

PENGARUH TIGA MACAM RANSUM KOMERSIAL DAN SISTEM ALAS KANDANG YANG BERBEDA TERHADAP PERFORMANS AYAM PEDAGING

Esther .I. Sondakh*, M Najohan, L Tangkau** dan W. Utiah****

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi, Manado, 95115

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tiga macam ransum komersil dan sistem alas kandang yang berbeda terhadap performans ayam pedaging, tiga macam ransum komersilyang digunakan yaitu, A1, A2, A3. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial, perlakuan 3x2 dengan 4 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu Faktor A = 3 Macam Ransum, dan faktor B= Kandang baterai dan litter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh tiga macam ransum komersial dan sistem alas kandang yang berbeda terhadap performans ayam pedaging, baik dalam perlakuan kombinasi maupun perlakuan tunggal memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap performans ayam pedaging. Berdasarkan hasil dan penelitian dapat disimpulkan bahwa Pemberian tiga macam ransum komersial dan menggunakan sistem alas kandang yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap konsumsi ransum, penambahan berat badan, dan konversi ransum ayam pedaging. Sistem kandang yang berbeda juga memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap konsumsi ransum, penambahan berat badan, konversi ayam pedaging.

Kata kunci : Ransum, kandang, ayam pedaging, performans

ABSTRACT

EFFECT OF THREE KINDS OF COMMERCIAL RATION AND DEFFERENT LITTER SYSTEM ON BROILER PERFORMANCES. This study aimed to determine the effect of three kinds of commercial feed and litter of different systems on the performances of broiler chickens, three kinds of commercial rations were used, namely, A1, A2, A3. The research method using completely randomized design (CRD) with factorial pattern, treatment 3x2 with 4 replications. Treatment given that Factor A=3 Piece ration, and factor B=Cage battery and litter. The results showed that the effect of three kinds of commercial ration and different litter system for broiler performance, either in combination or single treatment provides no significant effect on the performance of broilers. Based on the results and the study concluded that the granting of the three kinds of commercial diet and the use of different litter systems provide no significant effect on feed intake, weight gain, and feed conversion of broilers. Different enclosure systems also provide no significant effect on feed intake, weight gain, conversion of broilers.

Keywords: Rations, cage, broiler, performance

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ayam pedaging adalah salah satu jenis ternak yang memberikan kontribusi cukup besar dalam memenuhi kebutuhan protein asal hewani bagi masyarakat Indonesia. Setiap tahunnya kebutuhan

*Alumni Fakultas Peternakan

**Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak

masyarakat akan daging ayam terus meningkat. Peningkatan ini terjadi karena daging ayam harganya terjangkau oleh semua kalangan masyarakat. Ayam pedaging adalah jenis ternak unggas yang memiliki laju pertumbuhan yang sangat cepat pada umur 5-6 minggu sudah bisa dipasarkan. Ayam pedaging memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah dagingnya empuk, ukuran badan besar, bentuk dada lebar, padat dan berisi, efisiensi pakan cukup tinggi, sebagian besar dari pakan diubah menjadi daging dan penambahan berat badan sangat cepat. Sedangkan kelemahannya adalah memerlukan pemeliharaan secara intensif dan cermat, relatif lebih peka terhadap suatu infeksi penyakit (Murtidjo, 2013). Pada pemeliharaan ayam pedaging faktor yang penting diperhatikan antara lain ransum karena biaya ransum merupakan biaya produksi terbesar dan merupakan kebutuhan mutlak yang harus dipenuhi untuk pertumbuhan ayam pedaging, sedangkan kandang dibutuhkan sebagai tempat hidup dari awal *day old chick* (DOC) sampai dipasarkan.

Ransum komersil merupakan campuran beberapa bahan yang sudah disusun sedemikian rupa dengan formulasi tertentu untuk memenuhi kebutuhan ternak. Ransum yang berkualitas baik yaitu apabila bisa memenuhi kebutuhan zat-zat makanan secara tepat bagi ternak.

Penggunaan ransum komersil ayam pedaging banyak keuntungannya selain mudah didapat, ransum komersil juga mengandung zat-zat makanan seperti : protein, karbohidrat, lemak, mineral, vitamin, yang dibutuhkan oleh ayam pedaging. Peternak biasanya mendapatkan dari perusahaan-perusahaan pakan yang ada di Indonesia. Ketiga ransum ini merupakan ransum yang saat ini banyak diminati masyarakat, setiap perusahaan masing-masing memiliki keistimewaan yang merupakan rahasia dari perusahaan tersebut.

Menurut Kartasudjana dan Suprijatna (2005) ayam akan mengonsumsi ransum untuk memenuhi kebutuhan energinya. Sebelum kebutuhan energinya terpenuhi, ayam akan terus makan. Jika ayam diberi ransum dengan kandungan energi rendah, ayam akan makan lebih banyak dibandingkan ransum dengan kandungan energi tinggi. Konsumsi ransumnya akan rendah, karena ayam makan untuk memenuhi kebutuhan energinya selanjutnya dinyatakan bahwa kelebihan energi dapat diubah menjadi lemak tubuh.

Sistem perkandangan ayam pedaging yang sering digunakan yaitu kandang baterai dan litter. Pemeliharaan pada kandang litter dan baterai memiliki keuntungan dan kerugian. Keuntungan pemeliharaan pada sistem baterai

memudahkan pengontrolan penyakit, kotoran mudah dibuang sehingga penyebaran penyakit lebih sedikit. Sedangkan kerugiannya yaitu mudah menimbulkan *breastblister* (lepuh dada). Pada kandang sistem baterai ayam akan lebih cepat besar namun kadar lemaknya tinggi karena ayam akan sedikit bergerak.

Keuntungan pada kandang sistem litter yaitu ayam akan lebih leluasa bergerak dan litter yang mengalami dekomposisi menjadi sumber nutrisi tambahan (vitamin, mineral, dan protein). Proses mengais litter memberikan manfaat pada sistem pencernaan karena ayam akan lebih cepat memproses makanan. Lantai kandang litter terbuat dari bahan-bahan yang bisa menyerap air seperti: sekam padi, serbuk gergaji, tongkol jagung yang dipecah-pecah (jerami), ampas tebu yang dipotong-potong, pasir, dan kapur putih (kalek). Bahan yang digunakan untuk alas lantai mengandung vitamin B12 yang baik untuk pertumbuhan, karena jerami, sekam padi, dan bahan sejenisnya mampu menahan dingin sehingga suhu kandang menjadi lebih hangat. Kerugian kandang sistem litter yaitu mudah terjangkit penyakit dan akan menurunkan konsumsi ransum yang dapat mempengaruhi berat karkas.

Berdasarkan penjelasan di atas telah dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian ransum dari beberapa

perusahaan pakan ternak dengan menggunakan sistem kandang yang berbeda terhadap konsumsi ransum, penambahan berat badan, dan konversi ransum.

MATERI DAN METODE

PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kandang percobaan Jurusan Produksi ternak Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado selama 6 minggu, dimulai pada tanggal 07 November 2013 sampai 20 Desember 2013.

Materi Penelitian

Ternak

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ayam pedaging strain CP 707 umur 1 hari sebanyak 96 ekor yang berasal dari PT. Charoen Pokhpan Jaya Farm dengan rata-rata berat awal ayam pedaging yaitu 38 - 43 g/ekor.

Kandang dan Peralatan

Penelitian ini menggunakan : 12 unit kandang baterai, 12 unit kandang litter yang sama-sama berukuran 60 x 45 x 45 cm dan setiap unit kandang ditempati 4 ekor ayam pedaging. Kandang juga dilengkapi dengan tempat makan dan tempat minum yang diletakkan didalam kandang litter dan kandang baterai. Peralatan lain yang digunakan adalah

kantong plastik, ember, sapu, termometer, timbangan digital, lampu pijar, sekam padi, pasir, kapur, triples, pisau dan koran bekas.

Ransum Penelitian

Ransum penelitian yang digunakan A1, A2, dan A3, dengan komposisi sebagai berikut :

Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola perlakuan Faktorial 3x2 dengan 4 kali ulangan. Teknis analisis statistik dalam penelitian percobaan menggunakan prosedur Steel and Torrie (1995).

Model matematis Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : Respon pengamatan pada perlakuan ke-i, perlakuan ke-j dan ulangan ke-k

μ : Nilai rataan umum

α_i : Pengaruh perlakuan pemberian ransum berbeda

β_j : pengaruh perlakuan

a. Pengaruh pemeliharaan pada kandang sistem baterai

b. Pengaruh pemeliharaan pada kandang sistem litter

$(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi perlakuan ke-i dan perlakuan ke-j

ϵ_{ijk} : Galat percobaan pengaruh perlakuan ke-i, j, dan ulangan ke-k

Tabel 1. Komposisi zat-zat makanan ransum penelitian.

Konsumsi Zat – Zat Makanan	A1	A2	A3
Protein	21.0-23.0	21.0-23.0	21
Lemak	5,0	5,0	5,0
Serat Kasar	5,0	4,0	5,0
Abu	7,0	6.50	6.50
Kalsium	0.9	1,00	0.90
Phosphor	0.6	0.87	0,70
ME	3000 Kkal/kg	2870 Kkal/kg	3391 Kkal/kg

Perlakuan yang digunakan yaitu :

Faktor A : 3 Macam Ransum percobaan

A1 = R. komersial 1

A2 = R. komersial 2

A3 = R. komersial 3

Faktor B : 2 Sistem Kandang

B1 = Kandang Baterai

B2 = Kandang Litter

Penempatan ayam tiap unit kandang dan ransum perlakuan dilakukan secara acak, dalam setiap unit kandang dimasukkan 4 ekor ayam.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu tahap persiapan dan pelaksana.

- Tahap persiapan terdiri dari :
 - a) Mempersiapkan kandang
 - b) Membersihkan ruangan yang akan ditempatkan kandang baterai dan litter, dengan menggunakan deterjen dan air bersih. Setelah itu dinding dicat dengan menggunakan kapur,
 - c) Membuat kandang litter dengan menggunakan kayu dan bambu
 - d) Kemudian kandang litter dan baterai yang sudah selesai di buat, di desinfektan dengan menggunakan larutan Rodalon dan selanjutnya kandang litter di cat dengan menggunakan kapur, dan dimodifikasi menggunakan alas koran bekas, dan kandang baterai di buat dudukannya, sebelum itu dudukan dibersihkan terlebih dahulu/dicuci lalu dicat dengan menggunakan kapur dan sebelum di masukkan ke ruangan di jemur dahulu

e) Selanjutnya pemasangan lampu ketiap-tiap kandang yang telah dimodifikasi.

- Tahap kedua terdiri dari persiapan DOC dan pelaksana
 - a) Sebelum DOC dimasukan kedalam kandang, temperatur sudah diset 4-6 jam sebelum DOC dimasukan. Suhu kandang harus sesuai dengan kebutuhan DOC yaitu 30-35°C.
 - b) DOC satu persatu ditimbang dan dilakukan recording lalu ditempatkan/dimasukkan dalam kandang secara acak yang sudah diberi tanda.
 - c) DOC dalam kandang diberikan air gula dan vita stres yang dicampur pada air minum sebagai sumber energi dan anti stres pada hari pertama masuk kandang.
 - d) Tahap berikutnya adalah pemberian ransum komersil pada ternak percobaan. Ternak yang digunakan adalah 96 ekor berumur 1 hari. Pemberian ransum dan air minum secara *ad-libitum*.

Variabel yang diamati

Variabel yang diukur dalam penelitian ini meliputi :

Konsumsi Ransum

Dihitung berdasarkan jumlah ransum yang diberikan (g/ekor/hari), dikurangi dengan jumlah ransum yang tersisa (g/ekor/hari) (Anggorodi, 1994).

(Konsumsi ransum = ransum yang diberikan–ransum yang tersisa)

Pertambahan Berat Badan

Dihitung berdasarkan selisih antara berat badan akhir (g), dengan berat badan awal dilakukan setiap minggu (Tilman, dkk 1991).

$$PBB = \frac{BB \text{ akhir (g)} - BB \text{ awal (g)}}{\text{waktu}}$$

Konversi Ransum

Dihitung berdasarkan perbandingan antara konsumsi ransum dengan pertambahan berat badan (Rasyaf, 1994).

$$\text{Konversi Ransum} = \frac{\text{Konsumsi Ransum} \times 100\%}{Pbb}$$

Analisis Data

Data hasil penelitian ditabulasi dengan menggunakan program excel

Tabel 2. Rataan konsumsi ransum (gram/ekor/hari) dari masing - masing perlakuan selama penelitian

Kandang	Ransum Komersil			Rataan
	A1	A2	A3	
B1	80.29	80.51	78.49	79.76
B2	79.05	79.27	78.83	79.05
Rataan	79.67	79.89	78.66	79.41

dengan analisis keragam (ANOVA) dari rancangan acak lengkap (Steel and Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Ransum

Hasil pengamatan pengaruh perlakuan terhadap konsumsi ransum selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi ransum adalah sebesar 79,41 gr/ekor/hari. Konsumsi yang tertinggi dicapai pada perlakuan A2B1 sebesar 80,51 gr, sedangkan yang terendah dicapai pada perlakuan A3B1 sebesar 78,49 gr. Hasil percobaan ini masih bekisar dengan batasan konsumsi ransum yang dinyatakan oleh Wahyu (2004) bahwa jumlah konsumsi ransum ayam pedaging bekisar 77-135 gram/ekor/hari.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara tiga macam ransum komersial dan sistem alas kandang terhadap konsumsi ransum, hal ini menyatakan bahwa ayam pedaging memberikan respon yang sama terhadap semua kombinasi perlakuan, sehingga pada taraf ini belum sampai mempengaruhi tingkat palatabilitas ransum. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor ransum (ransum A1, ransum A2, dan ransum A3) tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$). Hal ini disebabkan bahwa pemberian tiga macam ransum komersial tidak menyebabkan perbedaan konsumsi ransum pada ayam pedaging, disebabkan kandungan zat-zat makanan termasuk energi dan protein yang diberikan untuk setiap perlakuan relatif sama.

Kandungan energi dan protein pada ransum sangat menentukan jumlah ransum yang dikonsumsi. Hal ini sejalan dengan pendapat Tillman, dkk.(1991) bahwa keseimbangan protein dan energi dalam ransum nyata mempengaruhi konsumsi ransum pada ternak. Pada penelitian ini kisaran kandungan protein dan energi adalah 21-23% dan 2890-3391 kkal/kg. Sesuai dengan pendapat Wahyu (2004) yang menyatakan bahwa ayam pedaging periode pertumbuhan (0-6 minggu) membutuhkan protein ransum

berkisar 21-24% dengan energi metabolisme 2900-3400 kkal/kg.

Berdasarkan analisis keragaman penggunaan kandang baterai dan litter tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi ransum, hal ini memberi arti bahwa pemeliharaan ayam pedaging baik di kandang baterai maupun litter tidak menyebabkan perbedaan konsumsi ransum pada ayam pedaging. Hal ini disebabkan karena ukuran kandang yang sama dan jumlah ayam dalam kandang yang memadai. Menurut North (1990) ukuran kandang yang ideal untuk ayam pedaging yaitu 60 x 45 x 35 cm ukuran ini hampir sama dengan ukuran kandang yang digunakan pada penelitian.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertambahan Berat Badan

Hasil pengamatan pengaruh perlakuan terhadap pertambahan berat badan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3 yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan rata-rata pengaruh ransum komersial dan sistem kandang terhadap pertambahan berat badan sebesar 42,76 gr/ekor/hari. Pertambahan berat badan tertinggi dicapai pada perlakuan A2B1 sebesar 45,24 gr, yang terendah dicapai pada perlakuan A1B2 sebesar 40,57 gr. Hasil percobaan ini masih dalam kisaran batasan pertambahan berat badan yang

dinyatakan oleh Wahyu (2004) yang menyatakan bahwa penambahan berat badan ayam pedaging umur 1-8 minggu yaitu berkisar antara 19,3-50,0 gr/ekor/hari.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa ternyata tidak ada

interaksi antara perlakuan tiga macam ransum komersial dan sistem alas kandang terhadap penambahan berat badan. Artinya jenis ransum dan sistem alas kandang belum sampai mempengaruhi penambahan berat badan ayam.

Tabel 3. Rataan penambahan berat badan (gram/ekor/hari) dari masing - masing perlakuan selama penelitian

Kandang	Ransum Komersil			Rataan
	A1	A2	A3	
B1	43.03	45.24	41.29	43.19
B2	40.57	45.12	41.32	42.34
Rataan	41.8	45.18	41.31	42.76

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa ketiga jenis ransum tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P > 0,05$). Artinya ketiga ransum komersial sudah memenuhi kandungan zat-zat makanan yang dibutuhkan untuk ayam pedaging. Selain itu berkaitan juga dengan konsumsi ransum yang berbeda nyata, sehingga berdampak pada penambahan berat badan.

Anggorodi (1994) menyatakan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh konsumsi ransum serta lingkungan kandang tempat produksi dimana lingkungan ayam yang memberikan kenyamanan pada ayam. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi perbedaan ransum dan

kandang memberikan pengaruh yang sama terhadap penambahan berat badan, atau tidak ada interaksi. Pertumbuhan dipengaruhi oleh tingkat pemberian makanan. Apabila makanan cukup dan seimbang kandungan zat-zat di dalamnya maka pertumbuhan akan cepat dan ternak akan mencapai bobot tertentu lebih awal, tetapi dengan penurunan jumlah konsumsi akan mempengaruhi bobot badan (North 1990). Demikian pula dengan Indarto (2010) menyatakan bahwa untuk mencapai pertumbuhan yang baik dari produksi ayam pedaging, ransum yang diberikan harus sempurna dan mencukupi dalam arti ransum yang diberikan harus mengandung semua zat-zat makanan yang diperlukan oleh tubuh dengan kualitas yang baik

dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan. Proses pertumbuhan membutuhkan energi dan substansi penyusun sel atau jaringan yang diperoleh ternak melalui ransum yang dikonsumsinya (Wahju, 2004).

Pengaruh sistem alas kandang juga tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap penambahan berat badan. Hal ini diduga karena kandang yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ukuran luasan yang sama.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konversi Ransum

Hasil pengamatan pengaruh perlakuan terhadap konversi ransum tercantum pada Tabel 4 yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan rata-rata konversi ransum sebesar 1,88 gr/ekor/hari. Konversi ransum yang tertinggi dalam perlakuan A1B2 sebesar 1,95 dan konversi ransum yang terendah pada A2B1 sebesar 1,81 nilai konversi pada Tabel 4 ini masih dikatakan baik. Amrullah (2004) menyatakan bahwa konversi ransum yang baik berkisar antara 1,75-2, semakin rendah angka konversi ransum berarti kualitas ransum semakin baik.

Tabel 4. Rataan konversi ransum (gram/ekor/hari) dari masing - masing perlakuan selama penelitian

Kandang	Ransum Komersil			Rataan
	A1	A2	A3	
B1	1.88	1.81	1.90	1.86
B2	1.95	1.81	1.91	1.89
Rataan	1.92	1.81	1.91	1.88

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan tiga macam ransum komersial dan sistem alas kandang. Artinya ayam pedaging memberikan respon yang sama terhadap kombinasi ketiga jenis ransum komersial dan sistem alas kandang terhadap konversi ransum.

Berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya, konsumsi ransum, maupun penambahan berat badan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$). Hal ini yang menyebabkan sehingga nilai konversi ransum juga tidak berbeda nyata karena konversi ransum diperoleh dari hasil pembagian antara konsumsi dan penambahan berat badan.

Konversi ransum yang tidak berbeda nyata menunjukkan bahwa tingkat keefisienan ransum untuk menghasilkan daging (Pertambahan Berat Badan) adalah relatif sama.

Yahya (1977) menyatakan bahwa konsumsi ransum dan pertambahan berat badan merupakan dua faktor yang menentukan tinggi rendahnya konversi ransum. Menurut Kartasudjana dan Suprijatna (2005) angka konversi ransum yang kecil berarti banyaknya ransum yang diberikan dapat digunakan secara maksimal untuk menghasilkan 1 kg daging. Semakin rendahnya angka konversi ransum maka menunjukkan bahwa ternak tersebut semakin efisien dalam penggunaan ransum yang diberikan (Hyun *et al*, 1998).

Data penelitian ini menunjukkan bahwa konversi di ransum A2 dalam pemeliharaan di dua kandang berbeda, mempunyai nilai konversi yang lebih baik dibandingkan dengan ransum A1 dan A3, artinya konsumsi ransum pada ransum A1 dan A3 lebih sedikit tetapi pertambahan berat badannya hampir sama. Sesuai dengan pendapat Mulyono, (1998) yang menyatakan bahwa semakin kecil angka konversi ransum berarti semakin efisien atau semakin baik nilai konversinya. Card dan Nesheim (1997) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi konversi pakan adalah kandungan energi

pakan, kecukupan zat makanan dalam pakan, suhu lingkungan dan kondisi kesehatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa ketiga macam ransum komersial dan sistem alas kandang yang berbeda dapat diaplikasikan pada ayam pedaging.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah 2004 Sen Beternak Mandiri, Nutrisi Ayam Broiler Bogor Lembaga Satu Gunung Budi.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Card, L.E. and M.C. Nesheim. 1997. *Poultry Production*. 11th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hyun Y. Ellis M. Riskowski G. Johnson RW, 1998. Grow Performance of Pigs Subjected to Multiple Concurrent Stressors. *J. Anim Sci.* 76:721-727.
- Indarto, N. 2010 Sukses dan Untung Besar Beternak Ayam Broiler. Lumine Books. Yogyakarta.

- Mulyono, 1998. Memelihara Ayam Buras Berorientasi Agribisnis. Penerbit Swadaya. Bogor.
- Murtidjo, B.A. 2013. Pedoman Meramu Pakan Unggas. Penerbit Yayasan Kanisius, Yogyakarta.
- North, M.O. 1990. Commercial Chickens Production Manual, 3rd Ed. The Avi Publishing Company Inc. West port Connecticut. New York.
- Rasyaf, M. 2009, Panduan Beternak Ayam Pedaging. Cetakan Kedua, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Scoot, M. L., M. C. Nesheim, R.J. Young., 1982. Nutrition of Chicken.M. L. Scoot Associatiates. Ithaca, New Youk.
- Steel, R. G. D. J. H. Torrie. 1995. Principles and procedure of statistics. Mc Graw-Hill International Book Co. Tosho Printing Co. Ltd. Tokyo Japan.
- Suprijatna E. U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana, 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tillman, A. D. H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo, 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- Wahju, J. 2004, Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan V. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- Yahya.Y, 1977. Ayam Sehat Ayam Produktif. Jilid Kedua. Edisi Kedua Margie Group. Jakarta.