

**KAJIAN PERFORMA PRODUKSI AYAM BROILER PADA SISTEM KANDANG
CLOSED HOUSE (STUDI KASUS UD. BILKIS)**

*Study of Broiler Chicken Production Performance in Closed House Cage System
(Case Study of UD. Bilkis)*

Annisa Urrahmah¹, M Amran^{2*}, Wenny Novita Sari¹, Ade Trisna²

¹Program Studi Peternakan, Universitas Islam Kebangsaan Indonesia

²Program Studi Peternakan, Universitas Sumatera Utara

*Corresponding Author: muhammadamran@usu.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kajian performa produksi ayam broiler pada sistem kandang *closed house* di peternakan UD. Bilkis. Peternakan UD. Bilkis memiliki daya tampung ayam broiler sebanyak 12.000 ekor, Peternakan UD. Bilkis terletak di Kabupaten Bireun. Performa yang dianalisis adalah bobot badan (g), konsumsi ransum (g) dan konversi ransum ayam broiler UD. Bilkis. Pengambilan data pada penelitian ini berlangsung dari tanggal 01 Oktober 2023 – 04 November 2023. Data diambil dalam satu periode panen. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus. Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, wawancara, dokumentasi dan dianalisis dengan metode deskriptif kuantitatif. Hasil dari penelitian didapatkan rata-rata bobot badan yaitu 1.874 g/ekor atau 1,90 kg/ekor, konsumsi ransum 3.144,77 g/ekor/minggu atau 3,14 kg/ekor/minggu dan nilai FCR 1,68. Serta data penunjang deplesi 1,82%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah peternakan UD. Bilkis menunjukkan performa produksi yang baik dan sudah sesuai dengan standar dari produksi ayam broiler.

Kata kunci: Performa, *Closed House*, Ayam broiler

Abstract

This study aims to determine the production performance of broiler chickens in a closed house cage system in UD farms. Bilkis. UD Farms. Bilkis has a capacity of 12,000 broiler chickens, UD Farm. Bilkis is located in Bireun Regency. The analyzed performance was body weight (g), ration consumption (g) and ration conversion of UD broiler chickens. Bilkis. Data collection in this study took place from October 1, 2023 – November 04, 2023. Data are taken in one harvest period. The research method used is a case study. Data collection was carried out by observation, interview, documentation and analyzed by quantitative descriptive methods. The results of the study obtained an average body weight of 1,874 g/head or 1.90 kg/head, ration consumption of 3,144.77 g/head/week or 3.14 kg/head/week and an FCR value of 1.68, as well as supporting data of 1.82% depletion. The conclusion of this study is UD livestock. Bilkis indicated that the production performance was good and the funds were in accordance with the standards of broiler chicken production.

Keywords: Performance, *Closed House*, Broiler Chicken

PENDAHULUAN

Peternakan ayam broiler UD. Bilkis pertama kali didirikan pada tahun 2021 dengan nama pemilik Bilkis Umaira, peternakan tersebut bekerjasama dengan mitra kerja yaitu PT. JAPFA. Luas lahan peternakan UD. Bilkis adalah 900 meter, dengan sistem kandang *closed house* yang memiliki populasi setiap periode adalah 12.000 ekor. Jenis ayam broiler yang dipelihara oleh UD. Bilkis adalah Lohman, ayam ini memiliki pertumbuhan yang baik jika disertakan dengan pakan yang baik pula. Peternakan ayam UD. Bilkis terletak di Desa Pante Lheng Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireuen

Peternakan ayam broiler mempunyai prospek yang cukup baik untuk dikembangkan, baik dalam skala peternakan kecil (peternakan rakyat) maupun dalam skala besar. Populasi ayam broiler di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 3.011 juta ekor dibandingkan tahun 2015 pada kisaran 1.341,512 juta ekor, terjadi pertumbuhan sebesar 100% dari tahun 2015 (Badan Pusat Staistika, 2021). Jumlah produksi ayam broiler akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah konsumsi terhadap daging ayam broiler. Menurut Woro *et al.* (2019) ayam broiler adalah strain ayam hibrida modern yang berjenis kelamin jantan dan betina yang dikembangbiakkan oleh perusahaan pembibitan khusus. Ayam broiler merupakan ayam pedaging tipe berat yang lebih muda dan berukuran lebih kecil, dapat tumbuh sangat cepat sehingga dapat dipanen pada umur 4-5 minggu. Pertumbuhan ayam broiler ditunjang dengan system pemeliharaan yang dilakukan, salah satunya system pemeliharaan dengan menggunakan kandang sistem tertutup atau kandang *closed house*.

Kandang sistem tertutup atau kandang *closed house* merupakan sistem kandang modern yang banyak digunakan dalam pembudiyayaan ayam broiler sekarang, kandang *closed house* sanggup mengeluarkan kelebihan panas, kelebihan uap air, gas-gas yang berbahaya seperti CO, CO² dan NH₃ yang ada dalam kandang, tetapi disini lain dapat menyediakan berbagai kebutuhan oksigen bagi ayam. Kandang model sistem tertutup ini diyakini mampu meminimalkan pengaruh-pengaruh buruk lingkungan dengan

mengedepankan produktivitas yang dimiliki ayam (Trisanto *et al.*, 2015). Secara konstruksi kandang *closed house* dibedakan atas dua sistem yakni pertama sistem *tunnel* dengan beberapa kelebihan yang dimiliki seperti mengandalkan aliran angin untuk mengeluarkan gas sisa, panas, uap air dan menyediakan oksigen untuk kebutuhan ayam. Sistem *tunnel* ini lebih cocok untuk area dengan temperatur maksimal tidak lebih dari 30°C. Sistem kedua adalah *evaporative cooling system* (ECS). Sistem ini memberikan manfaat pada peternak seperti mengandalkan aliran angin dan proses evaporasi dengan bantuan angin. Sistem kandang *closed house* ini hanya cocok untuk daerah panas dengan suhu udara di atas 35°C (Risna *et al.*, 2022). Performa ayam broiler yang baik selain pemberian pakan yang berkualitas dapat dipengaruhi oleh lingkungan yang terjaga seperti kandang *closed house*.

Pertambahan bobot badan suatu kriteria yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan. Pertumbuhan adalah proses yang sangat kompleks, meliputi penambahan bobot badan dan pembentukan semua bagian tubuh secara merata. Menurut Anggorodi (2015) pertumbuhan merupakan penambahan dalam bentuk berat jaringan-jaringan pembangun seperti urat daging, tulang dan jaringan tubuh lainnya (kecuali lemak). Pertumbuhan juga meliputi penambahan jumlah protein dan zat mineral yang tertimbun didalam tubuh. Pertumbuhan dapat terjadi karena penambahan jumlah sel dan ukuran sel oleh pemberian pakan (Ulul Azmi, 2019). Pakan yang dikonsumsi oleh ternak haruslah memenuhi nilai nutrien yang dibutuhkan ternak agar mampu mencapai berat badan optimal yang akan berimbas pada produktifitas ternak yang bagus. Amran *et al.*, (2024) menyebutkan konsumsi pakan sangat ditentukan oleh kandungan protein dalam pakan, karena sangat erat kaitannya terhadap proporsi ketersediaan asam amino esensial yang dibutuhkan oleh ternak. Sedangkan konversi pakan adalah pembagian bobot badan yang didapatkan selama pemeliharaan dengan pakan yang dikonsumsi selama pemeliharaan. Kajian performa produksi ayam broiler di kandang *closed house* perlu dilakukan pada penelitian ini dikakan pada kandang peternakan UD. Bilkis.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kandang *Closed House* UD. Bilkis Desa Pante Lheng Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireuen mulai dari Januari 2024.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus. Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, wawancara dan dokumentasi. Data terdiri dari data primer dan data sekunder. Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisa dengan metode deskriptif kuantitatif. Variabel dari performa produksi dibandingkan dengan standar dari perusahaan dan juga penelitian lain di bidang yang sama.

Objek Penelitian

Berdasarkan ruang lingkup penelitian, maka objek dalam penelitian ini yaitu pemeliharaan broiler di kandang *Closed House* UD. Bilkis.

Jenis Dan Sumber Data

Data yang digunakan untuk penelitian ini yakni data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang didapat langsung dari lapangan. Data tersebut dapat berupa hasil wawancara dan pengamatan di lapangan selama satu periode produksi. Data sekunder yaitu data yang didapat dari instansi – instansi terkait, data pemeliharaan seluruh periode produksi yang telah berlangsung, buku – buku, jurnal dan artikel yang mendukung penelitian serta pihak lain yang terkait.

Variabel penelitian

Variabel penelitian pada penelitian ini adalah performa produksi ayam broiler meliputi konsumsi ransum, penambahan berat badan dan konversi ransum (FCR).

Analisis Data

Data performa produksi dianalisis secara deskriptif kuantitatif, menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Konsumsi Ransum, dihitung dengan:

$$\text{Konsumsi Ransum} = \frac{\text{Jumlah Pakan}}{\text{Jumlah Pakan Tersisa}}$$

2. Berat Badan (PBB), dihitung dengan formula (Tillman *et al.*, 1991):

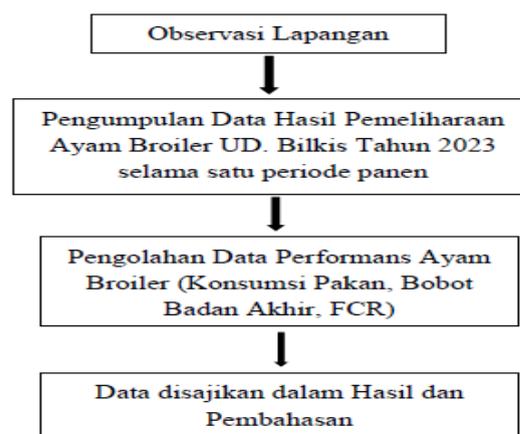
Bobot badan diperoleh dengan pengukuran kenaikan bobot badan melalui penimbangan berulang dalam waktu tertentu misalnya tiap hari, tiap minggu, tiap bulan, atau tiap tahun.

3. Konversi ransum atau Feed Conversion Ratio (FCR)

$$\text{FCR} = \frac{\text{Jumlah Konsumsi Pakan (kg)}}{\text{Bobot badan akhir (kg)}}$$

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:



HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan (*feed intake*) merupakan jumlah pakan yang dihabiskan oleh ayam atau unggas pada periode waktu tertentu, misalnya konsumsi pakan setiap hari dihitung dengan satuan gram/ekor/hari. Pada manajemen pemeliharaan ayam pedaging yang perlu diperhatikan yaitu (*feed intake*). Semakin tinggi konsumsi pakan (*feed intake*) maka menunjukkan ayam itu sehat dan sangat mempengaruhi penambahan bobot badan ayam pedaging juga semakin bagus (Amran *et al.*, 2023). Pada peternakan UD. Bilkis konsumsi pakan yang didapatkan pada satu periode pada dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Konsumsi pakan (*Feed Intake*) Ayam Broiler Pada kandang *Closed house UD. Bilkis*

No	Ming	Pakan (Sak)	Pakan/populasi (gram)	Pakan/ekor/min (gram)
1	I	49	2.450.000	204,90
2	II	101	5.050.000	423,48
3	III	166	8.300.000	697,89
4	IV	207	10.350.000	872,46
5	V	223	11.150.000	946,04
Jumlah		746	37.300.000	3.144,77

Konsumsi pakan pada data pengamatan yang diperoleh dari kandang peternakan UD. Bilkis dengan populasi ayam broiler sebanyak 12.000 pada minggu pertama didapatkan 204,90 g/ekor/minggu dan pada minggu kelima didapatkan 946,04 g/ekor/minggu untuk konsumsi ransum total 3.144,77 g/ekor/minggu atau 3,14 kg/ekor/minggu. Konsumsi pakan erat kaitannya dengan palatabilitas ransum yang digunakan. Semakin tinggi palatabilitas ransum maka akan semakin banyak pakan yang dimakan sehingga dapat dimanfaatkan menjadi daging (Widodo, 2017). Palatabilitas ransum berhubungan dengan kandungan nutrisi pada pakan yang diberikan pada ternak. Peternakan UD. Bilkis merupakan peternakan mitra PT. JAPFA yang menggunakan pakan sesuai dengan kebutuhan nutrisi ternak. Pakan yang digunakan sesuai dengan periode umur ayam broiler yaitu masa pre starter, starter dan finisher.

Tingkat konsumsi ransum yang rendah akan menghasilkan bobot yang rendah pula. Herlina *et al.*, (2015) menyatakan bahwa konsumsi ransum dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu besar dan bangsa ayam, suhu lingkungan, tahap produksi dan energi ransum. Konsumsi ransum broiler merupakan cermin dari masuknya sejumlah unsur nutrisi ke dalam tubuh ayam. Jumlah yang masuk ini harus sesuai dengan yang dibutuhkan untuk

produksi dan untuk hidupnya. Selain itu bentuk ransum, ukuran ransum, penempatan ransum, dan cara pengisian ransum juga merupakan faktor yang dapat memengaruhi konsumsi ransum. pada peternakan UD. Bilkis sudah menggunakan sistem kandang closed house sehingga dalam manajemen pakan sudah teratur sesuai dengan jadwal yang ditetapkan.

Pada *Closed House UD. Bilkis* diberlakukan sistem pemberian pakan triple feeding system. Yaitu pemberian ransum pre-starter atau dikenal juga dengan pakan sb 10 untuk ayam usia 1-7 hari, kemudian dilanjutkan dengan ransum starter atau pakan sb 11 untuk ayam usia 8-21 hari dan ransum finisher atau pakan sb 12 untuk ayam usia 22 hari hingga panen. Bentuk dari masing - masing ransum ini berbeda, ransum pre-starter berbentuk fine crumble (butiran halus), ransum starter berbentuk crumble (butiran panjang). Sehingga didapatkan konsumsi ransum yang baik jika dibandingkan dengan kandang open house yang masih memberikan pakan ayam broiler hanya satu bentuk berupa crumble. Sesuai menurut Suryana *et al.*, (2019) bahwa bentuk pakan dapat meningkatkan konsumsi ransum ayam.

Pertumbuhan Bobot Badan (PBB)

Pertambahan berat badan dihitung dari penimbangan berat badan akhir dikurangi dengan penimbangan ternak awal. Secara umum penambahan berat badan dipengaruhi dari jumlah konsumsi ransum yang dimakan untuk kandungan nutrisi dalam ransum tersebut. Pada peternakan UD. Bilkis pertumbuhan bobot badan yang didapatkan pada satu periode dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Berat Badan Ayam Broiler Pada kandang *Closed house UD. Bilkis*

No	Minggu	Rerata Bobot Badan (g)	Pertambahan Bobot Badan (g)	Bobot Badan/populasi (g)
1	I	81	81	968.517
2	II	178	97	1.156.725
3	III	924	746	8.872.178
4	IV	1.536	612	7.260.156
5	V	1.874	338	3.983.668
Jumlah			1.874	22.241.244

Pertambahan berat badan pada data pengamatan yang diperoleh dari kadang peternakan UD. Bilkis dengan populasi ayam broiler sebanyak 12.000 pada minggu pertama didapatkan 81 g/ekor dan pada minggu kelima didapatkan 338 g/ekor. Sedangkan berat panen adalah 1.874 g atau 1,9 kg. Berat badan erat kaitanya dengan konsumsi ransum. Menurut Suasta *et al.*, (2019) pertumbuhan ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: spesies, individu, jenis kelamin, umur serta konsumsi ransum. Rusli *et al.*, (2018) juga menambahkan bahwa pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh jumlah ransum yang dikonsumsi dan kualitas ransum. Kualitas ransum pada penelitian dikatakan baik dikarenakan dapat memberikan berat badan panen yang tinggi. Selain konsumsi ransum manajemen perkandangan juga dapat menjadi salah satu faktor dalam pertambahan berat badan, sesuai menurut Hasan dan Suprijatna (2013) menambahkan beberapa faktor yang mempengaruhi bobot badan akhir broiler diantaranya manajemen perkandangan dan sanitasi.

Manajemen perkandangan yang digunakan adalah sistem kandang closed house yang memiliki manajemen yang baik sehingga dapat memberikan kenyamanan bagi ayam broiler untuk bertumbuh. Sistem kandang closed house memiliki temperature yang diatur sesuai dengan kenyamanan ayam. Temperatur lingkungan yang tinggi menyebabkan broiler akan meningkatkan konsumsi air minum untuk menurunkan temperatur tubuhnya, sehingga konsumsi pakan menurun dan mengakibatkan rendahnya pertambahan bobot badan, sedangkan pada temperatur lingkungan yang rendah, broiler akan mengurangi konsumsi air minum dan meningkatkan konsumsi pakan sehingga mengakibatkan pertambahan bobot meningkat. Dengan adanya ventilation system pada Closed House serta dilengkapi juga dengan evaporation system menyebabkan temperature di dalam Closed House menjadi lebih dapat dikendalikan. Sesuai menurut Susanti *et al.* (2016) bahwa sistem closed house dapat meningkatkan pertambahan berat badan ayam broiler karena didesain untuk memberikan kenyamanan bagi ayam broiler.

Konversi Pakan/Feed Conversion Ratio (FCR)

Feed Conversion Ratio (FCR) merupakan salah satu cara untuk membandingkan dari banyak pakan yang dikonsumsi untuk produksi daging. Semakin besar ayam maka nilai konversi pakan akan semakin tinggi. Angka konversi ransum yang kecil berarti jumlah ransum yang digunakan untuk menghasilkan satu kilogram daging semakin sedikit (Risna *et al.*, 2022). Semakin tinggi konversi ransum berarti semakin boros ransum yang digunakan. Pada peternakan UD. Bilkis konversi pakan yang didapatkan pada satu periode dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Konversi Pakan/Feed Conversion Ration (FCR) Ayam Broiler Pada Kandang *Closed house UD. Bilkis*

Konsumsi Pakan/populasi (g)	Bobot Badan/populasi (g)	Konversi Ransum
37.300.000	22.241.244	1,68

Konversi pakan pada data pengamatan yang diperoleh dari kadang peternakan UD. Bilkis dengan populasi ayam broiler sebanyak 12.000 didapatkan 1,68. Konversi pakan erat kaitannya dengan berat badan dan konsumsi ransum. Semakin kecil konversi pakan maka akan semakin tinggi keuntungan yang didapatkan atau hasil yang didapat memuaskan. Hal ini sejalan dengan pendapat Susanti *et al.*, (2016) yang menyatakan bila rasio FCR kecil berarti pertambahan berat tubuh memuaskan. Rasio yang diperoleh dapat dibandingkan dengan rasio pada standar. Sejalan dengan hal tersebut Astuti *et al.* (2019) menyebutkan jika angka konversi ransum semakin besar, maka penggunaan ransum tersebut kurang ekonomis. Sebaliknya, jika angka konversi ransum makin kecil berarti semakin ekonomis.

Peternakan UD. Bilkis panen ternak pada umur 35 hari, dan memiliki konversi pakan 1,65 yang dimana angka yang didapatkan merupakan angka yang memuaskan dengan umur panen 35 hari. Umur pemeliharaan dapat menjadi faktor tinggi rendahnya nilai FCR. Pemeliharaan yang semakin pendek akan memiliki nilai FCR yang lebih baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Bahari *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa periode pemeliharaan ayam yang lebih pendek akan menghasilkan

konversi pakan yang lebih baik dibandingkan dengan ayam yang dipanen dalam umur yang lebih tua. Astuti dan Jaiman (2019) juga menyatakan bahwa semakin dewasa ayam maka nilai FCR akan semakin besar, hal ini disebabkan karena ayam mengkonsumsi lebih banyak ransum untuk mempertahankan ukuran dan bobot tubuhnya, sehingga ransum yang dikonsumsi menjadi kurang efisien.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapati kesimpulan sebagai berikut Performa produksi broiler yang dipelihara di *Closed House* Peternakan UD. Bilkis dengan kapasitas ayam broiler 12.000 ekor dengan lama pemeliharaan 35 hari didapatkan rata-rata bobot badan yaitu 1.874 g/ekor atau 1,90 kg/ekor, konsumsi ransum 3.144,77 g/ekor/minggu atau 3,14 kg/ekor/minggu dan nilai FCR 1,68. Serta data penunjang deplesi 1,82%. Semua indikator performa produksi sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan. Performa produksi di *Closed House* UD. Bilkis tergolong sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran, M., Haryadi, H., & Trisna, A. (2024). Pengaruh Media Berbeda Terhadap Produksi Ulat Kandang (*Alphitobius diaperinus*) Sebagai Pakan Sumber Protein Ternak Unggas. *Jurnal Peternakan Lokal*, 6(1), 44-52.
- Amran, M., Nuraini N, Mirzah M. (2023). Pengaruh Pemberian Tepung Maggot Black Soldier Fly (*Hermentia Illucens*) Sebagai Pengganti Konsentrat Terhadap Performa Puyuh Petelur (*Coturnix Coturnix Japonica*). *Stock Peternakan*, 5(1), 67-76.
- Anggorodi, H.R. 2015. *Nutrisi Broiler*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Astuti, F. K., & Jaiman, E. (2019). Perbandingan penambahan bobot badan ayam pedaging di CV Arjuna Grup berdasarkan tiga ketinggian tempat yang berbeda. *Jurnal Sains Peternakan*, 7(2), 75-90.
- Badan Pusat Statistika. 2021. *Badan Pusat Statistika Pertanian dalam angka 2021*. Indonesia .
- Bahari, D. I., Suparman, S., & Husnaeni, H. (2024). Analisis Indeks Performa Usaha Ternak pada Kemitraan Ayam Ras Pedaging di Kabupaten Kolaka. *JAS*, 9(2), 32-37.
- Hasan, N. F., U. Atmomarsono dan E. Suprijatna. 2013. Pengaruh frekuensi pemberian pakan pada pembatasan pakan terhadap bobot akhir, lemak abdominal dan kadarlemak hati ayam broiler. *Anim. Agri. J. 2* (1): 336-343.
- Hasan, N. F., U. Atmomarsono dan E. Suprijatna. 2013. Pengaruh frekuensi pemberian pakan pada pembatasan pakan terhadap bobot akhir, lemak abdominal dan kadarlemak hati ayam broiler. *Anim. Agri. J. 2* (1): 336-343.
- Herlina, B., Novita, R., & Karyono, T. (2015). Pengaruh jenis dan waktu pemberian ransum terhadap performans pertumbuhan dan produksi ayam broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 10(2), 107-113.
- Risna, D., Jamili, M. A., & Syam, J. (2022). Sistem Perkandangan Ayam Broiler di *Closed House* Chandra Munarda Kabupaten Takalar. *Jurnal Sains dan Teknologi Industri Peternakan*, 2(1), 16-22.
- Rusli, R., Hidayat, M. N., Rusny, R., Suarda, A., Syam, J., & Astaty, A. (2019). Konsumsi ransum, penambahan bobot badan dan konversi ransum ayam kampung super yang diberikan ransum mengandung tepung *Pistia stratiotes*. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 5(2), 66-76.
- 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.
- Suryana, E. A., Martianto, D., & Baliwati, Y. F. (2019). Pola konsumsi dan permintaan pangan sumber protein

- hewani di Provinsi nusa tenggara barat dan nusa tenggara timur. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 17(1), 1-12.
- Susanti E. D. Dahlan M, Wahyuning D. 2016. Perbandingan Produktivitas Ayam Broiler Terhadap Sistem Kandang Terbuka (*Open House*) Dan Kandang Tertutup (*Closed House*) Di Ud Sumber Makmur Kecamatan Sumberrejo Kabupaten Bojonegoro. Fakultas Peternakan. Universitas Islam Lamongan. Lamongan. *Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Islam Lamongan*.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo & S. Lehdosoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Trisanto, A., Prihandanu, R., & Yuniati, Y. (2015). Model sistem kandang ayam closed house otomatis menggunakan omron sysmac CPM1A 20-CDR-A-V1. *Electrician: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 9(1), 54-62.
- Ulul Azmi, A. B. (2019). Produktivitas Ayam Broiler Fase Starter Yang Diberi Tepung Daun Indigofera Sp. Sebagai Pakan Tambahan Pada Ransum Komersial (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Woro, I. D., Atmomarsono, U., & Muryani, R. (2019). Pengaruh pemeliharaan pada kepadatan kandang yang berbeda terhadap performa ayam broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(4), 418-423.
- Widodo, E. (2017). *Ilmu Bahan Pakan Ternak dan Formulasi Pakan Unggas*. Universitas Brawijaya Press.