

**PEMANFAATAN BUAH BELIMBING WULUH SEBAGAI PENGAWET
TERHADAP KUALITAS FISIK DAGING *BROILER*
(Skripsi)**

Oleh

PRASETYA NUGRAHA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

PEMANFAATAN BUAH BELIMBING WULUH SEBAGAI PENGAWET TERHADAP KUALITAS FISIK DAGING *BROILER*

PRASETYA NUGRAHA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan larutan buah belimbing wuluh terhadap kualitas fisik daging *broiler*. Penelitian ini dilaksanakan pada 24 Juni 2017 bertempat di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Materi penelitian menggunakan daging *broiler* dengan mengambil 20 potongan dada. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan yaitu tanpa larutan ekstrak buah belimbing wuluh (P0), larutan ekstrak buah belimbing wuluh 20% (P1), larutan ekstrak buah belimbing wuluh 40% (P2), larutan ekstrak buah belimbing wuluh 60% (P3). Peubah yang diamati adalah pH, DIA (daya ikat air), dan susut masak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan larutan buah belimbing wuluh tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap DIA dan susut masak daging *broiler*. Namun, penggunaan larutan buah belimbing wuluh pada konsentrasi 60% memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH daging *broiler*.

Kata Kunci: belimbing wuluh, kualitas fisik, pengawetan, dan *broiler*

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF BELIMBING WULUH AS PRESERVATIVE TOWARDS PHYSICAL QUALITY OF BROILER

PRASETYA NUGRAHA

This study aims to determine the effect of belimbing wuluh towards physical quality *broiler*. This research carried out on June 24, 2017 in the Laboratory Animal Production and Reproduction, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The material of research used broiler meat with 20 parts slice of broiler chest. This study used a completely randomized design (CRD) with four treatments and five replications, none of belimbing wuluh (P0), belimbing wuluh 20% (P1), belimbing wuluh 40% (P2), and belimbing wuluh 60% (P3). The observed variables are pH, WHC (water holding capacity), and cooking loss. The results showed that the used of belimbing wuluh has no significant effect ($P > 0.05$) on WHC and cooking loss of broiler meat. However, the used belimbing wuluh liquids has significant effect ($P < 0.05$) on pH value as a preservative of broiler meat. Based on pH value of belimbing wuluh at 60% is the best or preservative of broiler meat.

Keywords: belimbing wuluh, physical quality, preservative, and broiler.

**PEMANFAATAN BUAH BELIMBING WULUH SEBAGAI BAHAN
PENGAWET TERHADAP KUALITAS FISIK DAGING *BROILER***

(Skripsi)

Oleh

Prasetya Nugraha
NPM.1214141063

Skripsi

**Salah satu syarat untuk mencapai gelar
Sarjana Peternakan**

Pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

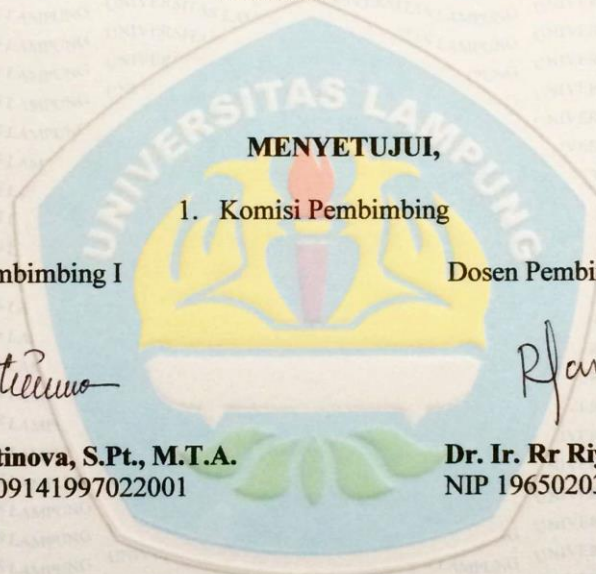
Judul : **PEMANFAATAN BUAH BELIMBING
WULUH SEBAGAI PENGAWET TERHADAP
KUALITAS FISIK DAGING *BROILER***

Nama Mahasiswa : Prasetya Nugraha

NPM : 1214141063

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian



MENYETUJUI,

1. **Komisi Pembimbing**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.
NIP 197109141997022001

Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P.
NIP 196502031993032001

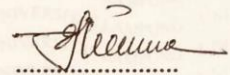
Ketua Jurusan Peternakan

Sri Suharyati, S.Pt, M.P.
NIP.196807281994022002

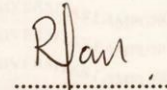
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

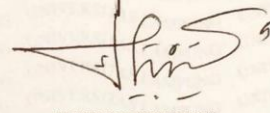
Ketua : **Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.**



Sekretaris : **Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P.**



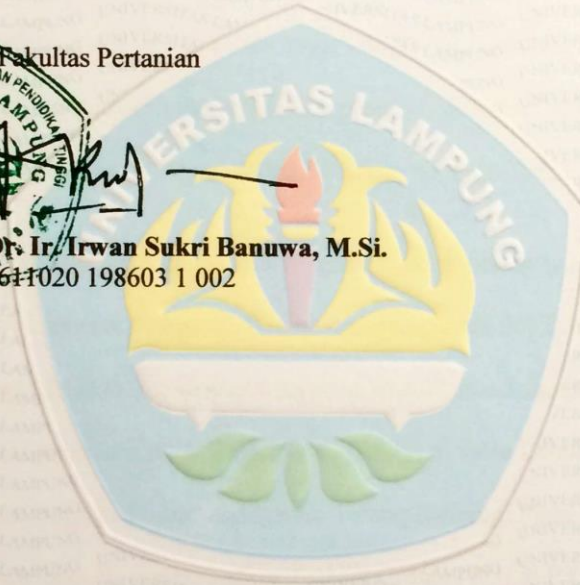
Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Khaira Nova, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19631020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **15 Desember 2017**

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada 18 Maret 1995 yang merupakan putra pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Ir. Hardiyono dan Ibu Yerni Umar.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak PTPN VII, Bandar Lampung pada 1999; Sekolah Dasar Negeri 4 Bandar Lampung 2006; Sekolah Menengah Pertama Kartika II-2 Bandar Lampung Lampung pada 2009; Sekolah Menengah Atas Negeri 4 Bandar Lampung pada 2012.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung pada 2012 melalui jalur Seleksi Ujian Mandiri Universitas Lampung. Pada Januari sampai Februari 2016, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Lebu Dalem, Kecamatan Menggala Timur, Kabupaten Tulang Bawang. Pada Juli sampai Agustus 2016, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Centra Avian Pertiwi, Lampung Selatan.

“ Waktu itu bagaikan pedang, jika kamu tidak menggunakannya untuk memotong, ia akan memotongmu (menggilasmu)” (H.R. Muslim)

"Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah" (H.R. Turmudzi)

*"Orang yang menuntut ilmu berarti menuntut rahmat; orang yang menuntut ilmu berarti menjalankan rukun Islam dan pahala yang diberikan kepada sama dengan para Nabi”
(H.R. Dailani dari Anas R.A)*

"Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah." (Thomas Alva Edison)

“Allah mencintai pekerjaan yang apabila ia menyelesaikan dengan baik” (H.R. Thabrani)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan rizki-Nya kepada penulis. Sembah sujud syukur penulis berikan atas segala karunia yang telah Allah SWT berikan. Sholawat serta salam teruntuk baginda Rosulullah SAW dan sahabat.

Teruntuk ayahanda dan ibunda tercinta terimakasih atas cinta dan kasih sayang yang tak henti-hentinya kalian berikan, untuk setiap tetes keringat yang mengalir, untuk setiap doa yang senantiasa terucap, untuk setiap semangat, untuk setiap hembusan nafas yang selalu mengajarkan akan hidup. Terimakasih untuk segalanya dan semoga Allah SWT menempatkannya di jannah. Aamiin

Teruntuk adikku tersayang terimakasih atas motivasi, semangat, keceriaan, kebersamaan, ketulusan dan kasih sayang kalian.

Teruntuk keluarga besar peternakan, pendidik, sahabat dan teman-teman terimakasih atas dukungan, semangat, motivasi, bantuan dan kebersamaan selama ini.

Almamater tercinta yang telah membawa penulis sampai dititik ini.

SANWACANA

Penulis mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi.

Ucapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A --selaku Pembimbing Utama --atas petunjuk, bimbingan, dan arahnya;
2. Ibu Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P. --selaku Pembimbing Anggota --atas bimbingan, petunjuk, dan nasihat-nasihat, motivasi, dan saran kepada penulis;
3. Ibu Ir. Khaira Nova, M.P. --selaku Pembahas --atas saran, bimbingan, dan bantuannya;
4. Bapak M. Dima Iqbal Hamdani, S.Pt, M.P. --selaku Pembimbing Akademik --atas saran, bimbingan, dan bantuannya;
5. Ibu Sri Suharyati, S.Pt, M.P. --selaku Ketua Jurusan Peternakan-- atas motivasi, dukungan, bantuan, dan ilmu yang diberikan;
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banua, M.Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas izin yang telah diberikan;
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Peternakan atas motivasi, bimbingan, dan saran yang diberikan;

8. Bapak, Ibu, dan adikku tersayang, beserta keluarga besarku atas kasih sayang, nasehat, dukungan, dan do'a tulus yang selalu tercurah tiada henti;
9. Tim penelitian, Melina Alisiya terima kasih atas bantuannya;
10. Teman-teman PTK 2012 Nandia, Lusiana Ayu Pradini, Dewi Novriani, Ridho Akbar, Muhammad Ridho, Salamun, Hanan, Yogie Renaldy, Naldo, Riawan, Zaini, Okni, Indah Listiana, Geovani, M Tino Fajar, Fauzan, Arie Ramadhani, Melina, Renita, Marya Magdalena, Putra Rama Disa, serta keluarga mahasiswa Jurusan Peternakan;
11. Teman-teman SMA Gizcha Luciana, Putri Ayu, dan Khadijah Aziz.

Semoga semua yang diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dan rahmat dari Allah SWT dan penulis berharap karya ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung, Oktober 2017

Penulis,

Prasetya Nugraha

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Kerangka Pemikiran.....	3
1.5 Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi L</i>).....	6
2.2 Kandungan Belimbing Wuluh.....	8
2.3 Daging <i>Broiler</i>	9
2.4 Kualitas Fisik Daging.....	10
2.4.1 Keasaman daging (pH).....	10
2.4.2 Daya ikat air (DIA).....	12
2.4.3 Susut masak.....	14

III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.2 Bahan Penelitian	16
3.2.1 Bahan penelitian	16
3.2.2 Alat penelitian	16
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.3.1 Rancangan penelitian.....	17
3.3.2 Analisis data.....	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.4.1 Pembuatan larutan belimbing wuluh.....	18
3.4.2 Tahap perendaman daging.....	19
3.4.3 Tahap penyimpanan daging.....	20
3.5 Peubah yang Diamati.....	20
3.5.1 Nilai pH.....	20
3.5.2 Daya ikat air (DIA).....	21
3.5.3 Susut masak.....	21
IV. PEMBAHASAN	22
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap pH.....	22
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap DIA.....	24
4.3 Pengaruh Perlakuan terhadap Susut Masak.....	26
V. SIMPULAN	29
5.1 Simpulan.....	29
5.2 Saran.....	29

DAFTAR PUSTAKA..... 28

LAMPIRAN..... 34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tata letak percobaan.....	18
2. Rata-rata nilai pH.....	22
3. Rata-rata nilai DIA.....	24
4. Rata-rata nilai susut masak.....	26
5. Analisis ragam pH pada tiap perlakuan.....	32
6. Rata-rata nilai transformasi <i>arcnis</i> pada DIA.....	36
7. Analisis ragam DIA pada tiap perlakuan.....	36
8. Rata-rata nilai transformasi <i>arcnis</i> pada susut masak.....	37
9. Analisis ragam susut masak pada tiap perlakuan.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Persiapan larutan belimbing wuluh.....	38
2. Persiapan potongan daging dada.....	38
3. Perendaman daging.....	38
4. Penyimpanan daging.....	39
5. Penghitungan berat daging.....	39
6. Pengukuran pH.....	40
7. Perebusan.....	40

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Diantara dua sumber daging yang tersedia, yaitu daging ruminansia dan unggas, daging *broiler* memiliki keunggulan antara lain, kandungan gizi yang tinggi, mudah diolah, murah, dapat dikonsumsi untuk semua orang dan mudah ditemukan, namun daging *broiler* mempunyai kelemahan yaitu mudah busuk yang disebabkan oleh mikroorganisme. Untuk mencegah terjadinya pembusukan, perlu dilakukannya pengawetan.

Fakta menunjukkan bahwa upaya yang dilakukan untuk mencegah pembusukan pada daging *broiler* masih ada yang menggunakan formalin. Formalin merupakan bahan kimia yang biasa digunakan untuk membasmi bakteri. Zat formalin termasuk dalam golongan desinfektan kuat yang dapat membasmi berbagai jenis bakteri pembusuk dan kapang. Penggunaan formalin dapat mengakibatkan gangguan kesehatan seperti alergi, iritasi, gangguan pencernaan, dan sistem saraf pada manusia (Widyaningsih *et al.* 2006). Oleh karena itu, pemakaian formalin harus dihindari dan harus dicari alternatif bahan pengawet yang tidak berbahaya bagi kesehatan manusia, mudah didapat dan murah, namun berpotensi mempertahankan kualitas daging *broiler*.

Bahan pengawet yang berpotensi untuk digunakan sebagai pengawet pada daging *broiler* yaitu belimbing wuluh. Menurut Djafar *et al.* (2014), belimbing wuluh memiliki pH yang rendah dan memiliki senyawa aktif berupa flavonoid dan triterpenoid yang berperan sebagai zat anti bakteri yang diduga mempengaruhi pH, DIA dan susut masak pada daging *broiler* untuk dijadikan sebagai bahan pengawet yang alami.

Penggunaan ekstrak belimbing wuluh mampu mempertahankan kualitas daging pada ikan, namun belum diketahui bahwa ekstrak belimbing wuluh mampu mempertahankan kualitas fisik daging *broiler*. Oleh sebab itu, pentingnya dilakukannya penelitian mengenai “Pemafaatan Buah Belimbing Wuluh sebagai Bahan Pengawet Terhadap Kualitas Fisik Daging *Broiler*”.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui

- (1) pengaruh ekstrak buah belimbing wuluh terhadap uji kualitas fisik daging *broiler*.
- (2) konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh yang memberikan kualitas fisik daging *broiler* terbaik dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk semua masyarakat maupun pedagang yang menjual daging ayam agar dapat memanfaatkan ekstrak buah belimbing wuluh sebagai bahan pengawet alami pada daging *broiler*.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kandungan gizi yang terdapat dalam setiap 100 g daging *broiler*, antara lain: air 74 %, protein 22 %, kalsium (Ca) 13 mg, fosfor (P) 190 mg, zat besi (Fe) 1,5 mg, dan vitamin A, C dan E < 1% (SNI 01-4258-2010). Kandungan nutrisi yang dimiliki daging *broiler* tersebut cocok untuk pertumbuhan bakteri pembusuk dan bakteri patogen. Selain itu, bakteri pembusuk mampu hidup pada pH netral yaitu 6,6--6,7 yang merupakan pH dari daging *broiler*.

Belimbing wuluh dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami sebab diketahui memiliki pH rendah yang dapat menghambat pertumbuhan dan kecepatan reaksi biokimiawi daging. Penggunaan belimbing wuluh yang bersifat asam dengan pH 4,47 diduga mampu membunuh mikroba. Wikanta (2011) menyatakan bahwa perasan belimbing wuluh mengandung senyawa aktif berupa flavonoid dan triterpenoid yang berperan sebagai zat anti bakteri. Hembing (2008) menyatakan bahwa kandungan kimia alami dari buah belimbing wuluh mempunyai antibakteri yaitu, flavonoid, dan fenol.

Hasil penelitian Djafar *et al.* (2014) memperlihatkan pemakaian belimbing wuluh dengan konsentrasi 3% (b/v) nyata mempertahankan mutu organoleptik ikan layang sampai dengan penyimpanan 12 jam. Pakaya *et al.* (2014) menyatakan bahwa konsentrasi belimbing wuluh 30% (v/v) nyata menurunkan bakteri pada ikan teri asin sampai dengan penyimpanan selama 30 hari. Perendaman daging dalam larutan asam dapat mempengaruhi pH daging. Chandra *et al.* (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa semakin meningkatnya pH akan semakin banyak protein larut yang terdispersi.

Hasil penelitian Arizona *et al.* (2011) memperlihatkan bahwa semakin lama penyimpanan, semakin tinggi nilai pH daging.

Nilai pH daging yang semakin tinggi disebabkan oleh mikroba akan mendeaminasi asam amino dan menggunakan sisa molekulnya sebagai sumber energi sehingga jumlah NH₃ dan H₂S meningkat. Hal ini didukung dalam penelitian Aritonang (2006) bahwa peningkatan lama perendaman daging dengan larutan natrium laktat sangat nyata menurunkan pH daging yang direndam dalam larutan asam laktat 6% (v/v) selama 4 jam.

Daya ikat air sangat dipengaruhi oleh pH. Daya ikat air yang tinggi akan mengakibatkan nilai susut masak rendah. Menurut Soeparno (2005), nilai pH lebih tinggi atau lebih rendah dari titik isoelektrik antara (5,0--5,1), maka nilai susut masak daging tersebut rendah. Belimbing wuluh yang memiliki nilai pH yang rendah yaitu 4,47 sehingga diduga dapat meningkatkan daya ikat air.

Daging yang memiliki daya ikat air yang tinggi akan mempunyai nilai susut masak yang rendah. Nilai susut masak yang rendah memiliki kualitas yang baik karena selama pemasakan memiliki resiko kehilangan nutrisi daging akan menjadi sedikit (Yanti *et al.* 2008). Besarnya susut masak dapat dipergunakan untuk mengestimasi jumlah jus dalam daging masak. Daging dengan susut masak yang rendah mempunyai kualitas yang baik. Susut masak adalah proses selama pemasakan daging yang mengalami pengerutan dan pengurangan berat. Produk daging olahan sebaiknya mengalami susut masak sedikit karena susut masak mempunyai hubungan erat dengan rasa/*juiciness* daging (Winarso, 2003).

Berdasarkan mekanisme yang dikemukakan oleh Soeparno (2005), Yanti *et al.* (2008), dan Wikanta (2011) tampak belimbing wuluh diduga dapat digunakan sebagai bahan pengawet daging *broiler*.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini yaitu:

- (1) belimbing wuluh berpengaruh terhadap uji kualitas pH, daya ikat air, dan susut masak pada daging *broiler*.
- (2) Konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh 40% yang terbaik untuk uji kualitas fisik daging *broiler* sebagai bahan pengawet.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*)

Tanaman belimbing wuluh berupa pohon kecil dengan batang yang tidak begitu besar dan mempunyai garis tengah 30 cm (Lathifah, 2008). Tanaman ini mudah sekali tumbuh dan berkembangbiak melalui cangkok atau persemaian biji. Jika ditanam lewat biji, pada usia 3--4 tahun sudah mulai berbuah. Jumlah setahunnya bisa mencapai 1.500 buah (Mario, 2011). Belimbing wuluh yang dapat dilihat pada Gambar 1, belimbing wuluh tumbuh dengan subur di Indonesia, Filipina, Sri Lanka, Myanmar, dan Malaysia yang dapat ditemui di tempat yang terkena sinar matahari langsung tetapi cukup lembap.

Belimbing wuluh disebut juga belimbing asam adalah sejenis pohon yang diperkirakan berasal dari kepulauan Maluku. Belimbing wuluh merupakan salah satu tanaman yang banyak tumbuh dipekarangan rumah atau tumbuh secara liar di ladang dan hutan yang hidup pada ketinggian 5--500 m di atas permukaan laut (Yuniarti, 2008). Batang utamanya pendek, berbenjol-benjol, cabangnya rendah dan sedikit. Batangnya bergelombang atau tidak rata (Masripah, 2009). Bentuk daunnya majemuk menyirip ganjil dengan 21--45 pasang anak daun. Anak daun bertangkai pendek, berbentuk bulat telur sampai jorong, ujung runcing, pangkal

membulat, tepi rata, panjang 2--10 cm, lebarnya 1--3 cm, berwarna hijau, permukaan bawah hijau muda (Dalimartha, 2008). Perbungaan berupa malai, bunganya kecil, berkelompok, keluar langsung pada batang dan cabang-cabangnya dengan tangkai bunga berambut, menggantung, panjang 5--20 cm, mahkota bunga biasanya berjumlah 5, panjang kelopak bunga 5--7 mm; helaian mahkota bunga berbentuk elips; panjang 13--20 mm, berwarna ungu gelap dan bagian pangkalnya ungu muda; benang sari semuanya subur (Masripah, 2009).

Buah belimbing wuluh berbentuk elips hingga seperti torpedo dengan panjang 4--10 cm. Warna buah ketika muda hijau, dengan sisa kelopak bunga menempel diujungnya. Jika masak buahnya berwarna kuning pucat. Daging buahnya berair dan sangat asam. Kulit buah berkilap dan tipis. Bijinya kecil (6 mm) berbentuk pipih dan berwarna cokelat, serta tertutup lendir (Mario, 2011).

Sistematika tumbuhan belimbing wuluh (Heyne, 2006) sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*
 Subdivisi : *Angiospermae*
 Kelas : *Dicotyledoneae*
 Bangsa : *Geraniales*
 Suku : *Oxalidaceae*
 Marga : *Averrhoa*
 Spesies : *Averrhoa bilimbi L.*

Belimbing wuluh ini dapat mengobati batuk pada anak-anak dapat dibuat ramuan dengan cara, tim segenggam bunga belimbing wuluh, beberapa butir adas, gula secukupnya dan 1 cangkir air selama setengah jam. Setelah dingin disaring,

kemudian membagi untuk 2 kali minum, pagi dan malam sewaktu perut kosong (Dalimartha, 2008). Mengobati sariawan dibuat ramuan dengan cara segenggam bunga belimbing wuluh, gula jawa secukupnya, dan 1 cangkir air, direbus sampai kental, setelah dingin disaring. Cara mengobatinya yaitu membersihkan mulut dengan berkumur-kumur, dan dioleskan pada sariawan (Mario, 2011). Bunga belimbing wuluh juga dapat digunakan untuk mengobati demam tifoid (Ardananurdin, 2004). Selain itu, buah belimbing wuluh juga memiliki manfaat yaitu sebagai pengawet pada ikan teri asin sampai dengan penyimpanan 30 hari (Djafar *et al.* 2014).

2.2 Kandungan Kimia Belimbing Wuluh

Kandungan kimia pada buah belimbing wuluh secara lebih rinci yaitu pada daunnya mengandung tanin, sulfur, asam format, kalium sitrat dan kalsium oksalat. Namun, ibu tangkai daunnya mengandung alkaloid dan polifenol. Batang pada tanaman belimbing mengandung senyawa saponin, tanin, glukosida, kalsium oksalat, sulfur, asam format, peroksidase, dan buahnya mengandung senyawa flavonoid dan triterpenoid (Permadi, 2006). Menurut Ardananurdin (2004), bunga belimbing wuluh mengandung golongan senyawa kimia yang bersifat antibakteri seperti saponin, flavonoid, dan polifenol.

Senyawa flavonoid yang diisolasi dari *Artemisia*, yaitu 6-methoxylapigenin atau methoxy-6 trihydroxy-5,7,4' flavone (6MAPI) dan 6-methoxyluteolin atau methoxy-6 tetrahydroxy-5,7,3',4' flavone (6MLU) dapat berinteraksi dengan enzim dihydrofolate reductase (DHFR) pada *E. coli*. Enzim DHFR berperan

dalam mensintesis basa nitrogen inti sel bakteri. Hal ini menyebabkan inti sel bakteri tidak terbentuk sehingga bakteri mati (Mustapha, 2009).

Kandungan saponin yang ada pada buah belimbing wuluh berfungsi sebagai antimikroba (Padmawinata, 1995). Menurut Dwijoseputro (1994), saponin memiliki molekul yang dapat menarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lemak atau lipofilik sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan sel yang akhirnya menyebabkan hancurnya bakteri.

2.3 Daging *Broiler*

Daging *broiler* adalah daging yang berasal dari *broiler* yang berumur sekitar 6--8 minggu. Daging *broiler* sebagai bahan pangan, daging merupakan sumber protein hewani dengan kandungan gizi yang cukup lengkap sama halnya dengan bahan pangan hewani lainnya seperti, susu, telur, dan lain-lain. Daging bersifat mudah rusak akibat proses mikrobiologis, kimia, dan fisik bila tidak ditangani dengan baik. Proses pemotongan sampai pengolahan perlu diperhatikan supaya menghasilkan daging yang berkualitas (Khamel, 2011).

Daging segar adalah daging yang belum diolah atau tidak ditambahkan dengan bahan apapun. Daging *broiler* ialah bahan makanan yang mengandung gizi tinggi, memiliki rasa dan aroma yang enak, tekstur yang lunak, dan harga yang relatif murah, 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 dan Cotteril, 1988).

Menurut (SNI 01-4258-2010), kandungan gizi yang terdapat dalam setiap 100 g daging *broiler*, antara lain: air 74 %, protein 22 %, kalsium (Ca) 13 mg, fosfor (P) 190 mg, zat besi (Fe) 1,5 mg, dan vitamin A, C dan E < 1%. Namun, kandungan gizi yang tinggi, lengkap, dan seimbang pada daging merupakan media yang baik bagi pertumbuhan bakteri.

2.3 Kualitas Fisik Daging

Menurut Lathifah (2008), kualitas daging diartikan sebagai sejumlah sifat pada daging berpengaruh terhadap penerimaan konsumen. Kualitas daging meliputi sifat fisik dan kimiawi.

Kualitas fisik daging dipengaruhi beberapa faktor seperti perlakuan maturasi, pemanasan, dan lain-lain. Kualitas fisik daging perlu dilakukan pengamatan meliputi pH berupa pengukuran pH dengan menggunakan pH meter, susut masak dengan cara menghitung berat susut masak setelah daging dilakukan pemanasan melalui perebusan, dan daya ikat air untuk mengetahui kemampuan daging mengikat air selama pengaruh kekuatan dari luar seperti penggilingan, pemanasan, dan pemotongan (Yanti *et al.* 2008).

2.3.1 Keasaman daging (pH)

Nilai pH daging perlu diketahui karena pH daging akan menentukan tumbuh dan berkembangnya bakteri. Hampir semua bakteri tumbuh secara optimal pada pH sekitar 7 dan tidak akan tumbuh persis di bawah pH 4 atau di atas 9, tetapi pH untuk pertumbuhan optimal ditentukan oleh kerja stimulan dari berbagai variabel lain di luar faktor keasaman itu sendiri (Lawrie, 2003).

Menurut Lawrie (2003), pH sesaat setelah dipotong berkisar antara 6,5--7,0 dan mencapai penurunan terendah sampai pada 5,5--5,6. Hal tersebut disebabkan oleh glikogen sebagai sumber energi otot akan mengalami proses glikolisis setelah hewan dipotong dan secara enzimatik akan menghasilkan asam laktat, sehingga pH daging menurun.

Menurut Soeparno (2005), pH otot saat penyembelihan adalah 7,0. Nilai pH akan mengalami penurunan karena terbentuknya asam laktat, sehingga pH pada daging akan menjadi lebih rendah. Kondisi normal pH akhir daging pH ultimat normal daging diukur 24 jam dari waktu penyembelihan adalah sekitar 5,4--5,8 yang sesuai dengan titik isoelektrik sebagian besar protein daging termasuk protein miofibril. Ternak yang mengalami stres sebelum pemotongan, pemberian injeksi hormon atau obat-obatan (kimiawi) tertentu, spesies, individu ternak, macam otot, stimulasi listrik, dan aktivitas enzim yang mempengaruhi glikolisis adalah faktor-faktor yang dapat menghasilkan variasi pH daging.

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi pH daging seperti yang dikemukakan oleh Soeparno (2009), pH daging dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor sebelum pemotongan (antemortem) meliputi genetik, manajemen, spesies, fisiologis ternak, dan umur.

Menurut dalam penelitian Djafar *et al.* (2014) terlihat bahwa nilai pH pada ikan layang didapat hasil seluruh perlakuan konsentrasi belimbing wuluh 30% (b/v) menurun seiring bertambahnya konsentrasi dan lama masa penyimpanan 12 jam. Semakin bertambahnya konsentrasi asam yang diberikan pada ikan layang,

mengakibatkan semakin banyaknya jumlah kandungan asam yang masuk dalam daging ikan.

Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Muchlisyyah dan Yuwono (2012) bahwa semakin tinggi konsentrasi dari larutan asam yang diberikan, maka jumlah tingkat penurunan pH yang terjadi semakin besar.

2.3.2 Daya ikat air (DIA)

Daya ikat air adalah kemampuan daging untuk mengikat air atau air yang ditambahkan selama pengaruh kekuatan dari luar seperti pemotongan, pemanasan, penggilingan, atau pengepresan (Soeparno, 2005). Menurut Soeparno (2005), daya ikat air dipengaruhi oleh kadar protein daging dan karkas daging yang sudah dipotong. 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.

DIA diantara otot berbeda-beda hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor perbedaan daya ikat air diantara otot dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain spesies, umur, dan fungsi otot. Penurunan DIA dapat diketahui dengan adanya eksudasi cairan yang disebut *weep* pada daging mentah yang belum dibekukan dan *drip* pada daging mentah beku yang di *thawing* atau kerut pada daging masak. Eksudasi berasal dari cairan dan lemak daging.

DIA dipengaruhi oleh pH. DIA menurun dari pH tinggi sekitar 7--10 sampai pada titik isoelektrik protein-protein daging antara 5,0--5,1. Pada pH lebih rendah dari titik isoelektrik protein-protein daging, terdapat eksese muatan positif yang

mengakibatkan penolakan miofilamen dan memberi lebih banyak ruang untuk molekul-molekul air. Pada pH lebih tinggi atau lebih rendah dari titik isoelektrik protein-protein daging, DIA meningkat (Soeparno, 2005).

Pengujian DIA adalah pengujian untuk mengetahui seberapa besar daging tersebut mampu mengikat air bebas. DIA diukur dengan menggunakan metode penekanan Hamm (Suryati *et al.* 2006). Selain itu, menurut Pearson dan Dutson (1971) parameter yang dapat digunakan untuk melihat DIA pada daging dapat dilakukan dengan melihat tingkat kelembaban daging. Daging yang lembab mengindikasikan bahwa daya mengikat daging tersebut terhadap air cukup tinggi, sedangkan daging yang agak kering mengindikasikan daya mengikat daging tersebut telah berkurang. Hal ini biasanya ditandai dengan penampakan warna daging yang agak kehitaman (daging DFD).

Penurunan nilai DIA oleh protein daging, dan pada saat penyegaran kembali (*thawing*) daging beku, terjadi kegagalan serabut otot menyerap kembali semua air yang mengalami translokasi atau keluar pada saat penyimpanan beku (Bratzler *et al.* 1977). Proses pembekuan juga dapat meningkatkan kerusakan protein daging, sehingga DIA terhadap protein daging akan semakin lemah (Bhattacharya *et al.* 1988). DIA yang meleleh akan terlihat pada banyaknya cairan yang keluar (*drip*) pada saat daging beku tersebut di *thawing*. Semakin tinggi cairan yang keluar dari daging menunjukkan bahwa nilai DIA oleh protein daging tersebut semakin rendah (Soeparno, 2005). Penurunan nilai DIA juga dapat meningkatkan nilai susut masak (Jamhari, 2000).

Menurut Mulyati (2003), DIA daging *broiler* umur 6 minggu sebesar 25,58%. Daya ikat air dipengaruhi oleh umur, spesies, bangsa, jenis kelamin, bahan aditif, berat potong atau berat karkas, laju pertumbuhan, tipe ternak, dan perlakuan sebelum dan setelah pemotongan lemak intramuskuler (Pedersen *et al.* 1971).

2.3.3 Susut masak

Nilai susut masak merupakan nilai massa daging yang berkurang setelah proses pemanasan atau pengolahan masak. Nilai susut masak ini erat kaitannya dengan daya ikat air. Semakin tinggi daya ikat air maka ketika proses pemanasan air dan cairan nutrisi akan sedikit yang keluar atau yang terbang, sehingga massa daging yang berkurang sedikit (Winarso, 2003).

Menurut penelitian Kurniawan (2014) mengenai kualitas fisik daging sapi dari tempat pemotongan hewan menyatakan bahwa nilai susut masak dipengaruhi oleh DIA yang dimana DIA mempengaruhi nilai susut masak daging. Hal ini sesuai dengan pendapat Tambunan (2009) bahwa nilai susut masak ini erat kaitannya dengan daya ikat air. Semakin tinggi daya mengikat air maka ketika proses pemanasan air dan, cairan nutrisi akan sedikit yang keluar atau yang terbang, sehingga massa daging yang berkurangpun sedikit. Besarnya nilai susut masak daging juga dipengaruhi oleh pH daging. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) yang menyatakan bahwa DIA sangat dipengaruhi oleh nilai pH daging. Apabila nilai pH lebih tinggi atau lebih rendah dari titik isoelektrik daging (5,0--5,3) maka nilai susut masak daging tersebut akan rendah.

Menurut Lawrie (2003) menyatakan bahwa daging dalam kondisi normal mempunyai nilai susut masak adalah 1,5%--54,5%. Daging yang mempunyai

angka susut masak rendah, memiliki kualitas yang baik karena kemungkinan keluarnya nutrisi daging selama pemasakan juga rendah (Yanti *et al.* 2008). Daging beku atau disimpan dalam suhu dingin cenderung akan mengalami perubahan protein otot, yang menyebabkan berkurangnya nilai daya ikat air protein otot dan meningkatnya jumlah cairan yang keluar (*drip*) dari daging (Calvelo dan Anom, 1980). Menurut Lawrie (2003) menyatakan bahwa pemasakan akan mendegradasi jaringan ikat yang meliputi aktomiosin, elastin, dan kolagen karena proses pemasakan membuat tenunan pengikat lebih empuk dengan mengubah kolagen menjadi gelatin bahwa pemasakan menyebabkan koagulasi pada permukaan daging, pencairan lemak, dan hidrolisis jaringan ikat.

Soeparno (2005) menyatakan bahwa penggunaan pemanas menyebabkan semakin berubah struktur dan komposisi protein, lemak, dan air dalam daging karena banyak cairan daging yang hilang. Daging dalam jumlah susut masak rendah mempunyai kualitas yang lebih baik karena kehilangan nutrisi saat pemasakan akan lebih sedikit. Susut masak bisa dipengaruhi oleh pH, panjang sarkomer serabut otot, panjang potongan serabut otot, status kontraksi miofibril, ukuran, berat sampel daging, dan penampang melintang daging.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 24 Juni 2017, bertempat di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan penelitian

Materi penelitian terdiri dari karkas ayam dengan bobot 1.500 g berasal dari aya *broiler* dengan umur 28 hari. Karkas ayam dipotong pada bagian dada sebanyak 20 sampel dada yang sudah ditimbang bobot awalnya ± 120 g. Buah belimbing wuluh yang berwarna hijau muda dengan panjang 5--7 cm.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompor gas untuk merebus daging untuk dilakukannya uji susut masak, timbangan analitik digunakan untuk menimbang berat daging sebelum dan sesudah dilakukannya perendaman, pH meter

untuk mengukur tingkat keasaman daging sebelum dan sesudah dilakukannya perendaman, kamera untuk mengambil objek gambar yang dilakukan selama penelitian, panci digunakan sebagai wadah untuk perebusan saat dilakukannya uji susut masak, *becker glass* sebagai wadah untuk dilakukannya uji keasaman dengan pH meter, wadah plastik berbentuk silinder untuk sebagai wadah pada saat perendaman berlangsung.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan penelitian

Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Tata letak dapat dilihat pada Gambar 1. Rancangan peubah pada penelitian adalah tingkat keasaman (pH), susut masak, dan daya ikat air. Perlakuan yang diuji cobakan adalah sebagai berikut:

K0: perendaman daging dada tanpa larutan ekstrak belimbing wuluh;

K1: perendaman daging dada menggunakan larutan ekstrak belimbing wuluh pada konsentrasi 20% (v/v);

K2: perendaman daging dada menggunakan larutan ekstrak belimbing wuluh pada konsentrasi 40% (v/v);

K3: perendaman daging dada menggunakan larutan ekstrak belimbing wuluh pada konsentrasi 60% (v/v).

U5K3	U3K2	U3K0	U1K3
U5K1	U4K1	U3K3	U2K0
U2K1	U1K1	U3K1	U2K2
U4K3	U1K0	U5K2	U4K2
U1K2	U5K0	U2K3	U4K0

Gambar 1. Tata letak percobaan

3.3.2 Analisis data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada taraf nyata 5% dan jika menunjukkan hasil yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Tahap pembuatan larutan belimbing wuluh

Adapun tahapannya dengan menggunakan metode *blend*, yaitu:

1. mengambil buah belimbing wuluh yang berwarna hijau muda;
2. membersihkan buah belimbing wuluh dengan air bersih;
3. memotong buah belimbing wuluh kemudian menghaluskannya dengan menggunakan *blender*;
4. menyaring buah belimbing wuluh untuk yang sudah dihaluskan untuk diambil airnya kemudian menambahkan air dengan konsentrasi 20%, 40%, dan 60% dan membiarkan selama 12 jam.
5. menghitung konsentrasi dengan menggunakan rumus volume/volume (v/v) adalah ml belimbing wuluh dalam 100 ml larutan, misal:

$$v/v: \frac{\text{konsentrasi \%}}{100} \times \text{volume}$$

- Untuk konsentrasi 20% = $\frac{20}{100} \times 100 \text{ ml} = 20 \text{ ml}$

Jadi, untuk membuat larutan 20% dibutuhkan 20 ml belimbing wuluh yang sudah halus lalu dilarutkan dalam air sampai 100 ml.

- Untuk konsentrasi 40% = $\frac{40}{100} \times 100 \text{ ml} = 40 \text{ ml}$

Jadi, untuk membuat larutan 40% dibutuhkan 40 ml belimbing wuluh yang sudah halus lalu dilarutkan dalam air sampai 100 ml.

- Untuk konsentrasi 60% = $\frac{60}{100} \times 100 \text{ ml} = 60 \text{ ml}$

Jadi, untuk membuat larutan 60% dibutuhkan 60 ml belimbing wuluh yang sudah halus lalu dilarutkan dalam air sampai 100 ml.

3.4.2 Tahap perendaman daging

Tahapan perendaman yang daging, yaitu:

1. menyiapkan karkas *broiler*, kemudian memotongnya menjadi 4 bagian (2 bagian potong dada dan 2 potong paha) sebanyak 20 buah;
2. mengambil 20 buah potongan dada;
3. membuang bagian kulit dan bagian sayap;
4. menimbang setiap potongan daging dada sebagai bobot awal;
5. meletakkan 1 potong daging dada ke dalam wadah plastik perendam;
6. memasukkan larutan buah belimbing wuluh ke dalam wadah plastik perendam yang berisikan 1 potong daging dan kemudian direndam selama 1 jam.

3.4.3 Tahap penyimpanan daging

Tahapan dalam melakukan penyimpanan daging yaitu:

1. potongan daging dada yang telah direndam selama 1 jam diambil, lalu ditiriskan dan diletakkan diatas nampan sebagai alas;
2. membiarkan daging dada yang telah ditiriskan pada suhu ruang selama 8 jam.

3.5 Peubah yang diamati

3.5.1 Nilai pH

Langkah-langkah pengukuran pH daging dapat dilakukan dengan cara:

1. menimbang daging dengan berat 2 g;
2. mencincang daging dan memasukkan kedalam *becker glass*;
3. mengukur pH dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan *buffer*;
4. mengukur sebanyak 2 kali

(Mach *et al.* 2008).

3.5.2 Daya ikat air (DIA)

Pengukuran daya ikat air yang akan dilakukan yaitu:

1. menimbang sampel 0,28 --0,32 g;
2. menaruh sampel pada kertas saring berukuran 5x5 cm diantara dua kaca datar (25x25 cm);
3. menaruh pemberat seberat 10 kg diatas kaca dan biarkan selama 5 menit,
4. menimbang kembali sampel daging;

5. menghitung daya ikat air dengan rumus:

$$\% \text{ DIA} = 100\% - [(W_0 - W_1) / W_0] \times 100\%$$

Keterangan: W0 = berat awal

W1= berat akhir

(Kissel *et al.* 2009).

3.5.3 Susut masak

Pengukuran susut masak pada daging dapat dilakukan dengan cara:

1. menyiapkan daging *broiler* beserta kulit dan tulang;
2. menimbang sampel sebagai berat awal;
3. memasukkan ke dalam kantung plastik (untuk direbus);
4. memasak pada suhu 100°C selama 20 menit;
5. setelah itu dinginkan sampel pada suhu ruang (1 jam) dan timbang kembali;
6. hitung susut masak dengan rumus:

$$\frac{\text{Berat sebelum dimasak} - \text{berat daging setelah dimasak}}{\text{Berat sebelum dimasak}} \times 100\%$$

(Kaoba, 2003).

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. penggunaan larutan ekstrak buah belimbing wuluh 20%, 40%, dan 60% tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap daya ikat air dan susut masak sebagai bahan pengawet daging *broiler*. Namun, memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH sebagai bahan pengawet daging *broiler*;
2. Berdasarkan pH, maka pemberian larutan ekstrak buah belimbing wuluh 60% adalah yang terbaik sebagai pengawet.
3. Berdasarkan DIA, maka tanpa pemberian larutan ekstrak buah belimbing wuluh adalah yang terbaik sebagai pengawet.
4. Berdasarkan susut masak, maka pemberian larutan ekstrak buah belimbing wuluh 20% adalah yang terbaik sebagai pengawet.

B. Saran

Perlu penelitian lanjut dengan lama perendaman belimbing wuluh dan lama simpan yang berbeda pada daging *broiler* sebagai bahan pengawet yang alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardananurdin, A. 2004. Uji efektifitas dekok belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai antimikroba terhadap bakteri *Salmonella Typhi* secara in vitro. Jurnal Kedokteran Brawijaya 20(1): 30-34.
- Aritonang, S. N. 2006. Pengaruh lama perendaman asam laktat terhadap daya awet daging sapi pada penyimpanan suhu ruang. J. Tropic Anim Agric 32(1):41-43.
- Arizona, R., Suryanto., dan Erwanto, Y. 2011. Pengaruh konsentrasi asap cair tempurung kenari dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik dan kimia daging. Buletin Peternakan 35: 50-56.
- Aryogi. 2000. Korelasi antara kadar glikogen, asam laktat, pH daging, dan susut masak daging setelah pengangkutan. Jurnal Agrisains 4(5): 59-70.
- Badan Standardisasi Nasional [BSN]. 2010. Ayam broiler. (SNI 01-4258-2010). Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Bahar, B. 2003. Panduan Praktis Memilih Produk Daging Sapi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Bhattacharya, M., Hanna, M. A., dan Mandigo, R. W. 1988. Effect of frozen storage conditions on yields, strength and color of ground beef patties. J. Food Science 53(3): 696-700.
- Bratzler, L. J., Gaddis, A. M., dan Sulbacher, W. L. 1977. Freezing meat fundamental of food freezing. Desrosier, N. W., and Tressler, D. K. AVI Publishing Company, Inc. Conncticut 325-340.
- Calvelo, A. dan Anon, M. C. 1980. Freezing rate effects of drip loss of frozen beef. J. Meat Science. 4(1): 1-14.
- Chandra, A., Ingrid, M., dan Verawati. 2013. Pengaruh pH dan Jenis Pelarut pada Perolehan dan Karakterisasi Pati Dari Biji Alpukat. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Universitas Khatolik Parahiyangan.
- Dalimartha, S. 2008. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid V. Permata Bunda. Jakarta.
- Das, S. C., Sultana, S., Roy, S., dan Hasan, S. S., 2011. Antibacterial and cytotoxic activities of methanolic extracts of leaf and fruit parts of *Averrhoa*

- Bilimbi*. American Journal of Scientific and Industrial Research 2(4): 531-536.
- Deddy dan Nurheni, S. 1978. Metode kimia biokimia dan biologi dalam evaluasi nilai gizi pangan olahan. Bogor: IPB. Bogor.
- Denny, W. L. 2006. Kualitas daging sapi yang dipotong menggunakan *restraining box*. Jurnal Ilmu Ternak 6(2): 23-29.
- Djafar, R., Harmain, R.T., dan Dali, F.A. 2014. Efektivitas belimbing wuluh terhadap parameter mutu organoleptik dan pH ikan layang segar selama penyimpanan ruang. Jurnal ilmiah perikanan dan kelautan 2(1): 23-28.
- Dwijoseputro, D. 1994. Dasar-dasar Mikrobiologi. Djambatan. Jakarta.
- Hembing, W. 2008. Ramuan Lengkap Herbal Taklukkan Penyakit. Niaga Swadaya. Jakarta.
- Heyne, K. 2006. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid II. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta
- Jamhari. 2000. Perubahan sifat fisik dan organoleptik daging sapi selama penyimpanan beku. Buletin Peternakan 24(1): 12-18.
- Khamel. 2011. Proses Pematangan Daging. Penebar Swadaya. Bandung.
- Kissel, C., Adriana L. S., Alessandro, R., dan Massami, S. 2009. Functional properties of PSE (Pale, Soft, Exudative) broiler meat in the production of *Mortadella*. Brazilian Archives of Biology and Technology an International Journal 52: 35-43.
- Kaoba, M., 2003. Quality of Organic Animal Products. Lives Production Science. Dallas.
- Kurniawan, P. 2014. Kualitas fisik daging sapi dari tempat pemotongan hewan di Bandar Lampung. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu 2(3): 133-137.
- Lathifah, Q. A. 2008. Uji Efektifitas Ekstrak Serat Kasar Senyawa Antibakteri pada Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L*) dengan Variasi Pelarut. Skripsi. Malang: Universitas Negeri Malang
- Lawrie, R. A., 2003. Ilmu daging. Penerjemah: Aminuddin Paraksi. UI-Press. Jakarta.
- Liantari, S. D. 2014. Effect of wuluh starfruit leaf extract for *Streptococcus mutans* growth. J. Majority 3(7): 27-33.

- Mach, N., Bach, A., Velarde, A., dan Devant, M., 2008. Association between animal, transportation, slaughterhouse and meat pH in beef. *J. Meat science* 78(4): 232-238.
- Mario, P. 2011. Khasiat dan Manfaat Buah Belimbing Wuluh. Stomata. Surabaya
- Masripah. 2009. Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh terhadap kultur aktif *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia Coli*. Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Muchlisyyah dan Yuwono. 2012. Evaluasi Penurunan Kandungan Timbal (pb) Kupang Dengan Perendaman Asam Jawa dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi*) Serta Pembuatan Kecap Kupang. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Mulyati. 2003. Pengaruh Penggunaan Bungkil Biji Karet yang Di Fermentasi Dengan Ragi Tempe dan Oncom Dalam Ransum Terhadap Kualitas Daging Ayam *Broiler*. Maters thesis. Universitas Dipenogoro.
- Musthapa, I. 2009. Keanekaragaman Metabolit Sekunder Turunan Fenol Dari Beberapa Spesies Tumbuhan *Artocarpus* Asal Indonesia Serta Aktivitas Biologinya. Skripsi. Institut Teknologi Bandung.
- Padmawinata, K. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Organik. Penerbit ITB. Bandung.
- Pakaya, Y. T., Oli, A. H., dan Nursinar, S. 2014. Pemanfaatan belimbing wuluh sebagai pengawet alami pada ikan teri asin kering. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 2(2): 93-96.
- Pearson, A. M. dan Dutson, T. R. 1971. Scientific basis for electrical stimulation. In : A. M. Pearson & T. R. Dutson (Eds.). *Electrical Stimulation Adv. In Meat Research*. The Avi Publishing Company, Inc., Westport. Connecticut. 1: 185-218.
- Pedersen, W., Price, J. F., Schweigert, B. S., dan Freeman, W. H. 1971. *The Science of Meat and Meat products*. 2nd Ed. San Fransisco.
- Permadi, A. 2006. Tanaman obat. Depok. Penebar Swadaya . Hal. 24.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Tekonologi Daging. Cetakan Ke-4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- _____. 2009. Komposisi tubuh dan evaluasi daging dada sebagai pedoman penilaian kualitas produk ayam kampung jantan. *Buletin Peternakan* 16: 6-14.
- Stadelman, W. J. dan Cotteril, O.J. 1988. *Meat science and technology*. Food Products Press. An Imprint of the Haworth Press. Inc. New York.

- Sunarlim, H. 2001. Pelayuan pada suhu kamar dan dingin terhadap mutu daging dan susut bobot karkas daging domba. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 6(1):51-58.
- Suryati, T., Astawan, M., dan Wresdiyati, T. 2006. Karakteristik organoleptik daging domba yang diberi stimulasi listrik voltase rendah dan injeksi kalsium klorida. *Media Peternakan* 29(1):1-6.
- Swatland, H. J. 1984. *Structure and Development of Meat Animals*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs. New Jersey.
- Tambunan, R. D. 2009. Keempukan daging dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Balai Pengkajian, Teknologi Pertanian Lampung. Lampung.
- Widyaningsih, T. D. dan Murtini, E. S. 2006. Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan. Penerbit Swadya. Jakarta.
- Wikanta. 2011. Pengaruh Penambahan Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi L*) dan perebusan terhadap residu formalin dan profil protein udang putih (*Letapenaeus Vannamei*) berformalin. Prosiding Seminar Nasional Biologi VIII Pendidikan Biologi. Program Studi Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Sebelas Maret. Solo.
- Winarno. 2003. Pangan, gizi, teknologi, dan konsumen. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarso, D. 2003. Perubahan karakteristik fisik akibat perbedaan umur, macam otot, waktu, dan temperature perebusan pada daging ayam kampung. *J. Indon. Trop. Anim. Agric* 28(3):119-132.
- Yanti, H., Hidayati., dan Elfawati. 2008. Kualitas daging sapi dengan kemasan plastik PE (*polyethylen*) dan plastik PP di pasar arengka kota pekanbaru. *Jurnal Peternakan* 5(1): 22-27.
- Yuniarti, T. 2008. *Ensiklopedia Tanaman Obat tradisional*. Yogyakarta Medpress. Yogyakarta.