

**APLIKASI *EDIBLE FILM* KOMPOSIT BUAH KOLANG
KALING (*ARENGE PINNATA*) DAN LILIN LEBAH (*BEESWAX*)
SEBAGAI KEMASAN PRIMER PADA LEMPOK DURIAN
UKURAN KECIL (*BITE SIZE*)**

Oleh
ARY ANDRIAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2007

07

S
634.97407
And
a
2007

16931
17319.



**APLIKASI *EDIBLE FILM* KOMPOSIT BUAH KOLANG
KALING (*ARENGE PINNATA*) DAN LILIN LEBAH (*BEE SWAX*)
SEBAGAI KEMASAN PRIMER PADA LEMPOK DURIAN
UKURAN KECIL (*BITE SIZE*)**

Oleh
ARY ANDRIAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2007

SUMMARY

ARY ANDRIAN. The application edible film composite of kolang kaling and beeswax as primary packaging at lempok durian (bite size). (Supervised **AGUS WIJAYA** and **BUDI SANTOSO**).

This Research target is to know whether composite edible film of kolang kaling and beeswax can improve the shelf life of lempok durian (bite size) and to know the shelf life of lempok durian (bite size) that packaged by composite edible film of kolang kaling and beeswax. This research was carried out at Laboratory of Agriculture Product Chemistry, Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya from August 2006 to Juni 2007.

The research was arranged in Accelerate Shelf Life Test (ASLT) and Completely Randomized Design with four treatments. Each treatment was replicated three times. The treatments use four packaging. The packaging was wrapping, edible film composite and wrapping, edible film composite and bread paper, edible film composite and aluminium foil. The parameters were FFA (Free Fatty Acid), water content, total colony count, and visual observation.

The result showed that application edible film composite of kolang kaling and beeswax had significant effect on characteristic lempok durian (bite size) as long as storage. Lempok durian (bite size) packaged by edible film composite and aluminium foil can increase shelf life lempok durian (bite size) 50.20 days. The treatments primary packaging (edible film composite) and secondary packaging (wrapping, bread paper, and aluminium foil) had significant effect on Free Fatty

Acid (FFA), water content, total plate count, and visual observation for 30 days storage.

RINGKASAN

ARY ANDRIAN. Aplikasi *Edible Film* Komposit Buah Kolang Kaling (*Arenge pinnata*) dan Lilin Lebah (*beeswax*) Sebagai Kemasan Primer Pada Lempok Durian Ukuran Kecil (*bite size*). (Dibimbing oleh **AGUS WIJAYA** dan **BUDI SANTOSO**).

Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui apakah *edible film* komposit buah kolang kaling dan lilin lebah dapat meningkatkan umur simpan lempok durian ukuran kecil (*bite size*) dan untuk mengetahui umur simpan lempok durian ukuran kecil (*bite size*) yang dikemas *edible film* komposit buah kolang kaling dan lilin lebah. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya dari bulan Agustus 2006 sampai Mei 2007.

Penelitian ini menggunakan metode *Accelerate Shelf Life Test* (ASLT) dan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 4 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan menggunakan empat kemasan, yaitu wrapping, *edible film* komposit dan wrapping, *edible film* komposit dan kertas roti, *edible film* komposit dan aluminium foil. Parameter yang dianalisa adalah *Free Fatty Acid* (FFA), kadar air, total mikrobia dan pengamatan sensoris.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa aplikasi *edible film* komposit buah kolang kaling dan lilin lebah sebagai kemasan primer berpengaruh nyata terhadap karakteristik lempok durian ukuran kecil selama penyimpanan. Lempok durian ukuran kecil yang dikemas dengan menggunakan *edible film* komposit dan

aluminium foil dapat memperpanjang umur simpan sampai 50,20 hari. Perlakuan kemasan primer (*edible film* komposit) dan kemasan sekunder (wrapping, kertas roti, dan aluminium foil) berpengaruh nyata terhadap kadar asam lemak bebas pada lempok, kadar air pada lempok dan jumlah pertumbuhan mikrobia selama penyimpanan 30 hari.

APLIKASI *EDIBLE FILM* KOMPOSIT BUAH KOLANG KALING (*ARENGE PINNATA*) DAN LILIN LEBAH (*BEESWAX*) SEBAGAI KEMASAN PRIMER PADA LEMPOK DURIAN UKURAN KECIL (*BITE SIZE*)

Oleh

ARY ANDRIAN

05023107009

SKRIPSI

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

Pada

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

INDRALAYA

2007

Skripsi

APLIKASI *EDIBLE FILM* KOMPOSIT BUAH KOLANG KALING (*ARENGE PINNATA*) DAN LILIN LEBAH (*BEESWAX*) SEBAGAI KEMASAN PRIMER PADA LEMPOK DURIAN UKURAN KECIL (*BITE SIZE*)


Oleh

ARY ANDRIAN

05023107009

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

Pembimbing I



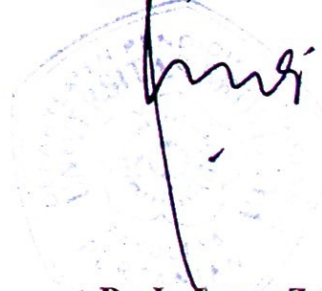
Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si.

Pembimbing II



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

**Indralaya, Juni 2007
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,**



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

Skripsi berjudul “Aplikasi *Edible Film* Komposit Buah Kolang Kaling (*Arenge pinnata*) dan Lilin Lebah (*beeswax*) Sebagai Kemasan Primer Pada Lempok Durian Ukuran Kecil (*bite size*)” Oleh Ary Andrian telah dipertahankan di depan komisi Penguji pada tanggal 13 Juni 2007.

Komisi Penguji

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

Ketua

(.....)

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

Sekretaris

(.....)

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

Anggota

(.....)

4. Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.

Anggota

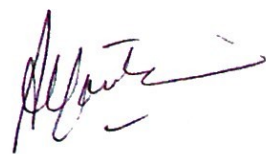
(.....)

Indralaya, Juni 2007

Mengetahui
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian


Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 131875110


Ir. Anny Yanuriati, M. Appl.Sc.
NIP. 131999059

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 sendiri dengan pembimbing dan belum pernah atau sedang tidak diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau kesarjanaan yang sama di tempat yang lain.

Indralaya, Juni 2007

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ary Andrian', with a large, sweeping flourish extending to the right.

Ary Andrian

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 3 Juni 1985 di Palembang. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Orang tua bernama Drs. H. Amril Nurman dan Ny. Hj. Roslely, S.E.

Pendidikan Taman Kanak-kanak diselesaikan di TK Yulis di Palembang pada tahun 1990, Sekolah Dasar diselesaikan di SDN 130 di Palembang pada tahun 1996, pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 19 Palembang pada tahun 1999 dan Sekolah Menengah Umum diselesaikan di SMUN 3 Palembang tamat pada tahun 2002.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) pada bulan September tahun 2002.

Penulis telah melaksanakan Praktik Lapangan di Rumah Makan Sri Melayu Palembang dengan Judul “ Tinjauan Higiene dan Sanitasi Rumah Makan Sri Melayu Palembang” pada bulan Februari 2006 sampai bulan Maret 2006.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aplikasi *Edible Film* Komposit Buah Kolang Kaling (*Arenga pinnata*) dan Lilin Lebah (*beeswax*) Sebagai Kemasan Primer Pada Lempok Durian Ukuran Kecil (*bite size*)”.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si selaku Dosen Pembimbing I sekaligus sebagai Pembimbing Akademik (PA) dan Budi Santoso, S.TP., M.Si. selaku Dosen pembimbing II, yang dengan sabar membimbing penulis hingga skripsi ini selesai.
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian dan Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Ir. Imron Zahri, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. selaku Dosen Penguji I dan Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. selaku Dosen Penguji II, terimakasih atas segala saran, kritik dan bimbingannya.
5. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si sebagai pembimbing, atas segala saran yang diberikan.

6. Papa dan Mama tercinta, serta Adik-adikku tersayang (Angga, Ade dan Artha).
Terimakasih atas segala nasehat, semangat, kritikan dan terutama doa dari kalian semua.
7. Staff Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Is, kak John, Kak Edi dan Pak Pohan),
Mbak Hafsah dan Lisma, terima kasih atas bantuannya.
8. Sahabat-sahabatku di THP 2002, terutama Toni Groban, Sutopo, Ali Mansur,
Citra Arjun, Marini Citra Dwi, Edi Dukun, Edi Kempot, Joni, Andi Batman.
9. Terima kasih yang spesial untuk my huny “Vera Norlianty”, tanpa bantuan dan
motivasi darimu skripsi ini gak bakal selesai. Thanks ya...
10. Teman-teman yang tidak dapat saya tuliskan satu-persatu terima kasih atas
kerjasama, bantuan, semangat serta doa kalian semua, dan semua pihak yang
telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

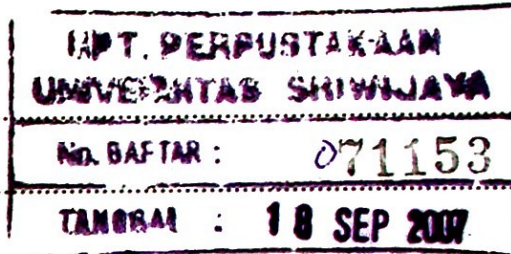
Akhir kata, penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi yang membacanya.

Indralaya, Juni 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman	
KATA PENGANTAR.....	x	
DAFTAR TABEL.....	v	
DAFTAR GAMBAR.....	vii	
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii	
I . PENDAHULUAN.....	1	
A. Latar Belakang.....	1	
B. Tujuan.....	4	
C. Hipotesis.....	4	
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5	
A. Lempok Durian.....	5	
B. <i>Edible Film</i>	7	
C. Penentuan Umur simpan.....	11	
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	13	
A. Tempat dan Waktu.....	13	
B. Bahan dan Alat.....	13	
C. Metode Penelitian.....	13	
D. Cara Kerja.....	14	
E. Parameter.....	15	
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18	
A. Umur Simpan.....	18	



B. Asam Lemak Bebas (ALB)	28
C. Kadar Air	31
D. Mikrobial Total.....	34
E. Pengamatan Sensoris	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil analisa pH dan kandungan zat gizi lempok per 100 g bahan.....	7
2. Komposisi kimia kolang kaling dalam keadaan kering.....	8
3. Uji BNJ pengaruh jenis kemasan terhadap kadar air lempok durian selama penyimpanan	33
4. Mikrobia total lempok durian selama penyimpanan dengan berbagai kemasan pada suhu ruang ($30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$)	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Reaksi oksidasi asam lemak tak jenuh oleh cahaya dan oksigen (udara)	19
2. Grafik umur simpan lempok durian kemasan <i>wrapping</i>	20
3. Grafik umur simpan lempok durian kemasan <i>edible film</i> komposit dan <i>wrapping</i>	22
4. Grafik umur simpan lempok durian kemasan <i>edible film</i> komposit dan kertas roti	24
5. Grafik umur simpan lempok durian kemasan <i>edible film</i> komposit dan aluminium foil	27
6. Struktur asam lemak jenuh (palmitat)	29
7. Asam lemak bebas lempok durian dengan berbagai kemasan pada suhu ruang	30
8. Kadar air lempok dengan berbagai kemasan pada suhu ruang	32
9. Mikrobia total lempok durian selama penyimpanan yang disimpan pada suhu ruang	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir penelitian.....	44
2. Gambar penelitian	45
3. Score sheet organoleptik lempok durian ukuran kecil (<i>Bite Size</i>).....	50
4. Perhitungan umur simpan lempok durian dengan berbagai kemasan	51
5. Asam Lemak Bebas Lempok Durian	67
6. Kadar Air Lempok Durian	70
7. Mikrobia Total Lempok Durian	75

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lempok merupakan suatu jenis makanan tradisional yang diperoleh dari hasil pengolahan durian seperti halnya pembuatan dodol. Namun dalam proses pembuatannya tidak dilakukan pemberian bahan tambahan lain kecuali gula. Melihat komposisi bahan dasarnya yaitu durian, sekitar 80% dan gula sekitar 20%, maka produk ini kemungkinan mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi. Bahan pangan yang mempunyai karbohidrat yang tinggi merupakan media yang baik untuk pertumbuhan beberapa jenis mikrobia seperti kapang, jamur dan bakteri. Keadaan ini yang mungkin menyebabkan timbulnya mikrobia pada produk tersebut yang pada akhirnya dapat menyebabkan kerusakan apabila disimpan dalam waktu yang cukup lama seperti tumbuhnya kapang atau yeast, rasa dan bau tengik, penampakan kurang menarik dan sebagainya.

Pada dasarnya ada dua kerusakan yang menyebabkan lempok durian tidak tahan lama disimpan dalam waktu yang relatif lama. Pertama, lempok durian mudah ditumbuhi oleh yeast, hal ini disebabkan permukaan lempok mempunyai A_w yang tinggi, sekitar 0,7 sampai dengan 0,8. Kedua, lempok durian mudah berbau tengik, disebabkan lempok mengandung lemak, sekitar 8%. Sehingga dengan A_w dan kadar lemak lempok ini, penetrasi gas oksigen akan memacu terjadinya proses oksidasi lemak yang pada akhirnya akan menyebabkan terjadinya reaksi ransiditas atau ketengikan (Santoso *et al.*, 2004).

Untuk itu, bahan kemasan yang digunakan untuk mengemas lempok harus bersifat penghalang transmisi uap air dan gas oksigen yang baik. Berdasarkan hal ini ada dua bahan kemasan yang dapat digunakan. Pertama, kemasan plastik seperti nilon tetapi plastik ini agak sulit didapat di pasaran. Selain itu, kemasan plastik tidak ramah lingkungan (*non biodegradable*), dan harga relatif mahal. Kedua, kemasan *edible film*, bahan kemasan ini memungkinkan untuk digunakan sebagai pengemas lempok karena bersifat ramah lingkungan, *edible*, sifatnya dapat disesuaikan dengan sifat produk yang dikemas, dan biaya relatif lebih murah. Menurut Krochta *et al.* (1994), *edible film* didefinisikan sebagai lapisan tipis yang melapisi bahan pangan, bersifat *biodegradable*, aman dikonsumsi, berfungsi sebagai bahan pengemas produk, dan terbuat dari bahan-bahan biopolimer hasil pertanian antara lain polisakarida, lemak, protein, dan komposit.

Penerapan *edible film* sebagai pengemas lempok durian ukuran kecil (*bite size*) pernah dikembangkan Haris (1999) menggunakan *edible film* dan Santoso *et al.* (2004) menggunakan *edible coating*, keduanya dapat meningkatkan umur simpan lempok durian secara signifikan, namun bahan pembentuk yang digunakan adalah tapioka. Secara komersial tidak menguntungkan karena tapioka merupakan bahan baku untuk bakso, pempek dan bahan makanan lainnya untuk kebutuhan manusia, sehingga biaya produksi *edible film* atau *coating* akan mahal. Untuk itu perlu dicari bahan baku yang lebih ekonomis untuk membentuk kemasan *edible film* komposit sebagai pengemas lempok durian ukuran kecil (*bite size*). Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk pembentuk *edible film* adalah kombinasi antara kolong kaling sebagai sumber hidrokoloid dengan lilin lebah (*beeswax*) sebagai sumber lipida,

dengan formulasi 20% (b/v) bubur buah kolang kaling, 1% (b/v) CMC, 1% (v/v) gliserol, dan 15% (b/v) lilin lebah, hasil penelitian terdahulu (Santoso *et al.*, 2006).

Selanjutnya Kamper dan Fennema (1984), menyatakan bahwa film komposit dapat diformulasikan dengan mengkombinasikan kedua unggulan masing-masing komponen sehingga dapat diperoleh karakteristik edible film yang baik. Menurut Kroctha *et al.* (1994), jika yang diinginkan sifat hidrofobik maka lipid dapat memberikan kontribusinya untuk menahan uap air, sedangkan komponen karbohidrat dan protein berperan untuk membentuk matriks yang lebih tahan. Kolang kaling merupakan produk hasil perebusan endosperm biji buah aren yang masih muda. Kolang kaling berwarna putih bening, mengkilat, bertekstur kenyal dan lunak. Keunggulan kolang kaling jika digunakan sebagai sumber baku *edible film* adalah ketersediannya sepanjang tahun, mudah didapat, harga relatif murah dan secara ekonomis bernilai rendah karena kolang kaling hanya dimanfaatkan pada bulan ramadhan sebagai menu untuk berbuka puasa. Lilin lebah (*beeswax*) merupakan komponen lipid yang diperoleh dari ampas perasan madu, ampas tersebut dimasak kemudian disaring sehingga diperoleh lilin. Keunggulan lilin lebah (*beeswax*) sebagai bahan baku *edible film* adalah tergolong *food grade*, tersedia sepanjang tahun, penggunaan masih sangat terbatas, harga relatif murah, dan mudah diperoleh.

Oleh karena itu, pengembangan edible film dari kolang-kaling dapat meningkatkan nilai ekonomis dari kolang-kaling. Penambahan lilin lebah ke dalam kolang-kaling diharapkan mampu menghasilkan *edible film* yang berkarakteristik baik dan dapat melindungi makanan.

Dengan adanya *edible film* komposit buah kolang kaling dan lilin lebah yang diaplikasikan pada lempok durian ukuran kecil ini, nantinya diharapkan lempok

durian akan mempunyai umur simpan yang lebih lama dan ada waktu kadaluarsa yang jelas pada kemasan sehingga mampu bersaing di pasaran.

B. Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan utama dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui apakah *edible film* komposit buah kolang kaling dan lilin lebah dapat meningkatkan umur simpan lempok durian ukuran kecil (*bite size*).
2. Untuk mengetahui umur simpan lempok durian ukuran kecil (*bite size*) yang dikemas *edible film* komposit buah kolang kaling dan lilin lebah.

C. Hipotesis

Diduga *edible film* komposit buah kolang kaling dan lilin lebah dapat meningkatkan umur simpan lempok durian ukuran kecil (*bite size*).

DAFTAR PUSTAKA

- Arpah. 1997. *Edible packaging*. Paper Metode Penelitian Ilmu Pangan Bogor. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Baldwin, E.A., Nisperos, M.O., and 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. 2006. *Society For Economic Botany's 47th Annual Meeting Chiang Mai*. Thailand : June 5-9. 2006.
- Bierley, A. W., R. J. Heat and M. J. Scott, 1988, *Plastic Materials Properties and Application Cations*. Chapman and Hall Publishing, New York.
- Casey, J.P. 1981. *Pulp and Paper*. Vol. II Second Ed. International Publisher Inc. New York.
- Danhowe, G. dan O. Fennema. 1994. *Edible Film and Coating: Characteristic, formation, definition and methods*. Dalam Kroetha et al., (Ed). Edible Coating and Film to Improve Quality. Technomic Publ. Co. Inc. Lancaster.
- 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.
- Elvers, B. dan S. Hawkins. 1996. *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry* Vol A 28. VCH Verlagsgesellschaft. Weinheim.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama. 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).
- Hui, Y. 1992. *Foodborn Disease Handbook*. Jiangmen City. China.
- [Http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Asam Lemak.png](http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Asam_Lemak.png). Asam Lemak. 2007.
- Ismiah, D. 2006. *Karakteristik Edible Film Komposit Kolang Kaling dan Lilin Lebah*. Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak dipublikasikan).
- Joseph, G.A., M. Rumokoi, dan H. Embuan. 1994. *Perbaikan Teknik Pengolahan dan penganekaragaman Produk Aren, Lontar, Pinang, dan Sagu*. Dalam Proseding Simposium II Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Bogor.
- Kadoya, 1986. *Food Packaging*. Kanagawa University. Hiratsuka, Japan.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

- Marsigit, W. 1998. *Upaya Perbaikan Mutu Lempok Durian, Makanan Tradisional khas Bengkulu*. Fakultas Pertanian UNIB, Bengkulu.
- 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.
- Nurminah, M. 2002. *Penelitian Sifat Berbagai Bahan Kemasan Plastik dan Kertas Serta Pengaruhnya Terhadap Bahan yang Dikemas*. Universitas Sumatera Utara.
- 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 and Bae, Y.H. 2002. *Use of protein-based edible coating as barrier of bacterial penetration into eggs*. (http://ift.confex.com/ift/2002/techprogram/paper_13083.htm, diakses 12 Maret 2003).
- Poedjiadi, A. 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- 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
- Rumokoi, M. 1990. *Manfaat Tanaman Aren*. Buletin Balitka Manado. (10) : 23.
- Sabriansyah dan Butarbutar, R. 1999. *Pengaruh penggunaan bahan pengawet dan jenis kemasan terhadap lempok durian Samarinda*. Buletin Bimada 1(2):1-15.
- Sacharow, S. and R. C, Griffin. 1980. *Principles of Food Packaging*. The AVI Publishing. Co. Inc. Westport. Connecticut.
- Santoso, B dan M.I.Syafutri. 2006. *Karakteristik edible film komposit dari buah Kolang kaling (Arange pinnata) dengan lilin lebah (beeswax)*. Draft hasil penelitian dosen muda dana DIKTI tahun anggaran 2006.
- 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., D. Saputra., dan R. Pambayun. 2005. *Aplikasi edible coating komposit pada penyimpanan lempok durian I (2) : 95-98*.

- Saraswati, R. 2002. *Pengaruh Penambahan Gula dan Asam Askorbat terhadap Mutu Lempok Durian*. Skripsi Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya (tidak dipublikasikan).
- Sudarmadji, S., Bambang, H., dan Suhardi. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sunanto, H. 2003. *Aren Budidaya dan Multigunanya*. Penerbit Karnisius. Jogjakarta.
- Supardi, I. 1999. *Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Penerbit Alumni. Bandung.
- Suseno, S. 1992. *Bertanam Aren*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- The International Aluminium Institute. 2000. *World-Aluminium*. European Aluminium Foil Association website.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.