



## Penelitian

### Perbandingan Suhu, Kelembapan, dan Bobot Badan Ayam Broiler pada Kandang *Closed House* dengan dan tanpa Naungan

*Comparison of Temperature, Humidity, and Broiler Chicken Body Weight in Closed House Systems with and without Tree Shade*

Muhammad Rijalul Fikri\*, Elly Tugiyanti, Rahayu Widiyanti

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Jawa Tengah-Indonesia

\*Penulis untuk korespondensi: [rijalulfikri1933@gmail.com](mailto:rijalulfikri1933@gmail.com)

#### Artikel Info

Naskah Diterima  
24 Juli 2025

Direvisi  
3 Januari 2026

Disetujui  
10 Januari 2026

Online  
1 Mei 2026

#### Abstrak

**Latar Belakang:** Ayam broiler merupakan unggas dengan pertumbuhan yang sangat cepat, sehingga memerlukan kondisi lingkungan kandang yang optimal untuk mendukung performa pertumbuhan dan efisiensi produksi. Kandang tipe *closed house* dirancang untuk mengontrol suhu, kelembapan, dan ventilasi udara. Namun, faktor lingkungan luar seperti keberadaan naungan pohon berpotensi memengaruhi kondisi iklim mikro internal kandang, terutama dalam mengurangi paparan panas dari sinar matahari langsung. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kondisi iklim mikro kandang (suhu dan kelembapan) serta bobot badan ayam broiler yang dipelihara pada kandang *closed house* dengan naungan pohon dan tanpa naungan. **Metode:** Penelitian dilaksanakan selama 35 hari pada dua kandang *closed house* dengan populasi masing-masing 9.000 ekor. Data suhu dan kelembapan dicatat setiap hari, sedangkan bobot badan diukur pada umur 35 hari dengan mengambil 30 sampel ayam secara acak dari masing-masing kandang. Analisis statistik menggunakan uji Mann-Whitney untuk suhu dan kelembapan serta uji Independent Sample T-Test untuk bobot badan, dengan taraf signifikansi 5%. **Hasil:** Rata-rata suhu dan kelembapan pada kandang dengan naungan cenderung lebih rendah dibandingkan kandang tanpa naungan, meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sebaliknya, bobot badan ayam broiler yang dipelihara pada kandang dengan naungan lebih tinggi dibandingkan kandang tanpa naungan. **Kesimpulan:** Keberadaan naungan pada kandang *closed house* berkontribusi dalam menciptakan kondisi iklim mikro yang lebih kondusif dan mendukung peningkatan bobot badan ayam broiler dibandingkan kandang tanpa naungan.

**Kata Kunci:** broiler; *closed house*; suhu; kelembapan; naungan

#### Abstract

**Background:** Broiler chickens are fast-growing poultry that require optimal housing environmental conditions to support growth performance and production efficiency. Closed house systems are designed to control temperature, humidity, and ventilation. However, external environmental factors, such as the presence of tree shade, may influence the internal microclimate of the house, particularly by reducing heat exposure from direct solar radiation. **Purpose:** This study aimed to compare the microclimate conditions (temperature and humidity) and body weight of broiler chickens reared in closed house systems with and without tree shade. **Methods:** The study was conducted for 35 days in two closed house facilities, each housing 9,000 broiler chickens. Temperature and humidity were

recorded daily, while body weight was measured at 35 days of age by randomly sampling 30 chickens from each house. Temperature and humidity data were analyzed using the Mann-Whitney test, whereas body weight data were analyzed using the Independent Sample *T*-test at a 5% significance level. **Results:** The average temperature and humidity in the shaded house tended to be lower than those in the unshaded house, although no statistically significant differences were observed. In contrast, broiler chickens reared in the shaded house exhibited higher body weight compared to those in the unshaded house. **Conclusion:** The presence of tree shade in closed house systems contributes to creating more favorable microclimate conditions and supports increased body weight in broiler chickens.

**Keywords:** broiler; closed house; humidity; shading; temperature

## PENDAHULUAN

Ayam broiler memiliki pertumbuhan cepat dan khusus untuk produksi daging yang memiliki peran penting dalam pasokan pangan global. Ayam broiler secara genetik memiliki kemampuan efisien dalam mengubah pakan menjadi daging dalam waktu singkat (Willems *et al.*, 2013). Untuk mencapai potensi genetiknya, ayam broiler membutuhkan kondisi lingkungan yang mendukung sesuai dengan kebutuhan fisiologisnya, yaitu dengan adanya ventilasi yang memadai, suhu dan tingkat kelembapan yang sesuai, akses terhadap air bersih, dan sanitasi yang baik (Haque *et al.*, 2020). Pemeliharaan ayam broiler pada iklim tropis terdapat tantangan dalam menjaga kondisi lingkungan kandang di mana suhu bisa tinggi dan tekanan panas sering terjadi (Oke *et al.*, 2024).

Suhu dan kelembapan lingkungan sebagai faktor eksternal dapat mempengaruhi produktivitas ayam. Suhu panas lingkungan menjadi perhatian utama karena dapat menyebabkan peningkatan kematian dan turunnya produktivitas. Keadaan suhu yang relatif tinggi menyebabkan terjadinya stres termal yang mengakibatkan penurunan konsumsi pakan dan peningkatan konsumsi air minum (Sebayang *et al.*, 2016). Kondisi suhu kandang dikaitkan dengan kelembapan relatif agar dapat menilai kondisi yang sesuai untuk ayam broiler dengan tepat. Suhu dan kelembapan yang tinggi menimbulkan tantangan signifikan terhadap produksi ayam pedaging, yang menyebabkan stres termal dan memengaruhi berbagai aspek kinerja ayam pedaging.

Kondisi suhu dan kelembapan kandang dapat dipengaruhi berdasarkan tipe kandang, sistem ventilasi dan kondisi lingkungan luar kandang. Pada umumnya ada dua sistem perkandangan yaitu sistem kandang terbuka (*open house*) dimana unsur mikro dalam kandang tergantung pada kondisi alam disekitar lingkungan kandang dan kandang *closed house* atau kandang tertutup yang dapat diatur kondisi suhu, kelembapan dan sirkulasi udara sesuai kebutuhan ternak (Revi, 2022). Primaditya *et al.* (2015) menjelaskan bahwa kelebihan kandang *closed house* yaitu terdapat ventilasi udara dan control panel otomatis untuk mengatur suhu sehingga ayam tidak mudah stres, meningkatkan produktivitas, dan meminimalisir agen penyakit. Meskipun dapat mengatur iklim mikro namun faktor lingkungan luar kandang memungkinkan memberikan pengaruh terhadap kondisi dalam kandang. Dewanti *et al.* (2014) menjelaskan bahwa suhu dan kelembapan kandang *closed house* juga dipengaruhi oleh faktor makro dan iklim mikro. Hal tersebut dapat mempengaruhi kondisi iklim mikro yang mempengaruhi tingkat produktivitas, yang disebabkan ketidaksesuaian kondisi dari pengaruh luar kandang.

Faktor lingkungan luar yang dapat mempengaruhi suhu dan kelembapan dalam kandang yaitu naungan seperti pepohonan di sekitar kandang yang dapat mengurangi paparan sinar matahari pada bagian kandang. Meskipun kandang *closed*

*house* dapat menyediakan kondisi mikroklimat namun adanya naungan pohon di sekitar kandang dapat mempengaruhi suhu dinding, atap, dan sistem pendingin kandang. Pengaruh naungan kandang terhadap mikroklimat dan dampaknya pada bobot badan ayam broiler belum banyak dikaji secara mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kondisi mikroklimat kandang (suhu dan kelembapan) serta bobot badan ayam broiler yang dipelihara pada kandang *closed house* dengan naungan pohon dan tanpa naungan.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Penelitian ini menggunakan ayam broiler strain Cobb CP 707 yang dipelihara di Riswiyadi Farm, Desa Wonosari, Kecamatan Kebumen, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. Alat ukur suhu dan kelembapan dengan Kastrel 3000. Lokasi penelitian pada lantai tiga di dua kandang *closed house* berukuran 48 m × 12 m × 6,5 m dengan populasi 9.000 ekor ayam broiler per kandang. Kandang A memiliki naungan di sisi timur dan kandang B yang tidak memiliki naungan.

### Metode

Penelitian dilaksanakan selama satu siklus pemeliharaan 35 hari, mulai dari tanggal 17 September hingga 21 Oktober 2024. Data suhu (°C), kelembapan (%), diambil setiap hari selama masa pemeliharaan. Bobot badan ayam diukur pada umur 35 hari dengan jumlah sampel sebanyak 30 ekor per kandang yang dipilih secara acak.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan metode *comparative study* antara dua perlakuan, yaitu kandang *closed house* dengan naungan (A) dan kandang tanpa naungan (B). Setiap perlakuan menggunakan populasi ayam yang sama (9.000 ekor) dan dipelihara dalam kondisi manajemen yang serupa, sehingga faktor utama yang diamati adalah pengaruh keberadaan naungan terhadap kondisi mikroklimat kandang serta bobot badan ayam broiler.

### Analisis Data

Data pengamatan suhu, dan kelembapan dianalisis menggunakan uji Mann-Whitney U dan data bobot badan dianalisis menggunakan uji Independent Sample T-Test taraf signifikansi 5%, rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Keterangan:

U1 : Nilai U yang dihitung untuk kandang A

U2 : Nilai U yang dihitung untuk kandang B

n1 : Jumlah data pada kandang A

n2 : Jumlah data pada kandang B

R1 : Jumlah peringkat dari kandang A

R2 : Jumlah peringkat dari kandang B

$$t = \frac{X_1 - X_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

X1 : Rata-rata Kandang A

X2 : Rata-rata Kandang B

SP : Standar deviasi gabungan

S1 : Standar deviasi Kandang A

S2 : Standar deviasi Kandang B

n1 : Banyaknya sampel Kandang A

n2 : Banyaknya sampel Kandang B

Taraf nyata ( $\alpha$ ) : 5% atau 0,05

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Suhu

Hasil suhu kondisi mikroklimat kandang dapat dilihat pada tabel 1. Suhu dalam kandang minggu pertama kandang B tercatat sebesar  $32,76 \pm 0,74^\circ\text{C}$ , sedangkan di kandang A sebesar  $31,76 \pm 0,63^\circ\text{C}$ . Menurut Cobb-Vantress (2021), suhu ideal pada minggu pertama berkisar antara  $32\text{--}34^\circ\text{C}$ , yang penting untuk mendukung termoregulasi, perkembangan sistem imun, dan optimalisasi konsumsi pakan. Hal ini menunjukkan bahwa kandang B berada dalam kisaran suhu ideal untuk fase *brooding*, sedangkan kandang A sedikit di bawah ambang tersebut, yang dapat menyebabkan ayam mengalami stres dingin pada awal pemeliharaan. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Fatmaningsih *et al.* (2016), bahwa performa ayam pada fase selanjutnya sangat dipengaruhi oleh manajemen pemeliharaan pada masa *brooding*, kesalahan pada fase ini bersifat irreversible dan dapat berdampak negatif terhadap performa produksi ayam di fase berikutnya.

Tabel 1. Kondisi mikroklimat kandang Riswiyadi A dan B

Umur (minggu)	Kandang A		Kandang B	
	T ( $^\circ\text{C}$ )	RH (%)	T ( $^\circ\text{C}$ )	RH (%)
1	$31,76 \pm 0,63$	$75,6 \pm 2,28$	$32,76 \pm 0,74$	$74,29 \pm 2,94$
2	$29,09 \pm 1,10$	$78,99,1 \pm 1,39$	$29,93 \pm 1,00$	$77,31 \pm 0,97$
3	$27,26 \pm 0,40$	$82,37 \pm 0,88$	$28,13 \pm 0,51$	$81,29 \pm 1,15$
4	$26,60 \pm 0,23$	$82,99 \pm 1,09$	$27,21 \pm 0,23$	$81,80 \pm 0,87$
5	$25,89 \pm 0,52$	$85,73 \pm 1,12$	$26,69 \pm 0,64$	$83,40 \pm 0,85$

Keterangan: pengukuran suhu (T), dan kelembapan (RH), dilakukan 4 kali sehari selama minggu pemeliharaan.

Minggu ke dua hingga keempat suhu kandang A secara konsisten menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan kandang B, meskipun selisih suhu antar kandang relatif kecil. Berdasarkan (Tabel 1), suhu kandang A pada minggu ke-2 hingga ke-4 berada pada kisaran  $29,09\text{--}26,60^\circ\text{C}$ , sedangkan suhu kandang B berada

pada kisaran 29,93–27,21°C. Suhu tersebut sesuai dengan Cobb-Vantress, (2021) bahwa pada pemeliharaan ayam broiler pada fase pertumbuhan di minggu ke-2 suhu kandang di kisaran sekitar 29°C dan menurun secara bertahap hingga 25–26°C hingga minggu ke-4. Menurut Yahav (2019), kestabilan suhu lingkungan selama fase grower memiliki peranan penting dalam menjaga efisiensi metabolisme dan pertumbuhan jaringan otot ayam broiler. Selain itu, Emami *et al.* (2021) menjelaskan bahwa paparan suhu yang relatif lebih stabil dapat mengurangi kebutuhan energi untuk termoregulasi, sehingga lebih banyak energi dapat dialokasikan untuk pertumbuhan.

Pada minggu ke-5 atau fase finisher, suhu kandang A menurun hingga  $25,89 \pm 0,52^\circ\text{C}$ , sedangkan kandang B sebesar  $26,69 \pm 0,64^\circ\text{C}$ . Berdasarkan Fajaryani *et al.* (2024), suhu optimal untuk ayam broiler pada umur lebih dari 21 hari (fase *finisher*) adalah sekitar 23°C. Kedua kandang menunjukkan suhu yang sedikit lebih tinggi dari suhu ideal tersebut, namun suhu kandang A cenderung lebih rendah dibandingkan kandang B. Perbedaan suhu ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh keberadaan naungan pada kandang A. Naungan berperan dalam mengurangi paparan langsung sinar matahari terhadap atap kandang, sehingga dapat menurunkan suhu lingkungan melalui peningkatan insulasi dan pengurangan radiasi termal langsung. Namun demikian, hasil uji Man Whitney menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik ( $p > 0,05$ ) antara suhu kandang A dan B. Artinya, meskipun secara deskriptif terdapat perbedaan rata-rata suhu, secara statistik naungan belum terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap suhu kandang dalam penelitian ini.

### **Kelembapan**

Kelembapan relatif minggu pertama di kandang A diperoleh RH sebesar  $75,6 \pm 2,28\%$ , sementara kandang B sebesar  $74,29 \pm 2,94\%$ . Kelembapan pada kedua kandang meningkat setiap minggunya, hingga mencapai  $85,73 \pm 1,12\%$  di kandang A dan  $83,40 \pm 0,85\%$  di kandang B pada minggu ke-5. Menurut Rahmadha (2020), kelembapan ideal untuk ayam broiler pada fase *brooding* adalah 55–60%, dengan demikian kelembapan pada kedua kandang sejak awal pemeliharaan sudah berada di atas ambang ideal.

Peningkatan kelembapan selama masa pemeliharaan diduga disebabkan peningkatan kepadatan ayam dan meningkatnya jumlah feses basah. Dalam hal ini telah dilakukan penanganan seperti pembalikan, penambahan litter dari minggu kedua dan penjarangan pada minggu ketiga hingga keempat. Petek *et al.* (2014) menjelaskan bahwa peningkatan kepadatan ternak akan memperburuk kondisi litter dan menaikkan kelembapan kandang, yang berdampak negatif pada iklim mikro serta kesejahteraan ayam.

Selain itu, keberadaan naungan pada kandang A juga berpengaruh terhadap tingkat kelembapan. Naungan mengurangi intensitas sinar matahari langsung, sehingga menghambat proses penguapan air dari litter dan feses, yang menyebabkan RH di kandang A lebih tinggi dibanding kandang B. Namun, sama halnya dengan suhu, hasil uji Man Whitney terhadap kelembapan menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik ( $p > 0,05$ ) antara kandang dengan dan tanpa naungan, meskipun secara deskriptif terdapat kecenderungan kelembapan lebih tinggi pada kandang A, pengaruh naungan terhadap kelembapan tidak signifikan secara statistik.

### **Pengaruh Suhu dan Kelembapan Terhadap Bobot Badan**

Bobot badan merupakan indikator utama dalam menilai performa pertumbuhan ayam broiler. Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 2), rata-rata bobot badan ayam broiler pada kandang A (dengan naungan) lebih tinggi dibandingkan kandang B (tanpa naungan), yaitu  $2.232 \pm 67,5$  g pada kandang A dan  $2.171 \pm 82,5$  g pada kandang B. Hasil tersebut masih berada dalam kisaran standar performa internal perusahaan, yaitu 2,1–2,3 kg pada umur 35–36 hari. Berdasarkan hasil uji Independent Sample T-Test menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ), yang berarti keberadaan naungan berdampak nyata terhadap bobot akhir ayam broiler.

Tabel 2. Bobot badan rata rata kandang Riswiyadi A dan B

Kandang	Bobot badan (gram)	P value	Keterangan
Kandang A (naungan)	$2.232 \pm 67,5$	0,003	Berbeda nyata
Kandang B (tanpa naungan)	$2.171 \pm 82,5$		

Keterangan: Data dianalisis menggunakan uji *Independent Sample T-Test* pada taraf signifikansi 5%.

Perbedaan bobot badan ayam broiler antara kedua kandang dapat dikaitkan dengan kondisi iklim kandang, khususnya suhu dan kelembapan, meskipun hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa kedua parameter tersebut tidak berbeda secara statistik. Kondisi ini menunjukkan bahwa perbedaan nilai rata-rata suhu dan kelembapan yang relatif kecil belum cukup besar untuk terdeteksi secara statistik, namun tetap berpotensi memengaruhi respons fisiologis ayam broiler. Nawab *et al.* (2018) menjelaskan bahwa paparan kondisi lingkungan yang kurang optimal secara berkelanjutan dapat menyebabkan stres panas kronis yang menurunkan konsumsi pakan dan efisiensi pertumbuhan ayam broiler. Selain itu, Oke *et al.* (2024) menegaskan bahwa stres panas bersifat kumulatif dan berdampak negatif terhadap performa produksi ayam, terutama di wilayah beriklim tropis. Hariono *et al.* (2024) menjelaskan bahwa pengaruh suhu dan kelembapan di kandang yang tidak sesuai dapat menyebabkan stres, mengganggu metabolisme, dan produksi. Oleh karena itu, kondisi iklim yang relatif lebih stabil pada kandang dengan naungan diduga memberikan lingkungan pemeliharaan yang lebih nyaman, sehingga mendukung pertumbuhan ayam broiler dan menghasilkan bobot badan akhir yang lebih tinggi.

## KESIMPULAN

Keberadaan naungan pohon pada kandang *closed house* berkontribusi dalam menciptakan kondisi iklim yang lebih kondusif dan mendukung peningkatan bobot badan ayam broiler dibandingkan kandang tanpa naungan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak Riswiyadi C yang telah memberikan izin dan fasilitas selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada tim teknis dan seluruh pihak yang telah membantu dalam proses pengambilan data, pemeliharaan ternak, serta analisis hasil penelitian. Apresiasi turut diberikan kepada institusi akademik yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini baik secara moral maupun administratif.

## KONTRIBUSI PENULIS

Membuat rancangan penelitian, pengumpulan data lapangan, analisis data, serta penyusunan naskah : MRF. Penyusunan desain penelitian dan supervisi pelaksanaan penelitian: ET. penyusunan desain penelitian dan supervisi pelaksanaan penelitian: RW.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini dilakukan tanpa adanya konflik kepentingan, baik finansial maupun non-finansial, yang dapat memengaruhi hasil dan interpretasi penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cobb-Vantress. (2021). *Cobb broiler management guide*. Cobb-Vantress. <https://www.cobb-vantress.com/resource/management-guides>
- Dewanti, A. C., Santoso, P. E., & Nova, K. (2014). Pengaruh berbagai jenis bahan litter terhadap respon fisiologis broiler fase finisher di *closed house*. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(3), 81-87.
- Emami, N. K., Greene, E. S., Kogut, M. H., & Dridi, S. (2021). Heat stress and feed restriction distinctly affect performance, carcass and meat yield, intestinal integrity, and inflammatory (chemo) cytokines in broiler chickens. *Frontiers in Physiology*, 12, 707757. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.707757>
- Fajaryani, I., Sujana, E., & Setiawan, I. (2024). Deplesi dan indeks performa ayam broiler pada kandang *closed house* yang menggunakan dan tanpa menggunakan inverter exhaust fan. *Jurnal Produksi Ternak Terapan*, 5(1), 36-42.
- Fatmaningsih, R., Riyanti, R., & Nova, K. (2016). Performa ayam pedaging pada sistem brooding konvensional dan termos. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(3), 43-51.
- Haque, M. H., Sarker, S., Islam, M. S., Islam, M. A., Karim, M. R., Kayesh, M. E.H., Shiddiky, M. J. A., Sawkat Anwer, M., & Anwer, M. S. (2020). Sustain-able antibiotic-free broiler meat production: Current trends, challenges, and possibilities in a developing country perspective. *Biology*, 9(11), 411.
- Hariono, H., Priyambodo, D., Ulupi, N., & Afnan, R. (2024). Penerapan kesejahteraan hewan dalam manajemen ayam broiler. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 26(2), 98-111.
- Nawab, A., Ibtisham, F., Li, G., Kieser, B., Wu, J., Liu, W., & An, L. (2018). Heat stress in poultry production: Mitigation strategies to overcome the future challenges facing the global poultry industry. *Journal of thermal biology*, 78, 131-139.
- 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).
- Petek, M., Üstüner, H., & Yeşilbaş, D. (2014). Effects of stocking density and litter type on litter quality and growth performance of broiler chicken. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 20(5), 743-748.
- Primaditya, F. M., & Hidanah, S. (2015). Analisis pendapatan dan produktivitas ayam petelur sistem *closed house* dengan penggunaan mesin pakan otomatis dan manual di Kuwik Farm, Kecamatan Badas, Pare. *Agro Veteriner*, 32, 99-106.
- Rahmadha, A. P., Suchendra, D. R., & Sularsa, A. (2020). Sistem monitoring dan kendali suhu dan kelembaban pada kandang peternakan ayam broiler. *Proceeding of Applied Science*, 6(2), 3527-3535.
- Revi, M. (2022). Analisis perbandingan efisiensi dan kinerja karyawan terhadap produktivitas ayam petelur menggunakan jenis kandang *closed house* dengan kandang *open house* dalam perspektif ekonomi Islam (Skripsi).

- Sebayang, R. K., Zebua, O., & Soedjarwanto, N. (2016). Perancangan sistem pengaturan suhu kandang ayam berbasis mikrokontroler. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 4(3), 225-232.
- Willems, O. W., Miller, S. P., & Wood, B. J. (2013). Aspects of selection for feed efficiency in meat producing poultry. *World's Poultry Science Journal*, 69(1), 77-88.