

Pengaruh penggunaan tepung ulat kandang (*Alphitobius diaperinus*) dalam pakan terhadap penampilan produksi ayam pedaging

H. Allama¹, O. Sofyan², E. Widodo², dan H.S. Prayogi²

¹Mahasiswa fakultas peternakan Universitas Brawijaya Malang

²Staf pengajar fakultas peternakan Universitas Brawijaya

Abstract: The objective of this research was to evaluate the effect of lesser mealworm meal in feed on the performance of broiler. The materials used for this experiment were 100 Lohmann strain broiler chicks with average body weight 257.55 ± 26.36 g. The treatments were P_0 = basal feed, P_1 = 0,5% lesser mealworm meal, P_2 = 1% lesser mealworm meal, and P_3 = 1,5 % lesser mealworm meal and P_4 = 2% lesser mealworm meal. The measured variables were feed consumption, body weight gain, feed conversion, mortality and Income Over Feed Cost (IOFC). Data obtained in this study were analysed by ANOVA Completely Randomized Design consisting of 5 treatments and 4 replications. Duncan's Multiple Range Test were used to analyze the difference between the treatments.

The results of this research showed that the use of lesser mealworm meal as feed ingredient did not significantly influenced ($P > 0.05$) feed consumption, weight gain, feed conversion, mortality and very significantly influenced ($P > 0.01$) Income Over Feed Cost (IOFC). It can be concluded that the use of lesser mealworm meal until level of 2 % as feed addition doesn't improve broiler production performances.

Keywords : Lesser mealworm, and broiler

PENDAHULUAN

Pakan merupakan unsur utama dari total biaya produksi dan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam usaha peternakan khususnya ayam, oleh karena itu, penggunaan bahan pakan alternative atau bahan pakan non konvensional perlu sekali diupayakan guna menekan biaya produksi. Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan sumberdaya alam. Salah satu diantaranya adalah sumber bahan pakan non konvensional dan tidak bersaing dengan kebutuhan pokok manusia, yaitu ulat kandang yang tergolong sebagai serangga yang hidup pada kotoran ayam petelur. Biota ini dapat digunakan sebagai salah satu sumber protein bagi ternak unggas. Berdasarkan studi literature, didapatkan bahwa Ulat kandang memiliki kandungan nutrisi yang kurang lebih sama

dengan ulat hongkong Aguilar *et al* (2002) yaitu protein kasar 48 %, lemak kasar 40 %, kadar abu 3 % dan kandungan ekstrak non nitrogen 8 %. Sedangkan kadar airnya mencapai 57 %.

Dalam penggunaan bahan pakan alternative sebagai sumber pakan harus disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ternak tersebut agar diperoleh produksi yang optimal. Pemilihan bahan pakan yang tepat akan menghasilkan pakan yang berkualitas dan mampu memenuhi kebutuhan ayam pedaging. Selain itu, bahan pakan tersebut tidak boleh mengandung unsur-unsur yang menjadi pembatas dalam penggunaannya yang dapat mempengaruhi performa dari pertumbuhan ternak maupun konsumen yang akan mengkonsumsi hasil ternak tersebut.

Pemanfaatan potensi ulat kandang sebagai pakan unggas memang belum dilakukan oleh peternak, namun bagi pecinta burung ulat kandang sangat digemari karena memiliki kandungan protein yang tinggi dan kandungan lemak yang lebih rendah dibanding ulat hongkong, selain itu harganya juga lebih murah. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh penggunaan tepung ulat kandang (*Alphitobius diaperinus*) dalam pakan terhadap penampilan produksi ayam pedaging yang meliputi konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan, mortalitas dan IOFC (*Income Over Feed Cost*).

MATERI DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 9 April sampai 7 Mei 2012 di Kandang Bapak Mian, Desa Ngijo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Analisis proksimat pakan ulat kandang dan pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.

Materi Penelitian

Pada penelitian ini digunakan ayam pedaging Strain Lohmann Platinum produksi PT. Wonokoyo Group umur 10 hari sebanyak 100 ekor yang tidak dibedakan jenis kelaminnya (*UnSex*). Rata-rata berat ayam $257,55 \pm 26,36$ g/ekor dengan koefisien keragaman 9,82 %. Kandang yang digunakan adalah kandang *litter* sebanyak 20 petak dengan ukuran tiap petak panjang x lebar x tinggi adalah (70 x 70 x 60) cm tiap-tiap petak kandang diisi 5 ekor ayam.

Pakan basal ayam pedaging selama penelitian adalah BR1 dari PT. Wonokoyo Group sedangkan pakan perlakuan yang digunakan adalah tepung ulat kandang atau TUK. Sebelum pakan perlakuan diberikan, ayam menjalani masa adaptasi terhadap pakan selama 10 hari. Data Kandungan zat makanan masing-masing bahan pakan dapat dilihat di Tabel 1. Sedangkan Kandungan zat makanan pakan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan *nutrient* pada bahan pakan

<i>Nutrient</i>	Bahan Pakan	
	TUK ⁽¹⁾	BR1 ⁽²⁾
PK (%)	41,66	22
LK (%)	20,56	7
SK (%)	17,09	5
Ca (%)	-	1
P (%)	-	0,8
ME (Kkal/Kg)	2903,74*	3100

Keterangan :*) Berdasarkan perhitungan 70 % dari GE (*Gross Energy*) (Patrick Schable, 2004).

Sumber : 1. Hasil analisa di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
2. Label Konsentrat Ayam pedaging produksi Wonokoyo.

Tabel 2. Kandungan *nutrient* pakan perlakuan

Nutrient	Pakan perlakuan				
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Abu (%)	7,50	7,54	7,58	7,61	7,65
PK (%)	23,40	23,52	23,63	23,75	23,87
LK (%)	6,40	6,43	6,46	6,50	6,53
SK (%)	3,14	3,16	3,17	3,19	3,20
ME (Kkal/Kg)	3144,90	3160,62	3176	3192	3208

Keterangan : Hasil Perhitungan Berdasarkan Data Analisis Proksimat Bahan Baku Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data rata-rata konsumsi pakan, pakan, dan IOFC (*Income Over Feed Cost*) pertambahan bobot badan (PBB), konversi Selama 25 hari dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap penampilan produksi ayam pedaging yang meliputi konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan dan IOFC (*Income Over Feed Cost*).

Perlakuan	Variabel yang diamati			
	Konsumsi Pakan (g/ekor)	PBB (g/ekor)	Konversi Pakan	IOFC (Rupiah)
P ₀	2950,12 ± 95,49	1205,17 ± 61,06	2,44 ± 0,05	3534 ± 879 ^c
P ₁	3012,73 ± 45,08	1216,85 ± 35,97	2,47 ± 0,04	2352 ± 322 ^b
P ₂	3025,26 ± 66,43	1235,17 ± 54,18	2,47 ± 0,12	1553 ± 621 ^a
P ₃	3018,98 ± 99,47	1280,67 ± 56,81	2,35 ± 0,08	655 ± 1139 ^a
P ₄	3026,73 ± 76,04	1306,66 ± 65,95	2,31 ± 0,07	206 ± 375 ^a

Keterangan : Superskrip (a-b) yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P > 0,01$).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Pakan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan TUK dalam pakan ayam pedaging berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi pakan. Hal ini didukung oleh perhitungan konsumsi energi dan protein yang tidak berbeda pula (Tabel 3).

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa penggunaan tepung ulat kandang (TUK) dalam pakan ayam pedaging menunjukkan konsumsi pakan yang lebih tinggi dibandingkan dengan

perlakuan kontrol. Rataan konsumsi terendah (2950,12 ± 95,49 g/ekor/hari) pada perlakuan tanpa penggunaan TUK atau P₀. Sedangkan rata-rata konsumsi tertinggi (3026,73 ± 76,04 g/ekor/hari) adalah pada perlakuan P₄ yaitu perlakuan dengan penggunaan 2 % TUK. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan TUK memberikan dampak positif terhadap peningkatan konsumsi ayam.

Tabel 4. Data kandungan energi pakan, kandungan protein, konsumsi energi dan konsumsi protein.

Perlakuan	Kandungan Energi Pakan (Kkal/kg)	Kandungan Protein (%)	Konsumsi Energi (Kkal/ekor/hari)	Konsumsi Protein (g/ekor/hari)
P ₀	3144,897	23,4	371,11	27,61
P ₁	3160,62	23,52	380,88	28,34
P ₂	3176,00	23,63	384,33	28,59
P ₃	3192,00	23,75	385,46	28,68
P ₄	3208,00	23,87	388,39	28,90

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa konsumsi pakan yang relatif sama antara perlakuan ini disebabkan penambahan TUK didalam pakan sampai 2 % tidak mempengaruhi kandungan energi dan protein di dalam pakan. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis proksimat, menunjukkan bahwa imbalan energi dan protein pada masing – masing pakan perlakuan relatif sama. Seperti diketahui bahwa imbalan protein dan energi sangat berpengaruh terhadap jumlah konsumsi pakan, karena energi dalam pakan adalah salah satu faktor pembatas konsumsi. Pernyataan ini

Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertambahan Bobot Badan.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan TUK memberikan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap PBB. Hasil penelitian yang memberikan efek tidak berbeda nyata ini didukung oleh hasil rata-rata konsumsi pakan yang tidak memberikan perbedaan nyata, sehingga tidak berpengaruh terhadap pertambahan bobot badan.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa P₄ dengan penggunaan TUK 2 % menunjukkan pertambahan bobot badan (PBB) tertinggi yaitu $1306,66 \pm 65,95$ g/ekor sedangkan rata-rata PBB terendah $1205 \pm 61,06$ g/ekor yaitu P₀ dengan 0 % penggunaan TUK. Hal ini

sesuai dengan pendapat NRC (1994), bahwa imbalan energi di dalam zat makanan dalam pakan akan mempengaruhi konsumsi pakan. Menurut Anggorodi (1995) kandungan protein dalam pakan harus diimbangi dengan energi yang cukup. Imbalan energi dan protein dimaksudkan untuk mencukupi kebutuhan protein minimum, sebab kekurangan energi akan merubah protein menjadi energi. Faktor – faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan adalah energi pakan, serat kasar, kerapatan jenis atau kepadatan pakan dan lemak kasar (Parakkasi, 1990).

menunjukkan bahwa penggunaan TUK memberikan dampak positif terhadap PBB. Faktor utama yang mempengaruhi pertambahan bobot badan adalah kandungan zat makanan dalam pakan terutama kandungan energi dan protein. Scott *et al* (1982) menyatakan keseimbangan zat-zat makanan terutama protein dan energi sangat penting karena nyata mempengaruhi kecepatan pertambahan bobot badan. Anggorodi (1994), menyatakan bahwa berat badan ayam akan ditentukan oleh jumlah konsumsi pakan dengan kandungan energi dan protein yang seimbang.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konversi Pakan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan TUK dalam pakan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap konversi pakan. Konversi pakan merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot badan.

Hubungan antara konsumsi pakan dan pertambahan berat badan ditentukan oleh konversi pakan. Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa konversi pakan tertinggi ($2,47 \pm 0,04$ dan $2,47 \pm 0,12$ g/ekor) pada P_1 dan P_2 atau perlakuan dengan penggunaan 0,5 dan 1 % TUK. Sedangkan konversi pakan terendah ($2,31 \pm 0,07$ g/ekor) adalah P_4 yaitu perlakuan dengan penggunaan TUK 2 %. Nilai konversi pakan yang rendah menunjukkan efisiensi penggunaan pakan lebih baik. Hal ini berarti semakin efisien ayam mengkonsumsi pakan untuk produksi daging. Jika dibandingkan dengan nilai standar FCR maka nilai konversi pakan masih belum baik karena angka konversi yang baik adalah di bawah 2. Ayam pedaging yang mempunyai nilai konversi pakan 2,3 berarti untuk membentuk 1 kg bobot badan diperlukan pakan sebesar 2,3 kg.

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa pemberian TUK sebesar 2 % memberikan pengaruh baik terhadap konversi pakan. Hal ini dikarenakan pada level penggantian 2 % (P^4) memiliki kandungan protein tertinggi mengingat protein adalah zat makanan yang tidak bisa digantikan karbohidrat maupun lemak. Protein dalam

makanan merupakan sumber asam amino bagi ternak. Sebagian asam amino memang dapat disintesis sendiri oleh tubuh, akan tetapi asam amino seperti arginin, metionin, triptofan, lisin, histidin, leusin, isoleusin, valin dan fenilalanin kehadirannya dalam ransum mutlak diperlukan, karena unggas tidak dapat mensintesisnya. 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. Menurut Lacy (2000) semakin rendah angka konversi pakan berarti kualitas pakan semakin baik.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Mortalitas

Mortalitas atau angka kematian yaitu angka yang menunjukkan jumlah ayam yang mati selama pemeliharaan. Angka mortalitas pada penelitian ini menunjukkan angka sebesar 0 %. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pakan perlakuan memiliki kualitas yang sama dengan pakan kontrol sehingga tidak berbeda pengaruhnya terhadap mortalitas. Blakely dan Bade (1998) bahwa angka mortalitas yang baik untuk ayam pedaging adalah kurang dari 5%. Protein memiliki fungsi yang sangat vital bagi unggas, diantaranya : a) untuk memperbaiki jaringan yang rusak; b) pertumbuhan jaringan yang baru; c) untuk pertumbuhan bulu serta; d) pensuplai asam amino (Wahju, 1997). Tingkat pemberian protein dari batasan yang ditentukan dalam pakan, akan menyebabkan kurang efisiennya nilai pakan tersebut. Wahju (1997) menambahkan defisiensi protein atau asam amino yang ringan akan menyebabkan

pertumbuhan tidak optimal. Sebaliknya, kalau berat akan menyebabkan kehilangan berat badan, bulu rontok disertai kehilangan jaringan-jaringan tubuh dan penurunan bobot badan.

Pengaruh Perlakuan Terhadap IOFC (*Income Over Feed Cost*)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan tepung ulat kandang dalam pakan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap IOFC, dimana P_0 berbeda sangat nyata dengan P_1 , P_2 , P_3 dan P_4 , sedang P_1 berbeda sangat nyata dengan P_0 , P_2 , P_3 dan P_4 . Rataan pengaruh perlakuan terhadap *Income Over Feed Cost* dapat dilihat pada Tabel 3. IOFC merupakan pendapatan kotor yang dihitung dengan cara mengurangi pendapatan dari hasil penjualan ayam hidup dengan total biaya yang dikeluarkan untuk pakan selama periode penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa IOFC yang paling baik dicapai pada pakan perlakuan P_0 yang merupakan pakan dengan penambahan TUK 0 %.

Berbeda sangat nyatanya IOFC antara pakan perlakuan disebabkan adanya selisih yang semakin besar atau kecil pada penjualan ayam dengan biaya pakan yang harus dikeluarkan selama periode pemeliharaan. Menurut Prawirokusumo (1994) IOFC dipengaruhi oleh besarnya pendapatan dan biaya pakan yang dikeluarkan selama penelitian. Harga rata-rata pakan ayam pedaging yaitu P_0 (Rp. 4800 per kg); P_1 (Rp. 5175 per kg); P_2 (Rp. 5550 per kg); P_3 (Rp. 5925 per kg); P_4 (Rp. 6300 per kg). Nilai IOFC

tertinggi diperoleh P_0 yaitu Rp. 3534 \pm 879 sedangkan yang terendah adalah P_4 yaitu Rp. 206 \pm 375.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung ulat kandang (*Alphitobius diaperinus*) dalam pakan tidak dapat memperbaiki penampilan produksi ayam pedaging yang meliputi konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan, namun dengan penggunaan yang makin tinggi dapat mempengaruhi IOFC (*Income Over Feed Cost*).

DAFTAR PUSTAKA

- Abrams, M. and H. Bemstein. 1989. *More Future Stuff Over 250 Inventions That Will Change Your Life by 2001*. Penguin Books.
- Aguilar-Miranda, E.D., Lopez MG., C. Escamilla-Santana and APB de la Rosa. 2002. Characteristics of maize flour tortilla supplemented with ground *Tenebrio molitor* Larvae. *J. Agric. Food Chem.*, 50 (1): 192-195.
- Ahira. 2011. Budidaya ayam pedaging. <http://www.anneahira.com/ayam-ayam-pedaging.htm>. Diakses tanggal 4 september 2012.
- Amrullah, I.B. 2003. *Nutrisi Ayam pedaging*. Penerbit Lembaga Satu Gunungbudi, Bogor.
- Anggorodi, R. 1990. *Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gamedia Pustaka Utama. Jakarta.

- Anggorodi, R. 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. [df/article.pdf](#). Diakses Selasa 17 Juli 2012.
- Anonymous. 2003. *Single Cell Protein*. <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/AFRIS/DATA/734.htm>. Diakses tanggal 12 Mei 2012.
- Anonymous. 2008^a. *Alphitobius Diaperinus Taxonomy*. www.gwannon.com/species/Alphitobius-diaperinus. Diakses 17 Juli 2012.
- _____. 2008^b. *Asam Amino*. <http://www.naturalnusantara.co.id>. Diakses 6 Oktober 2012.
- Blakely, J. dan D.H. Bade. 1998. *Ilmu Peternakan*. Cetakan Keempat. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Card, L.E. and M.C. Nesheim. 1997. *Poultry Production*. 11th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Dierenfeld E.S. 1993. Insect and the feeding of zoo animal. *The Food Insect Newsletter* 6 (3): 1, 10-11.
- Departemen Pertanian. 2011. Perkembangan Populasi Ayam Broiler di Indonesia dari Tahun 2001-2008. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Elliston, P., A. Macleod and L. Shimmel. 2001. Meal worm/mealworms (Tenerbio). <http://www.iwrc-online.org/rehab/mealworms.htm>. Diakses, Senin 1 Oktober 2012.
- Ensminger, K. 1991. *Animal Science*. 11th Edition. Interstate Publisher. USA.
- Fadilah, R. 2004. Ayam pedaging Komersial. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Tomberlin J. K., Richman D. and Myers H. D. 2008. *Susceptibility of Alphitobius diaperinus (Coleoptera: Tenebrionidae) from Ayam pedaging Facilities in Texas to Four Insecticides*. <http://forensicentomology.tamu.edu/p>
- Hardjosubroto, W. dan J.M. Astuti. 1994. *Buku Pintar Peternakan*. PT Gramedia Widiasarana Indonesia : Jakarta
- Ismail, 2011. Pakan Unggas. <http://rismanismail2.wordpress.com/2011/08/05/pakan-unggas/>. Diakses, tanggal 12 Mei 2012.
- Jull, M.A. 1982. *Poultry Husbandry*. Third Edition. Mc. Graw Hill Publishing Co.Ltd. New Delhi.
- Kesumawati. 2011. *Alphitobius diaperinus*. <http://upikke.staff.ipb.ac.id/files/2011/08/Alphitobius-diaperinus.pdf>. Diakses, 12 Mei 2012.
- Kompiang, I.P. dan Matoudang. 1988. *Protein Rendah pada Pakan Ayam Petelur*. Dalam Prosiding Seminar Peternakan dan Forum Peternakan Unggas dan Aneka Ternak. Badan Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Lacy and L.R. Vest. 2000. *Improving feed conversion in ayam pedaging : A guide for growers*. <http://www.ces.uga.edu/pubcd.c:793-w.html>. Diakses 4 September 2012.
- Lambkin, T.A. 2005. *Baseline responses of adult Alphitobius diaperinus (Coleoptera: Tenebrionidae) to cyfluthrin and detection of strong resistance in field populations in eastern Australia*. <http://forensicentomology.tamu.edu/pdf/article.pdf>. Diakses, Selasa 17 Juli 2012.
- Loftin, K. and R. Corder. 2010. *Biology and Management of the Lesser Mealworm in Poultry Operations*. http://www.uaex.edu/Other_Areas/publications/PDF/FSA-7081.pdf. Diakses, 17 Juli 2012.
- North, M.O and D.D. Bell. 1990. *Commercial Chicken Production Manual*. 4th Ed.

- The Avi Publishing Company Inc. Wesport Connecticut. New York.
- National Research Council. 1994. *Nutrient Requirement of Poultry. Ninth Revised Edition*. Natural Academy Press. Washington DC.
- Parakkasi, A. 1990. Ilmu Gizi Makanan Ternak Monogastrik. Angkasa, Bandung.
- Prawirokusumo, S. 1994. Ilmu Gizi Komperatif. BPFE. Yogyakarta.
- Ramos-Elorduy J. and J.M.P Moreno. 1990. *Contenido caloric de algunos insectos comerribles de Mexico (caloric content of some adible insects of Mexico)*.
- Rizal dan Yose. 2006. *Ilmu Zat makanan Unggas*. Danalas University Press. Padang.
- Rezende, S.R.F., F.A Curvello, M.E Fraga, R.C.S Reis and A.M.C Castilho. 2008. Control of the Alphetobius Diaperinus (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) with Entomopathogenic Fungi. www.scielo.br/pdf/rbca/v11n2/08.pdf. Diakses, Selasa 4 September.
- Rose, SP. 1997. Principle of Poult Science. CAB. International, New York
- Saefulhadjar, S.D. 2005. Penentuan Kebutuhan Protein dan Energi Untuk Pertumbuhan Ulat Tepung. <https://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/8001/2005dsa.pdf>. Diakses, Senin 16 Juli.
- Sarwono. 2000. *Beternak Ayam Buras*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Scott, M.L., Nesheim and Yaoung. 1992. *Nutritional of The Chicken. M.L Scott and associates, Ithaca*. New York.
- Schaible, P.J. 2004. Poultry Feed and Nutrition. Departement of Poultry Series, Michigan State University East Lansing, Michigan. 198 – 198.
- Siregar, E. 2002. Pengaruh pemberian tepung buah tanjung (mimusops elengi L) dalam pakan terhadap performans kelinci lokal umur 8-16 minggu. Skripsi jurusan peternakan fakultas pertanian USU, medan. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/7632/1/09E00551.pdf>. Diakses, Selasa 4 September 2012.
- Stell, R.G. dan J.H. Torrie. 1992. Prinsip dan Prosedur Statistik, Suatu Pendekatan Biometri. PT. Gramedia. Jakarta.
- Tillman, A.D., H. Hari, R. Soedomo, P. Soeharto dan L. Soekanto. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Togatorop, H.M., Basya dan Soemarni. 1997. Performance Ayam Pedaging Periode Finisher dengan Pemeliharaan Lantai Litter dan Lantai Kawat. Bul. LPP. 19 : 18719.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wiradisastra, M.D. 1986. Efektivitas keseimbangan energi dan asam amino dan efisiensi absorpsi dalam memenuhi persyaratan kecepatan tumbuh ayam pedaging. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/7632/1/09E00551.pdf>. Diakses, Selasa 4 September 2012.