Pemanfaatan Shank Ayam Broiler Sebagai Bahan *Edible Film* Berbasis Gelatin yang Disuplementasi Ekstrak Jahe pada *Coating* Sosis Daging Sapi

Z. H. Abdurrahman, A. M. P. Nuhriawangsa dan Pudjomartatmo

*Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126
Email: magnapatriadi67@yahoo.com*

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kesukaan panelis dan laju kerusakan lemak sosis daging sapi yang di-*coating* dengan *edible film* dari gelatin shank ayam broiler yang ditambah ekstrak jahe. Penelitian menggunakan bahan *shank* ayam broiler, sosis merek *Belfoods* dan jahe. Data uji kesukaan yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kekenyalan, rasa yang tertinggal, dan daya terima dianalisis dengan rancangan acak lengkap (RAL) pola searah, sedangkan tingkat kerusakan lemak diuji dengan RAL Pola Faktorial. Hasil uji kesukaan terhadap sosis daging sapi yang di-*coating* dengan *edible film* dari gelatin shank ayam broiler yang ditambah ekstrak jahe menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap kesan aroma, rasa, rasa yang tertinggal, dan daya terima sosis ($P < 0,01$). Lama penyimpanan menyebabkan peningkatan kerusakan lemak pada sosis daging sapi, sedangkan penambahan ekstrak jahe pada gelatin-based *edible film* menurunkan laju kerusakan lemak sosis sapi yang dilapisi *edible film* ($P < 0,01$). Penambahan ekstrak jahe 30% pada gelatin-based *edible film* merupakan konsentrasi optimal untuk menurunkan laju kerusakan lemak sampai dengan 7 hari masa simpan dan penambahan ekstrak jahe 10% merupakan sosis yang paling disukai panelis.

Kata kunci: *edible film*, ekstrak jahe, gelatin, kerusakan lemak, kesukaan, sosis daging sapi

Utilization of Broiler Shank as a Material of Gelatin-based Edible Film Supplemented by Ginger Extract on Beef Sausage Coating

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the panelists preference and lipid oxidation of beef sausage coated with gelatin-based edible film supplemented by ginger extract. The materials were shank of broiler chicken, Belfoods sausage, and ginger. The parameters observed in this experiment were preferences of panelist including color, odor, taste, texture, firmness, aftertaste and acceptance, and also rate of lipid oxidation. Preference parameters were analyzed by using one-way ANOVA procedure, whereas the rate of lipid oxidation data was tested by using completely randomized factorial design. The supplementation of ginger extract on the gelatin-based edible film for beef sausage coating was decreasing preferences of panelist, especially on odor, flavor, aftertaste and acceptance ($P < 0.01$). Storage duration was significantly increasing rate of lipid oxidation, whereas supplementation of ginger extract on the gelatin-based edible film was decreasing rate of lipid oxidation of beef sausage coated by gelatin-based edible film ($P < 0.01$). In conclusion, gelatin-based adible film supplemented by 30% of ginger extract was the optimal condition to decrease rate of lipid oxidation during 7 days storage, and beef sausage coated with gelatin-based edible film supplemented by 10% ginger extract was the most preferred by the panelists.

Key words: beef sausage, edible film, gelatin, ginger extract, lipid oxidation, preference

PENDAHULUAN

Kolagen adalah protein yang banyak menyusun kulit *shank* ayam broiler. Menurut Sarbon *et al.* (2012) kolagen bersifat tidak larut air dan bila dihidrolisis akan menjadi gelatin yang bersifat larut air. Taufik (2011) menyatakan gelatin adalah salah satu bahan pembuatan *edible film* yang merupakan lapisan tipis di atas komponen pangan dari bahan yang dapat dimakan dan berfungsi meningkatkan masa simpan produk pangan. Produk pangan yang memanfaatkan *edible film* sebagai pembungkus di antaranya adalah sosis sapi.

Sosis Sapi mengandung asam lemak tidak jenuh lebih tinggi dibanding asam lemak jenuh, sehingga mudah teroksidasi. Menurut Muchtadi *et al.* (2011) oksidasi lemak terjadi selama penyimpanan dan mengubah *flavor* menjadi tengik. Oksidasi lemak menyebabkan karakteristik pangan tidak dapat diterima (Georgantelis *et al.*, 2007). Oksidasi menyebabkan hilangnya warna, aroma, rasa yang disukai, dan memperpendek masa simpan (Coronado *et al.*, 2001).

Jahe (*Zingiber officinale*) mengandung zat antioksidan (Peng *et al.*, 2012). Zat antioksidan yang terdapat pada jahe adalah senyawa fenolik (Zakaria *et al.*, 2000). *Coating* sosis menggunakan *edible film* dapat diperkaya dengan memanfaatkan antioksidan dari jahe untuk menurunkan tingkat oksidasi lemak. Penambahan ekstrak jahe berpotensi mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen terhadap rasa sosis. Berdasarkan hal di atas maka dilaksanakan penelitian untuk mengetahui kesukaan panelis dan laju kerusakan lemak sosis daging sapi yang di-*coating* dengan *edible film* dari gelatin *shank* ayam broiler yang ditambah ekstrak jahe.

MATERI DAN METODE

Bahan

Penelitian menggunakan *shank* ayam broiler, sosis merek *Belfoods all*, dan jahe.

Pembuatan Ektrak Jahe

Ekstraksi jahe berdasarkan metode yang digunakan oleh Estiningtyas (2010). Rimpang jahe dicuci dan diiris tipis untuk mempercepat proses pengeringan dalam oven pada suhu 60°C selama 6 jam. Setelah kering, irisan jahe dihaluskan menggunakan blender dan selanjutnya diseragamkan ukurannya dengan ayakan

Pembuatan *Edible Film*

Pembuatan larutan *edible film* berantioksidan (Estiningtyas, 2010; Taufik, 2011) dimulai dengan melarutkan gelatin dalam *flecker* pada *water bath* suhu 50°C sambil diaduk selama 20 menit dan ditambahkan *plasticizer* diaduk selama 5 menit. Ekstrak jahe ditambahkan pada *edible film* dengan variasi konsentrasi 0 %, 10 %, 20 % dan 30 % (b/v).

Uji Hedonik

Uji kesukaan diikuti oleh 28 panelis tidak terlatih menggunakan tujuh parameter uji, yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, kekenyalan, rasa yang tertinggal dan daya terima. Sampel diberikan kepada panelis secara acak dan tiap perlakuan diberi kode tertentu untuk menghindari adanya bias sesuai Muthukumarasamy dan Holley (2006). Panelis diberikan format evaluasi yang terdiri dari kolom untuk sampel dengan penilaian suka, agak suka, dan tidak suka. Setelah semua format evaluasi lengkap, peneliti membuat data numerik berupa nilai 3 untuk suka, 2 untuk agak suka, dan 1 untuk tidak suka kemudian ditabulasi dan dirata-rata hasilnya. Data numerik ini dapat digunakan untuk analisis secara parametrik (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Uji *Thio Barbituric Acid* (TBA)

Uji TBA dilaksanakan pada sosis yang telah di-*coating edible film* dengan penambahan aras ekstrak jahe 0, 10, 20, dan 30% sebagai faktor pertama dan disimpan selama 21 hari di dalam toples pada lemari pendingin suhu 10°C. Sosis tersebut diuji TBA pada hari ke-0, 7, 14, dan 21 sebagai faktor kedua dengan tiga kali ulangan. Uji TBA dilaksanakan sesuai dengan Andarwulan *et al.* (2011).

Analisis Statistik

Data yang diperoleh pada penelitian tahap pertama (uji kesukaan) dianalisis menggunakan RAL Pola Searah (Setyaningsih *et al.*, 2010). Model matematika yang digunakan pada penelitian tahap pertama adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} adalah nilai pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j, μ merupakan nilai tengah umum dan t_i adalah pengaruh perlakuan ke-i. Galat percobaan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j ditunjukkan dengan ε_{ij} .

Data penelitian tahap kedua (uji TBA) menggunakan RAL Pola Faktorial. Model matematika yang digunakan pada penelitian tahap kedua adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} sebagai nilai pengamatan perlakuan pada faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k, di mana i adalah 0, 10, 20, dan 30% dan j adalah 0, 7, 14, 21 hari. Nilai tengah populasi dinotasikan dengan μ . Pengaruh perlakuan pada faktor A taraf ke-i dengan α_i , pengaruh perlakuan pada faktor B taraf ke-j dengan β_j dan $(\alpha\beta)_{ij}$ adalah interaksi pada faktor A dan faktor B. Pengaruh acak yang menyebar normal ditunjukkan dengan ε_{ijk} .

Analisis variansi jika menunjukkan hasil yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* untuk mengetahui perbedaan antar *mean* perlakuan (Steel dan Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kesukaan (Hedonik)

Rerata nilai hasil uji kesukaan warna, aroma, rasa, tekstur, kekenyalan, rasa yang tertinggal, dan daya terima tampak pada

Hasil uji kesukaan terhadap aroma sosis yang telah di-coating larutan *edible film* gelatin kulit *shank* ayam broiler dengan penambahan ekstrak jahe pada aras yang berbeda menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$). Penelitian Sabrina (2012) mengenai aplikasi *edible coating* pati

tapioka dengan penambahan oleoresin kayu manis pada sosis sapi menunjukkan hasil yang serupa. Penambahan aras oleoresin kayu manis mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap aroma sosis.

Minya atsiri menyebabkan aroma khas pada jahe (Santoso, 1996). Minyak ini memberikan sensasi aroma jahe, sehingga tingkat kesukaan panelis terhadap aroma sosis menurun karena kesan aroma sosis tertutup oleh aroma jahe. Pada penambahan aras ekstrak jahe 10% sudah menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dibandingkan tanpa penambahan (0%) karena panelis menangkap senyawa volatil tersebut. Penambahan 20% tidak menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dengan penambahan 10% dan 30% karena panelis yang digunakan tidak terlatih. Menurut Kartika *et al.* (1988) penilaian panelis tidak terlatih tidak didasarkan pada sensitivitas tetapi pada hal lain seperti kebiasaan mengkonsumsi bahan tambahan pangan tertentu.

Hasil uji kesukaan terhadap rasa sosis menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jahe menurunkan tingkat kesukaan panelis. Penelitian Swaningtias (2012) mengenai *edible coating* maizena dengan penambahan oleoresin kayu manis pada sosis sapi menunjukkan hasil yang serupa dengan turunnya tingkat kesukaan panelis. Penambahan aras oleoresin kayu manis dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa sosis.

Rasa pedas yang terkandung dalam jahe dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis (Balestra *et al.*, 2011). Rasa pedas jahe disebabkan senyawa oleoresin (Santoso, 1996). Penambahan 10% aras ekstrak jahe tidak memberikan pengaruh yang nyata karena panelis yang digunakan tidak terlatih. Menurut Kartika *et al.* (1988) penilaian panelis tidak terlatih tidak didasarkan pada sensitivitas, tetapi pada kebiasaan mengkonsumsi bahan tambahan pangan tertentu. Perlakuan penambahan aras ekstrak jahe antara 20% dan 30% tidak menunjukkan perbedaan karena tingkat tanggapan panelis sudah mencapai titik

Tabel 1. Kesukaan panelis terhadap sosis daging sapi yang di-*coating edible film* dengan penambahan level ekstrak jahe yang berbeda

Peubah	Aras Ekstrak Jahe (Rerata±SE)			
	0 (%)	10 (%)	20 (%)	30 (%)
Warna	2,75	2,68	2,43	2,57
Aroma	2,86 ^a	2,36 ^b	2,00 ^{bc}	1,61 ^c
Rasa	2,57 ^a	2,18 ^{ab}	1,75 ^{bc}	1,36 ^c
Tekstur	2,43	2,32	2,18	2,14
Kekenyalan	2,50	2,36	2,29	2,21
Rasa yang tertinggal	2,79 ^a	2,14 ^{ab}	1,79 ^{bc}	1,39 ^c
Daya terima	2,69 ^a	2,36 ^{ab}	2,04 ^{bc}	1,46 ^c

^{a-c} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$).

Tabel 2. Laju kerusakan lemak sosis daging sapi (μ mol/g) yang di-*coating edible film* dengan penambahan ekstrak jahe pada waktu penyimpanan yang berbeda

Aras Ekstrak Jahe (%)	Waktu Penyimpanan (Hari)				
	0	7	14	21	Rerata
0	0,011 ^a	0,038 ^a	0,165 ^b	0,414 ^{bd}	0,157 ^a
10	0,007 ^a	0,031 ^a	0,143 ^b	0,235 ^{be}	0,104 ^b
20	0,016 ^a	0,038 ^a	0,151 ^b	0,164 ^b	0,092 ^c
30	0,011 ^a	0,025 ^a	0,118 ^{bc}	0,121 ^{bf}	0,069 ^d
Rerata	0,011 ^a	0,033 ^b	0,144 ^c	0,234 ^d	

^{a-e} Superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$).

maksimal. Menurut deMan (1997) jika konsentrasi penambahan meningkat, maka tanggapan lidah akan meningkat hingga mencapai titik maksimal dan kemudian turun sampai tercapai titik yang tidak menghasilkan peningkatan tanggapan lebih lanjut.

Penambahan ekstrak jahe yang pada level tertentu dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap kesan rasa yang tertinggal. Penelitian Estiningtyas (2010) mengenai penggunaan maizena dengan penambahan ekstrak jahe sebagai *edible coating* sosis sapi menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak jahe pada aras tertentu dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa yang tertinggal.

Hasil analisis rasa yang tertinggal tidak berbeda dengan uji kesukaan rasa sosis sehingga menunjukkan konsistensi panelis yang baik. Menurut Estiningtyas (2010) rasa pahit yang tertinggal setelah mengkonsumsi

sampel sosis disebabkan oleh kandungan resin di dalam jahe. Hasil uji lanjut antara penambahan aras ekstrak jahe 10% dan 20% menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, begitu juga antara 20% dan 30%. Hal ini karena panelis yang digunakan tidak terlatih sehingga tingkat kepekaan dengan penambahan tersebut belum dapat dirasakan. Menurut Setyaningsih *et al.* (2010) seleksi panelis tidak terlatih bukan pada tingkat kepekaan indrawi individu.

Penambahan ekstrak jahe dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap kesan daya terima sosis. Penelitian Candogan *et al.* (2009) mengenai aplikasi *edible film* protein kedelai dengan penambahan *Oreganum heracleoticum L.* dan *Thymus vulgaris L.* sebagai antioksidan pada daging sapi giling menunjukkan hasil yang serupa. Peningkatan aras *Oreganum heracleoticum L.* dan *Thymus vulgaris L.* dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap daya terima daging sapi giling.

Menurut deMan (1997) kepedasan rempah berperan untuk menghasilkan daya terima secara keseluruhan. Nurhayati (2003) menyatakan bahwa rasa sangat menentukan daya terima sosis sapi oleh konsumen. Hasil uji pada penelitian menunjukkan bahwa rasa sangat menentukan daya terima panelis. Hasil uji lanjut antara penambahan aras ekstrak jahe 10% dan 20% menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, begitu juga antara 20% dan 30%, hal ini karena panelis yang digunakan tidak terlatih. Menurut Lelievre *et al.* (2008) panelis tidak terlatih memiliki keterbatasan dalam merasakan perbedaan produk.

Uji Kerusakan Lemak (TBA)

Hasil uji TBA pada hari ke-0, 7, 14 dan 21 terhadap sosis yang di-coating larutan *edible film* gelatin kulit *shank* ayam broiler dengan penambahan ekstrak jahe pada aras yang berbeda tampak pada Tabel 2.

Peningkatan waktu penyimpanan menyebabkan semakin banyak lemak yang teroksidasi sehingga bilangan TBA semakin meningkat. Sammet *et al.* (2006) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka bilangan TBA semakin meningkat. Menurut Muchtadi *et al.* (2011) selama penyimpanan minyak dan lemak mengalami proses oksidasi menghasilkan komponen seperti aldehid, keton dan asam lemak bebas yang menyebabkan ketengikan. Ketaren (1986) menyebutkan bahwa ketengikan terjadi karena proses oksidasi oleh oksigen di dalam udara terhadap asam lemak tidak jenuh di dalam lemak. Menurut Andarwulan *et al.* (2011) senyawa aldehid bersifat tidak stabil dan terdekomposisi menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti malonaldehid yang dapat dideteksi dengan pereaksi TBA (Andarwulan *et al.*, 2011).

Penambahan ekstrak jahe antara 0%, 10%, 20% dan 30% mempunyai nilai yang berbeda. Peningkatan konsentrasi aras ekstrak jahe menunjukkan bilangan TBA yang semakin kecil pada sosis. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan aras ekstrak jahe 30% paling baik mencegah

kerusakan lemak. Penelitian Nassu *et al.* (2003) menggunakan ekstrak *rosemary* (*Rosmarinus officinalis*) yang mengandung senyawa fenol sebagai antioksidan alami pada sosis menunjukkan hasil yang sama. Nilai TBA lebih tinggi pada perlakuan tanpa antioksidan, diikuti oleh aras penambahan antioksidan yang lebih tinggi menunjukkan bilangan TBA semakin rendah. Menurut Wresdiyati *et al.* (2003) jahe memiliki aktivitas antioksidan, sehingga dapat mencegah kerusakan oleh senyawa radikal. Ekstrak jahe mengandung senyawa polifenol (6-gingerol dan turunannya) yang memiliki antioksidan tinggi (Stoilova *et al.*, 2006). Aktivitas antioksidan dapat menghambat pembentukan peroksida dan malonaldehid dari asam linoleat (Septiana *et al.*, 2006).

Semakin tinggi penambahan ekstrak jahe maka kerusakan lemak selama penyimpanan semakin kecil. Penelitian Ku *et al.* (2008) menunjukkan hasil yang serupa. Sampel sosis yang dilapisi dengan *edible film* dari jenis rumput laut *Gelidium corneum* yang mengandung *catechin* sebagai antioksidan, menghasilkan oksidasi lemak yang lebih rendah dan memperpanjang masa simpannya. Hasil penelitian Ponce *et al.* (2008) juga menunjukkan hasil serupa. Penggunaan *chitosan* diperkaya dengan *rosemary* dan oleoresin zaitun untuk coating pada lawuh (labu kuning) menunjukkan efek antioksidan yang mencegah oksidasi dan memperpanjang waktu penyimpanan.

Interaksi belum terlihat pada hari ke-0 dan 7. Interaksi mulai tampak sangat nyata pada hari ke-14 pada konsentrasi penambahan ekstrak jahe 30%. Interaksi terlihat sangat nyata pada hari ke-21 di mana terlihat perbedaan antara semua konsentrasi penambahan ekstrak jahe dan penambahan ekstrak jahe 30% paling baik menurunkan tingkat kerusakan lemak selama penyimpanan.

SIMPULAN

Penambahan ekstrak jahe menurunkan kesan aroma, rasa, rasa yang tertinggal, dan daya terima sosis. Penambahan ekstrak jahe 10% menghasilkan

sosis yang paling disukai. Peningkatan waktu penyimpanan menyebabkan peningkatan kerusakan lemak dan penambahan ekstrak jahe menurunkan tingkat kerusakan lemak. Penambahan ekstrak jahe 30% dengan penyimpanan 7 hari paling baik menurunkan tingkat kerusakan lemak selama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat, Jakarta.
- Balestra, F., E. Cocci, G. Pinnavaia and S. Romani. 2011. Evaluation of antioxidant, rheological and sensorial properties of wheat flour dough and bread containing ginger powder. Food Sci. and Tech. 44:700-705.
- Candogan, K., B. Ozen, Z. Karagoz and B. Kodol. 2009. Effects of antimicrobial and antioxidant edible films on the shelf life of fresh meats. Ankara University Scientific Project Research Center (AU BAP) Research Report. Ankara University. Ankara.
- Coronado, S. A., G. R. Trout, F. R. Dunshea and N. P. Shah. 2001. Antioxidant effects of rosemary extract and whey powder on the oxidative stability of wiener sausages during 10 months frozen storage. Meat Sci. 62:217-224.
- deMan, J. M. 1997. Kimia Makanan. Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Estiningtyas, H. R. 2010. Aplikasi Edible Film Maizena dengan Penambahan Ekstrak Jahe sebagai Antioksidan Alami pada Coating Sosis Sapi. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Georgantelis, D., I. Ambrosiadis, P. Katikou, G. Blekas and S. A. Georgakis. 2007. Effect of rosemary extract, chitosan and a tocopherol on microbiological parameters and lipid oxidation of fresh pork sausages stored at 4°C. Meat Sci. 76:172-181.
- Kartika, B., B. Hastuti dan W. Supartono. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Ku, K. J., Y. H. Hong and K. B. Song. 2008. Mechanical properties of a *gelidium corneum* edible film containing catechin and its application in sausages. J. Food Sci. 73(3):217-221.
- Lelievre, M., S. Chollet, H. Abdi and D. Valentin. 2008. What is the validity of the sorting task for describing beers? A study using trained and untrained assessors. Food Quality and Preference. 19:697-703.
- Muchtadi, T. R., Sugiono dan F. Ayustaningwarno. 2011. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Alfabeta, Bandung.
- Muthukumarasamy, P. and R. A. Holley. 2006. Microbiological and sensory quality of dry fermented sausages containing alginate microencapsulated *Lactobacillus reuteri*. Int. J. Food Microbiol. 111:64-169.
- Nassu, R. T., L. A. G. Goncalves, M. A. A. P. da Silva and F. J. Beserra. 2003. Oxidative stability of fermented goat meat sausage with different levels of natural antioxidant. Meat Sci. 63:43-49.
- Nurhayati, E. 2003. Analisis Tingkat Preferensi dan Perilaku Konsumen Sosis Sapi di Daerah Bogor. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Peng, F., Q. Tao, X. Wu, H. Dou, S. Spencer, C. Mang, L. Xu, L. Sun, Y. Zhao, H. Li, S. Zeng, G. Liu and X. Hao. 2012. Cytotoxic, cytoprotective and antioxidant effects of isolated phenolic compounds from fresh ginger. Fitoterapia. 83:568-585.
- Sabrina, M. R. 2012. Aplikasi Edible Coating Pati Tapioka dengan Penambahan Oleoresin Kayu Manis (*Cinnamomum burbanii*) sebagai Antioksidan Alami pada Sosis Sapi. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sammet, K., R. Duehlmeier, H. P. Sallmann, C. von Canstein, T. von Mueffling and B. Nowak. 2006. Assessment of the antioxidative potential of dietary supplementation with a tocopherol in low nitrite salami type sausages. Meat Sci. 72:270-279.

- Santoso, H. B. 1996. Jahe. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sarboon, N. M., F. Badii and N. K. Howell. 2012. Preparation and characterisation of chicken skin gelatin as an alternative to mammalian gelatin. *Food Hydrocolloid*. 30(1):143-151.
- Septiana, A. T., Mustaufik, H. Dwiyantri, D. Muchtadi, F. Zakaria dan M. M. Ola . 2006. Pengaruh Spesies *Zingiberaceae* (Jahe, Temulawak, Kunyit dan Kunyit Putih) dan Ketebalan Irisan Sebelum Pengeringan Terhadap Kadar dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton yang Dihasilkan. *Majalah Ilmu dan Tek. Pertanian*. 24(2):69-74.
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono dan M. P. Sari. 2010. Analisis Sensori. Institut Pertanian Bogor Press, Bogor.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometrik. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Stoilova, I., A. Krastanov, A. Stoyanova, P. Denev, and S. Gargova. 2006. Antioxidant activity of a ginger extract (*Zingiber officinale*). *Food Chem*. 102(3):764-770.
- Swaningtias, M. L. 2012. Aplikasi Edible Coating Pati Maizena dengan Penambahan Oleoresin Kayu Manis (*Cinnamomum burbanii*) pada Sosis Sapi. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Taufik, M. 2011. Pengaruh Jenis *Plasticizer* terhadap Karakteristik *Edible Film* serta Aplikasi Minyak Cengkeh sebagai Antibakteri dalam *Edible Film* Berbahan Dasar Gelatin Kulit Kaki Ayam Broiler. Tesis. Program Pascasarjana Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Wresdiyati, T., M. Astawan dan I. K. M. Adnyane. 2003. Aktivitas Anti Inflamasi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale*) pada Ginjal Tikus yang Mengalami Perlakuan Stres. *J. Tek. dan Industri Pangan*. 14(2):113-120.
- Zakaria, F. R., H. Susanto dan A. Hartoyo. 2000. Pengaruh Konsumsi Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) terhadap Kadar Malonaldehida dan Vitamin E Plasma pada Mahasiswa Pesantren Ulil Albaab Kedung Badak, Bogor. *Buletin Tek. dan Industri Pangan*. 11(1):36-40.