

PENGARUH LETAK *CAGE* DALAM KANDANG TERTUTUP TERHADAP KUALITAS TELUR AYAM PETELUR *HY-LINE BROWN*

Effect of Cage Locations in the Closed House on Egg Quality of Hy-Line Brown Laying Hens

Dyah Lestari Yulianti^{1*}, Adelina Ari Hamiyanti¹⁾, Heni Setyo Prayogi¹⁾, Faizal Andri¹⁾, Ary Kurnia Setiawan¹⁾

¹⁾ Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia

*Corresponding author: dyah_ly@ub.ac.id

Submitted 1 November 2022, Accepted 30 Desember 2022

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh letak *cage* dalam kandang tertutup terhadap kualitas telur ayam petelur *Hy-Line Brown*. Materi yang digunakan adalah 96 ekor ayam petelur *Hy-Line Brown* umur 57 minggu. Pakan yang digunakan adalah pakan lengkap untuk ayam petelur fase *layer* produksi PT. Charoen Pokphand Indonesia dengan kode 324 KJ. Metode penelitian adalah percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan penelitian adalah tiga letak *cage* yang berbeda, yaitu dekat inlet (P1), tengah (P2), dan dekat outlet (P3). Variabel penelitian meliputi luas permukaan area telur, kedalaman kantong udara, dan berat jenis. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dan jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilakukan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) pada luas permukaan area telur, kedalaman kantong udara, dan berat jenis telur pada letak *cage* yang berbeda dalam kandang tertutup. Kesimpulan pada penelitian ini adalah bahwa letak *cage* dalam kandang tertutup tidak memberikan pengaruh negatif terhadap kualitas telur ayam *Hy-Line Brown*. Disarankan dilakukan penelitian uji pH darah untuk mengukur tingkat cekaman ayam petelur pada letak *cage* yang berbeda.

Kata kunci: Letak Cage, Kandang Tertutup, Kualitas Telur, Hy-Line Brown, Ayam Petelur

How to cite : Yulianti, D. L., Hamiyanti, A. A., Prayogi, H. S., Andri, F., & Setiawan, A. K. (2022). Pengaruh Letak Cage Dalam Kandang Tertutup Terhadap Kualitas Telur Ayam Petelur Hy-Line Brown. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production* Vol 23, No 2 (110-119)

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of cage location in the closed house on egg quality of Hy-Line Brown laying hens. The materials used were 96 Hy-Line Brown laying hens aged 57 weeks. The feed used was complete feed for laying hens in the layer phase produced by PT. Charoen Pokphand Indonesia with the code of 324 KJ. The research method is an experiment using a completely randomized design. The research treatment was three cage locations, namely near the inlet (P1), middle (P2), and near the outlet (P3). The research variables included egg surface area, air cell size, and specific gravity. Data were analyzed using analysis of variance and Duncan's test was performed if there were significant differences between treatments. The results showed that there was no significant effect ($P>0.05$) of cage locations on egg surface area, air cell size, and egg specific gravity. It could be concluded that cage locations in the closed house have no detrimental effect on egg quality of Hy-Line Brown laying hens. It is recommended to do a blood pH test to measure the stress level of laying hens at different cage locations.

Keywords: Cage Location, Closed House, Egg Quality, Hy-Line Brown, Laying Hens

PENDAHULUAN

Sistem kandang tertutup merupakan sistem kandang yang dapat meningkatkan efisiensi manajemen perkandangan. Sistem kandang tertutup mampu mengendalikan faktor iklim dari luar kandang seperti suhu, kelembaban, dan kecepatan udara. Senjatiana (2019) menyatakan bahwa kandang tertutup merupakan kandang yang harus sanggup mengeluarkan kelebihan panas, kelebihan uap air, gas-gas yang berbahaya seperti CO, CO₂, dan NH₃ yang ada dalam kandang, tetapi di sisi lain dapat menyediakan kebutuhan oksigen bagi ayam. Kandang tertutup memiliki perbedaan kondisi iklim pada posisi dekat inlet dengan posisi yang berada di dekat outlet, khususnya berkaitan dengan kemampuan mereduksi gas amonia, pelepasan panas, dan uap air oleh ternak. Posisi *cage* dalam kandang tertutup mengakibatkan perbedaan iklim seperti suhu, kelembaban, kecepatan angin, dan *heat index* (Latif dkk., 2017). Hal tersebut mengakibatkan perbedaan produktivitas ternak karena cekaman panas yang berbeda pada setiap posisi dan mengakibatkan perbedaan kualitas telur. Perubahan iklim dan produksi ternak memiliki keterkaitan yang sangat erat (Mengesha 2011). Cekaman akan mempengaruhi fisiologi, kesejahteraan unggas, dan menurunnya keuntungan secara

langsung (Widowski et al., 2016). Sistem kandang *cage* umum digunakan pada pemeliharaan ayam untuk tujuan komersial (Şekeroğlu et al., 2014). Peneliti sebelumnya melaporkan bahwa terdapat perbedaan penampilan produksi yang nyata pada ayam petelur yang dipelihara pada sistem *cage*. Hal tersebut diakibatkan oleh sistem perkandangan yang beranekaragam dan kondisi lingkungan yang tercipta di dalam kandang (Basmacioğlu et al., 2020). Oleh karena itu, kondisi lingkungan yang optimal harus diciptakan di dalam kandang dengan perlengkapan dan peralatan yang mencukupi (Karaman et al., 2013). Kondisi yang tidak sama pada setiap bagian kandang sistem *cage* ayam petelur diakibatkan oleh perbedaan lingkungan mikro seperti ventilasi, pencahayaan, dan suhu (Karaman et al., 2013). Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh letak *cage* dalam kandang tertutup terhadap kualitas telur meliputi luas permukaan area telur, kedalaman kantong udara, dan berat jenis.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di *Teaching Farm* Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Materi yang digunakan adalah ayam ras petelur strain Hy-Line sebanyak 96 ekor umur 57 minggu dipelihara pada kandang tertutup. Ukuran

cage adalah 55 x 35 x 35 cm. Pakan penelitian adalah pakan lengkap ayam periode *layer* produksi PT. Charoen

Pokphand Indonesia dengan kode 324 KJ. Kandungan zat makanan pakan penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan zat makanan pakan penelitian

Komposisi kimia	Jumlah
Kadar air	Maks. 13%
Protein kasar	17,5-18,5%
Lemak kasar	Min. 3,0%
Serat kasar	Maks. 7,0%
Abu	Maks. 14%
Kalsium	3,25-4,25%
Fosfor	Min. 0,55%
Aflatoksin	Maks. 50 ppb

Sumber: Label pakan komersial 324 KJ produksi PT. Charoen Pokphand Indonesia

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat untuk mengukur mikro klimat (anemometer, thermo-higrometer, alat pendeteksi gas NH₃), timbangan analitik untuk mengukur berat telur, jangka sorong untuk mengukur kedalaman kantong udara, dan *beaker glass* untuk mengukur volume telur.

Metode

Metode penelitian adalah percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), perlakuan penelitian adalah:

- P1: lokasi *cage* dekat inlet
- P2: lokasi *cage* tengah kandang
- P3: lokasi *cage* dekat outlet

Masing-masing perlakuan terdiri dari 8 ulangan dan satu unit percobaan (satu *cage*) terdiri atas 4 ekor ayam petelur. Pengamatan dilaksanakan selama 21 hari.

Pengukuran mikroklimat (suhu, kelembaban, kecepatan udara, jumlah partikel debu, kadar CO₂, dan kecepatan angin dilakukan setiap hari selama 25 hari). Pengukuran dilakukan pada pagi, siang, dan sore hari. Pengukuran kualitas telur (eksterior) dilakukan dua kali seminggu pada hari Selasa dan Sabtu pada masing-masing letak zona yang telah diberi label atau yang menjadi ulangan. Pengukuran dilakukan selama 3 minggu dengan mengukur luas permukaan area telur, kedalaman kantong udara dan berat jenis.

Variabel

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Luas permukaan area telur adalah indikasi untuk mengukur tingkat keluasan suatu telur. Menurut (Rodríguez et al., 2016) luas permukaan area telur dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Luas permukaan area telur} = 3,9782 \times \text{berat telur}^{0,7056}$$

2. Pengukuran kedalaman rongga udara dilakukan dengan cara mengambil pecahan telur bagian tumpul (bagian yang memiliki rongga udara) dari telur yang dipecah saat pengukuran diameter putih telur, kemudian mengukur kedalaman rongga udara dari membran dalam kerabang yang berpisah dengan membran kerabang bagian luar hingga kerabang dengan menggunakan jangka sorong (Gerber, 2005).
3. Berat jenis diukur dengan membagi berat telur dengan volume telur (HAMILTON 1982). Volume telur didapatkan dengan cara memasukkan telur ke dalam gelas ukur yang sudah berisi air, lalu catat kenaikan volume air tersebut.

Berat jenis= berat telur/ volume telur.

Metode yang digunakan adalah eksperimental lapang dengan 3 perlakuan dengan 8 ulangan per perlakuan, sehingga didapat total 24 unit penelitian. Pengumpulan data dilakukan dua kali seminggu. Data Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang diperoleh dilapang di rata-rata dengan bantuan software microsoft excel dan dianalisis dengan analisis statistika menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan menggunakan uji jarak berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa letak zona yang berbeda pada tiap perlakuan memiliki perbedaan iklim mikro. Kecepatan angin pada P1 lebih kecil dibandingkan P3, hal ini terjadi karena P3 dekat dengan *exhaust fan* yang berguna untuk menyedot aliran udara dari inlet yang membawa partikel debu dan amonia menuju *exhaust fan*. Suhu yang berbeda pada setiap zonanya juga merupakan dampak dari kecepatan angin yang semakin besar pada zona yang dekat *exhaust fan*. Adanya kecepatan aliran udara yang tinggi pada titik outlet mampu menurunkan suhu dan *heat stress* pada titik tersebut (Li et al., 2020). Menurut Amijaya et al., (2018a) menyatakan bahwa tingginya kecepatan angin disebabkan beroperasinya *exhaust fan* yang bekerja dengan menghisap udara sehingga udara bergerak menuju ke tekanan yang lebih besar.

Suhu merupakan salah satu faktor penting dalam perkandangan karena sebagai faktor yang mempengaruhi aktivitas fisiologis dan biokimia ternak (Kuzniacka et al., 2014). Data suhu yang diperoleh sesuai dengan pendapat Setiawati dkk (Olgun et al., 2007) yang menyatakan ayam memiliki kondisi optimum pada kondisi suhu 18°-28°C. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi ayam pada penelitian ini dalam kondisi yang nyaman dan optimal. Webster and Czarick (2000) menyatakan bahwa posisi dekat

cooling pad lebih dingin karena merupakan daerah yang pertama menerima udara dingin yang masuk melalui *cooling pad*. Udara dingin yang masuk melalui *cooling pad* akibat dihisap oleh kipas pada ujung kandang menyebabkan udara tersebut langsung bergerak menuju kipas karena memiliki tekanan yang lebih besar. Kondisi ini menyebabkan udara dingin yang masuk melalui *cooling pad* bergerak terus ke arah kipas dan mendinginkan kandang sehingga semakin mendekati kipas, suhu udaranya semakin lebih tinggi dibandingkan dengan posisi dekat *cooling pad*.

Kelembaban dalam kandang peternakan dan lingkungan luar peternakan dapat mempengaruhi suhu (Amijaya et al., 2018a; Vučemilo et al., 2008). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian pada Tabel 2 yang menunjukkan rata-rata kelembaban 70% pada kandang yang sudah memenuhi kebutuhan ayam produksi yaitu kebutuhan kelembaban 40- 60 %. Kelembaban yang tidak sesuai, ayam *layer* akan memberi *feedback* negatif berupa penurunan produksi baik dari segi kualitas maupun kuantitas telur. Kelembaban yang tinggi menyebabkan terjadinya masalah pernafasan pada ayam karena berpengaruh pada penyerapan gas amonia (Kaasik and Maasikmets, 2013). Kandungan gas amonia yang tinggi mengganggu ayam dalam pengambilan oksigen sehingga akan mengganggu sistem pernafasan dan metabolisme yang akan berdampak pada kemampuan ayam *layer* untuk bertelur.

Kandang sistem tertutup atau *closed house* merupakan sistem kandang yang harus sanggup mengeluarkan kelebihan panas, kelebihan uap air, gas-gas yang berbahaya seperti CO, CO₂ dan NH₃ yang ada dalam kandang, tetapi disisi lain dapat menyediakan berbagai kebutuhan oksigen bagi ayam (Li et al., 2020). Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan kadar amonia yang cukup baik seiring jalanya udara dalam kandang dari *inlet* menuju *outlet*. Hal ini sesuai dengan (Kearney et al., 2014) yang

menyatakan bahwa kadar amonia (NH₃) yang mencapai 20 ppm dapat mempengaruhi sistem imun, sehingga ayam mudah terkena penyakit yang berakibat pada penurunan produksi dan feed conversion

ratio (FCR). Dari sumber tersebut dapat disimpulkan bahwa kadar amonia dalam penelitian termasuk dalam kondisi yang baik dan tidak beresiko bagi ternak didalam kandang *closed house*.

Tabel 2. Rataan mikroklimat pada perlakuan letak cage berbeda

Perlakuan	Waktu (WIB)	Parameter			
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Kecepatan Angin (m s ⁻¹)	Amonia (ppm)
P1	06:00	21,56±1,32	71,52±1,36	1,1±0,07	2,49±0,32
	12:00	24,66±0,96	71,51±4,42	1,6±0,09	3,61±0,16
	18:00	23,24±0,55	70,65±0,32	1,5±0,19	2,59±0,1
P2	06:00	22,67±1,88	71,40±1,48	1,3±0,06	2,78±0,29
	12:00	25,42±1,03	70,61±3,61	1,8±0,07	4,17±0,12
	18:00	23,5±0,5	70,97±0,35	1,8±0,17	3,26±0,12
P3	06:00	23,03±1,32	70,65±0,32	1,6±0,06	3,05±0,26
	12:00	26,53±1,08	69,88±4	1,8±0,06	4,73±0,11
	18:00	24,17±0,43	71,35±0,23	1,5±0,2	3,8±0,15

Udara yang bergerak dari depan kandang bukan hanya mengandung oksigen (O₂) saja melainkan bertambah dengan CO₂, H₂O, amonia dan partikel lainnya, sehingga dapat menyebabkan perbedaan kualitas udara, suhu, dan kelembaban pada setiap petak di dalam kandang. Kecepatan angin yang didapat dari hasil penelitian diperoleh rata-rata 1,3 m/s pada pukul 06:00, 1,7 m/s pada pukul 12:00, dan 1,6 m/s pada pukul 18:00 WIB. Nilai ini sedikit berada di atas nilai rata-rata kecepatan angin pada penelitian yang dilakukan oleh (Amijaya et al., 2018a) dimana rata-rata kecepatan angin dalam *closed house* adalah sebesar 1.3 m/s. Nilai rata-rata kecepatan angin tersebut masih dalam kondisi cukup baik.

Kecepatan angin yang baik dan sesuai dengan kondisi kandang akan mampu menjaga kondisi suhu kandang dan dapat menurunkan *heat stress* pada ayam, sehingga dapat meningkatkan produktivitas telur pada ayam. Gas amonia didalam kandang terdistribusi dengan baik oleh kecepatan angin yang cukup, meskipun

terdapat perbedaan kadar amonia setiap zona tidak memiliki perbedaan yang signifikan sehingga tidak terlalu berdampak terhadap unggas. Kandang dengan kecepatan angin lebih rendah menjadi kondisi kurang nyaman untuk ayam sehingga menyebabkan frekuensi ayam ke tempat makan lebih sering namun waktu makan lebih cepat. Ayam pada kandang yang tidak nyaman tersebut mengalami heat stress sehingga memerlukan energi lebih banyak untuk *maintenance* dan produksi, hal ini menyebabkan produktivitas ayam pada kandang angin rendah lebih sedikit jika dibandingkan dengan produktivitas ayam pada kandang dengan angin yang lebih tinggi (Dameanti et al., 2020).

Hasil penelitian pada Tabel 3 menunjukkan perbedaan mikroklimat pada setiap zona tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas telur (P>0,05). Hal ini tidak sesuai dengan Amijaya dkk. (2018) yang menyatakan lingkungan mikroklimat kandang dapat mempengaruhi kualitas telur yang dihasilkan. Rataan luas permukaan

area telur diperoleh pada zona dekat *inlet* 77,21, \pm 76,68 pada zona tengah dan 75,26 pada zona dekat *outlate*. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Setiawati et al., 2016) yang menyatakan bahwa faktor lain seperti cekaman panas, tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap panjang dan lebar telur, sehingga perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap luas permukaan area telur.

Berat dan tebal kerabang dapat mempengaruhi besar nilai dari luas permukaan area telur. Nilai *surface area* telur rendah menghasilkan mortalitas yang

semakin tinggi. Karena telur yang memiliki *surface area* sempit memiliki kemampuan dalam menahan bakteri masuk melalui cangkang *relative* rendah disebabkan bentuk telur cenderung bulat serta kemampuan *chalazae* yang kurang baik. Oleh karena itu *surface area* telur menjadi suatu teknik yang digunakan sebagai indikasi mengukur tingkat keluasan permukaan telur dan menjadi perhitungan geometri yang penting untuk industri peternakan, hal ini karena dapat digunakan untuk memprediksi bobot anak dan daya tetas (Basmacioğlu et al., 2020).

Tabel 3. Rataan variabel kualitas telur pada perlakuan letak cage berbeda

Variabel	P1	P2	P3
Luas permukaan area telur	77,21 \pm 1,82	76,67 \pm 1,9	75,25 \pm 1,88
Kedalaman rongga udara	4,29 \pm 0,03	4,64 \pm 0,03	4,32 \pm 0,02
Berat jenis	1,05 \pm 0,48	1,05 \pm 0,66	1,04 \pm 0,32

Adanya hubungan dengan kualitas kerabang telur menyebabkan konsumsi kalsium pada ternak berpengaruh besar terhadap kualitas kerabang maupun luas permukaan area telur. Kostaman and Sopiyan (2021) menyatakan bahwa uas permukaan area telur yang luas berbanding lurus dengan bobot telur yang semakin berat. Semakin berat telur maka semakin besar pula uas permukaan area telur. Menurut Maknun dkk., (2015) konsumsi protein sangat berguna dalam peningkatan bobot telur. Oleh karena itu yang dapat mempengaruhi besar ukuran luas permukaan area telur yaitu konsumsi kalsium serta protein pada ayam petelur.

Kedalaman kantong udara terbentuk saat peneluran, karena adanya perbedaan suhu sehingga terbentuk rongga udara pada cangkang. Pada Tabel 2 menunjukkan perbedaan mikroklimat pada setiap zona tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kantong udara telur. Hal ini sesuai dengan (Jazil et al., 2013) yang menyatakan kantong udara pada telur terbentuk sesaat setelah peneluran akibat adanya perbedaan suhu ruang yang lebih rendah dari suhu tubuh

induk, kemudian isi telur menjadi lebih dingin dan mengkerut sehingga memisahkan membran kerabang bagian dalam dan luar, terpisahnya terjadi pada bagian tumpul telur. Dari data suhu pada tabel 2 seharusnya kantong udara memiliki ukuran lebih kecil pada zona dekat *outlet* dibandingkan zona dekat *inlet*.

Zona dekat outlet yang memiliki suhu lebih hangat dibandingkan zona dekat inlet akan berpengaruh terhadap penguapan gas pada saat peneluran karena adanya perbedaan suhu antara suhu tubuh ayam dengan suhu kandang. Menurut Setiawati et al. (2016) suhu tubuh ayam saat melakukan peneluran dapat mencapai 40-41 °C. Namun karena tidak adanya perbedaan suhu yang jauh pada setiap zona maka kedalaman kantong udara pada setiap zona tidak berbeda nyata. Dilihat pada Tabel 3 didapat rata-rata suhu kandang pada P1, P2, dan P3 adalah 23,1 °C; 23,3°C; dan 24,6 °C. Menurut Widyantara et al. (2017) bahwa pori-pori kerabang berfungsi untuk pertukaran gas dari dalam dan luar kerabang telur. Kerabang telur pada bagian tumpul memiliki jumlah pori-pori per satuan luas

lebih banyak dibandingkan dengan pori-pori bagian yang lain.

Berikut pembagian kualitas telur berdasarkan ukuran kedalaman ruang udara: Kualitas AA memiliki kedalaman ruang udara 0,3 cm. Kualitas A memiliki ruang udara kedalaman 0,5 cm. Kualitas B memiliki kedalaman ruang udara lebih dari 0,5 cm (Jaelani et al., 2021). Berdasarkan sumber tersebut maka hasil penelitian tabel 5, kedalaman kantong udara menunjukkan rata-rata kedalaman kantong udara termasuk dalam kualitas A, merupakan kualitas telur yang tergolong baik. Hal ini menunjukkan kualitas kerabang pada telur sangat baik, karena pori-pori pada kerabang telur mampu menahan gas didalam telur yang akan menguap saat terjadinya peneluran sehingga kantong udara yang didapat relatif kecil atau sangat baik.

Berat jenis merupakan variabel kualitas telur yang dapat dipengaruhi oleh lama penyimpanan telur, suhu, waktu bertelur dan kandungan kalsium pakan (Hempe et al., 1988). Rataan berat jenis yang diperoleh menunjukkan bahwa perbedaan iklim pada setiap zona tidak berpengaruh nyata terhadap berat jenis telur ($P>0,05$). Suhu yang tidak berbeda jauh antara zona dekat *inlet* dengan zona dekat *outlet* menunjukkan perbedaan yang tidak begitu nyata terhadap berat jenis.

Berat jenis diperoleh dengan membagi berat telur dengan volume telur, pengukuran volume telur menggunakan air pada beaker glass yang dimasukkan telur dan dihitung pertambahannya (Hempe et al., 1988). Oleh karena itu *egg mass* sangat berpengaruh terhadap berat jenis, karena berat telur mempengaruhi kekokohan telur. Telur yang memiliki berat diatas 60 g cenderung memiliki kerabang yang bagus. Kekokohan isi telur juga dapat dilihat dari ukuran rongga udara yang kecil.

Rongga udara yang kecil pada telur mengindikasikan bahwa isi telur belum mengalami penguapan gas akibat perubahan pH. Ayam yang bertelur pada suhu optimal akan menghasilkan telur dengan rongga udara yang kecil. Pencegahan penguapan

gas dari isi telur ini juga bergantung pada kualitas kerabang, karena telur sedang cenderung memiliki pori-pori yang kecil dari pada telur yang besar, sehingga *chalaza* cukup kuat menahan bakteri yang akan merusak isi telur. Berat telur yang sedang memiliki kerabang lebih tebal serta pori-pori lebih sedikit bila dibandingkan dengan telur besar sehingga menyebabkan pengeluaran CO₂ melalui pori-pori telur pada masa simpan lebih lambat (Amijaya et al., 2018b). Luas permukaan area telur yang besar dapat mempengaruhi besar kecilnya pori-pori pada cangkang telur yang dapat mempengaruhi proses pembentukan kantong udara (Rodríguez et al., 2016).

Konsumsi kalsium dan protein yang tercukupi dapat meningkatkan kualitas kerabang dan bobot telur yang dapat mempengaruhi berat jenis telur. Syafwan and Noferdiman (2020) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi berat jenis adalah lama penyimpanan telur, suhu, waktu bertelur dan kandungan kalsium pakan. Berat telur meningkat karena protein dalam pakan dapat diserap secara maksimal, dimana protein dan asam amino merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi berat telur. Semakin tinggi konsumsi protein, maka semakin tinggi pula produksi dan bobot telur (Maknun dkk., 2015). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berat jenis telur yang diteliti sudah memenuhi standar yaitu berkisar $\pm 1,04$ sampai $\pm 1,05$.

Penelitian ini menunjukkan bahwa zonasi dalam kandang tidak berpengaruh nyata terhadap luas permukaan area telur, kedalaman kantong udara dan berat jenis. Hal ini dikarenakan kondisi iklim dalam kandang baik suhu, kelembaban, kecepatan angin dan amonia, tidak memiliki perbedaan yang signifikan antar zonanya. Serta kondisi iklim yang optimal sesuai dengan kebutuhan ternak sehingga dapat tercapai efisiensi pada pakan sehingga didapatkan telur yang berkualitas baik. Semakin tinggi angka efisiensi penggunaan ransum akan semakin baik kualitas ransum yang dikonsumsi ayam petelur guna dipakai

memproduksi satuan unit berat telur (Utiah and Papatungan, 2021).

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah bahwa letak *cage* dalam kandang tertutup tidak memberikan pengaruh negatif terhadap kualitas telur ayam petelur *Hy-Line Brown*. Disarankan dilakukan penelitian uji pH darah untuk mengukur tingkat cekaman ayam petelur pada letak *cage* yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Amijaya, D. T., A. Yani, and Rukmiasih Rukmiasih. 2018a. "Performa Ayam Ras Petelur Pada Letak Cage Berbeda Dalam Sistem Closed House Di Global Buwana Farm." *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan* 6 (3): 98–103. <https://doi.org/10.29244/jipthp.6.3.98-103>.
- Amijaya, D. T., A. Yani, and Rukmiasih Rukmiasih. 2018b. "Performa Ayam Ras Petelur Pada Letak Cage Berbeda Dalam Sistem Closed House Di Global Buwana Farm." *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*. <https://doi.org/10.29244/jipthp.6.3.98-103>.
- Basmacioğlu, Hatice, Mustafa Ergül, H. D. Karsten, P. H. Patterson, R. Stout, G. Crews, Laura E. Heflin, et al. 2020. "Effects of Organic Farming on Egg Quality and Welfare of Laying Hens." *Poultry Science*.
- Dameanti, Fidi Nur Aini Eka Puji, Muhammad Aviv Firdaus, Nurina Titisari, Siska Aditya, and Ignatius Guritno. 2020. "Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Produktivitas Telur Ayam Kampung Unggulan Balitbangtan (KUB) Fase Layer." *Jurnal Medik Veteriner*. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol3.iss2.2020.166-172>.
- Gerber, Natalie. 2005. "Factors Affecting Egg Quality in the Commercial Laying Hen: A Review." *Egg Producers Federation of New Zealand Inc.*, 1–28.
- HAMILTON, R.M.G. 1982. "Methods and Factors That Affect the Measurement of Egg Shell Quality." *Poultry Science*. <https://doi.org/10.3382/ps.0612022>.
- Hempe, J. M., R. C. Lauxen, and J. E. Savage. 1988. "Rapid Determination of Egg Weight and Specific Gravity Using a Computerized Data Collection System." *Poultry Science* 67 (6): 902–7. <https://doi.org/10.3382/ps.0670902>.
- Jaelani, A., N. Abelina, R. Samudera, T. Rostini, Masganti, and A. I. Setyowati. 2021. "The Effect of Additional Turmeric Flour in Rations on the Performance and Egg Quality of Laying Chicken Isa Brown Strain Age 70thweeks." In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/888/1/012054>.
- Kaasik, Allan, and Marek Maasikmets. 2013. "Concentrations of Airborne Particulate Matter, Ammonia and Carbon Dioxide in Large Scale Uninsulated Loose Housing Cowsheds in Estonia." *Biosystems Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2013.01.002>.
- Karaman, S., A. Sekeroglu, and M. Duman. 2013. "Physical Characteristics and Performance of Laying Hens Caged in Different Tiers and Environmental Parameters of Each Tier." *Transactions of the ASABE*. <https://doi.org/10.13031/2013.42588>.
- Kearney, Gregory D., Robert Shaw, Matthew Prentice, and Robin Tutor-Marcom. 2014. "Evaluation of Respiratory Symptoms and Respiratory Protection Behavior Among Poultry Workers in Small Farming Operations." *Journal of Agromedicine*. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2014.886536>.
- Kostaman, T., and S. Sopiya. 2021. "The Weight and Hatchability of Quail Egg Viewed from the Weight, Index, and

- Surface Area of the Egg.” In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/788/1/012128>.
- Kuzniacka, Joanna, Marek Adamski, Rafal Czarnecki, and Miroslaw Banaszak. 2014. Results of rearing broiler chickens under various systems. *Journal of Agricultural Science* 6 (4): 19. <https://doi.org/10.5539/jas.v6n4p19>.
- latif, sukron, Edjeng Suprijatna, and Dwi Sunarti. 2017. “Performans Produksi Telur Puyuh Yang Diberi Ransum Tepung Limbah Udang Fermantasi.” *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 27 (3): 44–53. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2017.027.03.06>.
- Li, Baoming, Yang Wang, Weichao Zheng, and Qin Tong. 2020. “Research Progress in Environmental Control Key Technologies, Facilities and Equipment for Laying Hen Production in China.” *Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*. <https://doi.org/10.11975/j.issn.1002-6819.2020.16.026>.
- Maknun, Lukluil, Sri Kismiati, and Isna Mangisah. 2015. “Performans Produksi Burung Puyuh (Coturnix Coturnix Japonica) Dengan Perlakuan Tepung Limbah Penetasan Telur Puyuh.” *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2015.025.03.07>.
- Mengesha, Mammo. 2011. “Climate Change and the Preference of Rearing Poultry for the Demands of Protein Foods.” *Asian Journal of Poultry Science*. <https://doi.org/10.3923/ajpsaj.2011.135.143>.
- Jazil, N., Hintono, A., and Mulyani, S. 2013. Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna Coklat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(1): 43-47.
- Olgun, Metin, M. Yavuz Çelik, and H. Eylem Polat. 2007. “Determining of Heat Balance Design Criteria for Laying Hen Houses under Continental Climate Conditions.” *Building and Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2005.09.002>.
- Widyantara, P. R. A., G. A. M. Kristina Dewi, and I N. T. Ariana. 2017. “Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Telur Konsumsi Ayam Kampung Dan Ayam Lohman Brown.” *Majalah Ilmiah Peternakan*. <https://doi.org/10.24843/mip.2017.v20.i01.p02>.
- Rodríguez, Sahirys Casas, Luis Guerra Casas, Ángel Ceró Rizo, and Florentino Uña Izquierdo. 2016. “Volume and Surface Area Calculation Based on Measurements of Egg Diameter , and Correlation with Other Inner and Outer Features for Three Purposes of Breeding Chickens.” *Journal of Poultry Science* 28 (2): 33–38.
- Şekeroğlu, A, M Duman, Y Tahtalı, A Yıldırım, and H Eleroğlu. 2014. “Effect of Cage Tier and Age on Performance, Egg Quality and Stress Parameters of Laying Hens.” *South African Journal of Animal Science*. <https://doi.org/10.4314/sajas.v44i3.11>
- Senjatiana, Ferdy. 2019. “Mengenal Lebih Dalam Kandang Closed House - Medion.” *Medion.Co.Id*, 1–13.
- Setiawati, T., R. Afnan, and N. Ulupi. 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): 197–203. <https://doi.org/10.29244/4.1.197-203>.
- Syafwan, S., and Noferdiman. 2020. “Requirements of Energy and Protein for Arabic Chicken During Early Egg Production.” *Tropical Animal Science Journal*. <https://doi.org/10.5398/tasj.2020.43.4.339>.
- Utiah, W., and U. Paputungan. 2021. “Analisis Faktor Konsentrat Pakan Terhadap Konsumsi Asam-Asam Amino Ayam Ras Petelur.” *ZOOTEC*.

- <https://doi.org/10.35792/zot.41.1.2021.31536>.
- Vučemilo, M., K. Matković, B. Vinković, J. Macan, V. M. Varnai, Lj Prester, K. Granić, and T. Orct. 2008. "Effect of Microclimate on the Airborne Dust and Endotoxin Concentration in a Broiler House." *Czech Journal of Animal Science*. <https://doi.org/10.17221/329-cjas>.
- Webster, A. Bruce, and Michael Czarick. 2000. "Temperatures and Performance in a Tunnel-Ventilated, High-Rise Layer House." *Journal of Applied Poultry Research*. <https://doi.org/10.1093/japr/9.1.118>.
- Widowski, T. M., P. H. Hemsworth, J. L. Barnett, and J. L. Rault. 2016. "Laying Hen Welfare I. Social Environment and Space." *World's Poultry Science Journal*. <https://doi.org/10.1017/S0043933916000027>.