



## Stabilitas Termal pada Sistem *Closed House* dalam Mengoptimalkan Kesejahteraan dan Produktivitas Ayam Broiler di Iklim Tropis

### *Thermal Stability in Closed House System in Optimizing Welfare and Productivity of Broiler Chickens in Tropical Climate*

Muh Rafli Ramadhan<sup>1</sup>, Angelin Thiopelus<sup>1</sup>, Ishika Maulyda<sup>1</sup>, Calvin N Pongkapadan<sup>1</sup>, Andi Magfira Satya Apada<sup>2\*</sup>, Subaedy Yusuf<sup>3</sup>, Rulli Marasakti<sup>4</sup>, Ichlasul Amal<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Kedokteran Hewan, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10 Tamalanrea, Makassar, Sulawesi Selatan 90245, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Kedokteran Hewan, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10 Tamalanrea, Makassar, Sulawesi Selatan 90245, Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi Ilmu Pertanian, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10 Tamalanrea, Makassar, Sulawesi Selatan 90245, Indonesia

<sup>4</sup> Departemen Feed Tech, Divisi NTS CPI Makassar, Jl. Kima XVII Kav. DD11, Bira, Kec. Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90244, Indonesia

<sup>5</sup> Program Studi Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Vokasi Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10 Tamalanrea, Makassar, Sulawesi Selatan 90245, Indonesia

\* Corresponding Author: [magfira.apada@gmail.com](mailto:magfira.apada@gmail.com)

#### ARTICLE HISTORY:

Submitted: 21 Januari 2025

Revised: 07 March 2025

Accepted: 07 March 2025

Published: 01 July 2025

#### KATA KUNCI:

*Closed House*

*Produktivitas ayam broiler*

*THI*

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi Temperature Humidity Index (THI) pada sistem *Closed House* di PT. Anjas Farm dan dampaknya terhadap produktivitas ayam broiler. Pengumpulan data dilakukan menggunakan Elitech GSP 6 Temperature and Humidity Data Logger, yang merekam suhu dan kelembapan secara real-time selama masa pemeliharaan ayam broiler dari DOC hingga minggu ke-5. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata THI sebesar 23,5, dengan 93,84% waktu berada dalam zona nyaman termal ( $THI < 24$ ) dan hanya 6,16% waktu menunjukkan stres termal ringan hingga sedang. Stabilitas THI ini mendukung pencapaian berat badan rata-rata ayam sebesar 2,8 kg, rasio konversi pakan (FCR) 1,5–1,7, mortalitas rendah sebesar 4,2%, dan pengelolaan kepadatan populasi yang optimal. Kesimpulannya, sistem *Closed House* efektif dalam mengelola kondisi termal, meningkatkan produktivitas, dan mendukung kesejahteraan ayam broiler. Penelitian ini memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam pengelolaan lingkungan termal untuk mendukung efisiensi peternakan unggas di iklim tropis. Hasilnya mendukung pengembangan teknologi peternakan yang efisien dan berkelanjutan.

#### ABSTRACT

*This study aims to evaluate the Temperature Humidity Index (THI) in the Closed House system at PT. Anjas Farm and its impact on broiler chicken productivity. Data collection was carried out using the Elitech GSP 6 Temperature and Humidity Data Logger, which records temperature and humidity in real-time during the broiler chicken rearing period from DOC to week 5. The results showed an average THI of 23.5, with 93.84% of the time in the thermal comfort zone ( $THI < 24$ ) and only 6.16% of the time showing mild to moderate thermal stress. This stability of THI supports the achievement of an average chicken weight of 2.8 kg, a feed*

#### KEYWORDS:

*Broiler chicken productivity*

*Closed House*

*Temperature Humidity Index*

© 2025 The Author(s). Published by  
Department of Animal Husbandry, Faculty  
of Agriculture, University of Lampung in  
collaboration with Indonesian Society of  
Animal Science (ISAS).  
This is an open access article under the CC  
BY 4.0 license:  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

*conversion ratio (FCR) of 1.5–1.7, a low mortality of 4.2%, and optimal population density management. In conclusion, the Closed House system is effective in managing thermal conditions, increasing productivity, and supporting the welfare of broiler chickens. This research makes theoretical and practical contributions to the management of the thermal environment to support the efficiency of poultry farming in tropical climates. The results support the development of efficient and sustainable livestock technology.*

## 1. Pendahuluan

Pertumbuhan ayam broiler akan mencapai tingkat optimum ketika suhu lingkungan berada dalam rentang 20°C hingga 24°C, pada suhu dalam rentang ini, ayam broiler dapat mempertahankan keseimbangan suhu tubuh yang optimal. Suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mengganggu proses pencernaan makanan, yang pada akhirnya akan menghambat pertumbuhan ayam. Nawaz et al., (2021) menyatakan bahwa pada rentang tersebut, metabolisme ayam broiler dapat berjalan dengan efisien, yang mendukung penyerapan nutrisi secara optimal. Sementara itu, data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG, 2024) menunjukkan bahwa suhu rata-rata di Indonesia berkisar antara 28°C hingga 32°C dengan kelembapan relatif sering kali melebihi 85%.

Kondisi lingkungan yang panas dengan kelembapan tinggi dapat menyebabkan penurunan produktivitas ayam broiler secara signifikan, termasuk penurunan efisiensi pakan dan peningkatan risiko penyakit. Pemilihan jenis kandang menjadi faktor kunci untuk mencapai produktivitas optimal, terutama dalam mengatasi dampak negatif dari suhu dan kelembapan ekstrem (Fattah et al. 2023). Salah satu parameter penting yang digunakan untuk mengevaluasi pengaruh suhu dan kelembapan terhadap kesejahteraan ternak adalah *temperature humidity index* (THI), yang secara holistik menggambarkan tingkat tekanan panas pada ayam broiler (Omomowo & Falayi, 2021). Dengan mempertimbangkan relevansinya, analisis THI menjadi bagian penting dari upaya modernisasi peternakan unggas.

*Temperature humidity index* (THI) telah terbukti menjadi alat yang sangat berguna untuk mengevaluasi kesejahteraan termal ayam broiler, terutama dalam sistem peternakan modern. *Temperature humidity index* (THI) menggambarkan pengaruh gabungan antara suhu udara dan kelembapan relatif (RH), yang berdampak langsung pada performa ternak. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa RH optimal di dalam kandang broiler

berkisar antara 50% hingga 70%. Apabila RH turun di bawah tingkat optimal, risiko gangguan pernapasan dan angka kematian meningkat, terutama pada lingkungan dengan suhu tinggi (Srankova et al. 2019). Teknologi kandang *closed house* dirancang untuk memberikan pengaturan suhu dan kelembapan yang stabil, meminimalkan stres termal, dan meningkatkan produktivitas ayam broiler (Suasta et al. 2019). Namun, meskipun sistem ini efektif, tantangan dalam mengelola kondisi lingkungan internal masih menjadi fokus penelitian yang membutuhkan perhatian lebih lanjut.

Berdasarkan fakta bahwa suhu dan kelembapan ekstrem dapat menurunkan produktivitas ayam broiler, penelitian ini berargumen bahwa analisis THI dalam kandang *closed house* menjadi langkah penting untuk mengoptimalkan manajemen peternakan modern. Hipotesis penelitian ini adalah bahwa sistem kandang *closed house* dengan teknologi pendinginan yang baik mampu menjaga nilai THI dalam zona nyaman termal (*comfort zone*), yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan optimal dan kesejahteraan ayam broiler. Wahyuni et al. (2023), pemahaman mendalam mengenai pola THI tidak hanya bermanfaat dalam mendukung efisiensi produksi, tetapi juga dalam meningkatkan keberlanjutan industri peternakan ayam broiler secara keseluruhan.

Manajemen kandang *closed house* adalah pendekatan modern dalam sistem peternakan yang dirancang untuk menciptakan lingkungan mikro yang terkendali. Sistem ini memungkinkan pengaturan parameter lingkungan seperti suhu, kelembapan, ventilasi, dan pencahayaan secara presisi untuk mendukung pertumbuhan dan kesejahteraan ayam broiler (Judijanto et al. 2025). Kandang *closed house* menawarkan perlindungan optimal terhadap pengaruh lingkungan luar yang ekstrem, termasuk suhu tinggi, kelembapan berlebih, dan paparan patogen. Pengelolaan yang baik dalam sistem ini dapat meningkatkan produktivitas secara signifikan dengan mengurangi stres termal pada ayam broiler (Fattah et al. 2023). Melalui teknologi canggih, seperti pendingin evaporatif dan ventilasi mekanis, kandang *closed house* mendukung penciptaan zona nyaman termal, yang menjadi elemen penting dalam menjaga efisiensi produksi ternak.

Parameter performa ayam broiler adalah indikator yang digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan manajemen pemeliharaan selama periode tertentu. Indikator utama meliputi berat badan akhir (*final body weight*), tingkat deplesi (*depletion*), dan kepadatan (*density*) (Yue et al. 2024). Berat badan akhir mencerminkan keberhasilan program nutrisi dan manajemen lingkungan, sementara tingkat kematian menunjukkan

efektivitas biosekuriti dan pengendalian stres. Kepadatan populasi di kandang juga menjadi faktor penting karena berpengaruh terhadap interaksi sosial dan risiko penyebaran penyakit. Evaluasi terhadap parameter ini memberikan gambaran komprehensif tentang bagaimana manajemen kandang *closed house* memengaruhi produktivitas ayam broiler (Omomowo & Falayi, 2021).

Parameter produksi ayam broiler dapat dibedakan berdasarkan aspek fisiologis dan produktivitas. Dari segi fisiologis, konsumsi pakan dan efisiensi konversi pakan menjadi indikator utama, sedangkan dari sisi produktivitas, berat badan akhir dan tingkat kematian lebih diperhatikan. Misalnya, efisiensi konversi pakan (*Feed Conversion Ratio/FCR*) yang rendah menunjukkan pemanfaatan pakan yang efektif untuk pertumbuhan. Selain itu, keseragaman berat badan (*uniformity*) dalam satu populasi juga menjadi kunci keberhasilan karena variasi yang besar sering kali menunjukkan ketidakseimbangan dalam pengelolaan pakan, kesehatan, atau lingkungan. Studi menunjukkan bahwa pengelolaan yang optimal dapat menurunkan tingkat kematian hingga 5% dalam sistem *closed house* dibandingkan kandang terbuka (Behura et al. 2016).

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pola suhu udara dan kelembapan relatif dalam kandang *closed house* serta dampaknya terhadap kesejahteraan dan produktivitas ayam broiler. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana pengelolaan lingkungan internal dapat meminimalkan risiko heat stress yang disebabkan oleh suhu dan kelembapan ekstrem. Memetakan dinamika THI di kandang *closed house*, maka dalam penelitian ini diharapkan memberikan wawasan yang lebih mendalam bagi peternak dalam mengidentifikasi potensi risiko serta merancang strategi manajemen yang lebih efektif dan efisien. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa fluktuasi THI yang tinggi dapat menyebabkan penurunan efisiensi konversi pakan dan peningkatan tingkat kematian pada ayam broiler. Demikian, pengelolaan yang baik terhadap suhu dan kelembapan di dalam kandang *closed house* sangat penting untuk menjaga nilai THI pada zona nyaman termal yang mendukung kesejahteraan ternak (Omomowo & Falayi, 2021).

## 1. Materi dan Metode

### 1.1. Materi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Desa Bonto Tallasa, Kecamatan Simbang, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan, selama periode Oktober hingga November Tahun 2024. PT. Anjas Farm dipilih karena mengadopsi teknologi *closed house* yang relevan dengan tujuan penelitian ini dengan populasi ayam broiler strain Ross sebanyak 14.500 ekor.

Pengamatan dilakukan sejak ayam berusia satu hari (*Day Old Chick/DOC*) hingga akhir periode pemeliharaan. Sistem *closed house* yang digunakan di lokasi penelitian dilengkapi dengan teknologi pendingin evaporatif untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembapan dalam kandang.

### 1.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus untuk menganalisis variabilitas suhu dan kelembapan yang memengaruhi indeks kenyamanan serta produktivitas ayam broiler dalam kandang *closed house*. Pendekatan studi kasus dipilih karena memungkinkan investigasi mendalam terhadap satu unit analisis yang spesifik, yaitu PT. Anjas Farm.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan alat *Elitech GSP 6 Temperature and Humidity Data Logger*, yang dipasang di dua lokasi berbeda: di dalam kandang pada ketinggian 1,5 meter dari lantai dan di luar kandang sejauh 10 meter, terlindung dari radiasi matahari langsung. Alat ini digunakan untuk merekam suhu udara (°C) dan kelembapan relatif (%) setiap jam selama periode penelitian. Data dikumpulkan secara kontinu yaitu suhu dan kelembapan ter *record* setiap jam yakni 24 kali dalam sehari untuk menggambarkan kondisi termal dalam dan luar kandang selama masa pemeliharaan ayam broiler. Data yang diperoleh digunakan untuk menghitung nilai THI berdasarkan persamaan yang diadaptasi dari Omomowo dan Falayi (2021):

$$\text{THI} = \text{Tdb} - \{(0.31 - 0.31 \text{ RH})(\text{Tdb} - 14.4)\}$$

Keterangan:

1. (Tdb) Suhu Bola Kering: Suhu udara aktual yang dirasakan secara langsung oleh ayam.

2. (0.31-0.31xRH) Koreksi Kelembaban: Faktor ini menyesuaikan pengaruh suhu berdasarkan kelembaban relatif (RH). Saat kelembaban meningkat, penurunan suhu efektif akan lebih besar karena ayam sulit menguapkan panas tubuh.
3. Konstanta 14.4: Nilai acuan suhu yang menunjukkan batas kenyamanan termal minimum.

Nilai THI dikategorikan sebagai berikut: kurang dari 22 menunjukkan kondisi tanpa stres, 22–24 menunjukkan stres ringan, 25–27 mencerminkan stres sedang, dan lebih dari 27 menunjukkan stres berat.

### 2.3. Analisis Data

Data suhu dan kelembaban yang terekam dianalisis untuk memahami pengaruhnya terhadap parameter produksi ayam broiler, termasuk berat badan, tingkat kematian (*depletion*), dan efisiensi konversi pakan (FCR). Evaluasi lingkungan termal dilakukan dengan membandingkan nilai THI yang dihitung dengan kategori stres termal. Data yang diperoleh diolah secara deskriptif diolah dengan software SPSS 22 menggunakan analisis rata-rata, presentase, dan distribusi frekuensi. Demikian juga disajikan dalam bentuk grafik untuk menggambarkan pola suhu dan kelembaban selama masa pemeliharaan satu periode (35 hari).

## 2. Hasil dan Pembahasan

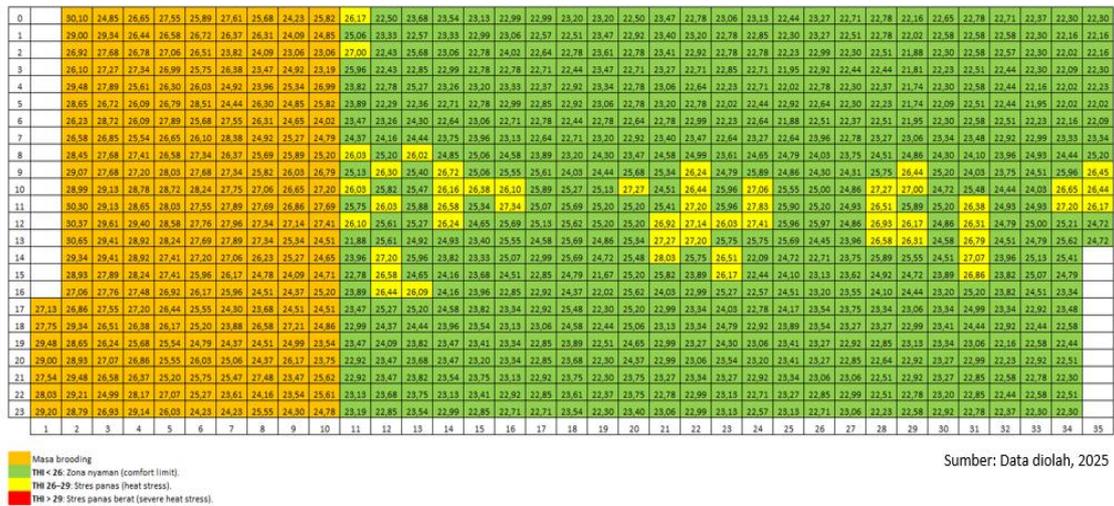
### 2.1. Stabilitas Temperatur Humadity Index (THI) Sistem Pemeliharaan Kandang Closed House

PT. Anjas Farm memiliki dua kandang utama, yaitu Kandang A dan Kandang B, masing-masing dengan ukuran 960 m<sup>2</sup> dan kapasitas mencapai 29.000 ekor ayam per kandang. Penelitian ini difokuskan pada Kandang B, yang menggunakan teknologi *closed house* dengan menggunakan *exhaust fan* untuk dan *cooling pad* sebagai pendingin mekanis. Teknologi ini dirancang untuk menciptakan kondisi termal yang terkendali, mendukung produktivitas ayam broiler secara maksimal. Sejalan dengan sebuah review yang dilakukan Cheng et al. (2024) yaitu mengamati sektor kenyamanan termal dalam ruangan, tinjauan deteksi dan metode pengendalian lingkungan termal pada perkandangan ayam broiler.

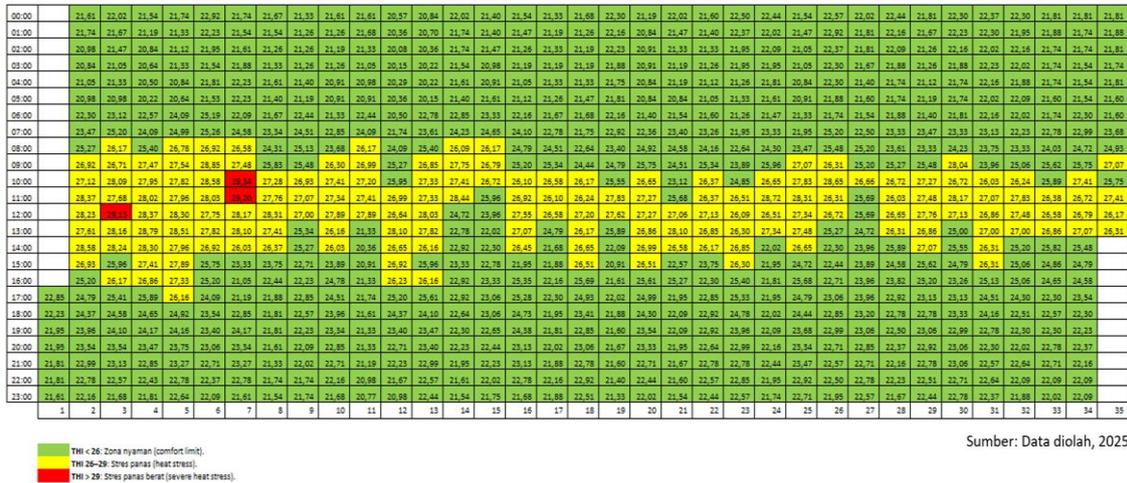
Hasil observasi menunjukkan bahwa sistem *closed house* di Kandang B berhasil menjaga stabilitas nilai THI selama masa pemeliharaan ayam broiler. Suhu dalam kandang berkisar antara 28- 32°C, sementara suhu di luar kandang dapat mencapai 34-38°C. Menurut Oke et al. (2024), kelembaban relatif dalam kandang berkisar antara 50-70%, lebih stabil dibandingkan kelembaban luar yang dapat mencapai 85%. Data ini mendukung pemahaman bahwa teknologi *closed house* mampu mengurangi dampak langsung dari fluktuasi suhu dan kelembapan luar. Fluktuasi suhu dan kelembapan sangat krusial untuk pertumbuhan ayam pedaging, berhubung potensi genetik dan keterbatasan pertumbuhan ayam pedaging sedang mengalami perubahan kondisi iklim, sehingga berdampak pada kekebalan ayam pedaging.

Perhitungan THI menggunakan rumus yang diadaptasi dari Omomowo dan Falayi (2021). Nilai rata-rata THI di dalam kandang adalah 23,5 dengan THI maksimum 26,8 dan THI minimum 21,2 (Gambar 1). Sebaliknya, THI di luar kandang memiliki nilai rata-rata 28,3 dengan THI maksimum mencapai 32,1 dan minimum 25,4 (Gambar 2). Selama masa pemeliharaan, 93,84% waktu dalam kandang berada di zona nyaman termal ( $THI < 24$ ), sedangkan 6,16% waktu menunjukkan stres termal ringan hingga sedang ( $THI 24-27$ ). Tidak ada indikasi stres berat di dalam kandang selama masa pemeliharaan, meskipun suhu luar menunjukkan  $THI > 27$  selama 20,95% dari total waktu pemeliharaan.

Perhitungan THI menunjukkan bahwa sebagian besar waktu pemeliharaan ayam berada dalam zona nyaman termal. Hanya sekitar 6,16% dari total waktu pengamatan yang menunjukkan indikasi stres termal ringan hingga sedang. Nilai THI di luar kandang yang lebih tinggi menunjukkan perbedaan signifikan antara kondisi dalam dan luar kandang, menegaskan efektivitas sistem *closed house* dalam mengelola lingkungan mikro. Fluktuasi nilai THI yang diamati memperkuat relevansi penelitian ini dalam memahami hubungan antara kondisi lingkungan termal dan produktivitas ayam broiler. Ferreira et al. (2024) menjelaskan dengan menjaga nilai THI tetap stabil, sistem *closed house* mampu mendukung kesejahteraan ayam, sekaligus memberikan solusi strategis bagi peternakan di wilayah tropis.



Gambar 1. Grafik *Temperature Humidity Index* dalam Kandang

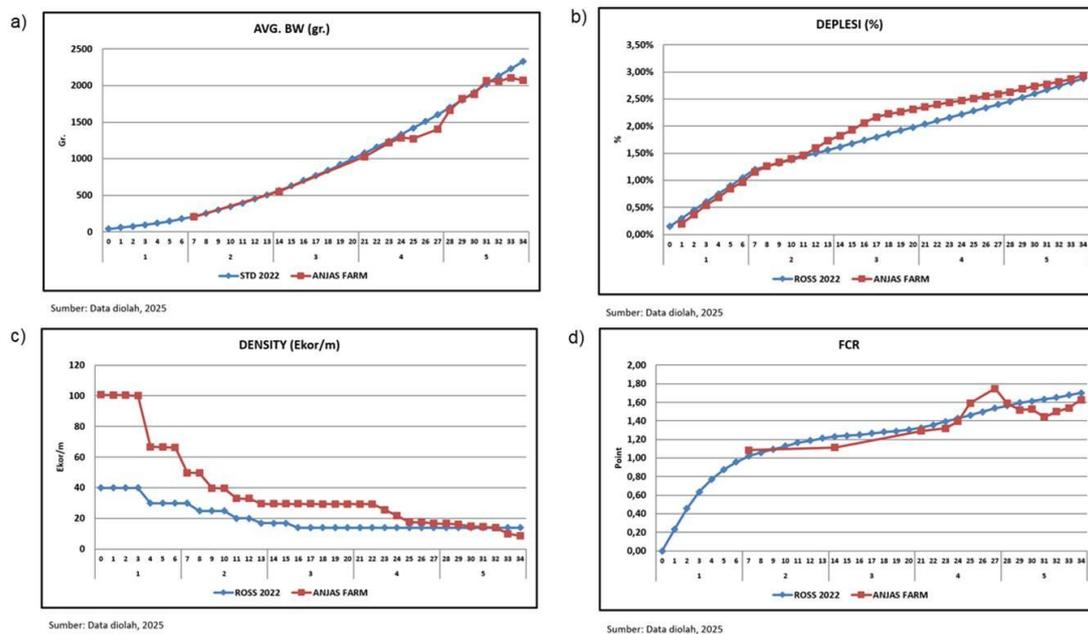


Gambar 2. Grafik *Temperature Humidity Index* Luar Kandang

Sebaran THI pada Gambar 1 dan 2 menunjukkan pola fluktuasi di mana THI di dalam kandang lebih stabil dibandingkan dengan THI di luar kandang. Sistem pendingin evaporatif pada kandang *closed house* efektif dalam menjaga THI tetap dalam rentang nyaman meskipun suhu dan kelembaban di luar kandang, dalam penelitian Atef et al. (2024) menunjukkan fluktuasi yang ekstrem memperlihatkan perbedaan yang signifikan antara suhu dan kelembaban dalam kandang dan luar kandang, sehingga demikian temuan ini menggarisbawahi tantangan yang ditimbulkan oleh fluktuasi suhu dan kelembapan, serta menyoroti perlunya strategi responsif terhadap iklim untuk mengoptimalkan kondisi dalam ruangan untuk produksi unggas.

### 3.2. Produktivitas Ayam Broiler

Hasil observasi pada parameter berat badan (*body weight*/BW), ayam mencapai berat rata-rata 2,8 kg per ekor pada minggu ke-5, sejalan dengan standar strain *Ross 308*. Pertumbuhan berat badan konsisten selama masa pemeliharaan, dengan fluktuasi minimal (Gambar 3a). Fase awal (minggu 1–2) dengan berat badan aktual mendekati standar, menunjukkan performa awal yang baik. Pertumbuhan konsisten terlihat pada minggu ke-3 hingga minggu ke-5, mencerminkan pengelolaan lingkungan dan *feed intake* sesuai dengan standar strain *Ross 308*



**Gambar 3.** Grafik parameter produksi aktual terhadap standar yang ditetapkan (Ross, 2022). a) Perbandingan rata-rata BW antara aktual dengan standar; b) Perbandingan persentase depleksi aktual dengan standar; c) Perbandingan nilai *density* antara aktual dengan standar, dan; d) Perbandingan FCR aktual dengan standar.

**Gambar 3**, menunjukkan tingkat depleksi (mortalitas) ayam broiler selama masa pemeliharaan berada dalam ambang batas yang direkomendasikan, yaitu 4,2%. Pemeliharaan pada minggu pertama hingga kedua, tingkat depleksi relatif rendah (1,1%), yang mengindikasikan keberhasilan manajemen brooding. Namun, peningkatan mortalitas terlihat pada minggu ketiga hingga keempat akibat faktor lingkungan dan adaptasi ayam terhadap perubahan suhu. Sistem *closed house* berhasil mengurangi angka depleksi pada minggu kelima menjadi 0,5%, menunjukkan efektivitas kontrol lingkungan dalam mendukung kesehatan ayam broiler (Tainika et al., 2023).

Sedangkan terhadap kepadatan (*density*), pada awal pemeliharaan adalah 30 ekor/m<sup>2</sup>, sedikit di atas standar (25–28 ekor/m<sup>2</sup>) dan berangsur terjadi penurunan bertahap hingga 26 ekor/m<sup>2</sup> pada minggu ke-5 (Gambar 3c). Selanjutnya terhadap *feed conversion ratio* (FCR), selama masa pemeliharaan ayam broiler berada pada angka 1,5–1,7%, mendekati standar strain Ross (1,4–1,6%). Pemeliharaan padaminggu pertama hingga ketiga, nilai FCR stabil di angka 1,5%, mencerminkan efisiensi pakan yang baik. Fluktuasi mulai terlihat pada minggu ke-4 hingga ke-5, di mana FCR mencapai 1,7 akibat peningkatan konsumsi air dan penurunan konsumsi pakan pada periode suhu puncak di luar kandang (Gambar 3d).

**Gambar 3**, menunjukkan perbedaan signifikan antara fluktuasi THI di dalam dan luar kandang. Sistem *closed house* berhasil menjaga stabilitas THI di dalam kandang, yang mendukung kesejahteraan ayam dan efisiensi produksi. Sebaran THI dalam kandang memberikan bukti bahwa sistem ini mampu menekan dampak stres termal pada ayam broiler selama masa pemeliharaan, meskipun terdapat tantangan dari suhu lingkungan yang ekstrem. Khasana et al. (2021) bahwa sistem *closed house* tidak hanya berhasil mengurangi dampak stres termal pada ayam, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan ayam broiler serta efisiensi produksi yang lebih optimal.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan sistem *closed house* pada Kandang B di PT. Anjas Farm mampu menjaga lingkungan mikro dengan stabilitas suhu dan kelembaban yang mendukung produktivitas ayam broiler. Nilai THI sebagian besar berada dalam zona nyaman termal, dengan hanya sedikit waktu yang menunjukkan stres termal ringan hingga sedang. Stabilitas ini berkontribusi pada performa produksi yang baik, ditunjukkan oleh berat badan ayam yang konsisten dengan standar strain Ross 308, rasio konversi pakan (FCR) yang efisien, serta tingkat mortalitas yang dapat ditekan. Sistem pendingin evaporatif dan pengaturan ventilasi yang baik menjadi faktor utama yang memungkinkan kondisi ini. Sejalan dengan kutipan Dağtekin et al. (2009); Lillahulhaq et al. (2024) dalam reviewnya menyatakan umumnya sistem ventilasi terowongan ECP sangat direkomendasikan untuk daerah kering dan panas, karena udara basah bersirkulasi di dalamnya.

**Tabel 1.** Variabilitas hasil dengan berbagai parameter

Parameter	Kondisi Dalam Kandang	Kondisi Luar Kandang
Suhu Maksimum (°C)	28 -32	34 - 38
Suhu Minimum (°C)	24 - 26	22 - 26
Kelembapan Relatif Maksimum (%)	75 - 85	>90
Kelembapan Relatif Minimum (%)	50 - 70	50
Waktu dalam Zona Nyaman THI (%)	93.84	-
Waktu dengan Heat Stress (%)	6.16	20.95
Feed Conversion Ratio (FCR)	1.5-1.7	-
Tingkat Mortalitas ( <i>Depletion</i> ) (%)	>0.5	-

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *closed house* di peternakan PT. Anjas Farm efektif dalam menjaga nilai THI pada tingkat yang mendukung produktivitas ayam broiler. Nilai THI rata-rata sebesar 23,5 menunjukkan bahwa 93,84% waktu pemeliharaan berada dalam zona nyaman termal ( $THI < 24$ ), sementara hanya 6,16% waktu mengalami stres termal ringan hingga sedang ( $THI 24-27$ ). Penelitian ini mendukung temuan Omomowo dan Falayi (2021), yang menunjukkan bahwa sistem *closed house* menjaga THI di zona nyaman selama lebih dari 90% waktu pemeliharaan, berbeda dengan kandang terbuka yang memiliki THI di atas 27 selama lebih dari 20% waktu (Behura et al. 2016).

Stabilitas THI dalam *closed house* memberikan lingkungan termal yang mendukung efisiensi metabolisme dan pertumbuhan optimal pada ayam broiler. Temuan ini juga memperkuat argumen Srankova et al. (2019) bahwa stabilitas THI memungkinkan energi ayam dimanfaatkan untuk pertumbuhan daripada untuk mekanisme termoregulasi. Meskipun terdapat deviasi terhadap standar yang ditetapkan, hasil penelitian menunjukkan stabilitas termal yang mempengaruhi THI berpengaruh terhadap parameter produksi. Stabilitas ini berkontribusi pada pencapaian berat badan rata-rata ayam broiler sebesar 2,8 kg pada minggu ke-5, rasio konversi pakan (FCR) 1,5–1,7, tingkat mortalitas yang rendah (4,2%), dan pengelolaan kepadatan populasi yang efisien.

Berat badan rata-rata ayam broiler sebesar 2,8 kg pada minggu ke-5 sejalan dengan standar strain *Ross 308*. Penelitian ini mendukung temuan Srankova et al. (2019) bahwa stabilitas THI di zona nyaman memungkinkan ayam memanfaatkan energi secara optimal untuk pertumbuhan, sementara fluktuasi THI di atas 27 cenderung menghambat pencapaian berat badan ideal karena kondisi ini menyebabkan stres termal yang

berdampak pada berbagai aspek fisiologis ayam. Stres termal merujuk pada gangguan yang dialami oleh ayam sebagai respons terhadap suhu tinggi yang disertai kelembaban yang tinggi, yang mengarah pada penurunan efisiensi pertumbuhan dan dapat menurunkan kualitas hidup serta kesejahteraan hewan.

Rasio konversi pakan (FCR) sebesar 1,5 hingga 1,7 juga menunjukkan efisiensi metabolisme pakan yang baik, dengan fluktuasi kecil pada minggu ke-4 hingga ke-5 akibat konsumsi air yang meningkat selama suhu puncak harian. Hal ini mendukung penelitian Pawar et al. (2016); Nawab et al. (2018) bahwa unggas komersial modern menghasilkan lebih banyak panas tubuh karena metabolisme mereka yang cepat. Hal ini membuat ternak jenis unggas broiler lebih sensitif terhadap suhu lingkungan.

Parameter tingkat mortalitas sebesar 4,2% selama masa pemeliharaan, yang menurun menjadi 0,5% pada minggu ke-5, mencerminkan keberhasilan sistem *closed house* dalam mengelola stres termal. Hal ini konsisten dengan temuan Abioja dan Abiona (2021) yang menunjukkan bahwa sistem *closed house* dapat menurunkan mortalitas hingga di bawah 5%, berbeda dengan kandang terbuka yang mortalitasnya mencapai lebih dari 7%. Kepadatan populasi yang awalnya 30 ekor/m<sup>2</sup> menurun menjadi 26 ekor/m<sup>2</sup> pada minggu ke-5, mendukung kenyamanan ayam broiler tanpa mengurangi efisiensi penggunaan ruang. Penelitian oleh Liu et al. (2020) menunjukkan bahwa kepadatan tinggi dengan THI yang tidak stabil meningkatkan stres sosial, yang pada akhirnya menurunkan produktivitas. Dalam penelitian ini, stabilitas THI mendukung distribusi ayam yang lebih merata dalam kandang, sehingga mengurangi risiko stres sosial.

Stabilitas termal memungkinkan ayam mengalokasikan energi untuk pertumbuhan dan efisiensi metabolisme, sebagaimana diungkapkan oleh Srankova et al. (2019), yang menemukan bahwa THI stabil dapat meningkatkan berat badan hingga 15% dibandingkan dengan kondisi termal yang tidak terkontrol. Selain itu, sistem *closed house* mampu mengurangi dampak negatif dari fluktuasi suhu dan kelembaban di luar kandang, memberikan perlindungan yang signifikan terhadap risiko stres panas (Omomowo & Falayi, 2021).

Hasil penelitian ini juga mencerminkan pentingnya pendekatan berbasis data dalam pengelolaan lingkungan termal. Dengan memantau THI secara konsisten, peternak dapat mengoptimalkan manajemen termal untuk memastikan kondisi mikro (suhu dan kelembaban) agar mencapai zona kenyamanan termal yang mendukung kesejahteraan

ternak. Fattah et al. (2023) menekankan bahwa pendekatan berbasis data dalam pengelolaan THI dapat meningkatkan efisiensi produksi hingga 20%, yang mencakup pengurangan FCR dan peningkatan berat badan. Refleksi ini juga menyoroti bahwa sistem *closed house* bukan hanya pendekatan teknis, tetapi juga strategi untuk mengintegrasikan kesejahteraan hewan dengan efisiensi produksi. Abioja dan Abiona (2021) mencatat bahwa stabilitas lingkungan termal di *closed house* secara langsung berkontribusi pada penurunan stres sosial dan fisiologis pada ayam broiler, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas hasil ternak.

Implikasi dari penelitian ini meluas pada pengembangan sistem peternakan modern, terutama di wilayah tropis. Pertama, stabilitas THI yang terjaga dalam *closed house* mendukung efisiensi produksi yang berkelanjutan, memberikan dasar ilmiah bagi industri peternakan untuk mengadopsi sistem ini secara lebih luas. Penelitian oleh Srankova et al. (2019) menunjukkan bahwa adopsi sistem *closed house* dapat meningkatkan efisiensi konversi pakan hingga 10% dan menurunkan mortalitas hingga 5%, yang secara signifikan meningkatkan keberlanjutan peternakan ayam broiler. Kedua, indikator THI dapat diadopsi sebagai alat evaluasi utama dalam memantau kondisi termal di kandang. Sebagaimana dilaporkan oleh Omomowo dan Falayi (2021), pemantauan THI secara konsisten memungkinkan identifikasi dini risiko stres termal, sehingga peternak dapat mengambil tindakan pencegahan sebelum dampaknya terjadi. Ketiga, penelitian ini membuka peluang bagi inovasi teknologi berbasis data, seperti pemantauan *real-time* terhadap THI dan kondisi lingkungan lainnya. Fattah et al. (2023) mencatat bahwa integrasi *internet of things* (IoT) dalam sistem *closed house* dapat meningkatkan efisiensi produksi hingga 25% dengan memberikan data *real-time* yang akurat kepada peternak untuk pengambilan keputusan.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi penting pada pengembangan sistem peternakan berbasis *closed house* sebagai solusi strategis untuk menghadapi tantangan iklim tropis. Pengelolaan lingkungan termal yang terintegrasi, dapat berpotensi meningkatkan efisiensi produksi sekaligus mendukung kesejahteraan ternak. Meskipun penelitian ini berhasil menjelaskan hubungan antara THI dan produktivitas ayam broiler, terdapat keterbatasan dalam cakupan lokasi dan durasi penelitian. Penelitian ini hanya dilakukan di satu lokasi dengan kondisi iklim tertentu,

sehingga hasilnya mungkin tidak sepenuhnya representatif untuk berbagai kondisi lingkungan lainnya.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Omomowo dan Falayi (2021) yang menunjukkan bahwa sistem *closed house* efektif dalam menjaga THI dalam zona nyaman, terutama di wilayah tropis dengan tantangan lingkungan yang signifikan. Dibandingkan dengan penelitian Behura et al. (2016), penelitian ini memperlihatkan efisiensi yang lebih baik dalam menekan dampak stres termal. Salah satu keunggulan penelitian ini adalah data observasi yang konsisten dengan model prediktif literatur sebelumnya, menunjukkan bahwa teknologi *closed house* dapat diadaptasi untuk berbagai kondisi lingkungan tropis.

### 3. Kesimpulan

Penelitian ini memberikan temuan yang signifikan mengenai efektivitas sistem *closed house* dalam mempertahankan kondisi lingkungan yang optimal bagi ayam broiler. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem *closed house* berhasil menjaga *Temperature Humidity Index* (THI) dalam zona nyaman termal ( $THI < 24$ ) selama 93,84% dari waktu pemeliharaan. Keberhasilan ini berkontribusi langsung pada pencapaian kinerja produksi yang menguntungkan, dengan berat badan rata-rata ayam mencapai 2,8 kg, rasio konversi pakan (FCR) antara 1,5 hingga 1,7, serta tingkat mortalitas yang relatif rendah sebesar 4,2%. Meskipun 6,16% dari waktu pemeliharaan mencatatkan kondisi stres termal ringan hingga sedang ( $THI 24-27$ ), secara keseluruhan, sistem *closed house* terbukti efektif dalam mengurangi dampak negatif fluktuasi suhu dan kelembapan lingkungan tropis terhadap kesehatan dan produktivitas ayam. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan sistem *closed house* dapat menjadi solusi strategis untuk meningkatkan efisiensi produksi peternakan ayam broiler di daerah dengan iklim yang memiliki tantangan suhu dan kelembapan yang tinggi.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pimpinan Universitas Hasanuddin dan khusus untuk Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dan Program Studi Kedokteran Hewan yang telah memberi dukungan pada pelaksanaan penelitian ini hingga selesai.

## Daftar Pustaka

- Abioja, M. O., & Abiona, J. A. 2020. Impacts of Climate Change to Poultry Production in Africa: Adaptation Options for Broiler Chickens. African Handbook of Climate Change Adaptation. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-42091-8\\_111-2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-42091-8_111-2)
- Atef, M., Ahmed, Z. A. M., Khalf, M. A., & Kamal, M. A. M. (2024). Adapting to Change: Investigating Climate-Induced Microclimate Shifts in the *Closed House* of Laying Hens. *Egyptian Journal of Veterinary Sciences*, 55(7), 2119-2130. DOI: [10.21608/ejvs.2024.260566.1766](https://doi.org/10.21608/ejvs.2024.260566.1766)
- Behura, N.C., Kumar, F., Samal, L., Sethy, K., Behera, K., dan Nayak, G.D. 2016. Use of Temperature-Humidity Index (THI) in energy modeling for broiler breeder pullets in hot and humid climatic conditions. *J. Livestock Sci.* 7: 75-83. <https://livestockscience.in/wp-content/uploads/brolerodisa.pdf>
- BMKG. (2024). Anomali Suhu Udara Bulanan. Pusat Informasi Perubahan Iklim BMKG 2024
- Cheng, Q., Wang, H., Xu, X., He, T., & Chen, Z. (2024). Indoor Thermal Comfort Sector: A Review of Detection and Control Methods for Thermal Environment in Livestock Buildings. *Sustainability*, 16(4), 1662. <https://doi.org/10.3390/su16041662>
- Fattah, A.H., Khaeruddin, dan Faridah, R. 2023. Pengaruh Pengaturan Suhu dan Kelembaban di Kandang *Closed House* Terhadap Performa Broiler. *Musamus Journal of Livestock Science*, 6 (9):12-20. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:25965382>
- Ferreira, J. C., Campos, A. T., Ferraz, P. F. P., Bahuti, M., Junior, T. Y., Silva, J. P. D., & 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>
- George, A. S., & George, A. H. (2023). Optimizing poultry production through advanced monitoring and control systems. *Partners Universal International Innovation Journal*, 1(5), 77-97. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10050352>
- Judijanto, L., Apriyanto, A., & Sepriano, S. 2025. *Peternakan Modern: Pengelolaan dan Peningkatan Produktivitas*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Lillahulhaq, Z., Widodo, W. A., Sutardi, S., Hakim, L., & Nugroho, A. (2024). Improving poultry system in close house cage through advanced HVAC design: A Review of evaporative cooling pads and energy efficiency in broiler cages. *Mechanical Engineering for Society and Industry*, 4(3). <https://doi.org/10.31603/mesi.12689>
- Liu H., Bai S.P., Zhang K.Y., Ding X.M., Wang J.P., Zeng Q.F., Peng H.W., Bai J., Xuan Y., Su Z.W. (2020). Effects of stocking *density* on the performance, tibia mineralization, and the expression of hypothalamic appetite genes in broiler chickens, *Annals of Animal Science*, [https://DOI:10.2478/aoas-2020-0110](https://doi.org/10.2478/aoas-2020-0110)
- M. Dağtekin, C. Karaca, and Y. Yıldız, "Performance characteristics of a pad evaporative cooling system in a broiler house in a Mediterranean climate," *Biosystems Engineering*, vol. 103, no. 1, pp. 100–104, 2009, doi: 10.1016/j.biosystemseng.2009.02.011.
- Nawab, A., Ibtisham, F., Guanghui, L., Kieser, B., Jiang, W., Wenchao, L, Zhao, Y., Nawab, Y., Kongquan, L., Xiao, M., & Lilong, A. 2018. Heat stress in poultry production; Mitigation strategies to overcome the future challenges facing the global poultry industry, *Journal of Thermal Biology*. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.08.010>
- Nawaz, A. H., Amoah, K., Leng, Q. Y., Zheng, J. H., Zhang, W. L., & Zhang, L. (2021).

- Poultry response to heat stress: Its physiological, metabolic, and genetic implications on meat production and quality including strategies to improve broiler production in a warming world. *Frontiers in veterinary science*, 8, 699081. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.699081>
- Oke, O. E., Akosile, O. A., Uyanga, V. A., Oke, F. O., Oni, A. I., Tona, K., & Onagbesan, O. M. (2024). Climate change and broiler production. *Veterinary Medicine and Science*, 10(3), e1416. DOI: 10.1002/vms3.1416
- Omomowo, O., & Falayi, F. R. (2021). Temperature-humidity index and thermal comfort of broilers in humid tropics. *AgricEngInt: CIGR*, Vol. 23, No.3. <https://www.cigrjournal.org>
- Pawar, S.S., Basavaraj, S., Dhansing, L.V., Nitin, K.P., Sahebrao, K.A., Vitthal, N.A., Manoj, B.P., Kumar, B.S., 2016. Assessing and Mitigating the Impact of Heat Stress in Poultry. *Advan. Anim. Vet. Sci.* 4, 332–341. <https://doi.org/10.14737/journal.aavs/2016/4.6.332.341>
- Srankova, V., Lendelova, J., Mihina, S., Zitnak, M., dan Nawalany, G. 2019. Mortality of Broiler Chickens During Summer Fattening Period Affected By Microclimatic Conditions. *Acta Technologica Agriculturae*. Vol 22 (1). <https://DOI10.2478/ata-2019-0005>.
- Suasta, I. M., Mahardika, I. G., & Sudiastra, I. W. (2019). Evaluasi produksi ayam broiler yang dipelihara dengan sistem closed house. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 22(1), 21-24.
- Tainika, B., Şekeroğlu, A., Akyol, A., & Waithaka Ng'ang'a, Z. (2023). Welfare issues in broiler chickens: overview. *World's Poultry Science Journal*, 79(2), 285-329.
- Wahyuni, E., Santoso, D., No, J. A. L., & Tarakan, K. 2023. Dampak Lingkungan dan Keberlanjutan Peternakan Ayam Ras Pedaging Pola Kemitraan. *Jurnal Agrikultura*, 34(2), 237-254. DOI: [10.24198/agrikultura.v34i2.46783](https://doi.org/10.24198/agrikultura.v34i2.46783)
- Yue, K., Cao, Q. Q., Shaukat, A., Zhang, C., & Huang, S. C. (2024). Insights into the evaluation, influential factors and improvement strategies for poultry meat quality: a review. *npj Science of Food*, 8(1), 62. <https://doi.org/10.1038/s41538-024-00306-6>