

PENGARUH KONDISI LINGKUNGAN DI DALAM KANDANG ANTARA KANDANG *OPEN HOUSE* DAN SEMI *CLOSED HOUSE* TERHADAP PERFORMA AYAM BROILER TERHADAP PERFORMA AYAM BROILER DI PT BUSS SUKABUMI

The Influence Of Enviromental Conditions Between Open House And Semi Closed House On The Performance Of Broiler At PT BUSS Sukabumi

Mega Destri Ramadhani, Ismoyowati, Novie Andri Setianto

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

email korespondensi: mega.ramadhani@mhs.unsoed.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.angon.2024.6.1.p71-77>

ABSTRAK

Latar Belakang. Magang berjudul "Pengaruh Kondisi Lingkungan Di Dalam Kandang Antara Kandang Open House Dan Semi Closed House Terhadap Performa Ayam Broiler Terhadap Performa Ayam Broiler Di PT BUSS Sukabumi" telah dilaksanakan pada tanggal 15 September 2021 sampai 25 Desember 2021, bertempat di PT. Berkat Unggas Sehat Sejahtera, Sukabumi, Jawa Barat. Tujuan dari magang ini adalah untuk menganalisis pengaruh kondisi lingkungan di dalam kandang antara kandang *open house* dan *semi closed house*. Metode yang digunakan pada magang ini adalah melaksanakan kegiatan pemeliharaan ayam broiler dengan focus pengamatan kondisi lingkungan kandang dan performans ayam broiler. Sasaran magang adalah peternakan ayam broiler di PT. Berkat Unggas Sehat Sejahtera. **Materi dan Metode.** Materi yang digunakan pada kandang *open house* adalah ayam strain *Cobb* dengan jumlah 6500 ekor sementara untuk kandang *semi closed house* menggunakan ayam strain *Rose* dengan populasi 12.103 ekor. Pengamatan bertempat di PT. Berkat Unggas Sehat Sejahtera Sukabumi. Variabel yang diamati adalah bobot badan, pertambahan bobot badan, mortalitas, *feed conversion ratio* (FCR), dan IP pada ayam yang dipelihara pada kandang *open house* dan *semi closed house*. **Hasil.** Performa pada kandang *open house* diminggu keempat menghasilkan bobot badan seberat 1530 g dengan PBB 573 g nilai mortalitas yang didapat 4,75%, lalu FCR yang didapat 1,48, serta IP sebesar 350. Performa pada kandang *semi closed house* diminggu keempat menghasilkan bobot badan 1552g dengan PBB 578 g, nilai mortalitas yang didapat 4,34%, lalu FCR yang didapat 1,43, serta IP sebesar 372. Jika dibandingkan dengan kandang *open house*, suhu kandang *semi closed house* lebih kondusif untuk pertumbuhan ayam broiler. Ayam broiler tampil berbeda di kandang *open house* dan *semi closed house* karena variasi suhu dan kelembaban. **Kesimpulan.** Performa kandang *semi closed house* lebih unggul dari kandang *open house*.

Kata kunci: Broiler, Suhu, Kelembaban, Kandang, Performa

ABSTRACT

Background. The internship entitled "The Effect of Environmental Conditions in Cages Between Open House Cages and Semi-Closed Houses on the Performance of Broiler Chickens on the Performance of Broiler Chickens at PT BUSS Sukabumi" was held on September 15 2021 to December 25 2021, at PT. Berkat Unggas Sehat Sejahtera, Sukabumi, West Java. The purpose of this internship is to analyze the influence of environmental conditions in the cage between open house and semi closed house cages. **Materials and Methods.** The method used in this internship is carrying out broiler maintenance activities with a focus on observing the environmental conditions of the cage and the performance of broiler chickens. The target of the internship is broiler chicken

farm at PT. Berkas Unggas Sehat Sejahtera. The material used in open house cages was Cobb strain chickens with a

total of 6500 population while for semi closed house cages using Rose strain chickens with a population of 12,103 population. The observation took place at PT. Berkas Unggas Sehat Sejahtera. The variables observed were body weight, body weight gain, mortality, feed conversion ratio (FCR), and IP in chickens kept in open house and semi closed house cages. **Results.** Performance in the open house cage in the fourth week resulted in a body weight of 1530 g with a PBB of 573 g with a mortality rate of 4.75%, then the FCR obtained was 1.48, and the IP was 350. Performance in the semi closed house cage in the fourth week resulted in body weight 1552 g with PBB of 578 g, the mortality rate was 4.34%, then the FCR was 1.43, and the IP was 372. When compared to the open house cage, the temperature in the semi-closed house cage is more conducive to broiler chicken growth. Broiler chickens perform differently in open-house and semi-closed-house cages due to variations in temperature and humidity. **Conclusion.** The performance of semi-closed house cages is superior to that of open house cages.

Keywords: Broiler, Temperature, Humidity, Cage, Performance

PENDAHULUAN

Perkandangan merupakan aspek yang penting karena kandang merupakan tempat tinggal bagi ayam. Kandang harus membuat ternak merasa nyaman dan tidak membahayakan bagi ternak. Kandang yang nyaman harus dijaga salah satunya dengan adanya penerapan biosecurity kandang. Mahdia *et al.*, (2022) menyatakan bahan yang biasa digunakan untuk sanitasi kandang ialah sabun detergen atau desinfektan yang digunakan untuk membasmi mikroorganisme patogen seperti bakteri, jamur atau mikroorganisme lainnya. Pencucian kandang dilakukan diseluruh bagian kandang.

Performa ayam dapat dipengaruhi oleh kandang pemeliharaannya. Jenis kandang *open house*, *closed house*, dan semi *closed house* sering digunakan dalam peternakan broiler. Tidak diragukan lagi, ada konstruksi kandang yang berbeda untuk sistem kandang *open house*, *closed house*, dan semi *closed house*. Ventilasi kandang *open house* memanfaatkan aliran udara yang akan masuk ke dalam kandang dari samping dan hanya memiliki tirai yang menutup sehingga tidak membantu lingkungan (Prihandanu *et al.*, 2015). Proses penguapan pada kandang semi tertutup dan kandang tertutup menggunakan kipas dan *cooling pad*, dan sistemnya hampir sama (Riswanti, 2014).

Kandang tertutup (*closed house*) memiliki keunggulan untuk mengatur iklim mikro dalam kandang sesuai kebutuhan sehingga ayam terjaga dari gangguan luar baik fisik cuaca maupun penyakit (Tamalludin, 2012). Kandang *open house* yang notabene memiliki konstruksi kandang yang sederhana tidak membuat performa ayam yang dipelihara dikandang *open house* akan menjadi lebih buruk dibandingkan kandang *closed house*. Manajemen yang baik dalam pemeliharaan akan menentukan performa dari ayam broiler tersebut. Salah satu yang perlu diperhatikan ialah suhu dan juga kelembaban pada kandang. Performa ayam akan terganggu jika tidak dikontrol dengan baik. Akibatnya, penting untuk memahami parameter suhu dan kelembaban yang membedakan kinerja *open house* dan semi *closed house*.

MATERI DAN METODE

Materi Magang

Kegiatan magang dilaksanakan pada tanggal 15 September 2021 sampai 25 Desember 2021 di PT. BUSS, Sukabumi, Jawa Barat. Sasaran magang adalah peternakan ayam broiler di PT.

Berkat Unggas Sehat Sejahtera dengan tipe kandang *open house* dan *semi closed house*. Kandang *open house* kapasitas 6500 ekor memiliki luas kandang 720 m² dengan panjang 90 meter dan lebar 8 meter. Kandang *semi closed house* kapasitas 12.103 ekor yang memiliki luas kandang 800 m² dengan panjang 100 meter, lebar 8 meter. Data yang di ambil adalah data primer meliputi suhu, kelembaban, bobot badan, pertambahan bobot badan, mortalitas, *Feed Conversion Ratio* (FCR), dan Indeks Produksi (IP).

Metode Magang

Metode yang digunakan pada magang ini adalah pemeliharaan langsung atau data primer dari pemeliharaan ayam selama 1 periode atau 35 hari. Pengukuran suhu dan kelembaban diambil setiap hari pada waktu pagi dan malam hari. Suhu dan kelembaban tidak dapat diubah di kandang *open house*, tetapi temptron dapat digunakan di kandang *semi tertutup* untuk mengubahnya. Pada ayam yang dipelihara di kandang *open house* dan *semi closed house* variabel yang diamati yaitu bobot badan, pertambahan bobot badan, mortalitas, *Feed Conversion Ratio* (FCR), dan Indeks Produksi (IP). Nilai mortalitas, konversi pakan dan indeks produksi dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Mortalitas} = \frac{\text{jumlah ayam mati (ekor/minggu)}}{\text{populasi awal (ekor/minggu)}} \times 100\% \text{ (Umam et al, 2014)}$$

$$\text{Konversi pakan atau FCR} = \frac{\Sigma \text{pakan}}{\Sigma \text{bobot badan}} \text{ (Sugito dkk, 2021)}$$

$$\text{Indeks produksi (IP)} = \frac{\text{daya hidup} \times \text{bobot rata-rata}}{\text{FCR} \times \text{umur}} \times 100\% \text{ (Sugito dkk, 2021)}$$

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam magang ini adalah analisis deskriptif. Menurut Sugiyono (2017) bahwa metode penelitian deskriptif dilakukan untuk mengetahui keberadaan variabel mandiri, baik hanya pada satu variabel atau lebih (variabel yang berdiri sendiri atau variabel bebas) tanpa membuat perbandingan variabel itu sendiri dan mencari hubungan dengan variabel lain. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang diukur dalam suatu skala numerik atau angka-angka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan selama magang didapatkan adanya perbedaan suhu serta kelembaban antara kandang *open house* dan *semi closed house*. Perbedaan suhu serta kelembaban dapat dilihat pada Tabel 1., perbedaan tersebut juga mengakibatkan performa dari ayam broiler yang dipelihara berbeda. Hasil pengamatan terhadap performa ayam pada kedua kandang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Kisaran Suhu dan Kelembaban Pada Kandang *Open* dan *Semi Closed House*

Minggu	Suhu (°C)*		Kelembaban (%)*		Standar**	
	Open	Semi	Open	Semi	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1	30 – 34	29 – 32	60	50	30	40-60
2	30 – 33	26 – 29	65	55	27	40-60
3	29 – 30	24 – 26	68	60	24	40-60
4	30 – 31	23 – 26	70	70	24	50-70

Sumber : *Data Primer, ** Cobb 500 Management Guide (2015)

Suhu yang optimal untuk pertumbuhan ayam pada awal pemeliharaan sangat menentukan performa ayam kedepannya. Dibandingkan dengan kandang semi tertutup, suhu awal pemeliharaan di kandang *open house* lebih tinggi. Kelembaban dan suhu ideal untuk minggu pertama pemeliharaan adalah antara 60 hingga 70 persen. Hal ini menurut pandangan Yasa (2019) bahwa syarat suhu yang menyiksa adalah 31-33°C dengan tingkat kelembaban 60-70%. Suhu ini lebih rendah dari yang diyakini Syamsuri (2019) dibutuhkan oleh anak ayam dalam pemeliharaan untuk mengerami, yang membutuhkan suhu antara 34°C dan 39°C. Berdasarkan pengamatan, kandang *open house* memiliki suhu dan kelembaban yang lebih tinggi dibandingkan kandang semi *closed house*. Hal ini menunjukkan bahwa kandang semi tertutup memenuhi standar suhu dan kelembaban selama masa *brooding*. Minggu-minggu awal periode *brooding* sangat penting karena sel dan organ pencernaan sedang berkembang. Masa *brooding* merupakan fase krusial yang mempengaruhi keberhasilan fase pemeliharaan berikutnya. Menurut Saputro (2021), fase starter yang berlangsung dari satu hingga sepuluh hari merupakan bagian terpenting dalam beternak ayam broiler. Performa ayam selanjutnya akan ditentukan oleh fase kritis, saat terjadi pertumbuhan sel (*hiperplasia*). Suhu optimal dalam fase ini adalah 30 - 32°C dengan kelembaban 60-80%.

Tabel 2. Performa Ayam Broiler Pada Kandang *Open* dan Semi *Closed House*

Minggu	Bobot Badan		PBB		Mortalitas		FCR		IP	
	(g)		(g/ekor/minggu)		(%)					
	Open	Semi	Open	Semi	Open	Semi	Open	Semi	Open	Semi
1	222	200	-	-	0,93	1,22	0,79	0,87	392	324
2	550	478	328	278	2,27	2,38	1,12	1,19	340	280
3	960	974	410	496	3,52	3,48	1,39	1,27	316	351
4	1530	1552	570	578	4,75	4,34	1,48	1,43	350	372

Sumber : *Data Primer

Menurut Marom (2015), pemeliharaan kandang *open house* memiliki kekurangan, seperti ketidakmampuan untuk mengontrol suhu lingkungan yang berfluktuasi. Oleh karena itu, peternak harus dapat menyiasati apabila suhu terlalu dingin atau terlalu panas untuk ayam pedaging. Hal ini dapat diatasi dengan salah satu cara kandang dengan atap monitor dapat digunakan. Berdasarkan pengamatan, performa ayam di kandang terbuka lebih rendah dibandingkan kandang semi tertutup baik dari segi bobot badan, PBB, mortalitas, FCR, dan IP. Fakta bahwa kandang semi tertutup menghasilkan berat badan 1552 g pada minggu keempat dibandingkan dengan kandang terbuka yang menghasilkan berat badan 1530 g. Hal tersebut menunjukkan bahwa ayam yang dipelihara di kandang semi tertutup lebih berat bobotnya daripada ayam yang dipelihara di kandang terbuka. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Susanti et al. (2016), yang menemukan bahwa bobot badan di kandang terbuka pada akhir minggu keempat adalah 1222 g dan di kandang tertutup 1423 g.

Perubahan suhu yang fluktuatif serta tidak sesuai dengan kenyamanan ayam broiler akan membuat performa turun. Hal ini akan berakibat pada kelangsungan hidup ayam broiler, broiler yang mengalami stress karena suhu yang tidak sesuai dapat menyebabkan kematian. Hal ini dapat diamati pada kandang semi tertutup yang lebih memenuhi standar dibandingkan kandang terbuka. Menurut de Souza et al (2015) bahwa suhu yang fluktuatif

akan menurunkan performa serta menyebabkan tubuh tidak dapat menyesuaikan suhu. Menurut Nuryati (2019), mortalitas merupakan faktor penting untuk menentukan keberhasilan manajemen pemeliharaan. Penyakit, faktor lingkungan, dan genetika semuanya berkontribusi terhadap mortalitas. Tabel 2 menampilkan nilai mortalitas mingguan antar kandang. Mortalitas di kandang semi tertutup lebih rendah daripada di kandang semi terbuka. Pada minggu keempat, *closed house* memiliki tingkat mortalitas 4,34% sedangkan *open house* memiliki tingkat kematian 4,75%.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama magang FCR yang diperoleh pada akhir pemeliharaan kandang semi tertutup lebih kecil dibandingkan dengan kandang *open house*. Hal ini menunjukkan bahwa kandang semi tertutup lebih banyak menggunakan pakan dengan cara yang lebih efektif dan memiliki nilai FCR yang lebih tinggi. Hal tersebut sesuai pendapat Budiarta *et al.*, (2016) bahwa semakin kecil nilai FCR menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi semakin efisien. Suhu yang tidak sesuai pada masa pemeliharaan ayam broiler dapat menurunkan konsumsi pakan ayam broiler. Hal tersebut sesuai pendapat Balogun *et al.*, (2013) temperature yang normal berkisar 32°C, dengan meningkatnya suhu akan menurunkan konsumsi pakan sebesar 5% setiap kenaikan suhu. Konsumsi pakan yang menurun dapat membuat bobot badan dari ayam broiler menurun sehingga nilai dari FCR dapat meningkat.

Nilai FCR yang didapatkan pada kandang terbuka sebesar 1,48 sementara semi tertutup sebesar 1,42. Nilai FCR pada kandang semi tertutup lebih kecil dan lebih mendekati standar menurut Cobb-vantress (2018) bahwa konversi ransum kumulatif untuk broiler umur 28 hari adalah 1,37. Nilai FCR yang makin baik menandakan bahwa usaha yang dijalankan menguntungkan bagi peternak. Menurut Osti *et al.*, (2016) bahwa nilai FCR menjadi faktor utama penyebab untung atau ruginya peternakan, hal tersebut karena biaya pakan lebih dari 70% biaya produksi.

Suhu yang tidak sesuai dengan kebutuhan ayam broiler pada umurnya akan membuat performa dari ayam broiler menurun. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Osti *et al* (2017) bahwa adanya perbedaan bobot badan serta FCR ayam broiler yang dipelihara dengan suhu yang berbeda. Menurut penelitian Osti *et al* (2017) pada lingkungan sub tropis pada musim dingin menunjukkan nilai FCR yang lebih rendah dan bobot akhir yang lebih berat. Hal ini menunjukkan bahwa FCR dapat naik pada suhu tinggi serta menurunkan bobot akhir yang diperoleh. Pengamatan yang dilakukan selama magang menunjukkan bahwa kandang *open house* mengalami nilai FCR yang lebih tinggi karena temperatur yang lebih tinggi dibandingkan dengan kandang *closed house*.

Performa ayam broiler akan optimal jika suhu yang ada di dalam kandang sesuai. Perubahan suhu lingkungan menjadi kunci dalam industri peternakan, dengan pemeliharaan yang benar akan membuat performa yang optimal. Menurut Alade dan Ademola (2013) adanya perbedaan jenis ayam akan membuat suhu yang bervariasi, suhu yang bervariasi pada kandang *open house* akan menjadi kunci untuk peternakan. Menurut Okere (2014) adanya interaksi antara genetik dengan lokasi pemeliharaan terhadap pertumbuhan ayam broiler.

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa IP lebih tinggi di kandang semi tertutup daripada di kandang terbuka. IP yang diperoleh adalah 372 untuk kandang semi tertutup dan 350 untuk kandang terbuka. Menurut Hidayat (2019), indeks produksi ayam broiler dibagi menjadi lima kelompok yaitu kurang jika kurang dari 300, cukup jika antara 326 sampai 350, baik jika antara 351-400, dan sangat baik jika lebih dari 400. Berdasarkan

hal tersebut, IP pada kandang *open house* dapat dikatakan cukup, sedangkan IP pada kandang semi *closed house* dapat dikatakan baik.

Kandang *open house* yang suhunya tidak bisa dikontrol secara otomatis justru dapat menghasilkan suhu yang nyaman untuk ayam broiler. Suhu yang berada pada kandang merupakan gabungan suhu dari lingkungan serta suhu tubuh dari ayam. Qurniawan *et al* (2016) menjelaskan bahwa tubuh ayam mengeluarkan panas metabolisme ke lingkungan dan panas lingkungan dari radiasi matahari untuk menciptakan suhu di dalam kandang. Ayam akan kehilangan energi dan mengalami heat stress akibat suhu udara yang tinggi. Hal tersebut telah dibuktikan selama pengamatan yang dilakukan pada performans ayam broiler

KESIMPULAN

Performa ayam broiler berbeda antara kandang *open house* dan semi *closed house* karena perbedaan suhu dan kelembaban. Performa ayam broiler pada kandang semi *closed house* lebih unggul dari kandang *open house*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alade, O., and A. Ademola. 2013. Perceived effect of climate variation on poultry production in Oke Ogun area of Oyo State. *Journal of Agriculture Science*. 5:176.
- Balogun, A., F. Akinseye, J. Agbede. 2013. Water and feed consumption in broiler birds during a typical hot weather condition in Akure, Ondo State, Nigeria. *International Journal of Bio-Chemical Science*. 7 :1119- 1125.
- Chowdhury VS, Sultana H, Furuse M. 2014. International perspectives on impacts of reproductive technologies for world food production in Asia associated with poultry production. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 752: 229-237
- Chowdhury, VS., H. Sultana, and M. Furuse. 2014. International perspectives on impacts of reproductive technologies for world food production in Asia associated with poultry production. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 752 :229-237
- Cobb-Vantress. 2015. Cobb 500 Management Guide 2015. Cobb-Vantress, Siloam Springs, AR. Colchester, United Kingdom
- Cobb-Vantress. 2018. Cobb Broiler Management Guide 2018. Cobb-Vantress, Siloam Springs, AR. Colchester, United Kingdom
- De Souza, Jr JBF, VRM. Oliveira, AMV. Arruda, AM. Silva, and LLM Costa. 2015. The relationship between corn particle size and thermoregulation of laying hens in an equatorial semi-arid environment. *International Journal of Biometeorology*. 59:121-125.
- Dharmawan, R., Prayogi, H. S., & Nurgartiningih, V. M. A. 2016. Penampilan produksi ayam pedaging yang dipelihara pada lantai atas dan lantai bawah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science)*, 26(3), 27-37.
- Lin H, Jiao HC, Buyse J, Decuypere E. 2010. Strategies for preventing heat stress in poultry. *World's Poultry Science Journal*. 62:71-85
- Mahdia, A., P.A. Safitri, R.F. Setiarini, V.F.A. Maherani, M. N. Ahsani dan M. S. Soenarno. 2022. Analisis Keefektifan Ekoenzim sebagai Pembersih Kandang Ayam dari Limbah Buah Jeruk (*Citrus sp.*). *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 10(1): 42-46.
- Marom, A. T., Kalsum, U., & Ali, U. 2018. Evaluasi performans broiler pada sistem Kandang close house dan *open house* dengan altitude berbeda. *Dinamika Rekasatwa*, 2(2).
- Okere, I. 2014. Growth traits, breast meat yield and quality of broiler genotypes under hot

- conditions. Iranian Journal of Applied Animal Science. 4:159-164
- Osti, R., D. Bhattarai, and D. Zhou. 2017. Climatic Variation: Effects on Stress Levels, Feed Intake, and Bodyweight of Broilers. Brazilian Journal of Poultry Science. 19 (3): 489-496.
- Osti, R., Z. Deyi, S. Virendra, B. Dinesh, and C. Harshika. 2016. An Economic Analysis of Poultry Egg Production in Nepal. Pakistan Journal of Nutrition 15: 715-724.
- Pakage, S., B. Hartono, Z. Fanani, B. A. Nugroho, D. A. Iyai, J. A. Palulungan, A. R. Ollong, dan D. Nurhayati. 2020. Pengukuran Performa Produksi Ayam Pedaging pada Closed House System dan Open House System di Kabupaten Malang Jawa Timur Indonesia. Jurnal Sain Peternakan Indonesia. 15 (4): 383 – 389.
- Prihandanu, R., A. Trisanto, dan Y. Yuniati. 2015. Model Sistem Kandang Ayam Semi Closed House Otomatis Menggunakan Omron Sysmac CPM1A 20-CDR-A-V1. Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro 9(1) : 54-62.
- Qurniawan, A., I.I. Arief, dan R. Arfan. 2016. Performans produksi ayam pedaging pada lingkungan pemeliharaan dengan ketinggian yang berbeda di Sulawesi Selatan. J. Veteriner 17(4): 622—633.
- Ratnasari, R., Sarengat, W., & Setiadi, A. 2015. Analisis pendapatan peternak ayam broiler pada sistem kemitraan di Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang. Animal Agriculture Journal, 4(1), 47-53.
- Riswanti, N.A. 2014. Kelayakan Pembesaran Ayam Pedaging Sistem Perkandangan Terbuka dan Tertutup Cv Perdana Putra Chicken Bogor. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Saputro, D. D., Wijaya, B. R., & Wijayanti, Y. 2014. Pengelolaan limbah peternakan sapi untuk meningkatkan kapasitas produksi pada kelompok ternak patra sutera. Rekayasa: Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran, 12(2), 91-98.
- Sugito, R., N. A. Setianto, dan Y. N. Wakhidati. 2021. Analisis Ekonomi dan Produksi Usaha Peternakan Ayam Broiler Menggunakan Tipe Kandang *Closed house* Dua Lantai dan Tiga Lantai di Kabupaten Kebumen. Journal Of Animal Science and Technology. 3(1):104-114.
- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta
- Sumarno, Y. Woli, dan N. Supartini. 2022. Kajian Performa Produksi Ayam Pedaging Pada Sistem Kandang Closed House Dan Open House. Jurnal Agriekstensia. 21(1):42– 50.
- Susanti, E.D., M. Dahlan, dan D. Wahyuning. 2016. Perbandingan Produktivitas Ayam Broiler Terhadap Sistem Kandang Terbuka (*Open House*) Dan Kandang Tertutup (*Closed House*) Di Ud Sumber Makmur Kecamatan Sumberrejo Kabupaten Bojonegoro. Jurnal Ternak. 7 (1): 1 – 7.
- Syamsuri, H. 2019. Kajian Eksperimen Performa Alat Pemanas Kandang Ayam Indukan Ayam Ras terhadap Tingkat Kenyamanan Ayam. Tesis. Bandung: Universitas Pasundan.
- Umam, K. M., H. Setyoprayogi dan V. M A. Nurgiatiningsih. 2014. Penampilan Produksi Ayam Broiler yang di Pelihara Pada Sistem Lantai Kandang Panggung dan Kandang Bertingkat. Fak Peternakan. Universitas Brawijaya Press, Malang.
- Yasa, I. M. S., Darminta, I. K., dan Ta, I. K. 2019. Kontrol Heat Stress Index Ruangan Ayam Broiler Pada Periode Brooding Secara Otomatis Berbasis Arduino-Uno. Politeknologi, 18 (2): 151-158.