

**PENENTUAN UMUR SIMPAN LEMPOK DURIAN DENGAN
MENGUNAKAN KEMASAN *ACTIVE EDIBLE FILM***

**Oleh
WIDYASTUTI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

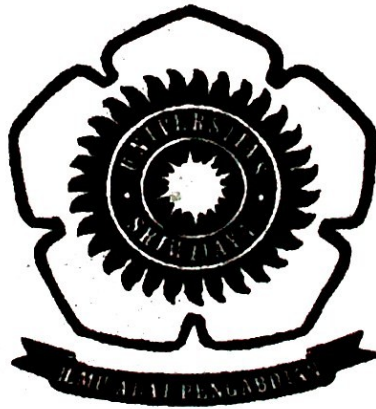
**INDRALAYA
2009**

641.352 of ⇒ 641.352 of * 18243/18608
wid
p
e-030547
2009



**PENENTUAN UMUR SIMPAN LEMPOK DURIAN DENGAN
MENGUNAKAN KEMASAN ACTIVE EDIBLE FILM**

Oleh
WIDYASTUTI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2009**

SUMMARY

WIDYASTUTI. Shelf Life Prediction of Lempok Durian was Packed with Active Edible Film Packaging (Supervised by **BASUNI HAMZAH** and **BUDI SANTOSO**).

The objective of this research was to study the use of active edible film packaging types in shelf life predict of lempok durian. This research was carried out at Laboratory of Agriculture Product Chemistry and Laboratory of Food Microbiology, Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Inderalaya, and Centre of Health Laboratory Palembang from February 2008 to March 2009.

The research was arranged in Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) and Factorial Block Randomized Design with four treatments. Each treatment was replicated three times. The treatments consisted of four packaging types. The packaging was aluminium foil, antimicroorganism edible film, antioxide edible film and antimicroorganism and antioxide edible film. The parameters were water content, free fatty acid (FFA), total number of fungi, pH, and visual observation.

The result showed that lempok durian packaged by four types of packaging had significant effect on characteristic of lempok durian during storage. Lempok durian packed with antimicroorganism and antioxide edible film packaging could increase the shelf life of lempok durian for 57.54 days based on Free Fatty Acid (FFA) and water content. Lempok durian packed with antimicroorganism edible film could increase the shelf life of lempok durian for 50.30 days, lempok durian packed

with antioxidant edible film could increase the shelf life of lempok durian for 49.30 days, and lempok durian packed with aluminium foil could increase the shelf life of lempok durian for 41.53 days.

RINGKASAN

WIDYASTUTI. Penentuan Umur Simpan Lempok Durian dengan Menggunakan Kemasan *Active Edible Film* (Dibimbing oleh **BASUNI HAMZAH** dan **BUDI SANTOSO**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan kemasan *active edible film* dalam menentukan umur simpan lempok durian. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Laboratorium Mikrobiologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang dari bulan Februari 2008 sampai bulan Maret 2009.

Penelitian ini menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) dan RAK (Rancangan Acak Kelompok) Faktorial dengan 4 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan menggunakan 4 kemasan, yaitu *aluminium foil*, *edible film* berantimikrobia, *edible film* berantioksidan, dan *edible film* berantimikrobia berantioksidan. Parameter yang diamati adalah *Free Fatty Acid* (FFA), kadar air, pH, kapang total, dan pengamatan sensoris.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lempok durian yang dikemas dengan 4 jenis kemasan berpengaruh nyata terhadap karakteristik dari lempok durian selama penyimpanan. Lempok durian yang dikemas dengan *edible film* berantimikrobia dan berantioksidan dapat meningkatkan umur simpan lempok durian sampai 57,54 hari berdasarkan *Free Fatty Acid* (FFA) dan kadar air. Lempok durian yang dikemas dengan *edible film* berantimikrobia dapat meningkatkan umur simpan lempok durian

sampai 50,30 hari, lempok durian yang dikemas dengan *edible film* berantioksidan dapat meningkatkan umur simpan lempok durian sampai 49,30 hari, dan lempok durian yang dikemas dengan *aluminium foil* dapat meningkatkan umur simpan lempok durian sampai 41,53 hari.

**PENENTUAN UMUR SIMPAN LEMPOK DURIAN DENGAN
MENGUNAKAN KEMASAN *ACTIVE EDIBLE FILM***

**Oleh
WIDYASTUTI**

SKRIPSI

**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**

pada

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2009**

Skripsi
PENENTUAN UMUR SIMPAN LEMPOK DURIAN DENGAN
MENGGUNAKAN KEMASAN *ACTIVE EDIBLE FILM*

Oleh
WIDYASTUTI
05043107035

telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I


Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.

Pembimbing II


Budi Santoso, S.TP., M.Si.

Indralaya, April 2009

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya


Dekan,

Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.
NIP. 130516530

Skripsi berjudul "Penentuan Umur Simpan Lempok Durian dengan Menggunakan Kemasan *Active Edible Film* " oleh Widyastuti telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 26 Februari 2009.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.

Ketua

(.....)

2. Budi Santoso, S.TP., M.Si.

Sekretaris

(.....)

3. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.

Anggota

(.....)

4. Dr.rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si.


Anggota

(.....)

Mengetahui
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian


Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
NIP. 131672713

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian


Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP. 131653480

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian atau investigasi saya dengan dosen pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan atau gelar yang sama di tempat yang lain.

Inderalaya, April 2009

Yang membuat pernyataan



Widyastuti

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 2 Juni 1987 di Palembang. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara. Orang tua bernama Muhammad Rusdi dan Helly Susanti.

Penulis menyelesaikan pendidikan di TK. Al Muqodim Palembang, pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di MI. Adabiyah II Palembang pada tahun 1998, pendidikan Sekolah Menengah Pertama di MTs. Negeri I Palembang pada tahun 2001 dan Sekolah Menengah Umum diselesaikan di SMU Negeri 3 Palembang pada tahun 2004.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswi Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) pada tahun 2004. Penulis saat ini menjadi anggota Dewan Kerja Daerah Pramuka Sumatera Selatan masa bakti 2006-2011 dan anggota Ikatan Bujang Gadis Kampus Sumatera Selatan. Selama kuliah penulis juga aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA).

Pada tahun 2005 penulis terpilih sebagai Favorit Gadis Kampus Sumatera Selatan Tahun 2005. Penulis telah melaksanakan Praktik Lapangan di Industri Rumah Tangga Lempok Durian Bapak Sarjaya Ogan Komering Ulu dengan Judul "Tinjauan Proses Pembuatan dan Kemasan Lempok Durian Bapak Sarjaya Baturaja Ogan Komering Ulu".

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penentuan Umur Simpan Lempok Durian dengan Menggunakan Kemasan *Active Edible Film*" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan Ketua Program Studi Teknik Pertanian, serta Dosen-dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian.
4. Bapak Dr. Ir. Basuni Hamzah, M. Sc. selaku Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberi arahan, bimbingan, saran dan kesabaran dari awal kuliah hingga skripsi ini terselesaikan.
5. Bapak Budi Santoso, S. TP., M. Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberi arahan, bimbingan, dan semangat selama penelitian berlangsung hingga skripsi ini terselesaikan.
6. Bapak Dr. Ir. Amin Rejo, M. P. Selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam perbaikan skripsi ini.

7. Bapak Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M. Si. selaku Dosen Penguji II, terimakasih atas segala saran, bimbingan, semangat dan dukungannya.
8. Papa dan Mama tercinta, Kak Daus, Yuk Eni, Kak Rudy, Yuk Dian, Kak Yusfi, Yuk Eva, serta keponakan tersayang (Cece Vany, Diva, Nisa, Firli, dan de'El), yang tidak henti-hentinya menjadi semangat dalam segala hal, terimakasih doa, cinta, dukungan dan semua bantuannya selama ini.
9. Kak Rahmat Hidayat di Cairo, syukran jazillan doa, motivasi, dan dukungannya.
10. Staff Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Adriansyah, Kak Jhon, dan Mbak Ana), Teknisi Laboratorium (Mbak Hafsah dan Mbak Lisma), dan Kak Edy.
11. Teman-teman seperjuangan di THP'04, Mira, Neti, Rima, Endang, Hantra, Ocie, Desta, Tika, Weli, Erwin, Oksil, Dimas, Abdul, Airida, Yeli, Ratih, Ulfi, Dwi, Afiz, Bona, Mayu, Ika, Indah, Reni, Vio, Tedy, Au, Andi, Rio, Advent dan Bayu.
12. Keluarga Besar DKD Sumsel dan Kwarda serta semua pihak yang telah membantu, Teddy Bear, Kak Tata, Kak Dedek, Supernova, Kak Dodi, dan Aldy.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin Ya Rabb.

Inderalaya, April 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Lempok Durian	4
B. <i>Active Edible Film</i>	6
C. Antioksidan dan Antimikrobia	13
D. Penentuan Umur Simpan	17
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	20
A. Tempat dan Waktu	20
B. Bahan dan Alat	20
C. Metode Penelitian	21
D. Analisis Data	21
E. Cara Kerja	26
F. Parameter	27



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Umur Simpan	31
B. Asam Lemak Bebas (ALB)	39
C. Evaluasi Sensoris	45
D. Kadar Air	48
E. Kapang Total	51
F. pH	53
V. KESIMPULAN DAN SARAN	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil analisa pH dan kandungan zat gizi lempok per 100 gr bahan ...	5
2. Komposisi kimia kolang kaling tiap 100 gram	8
3. Suhu penyimpanan ASLT	19
4. Daftar analisis keragaman	24
5. Kategori skor perubahan aroma selama penyimpanan.....	30
6. Uji organoleptik lempok terhadap aroma dengan berbagai kemasan pada suhu ruang ($30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$).....	46
7. Uji organoleptik lempok terhadap tekstur dengan berbagai kemasan pada suhu ruang ($30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)	47
8. Uji BNJ pengaruh jenis kemasan terhadap kadar air lempok durian selama penyimpanan	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar buah Aren	7
2. Gambar buah kolang-kaling	8
3. Struktur kimia lilin lebah.....	10
4. Struktur kimia CMC	11
5. Struktur kimia gliserol.....	12
6. Gambar butiran sorbat.....	14
7. Struktur kimia sorbat	14
8. Struktur kimia asam askorbat	17
9. Grafik umur simpan <i>edible film</i> berantimikrobia berantioksidan	31
10. Grafik umur simpan lempok durian kemasan <i>edible film</i> berantioksidan dan <i>aluminium foil</i>	34
11. Grafik umur simpan lempok durian kemasan <i>edible film</i> berantimikrobia dan <i>aluminium foil</i>	36
12. Grafik umur simpan lempok durian kemasan <i>aluminium foil</i>	38
13. Struktur asam lemak jenuh.....	40
14. Rata-rata peningkatan asam lemak bebas lempok durian dengan berbagai kemasan selama penyimpanan pada suhu ruang	41
15. Reaksi oksidasi asam lemak yang mengakibatkan terjadinya ketengikan	44
16. Kadar air lempok durian berbagai kemasan yang disimpan pada suhu ruang ($30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$).....	49
17. Pertumbuhan kapang pada kemasan <i>edible film</i> berantimikrobia dan <i>aluminium foil</i>	52
18. Nilai pH lempok durian berbagai kemasan yang disimpan pada suhu ruang ($30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir penelitian	62
2. Foto jenis kemasan lempok yang dijual di pasaran	63
3. Foto toples penyimpanan lempok durian	64
4. Penyimpanan lempok pada suhu 25°C, 30°C, dan 40°C	65
5. Uji sensoris lempok durian.....	66
6. Foto lempok dengan menggunakan kemasan <i>aluminium foil</i> dan <i>edible film</i>	67
7. Foto proses pembuatan <i>edible film</i>	68
8. <i>Score sheet</i> organoleptik lempok durian	69
9. Perhitungan umur simpan lempok durian	70
10. Analisis asam lemak bebas lempok durian	90
11. Analisis kadar air lempok durian	94
12. Analisis kapang total lempok durian.....	99
13. Analisis pH lempok durian dengan berbagai kemasan	100

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lempok durian merupakan salah satu makanan khas daerah Sumatera dan Kalimantan yang diperoleh dari hasil pengolahan durian seperti halnya pembuatan dodol, namun dalam pembuatan lempok tidak dilakukan penambahan lain kecuali gula (Haris, 1999). Lempok durian ternyata tidak hanya dikonsumsi oleh masyarakat Sumatera Selatan, namun telah menyebar ke berbagai wilayah di luar Sumatera Selatan. Dengan begitu pendistribusiannya yang luas mengharuskan para produsen lempok untuk mampu menjamin kualitas produk yang dihasilkannya.

Berdasarkan komposisinya, lempok durian merupakan makanan semi basah yang mudah mengalami kerusakan. Adapun kerusakan yang terjadi pada lempok durian adalah berbau tengik dan mudah ditumbuhi jamur. Menurut Marsigit (1998), lempok durian mengandung karbohidrat sekitar 53%. Bahan pangan yang mempunyai kandungan karbohidrat tinggi merupakan media yang baik untuk pertumbuhan beberapa jenis mikrobia seperti kapang. Mikroorganisme dominan perusak lempok adalah jamur jenis *aspergillus niger*, *aspergillus fumigatus*, *penicilium* dan *cladosporium* (Santoso *et al.*, 2007).

Kerusakan bau tengik yang timbul pada lempok durian disebabkan karena reaksi autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Autooksidasi bermula dari pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan cahaya, panas, peroksida, dan logam-logam berat seperti Cu, Fe, dan Co. Kemudian radikal bebas ini apabila berikatan dengan oksigen, maka akan membentuk peroksida aktif dan

membentuk hidroperoksida yang bersifat sangat tidak labil dan mudah pecah menjadi senyawa dengan rantai karbon yang lebih pendek. Senyawa inilah yang bersifat volatil dan menimbulkan bau tengik.

Kemasan di pasaran yang biasa digunakan untuk mengemas lempok adalah plastik dan *wrapping*. Plastik merupakan kemasan penahan air yang baik tetapi jelek terhadap oksigen dan sulit dirombak secara biologis dalam waktu yang pendek (*non biodegradable*). Sedangkan *wrapping* lebih kuat dan ketahanan yang baik terhadap lemak tetapi kurang kuat dalam menahan uap air dan gas, nilai densitas rendah, dan bersifat *non biodegradable*.

Kemasan menjadi salah satu faktor yang perlu diperhatikan untuk dapat mempertahankan mutu lempok durian. Ada dua jenis kemasan alternatif untuk mengemas lempok yang memiliki kemampuan lebih baik dari kemasan yang biasa digunakan di pasaran. Pertama, kemasan *aluminium foil*. *Aluminium foil* mempunyai sifat mudah dibentuk, harga murah, dan mudah didapat di pasaran (Santoso *et al.*, 2005). Kedua, kemasan *edible film*. *Edible film* memiliki sifat *biodegradable*, dapat menahan laju transmisi uap air dan oksigen, dapat langsung dimakan, penampakan asli produk dapat dipertahankan, dan aman bagi lingkungan (Krochta *et al.*, 1994). Dengan menggunakan kedua jenis kemasan tersebut diharapkan akan dapat meningkatkan umur simpan dari lempok durian.

Menurut Baldwin *et al.* (1997), kemasan *edible film* dapat ditambahkan bahan pengawet guna menekan pertumbuhan mikrobia selama penyimpanan dan bahan antioksidan untuk mencegah terjadinya oksidasi penyebab ketengikan. Jenis *edible film* inilah yang disebut dengan *active edible film*. Penambahan senyawa aktif dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas *edible film* secara fungsional.

Senyawa yang digunakan sebagai antimikrobia dalam penelitian ini adalah asam sorbat, karena sorbat digunakan pada pangan yang memiliki pH yang tinggi, seperti lempok durian. Sedangkan senyawa antioksidan yang digunakan pada penelitian ini adalah asam askorbat, karena bahan kimia ini mempunyai sifat antara lain, mudah larut dalam air, mudah dicerna, tidak beracun, tidak merusak produk, dan harga yang murah serta mudah didapat (Kurniawati, 2007).

Penentuan umur simpan suatu produk pangan dapat ditentukan dengan menggunakan beberapa metode, yaitu 1) metode tradisional, 2) metode nilai paruh, dan 3) metode akselerasi atau *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) (Haris, 1999). Metode yang sesuai untuk mengetahui umur simpan produk pangan seperti lempok durian adalah metode ASLT. Pada metode ini kondisi penyimpanan lempok durian diatur di luar kondisi normal dan dikemas dengan menggunakan berbagai jenis kemasan. Pendekatan dengan metode ini dipilih karena dapat memberikan gambaran tentang kerusakan produk secara tepat dan cepat (Haryadi, 2004).

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan kemasan *active edible film* dalam menentukan umur simpan lempok durian.

C. Hipotesis

Diduga kemasan *active edible film* yang digunakan dapat meningkatkan umur simpan lempok durian.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Methods of An Analysis of Official Analytical Chemistry. Washington D.C. United State of America.
- Apriyantono, A., Fardiaz., D., Puspitasari, N. L., Sedarnawati dan Susilo, B. 1989. Analisis Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Arpah. 1997. Edible Packaging. Paper Metode Ilmiah Penelitian Ilmu Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Baldwin, E.A., Nisperos, M.O., dan Baker. 1997. Use of Edible Coating to Preserve Quality of Lightly (and Slightly) Processed Product. Journal Critical Review in Food Science and Nutrition 35(6): 509-524.
- Berry, W. 1981. Society for Economic Botany's 47th Annual Meeting Chiang Mai. Thailand : June 5-9 1981.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H. dan Wootton, M. 1997. Ilmu Pangan. *Diterjemahkan oleh* Purnomo, H. dan Adiyono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Coannel. J., J. 1975. Control of Fish Quality di dalam Marhaem. 1999. Penggunaan Bahan Pengawet Natrium Benzoat dan Asam Sorbat dalam Pengujian Mikrobiologi Sari Buah Kaktus (*Opuntia nigricans*, Haw). Agroland (6) 88-94.
- Darwin H. 2004. Barrier Foil Heating Simulation. Lawrence Livermore National Laboratory. California.
- Debeaufort, F., Martin Polo, M. dan A. Voiley. 1993. Polarity Homogeneity and Structure Affect Vapor Permeability of Model Edible Film. J. Food Sci. 58 : 426-434.
- Departemen Perindustrian dan Perdagangan. 2003. Pengantar Ilmu Kemasan. Direktorat Jenderal Industri dan Dagang Kecil Menengah. Jakarta.
- Desroiser, N. W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Elvers, B. dan S. Hawkins. 1996. Ulmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry Vol A 28. VCH Verlagsgesellschaft. Weinheim.

- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Garcia, M.A., Martino, M.N., and Zaritky, N.E. 2000. Lipid Addition to Improve Barrier Properties of Edible Starch-Based Film and Coatings. Di dalam Poeloengasih, C.D., dan Marseno. 2003. Karakteristik *Edible Film* Komposit Protein Biji Kecapir dan Tapioka. PATPI (3) 224-232.
- Gomez, K. A., dan Gomez. 1976. Statistical Procedures for Agricultural Research. *Diterjemahkan oleh* E. Sjamsuddin dan Justika, S. B. 1995. Prosedur Statistika untuk Penelitian. UI Press. Jakarta.
- Hanafiah, K., A. 2003 . Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Haryadi, P. 2004. Prinsip Penetapan dan Pendugaan Masa Kadaluarsa dan Upaya-Upaya Memperpanjang Masa Simpan. Modul Pelatihan Pendugaan Waktu Kadaluarsa (*shelf life*) Bahan dan Produk Pangan. Kerjasama Kantor Bisnis dan Teknologi (PT FITS Mandiri) Departemen Teknologi Pangan dan Gizi Pusat Studi Pangan dan Gizi dengan Pusat Pelatihan Ekspor Indonesia (PPEI) Departemen Perdagangan RI, Bogor 1-2 Desember 2004.
- Haryadi, P. 2004. Prinsip-Prinsip Pendugaan Masa Kadaluarsa dengan Metode *Accelerated Shelf Life Test (ASLT)*, Dasar: Kinetika Reaksi dalam Pengolahan dan Penyimpanan Pangan. Modul Pelatihan Pendugaan Waktu Kadaluarsa (*shelf life*) Bahan dan Produk Pangan. Kerjasama Kantor Bisnis dan Teknologi (PT FITS Mandiri) Departemen Teknologi Pangan dan Gizi Pusat Studi Pangan dan Gizi dengan Pusat Pelatihan Ekspor Indonesia (PPEI) Departemen Perdagangan RI, Bogor 1-2 Desember 2004.
- Haris, H. 1999. Kajian Teknik Formulasi terhadap Karakteristik *Edible Film* dari Pati Ubi Kayu, Aren, dan Sagu untuk Pengemas Produk Pangan Semi Basah. Disertasi Program Doktor Ilmu-ilmu Pertanian Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Kadoya, 1990. Food Packaging. Kanagawa University. Hiratsuka, Japan.
- Kamper, S. L. dan O. Fennema. 1984. Water Vapour Permeability of an Edible Fatty Acid Bilayer film. *Journal food Sci* 49(6): 1482-1485.
- Ketser, J.J. and Fennema. 1986. Edible Film and Coating: A Review. *J. Food Sci.* 40:47-59.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia. Jakarta.

- Koswara, S. 2004. Evaluasi Sensoris dalam Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan. Modul Pelatihan Pendugaan Waktu Kadaluarsa (*shelf life*) Bahan dan Produk Pangan. Kerjasama Kantor Bisnis dan Teknologi (PT FITS Mandiri) Departemen Teknologi Pangan dan Gizi Pusat Studi Pangan dan Gizi dengan Pusat Pelatihan Ekspor Indonesia (PPEI) Departemen Perdagangan RI, Bogor 1-2 Desember 2004.
- Krochta, J.M. Baldwin, E.A dan M.O. Nisperos-Carriedo. 1994. Edible Coatings and Film to Improve Food Quality. Technomic. Publi.Co. Inc. USA.
- Kurniawati, M. 2007. Penentuan Formula Antioksidan untuk Menghambat Ketengikan pada Bumbu Ayam Goreng Kalasan selama Satu Bulan. Srikpsi Jurusan Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Labuza, T. P. 1982. Shelf Life Dating of Foods and Nutrition. Press.inc. Wetsport, Conecticut.
- Labuza dan Schmid. 1985. Peramalan Umur Simpan. Pangan Plus. (Online). (<http://www.panganplus.com/artikel.php?aid=3>, diakses 15 November 2008).
- Layuk, P., Djagal, W.M. dan Haryadi. 2002. Karakteristik Komposit Film Edible Pektin Daging Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) dan Tapioka. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 8(2):178-183.
- Lindsay, R. C. 1985. Food Additives. Di dalam Fennema, O. R. (Ed). Food Chemistry. Marcel Dekker Inc, New York.
- Mahmud, Z. dan Amrizal. 1991. Palma sebagai Bahan Pangan, Pakan, dan Konservasi. Buletin Balitka (14):106-113.
- Marsigit, W. 1998. Upaya Perbaikan Mutu Lempok Durian, Makanan Tradisional khas Bengkulu. Fakultas Pertanian UNIB. Bengkulu.
- Maryadi. 2004. Pemanfaatan Biji Buah Aren (*Arenga pinata MERR*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas. Skripsi Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sriwijaya. Inderalaya. (tidak dipublikasikan).
- McHugh, T. H. dan Krochta, J. M. 1994. Permeability Properties of Edible Film. Di dalam Krochta, J. M., E. A. Baldwin and M.O Nisperos Carriedo. Edible Coating and Film to Improve Quality. Technomic Publishing Co. Inc, Pensiylvenia.
- Muchtadi, R. dan Ali, S.1998. Teknologi Pengolahan Permen Jelly Gelatin. Biota (3) 144-145.

- Nisperos-Carriedo, M.O. 1994. Edible Coating and Films Based on Polysaccharides. Dalam Krochta, J.M. (Ed). Edible Film and Edible Coating to Improve Food Quality. Technomic. Public. Co. Inc. USA.
- Pambayun, R. 2002. Peranan Teknologi Pertanian dalam Memacu Pengembangan Agroindustri dan Agribisnis Komoditas Andalan dan Unggulan. Makalah Seminar Nasional dan Gelar Produsen Komoditas dan IPTEKS. Kerjasama Jurusan Teknologi Pertanian UNSRI-PERTETA-PATPI. Palembang 7 oktober 2002.
- Park, S.K., Kim, Y., Cho, J., Rhee, C.O dan Bae, Y.H. 2002. Use of Protein-Based Edible Coating as Barrier of Bacterial Penetration into Eggs. (Online). (http://ift.confex.com/ift/2002/techprogram/paper_13083.htm, diakses 12 Maret 2003).
- Raharjo, S. 2006. Kerusakan Oksidatif pada Makanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ray, B. 2001. Fundamentals Of Food Microbiology. *Diterjemahkan oleh R. Pambayun dan Purnomo, R, H.* 2001. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Robertson, I. G., Marcel, and Dekker. 1993. Food Packaging Principle and Practice. New York.
- Sabriansyah dan Butarbutar, R. 1999. Pengaruh Penggunaan Bahan Pengawet dan Jenis Kemasan terhadap Lempok Durian Samarinda. Buletin Bimada 1(2):1-15.
- Santoso, B., D. Saputra, dan R. Pambayun. 2004. Kajian Teknologi Edible Coating dari Pati dan Aplikasinya untuk Pengemas Primer Lempok Durian. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan (15) : 239-244.
- Santoso, B., E. Arafah, dan C.Satria. 2005. Penentuan Umur Simpan Lempok Durian dengan Berbagai Kemasan Menggunakan Metode ASLT. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Santoso, B., Parwiyanti, dan Marini. 2007. Karakteristik *Edible Film* Beranti Mikrobial dan Penghambatannya terhadap Pertumbuhan Jamur Lempok Durian. Prosiding Seminar Nasional Kongres Ilmu Pengetahuan Wilayah Indonesia Bagian Barat. Universitas Sriwijaya dan Lembaga Penelitian Indonesia (LIPI) 3-5 Juni 2007 di Palembang.
- Sapers, G., M. 1993. Browning of Fruits: Controll by Sulfites, antioxidant, and Other Means. Food Technology. 1993. 47:75-84. Safety and Nutritious. IFT annual meeting, Dallas TX.
- Sudarmadji, S., Haryono, dan B., Suhardi. 1996. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.

- Susanto, A. 2002. Perubahan Mutu Enggak Selama Penyimpanan pada Berbagai Kelembaban Relatif dan Jenis Kemasan. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Sofia, D. 2006. Antioksidan dan Radikal Bebas. (online). (<http://asam/chemistry.orgsect>, diakses 17 November 2008).
- Takeda. 2006. Vitamin C in Food Processing. (Online). (<http://www.mratcliffe.com.pdf>, diakses 17 November 2008).
- Trilaksani, W. 2003. Antioksidan, Jenis, Sumber, Mekanisme Kerja dan Peran terhadap Kesehatan. (Online). (www.tumoutou.com, diakses 17 November 2008).
- Wikipedia. 2002. Asam askorbat. (Online). (www.wikipedia.org/asamaskorbat.com, diakses 17 November 2008).
- Wikipedia. 2002. Kolang-kaling. (Online). (www.wikipedia.org/kolang-kaling.com, diakses 17 November 2008).
- Wikipedia. 2002. Sorbat. (Online). (www.wikipedia.org/sorbat.com, diakses 17 November 2008).
- Winarno, F. G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.