

NUTRISI DAN BEBERAPA KRITERIA HALAL KERUPUK KULIT JANGEK

Lula Nadia
Universitas Terbuka

ABSTRACT

The research goal was to find the nutrition content of the skin crackers 'Kerupuk Jangek'. Several steps were used to determine the traditional production process, the nutrition content, hedonic value, and halal criteria. The research employed survey and laboratory works. Survey was conducted in Jangek area, West Sumatera to gain information on the skin cracker production process and its type industry. Laboratory works were done in IPB for organoleptic testing. Based on the BPOM guidance, the Kerupuk Jangek production process has followed the halal requirement. The beef skin cracker was more crunchy and tasty than the buffalo skin cracker. The crackers contained high level of protein which can not be digested and absorbed by human body. The crackers contained higher level of lipid than the raw. The beef skin crackers contained less mineral and water than the buffalo skin crackers.

Key words: nutrition, skin cracker, halal

Salah satu pangan olahan daging yang banyak digemari masyarakat adalah krupuk kulit. Usaha kerupuk kulit di Sumatera masih banyak dilakukan dalam bentuk industri rumah tangga. Usaha ini sangat bergantung dari ketersediaan terutama kulit hewan ruminansia (sapi dan kerbau) di penjalagan dan di pasar tradisional sebagai hasil samping pemotongan sapi dan kerbau. Pemanfaatan kulit sapi atau kerbau untuk kerupuk kulit bersaing dengan pemanfaatan kulit hewan tersebut pada industri penyamakan untuk dijadikan kulit sepatu atau tas (Suwarastuti & Dwiloka, 1989).

Bentuk usaha kerupuk kulit masih dilakukan sebatas usaha rumahtangga dan proses pengolahannyapun masih bersifat tradisional. Sebagai produk pangan olahan yang berasal dari bahan dasar kulit sapi atau kerbau, kerupuk kulit tidak terlepas dari nilai kualitas yang terkait dengan kandungan nutrisinya. Karena kerupuk kulit dilakukan secara tradisional dalam usaha rumah tangga yang dipasarkan begitu saja, maka nilai kualitas dari kerupuk kulit perlu ditera.

Menurut Hermanianto, Nurwahid, & Azhar (1997), salah satu parameter mutu pangan adalah mutu nutrisi yang antara lain meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, dan rendemen. Keberadaan air dalam bahan pangan sangat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa. Menurut Belitz & Grosch (1999), keberadaan air juga turut menentukan *acceptibility* dan daya tahan bahan pangan. Nilai *acceptibility* pada kerupuk kulit terutama ditentukan oleh kerenyahan dan rasa. Untuk itu dilakukan pengamatan untuk mengetahui kandungan nutrisi. Dalam pengamatan ini, lima komponen dijadikan fokus, yaitu: pengamatan kandungan air, kandungan protein, kandungan lemak, kandungan mineral, dan rendemen.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan mulai Agustus 2000 sampai dengan Juni 2001 di dua lokasi yaitu Sumatera Barat dan Bogor. Penelitian yang dilakukan meliputi pengamatan lapangan dan laboratorium. Pengamatan lapangan dilakukan untuk menjangkau informasi usaha kerupuk kulit di daerah Jangek, Sumatera Barat. Sedangkan pengamatan laboratorium dilakukan untuk uji organoleptik dan pemeriksaan kadar air, protein, lemak, mineral, dan rendemen dari kerupuk kulit di laboratorium Teknologi Pangan dan Gizi, dan laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.

Terdapat empat tahapan pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yang meliputi:

1. Survei informasi usaha kerupuk kulit tradisional di daerah Jangek, Sumatera Barat.
Survei dilakukan dengan menggunakan kuesioner untuk menjangkau informasi mengenai tiga hal berikut ini.
 - a. Proses pembuatan kerupuk Jangek.
 - b. Bentuk usaha kerupuk kulit.
 - c. Beberapa hal seputar kehalalan produk kerupuk berdasarkan pedoman pemeriksaan kehalalan produk daging yang digunakan oleh BPOM (Badan Pengawasan Obat dan Makanan) dalam memberikan sertifikat dan label halal.

2. Uji organoleptik dilakukan terhadap kerupuk kulit yang dibuat dari bahan kulit sapi dan kulit kerbau.

Pada tahap ini dilakukan analisis kesukaan terhadap atribut produk (rasa, tekstur, aroma, warna, bentuk, dan penampakan) kerupuk kulit. Pada pengamatan ini dilakukan penilaian kesukaan konsumen terhadap dua jenis kerupuk (sapi & kerbau). Penilaian peringkat yang digunakan dibatasi hingga 7 peringkat, dari yang sangat tidak disukai sampai yang sangat disukai (Meilgaard, Civille, & Carr, 1999 dan Carpenter, Lyon, & Hasdel, 2000).

Konsumen yang menjadi responden dalam pengamatan ini adalah mereka yang mengonsumsi kerupuk Jangek. Menurut Meilgaard, Civille, & Carr (1999) dan Carpenter, Lyon, & Hasdel (2000), tidak ada batasan atau pelatihan bagi partisipan yang bersedia menjadi panelis untuk menghindarkan bias pada hasil penilaian yang diperoleh. Target responden yang diharapkan disesuaikan dengan batas minimum yang diharuskan dalam pengamatan tingkat kesukaan terhadap suatu produk pangan. Menurut Carpenter, Lyon, & Hasdel diperlukan minimal 8 orang per produk per kelompok konsumen yang menjadi target.

3. Analisis nutrisi dari kerupuk Jangek
 - a. Pengukuran Kadar protein dengan menggunakan metode Kjeldahl (Sullivan & Carpenter, 1993).
Pada metode ini dilakukan tahapan berikut.
 - Masukkan 0.25 g sampel dalam labu Kjeldahl 100 ml ditambah dengan campuran (5 g K₂SO₄, 0.25 g CuSO₄, 0.1 g Selenium) dan 3 ml H₂SO₄ pekat
 - Destruksi (pemanasan dalam keadaan mendidih) larutan sampel selama 1 jam sampai larutan jernih
 - Setelah dingin tambahkan 50 ml aquades dan 20 ml NaOH 40%, lalu didestilasi
 - Destilat ditampung dalam labu Erlenmeyer yang berisi campuran 10 ml H₃BO₃ 4% dan 2 tetes indikator *Bromocresol Green-Methyl Red* berwarna merah muda

- Setelah volume destilat menjadi 25 ml dan berwarna hijau kebiruan, destilasi dihentikan dan destilat dititrasi dengan HCL 0.02 N sampai berwarna merah muda
- Perlakuan yang sama juga dilakukan terhadap Blanko

Dengan cara ini diperoleh kadar nitrogen total. Kadar nitrogen yang diperoleh dihitung dengan persamaan:

$$\%N = \frac{(S - B) \times N \text{ HCL} \times 14}{W \times 1000} \times 100 \%$$

S = volume HCl yang dipakai untuk sampel

B = volume HCl yang dipakai untuk blanko

W = Berat bahan

$$\%Protein = \frac{(S - B) \times N \text{ HCL} \times 14 \times}{W \times 1000} \times 100$$

- b. Pengukuran kadar lemak dilakukan dengan menggunakan metode soxhlet (Sullivan & Carpenter, 1993). Dengan cara ini diperoleh lemak yang terekstraksi yang dibebaskan dari heksan dengan mengeringkannya dalam oven hingga beratnya konstan. Langkah pemeriksaan kadar lemak menurut metode ini adalah sebagai berikut
- Tempatkan 2 g sampel pada kertas saring dan bungkus dalam bentuk gulungan, kemudian masukkan gulungan sampel tersebut ke dalam labu soxhlet
 - Lakukan ekstraksi terhadap gulungan sampel selama 6 jam dengan menggunakan pelarut lemak heksana sebanyak 150 ml
 - Lemak yang terekstraksi dikeringkan dalam oven pada 105°C hingga beratnya konstan

Kadar lemak dihitung dengan persamaan:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{\text{Berat lemak terekstraksi}}{\text{Berat sampel}} \times 100 \%$$

- c. Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven (Sullivan & Carpenter, 1993), dengan memanaskan bahan dalam oven hingga mencapai berat konstan, lalu ditimbang. Kadar air dihitung dengan persamaan:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat sampel (segar - kering)}}{\text{Berat sampel segar}} \times 100 \%$$

- d. Pengukuran kadar abu dilakukan dengan penentuan kadar abu (Sullivan & Carpenter, 1993), dengan mengeringkan bahan dan mengabukannya pada suhu 800°C dalam tanur selama 1 jam, lalu ditimbang. Kadar abu dihitung dengan persamaan:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat abu}}{\text{Berat sampel kering}} \times 100 \%$$

- e. Rendemen yang ditentukan berdasarkan persentase berat produk (a) yang dihasilkan terhadap berat awal bahan (b) yang digunakan sebagai persamaan berikut:

$$\text{Rendemen} = a/b \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Survei Informasi di Lapangan

Kerupuk Jangek yang banyak diusahakan di daerah Jangek, Sumatera Barat, proses pembuatannya masih secara tradisional. Kulit segar yang diperoleh dari tempat pemotongan ternak, dibersihkan dari bulu dan lemak, kemudian direbus dengan ditambahkan garam. Kulit yang telah direbus kemudian dipotong dadu, lalu dijemur di bawah matahari hingga kering. Setelah kering, kerupuk kulit di goreng untuk pertama kali, dan setelah mengembang diangkat. Pada kebanyakan usaha kerupuk Jangek, setelah penggorengan pertamakali inilah kerupuk kulit diperdagangkan. Untuk dapat dikonsumsi, terhadap kerupuk kulit ini perlu dilakukan penggorengan kembali. Sehingga untuk menjadi kerupuk kulit yang dapat dikonsumsi, maka kulit kering mentah berbentuk dadu harus digoreng dua kali.

Kebanyakan kerupuk Jangek yang diusahakan di daerah Sumatera Barat, masih berupa usaha rumah tangga. Usaha kerupuk jangek dilakukan secara kekeluargaan, dengan melibatkan anggota keluarga dalam proses pembuatannya. Kerupuk kulit yang dihasilkan, setelah tahap penggorengan pertama, langsung dipasarkan begitu saja tanpa melalui suatu badan koperasi.

Dengan berpegang pada pedoman pemeriksaan kehalalan produk daging yang digunakan oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) dan wawancara langsung dengan pengusaha kerupuk Jangek, didapatkan bahwa pembuatan kerupuk kulit Jangek telah memenuhi kriteria halal. Lokasi pengolahan berada di daerah perumahan, yang jauh dari hal-hal yang diharamkan yang dapat mengkontaminasi produk kerupuk yang dihasilkan. Peralatan yang digunakan meliputi drum tempat perebusan kulit, wadah tempat menjemur kulit, pisau untuk membersihkan dan memotong kulit, wajan untuk menggoreng dan wadah penampung kerupuk kulit, dalam keadaan bebas dari hal yang dapat mengkontaminasi dan mengakibatkan produk menjadi tidak halal. Adapun satu-satunya bahan tambahan pangan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk kulit adalah garam, dan tidak termasuk bahan yang diharamkan. Dengan demikian berdasarkan kriteria halal yang digunakan, produk pangan kerupuk kulit yang dihasilkan secara tradisional dan dalam bentuk usaha rumah tangga di daerah Jangek, Sumatera Barat yang diamati dapat dikatakan telah memenuhi kriteria halal yang ditetapkan oleh BPOM.

Hasil Uji Organoleptik Kerupuk Kulit

Pada pengamatan uji organoleptik terhadap kerupuk kulit terhadap atribut produk rasa, tekstur, aroma, warna, bentuk, dan penampakan, didapatkan adanya perbedaan penerimaan kerupuk kulit sapi dan kerupuk kulit kerbau. Pada Tabel 1 dapat dilihat hasil pengamatan uji organoleptik yang diperoleh. Adapun hasil pengujian tingkat kesukaan, kerupuk kulit yang lebih disukai panelis adalah kerupuk kulit yang dibuat dari bahan baku kulit sapi.

Hal ini dapat dimungkinkan karena dari hasil penilaian terhadap kedua jenis kerupuk kulit yang ada dalam Tabel 1, dapat terlihat keunggulan dari kerupuk kulit sapi dari kerupuk kulit kerbau dalam hal kerenyahan, kegurihan dan porositasnya yang kecil dan merata.

Tabel 1. Perbedaan Kualitas Bahan Kerupuk dan Tingkat Kesukaan Kerupuk Kulit pada Tahapan Proses Pembuatan Kerupuk

Perlakuan	Jenis kulit	
	Sapi	Kerbau
Kulit mentah	Bulu halus, agak tipis di bawah bulu berwarna putih	Bulu kasar, tebal, kulit di bawah bulu berwarna merah
Kulit rebus	Putih kekuningan, kenyal, dan seratnya halus	Putih agak keras, dan seratnya kasar.
Kulit kering	Putih kekuningan, keras, dan agak transparan	Kekuningan, keras, dan sedikit transparan.
Kerupuk goreng	Mengembang, porositas kecil dan seragam, gurih, dan renyah. Lebih disukai.	Mengembang, kurang gurih, kurang renyah, porositas tidak seragam, berwarna gelap pada bagian epidermis. Kurang disukai.

Hasil Analisis Nutrisi Kerupuk Kulit

Hasil analisa nutrisi kerupuk kulit sapi dan kerupuk kulit kerbau dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3. Berdasarkan data yang diperoleh nampak kerupuk kulit memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik, dengan kandungan persentase lemak dan protein yang tinggi. Pada kerupuk sapi dijumpai kandungan air yang lebih rendah dan kandungan lemak dan protein yang lebih tinggi dari kerupuk kerbau. Kandungan air, lemak dan protein yang berbeda pada kedua jenis kerupuk mengakibatkan bentuk fisik dan citarasa yang berbeda dari kedua jenis kerupuk kulit tersebut. Dari komposisi kimia yang dimiliki kerupuk kulit sapi menjadikan kerupuk kulit sapi lebih disukai oleh panelis karena pada komposisi tersebut dapat memberikan rasa gurih, tekstur dan kerenyahan dari kerupuk kulit yang disukai.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Kerupuk Kulit Sapi dan Kerbau pada Tahapan Proses Pembuatan Kerupuk

Jenis Kulit dan Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)
Kerbau mentah	65.55	0.37	33.27
Sapi mentah	66.87	0.36	30.51
Kerbau rebus	60.58	0.95	38.40
Sapi rebus	63.00	0.97	36.00
Kerbau kering	17.22	1.03	82.01
Sapi kering	16.67	1.30	77.30
Kerupuk kerbau	5.51	31.81	63.90
Kerupuk sapi	4.00	32.44	64.71

Keberadaan air pada kerupuk kulit lebih berpengaruh terutama pada kerenyahan dari kerupuk kulit yang dihasilkan. Semakin sedikit air yang ada pada kerupuk kulit akan semakin sedikit pula protein yang terlarut dan akan berpengaruh pada kerenyahan dari kerupuk kulit, sebagaimana sifat dari protein yang dapat terdispersi dalam air membentuk koloid (Fennema, 1996). Dalam hal kandungan air maka semakin sedikit kandungan air akan membuat kerupuk kulit semakin renyah. Namun nampak pada Tabel 2, berkurangnya kadar air pada kulit hingga menjadi kulit kering mengakibatkan presentasi protein bahan meningkat, kemudian menurun akibat adanya peningkatan kandungan minyak pada kerupuk akibat penggorengan.

Menurut Kanagy (1977), sebesar 90% total protein kulit terdiri dari protein kolagen. Dikatakan pula bahwa kolagen memiliki ikatan polipeptida yang membentuk spiral atau helix. Disamping itu, Kanagy menyatakan bahwa adanya ikatan hidrogen di antara belokan-belokan spiralnya menjadikan kolagen memiliki stabilitas struktur molekul yang tahan terhadap enzim proteolitik termasuk tripsin dan kemotripsin. Karenanya, protein yang ada dalam kerupuk kulit tidak mudah untuk dicerna dalam tubuh. Dengan demikian hampir seluruh kandungan protein yang ada pada kerupuk kulit yang dikonsumsi akan tidak diserap oleh tubuh dan dikeluarkan.

Kadar lemak yang tinggi pada kerupuk kulit banyak mengandung triolein dan diolein (Ketaren, 1986). Hal ini dimungkinkan karena selain kadar lemak tersebut yang telah ada dalam kulit ditambah lagi terutama pengaruh dari 2 kali penggorengan kulit dengan minyak. Meningkatnya kadar lemak dalam kerupuk kulit dapat dipahami karena kerupuk kulit mengalami dua kali penggorengan untuk dapat disantap. Akibat dari penggorengan ini dapat menyebabkan terperangkapnya sejumlah minyak dalam pori-pori kerupuk kulit.

Menurut Belitz dan Grosch (1999), lemak yang ada pada minyak makan banyak mengandung asam oleat. Asam oleat merupakan asam lemak tidak jenuh dengan satu ikatan rangkap pada atom C-9 (omega 9) yang mudah teroksidasi. Kadar triolein dan diolein yang tinggi yang terperangkap dalam pori-pori kerupuk dapat mengakibatkan kerupuk kulit mudah menjadi tengik.

Kadar lemak yang tinggi pada kerupuk kulit, perlu diwaspadai bagi mereka yang memiliki tekanan darah tinggi. Konsumsi lemak yang berlebih dapat mengakibatkan meningkatnya kekentalan cairan darah yang akan berakibat pada kerja jantung. Jantung harus lebih kuat lagi memompakan darah ke seluruh tubuh. Hal ini akan berakibat meningkatnya tekanan darah, dan dapat berpengaruh pada sistem fisiologis tubuh lainnya (Schmidl dan Labuza, 2000).

Kadar mineral pada kerupuk kulit dilakukan dengan menganalisis kadar abu yang ada pada kerupuk kulit (Tabel 3). Dari data tersebut, didapatkan bahwa, kerupuk kulit kerbau memiliki kadar abu yang lebih tinggi dari kerupuk kulit sapi. Hal ini dapat diartikan bahwa kerupuk kulit kerbau memiliki kandungan mineral yang lebih tinggi dari kerupuk kulit sapi. Namun perlu pengamatan lebih lanjut mengenai kandungan mineral yang ada baik pada kerupuk kulit sapi maupun pada kerupuk kulit kerbau. Dengan demikian dapat diketahui mineral apa saja yang ada di kedua jenis kerupuk ini dan kerupuk kulit yang mana yang lebih bermanfaat dalam kandungan mineralnya.

Berdasarkan analisis rendemen yang didapat dari kedua jenis kerupuk kulit yang diamati, didapatkan bahwa kerupuk sapi memiliki rendemen yang sedikit lebih tinggi dari kerupuk kulit kerbau (Tabel 3). Hal ini disebabkan bobot kerupuk kulit sapi yang dihasilkan dari 1 kg kulit sapi segar lebih berat dari bobot kerupuk kulit kerbau yang dihasilkan dari 1 kg kulit kerbau segar. Dengan memperhatikan kandungan lemak dan protein yang lebih tinggi pada kerupuk kulit sapi dari kerupuk kulit kerbau, dapat dimengerti mengapa kerupuk kulit sapi memiliki rendemen yang lebih tinggi dari kerupuk kulit kerbau.

Berdasarkan analisis kulit sapi dan kulit kerbau juga didapatkan bahwa kulit kerbau lebih tebal dari kulit sapi (Tabel 3). Sebagaimana terlihat pada Tabel 3, hal tersebut lebih dikarenakan oleh kandungan protein yang ada pada kulit kerbau yang lebih banyak dari kandungan protein yang ada

pada kulit sapi. Namun keberadaan kandungan protein yang lebih tinggi pada kulit kerbau tidak mengakibatkan nilai rendemen yang lebih tinggi pada kerupuk kulit kerbau dari kerupuk kulit sapi. Sehubungan dengan hal ini, maka rendemen kerupuk yang lebih tinggi pada kerupuk kulit sapi lebih disebabkan oleh keberadaan lemak yang ada dan terperangkap dalam kerupuk kulit sapi. Ukuran kulit yang tebal setelah perebusan diakibatkan oleh merenggangnya struktur kolagen dari protein kulit yang diakibatkan adanya pemanasan. Adanya pemanasan akan merusak ikatan-ikatan yang membentuk konfigurasi molekul protein rusak mengakibatkan mengembangnya protein (Fennema, 1996).

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Kerupuk Kulit Sapi dan Kerbau pada Tahapan Proses Pembuatan Kerupuk

Jenis Kulit dan Perlakuan	Kadar Abu (%)	Rendemen (%)	Tebal Kulit (mm)
Kerbau mentah	0.41	100.00	5.58
Sapi mentah	0.53	100.00	3.70
Kerbau rebus	0.40	88.55	20.71
Sapi rebus	0.50	88.45	15.28
Kerbau kering	3.15	23.60	15.15
Sapi kering	2.90	29.00	8.75
Kerupuk kerbau	4.19	7.71	-
Kerupuk sapi	2.82	8.01	-

KESIMPULAN

Secara keseluruhan dari uraian, hasil dan pembahasan mengenai analisis nutrisi dari kerupuk kulit, dapat disimpulkan bahwa pengamatan lapangan terhadap kriteria kehalalan pada usaha kerupuk kulit didapatkan bahwa kerupuk kulit yang diusahakan secara tradisional dan dalam bentuk usaha rumah tangga di daerah Jangek, Sumatera Barat, memenuhi kriteria halal yang dikeluarkan oleh BPOM. Dengan demikian kerupuk kulit ini halal untuk dikonsumsi. Pengamatan uji organoleptik terhadap tingkat kesukaan, menunjukkan bahwa kerupuk kulit sapi lebih disukai daripada kerupuk kulit kerbau.

Pada kerupuk kulit sapi didapatkan kandungan air yang lebih sedikit dan kandungan lemak dan protein yang lebih tinggi dari kerupuk kulit kerbau. Keberadaan kandungan air dan protein pada kerupuk kulit sapi menjadikannya lebih renyah dan lebih gurih dari kerupuk kulit kerbau.

Kadar protein pada kerupuk kulit cukup tinggi namun hampir seluruh protein kulit ini tidak dapat dicerna dan tidak dapat diserap oleh tubuh karena struktur yang stabil dari protein kolagen yang mendominasi kandungan protein kulit tersebut. Kadar lemak yang tinggi pada kerupuk kulit lebih disebabkan karena penggorengan yang dilakukan sebanyak dua kali terhadap kulit untuk menjadi kerupuk kulit. Sebagian besar lemak yang ada dalam kerupuk kulit merupakan triolein dan diolein yang mudah teroksidasi dan dapat menyebabkan terjadinya ketengikan pada kerupuk kulit.

Kerupuk kulit memiliki rasa dan kerenyahan yang disukai dan merupakan produk yang halal untuk dikonsumsi. Meskipun demikian karena kerupuk kulit kurang memiliki nilai nutrisi yang cukup baik, kerupuk kulit sebaiknya bukan merupakan menu utama dalam diet tapi cukup sebagai pelengkap menu atau cemilan.

REFERENSI

- Belitz, H.D. & Grosch, W. (1999). *Food chemistry*. 2nd Ed. Springer: Germany.
- Carpenter, R.P., Lyon, D.H., & Hasdel, T.A. (2000). *Guidelines for sensory analysis in food product development and quality control*. Second Ed. Maryland: An Aspen Publication.
- Fennema, O.R. (1996). *Principle of food science*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Hermanianto, J., Nurwahid, M., & Azhar, E. (1997). *Pengetahuan bahan daging dan unggas*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kanagy, J. R. (1977). Physical and performance properties of leather, dalam F. Flaherty, W.T. Roddy, & Lollar (Eds). *The chemistry and technology of leather*. New York, Huntington: Robert E. Krieger Publishing Inc.
- Ketaren, S. (1986). *Pengantar teknologi minyak dan lemak*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Meilgaard, M., Civille, G.V., & Carr, B.T. (1999). *Sensory evaluation techniques*. 3rd Ed. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Schmidl, M.K. & Labuza, T.P. (2000). *Essential of functional foods*. Maryland: Aspen Publisher Inc.
- Sullivan, D.M. & Carpenter, D.E. (Eds). (1993). Association of official analytical chemists (AOAC). *Method of Analysis Association of Official Agricultural Chemist*. Virginia, USA.
- Suwarastuti, A. & Dwiloka, B. (1989). *Dasar-dasar teknologi hasil ikutan ternak*. Semarang: Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.
- Triatmojo, S. (1984). Pengaruh kelembaban rendah, sedang, dan tinggi terhadap komposisi kimia dan sifat-sifat fisik kulit perkamen sapi yang disimpan pada suhu kamar. *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada.