

PENGARUH PERENDAMAN DAGING DAN PENAMBAHAN ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA TERHADAP KUALITAS KIMIA DAN ANTIOKSIDAN DENDENG SAPI

Effect Of Meat Immersion And Addition Of Liquid Smoke Coconut Shell On The Quality Of Chemical And Antioxidant Of Beef Jerky

Asril Adjis dan Sugiarto

Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia
E-mail: sugiarto@untad.ac.id

ABSTRAK

Perendaman daging dendeng dapat meningkatkan mutu kimia, *flavor* dan daya terima konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Asap cair berfungsi sebagai pengawet, pemberi rasa dan aroma yang spesifik. Penelitian bertujuan untuk menganalisis kualitas kimia dan aktivitas antioksidan dendeng sapi yang telah direndam dengan penambahan asap cair tempurung kelapa. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan (D0 = dendeng tanpa perendaman dan penambahan asap cair, D1 = dendeng dengan perendaman 2 jam dan penambahan asap cair 1%, D2 = dendeng dengan perendaman 4 jam dan penambahan asap cair 1%, D3 = dendeng dengan perendaman 6 jam dan penambahan asap cair 1%, D4 = dendeng dengan perendaman 8 jam dan penambahan asap cair 1%) dan 3 ulangan. Kadar protein, lemak, air dan aktivitas antioksidan dendeng sapi diamati dalam penelitian ini. Data dianalisis ragam (ANOVA) dengan uji lanjut Duncan. Perlakuan perendaman dan penambahan asap cair tempurung kelapa pada daging dendeng sapi menunjukkan kualitas kimia yang tidak berbeda secara statistik pada semua perlakuan, namun terjadi peningkatan kadar protein (34,28% - 39,28%), kadar lemak (3,98% - 5,25%), kadar air (11,02% - 12,33%) dan aktivitas antioksidan (355,23 % - 201,98%).

Kata Kunci : Dendeng sapi, asap cair, sifat kimia, antioksidan.

ABSTRACT

Soaking beef jerky can improve chemical quality, *flavor* and consumer acceptance of the products produced. Liquid smoke functions as a preservative, a specific flavor and aroma. The research aims to analyze the chemical quality and antioxidant activity of beef jerky that has been soaked with the addition of liquid coconut shell smoke. The study used a Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments (D0 = jerky without soaking and adding liquid smoke, D1 = jerky with 2 hours soaking and adding 1% liquid smoke, D2 = jerky with 4 hours soaking and adding 1% liquid smoke, D3 = beef jerky with 6 hour soaking and 1% liquid smoke addition, D4 = jerky with 8 hour soaking and 1% liquid smoke addition) and 3 replications. Levels of protein, fat, water and antioxidant activity of beef jerky were observed in this study. Data were analyzed variance (ANOVA) with Duncan's further test. Immersion treatment and addition of coconut shell liquid smoke on beef jerky showed a chemical quality that was not statistically different in all treatments, but an increase in protein content (34.28% - 39.28%), fat content (3.98% - 5, 25%), water content (11.02% - 12.33%) and antioxidant activity (355.23% - 201.98%).

Kata Kunci : beef jerky, liquid smoke, chemical properties, antioxidant

PENDAHULUAN

Daging merupakan bahan pangan yang memiliki nilai gizi yang tinggi terutama dalam pemenuhan kebutuhan protein. Namun daging bersifat mudah rusak karena terjadi perubahan kimiawi dan kontaminasi mikroba (Evanuarini dan Huda, 2011). Daging sapi mengandung gizi yang tinggi (protein 18,4-21,2%, lemak 8,3-12,3%, total abu atau mineral 0,9-1,2% dan kadar air 66,1-69,3%), kondisi tersebut menjadi lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan mikroba yang merugikan (Bintoro, 2008). Oleh karenanya perlu penanganan yang cepat agar tidak terjadi penurunan kualitas daging (Arizona *et al.*, 2011; Kuntoro *et al.*, 2013., Juniawati *et al.*, 2017). Salah satu cara untuk mempertahankan kualitas dan meningkatkan cita rasa daging sapi adalah dengan mengolahnya menjadi dendeng sapi (Veerman *et al.*, 2013).

Dendeng merupakan makanan yang berbentuk lempengan yang terbuat dari irisan atau gilingan daging segar yang diberi bumbu dan dikeringkan (Jariyah dan Susiloningsih, 2006). Dendeng yang berada di pasar kebanyakan mengandung air antara 9,9-35,5%, kadar gula antara 20- 52%, kadar garam antara 0,4-0,6%, kadar lemak antara 1,0-17,4%, serat kasar antara 0,4-15,5%, dan aw antara 0,4-0,5 (Purnomo, 1996). Rendahnya kadar air dan aw menyebabkan dendeng dapat bertahan lama hingga dapat mencapai 6 bulan. Cita rasa pada dendeng dikarenakan proses perendaman daging dalam bumbu dan lama perendaman mempengaruhi kualitas kimia (kadar air, kadar protein dan pH) dari dendeng (Baiq *et al.* 2015).

Penambahan bahan lain seperti asap cair tempurung kelapa dapat membantu mempertahankan kualitas karena berfungsi untuk mengatur kadar air, aktifitas air (aw), dan menambah nilai gizi produk (Pursudarsono *et al.*, 2015). Asap cair (liquid smoke) merupakan suatu hasil distilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan-bahan yang mengandung karbon (Yunus, 2011), serta senyawa-senyawa lain seperti hemiselulosa, sellulosa, dan lignin (Darmadji, 2009). Asap cair mempunyai potensi yang cukup baik sebagai antioksidan, pengawet alami maupun sebagai antimikroba pada produk olahan (Yunus, 2011).

Beberapa penelitian berkaitan dengan penggunaan asap cair sebagai bahan pengawet telah dilakukan, namun penggunaan pada pengolahan daging sapi masih terbatas. Berdasarkan uraian sebelumnya perlu ada kajian tentang penggunaan asap cair yang ditambahkan dalam proses perendaman dendeng sapi untuk mempertahankan kualitas kimia dendeng sapi. Penelitian bertujuan untuk menganalisis kualitas kimia dan aktivitas antioksidan dendeng sapi yang telah direndam dengan penambahan asap cair tempurung kelapa.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan yaitu : D0 = dendeng sapi tanpa perendaman dan penambahan asap cair 1%, D1 = dendeng sapi perendaman 2 jam dan penambahan asap cair 1%, D2 = dendeng sapi perendaman 4 jam dan penambahan asap cair 1%, D3 = dendeng sapi perendaman 6 jam dan penambahan asap cair 1%, D4 = dendeng sapi perendaman 8 jam dan penambahan asap cair 1%, sehingga terdapat 15 unit percobaan. Komposisi bahan pembuat dendeng untuk setiap perlakuan yaitu : daging 1000g, ketumbar 12%, bawang putih 1,4%, gula merah 40%, asam jawa 2,3%, garam 10%, lengkuas 4% dan asap cair sesuai perlakuan.

Proses Pembuatan Dendeng

Daging segar 1000 g (200 g/perlakuan) diiris dengan ukuran panjang ± 10 cm dan lebar ± 4 cm, tebal $\pm 0,5$ cm. Bumbu ketumbar disangrai ± 2 menit. Bawang putih, ketumbar dan lengkuas dihaluskan menggunakan blender sampai homogen. Kemudian ditambahkan gula merah dan asam, diaduk hingga rata dan ditambahkan garam. Curing daging dengan campuran bumbu tersebut dan dibagi menjadi lima kelompok, diberi asap cair tempurung kelapa sesuai perlakuan dan jemur selama tiga hari diatas anyaman bambu, setelah itu dianalisis di Laboratorium.

Variabel yang diamati

Kadar Protein (Metode AOAC, 2000)

Sampel dihaluskan dan ditimbang 2 g, dimasukkan ke dalam labu kjeldahl, ditambahkan 10 g NaSO_4 anhidrat + CuSO_4 dan 20 ml H_2SO_4 , kemudian dipanaskan pada pemanas listrik dalam almari asam. Pemanasan diakhiri setelah cairan berwarna hijau bening. Setelah labu kjeldahl beserta cairannya menjadi dingin kemudian ditambahkan 150 ml aquades, 1 g Zn dan 80 ml larutan NaOH 40%. Dilanjutkan dengan destilasi sampai amonia menguap semua. destilasi ditampung dengan erlenmeyer yang berisi 100 ml HCl 0,1 N yang sudah diberi indikator metyl red 15. Destilasi diakhiri setelah volume distilat 150 ml. Kelebihan HCl 0,1 N dalam destilat dititrasi dengan larutan basa standard (larutan NOH 0,1 N). Kadar protein diperoleh menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Protein} = (\text{ml NaOH blanko} - \text{NaOH sampel} \times \text{N. NaOH} \times 14,008) / \text{gram sampel} \times 10$$

Kadar Lemak (Metode AOAC, 2000)

Sampel dihaluskan dan ditimbang 2 g, kemudian dicampur dengan pasir yang telah dipijarkan sebanyak 8 g. Setelah itu dimasukkan ke dalam tabung ekstraksi soxhlet dalam Timble yang dialiri pendingin melalui condenser. Tabung ekstraksi dipasang pada alat distilasi soxhlet dengan petroleum ether selama 4 jam. Setelah residu dalam tabung ekstraksi diaduk, dilanjutkan selama 2 jam dengan pelarut yang sama. Petroleum ether yang telah mengandung ekstrak lemak dan minyak dipindahkan ke dalam botol timbang yang bersih dan yang telah diketahui beratnya kemudian diuapkan dengan pemanas air sampai pekat. Dilanjutkan dengan pengeringan dalam oven suhu 100°C sampai berat konstan. Berat residu dalam botol timbang dinyatakan sebagai berat lemak dan minyak.

Kadar Air (AOAC, 2000)

Cawan porselin dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sampel ditimbang dengan berat 2 g, dimasukkan ke dalam cawan porselin dan dioven pada suhu 105°C selama 12 jam. Setelah didinginkan dalam desikator selama 1 jam, kemudian ditimbang dan proses pengovenan dilakukan kembali sampai mendapatkan berat yang konstan.

$$\text{Perhitungan kadar air} = ((X - Y) / Z) \times 100\%$$

Keterangan :

X = berat cawan porselin dan sampel sebelum dioven

Y = berat porselin dan sampel setelah dioven

Z = berat sampel segar

Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan Metode DPPH. Radikal bebas yang biasa digunakan sebagai model dalam mengukur daya penangkapan radikal bebas adalah 1,1- difenil-2-pikrihidazil (DPPH). DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil sehingga apabila digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas cukup dilarutkan dan bila disimpan dalam keadaan kering dengan kondisi penyimpanan yang baik dan stabil selama bertahun-tahun. Nilai absorbansi DPPH berkisar antara 515-520 nm. Metode perendaman radikal bebas DPPH didasarkan pada reduksi dari larutan methanol radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambatan radikal bebas. Ketika larutan DPPH yang berwarna ungu bertemu dengan bahan pendonor elektron maka DPPH akan tereduksi, menyebabkan warna ungu akan memudar dan digantikan warna kuning yang berasal dari gugus pikril. (Prayoga, 2013).

Nilai konsentrasi efektif merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (mikrogram/mililiter) yang mampu menghambat 50% oksidasi. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50, kuat (50-100, sedang (100-150) dan lemah (151-200). Semakin kecil nilai IC₅₀ semakin tinggi aktivitas antioksidan (Badarinath *et al.* 2010). Nilai konsentrasi efektif atau IC₅₀ dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Antioksidan} = ((A_c - A) / A_c) \times 100\%$$

Keterangan :

A_c = Nilai Absorbansi control

A = Nilai absorbansi sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Protein, Kadar Lemak dan Kadar Air Dendeng Sapi yang direndam dan ditambahkan Asap Cair Tempurung Kelapa

Tabel 1. Rataan kadar protein, kadar lemak dan kadar air dendeng sapi yang direndam dengan penambahan asap cair tempurung kelapa (%)

Parameter	Perlakuan				
	D0	D1	D2	D3	D4
Kadar Protein ^{ns}	34,28±0.08	35,85±0.84	37,20±0,88	37,40±1,51	39,28±3,39
Kadar Lemak ^{ns}	3,98±0,74	4,40±0,40	5,28±0,38	5,68±0,71	5,25±0,91
Kadar Air ^{ns}	11,02±0.45	11,62±0,52	12,00±0,44	12,27±0,41	12,33±0,15

Kadar Protein

Pada Tabel 1 menunjukkan kadar protein tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap sifat kimia rendaman daging dendeng sapi yang ditambahkan asap cair. Perendaman dendeng sapi dengan penambahan asap cair, memperoleh kandungan protein yang relatif sama secara statistik, akan tetapi terjadi peningkatan kandungan protein sebesar 34,28% - 39,28%.

Perendaman daging dendeng dapat meningkatkan penetrasi cita rasa, protein dan daya terima konsumen. Semakin lama perendaman daging dalam bumbu dapat meningkatkan sensori warna, aroma dan cita rasa produk yang dihasilkan serta meningkatkan daya terima konsumen (Yusop *et al.* 2010). Perendaman daging juga dapat meningkatkan mutu kimia, fisik maupun sensorik (Bowker *et al.*, 2010). Penelitian perendaman daging dendeng selama 0-18 jam tidak berpengaruh nyata ($P>0,01$), dengan kandungan protein 41,57% - 48,54%.

Kadar protein dendeng cenderung berkurang sebanding dengan semakin lamanya waktu perendaman, hal ini disebabkan asap cair yang terdapat di dalam bumbu perendam menyebabkan lisis pada komponen-komponen terlarut sel. Semakin lama perendaman, semakin meningkat jumlah komponen terlarut termasuk protein sel yang mengalami lisis (Baiq *et al.*, 2015). Waktu perendaman 0-3 jam memiliki pengaruh yang nyata terhadap kualitas kimia dari kadar air 11,77%, kadar protein 48,54%, dan pH 5,5 (Baiq *et al.* 2015). Kadar protein dendeng daging sapi yang direndam dan ditambahkan asap cair tempurung kelapa masih memenuhi Syarat Mutu Dendeng daging sapi SNI 2908:2013 dan layak dikonsumsi. Kadar protein dendeng daging sapi minimal 18%.

Kadar Lemak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan lemak dendeng sapi. Perendaman dendeng sapi dengan penambahan asap cair, menunjukkan kandungan lemak yang relatif sama secara statistik, namun terjadi peningkatan kandungan lemak dari 3,98-5,25%

Perendaman daging dapat meningkatkan mutu kimia, fisik maupun sensorik (Bowker *et al.* 2010). Kadar lemak berkorelasi negatif dengan kadar air, bila kadar air menurun maka kadar lemak meningkat (Kurniawan, 2008). Lemak sangat berperan dalam menentukan kehalusan dan kelembutan suatu bahan pangan. Menurut Ketaren (1986), lemak dalam bahan pangan berfungsi untuk memperbaiki penampilan dan struktur fisik bahan pangan, meningkatkan nilai gizi, kalori dan memberikan cita rasa yang gurih. Fenol dalam asap cair mengandung senyawa pembentuk asam lemak sehingga dapat meningkatkan kadar lemak dari 16.80%-19.17% pada penyimpanan dua hari dan menurun pada hari ke 4 dan 6 (Fauziah *et al.* 2014). Kadar lemak perendaman dendeng daging sapi yang ditambahkan asap cair tempurung kelapa 5,77% lebih tinggi dari SNI 2908:2013, yaitu 3%.

Kadar Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan air dendeng sapi, tetapi terjadi peningkatan kadar air 11,02%-12,33%. Perendaman daging dendeng cenderung meningkatkan kadar air. Senyawa fenol yang terdapat pada asap cair bertindak sebagai donor hidrogen dan dalam jumlah yang kecil efektif mencegah reaksi oksidasi (Ernawati, 2012).

Fenol yang merupakan komponen utama asap cair dapat membentuk ikatan hidrogen dalam air yang dapat meningkatkan kapasitas pengikatan air pada bahan (Martinez *et al.* 2003). Kadar air perlakuan perendaman daging dendeng selama 0-18 jam, menghasilkan kadar air 11,6-13,46 (Baiq *et al.* 2015). Rata-rata kadar air dendeng daging sapi yang diperoleh masih relatif sama dan masih memenuhi Syarat Mutu Dendeng daging sapi SNI 2908:2013. Kadar air dendeng daging sapi maksimal 12%, bertambahnya kandungan air dendeng daging sapi oleh terbentuknya ikatan hidrogen dari senyawa turunan fenol, menyebabkan total padatan termasuk kadar protein cenderung meningkat. Peningkatan kadar protein ini dapat disebabkan karena penambahan asap cair.

Menurut Prabowo (2010), perbedaan kadar air berpengaruh terhadap kadar protein karena protein mempunyai hubungan yang erat dengan protein otot dalam mengikat molekul-molekul air dagingnya, hal ini disebabkan adanya kandungan asam pada asap cair yang terbukti sangat efektif dalam menghambat dan mematikan mikroba dengan cara menembus dinding sel mikroba, sehingga terjadi peningkatan kadar air. Bjorkroth (2005) menyatakan bahwa asam-asam organik memiliki kemampuan menghambat atau mematikan mikroba patogen dan dapat meningkatkan kapasitas pengikatan air (*Water Holding Capacity*) produk dendeng, selain itu asap cair memiliki tekanan osmotik tinggi yang menyebabkan terjadinya denaturasi dan koagulasi protein (Sanny *et al.* 2013).

Aktivitas Antioksidan Dendeng Sapi

Tabel 2 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap daging dendeng sapi yaitu 355,23% - 201,98%. Semakin lama perendaman daging dendeng dalam adonan dan pemberian asap cair (1%), maka nilai antioksidan semakin rendah, tetapi nilai aktivitas antioksidan semakin tinggi.

Tabel 2. Aktivitas Antioksi Dendeng Sapi yang direndam dan ditambahkan asap cair tempurung kelapa (%)

Aktivitas	Perlakuan				
	D0	D1	D2	D3	D4
Antioksidan ^{ns}	355,23±32,68	267,98±23,66	246,35±67,85	255,77±40,22	201,98±20,68

Nilai antioksidan yang semakin kecil, tetapi memiliki aktivitas antioksidan yang semakin besar disebabkan adanya senyawa fenol sebagai pembentuk utama aroma dan menunjukkan aktivitas antioksidan. Semakin besar konsentrasi asap cair yang digunakan dalam adonan dendeng sapi, semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Senyawa fenol disamping memiliki peranan dalam aroma asap juga menunjukkan aktivitas antioksidan (Wulandari *et al.* 1999). Senyawa fenol dalam asap cair memberikan sifat antioksidan terhadap fraksi minyak dalam produk asapan. Senyawa fenolat ini dapat berperan sebagai donor hidrogen dan efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak sehingga dendeng tidak tenggik (Tranggono *et al.* 1997). Hal ini sesuai dengan penelitian uji aktivitas antioksidan asap cair cangkang buah karet sebagai pengawet dan penghambat ketengikan daging yaitu 101,27%. Asap cair cangkang buah karet mempunyai aktivitas antioksidan yang sedang (Sumpono *et al.*, 2017)

PENUTUP

Perlakuan perendaman dan penambahan asap cair tempurung kelapa pada daging dendeng sapi menunjukkan kualitas kimia yang tidak berbeda secara statistik pada semua perlakuan, namun terjadi peningkatan kadar protein (34,28% - 39,28%), kadar lemak (3,98% - 5,25%), kadar air (11,02% - 12,33%) dan aktivitas antioksidan (355,23 % - 201,98%).

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International. Horwitz, W.ed., 17th ed. Gaithersburg, Maryland.
- Arizona R., Suryanto, E., Erwanto, Y. 2011. Pengaruh konsentrasi asap cair tempurung kenari dan lama penyimpanan terhadap kualitas kimia dan fisik daging. *Jurnal Buletin Peternakan* 35(1):50- 56. DOI.10.21059/buletinpeternak.v35i1.590.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. Spesifikasi Persyaratan Mutu Dendeng Sapi No.01-2908-1992, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- Badarinath, A., Rao, K., Chetty C.S, Ramkanth S, Rajan T, and Gnanaprakash, K. 2010. A Review on In-vitro Antioxidant Methods : Comparisons, Correlations, and Considerations. *International Journal of Pharm Tech Research*, 1276-1285.
- Baiq, R.H., Cahyawan, C.E.M., Kertanegara, Asri, H. dan Wiharyani, W. 2015. Kajian Waktu Perendaman (Marination) terhadap Mutu Dendeng Sapi Tradisional siap makan. *J.Teknologi dan Industri Pangan* Vol. 26 (1) Hal 17-25
- Bintoro, V.P. 2008. Teknologi Pengolahan Daging dan Analisis Produk. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Bjorkroth, J. 2005. Microbiological ecology of marinated meat products. *Int Meat Sci* 70:477-480. DOI: 10.1016/0168-1605 (96) 01135-X
- Bowker, B.C., Callahan, J.A. and Solomon, M.B. 2010. Effect of hydrodynamic pressure processing on the marination and meat quality of Turkey breast. *Poultry Sci* 89: 1744-1749. DOI: 10.3382/ps.2009-00484
- Darmadji, P., 2009, Teknologi asap cair dan aplikasinya pada pangan dan hasil pertanian. Teks Pidato Pengukuhan Guru Besar Bidang Bioteknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Ernawati. 2012. Efek Antioksidan Asap Cair Terhadap Sifat Fisiko Kimia Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Asap selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pangan* 4 (1).
- Evanuarini dan Huda. 2011. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan* 21 (2): 7 - 10 ISSN: 0852-3581 ©Fakultas Peternakan UB, <http://jiip.ub.ac.id/> 7 Quality of Dendeng Giling on Different Sugar Addition Herly
- Fauziah, N., Swastawati, F. dan Rianingsih, L. 2014. Kajian Efek Antioksidan Asap Cair Terhadap Oksidasi Lemak Ikan Pindang Layang (*Decapterus* sp.) Selama Penyimpanan Suhu Ruang. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(4) Hal. 71-76.
- Jariyah dan Susiloningsih. 2006. Pengaruh perendaman daging ayam dalam jus daun sirih terhadap daya simpan dendeng ayam. *Jurnal Protein*. 13(2): 154-160.
- Juniawati., Miskiyah., Widaningrum. 2017. Aplikasi vinegar sebagai biopreservative untuk menghambat pertumbuhan salmonella typhimurium pada daging ayam segar. *Jurnal Buletin Peternakan* 41(2):187-196. DOI.1021059/buletinpeternak.V41i2.13596.
- Ketaren, S. 1986. Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press. Jakarta
- Kuntoro, B., Maheswari, R.R.A., Nuraini, H. 2013. Mutu fisik dan mikrobiologi daging sapi asal rumah potong hewan (RPH) kota Pekanbaru. *Jurnal Peternakan* 10(1):1- 8. DOI:10.24014/jupet. v10i1.152
- Kurniawan, E. 2008. Karakteristik Kimia Dendeng Sapi Iris atau Giling yang difermentasi oleh Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus plantarum*) 1B1. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Martinez, O, J., Salmerón, Guillén,M.D. and Casas, C. 2003. Texture profile analysis of meat products treated with commercial liquid smoke flavourings.

- Prabowo, I. P. 2010. Pemilihan Pengawetan Produk Olahan Daging menjadi Dendeng daging sapi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.
- Prayoga, G. 2013. Fraksinasi, Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Ekstrak teraktif Daun Sambang Darah (*Excoecaria cochinchinensis* Lour). Fakultas Farmasi Program Studi Sarjana Ekstensi, Universitas Indonesia. Depok
- Purnomo, H. 1996. Dasar – dasar Pengolahan dan Pengawetan Daging. PT Grasindo, Jakarta
- Pursudarsono, Fadimas, Rosyidi D., Widati A. 2015. Pengaruh perlakuan imbalanced garam dan gula terhadap kualitas dendeng paru-paru sapi. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak 10(1):35-45. DOI:10.2177/ub.jitek.2015.010.01.5
- Sanny, E., Yefrida., Indrawati dan Refilda. 2013. Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa pada pembuatan Ikan Kering dan Penentuan Kadar Air, Abu serta Proteinnya. Laboratorium Kimia Lingkungan, Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Andalas. Padang.
- Sumpono, Haulia, D.P. dan Lia, R.S. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Asap Cair Cangkang Buah Karet (*Hevea brassiliensis*) serta Implementasinya sebagai Pengawet dan Penghambat Ketengikan Daging. Prosiding Seminar Nasional Kimia. FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta
- Tranggono, Suhardi dan Bambang, S. 1997. Produksi Asap Cair dan Penggunaannya Pada Pengolahan Beberapa Bahan Makanan Khas Indonesia. Laporan Akhir Riset Unggulan Terpadu III. Kantor Menristek. Puspitek. Jakarta.
- Veerman, M., Setiyono., Rusman. 2013. Pengaruh metode pengeringan dan konsentrasi bumbu serta lama perendaman dalam larutan bumbu terhadap kualitas fisik dan sensori dendeng babi. Buletin Peternakan 37(1):34-40. DOI: 10.21059/buletinpeternak.v37i1.1957
- Wulandari, Ratna. Purnama, D. dan Umar, S. 1999. Sifat Antioksidan Asap Cair Hasil Redestilasi selama Penyimpanan. Prosiding Seminar Nasional Pangan. Yogyakarta.
- Yunus, M., 2011, Teknologi pembuatan asap cair dari tempurung kelapa sebagai pengawet makanan, Jurnal Sains dan Inovasi, Vol. 7 No. 1, 53-61.
- Yusop, S.M., O'Sullivan, M.G., Kerry, J.F. and Kerry, J.P. 2010. Effect of marinating time and low pH on marinade performance and sensory accept-ability of poultry meat. Meat Sci 85: 657-663. DOI: 10.1016/j.meatsci.2010.03.020