

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KROKOT (*Portulaca oleracea* Linn)
DALAM RANSUM TERHADAP KUALITAS FISIK
DAGING AYAM BROILER**

**(THE EFFECT OF ADDING PORTULACA FLOUR (*PORTULACA OLERACEA* LINN) IN
COMMERCIAL RATION ON THE PHYSICAL QUALITY OF BROILER MEAT)**

Wilhelmus Mau Tulanggalu, Heru Sutedjo, Grace Maranatha

*Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana,
Jalan Adi Sucipto, Penfui-Kupang 85001, Telp. (0380) 881084
E-mail: willhau@gmail.com*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung krokot dalam ransum terhadap kualitas fisik daging ayam broiler. Materi yang digunakan adalah 100 ekor DOC ayam broiler. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri dari: R0 = ransum komersial; R1 = ransum komersial + 2,5% tepung krokot; R2 = ransum komersial + 5% tepung krokot; R3 = ransum komersial + 7,5% tepung krokot. Variabel yang diukur adalah pH, daya ikat air, susut masak dan keempukkan. Data diperoleh dari pemotongan 15 ekor ayam broiler dari tiap perlakuan, sehingga total pemotongan sebanyak 60 ekor. Analisa data menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan tepung krokot berpengaruh tidak nyata terhadap pH tetapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap daya ikat air, susut masak dan keempukan. Disimpulkan bahwa ransum penelitian tidak mempengaruhi pH namun, meningkatkan daya ikat air, menurunkan susut masak, dan daging ayam broiler lebih empuk. Kualitas daging yang baik dicapai oleh ayam broiler yang mendapat tepung krokot pada level 7,5% dari ransum komersial.

Kata kunci: ayam broiler, ransum komersial, tepung krokot, kualitas daging

ABSTRACT

The aim of the experiment was to know the effect of adding portulaca flour, in commercial ration on the physical quality of broiler meat. 100 DOC broiler chickens were used in the experiment and were allotted in the completely randomized design with four treatments and each treatment replicated five times. The four treatments used in this experiment were: R0= commercial ration; R1= commercial ration + 2,5% portulaca flour, R2= commercial ration + 5% portulaca flour; R3= commercial ration + 7,5% portulaca flour. Variables measured were: pH, water holding capacity, cooking losses, and tenderness. Data were analyzed from butchering 15 broilers of every treatment. Therefore, the total number of butchered were 60 broilers. Data was analysed by using *Analysis of Variance* (ANOVA) followed by Duncan test. Result showed that adding of portulaca flour was not significantly effect on pH but was significantly effect ($P < 0,05$) on water holding capacity, cooking losess and tenderness. It can be concluded that the adding of portulaca flour on levels 2,5%; 5% and 7,5% did not change pH, but increases water holding capacity, decreased cooking losess and tenderness of meat improves. The best meat quality was approved by the adding of portulaca flour on levels 7,5%.

Keywords: broiler, commercial ration, portulaca flour, physical quality.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Manusia membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan dalam menunjang kebutuhan hidup. Nutrisi tersebut dapat diperoleh melalui konsumsi daging sebagai salah satu sumber protein hewani. Daging banyak dimanfaatkan oleh masyarakat karena daging mempunyai rasa yang enak dan kandungan zat nutrisi yang tinggi. Salah satu sumber daging yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia adalah ayam. Jenis ayam yang dagingnya banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia adalah ayam pedaging (*broiler*).

Daging ayam merupakan salah satu daging yang memegang peranan cukup penting dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Ayam broiler merupakan salah satu ternak penghasil daging yang cukup potensial untuk memenuhi kebutuhan masyarakat asal protein hewani (Mangisah, 2003 disitasi Yunilas dkk., 2005). Ayam termasuk ke dalam ordo *Galliformes*, famili *Phasianidae* dan spesies *Gallus domesticus*. Ayam broiler adalah ayam ras yang mampu tumbuh cepat sehingga dapat menghasilkan daging dalam waktu relatif singkat. Ayam broiler tumbuh sangat cepat sehingga dapat dipanen pada umur 6-7 minggu. Sifat pertumbuhan yang sangat cepat ini dicerminkan dari tingkah laku mengkonsumsi pakan yang sangat lahap. Ayam broiler ditujukan untuk menghasilkan daging dan menguntungkan secara ekonomis. Komposisi kimia daging ayam adalah sebagai berikut: kadar air 74,86%, protein 23,20%, lemak 1,65%, mineral 0,98% dan kalori 114 kkal (Rosyidi dkk., 2009).

Daging merupakan salah satu hasil ternak sumber protein hewani yang bermutu tinggi dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan protein di dalam tubuh. Daging ayam mempunyai ciri khusus antara lain berwarna keputih-putihan atau merah pucat, mempunyai serat daging yang halus dan panjang, di antara serat daging tidak ada lemak. Lemak daging ayam terdapat di bawah kulit dan berwarna kekuning-kuningan (Mullen dkk., 2006).

Peningkatan kesejahteraan masyarakat menuntut produsen untuk menghasilkan daging yang tidak hanya empuk, tetapi murah harganya, enak rasanya, mudah diperoleh, bernilai nutrisi tinggi, dan aman untuk dikonsumsi. Tingkat preferensi konsumen cenderung selalu meningkat, konsumen lebih memilih daging yang berkualitas, empuk, aroma yang sedap, serta berkadar lemak dan kolesterol rendah (Kim dkk., 2009). Daya beli konsumen yang meningkat mengakibatkan konsumen memilih daging yang berkualitas, disamping kuantitas. Menurut Direktorat Jenderal Peternakan pada tahun 2012 produksi daging ayam broiler $\pm 1,337.91$ ton, daging sapi $\pm 485,33$ ton, daging domba $\pm 46,79$ ton, daging kambing $\pm 66,35$ ton, dan daging babi $\pm 224,80$ ton (Direktorat Jenderal Peternakan, 2014).

Kualitas daging merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi harga daging, semakin tinggi kualitas daging, harganya juga cenderung semakin tinggi. Penentuan kualitas daging bisa didasarkan pada beberapa parameter fisik di antaranya adalah pH (*potential hydrogen*), daya ikat air (*water holding capacity*), susut masak (*cooking loss*), dan keempukan (*tenderness*).

Kualitas daging dipengaruhi oleh jumlah nutrisi yang terkandung dalam bahan pakan. Salah satu bahan pakan yang dapat menambah zat nutrisi dalam daging adalah tumbuhan krokot. Zat-zat nutrisi yang terdapat dalam tumbuhan krokot adalah urea, kalsium, besi, fosfor, mangan, tembaga, asam lemak; terutama asam lemak omega-3. Krokot juga mengandung banyak komponen senyawa aktif. Beberapa senyawa yang telah dilaporkan mencakup asam organik (asam oksalat, asam kafein, asam malat, dan asam sitrat), *alkaloids*, *komarin*, *flavonoid*, *cardiac glycosides*, *anthraquinone glycosides*, *alanin*, *katekolamin*, *saponin*, dan *tannin* (Mohammad dkk., 2004). Krokot mengandung garam kalium (KCl, KSO₄ dan KNO₃), *dopamine*, *dopa*, *nicotin acid*, *tanin*, *saponin*, vitamin A, B dan C (Hariana, 2005).

Berdasarkan pada kandungan nutrisinya maka tumbuhan krokot merupakan bahan pakan yang berpotensi untuk meningkatkan kualitas daging ayam. Di samping itu, tumbuhan krokot mudah didapat serta kandungan nutrisi yang terkandung didalamnya diharapkan dapat meningkatkan kualitas daging ayam. Masalahnya hingga saat ini data

tentang penggunaan tumbuhan krokot sebagai bahan pakan ayam belum ada, sehingga pengaruh penggunaannya pada ayam belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung krokot (*Portulaca oleracea* Linn) dalam ransum terhadap kualitas fisik daging ayam broiler.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Ayam yang digunakan dalam penelitian ini adalah DOC (*day old chick*) broiler strain CP 707 sebanyak 100 ekor. Kandang yang digunakan adalah kandang baterai sistem postal (*litter*) sebanyak 20 unit.

Alat dan Bahan

Alat berupa timbangan ternak dan pakan yang digunakan bermerek *cook master* model: CMK 3052 dengan tingkat kepekaan 1gr, plastik klip, spidol OPF permanent ukuran F, tisu, kertas

saring, isolasi kertas, aqua galon, plastik transparan, masker, sarung tangan steril, mesin penggiling tepung, ember, karung, dan sapu lidi.

Bahan berupa ransum komersial CP-11 untuk fase starter dan CP-12 untuk fase finisher, tepung krokot, desinfektan, sekam, vitachick, vaksin ND tetes mata, ND Lattosa Gumboro, dan teramicynt.

Komposisi kimia pakan komplit CP-11, CP-12 dan tepung krokot dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Pakan Komplit CP-11, CP-12 dan tepung krokot

Komposisi Kimia	CP-11 (Total)	CP-12 (Total)	Krokot (Total)
BK (%)	91,99	88,90	87,72
BO(%BK)	92,08	90,39	74,93
PK(%BK)	19,33	18,53	9,61
LK(%BK)	5,03	4,89	3,03
SK(%BK)	4,83	5,48	15,90
CHO(%BK)	67,72	66,97	62,28
BETN(%BK)	62,88	61,49	46,39
Energy Metabolis (MJ/Kg bahan kering)	18,12	17,74	14,14

*Hasil Analisis Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana (2015).

Keterangan: BK: Bahan Kering, BO: Bahan Organik, PK: Protein kasar, LK: Lemak Kasar, SK: Serat Kasar, CHO: Karbohidrat, BETN: Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Prosedur Penelitian

Kandang DOC, lampu pemanas, tempat pakan dan minum serta litter yang bersih dan kering. Kandang dan semua peralatan didisinfektan menggunakan formadesdan dibiarkan selama 3 hari.

Kandang dengan ukuran 8 m x 4 m dibagi dalam 20 petak yang masing-masing petak berukuran 135 cm x 65 cm. Dinding setiap

petak terbuat dari bambu yang dilengkapi dengan lampu pijar 75 watt sebagai penerang. Litter yang dipakai yaitu sekam padi. Ruang kandang digantung termometer untuk mengukur suhu kandang. Penempatan ternak dalam kandang dan perlakuan dilakukan secara acak.

Pembuatan Tepung Krokot

Krokot dicabut dan dibersihkan dari tanah yang masih menempel pada akarnya, dipotong-potong dan dijemur sampai kering. Setelah kering, krokot digiling menjadi tepung dan siap dijadikan sebagai bahan pakan tambahan ayam broiler dengan cara dicampur dengan pakan broiler.

Metodologi

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang 5 kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Keempat perlakuan yang dicobakan adalah sebagai berikut:

R0: Ransum komersial.

R1: Ransum komersial + 2,5% tepung krokot.

R2: Ransum komersial + 5,0% tepung krokot.

R3: Ransum komersial + 7,5% tepung krokot.

Variabel yang diukur dan Prosedur Pengukuran

Variabel yang diukur dalam penelitian ini meliputi kualitas fisik diantaranya adalah pH (*potential hydrogen*), daya ikat air (*water holding capacity*), susut masak (*cooking loss*), dan keempukan (*tenderness*). Prosedur pengukuran dari masing-masing variabel

dideskripsikan sebagai berikut Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Prosedur Pengukuran daya ikat air atau *water holding capacity* adalah sebagai berikut: daya Ikat Air = total kadar air (%) - kadar air bebas (%). Susut Masak yang diukur sebagai berikut:

$$\text{Susut masak} = \frac{\text{berat sebelum dimasak} - \text{berat sudah dimasak}}{\text{berat sebelum dimasak}} \times 100$$

sedangkan keempukan adalah sebagai berikut:

$$\text{Keempukan} = \frac{\text{beban (gr)} \times 0,454}{1,5 \times 0,67}$$

Keterangan:

Beban = berat beban (gr)

0,454 = faktor perkalian.

1,5 = tinggi daging.

0,67 = lebar daging.

Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis menurut prosedur Sidik Ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk melihat ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diteliti dan jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka diadakan uji lanjut dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap pH Daging Ayam Broiler

Data mengenai rata-rata nilai pH daging yang diperoleh dari tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Data pada Tabel 1, menunjukkan bahwa rata-rata nilai pH daging tertinggi diperoleh pada perlakuan R1 (5,47) dan R2 (5,47) diikuti perlakuan R3 (5,44) dan R0 (5,37). Secara empiris terlihat adanya kecenderungan bahwa semakin tinggi level pemberian krokot semakin tinggi nilai pH. Namun demikian, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberi pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH.

Meskipun secara statistik, perlakuan berpengaruh tidak nyata namun secara empiris terlihat bahwa nilai pH daging ayam broiler dari ketiga perlakuan penambahan tepung

krokot mempunyai nilai di atas nilai pH daging ayam broiler perlakuan R0 (kontrol).

Rataan nilai pH daging pada penelitian ini berada pada kisaran 5,37-5,47. Soeparno (2005) menyatakan bahwa pH daging ultimat, normalnya adalah 5,3-5,9. Faktor-faktor yang mempengaruhi pH adalah stres sebelum pemotongan, pemberian injeksi hormon atau obat-obatan (kimia) tertentu, spesies, individu ternak, macam otot, stimulasi listrik dan aktivitas enzim yang mempengaruhi glikolisis.

Pengaruh Perlakuan terhadap Daya Ikat Air Daging Ayam Broiler

Data pada Tabel 1, menunjukkan bahwa rata-rata presentase daya ikat air tertinggi diperoleh pada perlakuan R3 (60,67) diikuti oleh perlakuan R1 (58,51), R2 (53,52) dan R0

(52,69). Secara empiris terlihat adanya kecenderungan bahwa semakin tinggi level pemberian krokot semakin tinggi presentase daya ikat air. Hasil analisis ragam

menunjukkan bahwa perlakuan memberi pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap daya ikat air.

Tabel 1. Rataan pH, Daya Ikat Air, Susut Masak, Keempukan (kg/cm^2) Daging Ayam Broiler

Parameter	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
pH	5,37 ^a	5,47 ^a	5,47 ^a	5,44 ^a
Daya Ikat Air	52,69 ^a	58,51 ^{bc}	53,52 ^{ab}	60,67 ^c
Susut masak	32,08 ^a	28,68 ^{ab}	20,04 ^a	29,72 ^{ab}
Keempukan	1,54 ^c	1,54 ^c	1,41b ^c	1,17 ^a

Keterangan: superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan ($P < 0,05$)

Berdasarkan uji lanjut jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan R0 (52,69) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan R1(58,51) dan R0 (52,69) berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan R2(53,52). Sementara pada perlakuan R0 (52,69) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan R3 (60,67). Pada perlakuan R1 (58,51), berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan R2 (53,52). Namun perlakuan R1 (58,51) berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan R3 (60,67). Sedangkan perlakuan R2 (53,52), berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan R3(60,67).

Rataan daya ikat air pada penelitian ini berada pada kisaran 52,69 sampai 60,67 %. Hasil ini jauh di atas daya ikat air yang dilaporkan oleh Soeparno (2005), bahwa daya ikat air daging ayam broiler pada umur 6 dan 7 minggu adalah sekitar 22,19% sampai 28,54%.

Pengaruh pemberian krokot yang cenderung meningkatkan daya ikat air ini disebabkan kadar protein dalam daging. Menurut Soeparno (2005), daya ikat air dipengaruhi oleh kadar protein daging dan karkas. Salah satu fungsi protein adalah mengikat air. Jika protein mengalami *denaturasi* akibat pemanasan atau pemasakan maka kekuatan untuk mengikat air akan semakin rendah sehingga daya ikat air daging tersebut juga akan menurun. Daya ikat air dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pH, pemasakan atau pemanasan, spesies, umur,

macam otot, pakan, temperatur, kelembaban, dan perlakuan sebelum pemotongan.

Pengaruh Perlakuan terhadap Susut Masak Daging Ayam Broiler

Data mengenai rata-rata presentase susut masak yang diperoleh dari tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Data pada Tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata susut masak tertinggi diperoleh pada perlakuan R0 (32,08) diikuti R3 (29,72), R1 (28,68) dan R2 (20,04). Secara empiris terlihat adanya kecenderungan bahwa semakin tinggi level pemberian krokot semakin rendah presentase susut masak. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberi pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap presentase susut masak.

Susut masak dari ketiga perlakuan penambahan tepung krokot mempunyai nilai yang rendah dibandingkan nilai susut masak R0 (kontrol). Rataan nilai susut masak daging pada semua perlakuan berada pada kisaran 20,04-32,08%. Nilai susut masak ini masih dalam kisaran susut masak yang dilaporkan oleh Soeparno (2005) yaitu antara 1,5-54,5.

Pemberian penambahan tepung krokot dalam ransum menurunkan susut masak. Hal ini disebabkan kehilangan zat nutrisi selama pemasakan lebih sedikit. Daging dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit dari pada daging dengan susut masak yang

lebih besar. Faktor yang mempengaruhi susut masak adalah nilai pH, panjang serabut otot, panjang potongan serabut otot, ukuran dan berat sampel, penampang lintang daging, pemanasan, bangsa, umur, dan konsumsi pakan (Soeparno, 2005).

Pengaruh Perlakuan terhadap Keempukan Daging Ayam Broiler

Data pada Tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata keempukan tertinggi diperoleh pada perlakuan R0 (1,54) dan R1 (1,54) diikuti perlakuan R2 (1,41) dan R3 (1,17). Secara empiris terlihat adanya kecenderungan bahwa semakin tinggi level pemberian krokot semakin tinggi keempukan daging. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberi pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap keempukan daging.

Rataan keempukan daging pada semua perlakuan berada pada kisaran 1,17-1,54 Kg/Cm². Nilai keempukan daging dalam penelitian ini berada sedikit dibawah penemuan Lyon *dkk.* (2004) yang melaporkan bahwa keempukan daging ayam broiler berkisar antara 1,82 Kg/Cm² sampai 2,19 Kg/Cm².

Berdasarkan uji lanjut jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan R0 (1,54) berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan R1 (1,54) dan R0 (1,54) berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan R2 (1,41). Sementara pada perlakuan R0 (1,54) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan R3 (1,17). Perlakuan R1 (1,54),

berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan R2 (1,41). Namun perlakuan R1 (1,54) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan R3 (1,17). Sedangkan perlakuan R2 (1,41), berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan R3 (1,17).

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa penambahan tepung krokot meningkatkan keempukan daging ayam broiler. Menurut Soeparno (2005), kadar kolagen daging dipengaruhi oleh kandungan lemaknya, semakin banyak jumlah lemak dalam daging akan meningkatkan tingkat keempukan daging.

Faktor yang mempengaruhi keempukan daging ada hubungannya dengan komposisi daging itu sendiri, yaitu berupa tenunan pengikat, serabut daging, sel-sel lemak yang ada diantara serabut daging serta rigor mortis daging yang terjadi setelah ternak dipotong. Sementara faktor yang mempengaruhi keempukan daging digolongkan menjadi faktor *antemortem* (sebelum pemotongan) seperti: genetik (termasuk bangsa, spesies, dan status fisiologi), umur, manajemen, jenis kelamin, serta stres, dan faktor *postmortem* (setelah pemotongan) yang meliputi metode *chilling*, *refrigerasi*, pelayuan/pemasakan (*aging*), pembekuan (termasuk lama dan temperatur penyimpanan), dan metode pengolahan (termasuk metode pemasakan dan penambahan bahan pengempuk). Keempukan daging dapat diketahui dengan mengukur daya putusnya. Semakin rendah nilai daya putusnya, semakin empuk daging tersebut (Tambunan, 2010)

SIMPULAN

Pemberian tepung krokot pada level 2,5%, 5% dan 7,5% dari ransum komersial tidak mempengaruhi pH daging ayam broiler namun, meningkatkan daya ikat air, menurunkan susut masak, dan daging ayam broiler lebih empuk.

Kualitas daging yang baik dicapai oleh ayam broiler yang mendapat tepung krokot pada level 7,5% dari ransum komersial dengan nilai keempukan daging yang rendah yaitu 1,17 Kg/Cm².

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Peternakan. 2014. Tabel Produksi Peternakan di Indonesia.

<https://www.google.com/#q=tabel+prouks+i+peternakan+di+indonesia>.

- Hariana A. 2005. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya Seri 2*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kim YJ, Jin SK, Yang HS. 2009. Effect of dietary garlic bulb and husk on the physicochemical properties of chicken meat. *Poultry Sci.* 88: 398-405.
- Lyon BG, Smith DP, Lyon CE, Savage EM. 2004. Effects of diet and feed withdrawal on the sensory descriptive and instrumental profiles of broiler breast fillets. *Poultry Sci.* 83:275-281.
- Mohammad TB, Mohammad HB, Farhad M. 2004. Antitussive effect of *Portulaca oleracea L* in Guinea Pigs. Iran. *J. Pharmaceut. Res.* 3:187-90.
- Mullen AM, Stapleton PC, Corcoran D, Hamill RM, White A. 2006. Understanding meat quality through the application of genomic and proteomic approaches. *Meat Sci.* 74:3-16.
- Rosyidi D, Susilo A, Muhbianto R. 2009. Pengaruh Penambahan Limbah Udang terfermentasi *Aspergillus Niger* pada Pakan terhadap Kualitas Fisik Daging Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak.* 4(1) : 1-10.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tambunan RD. 2010. *Keempukan Daging dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. www.lampung.litbang.deptan.go.id. Diakses pada tanggal 29-10-2014.
- Yunilas, Mirwandhono E, Sinaga O. 2005. Pengaruh Pemberiaan Tepung Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) dalam Ransum terhadap Kualitas Karkas Ayam Broiler Umur 6 Minggu. *Jurnal AgribisnisPeternakan.* 1 (2) : 62-66.