

PENGARUH KEPADATAN BATERAI TERHADAP PRODUKTIVITAS AYAM PETELUR DALAM KANDANG *CLOSED HOUSE*

¹Sasvia Candra Dewi, ²Nita Opi Ari Kustanti

¹Mahasiswa Program Studi Ilmu Ternak Universitas Islam Balitar

²Dosen Program Studi Ilmu Ternak Universitas Islam Balitar
Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Balitar

E-mail : sasviadewi13@gmail.com , nitaopie@unisbablitar.ac.id

ABSTRACT

This study set out to ascertain how variations in battery density affected the body weight and egg weight of layer phase laying hens housed in closed house cages. The study ran from November 2022 through January 2023. Twelve batteries, or 180 hens, were employed in each sample for each variable. The battery that is being utilized measures 60 by 65 cm. Egg weight and body weight are the factors used. Purposive sampling is the approach utilized for data collecting; an experimental T test is used to identify differences, and a correlation test determines the strength of the association. The study's significance value is ($p > 0,05$), indicating that there is no significant difference in the body weight and egg weight of the eight hens in the battery compared to the density of the battery with seven chickens. It is nevertheless possible to house chickens in cages of varying densities because there is a weak link between body weight and egg weight.

Keywords : *density, body weight, egg weight*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan iklim tropis dimana suhu dan kelembapan yang ada di Indonesia tinggi. Menurut data dari BMKG, rata rata suhu di Indonesia bekisar antara 26-27 C dan menurut data dari BPS, rata rata kelembapan di Indonesia mencapai 60-90 %. Sedangkan menurut Czarick dan Fairchild (2008), ternak ayam akan tumbuh dan berproduksi dengan baik bila dipelihara pada suhu 18-23 oC. Tentu kondisi di Indonesia ini sangat tidak sesuai dengan iklim yang dibutuhkan ayam. Apabila ayam terus menerus berada dalam keadaan yang demikian, maka akan meningkatkan tingkat stress pada ayam. Jika ayam selalu dalam berada dalam heat stress yang tinggi, maka akan mempengaruhi produktivitas ayam. Peningkatan suhu dapat berdampak pada kemampuan ayam petelur untuk berproduksi, menurut Chanifuddin dkk. (2020). Hal ini disebabkan karena suhu lingkungan yang tinggi menyebabkan ayam membutuhkan lebih banyak energi untuk mempertahankan suhu tubuh, sehingga menurunkan jumlah energi yang tersedia untuk berproduksi. Menurut Setiawati (2016), suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi berat telur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Depi (2020) bahwa suhu yang tinggi menyebabkan berkurangnya asupan pakan, yang pada gilirannya menyebabkan malnutrisi dan penurunan berat telur. Azizah dkk. (2015) memiliki pendapat yang sama, menyatakan bahwa suhu yang tinggi juga dapat mengakibatkan penurunan bobot telur, bentuk telur yang lebih bulat, dan kerabang yang lebih tipis dibandingkan pada suhu normal.

Iklim di Indonesia yang terlalu tinggi memang dinilai kurang cocok untuk diterapkan peternakan khususnya unggas. Oleh karena itu, kandang yang cocok untuk mengatasi permasalahan ini yakni kandang sistem *closed house*. *Closed House system* merupakan inovasi dari kemajuan teknologi yang tinggi yang bertujuan meminimalisir pengaruh buruk dari kondisi lingkungan atau perubahan iklim di luar kandang (Pakage dkk.,2019). Kandang dengan sistem *closed house* memiliki prinsip yakni menyediakan udara yang sehat untuk ternak, menciptakan iklim yang nyaman, menyediakan

udara yang baik, serta menghindari kontak dengan banyak manusia agar tingkat stress pada ternak rendah (Suasta dkk.,2019). Kandang closed house adalah kandang dengan sistem tertutup dimana iklim mikro dalam kandang dapat diatur sesuai kebutuhan (Susanti dkk.,2016). Iklim mikro diantaranya adalah suhu, kelembapan, dan kecepatan angin. Jika iklim dapat diciptakan sesuai kebutuhan ayam maka akan membuat ayam semakin nyaman serta menekan tingkat stress pada ayam. Energi yang dimiliki pada ayam juga tidak akan terbuang begitu saja sehingga energi yang dimiliki pada ayam dapat digunakan untuk berproduksi sehingga produktivitas ayam akan menjadi maksimal (Yani dan Purwanto.,2006). Menurut Pakage dkk., (2019), selain memiliki tujuan menciptakan pengendalian iklim mikro, kandang *closed house* juga bertujuan dalam menciptakan usaha peternakan yang ramah lingkungan, memiliki efisiensi lahan serta tenaga kerja.

Kandang yang nyaman sangat berpengaruh terhadap produktivitas ayam terutama bobot badan dan berat telur. Selain pemilihan sistem kandang seperti kandang closed house tersebut, ternyata penentuan kepadatan dalam kandang juga tidak kalah penting. Imelda dkk. (2014) menyatakan bahwa kepadatan kandang yang tinggi meningkatkan suhu di dalam kandang. Ayam akan sulit mengeluarkan panas tubuh pada suhu yang tinggi. Menurut Budiarta, Sudjarwo, dan Cholis (2014), kepadatan kandang yang tinggi menurunkan pertambahan bobot badan karena meningkatkan suhu kandang akibat panas yang dikeluarkan selama proses metabolisme. Selain itu, menurut Rozali, Muharliien, dan Prayogi (2017), jika tubuh mengeluarkan panas lebih sedikit daripada yang diterima, ayam akan menjadi lebih stres dan suhu tubuhnya meningkat. Hal ini akan menyebabkan ayam mengkonsumsi lebih sedikit pakan dan lebih banyak air, yang akan berakibat pada penurunan berat badan. Kepadatan ayam yang terlalu tinggi juga akan menyebabkan persaingan di antara unggas untuk mendapatkan makanan, air, dan oksigen. Gustira dkk.,(2015) berpendapat jika kompetisi dalam mendapatkan makanan, minuman dan oksigen terus terjadi maka akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan serta keseragaman. Hal-hal demikian ini tentunya akan berdampak pada produktivitas ayam. Namun, kandang yang memiliki kepadatan kandang yang rendah akan membuat ayam memiliki ruang gerak yang luas sehingga menyebabkan ayam akan sering bergerak. Jika ayam sering bergerak karena terlalu rendahnya kepadatan dalam kandang maka energi ayam akan habis digunakan untuk bergerak bukan untuk berproduksi (Dewi dkk, 2018)

Untuk mengetahui dampak dari variasi kepadatan baterai terhadap produktivitas ayam petelur fase layer dalam kandang closed house, penulis melakukan penelitian tentang perbedaan kepadatan baterai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlangsung selama 120 hari, dimulai pada tanggal 31 November 2022 dan berakhir pada tanggal 31 Januari 2023. Penelitian dilakukan di Desa Kuwik, Kecamatan Kunjang, Kabupaten Kediri, Jawa Timur, tepatnya di PT Jatinom Indah Farm Unit Peternakan Kuwik. Peralatan yang digunakan adalah timbangan digital, timbangan gantung, termometer, termohigro, kalkulator, alat tulis, dan laptop. Ayam petelur strain Isa Brown yang memproduksi telur dan 180 ekor ayam betina berusia antara 68 dan 75 minggu adalah sumber daya yang digunakan dalam penelitian ini.

Metode eksperimental adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini. Pengambilan sampel purposif adalah metode pengumpulan data yang digunakan. Dua belas baterai ayam dengan populasi tujuh ekor per baterai dan dua belas baterai dengan populasi delapan ekor per baterai digunakan untuk mengumpulkan data sampel. Baterai yang digunakan memiliki luasan 60 cm x 65 cm sehingga jika ayam dengan populasi isi 7 dalam baterai memiliki luasan 557,14 cm²/ekor ayam sedangkan ayam dengan populasi isi 8 dalam baterai memiliki luasan 487,5 cm²/ekor ayam. Data yang diperoleh selanjutnya di analisa menggunakan metode Uji T (*t-test*) tidak berpasangan serta korelasi untuk mendapatkan hubungan.

VARIABEL PENGAMATAN

A. Bobot Badan (gram)

Menimbang bobot badan ayam petelur fase layer dari umur 75 minggu -82 minggu yang ditimbang setiap satu minggu sekali menggunakan timbangan digital.

B. Berat Telur (gram)

Menimbang telur ayam petelur fase layer dari umur 75 minggu – 82 minggu yang ditimbang setiap satu minggu dua kali menggunakan timbangan digital.

ANALISIS DATA

Uji T

Menurut Nuryadi dkk. (2017), uji T adalah alat statistik yang digunakan untuk memastikan perbedaan rata-rata antara dua populasi atau pengelompokan data yang independen. Ketika membandingkan dua nilai rata-rata sampel yang tidak berpasangan, maka digunakan uji T tidak berpasangan (bebas). Uji T juga digunakan untuk mendeskripsikan perbandingan bobot ayam dan berat telur pada populasi yang berbeda setiap baterai.

Korelasi

Menurut Harayadi (2016), korelasi adalah suatu fakta yang menggambarkan derajat hubungan dan kedekatan antara dua variabel atau lebih dalam suatu penelitian. Koefisien korelasi memiliki rentang positif dan negatif antara 0 hingga 1. Kesalahan perhitungan telah terjadi jika ditemukan angka korelasi yang lebih besar dari 1 selama perhitungan. Angka korelasi negatif menunjukkan hubungan negatif antara variabel (Anwar: 106, 2009). Hasil akhir dari analisis korelasi adalah koefisien korelasi (r) (Gogtay dan Thatte, 2017). Koefisien korelasi (r) biasa disebut dengan *Pearson Product Moment*. Berikut rumus untuk menghitung koefisien korelasi (r).

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

n = banyaknya pasangan data x dan data y

$\sum x$ = total jumlah dari variabel x

$\sum y$ = total jumlah dari variabel y

$\sum x^2$ = kuadrat dari total jumlah variabel x

$\sum y^2$ = kuadrat dari total jumlah variabel y

$\sum xy$ = hasil perkalian dari total jumlah variabel x dan variabel y

Tabel penentuan kriteria korelasi :

r	Kriteria hubungan
0	Tidak ada korelasi
0 - 0.5	korelasi lemah
0.5 - 0.8	Korelasi sedang
0.8 - 1	korelasi kuat / erat
1	Korelasi sempurna

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan bobot badan dan berat telur serta hasil analisis Uji-t dan korelasi antara bobot badan dan berat telur ayam dengan kepadatan baterai yang berbeda ditunjukkan dalam **Tabel 1**, **Tabel 2**, **Tabel 3**.

Tabel 1. Rata – rata bobot badan dan berat telur pada kepadatan baterai yang berbeda

Variabel	Populasi 7 ekor	Populasi 8 ekor
1. Bobot Badan	1930,7687±142,217	1923,695±153,125
2. Berat Telur	66,31125±6,09	66,13875±5,90

Tabel 2. Perbedaan kepadatan baterai yang berbeda terhadap bobot badan dan berat telur

Variabel	Rata-rata	P
1. Bobot Badan	0,66	0,25
2. Berat Telur	0,37	0,35

Tabel 3. Hasil analisis korelasi bobot badan dan berat telur pada kepadatan populasi 7 ayam dalam baterai dan korelasi bobot badan dan berat telur pada kepadatan populasi 8 ayam dalam baterai

Korelasi	BB isi 7	BB isi 8
BT isi 7	0,15	
BT isi 8		0,102

PEMBAHASAN

Hasil Rata-rata bobot badan ayam pada kepadatan baterai yang berbeda

Tabel 4. Hasil rata-rata bobot badan

BB Umur	Populasi 7 ayam	Populasi 8 ayam
75	1969,5 ± 146,25	1970,8 ± 162,20
76	1950,2 ± 143,38	1930 ± 187,72
77	1926,3 ± 177,38	1925,2 ± 168,74
78	1914,4 ± 198,80	1916,3 ± 167,38
79	1908,3 ± 141,48	1903,1 ± 184,92
80	1942,8 ± 156,24	1924,0 ± 177,99
81	1910,1 ± 159,26	1912,3 ± 162,42
82	1924,4 ± 154,95	1907,6 ± 176,58
Rataan	1930,7687±142,217	1923,695±153,125
Suhu Baterai	30,7666	31,1166
Suhu Ayam	40,0041	40,57771
Kelembapan	70,75	71,1666

Tabel 4. menunjukkan bahwa nilai rata – rata bobot badan ayam dengan pada kepadatan 7 ayam dalam baterai sebesar (1930,76±142,217) gr dan rata-rata berat badan ayam pada kepadatan 8 ayam dalam baterai sebesar (1923,69±153,12) gr. Hasil yang didapat bahwa rata – rata kepadatan kandang dengan populasi isi 7 ekor dalam satu baterai memiliki bobot badan yang lebih tinggi dengan perolehan suhu dan kelembapan yang lebih rendah.

Menurut Budiarta, Sudjarwo, dan Cholis (2014), kepadatan kandang yang tinggi akan menyebabkan penambahan bobot badan yang lebih sedikit karena meningkatkan suhu kandang akibat panas yang dilepaskan selama proses metabolisme. Rozali, Muharliien, dan Prayogi (2017)

menyatakan lebih lanjut bahwa jika tubuh mengeluarkan panas lebih sedikit daripada yang diterima, ayam akan menjadi lebih stres, meningkatkan suhu tubuhnya, dan mengkonsumsi lebih sedikit pakan dan air, yang akan berakibat pada penurunan berat badan.

Hasil Rata-rata berat telur ayam pada kepadatan baterai yang berbeda

Tabel 5. Hasil rata-rata berat telur

BT UMUR	ISI 7	ISI 8
75	67,35 ± 6,35	66,67 ± 6,13
76	65,87 ± 6,74	66,63 ± 6,26
77	65,59 ± 5,55	65,97 ± 5,75
78	65,25 ± 5,65	64,49 ± 5,85
79	66,20 ± 6,12	67,40 ± 6,33
80	66,28 ± 5,74	65,52 ± 6,13
81	68,04 ± 6,75	66,59 ± 4,96
82	65,91 ± 5,88	65,84 ± 5,85
Rataan	66,31125±6,09	66,13875±5,90
Suhu Baterai	30,7666	31,1166
Suhu Ayam	40,0041	40,57771
Kelembapan	70,75	71,1666

Tabel 5. Berat telur rata-rata dari 7 ekor ayam dengan kepadatan $6,631125 \pm 6,09$ gram ditampilkan pada Tabel 5, sedangkan berat telur rata-rata dari 8 ekor ayam dengan kepadatan $66,13875 \pm 5,90$ gram ditampilkan pada tabel yang sama. Meskipun hanya ada sedikit perbedaan rata-rata, hasilnya menunjukkan bahwa kepadatan 7 ekor ayam dalam baterai memiliki berat telur yang lebih tinggi daripada kepadatan 8 ekor ayam dalam baterai. Tabel 5 lebih lanjut menunjukkan bahwa rata-rata suhu rektal, suhu lingkungan, dan kelembapan lebih besar di dalam baterai dengan kepadatan 8 ekor ayam.

Menurut Setiawati (2016), suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi berat telur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Depi (2020) bahwa suhu yang tinggi menyebabkan berkurangnya asupan pakan, yang pada gilirannya meningkatkan malnutrisi dan penurunan berat telur. Azizah dkk. (2015) memiliki pendapat yang sama, menyatakan bahwa suhu yang tinggi juga dapat mengakibatkan penurunan bobot telur, bentuk telur yang lebih bulat, dan kerabang yang lebih tipis dibandingkan pada suhu normal.

Perbedaan kepadatan baterai yang berbeda terhadap bobot badan

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi (p) adalah 0,25, yang menunjukkan hasil yang tidak signifikan ($p > 0,05$). Berdasarkan temuan ini, dapat dikatakan bahwa kepadatan baterai dengan 7 dan 8 ekor ayam di dalam baterai, masing-masing, tidak berbeda secara signifikan dalam hal berat badan. Didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Anderson dan Adams (1991) yang memberikan hasil berupa tidak adanya pengaruh yang nyata perbedaan kepadatan kandang terhadap bobot ayam. Ayam yang dipelihara pada kepadatan dengan luas 221 cm² / ekor mempunyai hasil yang terbaik. Pada penelitian yang dilakukan Anderson dan Adams (1991) pada kepadatan kandang dengan luasan 221 cm² / ekor mempunyai bobot badan 37 gr lebih banyak daripada ayam yang dipelihara pada kepadatan kandang dengan luasan 193 cm² / ekor.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Cunningham dan Ostrander (1981) dalam Carey dan KUO (1995) menyatakan bahwa kepadatan ayam yang berbeda mempengaruhi bobot badan dan tidak mempengaruhi konversi pakan. Menurutnya bobot badan akan menurun jika jumlah ayam dalam

luasan baterai yang sama di tambah. Mariyam dkk (2020) berpendapat mengenai faktor penyebab pertumbuhan bobot badan. Menurut Mariyam dkk (2020) faktor penyebab pertumbuhan bobot badan yakni adalah konsumsi ransum. Bobot badan merupakan proyeksi dari ransum yang dikonsumsi oleh ayam sehingga semakin banyak ransum yang dikonsumsi maka semakin tinggi bobot badan yang dihasilkan.

Perbedaan kepadatan baterai yang berbeda terhadap berat telur

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi (p) adalah 0,35, yang menunjukkan hasil yang tidak signifikan ($p > 0,05$). Berdasarkan temuan ini, dapat dikatakan bahwa kepadatan baterai yang berisi 7 atau 8 ekor ayam, berdasarkan berat badan, tidak berbeda secara signifikan satu sama lain. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan pada tahun 2009 oleh Rios dkk., yang menunjukkan bahwa tidak ada perubahan berat telur di antara kepadatan kandang.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Dorminey and Arscott (1970) yang melakukan penelitian menggunakan 3 perlakuan dan 4 ulangan yang berbeda yakni dengan memberikan kepadatan kandang berkisar antara 372,1 cm² / ekor sampai dengan 930,25 cm² / ekor dan memperoleh hasil berupa tidak terdapat perbedaan dari kepadatan kandang yang berbeda terhadap bobot telur. Dorminey and Arscott (1970) juga mengatakan bahwa bobot telur tidak dipengaruhi secara signifikan oleh satu faktor saja. Menurut John Jaja dkk. (2016), umur ayam petelur dapat mempengaruhi berat telur, semakin tua umur ayam, semakin besar pula telur yang dihasilkan. Pendapat lain juga diungkapkan oleh Azizah (2015), yang mengatakan bahwa jumlah biji-bijian yang dimakan ayam mempengaruhi berat telurnya. Penurunan produksi telur, termasuk penurunan berat telur, dapat diakibatkan oleh berkurangnya konsumsi pakan. Menurut Nasikin dkk. (2015), tingkat kedewasaan jenis kelamin, umur ayam, obat-obatan, dan kualitas ransum semuanya berdampak pada berat telur.

Hubungan bobot badan dan berat telur pada populasi isi 7 ayam dalam baterai

Tabel 3 menunjukkan bahwa ada sedikit korelasi ($r = 0,15$) antara bobot badan dan bobot telur dengan kepadatan isi ayam di dalam baterai. Penelitian ini bertentangan dengan temuan Unutio dkk. (2015), yang menemukan hubungan yang moderat antara berat badan dan berat telur. Telur yang besar juga akan dihasilkan oleh bobot yang besar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Medion (2012) yang menyatakan bahwa terdapat korelasi positif antara bobot badan dengan bobot telur, yang berarti bahwa ayam yang memiliki bobot badan yang lebih rendah akan menghasilkan telur yang berukuran lebih kecil. Sebaliknya, telur berukuran lebih besar akan dihasilkan oleh ayam yang memiliki berat badan lebih besar dari rata-rata.

Hubungan bobot badan dan berat telur pada populasi isi 8 ayam dalam baterai

Tabel 3 mengungkapkan bahwa terdapat korelasi yang lemah ($r = 0,102$) antara bobot badan dan bobot telur serta kepadatan isi 8 ekor ayam dalam baterai. Penelitian ini bertentangan dengan temuan Unutio dkk. (2015), yang menemukan hubungan yang moderat antara berat badan dan berat telur. Telur yang besar akan dihasilkan oleh bobot yang besar pula. Hal ini sesuai dengan pernyataan Medion (2012) yang menyatakan bahwa terdapat korelasi positif antara bobot badan dengan bobot telur, yang berarti bahwa ayam yang memiliki bobot badan yang lebih rendah akan menghasilkan telur dengan ukuran yang lebih kecil. Sebaliknya, ayam yang memiliki berat badan lebih dari rata-rata akan menghasilkan telur yang lebih besar.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang lemah dan searah (+) antara kepadatan ayam di dalam kandang dengan berat badan dan berat telur, tetapi tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Dibandingkan dengan ayam di dalam kandang dengan kepadatan 8 ekor, ayam petelur dengan kepadatan 7 ekor memiliki rata-rata berat badan dan berat telur yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, K. E., & Adams, A. W. (1992). Effects of rearing density and feeder and waterer spaces on the productivity and fearful behavior of layers. *Poultry Science*, 71(1), 53-58.
- Anwar, A. (2009). Statistika untuk penelitian pendidikan dan aplikasinya dengan SPSS dan excel.
- Azizah, H. (2015). Pengaruh perbedaan temperature humidity index (THI) terhadap kualitas eksterior dan tebal kerabang telur ayam ras. *Students e-Journal*, 4(2).
- Budiarta, D. H., Sudjarwo, E., & Cholis, N. (2014). EFFECT OF CAGE DENSITY ON FEED INTAKE, BODY WEIGHT GAIN, AND FEED CONVERSION IN BROILER. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 15(2), 31-35.
- Carey, J. B., Kuo, F. L., & Anderson, K. E. (1995). Effects of cage population on the productive performance of layers. *Poultry Science*, 74(4), 633-637.
- Czarick, I. I. I and B. D. Fairchild (2008) *Poultry Housing for Hot Climates*. In:
- Depi, I.W., (2020). *Produktivitas Dan Kualitas Eksternal Telur Ayam Layer Pada Kandang Open House Di Diteg Farm Pasaman Barat* (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Dorminey, R. W., & Arscott, G. H. (1971). Effects of bird density, nutrient density and perches on the performance of caged White Leghorn layers. *Poultry Science*, 50(2), 619-626.
- Gustira, D. E., & Kurtini, T. (2015). Pengaruh kepadatan kandang terhadap performa produksi ayam petelur fase awal grower. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(1).
- Imelda, R., Suharyati, S., & Wanniatie, V. (2014). Respon Fisiologis Ayam Petelur Fase Grower pada Kepadatan Kandang yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(3).
- John-Jaja, S. A., Udoh, U. H., & Nwokolo, S. C. (2016). Repeatability estimates of egg weight and egg-shell weight under various production periods for Bovan Nera Black laying chicken. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(4), 389-394.
- Mariyam, S., Tantalo, S., Riyanti, R., & Septinova, D. (2020). Pengaruh Kepadatan Kandang Terhadap Konsumsi Ransum, Pertambahan Berat Tubuh, Dan Konversi Ransum Broiler Umur 14-28 Hari Di Closed house. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 4(1), 35-40.
- N.J. Daiger (Ed.) *Poultry Production in Hot Climates*. Second Edition
- Nasikin, M., Nangoy, F. J., Sarayar, C. L. K., & Kawatu, M. H. M. (2015). Pengaruh substitusi sebagian ransum dengan tepung tomat (*Solanum Lycopersicum L*) terhadap berat telur, berat kuning telur dan massa telur ayam ras. *Zootec*, 35(2), 225-234.
- Nuryadi, N., Astuti, T. D., Sri Utami, E., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-Dasar Statstk Penelitan*.
- Pakage, S., Hartono, B., Fanani, Z., Nugroho, B. A., Iyai, D. A., Palulungan, J. A., ... & Nurhayati, D. (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.
- Rozali, U., Muharliem, M., & Prayogi, H. (2017). Pengaruh Kepadatan Ayam Didalam Kandang Terhadap Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan, dan Konversi Pakan Pada Ayam Arab (*Gallus turcicus*) Jantan Periode Grower. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 18(2), 29-33.

- Setiawati, T., Afnan, R. and Ulupi, N., (2016). Performa produksi dan kualitas telur ayam petelur pada sistem litter dan cage dengan suhu kandang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(1), pp.197-203.
- 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.
- 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. *Jurnal Ternak*, 7(1).
- Unutio, E., & Wahyuni, T. H. (2015). Analisis Regresi Dan Korelasi Antara Seleksi Bobot Badan Fase Starter Terhadap Produksi Ayam Ras Petelur Tipe Medium: Regression and Correlation Analysis Between Starter Body Weight Selection Against Layer Medium Type Production. *Jurnal peternakan integratif*, 3(2), 190-200.
- Yani, A. B. P. P., & Purwanto, B. P. (2006). Pengaruh iklim mikro terhadap respons fisiologis sapi peranakan Fries Holland dan modifikasi lingkungan untuk meningkatkan produktivitasnya (ulasan). *Media Peternakan*, 29(1).