

**PENURUNAN KADAR KOLESTEROL DAGING AYAM KAMPUNG MELALUI
PENGANTIAN BUNGKIL KEDELAI DENGAN AMPAS SUSU KEDELAI**

**EFFECT OF REPLACING SOYBEAN MEAL BY SOYBEAN MILK WASTE ON
CHOLESTEROL LEVEL OF KAMPONG CHICKENS MEAT**

**Dwi Kusmanto dan Harimurti Februari Trisiwi^{*)}
Akademi Peternakan Brahmaputra Yogyakarta**

ABSTRACT

Study was conducted to know effect of replacing soybean meal (SBM) by soybean milk waste (SBMW) on performance, carcass production, and fat and meat cholesterol of kampung chickens. Six weeks old kampung chickens consist of 40 male and 40 female randomly divided into four groups of treatment in five replications and consisted two male and two female each. Four group of treatment receiving ME 2600 kcal per kg and crude protein 17 percent, supplemented by lysine, methionin, and threonin amino acid. Ration and drinking water were offered *ad libitum*. Kampung chickens were kept up to 10 weeks old. Meat breast were taken for lipid and cholesterol test. Collected data were analysed by a one way classification of variance analysis (CRD), followed by testing significant means by Duncans Multiple Range Test (DMRT). Significant means of lipid and cholesterol of male and female every replication analysed by t-test. Result: replacing SBM by SBMW supplemented by essential amino acid maintained performance and carcass production, although it does not effectively reduce lipid and cholesterol level of kampung chickens meat.

Key-words: kampung chicken, soybean milk waste, cholesterol

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggantian bungkil kedelai dengan ampas susu kedelai terhadap penampilan, produksi karkas ayam kampung, dan level kolesterol daging ayam kampung. Ayam kampung umur enam minggu terdiri dari 40 ekor jantan dan 40 ekor betina dibagi secara acak menjadi empat kelompok perlakuan dan tiap perlakuan terdiri dari lima ulangan, sehingga tiap ulangan terdiri dari dua ekor jantan dan dua ekor betina. Keempat pakan perlakuan yang mempunyai kandungan ME 2600 kcal per kg dan PK 17 persen disuplementasi dengan asam amino lisin, metionin, dan treonin. Pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum*. Ayam kampung dipelihara hingga umur 10 minggu. Daging dada diambil untuk uji lemak dan kolesterol. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis variansi pola searah dan perbedaan rerata perlakuan diuji dengan uji Duncans Multiple Range Test. Perbedaan level lemak dan kolesterol ayam jantan dan betina setiap perlakuan diuji dengan t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian bungkil kedelai dengan ampas susu kedelai yang disuplementasi asam amino esensial dapat mempertahankan penampilan dan produksi karkas ayam kampung, tetapi tidak efektif menurunkan level lemak dan kolesterol daging ayam kampung.

Kata kunci: ayam kampung, ampas susu kedelai, kolesterol

^{*)} Alamat penulis untuk korespondensi: Dwi Kusmanto dan Harimurti Februari Trisiwi. Akademi Peternakan Brahmaputra. Jln. Ki Ageng Pemanahan, Nitikan Sorosutan, Umbulharjo, Yogyakarta 55162. Tel. (0274) 384370.

PENDAHULUAN

Kelebihan ayam kampung dibanding ayam ras adalah ketahanannya terhadap stres dan rasa dagingnya yang gurih, sehingga banyak diminati konsumen, terutama untuk masakan seperti soto dan kare ayam, sedangkan kekurangannya adalah perkembangan dan pertumbuhannya relatif lambat (Iswanto 2002). Menurut Diwyanto & Priyanti (2007), beberapa kelompok ayam kampung ternyata tahan terhadap berbagai penyakit, seperti Flu Burung, sehingga penelitian untuk mengembangkan ayam kampung sebagai galur yang tahan terhadap penyakit Flu Burung perlu dilakukan.

Kelimpahan biomasa (*by product*) usaha pertanian dan industri perkebunan yang dapat digunakan sebagai sumber pakan masih terbaik, justru dianggap limbah (*waste product*), dan menjadi beban petani dan pekebun (Diwyanto & Priyanti 2007).

Menurut Santoso (1994), prospek susu kedelai cerah dan pangsa pasarnya terbuka lebar seiring dengan peningkatan kebutuhan gizi keluarga. Mengingat kedelai mempunyai kadar Protein Kasar (PK) yang tinggi, yaitu 32,4 persen (Hartadi *et al.* 1980), sedangkan susu kedelai mengandung protein 2,8 g tiap 100g susu kedelai (Santoso 1994) atau 2,8 persen, ampas susu kedelai kemungkinan mempunyai kadar PK yang cukup tinggi.

Kadar Asam Amino Esensial (AAE), kadar air, dan kadar Metabolis Energi (ME) ampas susu kedelai yang belum diketahui menarik untuk dianalisis sebagai bahan untuk mengenali sumber protein pakan lokal. Kadar Serat Kasar (SK) ampas susu kedelai yang kemungkinan tinggi sebagai sisa pengolahan hasil pertanian perlu diketahui pengaruhnya terhadap pencernaan pakan di samping pengaruhnya untuk

menurunkan kadar kolesterol daging. Menurut Beyer & Jensen (1993), Serat Kasar (SK) dapat mengikat empedu dan mencegah reabsorbsinya sehingga kolesterol yang dihasilkan hati lebih banyak dikonversi menjadi asam empedu daripada dikonversi menjadi lipoprotein yang mentransport kolesterol pada jaringan perifer.

Penggunaan ampas susu kedelai berpotensi sebagai pengganti bungkil kedelai, diberikan begitu saja pada ternak ruminansia, dan tidak diperhitungkan sebagai hasil produksi pada analisis usaha susu kedelai (Santoso 1994). Penggantian bungkil kedelai yang proteinnya 44.6 persen (Hartadi *et al.* 1980) dengan ampas susu kedelai yang proteinnya 31,76 persen (analisis sebelum penelitian), memerlukan suplementasi Asam Amino Esensial (AAE) sintesis. AAE sintesis digunakan untuk menanggulangi kemungkinan kekurangan asam amino akibat penurunan kadar protein.

Berdasarkan pemikiran tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penggantian bungkil kedelai dengan ampas susu kedelai yang disuplementasi AAE sintesis terhadap penampilan dan kadar kolesterol daging ayam kampung.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama 10 minggu di Laboratorium Makanan Ternak, Akademi Peternakan Brahmputera. Penelitian persiapan berupa pembesaran 117 ekor ayam hingga umur enam minggu agar ayam dapat diketahui jenis kelaminnya pada saat penelitian dengan pakan perlakuan dimulai. Pakan pembesaran yang digunakan adalah pakan komersial BR I dengan kadar protein kasar 21 hingga 23 persen dan metabolis energi 2900 hingga 3100 kcal per

kg. Penimbangan berat akhir ayam dan pemetongannya pada umur 10 minggu.

Delapan puluh ekor ayam kampung umur enam minggu terdiri dari 40 ekor jantan dan 40 ekor betina dipilih yang mempunyai berat badan lebih tinggi dan tidak cacat kaki dari 110 ekor ayam umur enam minggu. Empat puluh ekor ayam jantan dan 40 ekor ayam betina tersebut dibagi secara acak ke dalam 20 kandang, sehingga tiap kandang berisi dua ekor ayam jantan dan dua ekor betina dan tiap lima kandang satu macam perlakuan pakan.

Keseimbangan lisin dan metionin disusun menurut Sinurat (1999), yaitu pada ME 2600 kcal per kg dan PK 15 hingga 17 persen memerlukan lisin 0,87 persen dan metionin 0,37 persen. Arginin, asam amino sulfur (metionin-sistin) dan treonin adalah 1,08; 0,76; dan 0,63 bila lisin 1,00 (Fisher & Boorman 1996). Komposisi dan kandungan nutrient pakan perlakuan tercantum pada Tabel 1. Data yang diamati: konsumsi (pakan, protein, AAE), penambahan berat badan, konversi pakan, imbalan efisiensi protein, berat hidup, berat karkas, persentase karkas, lemak karkas jantan dan betina, dan kolesterol daging ayam jantan dan betina.

ANALISIS DATA

Data dianalisis dengan analisis variansi dari rancangan acak lengkap pola searah. Jika ada perbedaan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (Astuti 1980). Perbedaan kadar lemak dan kolesterol antara ayam jantan dan betina tiap ulangan dianalisis menggunakan uji t (Sastrosupadi 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penampilan Ayam Kampung. Penampilan ayam kampung selama penelitian tercantum pada Tabel 2.

Konsumsi Pakan. Konsumsi pakan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) pada P4 dibandingkan dengan pakan perlakuan lainnya. Penurunan konsumsi pakan tersebut karena ketidakseimbangan AAE. Menurut Wiseman (1987), dalam hal kelebihan lisin, harus dijaga agar arginin tidak kurang dari 0,7 dari level lisin, sedangkan rasio arginin terhadap lisin pada pakan penelitian ini adalah 1,1 (P1), 0,90 (P2), 0,72 (P3), dan 0,45 (P4).

Menurut Forbes (1986), efek umum dari ketidakseimbangan adalah pada *intake* sukarela dengan efek sekunder pertumbuhan. Pada penelitian dengan tikus menunjukkan bahwa ketidakseimbangan dirasakan oleh otak, mungkin di *cortex prepyriform* dan *amygdale anterior* yang berhubungan dengan hipotalamus.

Konsumsi Protein dan Asam Amino Esensial. Pola penurunan konsumsi protein, metionin, dan treonin sama dengan pola penurunan konsumsi pakan. Konsumsi arginin yang tidak disuplementasi menurun secara nyata ($P < 0,01$) dari P1 hingga P4, tetapi konsumsi lisin berbeda tidak nyata pada setiap perlakuan karena levelnya hampir sama pada P1, P2, dan P3, sedangkan pada P4 lebih tinggi untuk mendapatkan level PK pakan yang setara dengan perlakuan lainnya.

Menurut Rook & Thomas (1982), pada interaksi antar-asam amino serumpun (lisin dan arginin), penambahan suatu asam amino dalam rumpun secara berlebihan menyebabkan penambahan persyaratan asam amino lainnya. Selanjutnya, konsentrasi lisin yang tinggi dalam plasma menghalangi resorpsi arginin dalam tubuli ginjal dan menambah ekskresinya, juga mengurangi pembentukan keratin dari arginin sekaligus memperkuat arginase dan menambah degradasi arginin menjadi ornitin dan urea.

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrien Pakan Perlakuan

Bahan Pakan (%)	P1	P2	P3	P4
Tepung Ikan	4,00	4,00	4,00	4,00
Jagung Kuning	44,5	43,75	42,39	42,10
Dedak Padi Halus	28,20	28,20	28,20	28,20
Bungkil Kedelai	21,00	14,00	7,00	0,00
Ampas Susu Kedelai	0,00	7,00	14,00	21,00
L-Lisin-HCl	0,02	0,20	0,46	0,84
DL-Metionin	0,10	0,14	0,18	0,16
L-Treonin	0,00	0,18	0,30	0,32
Mineral B12	1,28	0,98	0,67	0,35
Top Mix	0,30	0,30	0,30	0,30
NaCl	0,30	0,30	0,30	0,30
Minyak makan	0,00	0,65	1,90	2,13
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Kandungan Nutrien				
PK ¹ (%)	17,06	17,07	16,99	17,01
ME ² (kcal/kg)	2635	2628	2653	2626
Arginin (%)	0,99	0,82	0,67	0,52
Lisin (%)	0,90	0,91	0,93	1,15
Metionin (%)	0,39	0,41	0,42	0,38
Treonin (%)	0,72	0,72	0,76	0,71
Ca ³ (%)	0,97	0,97	0,97	0,97
Ptersedia ⁴ (%)	0,99	0,97	0,97	0,98
SK ⁵ (%)	5,48	5,89	6,27	6,66

1 Dihitung dari analisis bahan pakan pada laboratorium FTP-UGM dan Kamal dan Zuprizal (1995)

2 Dihitung dari NRC (1984), NRC1994 dan Kamal dan Zuprizal (1995)

3 Dihitung dari Analisis Ampas Susu Kedelai, NRC (1994) dan Amrullah (2003)

4 Dihitung dari NRC (1994), Amrullah (2003) dan Church and Pond (1982)

Tabel 2. Penampilan ayam kampung selama penelitian

Variabel	P1	P2	P3	P4	Sig
Konsumsi pakan (g)	1481,17 ^a	1523,10 ^a	1438,22 ^a	1212,30 ^b	**
Pertambahan berat badan (g)	365,43	395,89	434,37	341,23	ns
Konversi pakan	4,12	3,89	3,34	3,64	ns
Imbangan efisiensi protein	1,45	1,53	1,77	1,64	ns
Konsumsi protein (g)	252,53 ^a	259,99 ^a	244,35 ^a	206,18 ^b	**
Konsumsi asam amino (g) :					
Arginin	14,66 ^a	12,49 ^b	9,63 ^c	6,30 ^d	**
Lisin	13,33	13,86	13,37	13,94	ns
Metionin	5,78 ^a	6,24 ^a	6,04 ^a	4,61 ^b	**
Treonin	10,66 ^a	10,97 ^a	10,93 ^a	8,61 ^b	**

^{abcd} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01)

Pertambahan Berat Badan. Pertambahan Berat Badan (PBB) ayam antarperlakuan berbeda tidak nyata, meskipun demikian PBB ayam terus bertambah pada P2 (8,34 persen) dan P3 (18,87 persen), dan menurun pada P4 (6,62 persen) dibandingkan P1.

Wahyudianti (1997) berpendapat bahwa penambahan lisin 0,44 persen dalam pakan PK 15 persen meningkatkan PBB broiler (nol hingga enam minggu) sebesar 24,18 persen daripada pakan tanpa penambahannya, sedangkan Subekti (1977) menunjukkan bahwa penambahan metionin sebesar 0,24 persen dalam pakan yang sama meningkatkan PBB sebesar 23,10 persen.

Austic & Nesheim (1972) menunjukkan bahwa pakan yang defisien arginin menghasilkan pertambahan berat badan per ekor lebih rendah daripada pakan dengan suplementasi arginin (148 vs 182 g) dengan keratin plasma yang juga lebih rendah (18 vs 26 µg/ml).

Konversi Pakan. Konversi pakan berbeda tidak nyata antar-keempat pakan perlakuan. Konversi pakan secara angka lebih baik pada P2, P3, dan P4 daripada P1. Penurunan konsumsi pakan secara nyata pada P4 diikuti PBB yang berbeda tidak nyata. Dengan

demikian, angka konversi pakan dapat dipertahankan pada ketidak-seimbangan pada P4.

Parsons (2002) berpendapat bahwa banyak faktor yang berpengaruh terhadap ketersediaan asam amino dari bahan pakan. Beberapa faktor yang umum adalah kondisi prosesing, adanya senyawa-senyawa antinutrisi, komposisi fisik dan kimia protein, dan serat pakan. Misalnya, bungkil kedelai normal dengan konsentrasi lisin 3,27 persen kecernaannya 91 persen, tetapi bungkil kedelai yang *overprocessed* dengan konsentrasi lisin 2,76 persen kecernaannya 69 persen, sedangkan ketersediaann asam amino kristal adalah 100 persen.

Imbangan Efisiensi Protein (IEP). IEP berbeda tidak nyata antar-keempat pakan perlakuan, tetapi secara angka hasilnya lebih baik pada pakan dengan proporsi asam amino.

Karkas. Karkas, kandungan lemak dan kolesterol daging tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Karkas ayam kampung dan kandungan lemak dan kolesterol daging

Variabel	P1	P2	P3	P4	Sig
Berat hidup (g)	876,90	866,31	884,94	754,50	ns
Berat karkas (g)	553,32	572,42	476,13	467,75	ns
Karkas (%)	62,68	61,87	64,41	62,60	ns
Lemak daging jantan (%)	0,5020	0,3843	0,4970	0,5558	ns
Lemak daging betina (%)	0,5252	0,4656	0,5644	0,6329	ns
Kolesterol daging jantan (mg/100 g)	59,20	58,16	58,72	66,29	ns
Kolesterol daging betina (mg/100 g)	50,86 ^a	69,44 ^{bc}	59,14 ^{ab}	73,07 ^c	**

^{abc} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) atau berbeda nyata ($P < 0,05$).

kristal yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Figares *et al.* (1996) yang menyebutkan bahwa pencernaan protein, nitrogen *retained*, dan efisiensi penggunaan N ($N \text{ retained}/N \text{ intake}$) bertambah dengan suplementasi metionin pada pakan kedelai sebagai sumber protein tunggal untuk broiler jantan umur 10 hingga 30 hari.

Karkas. Berat hidup, berat karkas, dan persentase karkas antar-perlakuan berbeda tidak nyata. Berat hidup dan berat karkas secara angka pada P1, P2, dan P3 lebih tinggi daripada P4 sesuai dengan pertambahan berat badannya. Persentase karkas keempat perlakuan berbeda tidak nyata.

Menurut Trisiwi *et al.* (2004), penampilan pada ayam kampung pada umur yang sama dengan pakan PK 18,16 persen, ME 2609 kcal per kg sejak DOC, yaitu 792,64 g (berat hidup), 493,82 g (berat karkas), dan 62,46 persen (persentase karkas). Selanjutnya, penurunan level protein hingga 14,29 persen dengan suplementasi AAE (lisin, metionin, dan treonin) secara sangat nyata ($P < 0,01$) menurunkan berat hidup dan berat karkas, tetapi tidak menurunkan persentase karkas.

Menurut Soeparno (1992), berat dan persentase berat karkas dipengaruhi oleh berat ayam, perlemakan tubuh, daging dada, faktor nutrisi, jenis kelamin, dan umur potong. Swatland (1984) menyebutkan bahwa lemak yang tersimpan di sekitar rongga perut dibuang pada saat pemotongan dan mengurangi persentase karkas, sedangkan lemak yang tersimpan di antara atau di dalam otot karkas menambah persentase karkas.

Lemak dan Kolesterol Daging. Lemak daging berbeda tidak nyata antar-perlakuan pada ayam jantan maupun ayam betina, demikian pula antara lemak daging ayam jantan dan ayam betina pada setiap ulangan. Secara angka, level lemak daging terendah pada P1 dan level lemak daging tertinggi pada P4 dan level lemak daging setiap perlakuan lebih tinggi pada ayam betina daripada ayam jantan.

Kecernaan asam-asam amino pada P1 lebih rendah sehingga ketersediaannya lebih rendah dan tertinggi pada P4. Storer *et al.* (1979) menunjukkan bahwa asam amino yang terdeaminasi dapat menjadi sumber energi melalui siklus Krebs. Menurut Wahyu (1985), kalau

lemak ditambahkan ke dalam ransum untuk hewan yang sedang bertumbuh, efisiensi penggunaan energi menjadi lebih baik dibandingkan dengan hewan yang diberi ransum yang rendah kadar lemaknya dan lebih dari 10 hingga 15 persen energi disimpan dalam karkas ayam meskipun konsumsi energi metabolis dari dua ransum itu sama.

Menurut Soeparno (1992), persentase lemak ayam broiler jantan termasuk lemak daging dada, lemak daging non dada, dan lemak abdominal lebih rendah daripada ayam broiler betina. Perbedaan persentase lemak ini dapat disebabkan antara lain oleh perbedaan konsumsi nutrisi. Pada kondisi lingkungan, nutrisi, dan fisiologi yang sama, ayam broiler betina cenderung kelebihan konsumsi protein dan atau energy yang lebih banyak daripada ayam broiler jantan. Ayam broiler jantan tumbuh dan mencapai berat potong yang lebih cepat daripada ayam broiler betina dan pada umur yang sama, ayam broiler betina akan mengandung lemak lebih banyak.

Level kolesterol daging ayam jantan berbeda tidak nyata antar-keempat pakan perlakuan. Pada ayam jantan maupun ayam betina, level kolesterol tertinggi pada P4. Tingginya level kolesterol pada P4 diduga karena meningkatnya suplementasi asam amino kristal, ketidakseimbangan asam amino sehingga lebih banyak asam amino yang dideaminasi, dan tingginya penambahan minyak makan. Stryer (1984) menyebutkan bahwa seluruh 27 atom C dari kolesterol diturunkan dari asetil CoA, sedangkan Storer *et al.* (1979) menunjukkan jalur-jalur metabolisme sintesis asetil CoA dari hidrolisis lemak dan deaminasi asam amino.

Menurut Beyer & Jensen (1993), efek fisiologi serat pakan lebih rumit daripada yang telah difikirkan sebelumnya. Efek

utama dari serat adalah *hypolipidemic* yang lebih disebabkan oleh serat yang larut seperti β -glucan daripada serat yang tidak larut. Hipotesis yang sudah dikenal luas, yaitu serat yang memengaruhi metabolisme lipida dan mengganggu sirkulasi enterohepatik dengan mengikat asam-asam empedu dan mencegah reabsorpsi berikutnya. Penambahan proporsi kolesterol yang disintesis oleh hati dan dikonversi menjadi asam-asam empedu, mengurangi penggabungannya menjadi lipoprotein.

Beyer & Jensen (1993) juga menunjukkan bahwa hanya 10 mg kolesterol per hari yang diekskresikan oleh ayam petelur, sehingga ekskresi kolesterol yang banyak sekalipun karena serat pakan hanya berakibat kecil terhadap pengurangan kira-kira 200 mg kolesterol yang disimpan dalam telur. *Barley* (sejenis gandum) yang dalam bentuk *high protein barley flour* (HPBF) mengandung 35 persen serat, juga mengandung α -tocotrienol yang menghambat 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A (HMG-CoA) reductase pada ayam, enzim pada biosintesis kolesterol. Bila senyawa tersebut diberikan pada broiler dapat mengurangi aktivitas enzim tersebut pada hati dan 7α -hydroxylase masing masing sebesar 34 dan 23 persen dibanding kontrol.

Penggunaan HPBF pada ayam betina memerlukan penambahan minyak jagung untuk menjaga kandungan energi (Beyer & Jensen 1993). Penambahannya hingga 20 persen dari pakan memerlukan penambahan minyak jagung sebesar 3,15 persen untuk mempertahankan ME 2861 kkal per kg untuk ayam Hy-Line umur 48 minggu. Penambahan minyak tersebut mungkin salah satu faktor yang menyebabkan bertambahnya kolesterol

melalui pakan. Penelitian lainnya juga menunjukkan adanya peningkatan kolesterol hati ayam petelur dengan pakan isokalori yang bertambah seratnya. Meskipun level PK sama, perbedaan komposisi asam amino mendukung peningkatan konsentrasi kolesterol.

Terdapat perbedaan level kolesterol sangat nyata ($P < 0,01$) antara P1 terhadap P2 dan P4, dan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antara P3 dan P4 pada ayam betina. Perbedaan tersebut diduga karena penambahan suplementasi AAE, penambahan minyak makan, dan ketidakseimbangan AAE pada P4. Level kolesterol ayam betina pada P2 secara angka lebih tinggi daripada P3 diduga karena konsumsi pakan lebih tinggi dengan pertambahan berat badan lebih rendah pada P2 sehingga lebih banyak asam-asam amino dan energi yang diubah menjadi kolesterol.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggantian bungkil kedelai dengan ampas susu kedelai hingga 21 persen dari pakan yang disuplementasi asam amino esensial sintetis dapat mempertahankan penampilan ayam kampung. Penggantian tersebut menunjukkan tidak efektif menurunkan level kolesterol daging ayam kampung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Ibu Rahayu Widowati dari Usaha Susu Kedelai Bu Ade yang telah memberi bantuan berupa ampas susu kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

Amrullah, I. K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunung Budi, Bogor

Astuti, M. 1980. *Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik*. Bagian Pemuliaan Ternak, Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.

Beyer, R. S. & L.S. Jensen, 1993. "Tissue and Egg Cholesterol Concentration of Laying Hens fed High-Protein Barley Flour, Tecotrienol, and Cholesterol", *Poultry Science* 72 : 1339 – 1348.

Church, D.C & W.G. Pond. 1982. *Basic Animal Nutrition and Feeding 3rd ed.* John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.

Diwiyanto, K. & A. Priyanti. 2007. "Pengembangan Industri Peternakan Berbasis Sumberdaya Lokal", Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional IX, LIPI. Jakarta.

Figares, I. F., R. Nieto, J. F. Aguilera, & C. Prieto. 1996. "The Use of Excretion of Nitrogen Compounds as Indirect Index of the Adequacy of Dietary Protein in Chickens", *Anim. Sci.* 63 :307-314.

Fisher, C & K.N Boorman. 1997. *Nutrient Requirement of Poultry and Nutritional Research*. Butterworths, London, Boston.

Forbes, I. M. 1986. *The voluntary Intake of Farm Animal*. Buterworths, London, Boston.

Iswanto, H. 2002. *Ayam Kampung Pedaging*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

- Kamal, M. & Zuprizal. 1995. Protein dan Asam Amino Pakan. Laboratorium Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.
- NRC. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry* 9th ed. National Academy Press Washington DC.
- Parsons, C. M. 2002. "Digestibility and Bioavailability of Protein and Amino Acids" in *Poultry Feedstuffs Supply and Nutritive Value*. CAB International. Urbana.
- Santoso, H. B. 1994. *Susu dan Yoghurt Kedelai*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sastrosupadi, A. 1995. Rancangan Percobaan Praktis untuk Bidang Pertanian. Kanisius. Yogyakarta.
- Sinurat, A.P. 1999. "Penggunaan Bahan Lokal dalam Pembuatan Ransum Ayam Buras" *Wartazoa vol.9 No. 1 : 12 – 20*.
- Soeparno. 1992. Laporan Penelitian Daging Dada (Otot *Pectoralis superficialis*) sebagai Standar Penilaian Kualitas Daging. Lembaga Penelitian UGM. Yogyakarta.
- Storer, T. I., R. L. Usinger, R. C. Stebbins & J. W. Nybakken. 1979. *General Zoology* 6th ed. New York.
- Stryer, L. 1994. *Biochemistry* 4th ed., W.H. Freeman and Co., New York.
- Subekti, E. 1997. Pengaruh Aras Metionin dalam Ransum Berkadar Protein 15 Persen terhadap Penampilan Ayam Broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.
- Swatland, H. J. 1984. *Structure and Development of Meat Animal*. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs. New York.
- Trisiwi, H.F., Zuprizal, & Supadmo. 2004. "Pengaruh Level Protein dengan Koreksi Asam Amino Esensial dalam Pakan Terhadap Penampilan dan Nitrogen Ekskreta Ayam Kampung", *Bulletin Peternakan* 28 (3) : 131- 141.
- Wahju, J. 1985. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wahyudianti. 1977. Pengaruh Aras Lisin dalam Ransum Berkadar Protein 15 Persen terhadap Penampilan Ayam Broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.
- Wiseman, J. 1987. *Feeding of Non Ruminant Livestock*. Butterworths. London-Boston.