



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 4 Oktober 2013

PENGARUH EDIBLE COATING DENGAN EKSTRAK TEH HIJAU (*Camellia sinensis*) TERHADAP KERUSAKAN MIKROBIOLOGI DAN OKSIDATIF WINGKO PADA BEBERAPA TIPE PENGEMASAN

*EFFECT OF EDIBLE COATING WITH GREEN TEA EXTRACT (*Camellia sinensis*) TO MICROBIOLOGY AND OXIDATIVE DAMAGE OF WINGKO ON VARIOUS TYPES PACKAGING*

Tiara Ayu Pradani^{*)}, R. Baskara Katri A.^{*)}, Dimas Rahadian A.M^{*)}

^{*)}Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret

Received 1 September 2013; Accepted 15 September 2013; Published Online 1 October 2013

ABSTRAK

Wingko merupakan makanan semibasah yang rentan terhadap kerusakan mikrobiologis dan oksidatif serta memiliki umur simpan yang sangat pendek, yaitu hanya 1-2 hari. *Edible coating* adalah lapisan tipis dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dilapiskan pada permukaan bahan yang dikemas berfungsi sebagai penghambat transfer massa atau sebagai *barrier* bahan makanan atau aditif untuk meningkatkan penanganan makanan. Teh hijau dapat diaplikasikan sebagai *edible coating* karena mengandung senyawa polifenol yang bersifat antimikroba dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan penambahan ekstrak teh hijau pada *edible coating* wingko yang paling baik menurut penerimaan konsumen, mengetahui pengaruh penambahan ekstrak teh hijau pada *edible coating* wingko dalam menghambat kerusakan oksidatif wingko selama proses penyimpanan, mengetahui jenis pengemas wingko yang paling baik. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu pembuatan ekstrak teh hijau, pembuatan wingko, pembuatan *edible coating* dan aplikasi *edible coating*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua kali pengulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan metode *analysis of variance* (ANOVA) pada α 5%. Bila ada perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji lanjut dengan *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) pada α 5%. Analisa yang dilakukan meliputi pengujian sensoris, pengujian kerusakan mikrobiologis dengan uji TPC, dan pengujian kerusakan oksidatif dengan uji TBA. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa *edible coating* dengan konsentrasi penambahan ekstrak teh hijau tertinggi (150 ml) dibanding aquades (0 ml) lebih efektif dalam menghambat kerusakan mikrobiologis dan oksidatif wingko selama penyimpanan. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh penambahan ekstrak teh hijau dalam menghambat kerusakan mikrobiologis dan oksidatif.

Kata kunci: Wingko, *edible coating*, ekstrak teh hijau

ABSTRACT

Wingko is intermediat moisture foods which susceptible to microbiological and oxidative damage and has a very short shelf life, lasting only 1-2 days. *Edible coating* is a thin layer made of a material that can be eaten, coated on the surface of the packed material serves as a barrier to mass transfer or as a barrier material or food additives to increase food handling. Green tea can be applied as an *edible coating* because it contains compounds called polyphenols, which are antimicrobial and antioxidant. This study aims to determine the addition of green tea extract on *edible coating* wingko most good acceptance by consumers, determine the effect of green tea extract on *edible coating* wingko in inhibiting oxidative damage during storage, know the type of packaging wingko are most good. The research consisted of three phases, such as making of green tea extract, wingko production, *edible coating* production, the application of *edible coating* on wingko. This research used Completely Randomized Design (CRD) with two repetitions. Data were analyzed by the method of *analysis of variance* (ANOVA) at α 5%. If there is a difference between treatments then proceed with further testing by *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) at a 5%. Analysis was conducted on the sensory testing, microbiological damage testing with TPC test and oxidative damage testing with TBA test. The results showed that the concentration of *edible coatings* with the highest addition of green tea extract (150 ml) compared to distilled water (0 ml) is more effective in inhibiting microbiological and oxidative damage wingko during storage. The results showed that addition of green tea extract influence of inhibit microbiological and oxidative damage.

Keywords: Wingko, *edible coating*, green tea extract

^{*)}Corresponding author: elchrista_tiara@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan berbagai jenis makanan olahan, salah satunya adalah produk hasil olahan dari bahan kelapa yang sudah cukup populer yaitu wingko. Wingko adalah makanan tradisional daerah Jawa Tengah, yang dibuat dari kelapa parut, tepung beras ketan, gula dan bahan tambahan lain untuk membentuk aroma khas. Wingko merupakan makanan semi basah dengan kadar air 10-40% dan aw 0,6-0,9 sehingga umur simpannya sangat pendek yaitu 1-2 hari serta kandungan lemaknya cukup tinggi $\pm 10\%$ berasal dari kelapa dan margarin yang digunakan dalam formula, dengan demikian wingko mudah mengalami ketengikan karena proses oksidasi. Di Wonogiri, wingko dibuat dengan menempatkan adonan didalam loyang, dipanggang dan setelah dingin dipotong-potong kecil, dibungkus dengan plastik *polypropylen*.

Edible coating adalah lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dilapiskan pada permukaan bahan yang dikemas sebagai penghambat transfer massa (*barrier*) bahan makanan atau aditif untuk meningkatkan penanganan makanan (Krochta, 1992). Pengemas ini banyak diaplikasikan pada obat-obatan, buah, sayuran, produk olahan daging serta makanan semi-basah termasuk wingko sebagai perlindungan terhadap kerusakan mikrobiologis dan oksidatif.

Teh hijau dalam kehidupan masyarakat secara umum dikenal sebagai minuman, akan tetapi selain dikonsumsi dalam bentuk ekstraknya dapat ditambahkan dalam berbagai produk pangan sebagai antioksidan alami. Berdasarkan hasil penelitian terbukti bahwa dalam teh terdapat senyawa katekin yang berfungsi untuk menghambat terjadinya proses oksidasi pada beberapa jenis pangan. Senyawa katekin ini lebih baik jika dibandingkan dengan antioksidan sintesis yang banyak digunakan.

Mengingat umur simpan wingko yang sangat pendek yaitu 1-2 hari dan mudah mengalami ketengikan karena proses oksidasi. Sehingga perlu dilakukan modifikasi proses untuk menghambat ketengikan dan memperpanjang umur simpan wingko. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penambahan ekstrak teh hijau sebagai *edible coating* pada wingko dan jenis

pengemasnya sehingga dapat diperoleh konsentrasi penambahan ekstrak teh hijau dan jenis pengemas yang paling baik digunakan pada wingko dalam menghambat kerusakan oksidatif dan mikrobiologisnya.

B. Perumusan Masalah

1. Berapakah penambahan ekstrak teh hijau pada *edible coating* wingko yang paling disukai oleh panelis?
2. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak teh hijau pada *edible coating* wingko terhadap tingkat kerusakan mikrobiologis dan oksidatif wingko selama penyimpanan?
3. Bagaimanakah pengaruh jenis pengemas terhadap tingkat kerusakan wingko selama penyimpanan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan penambahan ekstrak teh hijau pada *edible coating* wingko yang paling baik menurut penerimaan konsumen.
2. Mengetahui pengaruh penambahan ekstrak teh hijau pada *edible coating* wingko dalam menghambat kerusakan oksidatif wingko selama proses penyimpanan.
3. Mengetahui jenis pengemas wingko yang paling baik.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang pengaruh alternatif pengemas wingko yang mampu memberi perlindungan terhadap kerusakan oksidatif dan mikrobiologis selama penyimpanan.
2. Memberi informasi tentang pengaruh alternatif penggunaan antioksidan alami ekstrak teh hijau.
3. Memberikan informasi tentang pengaruh penambahan ekstrak teh hijau pada *edible coating* dalam menghambat kerusakan mikrobiologis dan oksidatif pada wingko selama penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan *edible coating* antara lain: gelas ukur, *hot plate*, pengaduk, *magnetic stirrer* dan *beaker glass*. Untuk alat yang digunakan dalam pembuatan ekstrak teh hijau adalah

saringan, *beaker glass*, corong dan wadah plastik. Alat yang digunakan untuk analisis antara lain:

- Total Plate Count* (TPC): laminer flow, inkubator 37°C, vortex, petridish, erlenmeyer 250 ml, *hot plate*, tabung reaksi, pipet volume 1 ml, gelas ukur 250 ml.
- Thiobarbituric Acid* (TBA): alat destilasi, spektrofotometer UV-vis, erlenmeyer 250 ml, tabung reaksi tertutup, gelas ukur 250 ml, vortex, blender.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *edible coating* antara lain: tepung tapioka “Rose Brand”, aquades dan gliserol. Bahan yang digunakan dalam pembuatan ekstrak teh hijau adalah daun teh hijau kering “Kepala Djenggot” produksi PT Gunung Subur dan aquadest. Untuk bahan yang digunakan sebagai aplikasi *edible coating* yaitu wingko. Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu:

- Total Plate Count* (TPC) : Media PDA, aquadest, NaCl
- Thiobarbituric Acid* (TBA): pereaksi TBA, HCl, aquades

Tahapan Penelitian

1. Penyiapan Bahan

Teh hijau kering 50 gr diseduh dalam 100 ml air mendidih (100 °C, 5 menit). Kemudian disaring untuk memisahkan teh dari ekstrak, sehingga akan diperoleh ekstrak teh hijau. Selanjutnya, ekstrak teh hijau tersebut digunakan dalam formulasi pembuatan *edible coating* pada wingko

2. Pembuatan Wingko

Dilakukan pengocokan pada telur ayam 4 butir, vanili 8 gr dan 1 kg gula pasir (pencampuran I). Selanjutnya dimasukkan parutan kelapa (3 butir), tepung ketan putih 1 kg dan ditambahkan air sebanyak ± 900 ml kedalam pencampuran tersebut dan diaduk hingga merata. Masukkan adonan tersebut kedalam loyang yang sebelumnya telah diolesi dengan mentega dan tepung gandum. Pengolesan ini dilakukan agar adonan tersebut tidak lengket pada loyang saat dikeluarkan setelah pemanggangan. Selanjutnya, loyang tersebut dimasukkan kedalam oven (220°C, ± 60 menit) hingga matang. Setelah adonan menjadi kecoklatan, segera keluarkan dari loyang. Wingko yang masih panas

didiamkan terlebih dahulu hingga dingin dan kemudian potong-potong.

3. Pembuatan *Edible coating*

Siapkan 5 gr pati tapioka, 150ml campuran aquades dan ekstrak teh hijau (R,F1,F2,F3) dan 2 ml gliserol lalu dicampurkan bersamaan. Aduk campuran tersebut menggunakan *magnetic stirrer* (250-300 rpm, 60-70°C, 30 menit). Lakukan hingga semua bahan homogen. Tunggu sampai suhunya turun, lalu wingko dimasukkan dalam larutan *edible* sebagai aplikasinya.

Keterangan Formula Ekstrak Teh:

- (R) 150ml aquades : 0 ml ekstrak teh hijau (kontrol)
- (F1) 100 ml aquades : 50 ml ekstrak teh hijau
- (F2) 50 ml aquades : 100 ml ekstrak teh hijau
- (F3) 0 ml aquades : 150 ml ekstrak teh hijau

4. Aplikasi *Edible Coating*

Bahan dicelupkan ke larutan *edible* selama 5 menit. Selanjutnya dikeringkan (45°C, 15 menit) dengan pengering. Pencelupan dilakukan 2 kali, supaya semua bagian terlapisi merata. Setelah kering, wingko *edible* dibungkus dengan pengemas plastik PP 0,08 mm, kertas dan kertas pada suhu ruang, lalu diamati setiap 2 hari sekali selama 8 hari untuk mengetahui umur simpan dan karakteristik sensoris wingko.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Sensoris Wingko

Tabel 3.1 Karakteristik Sensoris Semua Parameter *Edible Coating* Teh Hijau

Rasio (ml) Aq : Ekstrak teh	Kenampakan	Tekstur	Rasa	Aftertaste	Overall
0 : 150	3.54 ^a	4.33 ^c	4.18 ^c	3.85 ^b	3.82 ^a
50 : 100	3.49 ^a	3.77 ^b	3.74 ^b	3.51 ^a	3.79 ^a
100 : 50	3.46 ^a	3.05 ^a	3.36 ^a	3.36 ^a	3.51 ^a

Keterangan:

* Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada tingkat signifikansi 5%.

* Skor : 1= tidak disukai; 2=agak tidak disukai; 3=biasa saja; 4=disukai; 5=sangat disukai

1. Kenampakan

Berdasarkan Tabel 3.1 diketahui bahwa semua sampel tidak berbeda nyata. Sampel yang paling disukai panelis adalah sampel dengan penambahan 150 ml ekstrak teh hijau (3,54) dan sampel yang kurang disukai adalah sampel dengan penambahan 50 ml ekstrak teh hijau (3,46).

2. Tekstur

Berdasarkan **Tabel 3.1** diketahui bahwa semua sampel berbeda nyata. Sampel yang memiliki tekstur paling disukai adalah dengan penambahan 150 ml ekstrak teh hijau (4,33), 100 ml ekstrak teh hijau (3,77) dan 50 ml ekstrak teh hijau (3,05).

3. Rasa

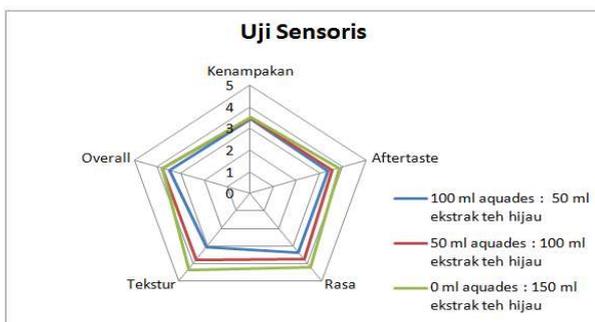
Berdasarkan **Tabel 3.1** diketahui bahwa semua sampel berbeda nyata. Sampel yang memiliki rasa yang paling disukai adalah wingko dengan penambahan 150 ml ekstrak teh hijau (4,18), 100 ml ekstrak teh hijau (3,74) dan 50 ml ekstrak teh hijau (3,36).

4. Aftertaste

Berdasarkan **Tabel 3.1** diketahui bahwa semua sampel wingko tidak berbeda nyata. Dapat disimpulkan bahwa *aftertaste* wingko *edible coating* yang paling disukai adalah dengan penambahan 150 ml ekstrak teh hijau (3,85), 50 ml ekstrak teh hijau (3,51) dan 100 ml ekstrak teh hijau (3,36).

5. Overall

Dilihat dari parameter *overall* (keseluruhan) wingko *edible coating* yang paling disukai oleh panelis hingga yang kurang disukai adalah wingko dengan penambahan 150 ml ekstrak teh hijau (3,82), dengan penambahan 100 ml ekstrak teh hijau (3,79) dan dengan penambahan 50 ml ekstrak teh hijau (3,51). Hasil sensoris untuk semua parameter menggunakan metode *spider web* dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 *Spider web* produk wingko babat dengan *edible coating* ekstrak teh hijau

Gambar 3.1 menggambarkan perbedaan antara ketiga formulasi yang digunakan terhadap beberapa parameter

penilaian oleh panelis. Nilai kualitatif menunjukkan tingkat kesukaan panelis, dimana semakin tinggi nilai kualitatifnya maka akan semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis terhadap formulasi tersebut. Parameter kenampakan, tekstur, rasa, *aftertaste* dan *overall* memiliki intensitas nilai yang hampir sama pada berbagai variasi formulasi. Untuk wingko dengan formulasi penambahan 150 ml ekstrak teh hijau : 0 ml aquades dipilih sebagai formulasi terbaik karena mempunyai penilaian kualitas wingko paling baik dilihat dari semua parameter yang diujikan.

B. Kerusakan Mikrobiologis *Edible Coating* Wingko

Hasil pengujian kerusakan mikrobiologis wingko selama penyimpanan ditunjukkan pada **Tabel 3.2**

Tabel 3.2. Hasil Analisis *Total Plate Count* (TPC) wingko babat *Edible Coating* Teh Hijau selama Penyimpanan

Kemasan	Rasio (ml) Aq : Ekstrak teh	Nilai TPC (Log CFU/gr)				
		Hari ke-0	Hari ke-2	Hari ke-4	Hari ke-6	Hari ke-8
Aluminium Foil	150 : 0 (R)	1.1485 ^a _A	1.4080 ^a _B	1.4966 ^a _C	2.0952 ^a _D	2.3748 ^a _E
	0 : 150	1.1433 ^a _A	1.4015 ^a _B	1.4937 ^a _C	1.9407 ^b _D	2.2020 ^b _E
Plastik PP 0,08 mm	150 : 0 (R)	1.3869 ^b _A	1.6045 ^b _B	2.1027 ^b _C	2.6307 ^c _D	3.1358 ^c _E
	0 : 150	1.3887 ^b _A	1.6098 ^b _B	1.8059 ^c _C	2.1812 ^d _D	2.6673 ^d _E
Kertas	150 : 0 (R)	1.5376 ^c _A	1.7117 ^c _B	2.3516 ^d _C	3.0952 ^d _D	3.3607 ^d _E
	0 : 150	1.5361 ^c _A	1.6812 ^c _B	1.9800 ^c _C	2.9177 ^d _D	3.1799 ^e _E

Keterangan:

* Superscript yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5%.

* Subscript yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5%

Tabel 3.2 menunjukkan bahwa mikroba mengalami peningkatan seiring semakin lama waktu penyimpanan. Sampel wingko dengan penambahan 150 ml aquades : 0 ml ekstrak teh hijau (kontrol) mengalami peningkatan jumlah mikroba lebih tinggi dibandingkan sampel dengan penambahan 0 ml aquades : 150 ml ekstrak teh hijau sehingga formula tersebut lebih baik dalam menghambat kerusakan mikrobiologis wingko. Semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak teh hijau maka semakin rendah pertumbuhan mikroba dalam wingko. Jika mikroba pada wingko sudah melebihi batas persyaratan maksimal menurut SNI 01-4311-1996 maka wingko tersebut sudah tidak layak dikonsumsi. Batas maksimal persyaratan mutu wingko untuk cemaran mikroba adalah 1×10^2 koloni/gram. Mikroba yang biasanya tumbuh adalah kapang.

C. Kerusakan Oksidatif *Edible Coating* Wingo Babat

Kerusakan oksidatif lemak pada wingko selama waktu penyimpanan ditunjukkan pada **Tabel 3.3**.

Tabel 3.3. Hasil Analisis *Thiobarbituric Acid* (TBA) Wingo Babat *Edible Coating* Teh Hijau selama Penyimpanan

Kemasan	Rasio (ml) Aq : Ekstrak teh	Nilai TBA (Nilai TBA (mg malonaldehid/kg sampel))				
		Hari ke-0	Hari ke-2	Hari ke-4	Hari ke-6	Hari ke-8
Aluminium Foil	150 : 0 (R)	1.0269 ^c _A	1.2232 ^c _B	1.5126 ^c _C	1.5650 ^c _D	1.5919 ^d _E
	0 : 150	0.8194 ^b _A	0.8576 ^{ab} _B	1.1355 ^a _C	1.1538 ^a _D	1.1738 ^a _E
Plastik PP 0,08 mm	150 : 0 (R)	1.0396 ^c _A	1.2591 ^c _B	1.5245 ^{cd} _C	1.5746 ^c _D	1.6060 ^d _E
	0 : 150	0.8380 ^b _A	0.8888 ^b _B	1.1428 ^a _C	1.1561 ^a _C	1.1971 ^b _D
Kertas	150 : 0 (R)	1.2881 ^d _A	1.3861 ^d _B	1.5338 ^d _C	1.6173 ^d _D	1.6301 ^e _D
	0 : 150	0.7600 ^a _A	0.8241 ^a _B	1.1698 ^b _C	1.2459 ^b _D	1.2655 ^c _D

Keterangan:

* Superscript yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5%.

* Subscript yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5%

Tabel 3.3 menunjukkan adanya peningkatan nilai TBA dari semua sampel formula *edible coating* seiring semakin lama waktu penyimpanan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama wingko disimpan maka semakin besar tingkat kerusakan oksidatifnya. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya penghambatan untuk mencegah terjadinya kerusakan sehingga umur simpan wingko dapat lebih panjang. Sample wingko *edible coating* (kontrol) dengan penambahan 150 ml aquades:0 ml ekstrak teh hijau mengalami peningkatan nilai TBA yang lebih tinggi dibandingkan sampel wingko *edible coating* dengan penambahan 0 ml aquades:150 ml ekstrak teh hijau. Formula *edible coating* dengan penambahan 0 ml aquades:150 ml ekstrak teh hijau lebih baik dalam menghambat kerusakan oksidatif wingko dibandingkan dengan tanpa penambahan ekstrak teh hijau. Semakin banyak konsentrasi ekstrak teh hijau yang ditambahkan maka semakin rendah peningkatan nilai TBA, karena teh hijau mengandung antioksidan yang dapat menghambat proses oksidasi dalam wingko. Hal ini semakin memperkuat bahwa *edible coating* yang mengandung ekstrak teh hijau lebih baik dalam menghambat laju oksidasi wingko karena semakin banyak antioksidan yang terkandung dalam teh hijau dapat semakin baik dalam menghambat kerusakan oksidatif.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Wingko *edible coating* dengan perbandingan ekstrak teh hijau dan aquades (150 ml : 0 ml) paling tinggi diterima konsumen dibanding

pada perbandingan (100 ml : 50 ml) dan (50 ml:100 ml).

2. Penambahan *edible coating* ekstrak teh hijau terbukti mampu menghambat kerusakan oksidatif dan mikrobiologis pada wingko.
3. Wingko *edible coating* dengan kemasan aluminium foil memiliki nilai TPC dan TBA yang paling rendah dibandingkan dengan kemasan plastik PP 0,08 mm dan kertas.

B. Saran

Dapat dilakukan penelitian lain dengan aplikasi ekstrak teh menggunakan jenis teh hijau yang telah diketahui kandungan antioksidannya sebagai penghambat kerusakan mikrobiologis dan kerusakan oksidatif pada makanan semibasah yang lain dan perlu dilakukan perbandingan dengan wingko yang telah ada dipasaran

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A.N., 2006. *Taklukkan Penyakit dengan Teh Hijau*, Penerbit Agri Media Pustaka, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1996. *Spesifikasi Persyaratan Mutu Kue Wingo*. www.bsn.go.id. Diakses pada tanggal 20 Desember 2012.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H. and Wootton M. 1986. *Ilmu Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia. Jakarta.
- Gontard, N., S. Guilbert, dan J. L. Cuq. 1993. *Water and Glycerol as Plasticizer Affect Mechanical and Water Barrier Properties of an Edible Wheat Gluten Film*. J. Food Science. 206-211.
- Hartoyo, A. 2003. *Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan*. hal 9-11, 15. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Hukmah, So'irotul. 2007. *Aktivitas Antioksidan Katekin Dari Teh Hijau (Camellia Sinensis O.K. Var. Assamica (Mast)) Hasil Ekstraksi Dengan Variasi Pelarut dan Suhu*. Jurusan Kimia. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang. Malang.

- Kartika B., H. Pudji, S. Wahyu. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. UGM Press. Yogyakarta.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Penerbit UI Press, Jakarta.
- Krochta, J. M. 1992. *Control of mass transfer in food with edible coatings and film*. In : Singh, R. P. and M. A. Wirakartakusumah (Eds) : *Advances in Food Engineering*. CRC Press : Boca Raton, F.L. pp. 517-538.
- Krochta, J. M., Baldwin, E. A. dan M. O. Nisperos - Carriedo. 1994. *Edible coatings and film to improve food quality*. Echnomic Publ.Co, USA.
- Pelczar, M.J., E. C. Chan. 1993. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. UI Press. Jakarta.
- Raharjo, S. 2004. *Kerusakan Oksidatif Pada Makanan*. Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Setiyowati, V. 2007. *Karakterisasi dan Pengujian Aktivitas Antioksidan Tabelt Effervescent Ekstrak Teh Hijau Pada Lama Ekstraksi dan Jenis Bahan Pengisi yang Berbeda*. Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sri, R.R., Mira S dan Maya S.A. 2005. *Modifikasi Proses Pengolahan dan Model Cetakan Untuk Memperpanjang Umur Simpan Wingko*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Pertanian. Universitas Djuanda. Bogor.
- Sudarmadji S., H. Bambang, Sunardi. 2003. *Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Syarief, R., S. Sentausa dan St Isyana, 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor.
- Tuminah, S. 2004. *Teh [(Camellia sinensis O.K. var. Assamica (Mast)] Sebagai Salah Satu Sumber Antioksidan*. Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.