrip.2021.5.2.77-82>
- Wu, X. Y., Wang, F. Y., Chen, H. X., Dong, H. L., Zhao, Z. Q., and Si, L. F. (2023). Chronic heat stress induces lung injury in broiler chickens by disrupting the pulmonary blood-air barrier and activating TLRs/NF- κ B signaling pathway. *Poultry science*, 102(12), 1-9.
- Yasa, I., Darminta, I.K., dan Ta, I.K. (2019). Kontrol heat stress index ruangan ayam broiler pada periode brooding secara otomatis berbasis arduino uno. *POLI-TEKNOLOGI*, 18 (2), 151-15.