

Penggantian Sebagian Ransum Komersil oleh Jagung dan Pengaruhnya terhadap Kualitas Fisik Daging Broiler

The substitution of the commercial ration with corn and its effect on the carcass quality of the broiler meat

Olfa Mega¹⁾, Bieng Brata²⁾ dan Johan Setianto²⁾

¹⁾ Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Kampus Mandalo darat KM 15 Jambi 36361.

²⁾ Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
e-mail: omega.alfa134@gmail.com

Intisari

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi kualitas fisik daging broiler yang beri ransum komersil yang sebagiannya disubstitusi oleh jagung. Penelitian menggunakan 80 ekor ayam broiler umur 21 hari. Ayam dibagi kedalam 4 (empat) kelompok bobot badan sebagai ulangan, tiap kelompok ulangan terdiri dari 5 ekor ayam. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini terdiri dari substitusi 0% ,10%, 20% dan 30% ransum komersil oleh jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jagung sebagai substitusi ransum komersil berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap daya mengikat air, susut masak dan *meatbone ratio* tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH daging. Daya mengikat air daging pada penggunaan jagung 30 % (34,40%) nyata lebih tinggi dibanding penggunaan jagung 0% (15,7%), 10% (22,33%) dan 20% (23,78%). Daya mengikat air daging pada penggunaan jagung 10% dan 20% dalam ransum komersial tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Susut masak daging pada penggunaan jagung 30% (26,32%) lebih rendah dari penggunaan jagung 0% (39,47%), 10% (34,21%) dan 20% (36,11%), sementara *meatbone ratio* perlakuan 10% jagung (3,83) lebih tinggi dari perlakuan 20% dan 30% jagung. Kisaran nilai pH dalam penelitian ini adalah 6,5 sampai 6,8 dengan rata-rata 6,63. Substitusi ransum komersil oleh jagung 30% memberikan nilai daya mengikat air tertinggi dan susut masak terendah, sedangkan *meatbone ratio* tertinggi terdapat pada perlakuan substitusi 10%.

Kata kunci : kualitas fisik, daging broiler, jagung

Abstract

The study aimed to evaluate the physical quality of broiler meat that give commercial ration partially substituted by corn. The study used 80 broiler chickens aged 21 days. Chicken is divided into 4 (four) groups of body weight as replicates, each group consisted of 5 replicates chickens. The treatments were given in this study consisted of substitution of 0%, 10, 20% and 30% by commercial ration of corn. The results showed that the use of corn as a substitute for commercial ration significantly ($P < 0.05$) to the water holding capacity, cooking loss and meatbone ratio, but not significant ($P > 0.05$) on the pH value of the meat. Water holding capacity on the use of corn 30% (34.40%) is significantly higher than the use of maize 0% (15.7%), 10% (22.33%) and 20% (23.78%). Water holding capacity on the use of corn 10% and 20% in commercial diet showed no significant difference. Cooking loss meat on the use of corn 30% (26.32%) is lower than the use of maize 0% (39.47%), 10% (34.21%) and 20% (36.11%), while the meatbone ratio treatment 10% corn (3.83) is higher than the treatment 20% and 30% corn. The range of pH values in this study was 6.5 to 6.8 with the average of 6.63. Substitution of commercial rations by as much as 30% corn gives the value of the high water holding capacity and low cooking loss, while meatbone ratio highest found in 10% of substitution treatment.

Keywords: physical quality, broiler meat, corn

Pendahuluan

Populasi ayam broiler di Propinsi Bengkulu menurun 4,02% dari tahun 2010 (6.449.002 ekor) menjadi 6.189.874 ekor tahun 2011, sedangkan jumlah pemotongan meningkat 28,50% dari tahun 2010 sebanyak 1.668.082 ekor menjadi 2.143.441 ekor pada tahun 2011 (BPS Provinsi Bengkulu, 2012). Penurunan populasi ini disebabkan oleh harga ransum broiler yang terus naik sehingga peternak mengurangi produksinya. Sebaliknya terjadi permintaan yang tinggi terhadap daging broiler karena harga daging broiler lebih terjangkau oleh masyarakat dibandingkan dengan daging dari ternak lain. Kondisi ini disambut baik oleh Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu dengan membuka unit usaha pemeliharaan ayam broiler. Usaha ini memberikan efek sosial ekonomi yang positif bagi fakultas. Harga pakan yang fluktuatif dan cenderung meningkat harus disiasati dengan bijak, karena sekitar 60 sampai 75 persen biaya produksi pada ternak unggas komersil adalah biaya pakan (Sibbald, 1987). Untuk itu dilakukan upaya untuk menekan biaya pakan. Salah satu upaya yang dapat ditempuh untuk menekan biaya pakan adalah menggantikan sebagian ransum komersil dengan bahan baku yang lebih murah dan mudah didapat serta tidak menimbulkan efek yang buruk terhadap performans ayam tersebut.

Jagung merupakan bahan pakan utama unggas yang

digunakan sebagai bahan penyusun ransum karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya merupakan bahan baku sumber energi yang mudah dicerna, palatable dan tidak mengandung anti nutrisi. Jagung juga mengandung xanthofil yang dapat meningkatkan warna kuning pada yolc dan warna kuning pada kaki dan kulit karkas ayam. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga merupakan sumber protein yaitu: albumin, globulin, prolamin, glutelin, dan nitrogen nonprotein. Widodo (2010) menyatakan jagung kuning mengandung EM 3370 kkal/kg, PK 8,6%, LK3,9%,SK 2% Ca 0,02%, P 0,1% lisin 0,2% dan metionin 0,18%. Menurut Suarni dan Widowati (2013), jagung mengandung serat pangan 12,19%, yang berfungsi menurunkan kolesterol total, kadar LDL dan glukosa darah. Jagung kuning juga mengandung vitamin A atau karotenoid dan vitamin E yang berfungsi sebagai antioksidan alami yang dapat meningkatkan imunitas tubuh dan dapat menghambat degeneratif sel. Berbagai mineral esensial, seperti K, Na, P, Ca, dan Fe terdapat dalam jagung. Penggunaan jagung pada ayam pedaging fase starter maksimum 60% dan fase finisher 70 % (Widodo, 2010).

Daging ayam broiler adalah bahan makanan yang mengandung gizi tinggi, memiliki rasa dan aroma yang enak, tekstur yang lunak sehingga disukai hampir semua orang. Komposisi kimia daging ayam terdiri dari protein 18,6%,

lemak 15,06%, air 65,95% dan abu 0,79% (Stadelman *et al.*, 1988). Selain nilai nutrisi, kualitas daging broiler juga ditentukan oleh pH, daya mengikat air, susut masak dan jumlah perdagingan. Sifat-sifat fisik daging ini dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya pakan. Dengan pertimbangan diatas dilakukan penelitian untuk mengevaluasi kualitas fisik daging karkas broiler dengan menggunakan jagung untuk menggantikan sebagian ransum komersil.

Materi dan Metode

Penelitian menggunakan 80 ekor ayam broiler strain Platinum umur 22 hari (\pm g) yang dibagi kedalam empat perlakuan dan empat kelompok bobot badan sebagai ulangan. Ayam dipelihara dalam 16 petak kandang (90cm x 90cm x 60cm) dan masing-masing petak berisi 5 ekor ayam. Pemeliharaan dilakukan sampai umur 42 hari (umur 1-21 hari ayam diberi ransum BR1). Pemberian pakan dan air minum secara *ad-libitum*. Vaksinasi diberikan sebanyak tiga kali yaitu: ND pada umur 4 hari melalui tetes mata, gumboro pada umur 10 hari dan ND II pada umur 21 hari. Pada akhir pemeliharaan, 2 ekor broiler dari tiap ulangan dipotong dan ditimbang bobot karkas, bobot daging paha dan bobot tulang paha selanjutnya penyiapan sampel dan pengukuran variabel pH daya mengikat air dan susut masak daging.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok

dengan 4 perlakuan dan empat kelompok badan bobot sebagai ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut :

R0 = 0% jagung dan 100% ransum komersil

R1 = 10% jagung dan 90% ransum komersil

R2 = 20% jagung dan 80% ransum komersil

R3 = 30% jagung dan 70% ransum komersil.

pH diukur dengan menggunakan pH meter dengan cara sampel daging sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam gelas beker, diencerkan dengan aquades sampai 50 ml kemudian dihomogenkan dengan mixer selama 1 menit. Sebelum pH diukur, pH meter dikalibrasi dengan buffer pH 4 dan buffer pH 7, selanjutnya dilakukan pengukuran pH daging dengan menempatkan elektroda pada sampel dan nilai pH tertera pada layar pH meter (Apriyantono dkk,1989). Daya mengikat air diuji dengan metode penekanan (*Press method*) sesuai dengan petunjuk Hamm (Soeparno, 2005) yaitu dengan membebani 0,3 gram sampel daging pada kertas saring diantara dua plat dengan beban seberat 35 kg. Setelah 5 menit, daerah tertutup sampel daging dan daerah basah disekitarnya ditandai dan diukur dengan planimeter. Daerah basah adalah luas daerah penyerapan air pada kertas saring setelah dijepit selama 5 menit dikurangi dengan daerah tertutup sampel daging. Daya mengikat air dihitung sesuai petunjuk Nurwantoro dan

Tabel 1. Komposisi nutrisi ransum perlakuan

Komposisi Nutrisi	Perlakuan (%)			
	R0	R1	R2	R3
Protein Kasar*	22,12	22,14	22,23	22,01
Lemak Kasar*	8,34	8,75	7,45	7,42
Serat Kasar *	4,45	4,38	4,35	4,21
Abu*	16,51	16,54	16,75	16,85
EM (kkal/kg)*	3035	3060	3080	3055

Keterangan: *) Hasil analisis Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Bengkulu

Mulyani (2003). Susut masak adalah perbandingan antara selisih bobot sebelum dimasak dengan daging untuk pengukuran *meat bone ratio* diambil dari kedua bagian paha dengan cara memisahkan daging dan tulang kemudian ditimbang. *Meat bone ratio* paha adalah perbandingan bobot daging paha dan tulang paha.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis dengan sidik ragam dengan menggunakan software SAS. Perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test untuk melihat perbedaan antar perlakuan (Steel and Torrie, 1995).

Hasil dan Pembahasan

pH Daging

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi sebagian ransum komersil oleh jagung tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH daging. Kisaran nilai pH daging adalah 6,5-6,8 dengan pH rata-rata 6,63. Nilai ini lebih tinggi dari yang didapatkan Suradi (2012) yaitu 6,31 pada 0 jam posmortem dan 6,24 pada 2 jam posmortem. Hasil

bobot daging setelah masak terhadap bobot daging sebelum dimasak dalam persen. Sampel penelitian Taklim dkk (2013) dengan perlakuan penambahan pokem dalam pakan, nilai pH daging broiler adalah 5,22-5,28. Menurut Suradi (2012) terjadi penurunan nilai pH daging broiler dengan semakin lamanya jangka waktu setelah pemotongan. Pada hewan hidup, pH otot mendekati netral yaitu 7,2-7,4 (Foegeding *et al.*1996), setelah penyembelihan terjadi proses glikolisis secara anaerob yang menghasilkan asam laktat, akibatnya terjadi penurunan pH sehingga pH daging menjadi lebih asam (Sams, 2001). Nilai pH ultimat daging normalnya adalah 5,4-5,8 (Soeparno, 2005). Nilai pH rata-rata pada penelitian ini diatas nilai pH ultimat daging normal, karena diukur sekitar 1-2 jam setelah pemotongan atau belum mencapai pH ultimat. Menurut Soeparno (2005), selain proses glikolisis, laju penurunan pH otot postmortem juga ditentukan oleh cadangan glikogen dalam otot. Selain itu nilai pH ultimat daging yang tetap tinggi dikarenakan kandungan glikogen otot yang

Tabel 2. Rataan nilai pH, daya mengikat air, susut masak dan *meat bone ratio* daging broiler

Perlakuan	pH	Daya Mengikat Air (%)	Susut Masak (%)	<i>Meat Bone Ratio</i> Paha
R0	6,7	15,70 ^c	39,47 ^a	3,39 ^{ab}
R1	6,5	22,33 ^b	34,21 ^b	3,83 ^a
R3	6,5	23,78 ^b	36,11 ^{ab}	3,03 ^b
R2	6,8	34,40 ^a	26,32 ^c	2,78 ^c
Rata-rata	6,63	24,05	34,03	3,26

Keterangan : Angka yang diikuti superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

rendah bisa mengakibatkan asam laktat yang terbentuk sedikit seperti yang dinyatakan oleh Gurnadi (2003).

pH Daging

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi sebagian ransum komersil oleh jagung tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH daging (Tabel 2). Kisaran nilai pH daging adalah 6,5-6,8 dengan pH rata-rata 6,63. Nilai ini lebih tinggi dari yang didapatkan Suradi (2012) yaitu 6,31 pada 0 jam posmortem dan 6,24 pada 2 jam posmortem. Hasil penelitian Taklim dkk (2013) dengan perlakuan penambahan pokem dalam pakan, nilai pH daging broiler adalah 5,22-5,28. Menurut Suradi (2012) terjadi penurunan nilai pH daging broiler dengan semakin lamanya jangka waktu setelah pemotongan. Pada hewan hidup, pH otot mendekati netral yaitu 7,2-7,4 (Foegeding *et al.*1996), setelah penyembelihan terjadi proses glikolisis secara anaerob yang menghasilkan asam laktat, akibatnya terjadi penurunan

pH sehingga pH daging menjadi lebih asam (Sams, 2001). Nilai pH ultimat daging normalnya adalah 5,4-5,8 (Soeparno, 2005). Nilai pH rata-rata pada penelitian ini diatas nilai pH ultimat daging normal, karena diukur sekitar 1-2 jam setelah pemotongan atau belum mencapai pH ultimat. Menurut Soeparno (2005), selain proses glikolisis, laju penurunan pH otot postmortem juga ditentukan oleh cadangan glikogen dalam otot. Selain itu nilai pH ultimat daging yang tetap tinggi dikarenakan kandungan glikogen otot yang rendah bisa mengakibatkan asam laktat yang terbentuk sedikit seperti yang dinyatakan oleh Gurnadi (2003). Konsumsi pakan dapat juga mempengaruhi pH daging. Ternak yang mengkonsumsi konsentrat rendah dan berserat tinggi mempunyai nilai pH yang lebih tinggi dari pada ternak yang mengkonsumsi pakan yang mengandung konsentrat tinggi dan rendah serat (Soeparno, 2005). Kandungan serat kasar pada ransum perlakuan cenderung sama (Tabel 1) sehingga

menghasilkan nilai pH yang tidak berbeda.

Daya Mengikat Air Daging

Daya mengikat air adalah kemampuan daging mempertahankan kandungan airnya atau air yang ditambahkan selama mengalami perlakuan misalnya pengolahan, pemotongan, penggilingan, pemanasan dan lain-lain (Aberle *et al*, 2001). Perlakuan substitusi ransum komersil oleh jagung berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap daya mengikat air daging (Tabel 2). Hasil Uji Jarak Berganda Duncan menunjukkan perlakuan substitusi 30% jagung memiliki daya mengikat air yang lebih tinggi (34,40%) dibandingkan dengan substitusi 10% (22,33%), 20% (23,78%) dan tanpa substitusi (15,70%). Sedangkan substitusi 10% dan 20% memberikan daya mengikat air yang tidak berbeda. Penelitian Prayitno dkk (2010) dengan penambahan VCO dalam ransum broiler mendapatkan nilai daya ikat air daging broiler yang lebih tinggi yaitu berkisar antara 30,93% - 42,21%. Sedangkan penelitian Suradi (2012) mendapatkan daya mengikat air daging broiler 0 jam postmortem 45,37%, 2 jam (29,31%) dan 4 jam (25,57%). Pakan adalah salah satu faktor yang mempengaruhi daya mengikat air daging. Daging dari ternak yang kekurangan makanan cenderung mengandung lebih banyak air dan air bebas, tetapi jumlah air terikat tidak dipengaruhi oleh konsumsi pakan (Soeparno, 2005). Jumlah air bebas

pada daging kira-kira 10%. Perlakuan substitusi ransum komersil oleh jagung meningkatkan daya mengikat air daging. Komposisi kadar lemak kasar ransum cenderung menurun (Tabel 1) dengan semakin tingginya substitusi ransum komersil oleh jagung sehingga kadar lemak daging diduga juga menurun. Menurut Edwards (1981), kadar lemak mempunyai hubungan negatif dengan kadar protein. Kadar lemak daging ayam broiler yang semakin menurun dengan meningkatnya level substitusi ransum komersil oleh jagung dalam ransum diduga semakin meningkatkan kadar protein daging ayam broiler, sehingga daya mengikat air daging semakin meningkat karena air dalam daging terikat secara kimiawi dengan protein (Wismer-Pedersen, 1971).

Susut Masak Daging

Susut masak merupakan indikator nilai nutrisi daging yang berhubungan dengan kadar jus daging, yaitu banyaknya air yang terikat di dalam dan di antara serabut otot. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan substitusi ransum komersil oleh jagung berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap susut masak daging (Tabel 2). Hasil Uji Jarak Berganda Duncan menunjukkan susut masak perlakuan substitusi 30% ransum komersil oleh jagung nyata lebih rendah (26,32%) dari substitusi 0% (39,47%), 10% (34,21%) dan 20% (36,11%). Menurut Soeparno (2005), konsumsi pakan dapat

mempengaruhi besarnya susut masak. Susut masak umumnya antara 1,5-54,5% dengan kisaran 15-40%. Besarnya susut masak dapat digunakan untuk mengestimasi jumlah jus dalam daging masak. Daging dengan susut masak yang rendah lebih baik dari daging yang susut masaknya lebih besarnya karena kehilangan nutrisi selama pemasakan relatif kecil. Susut masak dipengaruhi oleh pH, panjang sarkomer serabut otot, status kontraksi myofibril, ukuran dan besar daging (Soeparno, 2005). Ockerman (1983) menyatakan susut masak sangat dipengaruhi oleh hilangnya air selama pemasakan, keadaan ini dipengaruhi oleh protein yang dapat mengikat air, semakin banyak air yang ditahan oleh protein maka semakin sedikit air yang keluar sehingga susut masak rendah. Susut masak berkorelasi negatif dengan daya mengikat air. Perlakuan substitusi jagung 30% mempunyai daya mengikat air yang paling tinggi yaitu 34,40% dan mempunyai nilai susut masak yang paling rendah yaitu 26,32%, demikian juga dengan perlakuan tanpa substitusi (R0) yang nilai daya mengikat airnya paling rendah yaitu 15,7% mempunyai nilai susut masak paling tinggi yaitu 39,47%. Substitusi ransum komersil oleh jagung cenderung menurunkan nilai susut masak daging. Daging dengan daya mengikat air yang rendah akan menyebabkan banyaknya cairan yang hilang, sehingga selama pemasakan akan terjadi

kehilangan berat yang besar (Aberle et al 2001). Kadar protein ransum perlakuan cenderung sama yaitu berkisar antara 22,01% sampai 22,23% tetapi kadar lemak dalam ransum cenderung menurun dengan semakin tingginya penggunaan jagung. Hal ini diduga menyebabkan deposisi lemak dalam daging juga cenderung lebih rendah sehingga eksudasi cairan pada saat pemasakan menurun akibatnya susut masak juga menurun. Menurut Soeparno (2005) eksudasi berasal dari cairan dan lemak daging. Penelitian Prayitno dkk (2010) yang menggunakan ampas VCO dalam ransum broiler menurunkan susut masak daging. Nilai susut masak yang diperoleh berkisar antara 18,87%-26,79%

Meat Bone Ratio

Meat bone ratio adalah perbandingan daging dan tulang. Semakin tinggi nilai yang diperoleh semakin besar komponen daging pada karkas ayam tersebut. Daging merupakan produk utama dari ayam broiler. Hasil analisis ragam menunjukkan substitusi ransum komersil oleh jagung berpengaruh secara nyata ($P < 0.05$) terhadap nilai *meat bone ratio*. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan menunjukkan nilai *meat bone ratio* perlakuan substitusi ransum komersil oleh jagung sebanyak 10% (3,83) nyata lebih tinggi dari substitusi 20% (3,03) dan 30% jagung (2,78) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa substitusi (3,39). Penelitian Hidayatullah (1993), mendapatkan

rataan rasio daging tulang pada ayam pedaging berkisar antara 3,6-4,3. Menurut Siregar dkk (1982) bahwa nisbah daging tulang karkas dipengaruhi oleh karkas, semakin tinggi nilai perbandingan daging tulang pada karkas, maka proporsi bagian karkas ayam yang dapat dikonsumsi semakin tinggi pula, dengan demikian semakin tinggi pula kualitas karkas. Solangi (2003) menyatakan bahwa protein merupakan elemen yang sangat penting untuk pertumbuhan otot yang merupakan bagian terbesar dari karkas. Timbunan daging yang banyak menunjukkan metabolisme protein dalam tubuh semakin baik. Ditambahkan oleh Suthama (2010) bahwa pembentukan daging ditunjang oleh kemampuan deposisi protein dalam tubuh, laju deposisi protein dalam tubuh terutama daging merupakan selisih antara sintesis dan degradasi protein. Nilai *meat bone ratio* pada penelitian ini cenderung menurun dengan semakin tingginya substitusi ransum komersil oleh jagung. Hal ini diduga disebabkan oleh konsumsi protein dari ransum cenderung menurun, sehingga asupan protein juga semakin rendah. Imbangan energi dan protein ransum pada R0 adalah 137,21, R1 138,21, R2 138,55 dan R3 138,80. Rizal (2006) menyatakan bahwa konsumsi protein yang tinggi akan menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat sehingga juga berpengaruh terhadap karkas ayam dan sebaliknya. Penelitian Gultom dkk (2012) menunjukkan bahwa

imbangan EM 3000 kkal/kg dengan protein 20% memberikan bobot karkas yang lebih tinggi dibandingkan ransum dengan EM 3200 kkal/kg dan protein 20%.

Kesimpulan

Substitusi ransum komersil oleh jagung sebanyak 30% memberikan nilai daya mengikat air daging tertinggi dan susut masak terendah, sedangkan *meat bone ratio* tertinggi terdapat pada substitusi ransum komersil oleh jagung 10%.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu yang telah mendanai penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Aberle, E. D, Forrest, J. C, Gerrard, D. E and Mills, E. W. 2001. Principles of Meat Science. Fourth Ed. Kendal/Hunt Publishing Company, Amerika.
- Apriyantono, A., D. Fardias., N.L. Puspitasari., Sedarnawati dan S. Bidiyanto. 1989. Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. IPB Press, Bogor.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bengkulu. 2012. Provinsi Bengkulu Dalam Angka. BPS Propinsi Bengkulu, Bengkulu.
- Edwards, H.M. Jr. 1981. Carcass composition studies. 3. Influence of age, sex and

- calorie protein contents of the diet on carcass composition of Japanese quail. *Poultry Sci.* 60: 2506-2512
- Foegeding, E.A., T.C. Lanier and H.O. Hultin. 1996. Characteristics of Edible Muscle Tissues. Pada *Food Chemistry*. Ed. O.R. Fennema. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Gultom, S.M., Rd. H. Supratman dan Abun. 2012. Pengaruh imbalanced energi dan protein ransum terhadap bobot karkas dan bobot lemak abdominal ayam broiler umur 3-5 minggu
- Gurnadi, E. 2003. Penanganan Ternak Sebelum Pemotongan Hubungannya dengan Kualitas Daging. Makalah dalam Kursus Singkat Ilmu dan Teknologi Daging. Kerjasama Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin dengan Proyek Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional RI, Makasar.
- Hidayatullah, M. 1993. Pengaruh Penambahan Monosodium Glutamat Dalam Air Minum Terhadap Perbandingan Daging dan Tulang Karkas Ayam Pedaging Pejantan. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.
- Nurwantoro dan S. Mulyani. 2003. Buku Ajar Dasar Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ockerman, H. W. 1983. *Chemistry of Meat Tissue*. 10th Ed. Departement of Animal Science The Ohio State University and The Ohio Agriculture Research and Development Centre, Ohio.
- Prayitno, A.H., E. Suryanto dan Zuprizal. 2010. Kualitas fisik dan sensoris daging ayam broiler yang diberi pakan dengan penambahan ampas *virgin coconut oil* (VCO). *Buletin Peternakan* Vol. 34(1): 55-63
- Rizal, Y. 2006. *Ilmu Nutrien Unggas*. Andalas University Press. Padang.
- Sams, A.R. 2001. *Poultry Meat Processing*. CRC Press, Boca.
- Sibbald, I.R. 1987. Estimation of bio available amino acids in feeding stuffs for poultry and pigs: a review with emphasis on balance experiment. *Can. J. Sci.* 67:221-301.
- Siregar, A.D., M. Sabrani, dan S. Pramu, 1982. *Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia*, Mergie Group, Jakarta.
- Solangi, A. A., G. M. Baloch, P. K.Wagan, B. Chachar, and A. Memon. 2003. Effect of different level of dietary protein on growth of broiler. *J. of Anim. and Vet. Advances* Vol 2 (5): 301-304.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada Univ Press, Yogyakarta.

- Stadelman, W.J., V.M. Olson, G.A. Shmwell and S. Pasch. 1988. Egg and Poultry Meat Processing. Ellis Haewood Ltd.
- Steel R. G. D dan J. H Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi Kedua. Gramedia, Jakarta.
- Suarni dan S. Widowati. 2013. Struktur, Komposisi dan Nutrisi Jagung. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/ind/images/stories/tiganol.pdf>. Diakses 17 Maret 2013.
- Suradi, K. 2012. Perubahan sifat fisik daging ayam broiler post mortem selama penyimpanan temperatur ruang. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran, Bandung
- Suthama, N. 2010. Pakan Spesifik Lokal dan Kualitas Pertumbuhan untuk Produksi Ayam Lokal Organik. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Taklim, D., D. Rosyidi and Achmanu. 2013. Effect Pokem (*Setaria italica* Sp.) Used As Substitution of Corn In Feed on Physical Quality of Broiler Breast Meat. <http://fapet.ub.ac.id/wp-content/uploads/2014/01/>
- Widodo, E. 2010. Teori dan Aplikasi Pembuatan Pakan Ternak Ayam dan Itik
- Wismer-Pedersen, J. 1971. The Science of Meat and Meat Products. 2nd ed. Ed. J. F. Price dan B.S. Schweigert. W. H. Freeman and Co., San Fransisco