

PENGARUH BERBAGAI MACAM WARNA PENCAHAYAAN TERHADAP PERFORMA AYAM PEJANTAN PADA FASE STARTER

EFFECT OF VARIOUS LIGHTING COLORS ON THE PERFORMANCE OF MALE CHICKEN IN THE STARTER PHASE

Ardy Purnama¹, Eudia Christina Wulandari^{2*}, Zakaria Husein Abdurrahman²

¹Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Boyolali, Boyolali, 57313

²Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Boyolali, Boyolali, 57313

*Email Korespondensi: eudia1990.christina@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi warna pencahayaan terhadap performa ayam jantan fase starter/umur 1-10 hari. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap ulangan (unit ulangan) menggunakan 4 ekor ayam. Parameter yang diamati adalah konsumsi ransum, penambahan bobot badan harian, penambahan bobot badan, konversi pakan dan mortalitas. Hasil penelitian yang telah dilakukan adalah pengaruh variasi warna pencahayaan pada ayam pejantan fase starter tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi ransum, penambahan bobot badan harian (PBBH), penambahan bobot badan (PBB), konversi pakan, dan mortalitas. Kesimpulan dari penelitian ini adalah adanya pengaruh variasi warna pencahayaan terhadap performa ayam pejantan pada fase starter. Dapat disimpulkan tidak berpengaruh, namun secara numerik penambahan bobot ringan paling baik ditunjukkan pada perlakuan T5 yaitu warna lampu merah.

Kata Kunci: Ayam pejantan, pencahayaan, konsumsi pakan, bobot badan, konversi pakan

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of various lighting colours on the performance of male chickens in the starter phase/1-10 days old. The experimental design used in this study was a completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 4 replications. Each replicate (test unit) uses 4 chickens. Parameters observed were ration consumption, daily body weight gain, body weight gain, feed conversion and mortality. The results of the research that has been carried out are that the effect of various lighting colours on starter phase bulls has no significant effect ($P>0.05$) on ration consumption, daily body weight gain (PBBH), body weight gain (PBB), feed conversion, and mortality. The conclusion from this study is the effect of various lighting colours on the performance of the roosters in the starter phase. It can be concluded that it is not significant, but numerically, the best light weight gain is shown in the T5 treatment, namely the colour of red light.

Keywords: Male chickens, lighting, feed consumption, body weight, feed conversion

PENDAHULUAN

Ayam pedaging adalah hasil dari ayam petelur jantan yang disebut pullet. Selama dikawinkan, ayam jantan ditempatkan di kandang khusus dan diberi makan dan minum, serta tambahan vitamin. Ayam yang dipotong/dipanen berumur kurang lebih 2 bulan atau 60-67 hari dengan bobot ayam 0,7-1 kg.

Ayam tersebut menetas dan menjadi DOC atau *Day Old Chicken*. DOC adalah anak ayam yang baru menetas yang baru berumur satu hari. Selama fase awal volume tulang, organ dalam, dan massa otot meningkat. Penyelesaian fase gizi ini dilatar belakangi oleh perbedaan kebutuhan gizi, baik kebutuhan energi maupun kebutuhan protein disebut sebagai pentahapan.

Pencahayaan merupakan faktor lingkungan dalam kehidupan ayam digunakan untuk mengontrol banyak proses fisiologis dan perilaku ayam (Negara *et al.*, 2013). Elemen lain yang penting seperti kecukupan asam amino lysine sebagai penyesuaian kebutuhan nutrisi pakan agar menghasilkan performa yang optimal dengan biaya produksi minimal.

Kondisi suhu yang relatif tinggi di lingkungan pemeliharaan menyebabkan stres termal. Stres panas mengganggu pertumbuhan ayam jantan (Mira *et al.*, 2006). Ayam pejantan umur tiga minggu harus dipelihara pada lingkungan dengan suhu berkisar antara 20-25°C dan kelembapan relatif sekitar 50-70% dan 26-27°C untuk ayam pejantan dewasa, serta untuk ayam petelur berkisar antara 18-23,9°C (Borges *et al.* 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai macam warna pencahayaan terhadap performa ayam pejantan fase starter/ umur 1-10 hari. Manfaat dari penelitian ini untuk memberikan informasi pada peternak terkait pengaruh berbagai warna lampu terhadap performa ayam fase starter.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di kandang Penelitian di kandang Penelitian Fakultas Pertanian dan Peternakan di Boyolali. Materi yang digunakan adalah ayam pejantan starter umur 1-10 hari sebanyak 192 ekor. Bahan pakan yang digunakan adalah pakan jadi/pakan starter komersial merk SA 571 NS Sido Agung Group *Starter*. Dalam penelitian ini dibutuhkan 6 sekat kandang yang berisi masing-masing sekat 32 ekor ayam pejantan fase starter. Peralatan yang digunakan antara lain yaitu lampu warna merah, hijau, biru, dan putih, memakai lampu LED strip RGB 40 Watt, tempat air minum kapasitas 3 liter air 6 buah, sekam padi, tempat pakan 6 buah, Termometer ruangan 2 buah, Lux meter 1 buah, timbangan digital 1 buah dengan ketelitian 0,0001 g dan alat tulis, sekat kandang/anjang, *Bluetooth RGB controller*, aki mobil, dan pemanas/penghangat ayam pejantan fase *starter*.

Tabel 1. Nutrisi Pakan SA 571 NS

Nutrisi	Kandungan Nutrisi
Kadar air	14%
Abu	8%
Protein Kasar	21%
Kalsium (ca)	0,8-1,1%
Phosphor	0,5%
Urea	-
Afletoksin	15 pbb
Serat Kasar	5%

Sumber: Tabel kandungan nutrisi pakan ayam broiler SA571NS produksi PT. Sido Agung

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan, 7 ulangan. Masing-masing ulangan terdiri dari 4 Unit percobaan. Percobaan RAL menggunakan ayam pejantan umur 10 hari sebanyak 192 ekor.

T5	T3	T0
Jalan		
T4	T2	T1

Gambar 1. Tata Letak Kandang Per unit

Perlakuannya adalah T0: (Tanpa menggunakan pencahayaan), T1: (Menggunakan cahaya alami), T2: (Lampu LED 40 watt berwarna putih), T3: (Lampu LED 40 watt berwarna biru), T4: (Lampu LED 40 watt berwarna hijau), T5: (Lampu LED 40 watt berwarna merah).

Parameter yang diukur adalah yang pertama konsumsi ransum, yaitu merupakan selisih dari jumlah pakan yang diberikan dengan pakan jumlah sisa ransum (Nuningtyas, 2014). Konsumsi ransum dapat dihitung dengan cara $\text{Konsumsi Ransum} = \text{JPD (gram)} - \text{JPT (gram)}$ (Keterangan: JPD : Jumlah pakan yang diberikan; JPT : Jumlah pakan yang tersisa). Pengambilan data dilakukan setiap 24 jam sekali (Karlia, et al., 2017)

Nilai FCR merupakan suatu angka perbandingan yang memiliki arti "Total Ransum yang dibutuhkan untuk mendapatkan satu kg bobot badan" semakin rendah angka FCR artinya semakin sedikit ransum yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg bobot badan. Rumus FCR adalah $\text{pakan total (kg)} / \text{bobot total (kg)}$. Adapun rumus untuk menghitung FCR adalah sebagai berikut:

$$\text{Konversi ransum} = \frac{\text{konsumsi ransum (g/ekor)}}{\text{PBB (g/ekor)}}$$

Pertambahan bobot badan (PBB) merupakan selisih antara bobot badan akhir dengan bobot badan awal (Nuningtyas, 2014). Rumus untuk Menghitung PBB harian adalah: $\text{PBB (g/ekor/harian)} = \text{BB Akhir}$

harian – BB awal harian. Pertambahan Bobot badan dalam penelitian ini akan dihitung di awal pemeliharaan dan dihari ke 1-10 hari penelitian.

Mortalitas adalah perbandingan jumlah ayam yang mati dengan jumlah ayam yang dipelihara. Kematian atau mortalitas dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti : bobot badan, bangsa, ras ayam, iklim, kebersihan lingkungan, kebersihan peralatan dan kandang, dan penyakit. Angka mortalitas yang masih dianggap wajar adalah pada angka 3-5%. Rumusnya adalah: $\text{Mortalitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah ayam mati}}{\text{Jumlah ayam masuk}} \times 100\%$ (Catatan : Ayam mati = Jumlah ayam yang mati ; Ayam masuk = Jumlah ayam yang masuk saat datang).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada konsumsi ransum pada ayam pejantan fase starter yang diberikan berbagai efek warna Cahaya yang didapatkan hasil bahwa pemberian berbagai variasi Cahaya lampu tidak signifikan/tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Data secara numerik konsumsi ransum tertinggi hingga terendah ditemukan pada T2 (16,71 gram/ekor/hari), T3 (15,34 gram/ekor/hari), T4 (14,94 gram/ekor/hari), T5 (14,90 gram/ekor/hari), T1 (13,76 gram/ekor/hari), T0 (13,52 gram/ekor/hari).

Konsumsi ransum tertinggi hingga terendah ditemukan pada T2 (cahaya putih) menempati posisi tertinggi dalam jumlah konsumsi ransum (16,71 gram/ekor/hari), Hal ini dimungkinkan terjadi karena T2 (cahaya putih) lebih bisa diterima.

Kedua, T3 (cahaya biru) produktifitas ayam pejantan fase *starter* lebih rendah T2 dikarenakan Menurut (Zhang *et al.*, 2012), menyatakan bahwa warna biru merupakan warna yang paling optimal pada performa ayam pejantan.

Tabel 2. Rata-rata Konsumsi Bahan Kering (BK), Protein Kasar (PK) dan TDN

Parameter	T0	T1	T2	T3	T4	T5
Konsumsi Ransum (gram/ekor/ hari)	13,52	13,76	16,71	15,34	14,94	14,90
Mortalitas (%)	0	0	0	0	0	0
PBBH(gram/hari)	6,348	6,414	7,478	7,0412	7,446	7,55
Konversi Pakan	1,268	1,314	1,317	1,278	1,157	1,165
PBB (gram)	63,484	64,143	74,781	70,412	74,465	75,5

Keterangan : T0 (Tanpa menggunakan pencahayaan), T1 (Menggunakan cahaya alami dari luar), T2 (Lampu LED 40 watt warna putih), T3 (Lampu LED 40 watt warna biru), T4 (Lampu LED 40 watt warna hijau), T5 (Lampu LED 40 watt warna merah).

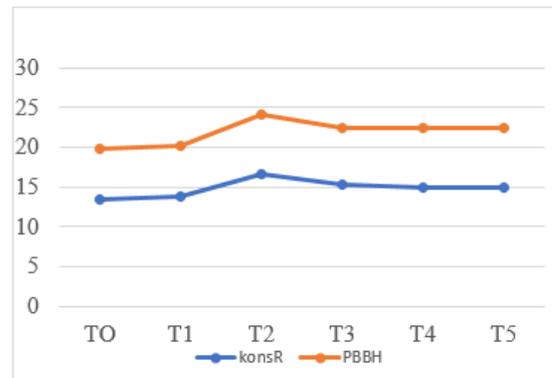
Ketiga, T4 (cahaya hijau) Cahaya lampu hijau mempercepat pertumbuhan otot dan menstimulasi pertumbuhan badan pada usia starter/muda akan tetapi lampu hijau bisa mengganggu ayam pejection fase *starter* mengalami stress hal ini efek cahaya hijau mengganggu waktu malam hari untuk tidur ayam pejection fase *starter*.

Keempat, T5 (cahaya merah) Cahaya lampu merah menstimulasi pertumbuhan badan ayam pada usia tua, dan cahaya merah akan meningkatkan patukan ke bulu dan kanibalisme (Sulistyoningsih dan Rivanna, 2013).

Kelima, T1 (cahaya alami) dan T0 (tanpa cahaya) mempunyai panjang gelombang yang lebih pendek dibandingkan pada cahaya lainnya. Ayam pejection yang menerima cahaya dengan panjang gelombang pendek mengalami penurunan pada pengelihan yang berakibat pada penurunan konsumsi pakan sehingga konversi pakan menjadi berkurang, untuk menanggulangi masalah tersebut, maka perlu diberi tambahan cahaya penerangan pada malam hari.

Berdasarkan hasil analisis anova terhadap PBBH (gram/hari) pada ayam pejection, tidak signifikan ($P>0,05$) dipengaruhi pemberian berbagai variasi warna lampu. Namun secara numerik konsumsi ransum tertinggi hingga terendah ditemukan pada T5 (7.55 gram/hari), T2

(7.478 gram/hari), T4 (7.446 gram/hari), T3 (7.041 gram/hari), T1 (6.414 gram/hari), T0 (6.348 gram/hari).

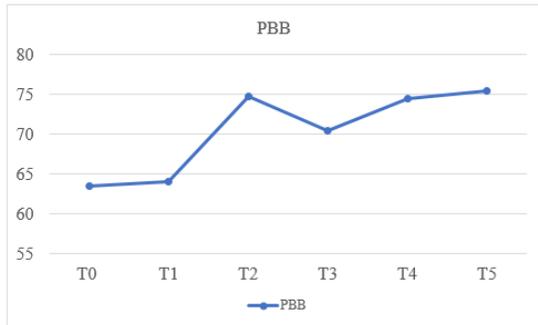


Berdasarkan hasil analisis menunjukkan tidak adanya pengaruh warna cahaya lampu terhadap bobot badan dikarenakan konsumsi pakan yang tinggi tidak menghasilkan bobot badan yang tinggi pula.

T5 (cahaya merah) menempati posisi tertinggi dengan jumlah selisih konsumsi ransum terhadap PBBH, Hal ini dikarenakan produktifitas ayam pejection fase starter di T5 naik. Data/Produktifitas ayam pejection fase *starter* T4 sudah sejalan dengan konsumsi pakan sehingga pakan yang masuk menghasilkan energi yang efisien untuk dimanfaatkan.

Pada sekat T1 dan T0 menggunakan cahaya alami dan tanpa cahaya mempunyai panjang gelombang yang lebih pendek dibandingkan pada cahaya lainnya dan PBBH sudah sesuai dengan konsumsi pakan. T2 (cahaya putih) produktifitas ayam pejection fase *starter* PBBH di T2, tidak sesuai dengan konsumsi ransum T3.

Berdasarkan hasil analisis pertambahan bobot badan menunjukkan bahwa perlakuan tidak signifikan ($P>0,05$) terhadap pertambahan bobot badan. Namun secara numerik pertambahan bobot badan tertinggi hingga terendah ditemukan pada T5 (75.5 gram/hari), T2 (74.78 gram/hari), T4 (74.46 gram/hari), T3 (70.41 gram/hari), T1 (64.14 gram/hari), T0 (63,48 gram/hari).



Pertambahan bobot badan selama fase starter yaitu paling tinggi pada T5 (75.5 gram/hari), dan yang terendah pada T0 (63.48 gram/hari). Hal ini diduga jumlah pakan yang dikonsumsi oleh T5 (cahaya merah) berbeda dikarenakan semakin terang warna cahaya maka semakin meningkat aktifitas konsumsi pakan pada malam hari oleh T5 (cahaya merah) sehingga pertambahan bobot badan semakin tinggi, sedangkan pada siang hari tingkat konsumsi pakan lebih rendah dibanding konsumsi air, sedangkan untuk pembentukan daging lebih efektif pada malam hari. Pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh tipe ayam, jenis kelamin, galur, tata laksana, temperatur lingkungan, tempat ayam dipelihara, kualitas dan kuantitas pakan (Ramadhani, 2016). Menurut Fitri dan Sundari (2016) cahaya putih memiliki panjang gelombang yang lebih pendek daripada cahaya kuning, sehingga ayam pedaging akan lebih tenang dan pakan yang dikonsumsi dialokasikan untuk pertumbuhan.

Sedangkan yang terendah pada T0 (tanpa cahaya). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan konsumsi tersebut dapat dipengaruhi oleh warna pencahayaan. Retina mata unggas berbentuk sel kerucut berfungsi menerima cahaya berdasarkan panjang gelombang, bekerja baik pada cahaya cukup terang dan sel batang lebih sensitif pada rangsang warna cahaya putih dan hitam yang dapat terjadi pada kondisi gelap (Agustine dan Williams, 2001). Menurut Fijana, (2016) periode gelap yang lebih panjang akan mengurangi kesempatan

ayam pejection untuk memperoleh makanan, sehingga konsumsi ransum akan menurun dan berat badan tidak optimal. Uzer (2013) bahwa pertambahan bobot badan sangat berkaitan dengan pakan, dalam hal kuantitas yang berkaitan dengan konsumsi pakan apabila konsumsi pakan terganggu maka akan mengganggu pertumbuhan.

Pengertian konversi pakan yaitu suatu ukuran yang dapat digunakan untuk menilai efisiensi penggunaan pakan dengan menghitung perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan pertambahan bobot badan ayam dalam jangka waktu tertentu. Berdasarkan hasil analisis konversi pakan menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap konversi pakan. Konversi pakan merupakan salah satu aspek untuk menilai efisiensi penggunaan pakan yang di konsumsi, konversi pakan menunjukkan gambaran tentang efisiensi penggunaan pakan ditinjau dari aspek teknis.

Hasil nilai rata-rata konversi pakan yang dipengaruhi oleh variasi warna cahaya lampu dapat dilihat pada lampiran. Nilai dari konversi pakan diperoleh dari perbandingan antara konsumsi pakan dengan PBB jika nilai konversi pakan yang ditunjukkan tinggi maka efisiensi penggunaan pakan rendah, sebaliknya jika nilai konversi pakan yang menunjukkan rendah maka efisiensi penggunaan pakan tinggi. Cahaya lampu merah (T5) pada penelitian diperoleh hasil terendah konversi pakan selama penelitian adalah 1.157. Sedangkan hasil tertinggi konversi pakan dengan cahaya lampu putih (T2) 1.314.

Cahaya lampu merah (T2) dengan nilai konversi pakan yang lebih rendah dibanding dengan warna lampu lainnya karena adanya perbedaan dalam konsumsi pakan dan jumlah pertambahan bobot badan, sehingga terjadi menurunnya konversi pakan. Menurut Achmanu (2011), perbedaan konversi pakan dipengaruhi oleh adanya perbedaan dalam konsumsi pakan

dan jumlah penambahan bobot badan. Faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi pada konversi pakan adalah suhu yang kurang nyaman, persediaan pakan atau minum air yang terbatas, tatalaksana pemeliharaan, kualitas pakan, kepadatan kandang, dan penyakit.

Mortalitas adalah jumlah angka kematian ayam selama proses pemeliharaan berlangsung. Biasanya mortalitas ayam akan terjadi pada saat pertama kali DOC datang atau minggu pertama saat pemeliharaan berlangsung.

Menghitung kematian ayam pejection fase starter pada penelitian pengaruh pencahayaan sebagai berikut Rumus: Mortalitas (%) = $\frac{0}{32} \times 100\% = 0$. Hasil penelitian pengaruh pencahayaan mortalitas adalah semakin tidak ada maka pemberian cahaya masih dalam kondisi normal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh berbagai macam warna pencahayaan terhadap performa ayam pejection pada fase starter dapat disimpulkan bahwa tidak signifikan tetapi secara data numerik PBBH pencahayaan yang terbaik ditunjukkan pada perlakuan T5 yaitu warna cahaya merah

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2003. Meningkatkan Produktivitas Ayam Pedaging. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Achamanu, 2011. Pengaruh lantai kandang (rapat dan renggang) dan imbalanced jantan betina terhadap konsumsi pakan, bobot telur, konversi pakan dan tebal kerabang pada ayam layer. J . Ternak Tropikal vol. 12, No.2:1-14.2011.
- Alfiansyah, Muhammad. 2011. Anatomi dan Pencernaan Usus Halus. <http://www.sentra-edukasi.com/>. Diakses tanggal 20 Februari 2017.
- Amrullah, I. K. 2004. Nutrisi Itik Broiler. Cetakan ketiga. Penerbit Lembaga Gunung Budi, Bogor.
- Ananda. 2022. Mengenal Ayam Pejection dan Tips Mudah Ternak Ayam Pejection. Gramedia Blog. <://www.gramedia.com/best-seller/ayam-pejection>.
- Anatomi Veteriner, Departemen Ilmu Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Penulis untuk korespondensi: thohawi@fkh.unair.ac.id. Diterima 22 Juli 2022, Disetujui 22 Oktober 2022 Vol. 10, No. 3: 275–280, November 2022 Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro.
- Anggorodi, R. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Anonymous.1983.Inventarisasi Limbah Pertanian.Direktorat.
- Anggorodi, R. 1985. Manajemen Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas.
- Anggorodi, R. 1989. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia. Jakarta.
- Bell, D. D. & W. D. Weaver . 2002. *Commercial Chicken Meat and Egg Production*. 5th Edition.Springer Science plus Business Media, Inc. Spiring Street, New York.
- EE Purnamasari · Ilmu Ternak Unggas2014. Ali, M dan Asrori, M. 2010. tanggal 4 januari 2014. Arikunto, Suharsini. 2006. 5
- F. Ariani, A. Y. Vandika, and H. Widjaya, "Implementasi Alat Pemberi Pakan Ternak Menggunakan Iot Untuk Otomatisasi Pemberian Pakan Ternak," Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat., vol. 10, no. 2, 2019, doi: 10.36448/jisit.v10i2.1315.
- H Sadiyah · 2011 · Dirujuk 1 kali — Wahyu. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.

- Kartasudjana, R dan E. Suprijatna. 2010. Manajemen Ternak Unggas. Penebar. Swadaya, Jakarta. 81-94.
- Kurniawan D, Erwanto dan Fathul F. 2015. Manajemen Ternak Unggas. Penebar. Swadaya, Jakarta. 81-94.
- Lenhardt, L. And S. Mozes. 2003. Morphological and functional changes of the small intestine in growth-stunted broilers. Acta Vet. Brno. 72: 353-358.
- M Mukhlis · 2017 · Dirujuk 2 kali — Anggorodi, R., 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia, Jakarta.
- Mardiati, S. M., Kasiyati, F. Irawati, dan A. B. Silalahi. 2011. Respon biologis puyuh setelah pemberian cahaya monokromatik : suatu kajian kualitas telur. Laporan penelitian. Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan, Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Diponegoro, 37 – 43.
- Mario Wisnu Wicaksono, Khaira Nova, Dian Septinova, Rr Riyanti Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture University of Lampung Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No. 1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35145.
- MH Tamzil · 2014 · Dirujuk 16 kali — Setiap makhluk hidup memiliki suatu zona fisiologis yang disebut zona homeostasis (Noor &. Seminar 2009).
- MH Tamzil · 2014 · Dirujuk 16 kali — Suhu tubuh normal pada ternak unggas berkisar antara 40,5-41,5oC (Etches et al. 2008).
- MH Tamzil · 2014 · Purwarupa kandang ayam broiler cerdas dengan teknologi internet of things. Diterbitkan: Des 31, 2022.
- Mira, delima & Sugito dkk. (2006). Dampak Cekaman Panas Terhadap Pertambahan Dan Suhu Tubuh Ayam. Broiler.
- Mohamed, R. A., Eltholth, M. M. & El-Saidy. N. R. (2014). Rearing Broiler Chickens Under Monochromatic Blue Light Improve Performance and Reduce Fear and Stress During Pre-Slaughter Handling And Transportation. Biotechnology in Animal Husbandry 30(3), 457-471. Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun.
- Rahmat fazalillah S. pt 14 juni 2021 Manajemen Pemberian Pakan Ayam Broiler:Fase Starter.Semarang.
- Rasyaf, M. 2008. Panduan Beternak Ayam Pedaging. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rita, Y. 2009. Analisis efisiensi produksi usaha peternakan ayam ras pedaging pola,Semarang.
- Siregar, S. B.,1994. Ransum Ternak Ruminansia, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wahju. 1992. Ilmu makanan ternak. Jogjakarta: Universitas Gajah Mada.
- Wang, X., Y. Z. Farnell, E. D. Peebles, A. S. Kiess, K. G. S. Wamsley and W. Zhai. 2016. Effects of prebiotics, probiotics, and their combination on growth performance, small intestine morphology, and resident Lactobacillus of male broiler. Poultry Science 95: 1332-1340.