

**KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* KOMPOSIT PATI TAPIOKA
BERANTIMIKROBIA DAN PENGARUH
PENGHAMBATANNYA TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR
PADA LEMPOK**

**OLEH
MARINI CITRA DWI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2007**

S
688.8
Dwi
E
2007



**KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* KOMPOSIT PATI TAPIOKA
BERANTIMIKROBIA DAN PENGARUH
PENGHAMBATANNYA TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR
PADA LEMPOK**

17072
17454

**OLEH
MARINI CITRA DWI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2007**

SUMMARY

MARINI CITRA DWI, Characteristic of composite edible film tapioca after antimicrobial addition and the inhibit to fungi growth of Lempok (Supervised by PARWIYANTI and BUDI SANTOSO)

The objective of this research was to study of the characteristics of edible film tapioca after antimicrobial addition with different concentration. The research was arranged in a Factorial Completely Randomized Design with two treatments. Each treatments was replicated three times. The first treatments was sorbic acid and benzoic acid, and the second treatments was the concentration (250 ppm, 500 ppm and 1000 ppm). The parameters were thickness, tensile strength, elongation percentage, water vapor transmission rate, total plate count, identification of fungi and antimicrobial activities.

The result showed that the addition antimicrobial (sorbic acid and benzoic acid) and the concentration had insignificant effect on thickness, tensile strength, elongation percentage, and water vapor transmission rate. *Aspergillus sp*, *Penicilium sp*, and *Cladosporium* can growth in lempok. The best treatment was added sorbic acid with concentration 1000 ppm because had insignificant effect on nature of physical edible film (thickness, tensile strength, elongation percentage, and water vapor transmission), but could optimally inhibit the growth of fungi one log cycle and had antimicrobial activities higher than the others (210.90mm).



RINGKASAN

MARINI CITRA DWI, Karakteristik *Edible film* Komposit Pati Tapioka Berantimikrobia dan Pengaruh Penghambatannya Terhadap Pertumbuhan Jamur Pada Lempok (Dibimbing oleh PARWIYANTI dan BUDI SANTOSO).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik *edible film* yang berantimikrobia serta pengaruh penghambatannya terhadap pertumbuhan jamur pada lempok. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi pada bulan Agustus 2006 sampai Januari 2007.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara faktorial dengan dua perlakuan dan menggunakan tiga kali ulangan. Perlakuan pertama adalah senyawa antimikrobia (asam sorbat dan asam benzoat) sedangkan perlakuan kedua adalah konsentrasi (250, 500, 1000 ppm). Parameter yang diamati adalah ketebalan, kuat tarik, persen perpanjangan, transmisi uap air, total jamur, identifikasi jamur dan aktivitas antimikrobia.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa asam sorbat dan asam benzoat sebagai senyawa antimikrobia tidak berpengaruh nyata terhadap ketebalan, kuat tarik, persen perpanjangan dan transmisi uap air. Jamur yang tumbuh di lempok berasal dari jenis *Aspergillus sp*, *Penicilium sp*, dan *Cladosporium*. *Edible film* yang memiliki perlakuan terbaik adalah pada penambahan asam sorbat 1000 ppm karena tidak mempengaruhi sifat fisik *edible film* tetapi efektif menghambat pertumbuhan jamur satu log cycle dan memiliki aktivitas antimikrobia lebih besar dibanding perlakuan lainnya (210.90 mm).

**KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* KOMPOSIT PATI TAPIOKA
BERANTIMIKROBIA DAN PENGARUH PENGHAMBATANNYA
TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR PADA LEMPOK**

**Oleh
Marini Citra Dwi**

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

2007

Skripsi

**KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* KOMPOSIT PATI TAPIOKA
BERANTIMIKROBIA DAN PENGARUH PENGHAMBATANNYA
TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR PADA LEMPOK**

Oleh
Marini Citra Dwi
05023107010

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

Pembimbing I



Ir. Parwiyanti. MP

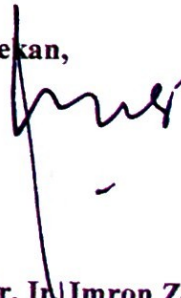
Pembimbing II



Budi Santoso, S.T.P. M.Si

**Indralaya, Mei 2007
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**

Dekan,



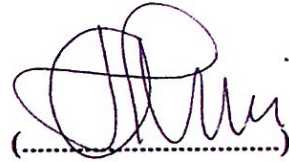
Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.
NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul “Karakteristik *Edible Film* Komposit Pati Tapioka Berantimikrobia dan Pengaruh Penghambatannya Terhadap Pertumbuhan Jamur Pada Lempok”, Oleh Marini Citra Dwi telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 30 April 2007

Komisi Penguji

1. Ir. Parwiyanti, M. P

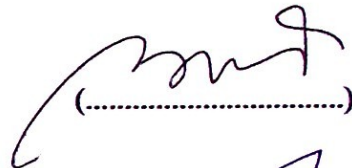
Ketua



(.....)

2. Budi Santoso, S.T.P.M.Si

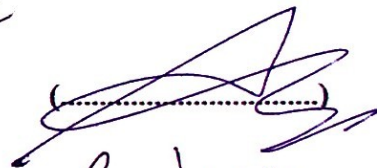
Sekretaris



(.....)

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

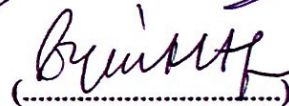
Anggota



(.....)

4. Dr. Ir. Tamrin Latief, M. Si.

Anggota



(.....)

Mengetahui
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 131 875 110

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Ir. Anny Yanuriati, M. Appl. Sc
NIP. 131 999 059

PERNYATAAN

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

Indralaya, Mei 2007

Yang membuat pernyataan



Marini Citra Dwi

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 3 Maret 1985 di Palembang. Penulis merupakan putri kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Imron Tjik Namin SH dan Ibu Surya Ulfa.

Pada tahun 1996 penulis menamatkan Sekolah Dasar di SD Negeri 71 Palembang, kemudian pada tahun 1999 menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 18 Palembang dan meneruskan ke Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 10 Palembang sampai tahun 2002.

Tahun 2002 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Palembang di Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, yang mana atas rahmat-Nya jualah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik *Edible film* Komposit Pati Tapioka Berantimikrobia dan Pengaruh Penghambatannya Terhadap Pertumbuhan Jamur Pada Lempok” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Ir Parwiyanti, MP sebagai Dosen Pembimbing I atas kesabaran memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian berlangsung hingga skripsi ini terselesaikan.
2. Budi Santoso, S.TP. M Si sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran selama penelitian berlangsung hingga skripsi ini terselesaikan.
3. Dr. rer nat Ir Agus Wijaya. M Si sebagai Dosen penguji dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dalam menyempurnakan skripsi ini dan bimbingan selama melaksanakan kuliah di Teknologi Pertanian.
4. Dr. Ir. Tamrin Latief. M.Si sebagai Dosen penguji yang telah banyak memberikan arahan dalam menyempurnakan skripsi ini.
5. Mama, Papa, yuk Riyan, Novi dan Adi yang telah memberikan semangat, bimbingan dan doa dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Kak Is, Kak Edi, Kak Jhon, Mbak Hafsah dan Lisma yang telah banyak membantu administrasi dan pelaksanaan selama penelitian ini.
7. Yuyun, Ayes, Dian Purnama, Indah, Vera, Tri, Sofie, Ari, Satria, Edi A, Ema, Ali, Zul, Dika serta semua teman- temanku THP 02 yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Ade Panca Setiawan (ade) dan Usman Ali Fauzi (al), sahabat-sahabat penaku yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama penulisan skripsi.
9. Anon yang selalu menjadi penyemangatku.

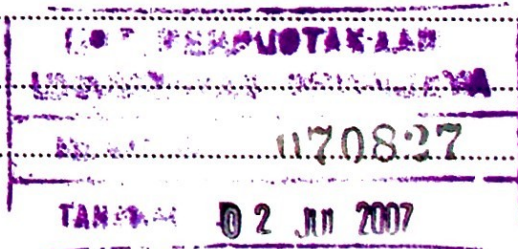
Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Palembang. Mei 2007.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. <i>Edible Film</i>	4
1. <i>Carboxy Methyl Cellulosa (CMC)</i>	4
2. Gliserol	6
3. Lilin Lebah (<i>Besswax</i>).....	7
B. Pati Tapioka	8
C. Senyawa Antimikrobia	10
1. Asam sorbat	10
2. Asam benzoat.....	12
D. Lempok Durian	13



III PELAKSANAAN PENELITIAN	16
A. Tempat dan Waktu	16
B. Bahan dan Alat.....	16
C. Metode Penelitian.....	16
D. Analisa Statistik	17
E. Cara Kerja	20
F. Parameter.....	21
1. Ketebalan <i>film</i>	21
2. Kuat tarik	21
3. Persen perpanjangan.....	22
4. Transmisi uap air.....	22
5. Total jamur.....	23
6. Identifikasi jamur	24
7. Pengujian aktivitas mikrobial	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Ketebalan <i>film</i>	27
B. Kuat tarik	28
C. Persen perpanjangan.....	29
D. Transmisi uap air	31
E. Total jamur.....	32
F. Identifikasi jamur.....	35
G. Aktivitas antimikrobial.....	38

V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
A. Kesimpulan.....	41
B. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Penggunaan sorbat pada berbagai jenis makanan.....	11
2. Hasil analisa pH dan kandungan zat gizi lempok per 100 g bahan	14
3. Daftar analisis keragaman	18
4. Identifikasi jamur pada lempok	36
5. Hasil analisis aktivitas antimikrobia.....	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Struktur gliserol	6
2. Struktur rantai amilosa.....	8
3. Struktur rantai amilopektin.....	9
4. Struktur asam sorbat	10
5. Struktur asam benzoat.....	12
6. Nilai rata-rata ketebalan <i>edibel film</i> pati tapioka dengan penambahan asam sorbat dan asam benzoat.....	27
7. Nilai rata- rata kuat tarik <i>edible pati</i> tapioka dengan penambahan asam sorbat dan asam benzoat.....	28
8. Nilai rata- rata persen perpanjangan <i>edible pati</i> tapioka dengan penambahan asam sorbat dan asam benzoat	30
9. Nilai uji laju transmisi uap air <i>edible film</i> pati tapioka dengan penambahan asam sorbat dan asam benzoat.....	31
10. Pengaruh penambahan asam sorbat pada <i>edible film</i> pati tapioka terhadap pertumbuhan jamur.....	33
11. Pengaruh penambahan asam benzoat pada <i>edible film</i> pati tapioka terhadap pertumbuhan jamur.....	33
12. Identifikasi jamur yang ada pada lempok.....	37
13. Nilai rata- rata aktivitas antimikrobia <i>edible film</i> pati tapioka dengan penambahan asam sorbat dan asam benzoat terhadap jamur <i>Aspergillus sp.</i>	39
14. Nilai rata- rata aktivitas antimikrobia <i>edible film</i> pati tapioka dengan penambahan asam sorbat dan asam benzoat terhadap jamur <i>Cladosporium</i>	39
15. Nilai rata- rata aktivitas antimikrobia <i>edible film</i> pati tapioka dengan penambahan asam sorbat dan asam benzoat terhadap jamur <i>Penicilium</i>	40

DAFTAR LAMPIRAN

1. Diagram alir proses pembuatan <i>active edible film</i>	46
2. Analisa ketebalan.....	47
3. Analisa keragaman.....	48
4. Analisa kuat tarik.....	49
5. Analisa keragaman.....	50
6. Analisa persen perpanjangan.....	51
7. Analisa keragaman.....	52
8. Analisa transmisi uap air.....	53
9. Analisa keragaman.....	54
10. Analisa total jamur.....	55
11. Analisa aktivitas antimikrobia.....	56
12. Gambar 16. Pengeringan <i>edible film</i> dalam oven.....	57
13. Gambar 17. <i>Edible film</i> setelah pengeringan.....	57
14. Gambar 18. <i>Edible film</i>	58
15. Gambar 19. Lempok yang telah dikemas <i>edible film</i> dengan penambahan senyawa antimikrobia	58
16. Gambar 20. Lempok dengan dan tanpa <i>edible film</i>	59

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bahan pengemas yang banyak digunakan dan merupakan suatu terobosan yang besar dalam kehidupan modern adalah plastik. Dengan ditemukannya plastik, kehidupan manusia menjadi semakin mudah dan praktis. Plastik banyak digunakan karena memiliki beberapa keunggulan yaitu ringan, kuat dan ekonomis. Namun plastik juga memiliki kelemahan yaitu sulit dirombak secara biologis dalam waktu yang pendek (*non-biodegradable*), sehingga dalam jangka panjang dapat mencemari lingkungan. Oleh karena itu perlu dicari bahan kemasan lain yang memiliki sifat unggul seperti plastik tetapi bersifat *biodegradable* bahkan dapat dikonsumsi manusia.

Salah satu jenis kemasan yang memiliki sifat *biodegradable* adalah *edible film*. McHugh dan Krochta (1994), menyatakan *edible film* adalah lapisan tipis yang melapisi bahan pangan, bersifat *biodegradable*, aman dikonsumsi dan berfungsi sebagai bahan pengemas produk.

Komponen utama penyusun *edible film* dikelompokkan menjadi tiga yaitu hidrokoloid, lipid dan komposit. Hidrokoloid banyak diperoleh dari protein utuh, selulosa dan turunannya, aglinat, pektin dan pati. Kelompok lipid yang sering digunakan adalah lilin asilgliserol dan asam lemak. Komposit adalah bahan yang didasarkan pada campuran hidrokoloid dan lipid (Donhowe *et al.*, 1994).

Saat ini, penggunaan *edible film* sebagai bahan pengemas sudah banyak diteliti, seperti kajian teknologi *edible coating* dari pati dan aplikasinya untuk pengemas

primer lempok durian (Santoso *et al.*, 2004); karakteristik *edible film* komposit protein biji kecipir dan tapioka (Poeloengasih *et al.*, 2003); karakteristik *edible film* dari pati ubi kayu, aren dan sagu untuk mengemas pangan semi basah (Haris, 1996); dan karakteristik sifat-sifat fisik dan mekanik *edible film* pati batang aren (Pranata *et al.*, 2002).

Menurut Baldwin *et al.* (1995), kemasan *edible film* dapat ditambahkan bahan pengawet guna menekan pertumbuhan mikrobia selama penyimpanan. Pertumbuhan mikroorganisme di dalam atau pada makanan dapat mengakibatkan berbagai perubahan fisik maupun kimiawi yang tidak diinginkan (Bukle *et al.*, 1987).

Antimikrobia adalah salah satu bahan pengawet yang dapat ditambahkan dalam pembuatan *edible film*. Penambahan antimikrobia ini bertujuan agar *edible film* tersebut memiliki zat aktif yang dapat menekan pertumbuhan mikrobia. Sifat antimikrobia suatu asam organik akan dipacu oleh panas, A_w rendah, keberadaan beberapa zat pengawet dan suhu penyimpanan (Ray, 2001).

Lempok durian merupakan salah satu makanan khas dari daerah Sumatra dan Kalimantan. Pada umumnya produsen lempok mengalami kesulitan untuk memproduksi lempok dalam jumlah yang besar dengan masa simpan yang cukup panjang. Lempok mempunyai nilai A_w serta kandungan lemak dan minyak yang tinggi yang dapat menyebabkan tumbuhnya jamur dan bau tengik

Menurut Haris (2001), pada perlakuan tanpa kemasan, tiga hari setelah penyimpanan lempok sudah mulai ditumbuhi jamur, sedangkan pada kemasan tradisional kerusakan terjadi setelah 7 hari penyimpanan. Penelitian *edible film* yang terbuat dari pati tapioka sudah pernah dilakukan, namun *edible film* ini hanya mampu

melindungi produk dalam 25 hari masa penyimpanan. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan penambahan zat antimikrobia yang bertujuan untuk menghambat pertumbuhan jamur sehingga diharapkan dapat memperpanjang umur simpan produk lebih dari 25 hari masa penyimpanan.

Senyawa yang digunakan sebagai antimikrobia dalam penelitian ini adalah asam sorbat dan asam benzoat. Menurut Desroiser (1988), penggunaan asam sorbat dan asam benzoat sebagai antimikrobia telah diizinkan oleh *Food and Drug Administration* dengan kadar maksimal yang telah ditentukan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik *edible film* yang berantimikrobia serta pengaruh penghambatannya terhadap pertumbuhan jamur pada lempok durian.

C. Hipotesis

Diduga antimikrobia yang ditambahkan berpengaruh nyata terhadap karakteristik *edible film*, serta dapat menghambat pertumbuhan jamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Arpah. 1997. *Edible Packaging*. Peper Metode Penelitian Ilmu Pangan.
- ASTM. 1983. Annual Book of ASTM Standards. American Society for Testing and Material. Phildephia.
- Baldwin. E.A.Nisperos,M.O., and Baker. 1995. Use of *Edible* Coating to Preserve Quality of Lightly (and Slightly) Processed Product. *Journal Critical Review in food Science and Nutritiom* 35 (6); 5009-524.
- Branen.L.,Davidson and S, Salainen 1989. Food additives. Marcel Dekker. INC.
- Bukle. K.A., R.A, Edwards.G.H. Fleet and M. Wotton. 1987. Food Science. Diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono. 1987. Universitas Indonesia. Press. Jakarta.
- Cahyadi, W. 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Makanan. Bumi Akasara. 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.
- Desroiser. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Universitas Indonesia. Press. Jakarta.
- Donhowe,I, Greener dan O.R. Fennema. 1994. *Edibel Film and Coating Characteristics, Formation, Definitions and Testing Methods*. Di dalam Krochta, J. M. Baldwin. E.A dan Nisperos- Cariedo. M. O. *Edible film and Coating to improve Food Quality*. Tecnomix Publix. Co. Landcaster. USA.
- 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 Kecipir dan Tapioka., *Patpi* (3) 224-232.
- Haris, H. 1996. Kajian Teknik Formulasi terhadap Karakteristik Eidle *Film* dari Pati Ubi Kayu, Aren dan Sagu untuk Mengemas Pangan Semi Basah. *Biota* (3) : 78-82
- Haris, H. 2001. Kemungkinan Penggunaan *Edible film* dari Pati Tapioka Untuk Pengemas Lempok.*Biota* (3) 99-106

- Krochta J,M, E,A, Baldwin and M,O, Nisperos Cariedo. 1994. *Edible Coating and Film in Improve Food Quality*. Technomic Publishing Co. Inc. Pensylvania.
- Lai,H,M., Padua,G,W and Wei,L,S., 1997. Properties and Microstructure of Zein Sheets Plasticized with Palmitic and Stearic Acid Di dalam Poeloengasih C,D., dan Marseno., 2003. Karakteristik *Edible film* Komposit Protein Biji Kecipir dan Tapioka., Patpi (3) 224-232.
- Makfoel, D. 1993. Mikotoksin Pangan. Kanisius. Yogyakarta.
- Malz.S.A.1962. Food Texture. The AVI Publishing Co. Inc. Westport Connecticut.
- Marsigit, W. 1998. Upaya Perbaikan Mutu Lempok Durian, Makanan Tradisional khas Bengkulu. Fakultas Pertanian UNIB, Bengkulu.
- Mathlouthi. 1994. Food Packaging and Preservation. Blackie Academic and Proffesional. London.
- 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 Cariedo. *Edible Coating and Film to improve Quality* Technomic Publishing. Co. Inc. Pensylvania.
- Muchtadi,R dan Ali,S. 1998. Teknologi Pengolahan Permen Jelly Gelatin. Biota (3)144-145.
- Park,J,W.,Testin,R,F., Park,H,J.,Vergano,P,J., and Weller,C,L.,1994,Fatty acid concentration effect on tensile strength, elongation and water vapour permeability of laminated *edible film* Di dalam Poeloengasih C,D., dan Marseno., 2003. Karakteristik *Edible film* Komposit Protein Biji Kecipir dan Tapioka., Patpi (3) 224-232.
- PDR health. 2006. Glycerol
[.http://www.pdrhealth.com/patient_education/index.html](http://www.pdrhealth.com/patient_education/index.html). diakses 18 januari 2007.
- Poeloengasih C, Djagal dan Marseno. 2003. Karakteristik *Edible film* Komposit Protein Biji Kecipir dan Tapioka., Patpi (3) 224-232.
- Pranata.,F,S., D,W, Marseno dan Haryadi. 2002. Karakteristik Sifat- Sifat Fisik dan Mekanik *Edible film* Pati Batang Aren. Biota (3) 121-130.
- Ray, B. 2001. Fundamentals Of Food Microbiology. Diterjemahkan oleh R, Pambayun dan Purnomo, R,H. 2001. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Rukmana,R. 1995. Durian, Budidaya dan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta.

- Santoso, B. Saputra, D., dan Rindit P. 2004. Kajian Teknologi *Edible Coating* dari Pati dan Aplikasinya Untuk Pengemas Primer Lempok Durian. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* (15) :239-244.
- Sihombing. D, T, H. 1997. Ilmu Ternak Lemah Madu. Gajah Mada Universitas. Press. Yogyakarta.
- Smith, P.S. 1982. Starch Deritatives and Their Use in Food dalam Lineback. D.R. adng G.E. Inglett (Eds). *FOOD Carbohydrates*. Thw Avi Publishing Co.Inc. Watport Connecticut.
- Triama, 2006. Alternatifnya asam dan garam sorbat. http://www.suamerdeka.com/harian/0601/09/x_eko.html. diakses 5 februari 2007.
- Wikimedia informatian, 2001. Benzoic acid. (Online). Http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Benzoic_acid.png.. diakses 26 januari 2007.
- Wikimedia informatian, 2001. Sorbic acid. (Online). Http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Benzoic_acid.png.. diakses 26 januari 2007.
- Winarno. F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.