

KAJIAN KUALITAS FISIK DAN KIMIA DAGING KAMBING DI PASAR KOTA MALANG

STUDY ON PHYSICO-CHEMICAL QUALITY OF MEAT GOAT IN THE MARKET OF MALANG

Putu Jevi Setiawan¹, Masdiana Ch Padaga², Aris Sri Widati^{2*}

¹⁾ Mahasiswa Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang, 65145, Indonesia

²⁾ Dosen Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang, 65145, Indonesia

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kualitas fisik (pH, tekstur, WHC) dan kimia (kadar air, kadar protein, kadar lemak) daging kambing di pasar kota Malang. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging kambing yang diambil dari 11 pedagang (5 pasar). Metode yang digunakan adalah survey. Hasil penelitian kualitas daging kambing dari 5 pasar kota Malang memiliki rata-rata pH 5,31; WHC 33,61%; tekstur 10,38 mm/g/detik; kadar air 77,18%; kadar lemak 7,61%; kadar protein 18,34%. Disarankan untuk melakukan analisis uji kualitas fisik dan kimia daging kambing yang dijual oleh penjual sate, sehubungan dengan penjualan yang dilakukan sore hari karena pemotongan kambing pada pagi hari

Kata kunci : Daging kambing, pH, WHC, tekstur, kadar air, lemak dan protein.

ABSTRACT

The aim of this research was to determine of the physical (pH, WHC, texture) and chemical (water, fat, protein content) quality of the meat goat in market at Malang. Materials used in this research were fresh goat meat from 11 sellers (5 markets). The method of research was survey. The conclusion showed that goat meat from 5 markets Malang city has an average of pH 5.31; WHC 33.61%; texture 10.38 mm/g/second; water 77.18%; fat 7.61% and protein 18.34%. It is recommended to perform the analysis of the test physical and chemical quality of goat meat which is sold by the seller of sate, with regard to sales made in the afternoon due to the cutting of the goat in the morning.

Keywords : goat meat, pH, WHC, texture, water, fat, protein.

PENDAHULUAN

Tingkat konsumsi daging kambing di Indonesia meningkat seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan penduduk serta bertambahnya pengetahuan masyarakat akan mengonsumsi daging. Salah satu komoditi daging yang memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap gizi masyarakat adalah daging kambing. Daging kambing merupakan salah satu yang disukai oleh

masyarakat. Tingkat konsumsi daging kambing masyarakat Indonesia mencapai 0,64 kg/kapita tahun 2006; 0,50 kg/kapita tahun 2008; dan 0,55 kg/kapita pada tahun 2009 (Soedjana, 2011). Hal terpenting dalam pemilihan daging adalah kualitas daging, kualitas daging yang beredar di masyarakat seringkali tidak terjamin dengan baik. Kualitas daging dapat ditinjau dari dua faktor, yaitu kualitas fisik dan kimia daging.

Kualitas fisik daging antara lain pH, daya ikat air, susut masak dan tekstur, sedangkan kualitas kimia daging dapat ditentukan berdasarkan perubahan komponen-komponen kimianya seperti kadar air, protein, lemak dan abu. Kualitas fisik dan kimia daging kambing dipengaruhi oleh proses sebelum dan setelah pemotongan. Faktor sebelum pemotongan yang dapat mempengaruhi kualitas daging adalah genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, jenis kelamin, umur, pakan termasuk bahan aditif (hormon, antibiotik, dan mineral) dan keadaan stres. Faktor setelah pemotongan yang mempengaruhi kualitas daging antara lain meliputi pH daging, metode penyimpanan, macam otot daging dan lokasi pada suatu otot daging (Soeparno, 2009).

Penjualan daging kambing di pasar tradisional hingga saat ini belum banyak mendapat perhatian sehingga aspek kualitas daging pada tahap ini cenderung terabaikan (Junaidi, 2012). Daging yang beredar di pasar setiap harinya tentunya memiliki kualitas yang sangat bervariasi. Beragamnya kondisi ternak, cara pemeliharaan dan umur potong dari ternak tersebut menyebabkan kualitas dari daging yang dihasilkan menjadi beragam, dengan beragam kondisi tersebut, masyarakat harus teliti dalam memilih daging yang akan dikonsumsi.

Rendahnya pemahaman masyarakat tentang kualitas daging yang dikonsumsi, mendorong peneliti untuk mengkaji kualitas fisik dan kimia daging kambing di pasar kota Malang. Penggunaan metode penelitian kualitatif dengan teknik pengambilan data simple random sampling, penelitian ini mengkaji kualitas fisik ditinjau dari pH, daya ikat air (WHC), tekstur serta kualitas kimia ditinjau dari kadar air, lemak dan protein.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging kambing bagian lulu dari kambing berjenis kelamin jantan

yang diperoleh dari pasar Dinoyo, Blimbing, Gadang, Madyopuro dan pasar Besar.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu : pH meter, penetrometer PNR 6 dan kertas saring Whatman No. 42, timbangan analitik, timbangan digital dengan tingkat ketelitian 4 desimal, labu Kjeldahl, oven, desikator, gelas ukur 100 ml, pipet volume 25 ml, botol timbang, oven, erlenmeyer, labu destilasi, cawan petri, kapas dan alat ekstraksi *Soxhlet*. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian antara lain *buffer* pH 7 dan pH 4, tablet *kjeldhal*, *methyl orange*, PP indikator, H₂SO₄ 98%, NaOH 40%, H₃BO₂ 2%, H₂SO₄ 0,1 N, *petroleum eter* dan aquadest.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode survei. Metode survei merupakan teknik pengumpulan data, dengan mengambil sampel dari satu populasi dan menggunakan wawancara maupun kuisioner sebagai alat pengumpulan data yang pokok (Prajarto, 2010).

Variabel yang diamati dalam penelitian adalah pengukuran pH (Legowo dan Nurwantoro, 2004), WHC (Soeparno, 2009), tekstur (Kartika, Hastuti dan Supartono, 1998), pengukuran kadar air (Legowo dan Nurwantoro, 2004), kadar lemak (Legowo dan Nurwantoro, 2004) dan kadar protein (Legowo dan Nurwantoro, 2004). Data hasil penelitian sampel daging kambing diolah menggunakan metode deskriptif dan kuantitatif, selanjutnya dibandingkan dengan penelitian yang berhubungan dengan kualitas fisik dan kimia daging kambing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas fisik daging kambing yang beredar di pasar Malang

Data dan hasil analisis kualitas fisik daging kambing di pasar kota Malang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata nilai pH, daya ikat air (WHC) dan tekstur daging kambing di pasar kota Malang.

Pasar	pH \pm SD	WHC (%) \pm SD	Tekstur (mm/g/detik) \pm SD
Dinoyo	5,20 \pm 0,09	32,68 \pm 0,49	10,72 \pm 0,35
Blimbing	5,15 \pm 0,07	31,63 \pm 4,32	10,92 \pm 0,02
Gadang	5,33 \pm 0,09	32,73 \pm 1,54	10,27 \pm 0,14
Madyopuro	5,37 \pm 0,05	34,74 \pm 2,17	10,28 \pm 0,26
Besar	5,48 \pm 0,07	36,30 \pm 1,63	9,79 \pm 0,10
Rata-rata kota Malang	5,31 \pm 0,13	33,61 \pm 1,88	10,38 \pm 0,13

Berdasarkan data pada Tabel 1, menunjukkan bahwa hasil analisis pH, WHC dan tekstur daging kambing dari 5 pasar di kota Malang (Dinoyo, Blimbing, Gadang, Madyopuro dan pasar Besar) memiliki nilai rata-rata pH berkisar 5,15-5,48; WHC 31,63-36,30% dan tekstur 9,79-10,92 mm/g/detik.

Nilai pH daging kambing yang beredar di pasar Malang

Nilai pH daging kambing tertinggi pada pasar Besar dengan nilai 5,48. Menurut Lawrie (2003), pH pada daging segar umumnya berkisar antara 5,4-5,8 dimana daging mempunyai struktur terbuka sehingga sangat baik untuk pengasinan, berwarna merah cerah sehingga disukai oleh konsumen, mempunyai flavor yang lebih disukai dan mempunyai stabilitas yang lebih baik terhadap kerusakan oleh mikroba.

Penelitian Budiyanto dan Usmiati (2009) diperoleh nilai pH daging kambing sebesar 5,81. Menurut Twelve (2008) beragamnya nilai pH pada daging dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik berupa umur, jenis otot, glikogen otot dan tingkat stres ternak sebelum pemotongan, sedangkan faktor ekstrinsik antara lain temperatur lingkungan dan perlakuan bahan aditif sebelum pemotongan. Pengaruh stres sebelum pemotongan, seperti iklim, tingkah laku agresif diantara ternak atau gerakan yang berlebihan mempunyai pengaruh besar terhadap penurunan atau habisnya glikogen otot yang dapat menimbulkan penimbunan asam laktat sehingga menghasilkan daging dengan pH yang tinggi (>5,9).

Temperatur lingkungan juga mempunyai pengaruh terhadap pH daging. Menurut Soeparno (2009), temperatur yang tinggi akan meningkatkan laju penurunan pH dan menurunkan kapasitas mengikat air karena meningkatnya denaturasi protein otot, sedangkan temperatur rendah menghambat laju penurunan pH. Nilai pH yang tinggi menyebabkan daging mempunyai struktur tertutup, berwarna gelap dengan permukaan daging kering karena cairan daging terikat secara erat dengan protein (Lawrie, 2003).

Daya ikat air daging kambing yang beredar di pasar Malang

Daya ikat air tertinggi daging kambing ditunjukkan pada pasar Besar yaitu 36,30%. Menurut Alvarado and McKee (2007) daya ikat air dipengaruhi oleh pH daging dimana air yang tertahan didalam otot meningkat sejalan dengan naiknya pH, walaupun kenaikannya kecil. Perbedaan daya ikat air disebabkan oleh perbedaan jumlah asam laktat yang dihasilkan, sehingga pH didalam otot berbeda. Laju penurunan pH otot yang cepat akan mengakibatkan daya ikat air menjadi rendah (Soeparno, 2009).

Nilai pH yang menurun mengakibatkan daya ikat air yang rendah (Sunarlim dan Usmiati, 2009), hal ini disebabkan karena rendahnya nilai pH daging mengakibatkan struktur daging terbuka sehingga menurunkan daya ikat air dan tingginya nilai pH daging mengakibatkan struktur daging tertutup sehingga daya ikat air tinggi. Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa menurunnya daya ikat air maka akan diikuti dengan rendahnya nilai pH suatu daging. Penelitian Setyawardani dan Haryoko (2005) pada pengempukan daging

kambing dengan perlakuan ekstrak nanas didapat nilai, daging kambing tanpa perlakuan daya ikat air 33,63% dan pH 6,27 serta daging dengan perlakuan ekstrak nanas daya ikat air 30,73% dan pH 6,11.

Purbowati, Sutrisno, Baliarti, Budi dan Lestariana (2006) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi daya ikat air daging adalah umur ternak. Semakin tua umur ternak, kapasitas memegang air daging lebih sedikit. Nilai pH dan daya ikat air dapat mempengaruhi nilai tekstur daging (Prasetyo, 2002). Nilai pH yang rendah mengakibatkan daya ikat air makin rendah sehingga kandungan air dalam daging semakin rendah, hal ini mengakibatkan daging menjadi relatif lebih keras. Nilai pH yang tinggi mengakibatkan daya ikat air yang semakin tinggi sehingga kandungan air dalam daging semakin banyak dan daging menjadi relatif lebih empuk (Sunarlim dan Usmiati, 2009).

Tekstur daging kambing yang beredar di pasar Malang

Nilai tekstur daging kambing tertinggi ditunjukkan pada pasar Blimbing yaitu sebesar 10,92 mm/g/detik. Faktor yang mempengaruhi keempukan daging salah satunya adalah umur ternak saat dipotong. Daging ternak muda lebih empuk dibandingkan dengan daging ternak yang lebih tua, hal ini disebabkan oleh perbedaan ukuran serat dan berkas otot. Menurut Twelve (2008) apabila hewan bertambah tua, maka terjadi perubahan

struktur jaringan ikat dan daging menjadi lebih keras sehingga nilai tekstur meningkat.

Lawrie (2003) menambahkan bahwa secara umum naiknya umur ternak berhubungan dengan turunnya keempukan daging. Salah satu faktor post mortem yang berpengaruh adalah penanganan daging setelah dipotong, terutama temperatur dan lama penyimpanan. Winarno (2004) menyatakan daging akan menjadi empuk apabila dilayukan pada temperatur dan waktu tertentu. Temperatur yang tinggi akan menurunkan daya ikat air daging, semakin rendah daya ikat air maka akan meningkatkan tekstur daging. Penelitian Budiyanto dan Usmiati (2009), nilai tekstur daging kambing dengan enzim papain pada suhu kamar (27-29⁰C) cenderung meningkat, penyimpanan 0, 3, 6 dan 9 jam didapat hasil 6,06; 6,47; 6,71 dan 6,84 mm/g/detik.

Keempukan daging dapat disebabkan oleh tekstur daging, semakin halus teksturnya maka daging menjadi empuk (Soeparno, 2009).

Kualitas kimia daging kambing yang beredar di pasar Malang

Data dan hasil analisis kualitas kimia daging kambing di pasar kota Malang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata nilai kadar air, lemak dan protein daging kambing di pasar kota Malang.

Pasar	Air (%) ± SD	Lemak (%) ± SD	Protein (%) ± SD
Dinoyo	77,43 ± 0,55	7,03 ± 0,01	17,96 ± 0,73
Blimbing	79,02 ± 0,40	6,93 ± 0,29	17,67 ± 0,14
Gadang	77,25 ± 1,15	7,56 ± 0,38	18,51 ± 0,19
Madyopuro	76,16 ± 1,50	7,98 ± 0,22	18,74 ± 0,15
Besar	76,08 ± 0,27	8,56 ± 0,27	18,81 ± 0,20
Rata-rata	77,18 ± 0,52	7,61 ± 0,14	18,34 ± 0,25

Berdasarkan data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa hasil analisis kadar air, lemak dan protein daging kambing dari 5 pasar di kota Malang (Dinoyo, Blimbing, Gadang, Madyopuro dan pasar Besar) memiliki nilai

rata-rata kadar air berkisar 76,08-79,02%; kadar lemak 6,93-8,56% dan kadar protein 17,96-18,81%.

Kadar air daging kambing yang beredar di pasar Malang

Kadar air daging kambing terendah pada pasar Besar dengan nilai 76,08%. Penelitian Uyun (2008), kadar air daging kambing Peranakan Etawa berkisar antara 70,33%-72,13%. Otot mengandung sekitar 75% air dengan kisaran 68-80%, apabila kadar air daging melebihi kadar air daging normal (75%) dapat menurunkan kualitas daging (Soeparno, 2009).

Daging dengan kadar air tinggi akan terlihat pucat, berair dan tekstur yang lembek karena banyak air yang terikat keluar dari daging. Tingginya kandungan air dalam daging mengakibatkan protein yang larut dalam air sedikit sehingga daya ikat air oleh protein daging akan menurun. Menurut Soeparno (2009) kadar air daging dipengaruhi oleh jenis ternak, umur, kelamin, pakan serta lokasi dan fungsi bagian-bagian otot dalam tubuh. Kadar air yang tinggi disebabkan umur ternak yang muda, karena pembentukan protein dan lemak daging belum sempurna (Rosyidi, Ardhana dan Santoso, 2000).

Menurut Purbowati dkk (2006), kadar air daging menurun dengan bertambahnya umur ternak, sebaliknya kadar lemak cenderung meningkat sampai stadium kedewasaan tercapai. Pada ternak muda kadar air terdapat lebih tinggi dari ternak tua, kadar air tubuh berbanding terbalik dengan kadar lemak tubuh.

Kadar lemak daging kambing yang beredar di pasar Malang

Kadar lemak daging kambing 5 pasar kota Malang berkisar 6,93-8,56%, nilai rata-rata ini menunjukkan bahwa nilai kadar lemak normal. Menurut Soeparno (2009) kadar lemak daging berkisar antara 1,5-13%.

Kadar lemak daging kambing tertinggi didapat pada pasar besar yaitu sebesar 8,56% mendekati nilai standart, menurut Anonymous (2010) kandungan lemak daging kambing sebesar 9,20%. Penelitian Uyun (2008) didapat

rata-rata kadar lemak daging kambing Peranakan Boer kastrasi sebesar 8,981% sedangkan daging kambing Peranakan Etawa sebesar 8,358%.

Kandungan lemak daging berkolerasi negatif dengan kadar air daging, semakin tinggi kandungan lemaknya maka semakin rendah kadar air daging. Hubungan kadar lemak dan kadar air dapat dilihat pada Tabel 5. Bangsa, umur, spesies, lokasi otot dan pakan merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kadar lemak daging (Soeparno, 2009).

Kadar protein daging kambing yang beredar di pasar Malang

Kadar protein daging kambing 5 pasar kota Malang berkisar 17,67-18,81%, nilai rata-rata ini menunjukkan bahwa nilai kadar protein normal. Menurut Soeparno (2009) kadar protein daging berkisar antara 16-22%. Kadar protein daging kambing tertinggi didapat pada pasar besar yaitu sebesar 18,81% mendekati nilai standart, menurut El Aqsha, Purbowati dan Al-Baari (2011) kandungan protein daging kambing sebesar 18,72%. Penelitian Uyun (2008), memperoleh hasil rata-rata kadar protein daging dari kambing Peranakan Etawa jantan sekitar 16,88% dan kadar protein daging dari kambing Peranakan Boer kastrasi sekitar 18,03%.

Protein daging berperan dalam pengikatan air daging, kadar protein daging yang tinggi menyebabkan meningkatnya kemampuan menahan air daging sehingga menurunkan kandungan air bebas, dan begitu pula sebaliknya (Lawrie, 2003). Kemampuan menahan air daging tinggi akan menghasilkan tekstur daging yang empuk. Pakan dan temperatur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kadar protein dalam daging. Menurut Fernandez, Duenas, Myers, Scramlin, Parks, Carr, Killefer dan Mc.Keithonline (2008), ternak yang diberi pakan jenis konsentrat memiliki kadar protein yang tinggi jika dibandingkan ternak yang hanya

mengonsumsi tumbuh-tumbuhan. Kenaikan suhu/temperatur ruang juga mempengaruhi kadar protein dalam daging, kenaikan suhu pada potongan daging dapat menyebabkan protein myofibril dan jaringan ikat mengalami denaturasi pada tingkatan yang berbeda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan bahwa kualitas daging kambing yang ada di pasar kota Malang ditinjau dari kualitas fisik dan kimia didapat rata-rata nilai pH 5,31; WHC 33,61%; tekstur 10,38 mm/g/detik; kadar air 77,18%; kadar lemak 7,61% dan kadar protein 18,34%.

Daging kambing terbaik dalam penelitian ini adalah daging yang dijual dipasar Besar dengan nilai pH tertinggi (5,48), WHC tertinggi (36,30%), tekstur (9,79 mm/g/detik), kadar air terendah (76,08%), kadar lemak tertinggi (8,56%) dan kadar protein tertinggi (18,81%).

Disarankan untuk melakukan analisis uji kualitas fisik dan kimia daging kambing yang dijual oleh penjual sate, sehubungan dengan penjualan yang dilakukan sore hari karena pemotongan kambing pada pagi hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarado, C. and S. McKee. 2007. Marination To Improve Functional Properties And Safety Of Poultry Meat. *J. Appl. Poult. Res.* 16:113- 120.
- Anonim. 2010. Info Pangan dan Gizi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. ISSN 0854-1728 Vol.XIX No 2.
- Budiyanto, A dan S. Usmiati. 2009. Pengaruh Enzim Papain Terhadap Mutu Daging Kambing Selama Penyimpanan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- El Aqsha, G., Purbowati E dan Al-Baari. 2011. Komposisi Kimia Daging Kambing Kacang, Peranakan Etawah dan Kejobong Jantan pada Umur Satu Tahun (Meat Chemical Composition of Kacang Goats, Etawah Crossbred Goats and Kejobong Goats Male at One Year Old). Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Fernandez, D. M, Duenas, A. J. Myers, S. M. Scramlin, C. W. Parks, S. N. Carr, J. Killefer dan F. K. Mc. Keithonline. 2008. Carcass, Meat Quality and Sensory Characteristics of Heavy Body Weight Pigs Fed. *J. Anim. Sci.* 86:3544-3550.
- Junaidi, A. 2012. Pedoman Umum Fasilitasi Kios Daging. [http : // www. deptan. go. Id/pedum2012/Peternakan/2.7.%20Pedum%20Fasilitasi%20kios%20daging.pdf](http://www.deptan.go.id/pedum2012/Peternakan/2.7.%20Pedum%20Fasilitasi%20kios%20daging.pdf). Diakses tanggal 20 Februari 2014.
- Kartika, B.P., Hastuti, dan W. Supartono. 1998. Pedoman Uji Inderawari Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Lawrie, R. A. 2003. Ilmu Daging. Edisi Kelima. Terjemahan Aminudin Parakasi. UI Press. Jakarta.
- Legowo, A. M dan Nurwantoro. 2004. Analisis Pangan. Program Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Prajarto, N. 2010. Metode Survei untuk Penelitian Komunikasi. Fisipol UGM. Yogyakarta.
- Prasetyo, D. 2002. Sifat Fisik dan Palatabilitas Bakso Daging Sapi dan Daging Kerbau pada Lama Postmortem yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Purbowati, E., C.I. Sutrisno, E. Baliarti, S.P.S. Budi dan W. Lestariana. 2006. Karakteristik Fisik Otot Longissimus Dorsi dan Biceps Femoris Domba

- Lokal Jantan yang Dipelihara di Pedesaan pada Bobot Potong yang Berbeda. *Jurnal protein* Vol. 13 no 2:147-153.
- Rosyidi, D., Ardhana, M dan Santoso, R.D. 2000. Kualitas Daging Domba Ekor Gemuk (DEG) Betina Periode Lepas Sapih dengan Perlakuan Docking dan Tingkat Pemberian Konsentrat ditinjau dari Kadar Air, Kadar Lemak dan Kadar Protein. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. Vol.11 no 3:39-44.
- Setyawardani, T dan Haryoko, I. 2005. Kajian Pengempukan Daging Kambing Tua (Study of Tenderization Method of Old Goat Meat). *Journal Animal Production*. Vol. 7(2):106-110.
- Soedjana, T. D. 2011. Peningkatan Konsumsi Daging Ruminansia Kecil dalam Rangka Diversifikasi Pangan Daging Mendukung PSDSK 2014 (Increasing Mutton and Chevon Consumption to Support Beef Self Sufficiency Initiative in Production and Consumption by 2014). Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan kelima. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sunarlim, R dan Usmiati, S. 2009. Karakteristik Daging Kambing dengan Perendaman Enzim Papain (The Characteristic Of Goat Meat Soaked In Papain). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2009. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Twelve, C. 2008. Sheep and Goat Meat Characteristics and Quality. Ethiopia Sheep and Goat Productivity Improvement Program. USA
- Uyun, N. 2008. Kualitas Kimia Daging Kambing Peranakan Etawah (PE) Jantan Dan Kambing Peranakan Boer (PB) Kastrasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. Malang. Vol. 4 No. 2 : 9-16.
- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.