

PENGARUH LAMA SIMPAN DAGING KAMBING KACANG YANG DIBUNGKUS DAUN JATI (*Tectona grandis*) DAN KANTONG PLASTIK PE (Polyethylene) PADA SUHU RUANG TERHADAP NILAI pH DAN JUMLAH BAKTERI

In'am Maulidha Rizaldy¹, Irawati Dinasari², Oktavia Rahayu Puspitarini.²

¹Program S1 Peternakan, ²Dosen Peternakan Universitas Islam Malang

Email : inamrizaldy@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis adanya pengaruh lama simpan daging kambing kacang yang dibungkus daun jati (*Tectona grandis*) dan kantong plastik PE (Polyethylene). Penelitian percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) ortogonal dengan 2 perlakuan dan 3 ulangan. Faktor A = Jenis kemasan yang terdiri dari Kontrol, daun jati, dan kantong plastik PE. Faktor B = Lama simpan 6, 12, dan 24 jam. Data yang diperoleh dianalisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kemasan dan lama simpan dengan dua macam bahan pengemas berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH. Rerata kontrol dan jenis kemasan pada nilai pH yaitu kontrol 5,6^a, daun jati 5,4^a, kantong plastik PE 5,9^b. Rataan nilai pH lama simpan dengan dua pengemas yaitu Kontrol 5,60^a, DJ.P1 5,77^a, DJ.P2 5,87^{ab}, DJ.P3 6,67^{bc}, dan PE.P1 6,33^{abc}, PE.P2 6,73^{bc}, PE.P3 6,77^c. Jenis kemasan dan lama simpan dengan dua macam bahan pengemas berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah bakteri. Rataan perbandingan kontrol dan jenis kemasan pada jumlah bakteri yaitu Kontrol 1,2x10⁵ cfu/g, daun jati 4,4x10⁵ cfu/g, kantong plastik PE 6,1x10⁵ cfu/g. Rataan Jumlah Bakteri lama simpan dengan dua pengemas yaitu Kontrol 1,2x10⁵ cfu/g, DJ.P1 4,4x10⁵ cfu/g, DJ.P2 7,1x10⁵ cfu/g, DJ.P3 7,2x10⁵ cfu/g dan PE.P1 6,1x10⁵ cfu/g, PE.P2 7,6x10⁵ cfu/g, PE.P3 1,3x10⁶ cfu/g. Pengemasan dengan daun jati menghasilkan jumlah bakteri yang sedikit apabila dibandingkan dengan kantong plastik PE. Kesimpulan dari penelitian ini Jenis pengemas daun jati menghasilkan nilai pH dan jumlah bakteri lebih rendah dibandingkan dengan kantong plastik PE sebagai pembungkus daging kambing pada suhu ruang dan Jenis pembungkus daun jati dengan lama simpan 6 jam mampu menghasilkan nilai terbaik pada uji pH 5,77 dan uji bakteri 4,4x10⁵ cfu/g.

Kata Kunci : Daging kambing, pengemasan, nilai pH, jumlah bakteri, daun jati, kantong plastik PE

THE EFFECT OF STORAGE TIME OF GOAT MEAT WRAPPED IN TEAK LEAVES (*Tectona grandis*) AND PE (Polyethylene) PLASTIC BAG ON ROOM TEMPERATURE ON pH VALUE AND BACTERIA NUMBER

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of storage time for peanut goat meat wrapped in teak (*Tectona grandis*) leaves and PE (Polyethylene) plastic bags. The experimental study used an orthogonal Completely Randomized Design (CRD) with 2 treatments and 3 replications. Factor A = Type of packaging consisting of Control, teak leaves, and PE plastic bags. Factor B = shelf life of 6, 12, and 24 hours. The data obtained were analyzed for variance (ANOVA) and continued with the smallest significant difference test (BNT). Based on the results of the study showed that the type of packaging and storage time with two kinds of packaging materials had a very significant effect ($P < 0.01$) on the pH value. The average control and type of packaging on the pH value were control 5.6 a, teak leaf 5.4 a, PE plastic bag 5.9 b, the average pH value of storage time with two packaging namely Control 5.60 a, DJ.P1 5, 77 a, DJ.P2 5.87 ab, DJ.P3 6.67 bc, and PE.P1 6.33 abc, PE.P2 6.73 bc, PE.P3 6.77 c. The type of packaging and the duration of storage with two kinds of packaging materials had a significant effect ($P < 0.05$) on the number of bakeries. The average comparison of control and type of packaging on the number of bacteria, namely Control 1.2x10⁵ cfu/g, teak leaf 4.4x10⁵ cfu/g, PE plastic bag 6.1x10⁵ cfu/g, Average number of bacteria for storage time with two packaging, namely Control 1.2x10⁵ a cfu/g, DJ.P1 4.4x10⁵ ab cfu/g, DJ.P2 7.1x10⁵ ab cfu/g, DJ.P3 7.2x10⁵ ab cfu/g and PE.P1 6.1x10⁵ ab cfu/g,

PE .P2 7.6×10^5 ab cfu/g, PE.P3 1.3×10^6 b cfu/g. Packaging with teak leaves produces a lower number of bacteria when compared to PE plastic bags. The conclusion of this study is that the type of teak leaf packaging produced lower pH values and the number of bacteria compared to PE plastic bags as mutton wrappers at room temperature and the type of teak leaf packaging with a shelf life of 6 hours was able to produce the best value in the pH 5.77 test and bacteria 4.4×10^5 cfu/g.

Keywords: Goat Meat, packaging, pH value, bacterial count, teak leaves, PE plastic bag

PENDAHULUAN

Daging adalah bahan pangan protein hewani yang memiliki nilai gizi dibutuhkan tubuh. Nilai gizi pada daging mampu menjadi media pertumbuhan mikroorganisme sehingga mampu menurunkan kualitas daging. Daging sangat mudah rusak secara mikrobiologi karena memiliki kadar airnya yang tinggi (Lawrie, 2013).

Kambing merupakan ternak yang dapat dimanfaatkan daging, kulit dan pupuk kandangnya. Beberapa jenis kambing potong yang banyak ditenak oleh masyarakat maupun dinas peternakan untuk dikonsumsi masyarakat antaralain adalah kambing Kacang, kambing Etawa, kambing PE (peranakan etawa), kambing Jawarandu, kambing Boer, kambing Saanen. (Nurul, 2013).

Pada daun jati terdapat senyawa flavonoid, saponin, tanin yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada bahan pangan. Ada dua asam fenolat dalam bentuk glikosida, terdapat tiga asam fenolat dalam bentuk ester, dan minimal empat asam fenolat dalam bentuk bebas pada senyawa fenol dan flavonoid dilaporkan berfungsi sebagai antioksidan terhadap bahan pangan yang dibungkus dengan daun jati (Abustam, 2015).

Menurut Abustam (2015) adapun bahan plastik yang banyak digunakan sebagai pembungkus bahan pangan oleh masyarakat adalah plastik PE, sedangkan harganya relatif murah dan mudah didapatkan ditoko plastik maupun pasar, resisten terhadap lemak dan minyak, memiliki kekuatan melindungi produk pangan dari perlakuan kasar. Pada proses penyimpanan, memiliki daya serap yang rendah.

Jika nilai adalah pH 7, dinyatakan netral. Proses setelah pemotongan akan mempengaruhi kualitas daging antara lain yaitu pH daging (Abustam, 2015).

Menurut Arisman (2010) penurunan pH pada proses postmortem

dikaitkan oleh laju glikolisis postmortem serta adanya cadangan glikogen otot, sedangkan nilai pH aktivitas enzim yang mempengaruhi glikolisis adalah faktor-faktor yang dapat menghasilkan variasi pH daging.

Aktivitas bakteri pada saat penyimpanan mengakibatkan penguraian senyawa kimia daging, terkhusus protein menjadi senyawa sederhana. Menurut Lawrie (2013), pertumbuhan bakteri akan tumbuh optimal apabila terpenuhi kebutuhan dasarnya untuk tumbuh meliputi protein dalam daging, sumber-sumber karbon, vitamin dalam daging.

Kerusakan daging ditandai oleh adanya perubahan warna dan bau serta timbulnya lendir yang biasanya timbul apabila jumlah bakteri telah mencapai ratusan atau jutaan sel per 1 cm^2 luas permukaan daging. Kelompok bakteri yang paling banyak tumbuh mengalami penurunan pada jumlah bakteri ketika substrat tidak cocok dan akan digantikan oleh jenis bakteri lain yang bisa tumbuh dominan tumbuh pada substrat tersebut (Hapsari, 2010).

Untuk menyimpan bahan pangan dalam jangka waktu yang pendek sebaiknya diperhatikan tingkah laku bakteri pada kisaran suhu sebagai berikut: Populasi bakteri dapat berkembang dengan pesat pada suhu sekitar 25°C dan pH berkisar antara 6,0 sampai 6,5 (Muchtadi, T. dan Sugiyono. 2015). pada penyimpanan suhu 25°C bakteri dapat meningkat 100 kali lipat (Abdullah, dan Ayob, 2016).

Terdapat berbagai jenis mikroorganisme yang bisa mencemari daging yaitu adalah *Salmonella sp.*, *E. Coli*, *Coliform*, *Staphylococcus sp.*, dan *Pseudomonas*. Indikasi awal terjadinya cemaran mikroba pada daging segar adalah timbulnya bau busuk yang disebabkan pertumbuhan mikroba mencapai jumlah 10^7 CFU/ cm^2 . Daging yang disimpan dalam secara aerob dan mengalami kebusukan biasanya lebih didominasi oleh bakteri *Pseudomonas*. Adanya cemaran bakteri

Pseudomonas menyebabkan timbulnya lendir dan bau busuk (Arisman, 2010).

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pusat Universitas Islam Malang dan Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Islam Malang pada tanggal 20 Februari – 10 Juli 2021. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging kambing kacang (kambing jawa) berjenis kelamin jantan pada umur 1-1,5 tahun pada bagian *leg* (paha belakang atas) sebanyak 1kg, daun jati, aquades, *Nutrient Agar* (NA), dan alkohol 70%, plastik *polyethylene* (PE), kapas.

Adapun penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Ortogonal pada jenis pengemas dengan 2 perlakuan dan 3 kali ulangan. . Faktor A = Jenis kemasan yang terdiri dari Kontrol (Tanpa pengemas), Daun Jati, dan Kantong Plastik PE. Faktor B = Lama simpan 6 jam, 12 jam, dan 24 jam. Adapun alat yang digunakan antara lain timbangan analitik, pH meter, inkubator, *autoclave*, cawan petri, tabung reaksi dan rak, gelas ukur, pipet, pisau, plastik mika, batang pengaduk, *erlenmeyer*, api bunsen, mortal, *beaker glass*, gunting steril, *colony counter*, *blender*.

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah total mikroba dan kadar protein. Data yang diperoleh dianalisis ragam (ANOVA) dan akan mendapatkan uji lanjutan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lama simpan daging kambing pada suhu ruang dengan 2 bahan pengemas terhadap nilai pH.

Berdasarkan hasil analisa ragam kontrol dan perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH daging kambing. . Uji BNT dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan perbandingan kontrol dan perlakuan pada nilai pH daging kambing.

	Rataan	Notasi
Kontrol	5,6	a
Perlakuan	6,3	b

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa daging kambing dibungkus daun Jati dan Kantong Plastik PE berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH daging kambing. Hasil uji BNT dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan perbandingan kontrol dan jenis kemasan pada nilai pH daging kambing.

Perlakuan	Rataan	Notasi
Kontrol	5,6	a
DJ	5,4	a
PE	5,9	b

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan daging kambing yang mendapatkan perlakuan pembungkusan dengan daun jati dan kantong plastik PE dengan lama penyimpanan pada suhu ruang berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH daging kambing. Uji BNT dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan lama simpan daging kambing terhadap suhu ruang dengan 2 jenis bahan pengemas terhadap nilai pH.

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
Kontrol	5,60	a
DJ.P1	5,77	a
DJ.P2	5,87	ab
PE.P1	6,33	abc
DJ.P3	6,67	bc
PE.P2	6,73	bc
PE.P3	6,77	c

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa pembungkusan dengan menggunakan berbagai jenis bahan pengemas berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH daging kambing. Perlakuan yang menggunakan daun jati menghasilkan pH rendah 5,77 dan perlakuan yang menggunakan kantong plastik PE menghasilkan pH tinggi 6,33 pada perlakuan jam ke 6. Menurut Abustam (2015). Dalam jangka waktu penyimpanan yang panjang pada suhu ruang banyak basa yang dihasilkan akibat semakin meningkatnya aktivitas mikroorganisme pada akhirnya terjadi pembusukan. Pada pembusukan diikuti dengan peningkatan pH dan keadaan ini diikuti oleh pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai Nurul (2013) menyatakan bahwa dekomposisi protein yang nyata yaitu terjadi perubahan bau,

perubahan warna, perubahan tekstur pada daging.

Uji BNT 1% mendapatkan rata-rata nilai pH terbaik pada perlakuan DJ.P1 5,77. Penggunaan daun jati sebagai bahan pengemas pada jam ke 6 mendapatkan nilai pH yang baik. Sesuai dengan pendapat Abdullah (2016) yaitu pada senyawa yang terdapat pada daun jati dapat menghambat pertumbuhan bakteri sehingga bisa digunakan untuk mengawetkan daging.

Pada Kontrol 5,60 dan DJ.P1 5,77 berbeda nyata dengan perlakuan DJ.P2 5,87. Kontrol dan pengemas daun jati pada lama simpan 6 jam berbeda nyata dibandingkan dengan pengemas daun jati pada lama simpan 12 jam, dikarenakan kandungan didalam daun jati dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme secara cepat yang dapat mempengaruhi nilai pH pada daging kambing. Pada kontrol berbeda nyata dengan DJ.P3 6,67 dan PE.P3 6,77. Jenis perlakuan DJ.P2 5,87 berbeda nyata dengan PE.P2 6,73 dan PE.P3 6,77. Jenis perlakuan DJ.P1 5,77 tidak berbeda nyata DJ.P2 5,87

Berdasarkan uji BNT 1% menunjukkan hasil daging kambing pada kontrol 5,6 berbeda sangat nyata dengan pengemas kantong Plastik PE 5,9. Pada pengemas daun jati 5,4 berbeda sangat nyata dengan pengemas kantong plastik PE 5,9. Aktivitas bakteri pada proses penyimpanan menyebabkan terjadinya penguraian senyawa kimia pada daging. Menurut Lawrie (2013) populasi bakteri akan optimal apabila terpenuhi kebutuhan pokok untuk tumbuh protein dalam daging, sumber-sumber karbon, vitamin dalam daging, ketersediaan air, dan ketersediaan oksigen yang dapat mempengaruhi nilai pH pada daging.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai bahan pengemas dengan lama simpan 6 jam, 12 jam, 24 jam berbeda nyata dengan kontrol terhadap nilai pH pada daging kambing. Dengan berbagai bahan pengemas ini pada lama simpan 6 jam, 12 jam, 24 jam memberikan perbedaan nilai pH, bahan pengemas daun jati mempunyai kandungan seperti Flavonoid, Tanin, dan Seponin yang mampu meminimalisir pertumbuhan mikroorganisme pada daging yang dapat mempengaruhi nilai pH dan perbedaan nilai pH sedangkan pengemasan dengan kantong plastik mampu mencegah terjadinya kontaminasi mikroorganisme yang berasal dari udara, penanganan paska penyembelihan sehingga barang yang dibungkus dengan kantong plastik bersifat

kedap udara. Menurut Arisman (2010) Kemasan plastik banyak digunakan untuk pembungkus bahan pangan karena sifat plastik mudah dibentuk dengan keinginan. Akan tetapi, jenis plastik jika digunakan sebagai bahan pembungkus bahan pangan mempunyai 1 kelemahan yaitu daya serap airnya yang rendah sehingga membuat bakteri cepat berkembang biak apabila bahan pangan tersebut memiliki kadar air yang tinggi.

Lama penyimpanan daging kambing pada suhu ruang dengan berbagai bahan pengemas terhadap jumlah bakteri

Analisa ragam menjelaskan bahwa kontrol dan perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah bakteri daging kambing. Uji BNT bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan perbandingan kontrol dan perlakuan pada jumlah bakteri daging kambing

	Total Bakteri (cfu/g)	Rata-Rata (log cfu/g)	Notasi
Kontrol	$1,2 \times 10^5$	5,070	a
Perlakuan	$7,2 \times 10^5$	5,861	b

Hasil analisa ragam menjelaskan bahwa daging kambing yang dibungkus daun Jati dan Kantong Plastik PE berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah bakteri daging kambing. Uji BNT dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan perbandingan kontrol dan jenis kemasan pada jumlah bakteri daging kambing.

Perlakuan	Total Bakteri (cfu/g)	Rata-Rata (log cfu/g)	Notasi
Kontrol	$1,2 \times 10^5$	5,07	a
DJ	$4,4 \times 10^5$	5,20	a
PE	$6,1 \times 10^5$	5,34	ab

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa daging kambing yang dibungkus menggunakan daun jati dan kantong plastik PE pada lama simpan dengan menggunakan suhu ruang berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap jumlah bakteri daging kambing. Uji BNT dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan jumlah bakteri daging kambing pada lama simpan suhu ruang dengan berbagai bahan pengemas

Perlakuan	Total Bakteri (cfu/g)	Rata-Rata (log cfu/g)	Notasi
Kontrol	$1,2 \times 10^5$	5,07	a
DJ.P1	$4,4 \times 10^5$	5,64	ab
PE.P1	$6,1 \times 10^5$	5,79	ab
DJ.P2	$7,1 \times 10^5$	5,85	ab
DJ.P3	$7,2 \times 10^5$	5,86	ab
PE.P2	$7,6 \times 10^5$	5,90	ab
PE.P3	$1,3 \times 10^6$	6,12	b

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan menggunakan berbagai bahan pengemas berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah bakteri pada daging kambing. Hasil uji BNT 5% menunjukkan rata-rata tertinggi adalah pada perlakuan PE.P3 $1,3 \times 10^6$. Pada rata-rata kontrol $1,2 \times 10^5$ cfu/g tidak berbeda nyata dengan DJ.P1 $4,4 \times 10^5$ cfu/g dan PE.P1 $6,1 \times 10^5$ cfu/g. Perlakuan DJ.P1 $4,4 \times 10^5$ cfu/g tidak berbeda nyata dengan perlakuan PE.P3 $1,3 \times 10^6$ cfu/g. Berdasarkan SNI daging yang layak konsumsi yaitu maksimum 1×10^6 CFU/g (Anonimus, 2011).

Pengemasan dengan daun jati menghasilkan jumlah bakteri yang sedikit apabila dibandingkan dengan kantong plastik PE. Menurut pendapat Abdullah (2016) terdapat senyawa yang terkandung pada daun jati yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga bisa digunakan untuk mengawetkan daging. Pada perlakuan DJ.P3 $1,3 \times 10^6$ cfu/g berbeda sangat nyata dengan kontrol $1,2 \times 10^5$ cfu/g.

Daging kambing merupakan salah satu sumber protein yang dapat digunakan untuk memenuhi protein hewani bagi manusia, maka dari itu diadakan pengawetan daging kambing dengan cara menggunakan berbagai bahan pengemas yang bertujuan untuk menjaga kualitas dari daging itu sendiri biar tidak terkontaminasi mikroorganisme yang dapat merusak kualitas daging. Menurut Hapsari (2010) ada berbagai cara untuk mengawetkan daging yaitu dengan cara metode pembekuan, metode penggaraman, metode pengasapan, metode pengeringan, fermentasi, dan pembungkusan. Analisis ragam menjelaskan bahwa penyimpanan dengan berbagai bahan

pengemas berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada total bakteri. Pengemas yang bagus mampu menghambat pertumbuhan bakteri pada daging kambing. Pada nilai hasil rata-rata perlakuan $7,2 \times 10^5$ cfu/g berbeda sangat nyata dengan kontrol $1,2 \times 10^5$ cfu/g. Pada perlakuan dengan berbagai jenis kemasan memiliki hasil jumlah bakteri dibandingkan dengan kontrol. Menurut Abustam (2015) semakin lama penyimpanan pada suhu ruang semakin banyak mikroorganisme yang pada akhirnya mengakibatkan terjadinya pembusukan. Pada pengemasan kantong plastik PE $6,1 \times 10^5$ cfu/g tidak berbeda nyata dengan pengemasan dengan daun jati $4,4 \times 10^5$ cfu/g dan Kontrol $1,2 \times 10^5$ cfu/g. Pada hasil rata-rata jumlah bakteripada pembungkusan daun jati lebih sedikit dibandingkan kantong plastik PE karena didalam daun jati dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Terdapat senyawa yang terkandung pada daun jati akan menghambat sehingga memperpanjang masa simpan daging kambing (Anonimus, 2010). Kantong plastik PE memiliki pada lemak dan minyak, tidak memiliki reaksi kimia terhadap makanan. Selama proses penyimpanan memiliki daya serap rendah terhadap uap air sehingga membuat bakteri cepat berkembang biak apabila bahan pangan tersebut memiliki kadar air yang tinggi.

KESIMPULAN

Menurut hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Jenis pengemas daun jati menghasilkan nilai pH dan jumlah bakteri lebih rendah dibandingkan dengan kantong plastik PE sebagai pembungkusan daging kambing pada suhu ruang.
- 2) Jenis pembungkusan daun jati dengan lama simpan 6 jam mampu menghasilkan nilai terbaik pada uji pH 5,77 dan uji bakteri $4,4 \times 10^5$ cfu/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. and M. Ayob. 2016. *Bacteriological Quality and Daging*, Di dalam: Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan, Bogor: Balai penelitian Veteriner, Hal. 48- 55.
- Abustam, 2015. Karakteristik kualitas daging. www.kualitas-daging.html.

Anonimous. 2010. *International Standart Organization 11290-1:1198/ FDAM 1: /2004 (E), Microbiology of Food and Animal Feeding Stuff Horizontal Method for The Detection and Enumeration of Listeria monocytogenes.*,

Anonimus. 2011. Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Arisman M,. 2010. Buku Ajar Ilmu Gizi Keracunan Makanan. Jakarta:EGC.BSN.2010. Mutu Karkas dan Daging Kambing.

Hapsari, Setyo. 2010. Pengaruh Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) terhadap Penghambatan Mikroba Perusak pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Lawrie, R. 2013. Ilmu Daging. Edisi 5 Penerjemah Aminuddin Parakkasi. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

Muchtadi, T. dan Sugiyono. 2015. Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.

Nurul, D. 2013. Sifat Mikrobiologi Sosis Daging Kambing dengan Penambahan Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*) Selama Penyimpanan Dingin. Bogor : Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.