

Pengaruh Penggunaan Perasan Air Njeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap Kualitas Dendeng Sapi

(Effect of Using Kaffir Lime Juice on Beef Jerky Quality)

Margret Chistini Ndoen Boey; G. E. M. Malelak; G. M. Sipahelut

Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Jln Adisucipto Kampus Baru Penfui, Kupang 85001

Email: margaretnendoenboey@yahoo.com

ABSTRAK

Tanaman jeruk purut banyak tumbuh di pulau Timor, namun penggunaannya dalam pengolahan pangan belum banyak digunakan. Dalam buah jeruk purut terkandung flavonoid dan minyak atsiri, yang mempunyai sifat fungsional yang luas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui level terbaik pemberian perasan air jeruk purut pada dendeng sapi. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging sapi segar sebanyak 8 kg. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari JP0= tanpa perasan air jeruk purut; JP1= perasan air jeruk purut 5% (v/w); JP2= perasan air jeruk purut 10% (v/w); JP3= perasan air jeruk purut 15% (v/w). Parameter yang diamati meliputi organoleptik (aroma, warna dan rasa), nilai oksidasi lemak dan residu nitrit. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian perasan air jeruk purut sebanyak 5-15% (v/w) tidak menyebabkan perubahan pada aroma ($P>0,05$), dendeng cenderung berwarna coklat pucat dan pada level 15% menurunkan rasa dendeng ($P<0,01$). Nilai oksidasi lemak meningkat seiring dengan meningkatnya level pemberian air perasan jeruk purut namun menurunkan residu nitrit ($P<0,05$). Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa pemberian perasan air jeruk purut memberi pengaruh yang tidak terlalu baik untuk organoleptik namun dapat menurunkan residu nitrit. Pemberian perasan air jeruk purut sebaiknya dikombinasikan dengan perlakuan lainnya untuk menekan laju oksidasi lemak, sehingga dapat memberikan pengaruh yang lebih baik pada kualitas organoleptik dendeng sapi.

Kata Kunci: *jeruk purut, dendeng, organoleptik, oksidasi lemak, residu nitrit*

ABSTRACT

Kaffir lime cultivation plants are growing in the island of Timor but its use in the processing of food has not been widely used. Kaffir lime fruit contains flavonoid and olive oil which has wide functional properties. This study aims to determine the best level of giving of kaffir lime extract on beef jerky. The material used in this research is fresh beef as much as 8 kg. The experimental design used was a complete randomized design with 4 treatments and 3 replications. The treatments involved: JP0 = without kaffir lime juice; JP1= kaffir lime juice 15%; JP2= kaffir lime juice 10%; JP3= kaffir lime juice 15%. Parameters measured were aroma, color, taste, value of lipid oxidation and residual nitrite. Statistical result showed that giving kaffir lime juice 5-15% (v/w) was not affected aroma ($P>0,05$), jerky was brown dull in color and at the level of 15% decreased taste ($P<0,01$). Value of lipid oxidation increased as the level of juice increased but decreased the residual nitrite value ($P<0,05$). In conclusion giving kaffir lime juice bring the little bad effect on organoleptic however could reduce residual nitrite. If adding kaffir lime juice, it is better to combine with other treatment to inhibit rate of lipid oxidation so it will bring the good effect on organoleptic too.

Keywords: *Kaffir lime, beef jerky, organoleptic, lipid oxidation, residual nitrite*

PENDAHULUAN

Daging mengandung gizi yang tinggi dengan protein yang mudah dicerna, sehingga daging mudah rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi, oleh karena itu diperlukan penanganan yang tepat agar kandungan zat-zat gizi dapat dipertahankan dan dapat disimpan dalam jangka waktu lama. Salah satu cara yang dilakukan agar daging tahan terhadap kerusakan adalah mengolah daging menjadi dendeng.

Dendeng adalah salah satu produk daging olahan yang diawetkan, diproduksi secara sederhana dan mempunyai daya terima yang tinggi (Boles *et al.*, 2007). Dendeng tergolong bahan makanan semi basah (*intermediate moisture food*), yaitu bahan pangan yang mempunyai kadar air tidak terlalu tinggi dan juga tidak terlalu rendah, yaitu antara 15-50% (Legowo dkk, 2002). Istilah dendeng sering digunakan pada "*dry cured meat*" yang mempunyai ciri bahan pangan dengan

kelembaban rendah dan kadar protein tinggi (Lorenzo *et al.*, 2011). Masalah yang sering timbul pada penyimpanan dendeng adalah ketengikan akibat oksidasi lemak yang dipercepat oleh adanya peroksidan.

Allen *et al* (2007) berpendapat bahwa dendeng adalah makanan ringan dengan nilai gizi (protein) tinggi, rendah kalori dengan daya simpan lama. Dendeng biasa dibuat dari irisan daging atau daging yang digiling dengan merendam atau mencampur dengan berbagai jenis bumbu atau rempah-rempah. Proses pembuatan dendeng umumnya dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu, dendeng iris dan dendeng giling. Menurut Bintoro *et al* (1987) pembuatan dendeng sapi iris meliputi proses pengirisan daging (lembaran tipis setebal ± 2 mm) diikuti perendaman dalam larutan bumbu (gula aren, garam, bawang putih, lengkuas, ketumbar dan rempah lainnya).

Jeruk purut (*Citrus hystrix*) merupakan salah satu bumbu dapur yang sering ditambahkan di dalam berbagai masakan. Jeruk purut biasa digunakan sebagai penetral bau amis daging atau ikan, menambahkan aroma harum pada sejumlah masakan dan tidak jarang juga dimanfaatkan sebagai obat dan kosmetik tradisional. Kandungan tanin, steroid triterpenoid, dan minyak atsiri pada

kulit buahnya dimanfaatkan untuk pengobatan influenza, badan pegal-pegal, mewangikan rambut, menghaluskan kulit dan menghilangkan kulit bersisik Poeloengan dan Praptiwi (2010). Menurut Devy *et al.* (2011) jeruk purut mengandung flavanoid, karotenoid, limonoid dan mineral. Flavonoid utama dalam jeruk adalah naringin, narirutin, dan hesperidin yang terdapat pada kulit buah, dan bulir-bulir daging buah jeruk. Flavonoid berfungsi sebagai bahan anti oksidan yang mampu menetralkan oksigen reaktif dan berkontribusi terhadap pencegahan penyakit kronis seperti kanker.

Air jeruk purut cukup efektif mengurangi ketengikan dikarenakan mengandung asam sitrat dan asam askorbat, kedua asam tersebut dapat bereaksi dengan TMA (trimetil ammonium) yang selanjutnya diubah menjadi bimetil ammonium, sehingga ketengikan berkurang (Poernomo dkk, 2004; Supirman dkk., 2013). Fungsi jeruk purut dalam pengolahan dendeng digunakan dengan tujuan menambah citarasa dan sebagai pengawet sehingga penulis tertarik untuk melakukan uji pada perasan air jeruk purut dan aplikasinya pada dendeng. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian menggunakan perasan air jeruk purut dalam pengolahan dendeng sapi.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Jeruk purut diambil dari Desa Oefafi, Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang. Buah jeruk dicuci menggunakan air bersih kemudian dikeringkan menggunakan tissue. Jeruk purut dipukuli sehingga daging buah menjadi lembek, dipotong menjadi 2 bagian, diperas kemudian disaring, disimpan dalam refrijerator.

Daging sapi segar dibeli di Toko daging Golden Meat sebanyak 8 Kg. Daging dicuci bersih kemudian dimasukan ke dalam "freezer" selama 1,5 jam untuk memudahkan proses pengirisan. Daging diiris tipis setebal $\pm 3-5$ mm, direndam dalam bumbu dan air perasan jeruk purut.

Bumbu-bumbu yang dipakai adalah untuk setiap 2kg daging adalah gula merah (500 gram), asam jawa (40 gram), bawang merah (10 siung), bubuk ketumbar (6 sendok makan), lengkuas (2 sendok makan), garam (6 sendok makan), bawang putih (6 siung) dan lada (10 gram). Daging dibagi menjadi 4 kelompok, setelah diberi bumbu, kemudian diberi perasan air jeruk purut 0%, 5% (v/w), 10% (v/w), dan 15% (v/w). Setiap kelompok terdiri dari 2Kg daging. Daging diperam selama 6 jam pada suhu $6-8^{\circ}\text{C}$. Setelah proses pemeraman, daging dijemur sampai kering. Proses penjemuran selama 3 hari (8 jam per hari). Daging yang telah kering (dendeng) dimasukkan ke dalam kantong

plastik dan disimpan pada suhu kamar $26-30^{\circ}\text{C}$ untuk dianalisis keesokan harinya.

Metode penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) 4×3 . Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut: JP_0 = Tanpa pemberian perasan air jeruk purut (kontrol), JP_1 = perendaman dalam perasan air jeruk purut 5% (v/w), JP_2 = perendaman dalam perasan air jeruk purut 10% (v/w), JP_3 = perendaman dalam perasan air jeruk purut 15% (v/w). Data organoleptik dihitung menggunakan Non Parametrik Kruskal-Wallis test, jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan Mann-Whitney test. Data oksidasi lemak dianalisa menggunakan ANOVA (SPSS 17) dan dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

Variabel yang diukur dan cara pengukuran

Uji aroma, warna dan rasa dilakukan dengan uji panelis (*panel test*) dengan berpedoman pada tabel skoring yang ditetapkan. Jumlah panelis yang dihadirkan diuji panelis sebanyak 15 orang dengan kriteria: tidak merokok, bukan alkoholik tidak mempunyai penyakit pada indera penciuman. Para penelis adalah mahasiswa peternakan FAPET-UNDANA.

Aroma

Pemberian skor untuk aroma adalah 5= Berbau khas dendeng , 4= agak berbau dendeng , 3=berbau dendeng dan jeruk purut , 2= berbau jeruk purut saja , 1= tidak berbau

Warna

Pemberian skor untuk warna adalah 5= Merah coklat, 4= merah agak coklat, 3= coklat pucat, 2= coklat sangat pucat dan 1= coklat sangat-sangat pucat .

Rasa

Pemberian skor untuk rasa adalah 5= Sangat disukai, 4= disukai , 3= agak disukai , 2= tidak disukai , 1= sangat tidak disukai .

$$\text{Angka TBA} = \frac{3}{\text{beratsampel (gram)}} \times A (\text{Absorbansi}) 528 \times 7,8$$

Residu Nitrit

Level residu nitrit ditentukan sebagai mg NaNO_2 / kg daging dengan metode spectrophotometer pada panjang gelombang 540 nm (AOAC, 1995). Untuk setiap perlakuan diukur sebanyak 2 kali. Timbang 5 g *se'i*, haluskan dan masukkan ke dalam gelas beaker berukuran 250-mL, Tambahkan 40 mL air dan panaskan pada suhu 80°C selama 15 menit, kemudian pindahkan ke dalam volumetric flask berukuran 250-mL, Tambahkan air panas sampai mencapai 200 mL dan pindahkan volumetric flask ke *steam bath* selama 2 jam sambil kadang-kadang digoyang, Dinginkan larutan tersebut pada suhu ruang, Tambahkan air sampai mencapai 250 mL, saring dan sentrifuse untuk menjernihkan larutan, Tambahkan 2,5 mL of sulphanilamide sol ke

Thiobarbituric Acid (TBA)

Thiobarbituric Acid (TBA) metode menurut (Sudarmadji *et al.*,1997). Penentuan angka TBA dilakukan dengan cara sampel ditimbang sebanyak 3g , dimasukkan ke dalam waring blander dan ditambahkan 50ml aquades , selanjutnya dipindah ke dalam labu destilasi 1000ml sambil dicuci dengan 48,5ml aquades dan ditambahkan 1,5ml 4NHCl . Kemudian ditambahkan batu didih dan bahan pencegah buih (antifoam) sedikit dan dipasang labu destilat pada alat destilasi. Destilasi dijalankan dengan pemanasan setinggi mungkin sehingga diperoleh destilat sebanyak 50ml selama pemanasan 10menit. Destilat yang diperoleh diaduk, disaring dan sebanyak 50ml dipindahkan ke dalam erlenmeyer yang tertutup dan ditambahkan reagen TBA sebanyak 5ml (larutan 0,02ml *thiobarbituric-acid* dalam 90% asam asetat glasial). Larutan dicampur dalam erlenmeyer tertutup dan dimasukkan ke dalam air mendidih selama 35 menit. Tabung reaksi didinginkan dengan air mengalir kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 528 nm dengan larutan blanco sebagai titik nol. Angka TBA dihitung dan dinyatakan dalam mg malonaldehid/kg sampel.

larutan yang mengandung 5-50 ug NaNO_2 ke dalam 50 mL vol flask dan campurkan, Tambahkan 2,5 mL NED reagent 5 menit kemudian, campurkan air ke volumetrik, campur dan biarkan warna berkembang selama 15 menit, Sebanyak 5-mL bagian larutan ditransfer ke sel *photometer cell* dan tentukan absorbans pada 540 nm against blank of 45 mL air, dan 2,5 mL reagent sulphanilamide dan 2,5 ml reagent NED, Konsentrasi nitrat ditentukan dengan membandingkan dengan curva standard garis lurus sampai 1 ppm NaNO_2 pada larutan final,

Kurva standar dibuat dengan cara tambahkan 10, 20, 30, 40 mL larutan nitrat yang sedang dikerjakan ke 50 mL vol flasks, Tambahkan 2,5 mL reagen sulphanilamide dan setelah 5 menit tambahkan 2,5 mL reagen NED reagen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan terhadap organoleptik dendeng sapi

Aroma bersama-sama dengan warna, merupakan atribut penting yang sering dijadikan indikator awal bagi konsumen untuk memilih produk. Menurut Aberle *et al.* (2001) bahwa produk daging harus memenuhi harapan visual dan

oleh karenanya warna dan tekstur merupakan sifat penting bagi konsumen untuk memutuskan memilih atau tidak terhadap suatu produk. Selanjutnya adalah aroma yang menyenangkan yang akan digunakan oleh konsumen untuk memutuskan sikap terhadap suatu produk.

Tabel 1. Rataan nilai skor aroma, warna, rasa dendeng sapi yang diberi perasan air jeruk purut

Perlakuan	Aroma	Warna	Rasa
Tanpa jeruk purut (kontrol)	4,06±0,29	2,25±0,86 ^a	4,00±0,82 ^a
Jeruk purut 5%	3,23±0,83	2,00±0,09 ^a	3,38±0,66 ^a
Jeruk purut 10%	3,30±0,26	2,94±0,41 ^b	4,00±0,90 ^a
Jeruk purut 15%	3,23±0,10	3,00±0,83 ^c	2,38±0,65 ^b

Keterangan: superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan ($P < 0,01$). ± standar deviasi

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian perasan air jeruk purut berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) pada aroma dendeng sapi, namun mempengaruhi warna dan rasa ($P < 0,05$). Rataan skor aroma, warna dan rasa dapat dilihat pada Tabel 1. Aroma/bau merupakan salah satu indikator pembusukan yang dapat mempengaruhi penerimaan dan penolakan produk pangan. Kepekaan terhadap rasa terdapat pada kuncup rasa lidah yang dikelompokkan pada papilla yang tampaknya peka terhadap lebih dari satu rasa (Adiono, 1987).

Nilai modus aroma adalah skor 5 (berbau khas dendeng) dengan jumlah persentase panelis yang memberi skor 5 adalah sebanyak 48%. Hal ini menunjukkan bahwa kebanyakan panelis menilai bahwa dendeng tetap mempunyai aroma khas dendeng walaupun diberi perasan air jeruk purut.

Warna merupakan hal kompleks yang menjadi komponen utama dari penampilan. Warna suatu bahan pangan mempunyai peranan penting dalam penentuan mutu serta mempunyai daya tarik untuk konsumen sehingga konsumen dapat memberi kesan suka atau tidak suka dengan cepat (Soekarno dan Hubies 1993).

Banyak faktor yang mempengaruhi warna daging diantaranya konsentrasi pigmen daging myoglobin (Soeparno, 1994). Faktor yang mempengaruhi konsentrasi myoglobin adalah spesies, bangsa, umur, jenis kelamin, pakan, tingkat aktivitas dan tipe otot, pH dan oksigen (Lawrie, 1996). Otot yang mempunyai aktivitas fisik yang banyak biasanya diikuti oleh kandungan myoglobin yang tinggi sehingga daging pada bagian tersebut berwarna lebih gelap dibandingkan dengan daging atau otot yang kurang aktivitasnya.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) pada

warna dendeng sapi. Rataan skor warna dapat dilihat pada Tabel 1. Penambahan perasan air jeruk purut dengan tingkat 15% menghasilkan warna dendeng antara coklat pucat (skor 3). Warna coklat yang terjadi dapat juga disebabkan oleh unsur tanin yang terdapat dalam perasan air jeruk purut, dimana tanin mempunyai warna kekuning-kuningan hingga coklat muda dan apabila ditambahkan kedalam produk olahan daging maka dapat mempertegas warna coklat hingga menjadi lebih gelap dan pekat dengan bertambahnya konsentrasi perasan air jeruk purut yang diberikan. Menurut Zhang *et al.* (2011) pertumbuhan *Pseudomonas* pada daging akan terus mengurangi tekanan parsial oksigen dan secara bertahap akan mendukung pembentukan metmyoglobin (metMb) yang mengakibatkan perubahan bertahap warna produk daging.

Skor warna terendah adalah pada dendeng yang diberi perasan air jeruk purut 5% dan kontrol yaitu warna coklat pucat sampai warna coklat sangat-sangat pucat. Nilai modus warna adalah skor 3 (cokelat pucat) dengan jumlah persentase panelis yang memberi skor 3 adalah sebanyak 52%. Hal ini menunjukkan bahwa kebanyakan panelis menilai bahwa dendeng mempunyai warna coklat muda.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) pada rasa dendeng sapi. Rataan skor rasa dapat dilihat pada Tabel 1. Skor rasa terendah dendeng adalah pada perlakuan pemberian air jeruk purut 15%. Penurunan nilai tingkat kesukaan pada dendeng ini dapat disebabkan karena adanya kerusakan lemak ataupun protein akibat lama pemeraman sampai 6 jam atau karena level pemberian perasan air jeruk purut yang tinggi (15%). Menurut Nirmala (2010) bahwa penggunaan perasan air buah jeruk purut

dalam pengolahan bahan makanan (makanan tradisional Batak Toba) menyebabkan rasa agak pahit karena adanya senyawa limonin.

Nilai modus rasa adalah skor 4 (suka) dengan jumlah persentase panelis yang memberi skor 4 adalah sebanyak 31,8%. Hal ini menunjukkan bahwa kebanyakan panelis menilai rasa dendeng pada level suka .

Pengaruh Perlakuan Terhadap Oksidasi Lemak

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian perasan air jeruk purut berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap oksidasi lemak. Data pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai oksidasi lemak terendah pada pemberian perasan air jeruk purut

5% dan kontrol. Semakin tinggi level pemberian perasan air jeruk purut semakin tinggi nilai oksidasi lemaknya.

Saghir *et al.*, (2005) menyatakan bahwa reaksi oksidasi merupakan penyebab utama penurunan kualitas dari daging dan produk daging yang dapat merubah karakteristik seperti, flavor, warna, tekstur dan nilai nutrisi. Oksidasi lemak menurut Choe dan Min (2006) dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya komposisi asam lemak dalam minyak, proses mengolah minyak, energi panas atau cahaya, konsentrasi dan tipe oksigen, asam lemak bebas, mono dandiasilgliserol, transisi logam, peroksida, senyawa katalis oksidasi (prooksidan), pigmen dan antioksidan

Tabel 2. Rataan nilai oksidasi lemak (mg malonaldehid/kg) dan residu nitrit (ppm) dendeng sapi yang diberi perasan air jeruk purut

Perlakuan	Oksidasi lemak	Residu nitrit
Tanpa jeruk purut (kontrol)	2,64±0,09 ^a	40,10±0,43 ^a
Jeruk purut 5%	2,64±0,03 ^a	34,40±0,02 ^b
Jeruk purut 10%	3,44±0,10 ^b	39,9±0,04 ^b
Jeruk purut 15%	3,96±0,02 ^c	23,80±0,03 ^c

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$). ± standar deviasi

Oksidasi lemak tersebut merupakan penyebab utama kerusakan mutu dan nilai gizi pada dendeng Hasil oksidasi lemak dalam bahan pangan tidak hanya mengakibatkan rasa dan bau tidak enak tetapi juga dapat menurunkan nilai gizi karena kerusakan vitamin dan asam lemak esensial dalam lemak. Tingginya nilai oksidasi lemak pada pemberian air perasan jeruk nipis 15% menyebabkan skor rasa dendeng menurun (Tabel 1).

Oksidasi lemak akan terjadi pada produk pangan dan mengalami peningkatan pada produk pangan yang kering. Reaksi ini juga diikuti dengan reaksi pencoklatan, penurunan kualitas protein dan memutihkan karotenoid. Proses oksidasi tersebut dapat berlangsung apabila terjadi kontak sejumlah oksigen dengan lemak yang terkandung pada dendeng.

Pengaruh perlakuan terhadap residu Nitrit

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian perasan air jeruk purut berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap residu nitrit. Data pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai residu nitrit semakin

rendah jika pemberian perasan air jeruk purut meningkat.

Level dari residu nitrit pada daging olahan menunjukkan jumlah nitrat yang tidak dapat bereaksi dengan mioglobin dan residu tersebut dapat bereaksi dengan komponen lainnya dalam daging. Residu nitrit yang tertinggal dalam bahan makanan dapat bereaksi dengan amina membentuk senyawa nitrosamin yang karsinogenik, Dilaporkan bahwa nitrosamine dapat menyebabkan kanker saluran pencernaan/ *gastric cancer* (Jakszyn and Gonzales, 2006; Larsson *et al.*, 2006).

Pembentukan nitrosamin tidak terjadi pada pH daging yang rendah, karena pada pH rendah akan menghambat reaksi antara nitrit oksidasi (N_2O) dengan sekunder amines, Penggunaan *cure accelerators* seperti *erythrobate* dan askorbat telah terbukti mencegah pembentukan N-nitrosemes selama pemeraman (Pearson and Gillet, 1996). Dalam asam askorbat juga terdapat dalam buah– buahan jeruk seperti jeruk purut.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa pemberian perasan air jeruk purut memberi pengaruh yang tidak terlalu baik untuk organoleptik, karena dendeng cenderung berwarna coklat pucat dan menurunkan rasa sebagai akibat meningkatnya nilai oksidasi lemak, namun dapat

menurunkan residu nitrit. Sebaiknya pemberian perasan air jeruk purut dikombinasikan dengan perlakuan lainnya untuk menekan laju oksidasi lemak, sehingga dapat memberikan pengaruh yang lebih baik pada kualitas organoleptik dendeng sapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, ED., Forrest JC., Gerrard DE., Mills EW., Hendrick HB., Judge MD., Merkel RA. 2001. *Principles of Meat Science*. Edisi ke-4. Iowa: Kendall/Hunt.
- Adiono, HP. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI-Press.
- Allen, K., Cornforth D., Whittier D and Vasavada M. 2007. Evaluation of high humidity and wet marinade methods for pasteurization of beef. *J Food Sci*. 72: C 351 – C 355.
- Bintoro, P., Morita J., Mikawa K and Yasui T. 1987. Chemical and microbiological analyses of an Indonesian dried beef (dendeng sapi). *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ*. 3(63):287-292.
- Boles, JA, Neary K and Clawson K. 2007. Survival of *Cisteria monocytogenes* on jerky Contaminated Postprocessing. *J Muscle Food* 18 : 186 – 193.
- Choe, E and DB. Min. 2006. Mechanisms and factors for edible oil oxidation. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Vol 5, Institute of Food Technologists.
- Nirmala, D. 2010. *Nutrition and Food*. Kompas. Jakarta.
- Devy, NF., Sugiyanto Adan Yulianti F. 2011. Daya tumbuh tanaman jeruk kalamondin hasil perbanyakan via somatik embriogenesis *in vitro* pada batang bawah. *JC, J Hort*. 21 (3): 214-224.
- Jakszyn, P and C.A. Gonzales. 2006. Nitrosamine and related food intake and gastric and oesophageal cancer risk: A systematic review of the epidemiological evidence. *World J. Gastroenterol*. 12:4296-4303.
- Larsson S, C., L. Bergkvist, and A. Wolk. 2006. Processed meat consumption, dietary and stomach cancer risk in a cohort of Swedish women. *Int J Cancer*. 15;119(4):915-9.
- Lawrie, RA. 1996. *Ilmu Daging, Edisi Ke-6*. Penerjemah Aminuddin Parakkasi, UI Press. Jakarta.
- Legowo, AM., Soepardi., Miranda R., Anisa Y dan Rohidayah. 2002. Pengaruh perendaman daging pra curing dalam jus daun sirih terhadap ketengikan dan sifat organoleptik dendeng sapi selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 13(1):64-69.
- Lorenzo, JM., Purriños L., Temperán S., Bermúdez R., Tallón S and Franco D. 2011. Physicochemical and nutritional composition of dry-cured duck breast. *Poult Sci*, 90: 931 -940.
- Pearson, A.M. dan T.A. Gillett. 1996. *“Processed Meats”*. Third Edition. Chapman dan Hall, USA
- Poeloengan, M dan Praptiwi. 2010. Uji Aktivitas antibakteri perasan air kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* Linn). *Media Litbang Kesehatan* 20 (2): 65-69.
- Poernomo Dj, Suseno SH dan Wijatmoko A. 2004. Pemanfaatan asam cuka, jeruk purut (*Citrus hystrix*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) untuk mengurangi bau amispetis ikan layang (*Decapoda* spp.) *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 8(2): 11-18.
- Saghir, S., Wagner, KH and Elmadfa, I. 2005. Lipid oxidation of beef fillets during braising with different cooking oils. *Journal of Meat Science* 71:440–445.
- Soekarto ST. Hubies M. 1993. *Metode Penelitian Indrawi*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soeparno. 1994. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono B dan Suhardi. 1997. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty kerjasama dengan pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- Supirman, Hartati K dan Kartini Z. 2013. Pengaruh perbedaan pH perendaman asam jeruk nipis (*Citrus auratifolia*) dengan pengeringan sinar matahari terhadap kualitas kimia teh alga coklat (*Sargassum fillipendula*). *THPI Student Journal*, 1 (1): 46-52.
- Zhang Y, Mao Y, Li K, Dong P, Liang R and Luo X. 2011. Models of *Pseudomonas* Growth Kinetics and Shelf Life in Chilled *Longissimus dorsi* Muscles of Beef. *Asian-Aust J Animal Sci.* 24(5): 713-722