

PENGARUH PEWARNAAN LAMPU TERHADAP PERFORMA AYAM FASE LAYER PADA SISTEM KANDANG CLOSED HOUSE

THE EFFECT OF LIGHTING ON LAYER PERFORMANCE AT CLOSED HOUSE SYSTEM

Ike Septa Krisnawati, Efi Rokana, Ertika Fitri Lisnanti

e-mail: evie_evy@ymail.com

Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Islam Kediri Kediri

ABSTRAK

Kandang merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam suatu usaha peternakan unggas. Kandang *closed house* adalah kandang modern yang memiliki banyak kelebihan mulai dari efisiensi tenaga kerja, suhu serta kelembapan yang dapat disesuaikan, tanpa terpengaruh suhu dari luar kandang.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pewarnaan lampu terhadap performa ayam fase layer pada sistem kandang *closed house*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2018 di peternakan milik Bapak Rudyanto Margadji yang terletak di Kelurahan Balapan, Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Blitar. Data yang diperoleh dari peternakan diolah menggunakan Uji t tidak berpasangan. Variabel yang diamati meliputi konsumsi pakan (*Feed Intake*), produksi telur harian (*Hen day*), konversi pakan (FCR).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat konsumsi pakan pada lampu warna merah rata – rata = 120.3 g, sedangkan pada lampu kuning = 120.2 g, untuk *Hen Day* rata-rata = 92.33% untuk lampu merah dan untuk lampu kuning = 86.22% . Nilai FCR pada lampu merah menunjukkan rata-rata sebesar 2.04 dan untuk lampu kuning sebesar 2.13.

Kata kunci : closed house, feed intake, hen day, konversi pakan

ABSTRACT

Cages is one of the success factors of poultry management. Close house was modern cages has more advantages, from labor efficiency, temperature and humidity that can be adjusted, without affected a temperature of from outside.

An objective in this study is to find the influence of staining lights to chicken performance phase layer on a closed house system. Research carried out in July 2018 on a farm belonging to Mr Rudy Margadji located in Balapan village, Sukorejo, Blitar. The data from the cages processed with unpaired T-test. Variable that observed covering consumption feed (feeds intake), the production of eggs daily hen (hen day), and feed conversion (FCR).

The result showed that the level of consumption of feed in the red lighting was 120.3 g, while in a yellow lighting was 120.2 g. Hen day average was 92.33 % in a red lighting and yellow lighting was 86.22 %. The FCR of a red lighting showed of 2.04 and yellow lighting was 2.13.

Keyword : closed house, feed intake, hen day, feed conversion

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ayam layer atau ayam petelur adalah ayam betina dewasa yang sengaja dipelihara untuk diambil telurnya. Ayam yang dipelihara sebagai penghasil telur konsumsi umumnya tidak memakai pejantan dalam kandangnya karena telur konsumsi tidak perlu dibuahi (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006).

Kandang *closed house* adalah kandang tertutup yang menjamin keamanan secara biologis atau kontak dengan organisme lain. Tujuannya adalah untuk menyediakan udara dan iklim yang kondusif bagi ternak

sehingga meminimalisasi tingkat stres. Kelebihan menggunakan kandang *closed house* yaitu suhu ruangan yang lebih stabil dan dapat disesuaikan, angka kematian ayam rendah, serta efisiensi tenaga kerja. Dalam penelitian ini mengapa memilih kandang *closed house* karena dengan menggunakan kandang *closed house* cahaya yang diterima oleh ayam hanya dari lampu saja dan tidak terpengaruh oleh cahaya dari matahari maupun lainnya, sesuai dengan judul penelitian ini yaitu pengaruh warna lampu terhadap performa ayam fase layer pada sistem kandang *closed house*.

Cahaya memegang peranan penting dalam proses pertumbuhan, dewasa kelamin, dan produksi telur pada ayam layer. Pencahayaan dengan menggunakan berbagai jenis warna cahaya dapat meningkatkan fungsi biologis dan memacu pertumbuhan serta meningkatkan produktivitas ayam layer menjadi optimal, maka dari itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh warna cahaya terhadap produksi telur ayam layer untuk mengetahui jenis lampu apakah yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas ayam layer (Elfiandra,2007)

Penelitian sebelumnya diketahui bahwa penggunaan cahaya lampu berwarna kuning dan merah menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap konsumsi pakan. Sedangkan penggunaan cahaya lampu berwarna kuning dan merah tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi telur (Jimmy, 2017). Sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh warna lampu apa yang benar – benar berpengaruh terhadap produktivitas ayam layer terutama konsumsi pakan dan produksi telurnya.

Alasan mengapa penelitian dilaksanakan ditempat ini karena ada beberapa faktor, seperti halnya manajemen pakan yang sama yaitu pakan yang diberikan adalah pakan self mix dengan kadar protein sama, dengan umur ayam sama berumur 26 minggu dan strainnya pun juga sama yaitu strain *Lohman*. Lokasi penelitiannya juga satu lokasi, sehingga mempermudah untuk mengambil datanya.

Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimanakah Pengaruh Pewarnaan Lampu Terhadap Performa Ayam Fase Layer Pada Sistem Kandang *Closed House*”.

Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah : Untuk mengetahui Pengaruh Pewarnaan Lampu Terhadap Performa Ayam Fase Layer Pada Sistem Kandang *Closed House*.

Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang pengaruh pewarnaan lampu terhadap performa ayam fase layer pada sistem kandang *closed house*.

Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah : Terdapat pengaruh pewarnaan lampu terhadap performa ayam fase layer pada sistem kandang *Closed House*.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Peternakan milik Bapak Rudyanto Margadji Kelurahan Balapan, Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Blitar pada tanggal 01 Juli sampai 28 Juli 2018.

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah catatan dari peternakan ayam layer milik Bpk. Rudyanto. Menggunakan ayam strain *lohman* dengan bobot badan $\pm 1,85$ kg berumur 26 minggu total jumlah ayam sebanyak 16040 ekor. Pakan yang digunakan adalah pakan self mix dengan kadar protein sama. Kandang yang digunakan adalah kandang *closed house*. Lampu yang digunakan warna kuning dan lampu yang dicat merah dengan intensitas cahaya 15 watt.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah survey (Siregar, 2005). Survey merupakan penelitian yang mengumpulkan informasi dari suatu sampel dengan menanyakan melalui angket atau interview supaya nantinya menggambarkan berbagai aspek populasi. Data penelitian merupakan data sekunder yang diperoleh berupa catatan produksi telur ayam mulai umur 26 – 55 minggu dengan total ayam sebanyak 16040 ekor.

Variabel Yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah :

- Konsumsi Pakan atau *Feed Intake* adalah jumlah pakan yang diberikan dikurangi sisa pakan yang tidak termakan dibagi jumlah ternak (Anggorodi, 2005).
- Produksi Telur Harian atau *Hen Day* adalah cara menghitung produksi telur harian.

$Hen Day = (\text{jumlah telur} : \text{jumlah ayam pada hari itu}) \times 100\%$

- Konversi Pakan atau *FCR* adalah suatu ukuran yang menyatakan ratio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg berat badan.
 $FCR = \text{pakan yang dihabiskan(kg)} : \text{berat telur (kg)}$.

Prosedur Penelitian

a. *Collective Data*

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di peternakan milik Bpk. Rudyanto Margadje, di Kelurahan Balapan, Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Blitar.

- Kandang yang digunakan adalah 2 buah kandang *closed house*.
- Populasi ayam sebanyak 8020 ekor / kandangnya, berumur 26 minggu.
- Kandang A menggunakan 48 buah lampu berukuran 15 watt berwarna kuning.
- Kandang B menggunakan 48 buah lampu berukuran 15 watt yang dicat merah.

b Tabulasi data

Pengambilan data mengenai konsumsi pakan, produksi telur dan konversi pakan dilakukan setiap pagi hari.

Rumus t hitung tidak berpasangan :

$$s^2 A^2 = \frac{\sum A^2 - (\sum A)^2 / n_1}{n_1 - 1}$$

$$s^2 B^2 = \frac{\sum B^2 - (\sum B)^2 / n_2}{n_2 - 1}$$

$$s(\bar{A} - \bar{B}) = \sqrt{\frac{sA^2}{n_1} + \frac{sB^2}{n_2}}$$

$$t \text{ hitung} = \frac{|\bar{A} - \bar{B}|}{s(\bar{A} - \bar{B})}$$

Analisa data.

Data yang terkumpul dari penelitian selanjutnya dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan. Uji t tidak berpasangan digunakan untuk mengetahui perbedaan rata – rata antara dua kelompok berbeda berdasarkan suatu variable berpasangan (Siregar, 2005).

Batasan istilah

- Fase Layer : ayam layer masa produksi yang sudah berumur 26-55 minggu.
- Sistem kandang *closed house* : merupakan suatu rancangan kandang yang dibuat bertujuan supaya ayam tidak terpengaruh lingkungan luar kandang atau meminimalisir gangguan dari luar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh warna lampu terhadap performa ayam fase layer pada sistem kandang *closed house* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan pengaruh warna lampu terhadap konsumsi pakan(FI), produksi telur(HD) dan konversi pakan(FCR)

	PERLAKUAN					
	Lampu merah			Lampu kuning		
	Rata-rata	t hitung	t tabel	Rata-rata	t hitung	t tabel
Konsumsi pakan(gr)	120.3	0.03	2.00	120.2	0.03	2.00
Hen Day (%)	92.33	1.92	2.00	86.22	1.92	2.00
Konversi Pakan (gr)	2.04	0.04	2.00	2.13	0.04	2.00

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Pakan (FI)

Feed Intake atau konsumsi pakan yaitu jumlah pakan yang dihabiskan oleh ayam atau unggas pada periode waktu tertentu, misalnya konsumsi pakan setiap hari dihitung dengan satuan gram/ekor/hari. Feed Intake atau konsumsi pakan adalah jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ternak merupakan selisih antara pakan yang diberikan dengan pakan yang tersisa (Sutawi, 2007).

Pengaruh perlakuan terhadap konsumsi pakan dapat dilihat pada Tabel 1. Rataan menunjukkan konsumsi pakan yang

menggunakan lampu merah 120.3 g/ekor lebih tinggi dibandingkan yang menggunakan lampu kuning 120.2 g/ekor. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya perbedaan panjang gelombang antara lampu merah dan kuning. Hasil analisis ragam konsumsi pakan diperoleh t hitung < t tabel.

Warna mempunyai panjang gelombang yang berbeda-beda. Panjang gelombang untuk merah adalah 700 nm, orange 600 nm, kuning 580 nm, putih 560 nm, hijau 520 nm, biru 480 nm dan violet 400 nm. Menurut wahyu (2007), warna lampu mempengaruhi performa unggas yaitu bobot

badan akhir, penambahan bobot badan, konsumsi pakan dan nilai konversi pakan. Konsumsi pakan yang lebih tinggi diperoleh dari perlakuan lampu berwarna merah. Warna cahaya lampu merah mempunyai panjang gelombang yang lebih tinggi ketimbang lampu kuning, karena semakin tinggi panjang gelombang semakin terang cahaya lampu tersebut sehingga cahaya lampu merah akan meningkatkan aktifitas sehingga efeknya konsumsi pakan terpenuhi.

Suprijatna dan Kartasudjana (2005), menyatakan bahwa apabila kebutuhan energi telah terpenuhi maka ayam akan mengurangi, bahkan menghentikan konsumsi oleh karena itu, tingkat kandungan zat-zat makanan dalam pakan perlu disesuaikan dengan tingkat kandungan energi pakan. Penyesuaian terutama dilakukan terhadap protein pakan karena merupakan bahan yang diperlukan untuk pembentukan jaringan tubuh dan produk(telur).

Johari (2005), menyatakan bahwa cahaya mempunyai peran terhadap konsumsi pakan dan bobot badan. Peranan cahaya juga sangat berkaitan erat dengan produksi dan ukuran telur karena merangsang kerja hormon untuk pertumbuhan dan pemasakan calon telur.

Menurut Sutawi (2007) konsumsi pakan ternak dipengaruhi oleh :

- Faktor ternak, meliputi berat badan, status fisiologis, tingkat produksi, dan kesehatan ternak.
- Faktor pakan, yang diberikan meliputi bentuk dan sifat pakan, komposisi nutrisi dan toksisitas.
- Faktor lingkungan meliputi suhu, kelembaban udara, curah hujan, lama siang dan malam, serta keadaan ruangan.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Hen Day

Trenggono (2015) menyatakan bahwa *Hen Day Production (HDP)* adalah cara menghitung produksi telur harian. Perhitungannya adalah jumlah telur dibagi jumlah ayam saat itu x 100% biasa dihitung selama 1 minggu (rata – rata selama 1 minggu).

Tabel 1 menunjukkan bahwa kandang ayam yang menggunakan lampu merah menunjukkan *hen day* yang lebih tinggi dibandingkan dengan kandang ayam yang menggunakan lampu kuning. Warna cahaya lampu merah dalam penelitian ini diperoleh rata-rata *hen day* sebesar 92,33%, sedangkan rata-rata *hen day* ayam layer dikandang dengan penyinaran cahaya lampu kuning adalah 86,22%.

Hasil rata-rata tersebut dapat dilihat bahwa lampu berwarna merah memberikan pengaruh yang sangat efektif karena ayam layer yang berada dikandang tersebut memberikan hasil yang optimal dari pada lampu berwarna kuning memberikan hasil produksi yang kurang optimal. Hal ini dikarenakan warna merah mempunyai panjang gelombang yang lebih tinggi dari pada kuning. Sebagaimana diketahui warna mempunyai panjang gelombang yang berbeda-beda. Panjang gelombang untuk merah adalah 700 nm, orange 600 nm, kuning 580 nm, putih 560 nm, hijau 520 nm, biru 480 nm dan violet 400 nm. Semakin tinggi panjang gelombang maka semakin terang warna lampu tersebut, efeknya cahaya yang menembus ke otak unggas akan merangsang hipotalamus untuk menghasilkan hormon Gonadotropin dan merangsang kelenjar pituitary untuk menghasilkan FSH dan LH yang lebih banyak, sehingga produksi telurnya akan lebih baik dari pada yang menggunakan warna lampu kuning yang mempunyai panjang gelombang yang lebih rendah.

Kusumorini (2012), menyatakan produksi telur ayam layer yang optimal dapat diperoleh bila proses metabolisme yang baik dapat tercapai dengan faktor lingkungan dan kelembapan, serta pencahayaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Elfiandra (2007), menyatakan bahwa cahaya berfungsi dalam proses penglihatan, merangsang siklus internal dan menstimulasi pelepasan hormon, baik hormon pertumbuhan maupun hormon reproduksi. Cahaya dapat mempengaruhi perilaku dan reproduksi unggas. Mengurangi intensitas cahaya dapat menjadikan tingkat kanibalisme rendah. Cahaya yang menembus ke otak unggas akan merangsang hipotalamus untuk menghasilkan hormon Gonadotropin dan merangsang kelenjar pituitary untuk menghasilkan FSH dan LH yang merangsang dan mempertahankan fungsi reproduksi (Pond and Wilson, 2000).

Cahaya merupakan aspek penting dari lingkungan hewan. Spesies burung serta spesies mamalia merespon sinar energi dalam berbagai cara, termasuk pertumbuhan dan kinerja reproduksi (Pyrzak, 2007). Pada ayam ada tiga fungsi utama dari cahaya yaitu :

1. Untuk memudahkan penglihatan
2. Untuk merangsang siklus internal karena perubahan hari
3. Untuk memulai melepaskan hormon

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil *Hen Day* pada ayam layer yang menggunakan lampu merah sebesar 92,33%, sementara yang menggunakan lampu kuning sebesar 86,22%. Hasil analisa menunjukkan

bahwa t hitung $<$ t tabel, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengaruh perlakuan terhadap *Hen Day* menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilaporkan oleh Jimmy (2017) bahwa pada produksi telur diketahui penggunaan lampu berwarna kuning memberikan hasil produksi yang kurang optimal, Rendahnya produksi telur diduga tidak adanya cahaya akan menekan aliran hormon Gonadotropin sehingga sekresi FSH dan LH mengalami hambatan (Kasiyati, 2009). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan cahaya lampu berwarna kuning dan merah tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap produksi telur.

Surya (2007) menyatakan bahwa warna cahaya merah dapat memiliki efek yang berbeda banyak pada perilaku, pertumbuhan dan reproduksi pada unggas. Diketahui dari berbagai warna, warna biru memiliki efek menenangkan pada unggas, merah telah digunakan untuk mengurangi kanibalisme.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konversi Pakan (FCR)

Menurut Effendy (2004), *Feed Conversion Ratio* adalah suatu ukuran yang menyatakan ratio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg berat badan. Nilai $FCR = 2$ artinya untuk memproduksi 1 kg telur maka dibutuhkan 2 kg pakan. Semakin besar nilai FCR , maka semakin banyak pakan yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 kg telur. FCR seringkali dijadikan indikator kinerja teknis dalam mengevaluasi suatu usaha.

Pengaruh perlakuan terhadap konversi pakan (FCR) dapat dilihat pada Tabel 1, perlakuan warna lampu memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$). Rataan konversi pakan menunjukkan yang menggunakan lampu merah 2,04 lebih rendah dibandingkan yang menggunakan lampu kuning 2,13.

Penyinaran cahaya lampu warna merah dengan nilai konversi pakan yang lebih rendah dibanding yang menggunakan lampu warna kuning, dikarenakan adanya perbedaan dalam konsumsi pakan dan jumlah produksi telur. Perbedaan konsumsi pakan dan jumlah produksi telur didapatkan jauh lebih baik yang menggunakan warna cahaya lampu merah dari pada yang kuning, sehingga hasilnya akan mempengaruhi konversi pakan.

Sesuai dengan pendapat achmanu, (2011), perbedaan konversi pakan disebabkan karena adanya perbedaan dalam konsumsi pakan dan jumlah produksi telur. Faktor

lingkungan juga berpengaruh terhadap konversi pakan adalah suhu yang kurang nyaman, persediaan pakan atau air minum yang terbatas, tatalaksana pemeliharaan, kualitas pakan, kepadatan kandang, dan penyakit. Gillespie (2000), menyatakan bahwa konversi pakan dipengaruhi oleh sejumlah faktor yaitu latar belakang strain, suhu, jumlah pakan yang terbuang dan manajemen pemeliharaan.

Hasil penelitian diperoleh bahwa yang menggunakan lampu berwarna kuning mendapatkan hasil FCR sebesar 2.13, sedangkan yang menggunakan lampu berwarna merah mendapatkan hasil FCR sebesar 2.04. Dan diketahui bahwa t hitung $<$ t tabel, dari hasil tersebut dapat diperoleh kesimpulan bahwa pewarnaan lampu terhadap konversi pakan (FCR) menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah warna cahaya lampu merah menghasilkan nilai konsumsi pakan, *Hen Day* dan nilai konversi pakan (FCR) yang lebih baik dibandingkan warna cahaya lampu kuning, namun demikian pengaruh yang diberikan tidak berbeda nyata.

Saran

Berdasarkan penelitian ini dapat disarankan bahwa tidak perlu dilakukan pewarnaan lampu karena hasil penelitian menunjukkan perbedaan pengaruh yang tidak nyata terhadap konsumsi pakan, *Hen Day*, dan konversi pakan (FCR).

DAFTAR PUSTAKA

- Achamanu, 2011. Pengaruh lantai kandang (rapat dan renggang) danimbangan 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.
- Anggorodi, R. 2000. Kemajuan Mutakhir Dalam Ilmud Makanan Ternak Unggas. Cetakan Pertama, Penerbit, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Effendy, 2004. Manajemen Ternak Unggas. Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran, Bandung.
- Elfiandra, 2007. Pemberian Warna Lampu Penerangan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Badan Ayam Broiler.

- Skripsi. Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wahyu, 2007. Cara Pemberian dan Cara Penyusunan Ransum Unggas. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- El - Kabumaini, N. dan Ranuatmaja. T. S. 2008. *Yuk, Beternak Ayam Pedaging dan Petelur*. PT. Puri Pustaka. Bandung.
- Gillespie, J.R. 2000. *Modern Livestock and Poultry Production Fourth Edition*. Delmar Publishers Inc. Canada.
- Jimmy. Sangi. J. L. P. Saerang, 2017. Pengaruh Warna Cahaya Lampu Terhadap Produksi Telur Ayam Layer. Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado. Manado.
- Johari, S. 2005. *Sukses Beternak Ayam Ras Petelur*. Agro Mediad Pustaka : Jakarta.
- Kartasudjana, R dan E. Suprijatna. 2006. *Manajemen Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kasiyati, 2009. Kadar estrogen dan profil oviduk ayam layer setelah pemberian cahaya monokromatik. *Buletin Anatomi dan Fisiologi XVII (2) : 1-10*.
- Lohman Brown Management Guide, 2007. [http : //www.scribd.com/doc/Lohman Brown Classic Management Guide](http://www.scribd.com/doc/Lohman-Brown-Classic-Management-Guide).
- Pond, K. and P.Wilson. 2000. *Introduction To Animal Science*. John Wiley and Sons, INC. United States Of America.
- Pyrzak, 2007. Kualitas Produksi Telur Ayam Layer Setelah Pemberian Cahaya. Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika. Universitas Diponegoro. *Jurnal vol.24 no.1:56-65*.
- Rasyaf, 2005. *Beternak Ayam Petelur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siregar, syafaruddin, 2005. *Statistik Terapan Untuk Penelitian*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Sudaryani, 2000. *Pembibitan Ayam Ras*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Surya, A. 2007. Pengaruh warna lampu penerangan terhadap performa ayam broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutawi, 2007. *Kapita Selekta. Agribisnis Peternakan*. UMM Press. Malang.