

LIMBAH MIE SEBAGAI PENGGANTI JAGUNG DALAM PAKAN AYAM PEDAGING DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUALITAS KARKAS

*Noodle Waste As Substitute For Yellow Corn in Broiler Diet and Its Effect on Carcass
Quality*

Eko Widodo¹, Osfar Sjojfan¹ dan Akhmad Zaenal Wijaya²

¹Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

²Alumni Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

diterima 15 Agustus 2009; diterima pasca revisi 15 Januari 2010

Layak diterbitkan 25 Februari 2010

ABSTRACT

Experiment aimed to investigate the effect of noodle waste as corn substitute in broiler diet on carcass quality including carcass weight, carcass percentage, abdominal fat percentage, breast meat deposition and cholesterol concentration. The materials used for this experiment were 100 one-day-old Lohmann broiler chicks. Feedstuffs used consisted of concentrate, rice polishing and yellow corn formulated to meet nutrient requirements during starter and finisher periods and given ad libitum. This experiment was arranged in Completely Randomized Design in five replications with five chicks each. The treatments were 0 % noodle waste in diet (P0), 10 % noodle waste in diet (P1), 20 % noodle waste in diet (P2) and 30 % noodle waste in diet, respectively. The variables measured were carcass weight (g/bird), carcass percentage (%), abdominal fat pad percentage (%), deposition of breast meat percentage (%) and meat cholesterol (mg/100g). The results showed that carcass weight and deposition of breast meat percentage were significantly influenced ($P < 0.01$) by substitution of corn with noodle waste in broiler diet. However carcass percentage, abdominal fat pad percentage, deposition of breast meat percentage and meat cholesterol were not significantly ($P > 0.05$) affected by the treatments. The best result was achieved by 20% noodle waste (P2) in diet. The conclusion of this experiment is that utilization of noodle waste as corn substitute in broiler diet is up to 20 % (33.33 % replacing corn).

Keywords: noodle waste, diet, carcass quality, broiler.

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan keberhasilan suatu usaha peternakan, karena 60 - 70 % biaya produksi digunakan untuk pakan (Wiharto, 2004). Untuk menekan biaya produksi maka penggunaan pakan unggas harus sangat efisien, sehingga peternak harus mampu memanfaatkan ketersediaan bahan pakan yang ada tanpa mengabaikan segi kualitas bahan pakan tersebut. Pemilihan bahan pakan yang tepat sebagai

campuran maupun tambahan dalam pakan sangat berperan penting dalam produktifitas ayam pedaging yang dihasilkan. Pemanfaatan limbah industri sebagai salah satu bahan penyusun pakan ternak, misalnya limbah mie instan, penting sebagai suatu usaha untuk mengefisienkan biaya pakan.

Limbah mie merupakan limbah padat industri mie instan yang berupa sisa (rontokan) dari proses pembuatan mie sebelum dikemas. Limbah mie memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi untuk

dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Sedangkan dari segi harga limbah mie memiliki harga yang relatif murah yakni ±Rp.1500,-/kg, lebih murah dibandingkan jagung. Meskipun limbah mie belum banyak diteliti dan belum diketahui kandungannya tetapi sudah banyak digunakan sebagai bahan pakan ternak dan telah diaplikasikan sejak lama oleh para peternak ayam.

Informasi tentang pengaruh tingkat penggunaan limbah mie dalam pakan ayam pedaging pernah dilakukan di Universitas Padjajaran, disimpulkan bahwa penggunaan limbah mie sampai 10 % dapat digunakan dalam pakan ayam pedaging dan memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan tanpa menggunakan limbah tersebut (Djaenudin, 2005), akan tetapi penelitian tersebut masih memiliki kelemahan karena energi metabolis pakan perlakuan yang berbeda akibat dari penggunaan jagung dan bungkil kedelai yang menurun drastis dengan meningkatnya level penggunaan limbah mie. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat penggunaan limbah mie dengan pakan iso-energi sebagai pengganti jagung dalam pakan terhadap berat karkas, persentase berat karkas, deposisi daging dada dan persentase berat lemak abdominal.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Pada penelitian ini digunakan DOC ayam pedaging, galur *Lohmann*, (*straight run* atau *unsexed*) sebanyak 100 ekor dan dipelihara selama 35 hari, dengan rata-rata bobot awal DOC $42,56 \pm 3,20$ g/ekor. Bahan pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah konsentrat, bekatul dan jagung yang disusun berdasarkan kebutuhan zat makanan untuk ayam pedaging periode *starter* dan *finisher*. Kandungan zat makanan pada masing-masing bahan yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Limbah mie digunakan sebanyak 0% dalam pakan (P0), 10% dalam pakan atau 16,67% sebagai pengganti jagung (P1), 20% dalam pakan atau 33,33% sebagai pengganti jagung (P2), 30% dalam pakan atau 50% sebagai pengganti jagung (P3). Susunan dan kandungan zat makanan pakan perlakuan periode *starter* dan *finisher* dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3.

Materi penelitian lain yang digunakan adalah kandang dan peralatan. Kandang yang digunakan sebanyak 20 unit kandang percobaan berukuran 70 x 70 x 60 cm dengan alas sekam yang dilengkapi lampu pijar 25 watt yang berfungsi sebagai pemanas dan penerangan. Setiap unit kandang ditempati 5 ekor ayam pedaging.

Tabel 1. Kandungan Zat Makanan pada Masing-masing Bahan

Zat Makanan	Bahan Pakan			
	Jagung ⁽¹⁾	Bekatul ⁽¹⁾	Konsentrat ⁽²⁾	Limbah Mie ⁽³⁾
EM (Kkal/kg)	3370	2860	2200 - 2400	3650
PK (%)	8,6	10,2	40 - 42	11,61
LK (%)	3,9	7	3 - 7	18,28
SK (%)	2	3	5 - 7	0,65
Kalsium (Ca,%)	0,02	0,04	2 - 3	-
Phospor (P,%)	0,1	0,16	1,2 - 1,6	-

Keterangan : -) Tidak dianalisis.

Sumber: 1. Wahju (2004)

2. Label Konsentrat Broiler produksi Japfa Comfeed Indonesia

3. Hasil Analisis Lab. Nutrisi dan Makanan Ternak Fak. Peternakan Universitas Brawijaya

Tabel 2. Komposisi Bahan Pakan dan Kandungan Zat Makanan Pakan Perlakuan Periode *Starter*

Bahan Pakan	(%) Bahan Pakan			
	P0	P1	P2	P3
Jagung	60	50	40	30
Konsentrat	40	40	40	40
Bekatul	0	0	0	0
Limbah mie	0	10	20	30
TOTAL	100	100	100	100
Kandungan zat makanan*				
EM (Kkal/kg)	2982	3010	3038	3066
PK (%)	21,16	21,461	21,762	22,063
LK (%)	4,34	5,778	7,216	8,654
SK (%)	3,6	3,465	3,33	3,195

* Berdasarkan Perhitungan

Tabel 3. Komposisi Bahan Pakan dan Kandungan Zat Makanan Pakan Perlakuan Periode *Finisher*

Bahan Pakan	(%) Bahan Pakan			
	P0	P1	P2	P3
Jagung	60	50	40	30
Konsentrat	30	30	30	30
Bekatul	10	10	10	10
Limbah mie	0	10	20	30
TOTAL	100	100	100	100
Kandungan zat makanan*				
EM (Kkal/kg)	3028	3056	3084	3112
PK (%)	18,18	18,48	18,782	19,083
LK (%)	4,951	6,478	7,916	9,354
SK (%)	3,546	3,365	3,23	3,095

* Berdasarkan Perhitungan

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode percobaan, menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan, masing-masing ulangan terdiri dari 5 ekor ayam. Perlakuan yang diberikan adalah P0 (pakan tanpa penggunaan limbah mie), P1 (pakan dengan menggunakan limbah mie sebesar 10% dalam pakan atau 16,67% sebagai pengganti jagung), P2 (pakan dengan menggunakan limbah mie sebesar 20% dalam pakan atau 33,33% sebagai pengganti jagung) dan P3 (pakan dengan menggunakan limbah mie sebesar 30% dalam pakan atau 50% sebagai pengganti jagung). Pakan dan minum diberikan secara *ad libitum*.

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah penampilan produksi ayam pedaging yang meliputi :

1. Berat Karkas adalah bagian tubuh unggas setelah dipotong dan dibuang bulu, lemak Abdominal, organ dalam, kaki, kepala, leher dan darah, kecuali paru-paru dan ginjal (Rizal, 2006).
2. Persentase Berat Karkas (%) adalah perbandingan berat karkas dengan berat hidup dikalikan 100 %.
3. Persentase Daging Dada dihitung dengan menimbang berat daging dada pada umur 5 minggu dengan satuan gram dibandingkan dengan berat hidup dikalikan 100%.

4. Persentase Lemak Abdominal diperoleh dari penimbangan lemak yang terdapat pada rongga Abdominal dengan membandingkan berat lemak Abdominal dengan berat hidup dikalikan 100 % (Rizal, 2006).
5. Kandungan kolesterol daging dada (mg/100g) adalah angka yang menunjukkan kandungan kolesterol daging dada pada periode tertentu, yang dinyatakan dalam mg/100g (Piliang dan Djojosoebagio, 1990).

Analisis Data

Data yang didapat dari penelitian ini dianalisis menggunakan Varian (ANOVA) dari RAL dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perbedaan pengaruh diantara perlakuan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Steel and Torrie, 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh penggunaan limbah mie dalam pakan terhadap berat karkas, persentase berat karkas, persentase berat lemak abdominal dan persentase deposisi daging dada ayam pedaging ditunjukkan pada Tabel 4.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Berat Karkas

Tabel 4 menunjukkan bahwa berat karkas tertinggi adalah pada P₂ (954 ± 97,30 g/ekor); kemudian diikuti P₀ (926,49 ± 70,48 g/ekor); P₁ (919,7 ± 43,39 g/ekor) dan yang terendah pada perlakuan P₃ (749,32 ± 93,77 g/ekor). Selanjutnya untuk mengetahui signifikansi pengaruh penggunaan limbah mie dalam pakan sebagai pengganti jagung terhadap berat karkas dilakukan analisis statistik.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa berbagai tingkat penggunaan limbah mie dalam pakan sebagai pengganti jagung memberikan

pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap berat karkas. Pengaruh yang sangat nyata antar perlakuan disebabkan berat hidup ayam pada saat panen yang tidak seragam antar perlakuan yang merupakan indikasi dari konsumsi pakan yang berbeda sangat nyata sehingga berat karkasnya juga tidak seragam (Agustin, 2008). Karkas merupakan bagian tubuh ayam yang telah dipotong dan dibuang bulu, kepala, leher, kaki bawah, organ dalam serta darah kecuali paru-paru dan ginjal. Berat karkas sangat ditentukan oleh berat hidup dari ayam tersebut, dimana semakin berat berat hidupnya maka semakin berat pula karkasnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penggunaan limbah mie hingga 20 % tidak memberikan pengaruh negatif terhadap berat karkas, sedangkan tingkat penggunaan 30% limbah mie dalam pakan menurunkan berat karkas. Hal ini mungkin karena pencernaan nutrien yang menurun, Rizal (2006) menyatakan bahwa gandum yang mengandung *arabinoxylan* yang merupakan zat anti nutrisi. Pengaruh ini menjadi nyata jika limbah mie yang berbahan dasar gandum digunakan pada level 30 % menggantikan jagung.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Berat Karkas

Persentase berat karkas adalah perbandingan antara berat karkas dan berat hidupnya. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa P₂ (63,98 ± 4,50 %) mempunyai rata-rata persentase berat karkas paling tinggi kemudian diikuti dengan P₀ (63,27 ± 1,88 %), P₁ (62,41 ± 1,46%) dan P₃ (60,38 ± 1,78%). Selanjutnya untuk mengetahui signifikansi pengaruh penggunaan limbah mie dalam pakan sebagai pengganti jagung terhadap persentase berat karkas dilakukan analisis statistik.

Tabel 4. Rata-rata Berat Karkas, Persentase Berat Karkas, Persentase Lemak Abdominal, Persentase Daging Dada, Kolesterol Daging Ayam Pedaging Umur 35 Hari

Variabel	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Berat karkas (g/ekor)	926,49±70,48 ^b	919,7±43,39 ^b	954±97,30 ^b	749,32±93,77 ^a
Persentase Berat Karkas (%)	63,27±1,88	62,41±1,46	63,98±4,50	60,38±1,78
Persentase Lemak Abdominal (%)	1,49±0,34	1,99±0,48	1,95±0,34	1,89±0,35
Persentase Daging Dada (%)	14,61±1,74 ^b	12,63±0,86 ^{ab}	12,97±1,79 ^b	10,11±0,96 ^a
Kolesterol Daging Dada (mg/100g)	79,38±0,35	79,29±0,87	79,23±0,77	79,24±0,83

Keterangan : Notasi superskrip yang tidak sama pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan limbah mie dalam pakan sebagai pengganti jagung memberikan perbedaan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap persentase berat karkas. Hal ini mengindikasikan bahwa penurunan berat karkas yang terjadi akibat penggunaan limbah mie juga sejalan dengan penurunan berat badan jika digunakan pada level 30 % sebagaimana dilaporkan Agustin (2008). Hal ini sejalan dengan pendapat North (1992) bahwa semakin berat ayam yang dipotong, maka karkasnya semakin tinggi pula.

Hunton (1995) menyatakan bahwa rata-rata persentase berat karkas ayam pedaging adalah 63,1 % dari berat hidup. Tabel 4 menunjukkan bahwa persentase berat karkas berkisar antara 60,38 – 63,98%. Limbah mie mengandung nutrien yang tidak seimbang dan juga antinutrisi berupa *arabinoxylan* (Rizal, 2006) sehingga memungkinkan pakan yang dikonsumsi tidak mampu dicerna dan dimanfaatkan tubuh ayam dengan baik jika dibandingkan dengan jagung.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Lemak Abdominal

Lesson dan Summers (1980) menjelaskan bahwa deposisi lemak pada ayam pedaging umumnya dalam lemak rongga tubuh dan lemak bawah kulit. Lemak rongga tubuh terdiri dari lemak abdominal, lemak rongga dada dan lemak

pada alat pencernaan. Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa persentase berat lemak abdominal tertinggi adalah pada P₁ (1,99 ± 0,48 %) kemudian diikuti P₂ (1,95 ± 0,34%), P₃ (1,89 ± 0,35 %) dan yang terendah pada P₀ (1,49 ± 0,34 %). Untuk mengetahui signifikansi pengaruh penggunaan limbah mie dalam pakan terhadap persentase lemak abdominal dilakukan analisis ragam.

Hasil analisis statistik pada menunjukkan bahwa berbagai tingkat penggunaan limbah mie dalam pakan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap persentase lemak abdominal. Persentase lemak abdominal yang diperoleh untuk pakan kontrol 1,49% dan perlakuan yang mengandung limbah mie berkisar antara 1,89 – 1,99%. Peningkatan persentase lemak abdominal ini mungkin karena peningkatan limbah mie dalam pakan meningkatkan kandungan lemak pakan dari 4,34 % untuk pakan kontrol menjadi 8,65 % untuk perlakuan 30 % limbah mie pada periode *starter* atau dari 4,95 % menjadi 9,35 % untuk periode *finisher*.

Konsumsi lemak pada periode starter, finisher dan kumulatif dapat dilihat pada. Konsumsi lemak mengalami peningkatan dari P₀ (125,75 gram) menjadi 193,07 gram pada P₃, hal ini seiring dengan kandungan lemak dalam pakan yang juga semakin meningkat. Karena peningkatan kandungan lemak

pakan tersebut masih dalam standar kebutuhan ayam pedaging (Wahju, 2004), hasil penelitian persentase lemak abdominal ini menunjukkan tidak berbeda nyata. Le Bihan-Duval, dkk, (1999) melaporkan bahwa kandungan lemak abdominal ayam pedaging umur 35 hari yaitu sekitar 2,4 %. Beberapa faktor yang mempengaruhi penimbunan lemak dalam tubuh ayam adalah faktor genetik, jenis kelamin, pertumbuhan, pakan, umur pematangan dan *strain*.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Daging Dada

Persentase daging dada didapat dengan menimbang berat daging dada ayam pedaging setelah di potong pada umur 35 hari dibandingkan dengan berat hidupnya (%). Pada Tabel 4. dapat dilihat bahwa persentase daging dada dari yang tertinggi secara berurutan selama penelitian adalah P₀ (14,61 ± 1,74 %), P₂ (12,97 ± 1,79 %), P₁(12,63 ± 0,86 %) dan P₃ (10,11 ± 0,96 %). Untuk mengetahui pengaruh penggunaan limbah mie dalam pakan terhadap persentase daging dada dilakukan analisis ragam.

Hasil analisis statistik pada menunjukkan bahwa penggunaan limbah mie dalam pakan menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata antara perlakuan terhadap persentase daging dada. Penggunaan limbah mie 30 % secara sangat nyata menurunkan persentase daging dada. Hal ini sejalan dengan berat karkas yang menurun pada penggunaan limbah mie 30%. Pengaruh perlakuan terhadap berat karkas). Persentase daging dada dengan berat hidup 1,6 kg-1,9 kg berkisar antara 13 – 14 % (Le Bihan-Duval dkk, 1999).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kolesterol Daging

Kolesterol adalah steroid penting, bukan saja karena merupakan komponen membran tetapi juga karena merupakan pelopor atau prekursor biosintetik umum

untuk garam empedu dan hormon steroid, termasuk aldosteron, estrogen dan testosteron. Peranan kolesterol sebagai prekursor dari asam empedu didalam hati adalah menyerap trigliserida dan vitamin yang larut dalam lemak yang berasal dari makanan. Tabel 4 memperlihatkan bahwa kolesterol daging dari yang tertinggi secara berurutan selama penelitian adalah P₀ (79,38 ± 0,35 mg/100g), P₁ (79,29 ± 0,87 mg/100g), P₃ (79,24 ± 0,83 mg/100g), dan P₂ (79,23 ± 0,77 mg/100g). Untuk mengetahui pengaruh penggunaan limbah mie dalam pakan terhadap kolesterol daging dilakukan analisis statistik.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan limbah mie dalam pakan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata (P>0,05) terhadap rata-rata kandungan kolesterol daging. Kandungan lemak pakan semakin yang meningkat seiring dengan peningkatan penggunaan limbah mie dalam pakan, ternyata tidak berpengaruh terhadap kadar kolesterol daging. Hal ini mungkin karena aktivitas *arabinoxylan* yang terkandung dalam gandum (Rizal, 2006) yang bersifat *viscous* sehingga dapat meningkatkan ekskresi kolesterol dan menurunkan kolesterol darah. Disamping itu, makanan yang mengandung tepung dan serat memiliki sedikit kolesterol dan lemak jenuh. Roti, beras dan gandum merupakan sumber terbaik karbohidrat serta sangat baik untuk mengganti makanan yang yang tinggi kolesterol dan lemak jenuh (Anwar, 2003). Mie instan merupakan makanan olahan yang berbahan dasar gandum (tepung terigu), maka memungkinkan penggunaan limbah mie dalam pakan dapat menurunkan kandungan kolesterol pada daging ayam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan limbah mie sampai 20 % dalam pakan dapat menggantikan jagung (33,33%

dalam pakan) tanpa mempengaruhi kualitas karkas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, M. 2008. *Pengaruh Penggunaan Limbah Mie Dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging*. Skripsi. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Anwar, B. T. 2003. *Manfaat Diet Pada Penaggulangan Hiperkolesterolemi*. www.USU.ac.id. diakses tanggal 19 Mei 2007.
- Djaenudin., Efendi., M. Efendi., I. Hernaman dan I. P. Putut. 2005. *Pengaruh Penggunaan Limbah Mie Dalam Ransum Terhadap Kinerja Ayam Pedaging*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Hunton, P. 1995. *Poultry Production*. Elsevier Science B. V. Amsterdam.
- Le Bihan-Duval, E. Millet N. and H. Remington. 1999. *Broiler Meat Quality: Effect of Slection for Increased Carcass Quality and Estimates of Genetic Parameters*. Institut National de la Recherche Agronomique.
- Lesson, S. and J.D. Summers. 1980. *Production and Carcass Characteristics of The Chicken*. Poultry science.59:786-798.
- North. M. O. 1992. *Commercial Chicken Production Manual*. Avi Publishing Co. Inc. Westport. Connecticut.
- Piliang, W.G dan S.A.H. Djojosebagio. 1990. *Fisiologi Nutrisi*. Volume I Depdikbud. Dikti PAU Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor.
- Rizal, Y. 2006. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Andalas University Press. Padang.
- Steel, R. G. dan J. H. Torrie. 1992. *Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometri*. Terjemahan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wahju, J. 2004. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wiharto. 2004. *Dasar Ilmu Ternak Unggas*. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.

- Mihardja, W.W. 1981. Pengaruh Berbagai Faktor Lingkungan Terhadap Gejala Tumbuh Ayam Broiler. Disertasi Universitas Padjajaran. Bandung.
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Murtidjo, B. A. 2006. *Pedoman Beternak Ayam Broiler*. Kanisius. Yogyakarta.
- Schaible, P. J. and H. Patrick. 1980. *Poultry Feed and Nutrition*. Avi Publishing Company, Inc. Westport. Connecticut.
- Anonimus. 2003. *Panduan Nutrisi Pakan Ayam*. Romindo Primavetcom. Jakarta.
- Anonimus. 2007. *Lohmann Meat Broiler Stock Performance Objectives*. <http://www.aviagen.com>. Diakses pada tanggal 05 November 2007.
- Anonimus. 2004. *Perkembangan Industri Mie Instan dan Pengaruhnya pada PT. Indofood Sukses Makmur Tbk*. www.Skripsi-tesis.com. Diakses 12 Juli 2007.
- Anonimus. 2008. *Lohmann Meat Broiler Stock Performance Objectives*. <http://www.aviagen.com>. Diakses pada tanggal 28 Januari 2008.
- Brinckman, W. L. 1989. *Poultry Production in Tropical Areas*. National Agricultural College. The Netherlands.
- Dwiyanto, K. M. Sabrani, dan P. Sitorus. 1980. *Evaluasi Berat Karkas dan Efisiensi Finansial Tujuh Strain Ayam Pedaging*. Buletin lembaga penelitian peternakan. 16:24-29
- Lesson, S. 2000. *Nutrition and Quality of Broiler Carcass*. Animal and Poultry science. University of Guelph.

