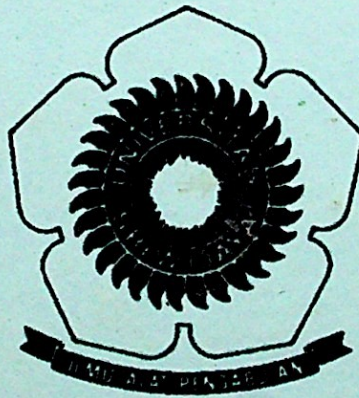


**PEMBUATAN *EDIBLE FILM* DARI KOMBINASI SURIMI BELUT SAWAH  
DAN TAPIOKA**

**Oleh  
VEMI ARIANI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2008**

7  
1/1



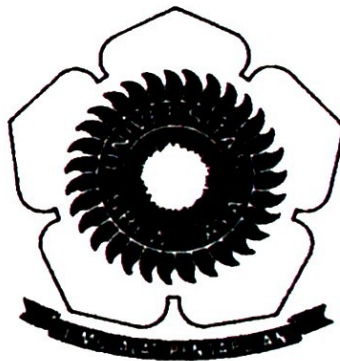
S  
kul. 307  
Ari  
P  
2008

R. 17939/18374

**PEMBUATAN *EDIBLE FILM* DARI KOMBINASI SURIMI BEKUT SAWAH  
DAN TAPIOKA**



Oleh  
**VEMI ARIANI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2008**

## SUMMARY

**VEMI ARIANI.** Edible Film Made of Surimi Rice Field Eel and Tapioca Combination. (Supervised by **BUDI SANTOSO** and **HERPANDI**).

The objective of the research was to produce and to know the edible film characteristic from surimi rice field eel and tapioca combine. The research was conducted from August until October 2008 in Technology of Fishery Product Laboratory and Agricultural Chemical Laboratory, Agriculture Faculty also Physics Laboratory, General Base Laboratory, Sriwijaya University.

The experiment was designed in Factorial Randomized Block Design with surimi of rice field eel concentration and tapioca as the treatment factors and were done in triplicates. The treatment were surimi of rice field eel concentration (4%, 6%, and 8%) and tapioca concentration (1%, 3%, and 5%). The parameters were thickness, pressure strength, tensile strength, percentage of elongation, water vapour transmission rate and water activity.

The results showed that surimi concentration, tapioca concentration and interaction between the two treatments significantly affected on 5 % test the thickness, pressure strength, tensile strength, percentage of elongation, water vapour transmission rate, and water activity. The best treatment was at 6 % surimi concentration and 3 % tapioca concentration combine with the edible film characteristic were 0,11 mm of thickness, 6,51 N/m<sup>2</sup> of pressure strength, 10,46 N/m<sup>2</sup> of tensile strength, 32 % of elongation, 6.77 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> of water vapour transmission rate and 0,27 of water activity.

## RINGKASAN

**VEMI ARIANI.** Pembuatan *Edible Film* dari Kombinasi Surimi Belut Sawah dan Tapioka (Dibimbing oleh **BUDI SANTOSO** dan **HERPANDI**).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan mengetahui karakteristik *edible film* dari surimi belut sawah dan pati tapioka. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga September 2008 di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan dan Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian serta Laboratorium Fisika, Laboratorium Dasar Bersama, Universitas Sriwijaya.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan perlakuan terdiri dari konsentrasi surimi belut sawah (4 %, 6 %, dan 8 %) dan konsentrasi tapioka (1 %, 3 %, dan 5 %) sebagai perlakuan dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati meliputi ketebalan, kuat tekan, kuat tarik, persen perpanjangan, laju transmisi uap air dan aktivitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi surimi belut sawah, konsentrasi tapioka dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata pada taraf uji 5 % terhadap ketebalan, kuat tekan, kuat tarik, persen perpanjangan, laju transmisi uap air dan aktivitas air *edible film*.

Kombinasi konsentrasi surimi belut sawah dan pati tapioka terpilih pada penelitian ini adalah surimi belut sawah dengan konsentrasi 6 % dan tapioka dengan konsentrasi 3 % dengan karakteristik *edible film* yang dihasilkan yaitu 0,11 mm untuk ketebalan, 6,51 N/m<sup>2</sup> untuk kuat tekan, 10,46 N/m<sup>2</sup> untuk kuat tarik, 32 % untuk persen perpanjangan, 6.77 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> untuk laju transmisi uap air dan 0,27 untuk aktivitas air.

**PEMBUATAN *EDIBLE FILM* DARI KOMBINASI SURIMI BELUT SAWAH  
DAN TAPIOKA**

**Oleh**

**VEMI ARIANI**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana perikanan

**Pada**

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

**INDRALAYA**

**2008**



**Skripsi**

**PEMBUATAN *EDIBLE FILM* DARI KOMBINASI SURIMI BELUT SAWAH  
DAN TAPIOKA**

**Oleh**

**VEMI ARIANI**

**05043110026**

05043110026

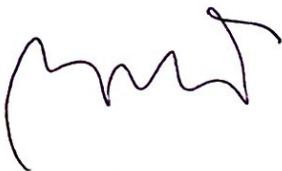
telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Perikanan

**Inderalaya, Desember 2008**

**Fakultas Pertanian**

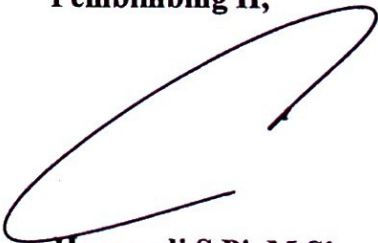
**Universitas Sriwijaya**

**Pembimbing I,**



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

**Pembimbing II,**



**Herpandi S.Pi.,M.Si**

**Dekan,**



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

Skripsi berjudul ” **Pembuatan *Edible Film* dari Kombinasi Surimi Belut Sawah dan Tapioka**” oleh Vemi Ariani telah dipertahankan didepan komisi penguji pada tanggal 11 Desember 2008.

### Komisi Penguji

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

Ketua

(.....)

2. Herpandi, S.Pi,M.Si

Sekretaris

(.....)

3. Dr.Ir.Rindit Pambayun, M.P

Anggota

(.....)

4. Indah Widiastuti, S.Pi,M.Si

Anggota

(.....)

**Mengesahkan,  
Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Perikanan**



**Herpandi, S.Pi,M.Si**  
**NIP. 132 297 286**

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Pagaram pada tanggal 15 Mei 1986 merupakan anak keempat dari empat bersaudara. Pasangan dari orang tua bernama Doni dan Retemah.

Pendidikan SD diselesaikan pada tahun 1998 di SD Negeri 246 Palembang. Pendidikan SLTP diselesaikan pada tahun 2001 di SLTP Negeri 23 Bekasi, dan pendidikan SLTA diselesaikan pada tahun 2004 di SLTA Negeri 13 Bandar Lampung. Sejak bulan September 2004 penulis telah diterima sebagai mahasiswi di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Penulis telah melakukan kegiatan praktik lapang dan magang di Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta Pusat dengan tema ” Tinjauan Proses Pembuatan Sosis Ikan Berbahan Dasar Surimi Ekor Kuning”.

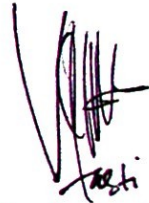


## PERNYATAAN

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

Inderalaya, Desember 2008

Yang Membuat Pernyataan

A handwritten signature in black ink, consisting of several vertical and diagonal strokes, with the name 'Vemi Ariani' written in a smaller font below it.

Vemi Ariani

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmatNya sehingga skripsi dengan judul "Pembuatan *Edible Film* dari Kombinasi Surimi Belut Sawah dan Tapioka" dapat diselesaikan dengan baik dimana merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimah kasih kepada :

1. Bapak Budi Santoso, S.TP.,M.Si dan Bapak Herpandi S.Pi.,M.Si selaku pembimbing atas kesabarannya dalam memberi bimbingan, arahan dan segala macam bentuk bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Dr.Ir. Rindit Pambayun, M.P dan Ibu Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si selaku pembahas atas saran dan masukan demi perbaikan skripsi ini.
3. Bapak Rinto S.Pi, M.P, Bapak Agus Supriadi S.Pt, M.Si, Bapak Budi Purwanto S.Pi, Ibu Dr.Ir Elmeizy Arafah, M.S, Ibu Rodiana Novianti, S.Pi, Ibu Dr.Ir. Kiki Yulianti M.Sc dan Ibu Susi Lestari S.Pi selaku dosen program studi THI atas proses pembelajaran yang menyenangkan.
4. Bapak Prof.Dr.Ir.H.Imron Zahri, M.S selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Mba Ani dan Kak Chan, Mba Hapsa, Kak Wawan yang telah bersedia ikut disibukan selama penelitian.

6. Kedua orang tuaku tercinta, kak Surdi, yuk Ica, yuk Palen serta keponakan tersayang (Deni, David, Aul, Apip, Bobi, Bagas dan Bima) atas dukungannya serta semua keluarga besar atas bantuannya selama ini baik moril dan materil.
7. Seluruh teman-teman THI 04 (Lala, Oci, Eka, Mei, Pitha, Nurul, Tina, Citra, Puti, Dina, Leni, Vera, Natha, Agus, Destra, Desfa, Andika, Juliandri, Ratman, dan Dedi) serta seluruh angkatan Program Studi THI tanpa terkecuali atas kerjasamanya selama ini.
8. Teman-teman kostan D7 Komperta terutama Doni Fernando P. dan Eva Fitriana serta yang lainnya yang tidak bisa disebutkan satu-persatu atas semua kerjasama dan kebersamaan dalam penyelesaian skripsi ini, serta berbagai pengalaman yang tak terlupakan.
9. Last but not least EXPERIENCE, I wish we all the BEST....

Penulis menyadari penulisan ini jauh dari kesempurnaan, kritik dan saran yang membangun penulis harapkan untuk perbaikan kedepannya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Desember 2008

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	3
C. Hipotesis .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Belut Sawah ( <i>Monopterus albus</i> Zuiew) .....	4
B. Surimi .....	5
C. Tapioka .....	7
D. <i>Edible Film</i> .....	9
E. <i>Plastisizer</i> .....	12
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu .....	14
B. Alat dan Bahan .....	14
C. Metodologi Penelitian.....	14
D. Tahapan Penelitian.....	15
E. Parameter Pengamatan.....	15
1. Ketebalan.....	17
2. Kuat Tekan.....	17
3. Kuat Tarik.....	18
4. Persen Perpanjangan.....	18
5. Laju Transmisi Uap Air.....	19
6. Aktivitas Air.....	19
F. Analisis Data.....	20



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Ketebalan.....	23
B. Kuat Tekan.....	27
C. Kuat Tarik.....	31
D. Persen Perpanjangan.....	35
E. Laju Transmisi Uap Air.....	37
F. Aktivitas Air.....	40
G. Perbandingan Karakteristik <i>Edible Film</i> dari berbagai bahan dengan Standar Japanese Industrial Standart .....	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	46
B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA .....	48
LAMPIRAN .....	50

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Komposisi Protein Sarkoplasma, Miofibril dan Stroma pada Daging Ikan.....	8
2. Daftar analisis keragaman.....	21
3. Uji BNJ pengaruh konsentrasi surimi belut sawah terhadap ketebalan <i>edible film</i> .....	24
4. Uji BNJ pengaruh konsentrasi tapioka terhadap ketebalan <i>edible film</i> ....	25
5. Uji BNJ pengaruh interaksi konsentrasi surimi belut sawah dan konsentrasi tapioka terhadap ketebalan <i>edible film</i> .....	26
6. Uji BNJ pengaruh konsentrasi surimi belut sawah terhadap kuat tekan <i>edible film</i> .....	28
7. Uji BNJ pengaruh konsentrasi tapioka terhadap kuat tekan <i>edible film</i> ...	29
8. Uji BNJ pengaruh interaksi konsentrasi surimi belut sawah dan konsentrasi tapioka terhadap kuat tekan <i>edible film</i> .....	30
9. Uji BNJ pengaruh konsentrasi surimi belut sawah terhadap kuat tarik <i>edible film</i> .....	32
10. Uji BNJ pengaruh konsentrasi tapioka terhadap kuat tarik <i>edible film</i> ....	33
11. Uji BNJ pengaruh interaksi konsentrasi surimi belut sawah dan konsentrasi tapioka terhadap kuat tarik <i>edible film</i> .....	34
12. Uji BNJ pengaruh konsentrasi tapioka terhadap persen perpanjangan <i>edible film</i> .....	36
13. Uji BNJ pengaruh konsentrasi surimi belut sawah terhadap laju transmisi uap air <i>edible film</i> .....	38
14. Uji BNJ pengaruh konsentrasi tapioka terhadap laju transmisi uap air <i>edible film</i> .....	39



15. Uji BNJ pengaruh konsentrasi surimi belut sawah terhadap aktivitas air <i>edible film</i> .....	42
16. Uji BNJ pengaruh interaksi konsentrasi surimi belut sawah dan tapioka terhadap aktivitas air <i>edible film</i> .....	43
17. Karakteristik <i>edible Film</i> yang dihasilkan dari berbagai bahan dan standar Japanese Industrial Standart .....	44

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Morfologi dan bentuk tubuh Belut sawah.....	5
2. Gambar a. Amilosa, b. Amilopektin .....	10
3. Histogram rata-rata pengaruh konsentrasi surimi belut sawah dan tapioka terhadap ketebalan <i>edible film</i> .....	23
4. Histogram rata-rata pengaruh konsentrasi surimi belut sawah dan tapioka terhadap kuat tekan <i>edible film</i> .....	28
5. Histogram rata-rata pengaruh konsentrasi surimi belut sawah dan tapioka terhadap kuat tarik <i>edible film</i> .....	31
6. Histogram rata-rata pengaruh konsentrasi surimi belut sawah dan tapioka terhadap persen perpanjangan <i>edible film</i> .....	35
7. Histogram rata-rata pengaruh konsentrasi surimi belut sawah dan tapioka terhadap laju transmisi uap air <i>edible film</i> .....	38
8. Histogram rata-rata pengaruh konsentrasi surimi belut sawah dan tapioka terhadap aktivitas air <i>edible film</i> .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Diagram Alir Proses Pembuatan Surimi.....	50
2. Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	51
3. Gambar <i>Edible Film</i> yang dihasilkan.....	52
4. Teladan Pengolahan Data Kuat Tekan ( $N/m^2$ ) <i>Edible Film</i> dari Surimi Belut Sawah dan Tapioka.....	55
5. Teladan Pengolahan Data Ketebalan (mm) <i>Edible Film</i> dari Surimi Belut Sawah dan Tapioka.....	61
6. Teladan Pengolahan Data Persen Perpanjangan (%) <i>Edible Film</i> dari Surimi Belut Sawah dan Tapioka.....	67
7. Teladan Pengolahan Data Uji Laju Transmisi Uap Air ( $g/m^2 \cdot hari$ ) <i>Edible Film</i> dari Surimi Belut Sawah dan Tapioka.....	73
8. Teladan Pengolahan Data Uji Kuat Tarik ( $N/m^2$ ) <i>Edible Film</i> dari Surimi Belut Sawah dan Tapioka.....	79
9. Teladan Pengolahan Data Uji aktivitas air <i>Edible Film</i> dari Surimi Belut Sawah dan Tapioka.....	85



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Salah satu jenis kemasan yang bersifat ramah lingkungan adalah kemasan *edible* (*edible packaging*). Krochta (2002) mengemukakan *edible film* merupakan suatu kemasan yang berbentuk lapisan tipis, bersifat hidrofilik dan terbuat dari protein maupun karbohidrat serta lemak atau campurannya. *Edible film* berfungsi sebagai bahan pengemas yang memberikan efek pengawetan. *Edible film* dapat menjadi *barrier* terhadap oksigen, mengurangi penguapan air dan memperbaiki penampilan produk. Penggunaan *edible film* dapat mencegah proses oksidasi, perubahan organoleptik, pertumbuhan mikroba dan penyerapan air.

Komponen utama penyusun *edible film* dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu hidrokoloid, lipid dan komposit (campuran hidrokoloid dan lipid). Hidrokoloid pemanfaatannya banyak diperoleh dari protein, selulosa dan turunannya, alginat, pektin dan pati. Lipid, dimana bahan utama yang sering digunakan terdiri dari lilin, acylglyserol, dan asam lemak. Komposit adalah bahan yang didasarkan pada campuran hidrokoloid dan lipid (Donhowe dan Fennema, 1994).

Kecendrungan perkembangan *edible film* ke depan adalah memanfaatkan protein sebagai salah satu sumber bahan baku. Bahan baku protein yang digunakan sebagai bahan *edible film* pada awalnya terdiri dari kasein, gelatin dan zein jagung. Dari pengalaman ini penelitian kearah penggunaan berbagai jenis protein yang lain turut dikembangkan. Beberapa sumber protein lainnya yang pada dasarnya dapat

membentuk film, tetapi belum dikembangkan secara luas adalah : albumen telur, protein biji kapas, serum albumin dan protein ikan.

Surimi merupakan daging lumat ikan yang dibersihkan dan dicuci berulang-ulang sehingga sebagian besar bau, darah, pigmen dan lemak hilang. Surimi pertama kali dikembangkan di Jepang sejak beberapa ratus tahun yang lalu sehingga di negara tersebut surimi telah mendapatkan posisi yang mapan di pasaran. Secara teknis semua jenis ikan dapat dijadikan surimi. Dengan menggunakan bahan dasar surimi, dapat dibuat berbagai jenis produk olahan yang disebut *surimi based product* (Peranginangin *et al*, 1999).

Surimi sekarang diketahui sebagai protein konsentrat basah pada otot daging ikan, yang telah melalui proses penghilangan tulang secara mekanis dan mengalami pencucian berulang-ulang dengan air (Park, 2004). Sumber perikanan air tawar terutama belut sawah (*Monopterus albus ziewew*) merupakan jenis ikan yang dapat diolah menjadi surimi. Selain itu belut sawah merupakan komoditas perikanan yang mudah didapat dan harga relatif murah. Pengolahan belut sawah menjadi surimi dengan terlebih dahulu dibuang kepala, tulang dan kulitnya kemudian dilumatkan dan dilakukan pencucian. Hingga saat ini pemanfaatan belut hanya dengan dimakan, baik digoreng, dimasak dengan saus pedas asam atau digoreng renyah sebagai *snack*.

Protein merupakan komponen terbesar setelah air pada ikan, berdasarkan sifat kelarutannya protein ikan dapat diklasifikasikan menjadi tiga golongan yaitu sarkoplasma, myofibril dan stroma. Menurut Nakai dan Modler (1999), protein miofibril merupakan yang paling berperan penting dalam penggumpalan dan pembentukan gel pada saat pengolahan.



Tapioka adalah pati yang berasal dari hasil ekstraksi umbi ketela pohon atau ubi kayu yang telah mengalami pencucian dan pengeringan. Tapioka memiliki beberapa keunggulan diantaranya mudah didapat dan harga yang relatif murah. Pati tersusun atas dua macam karbohidrat yaitu amilosa dan amilopektin dalam komposisi yang berbeda-beda. Pranata *et al*, (2002) mengemukakan bahwa yang paling berperan dalam *edible film* dengan penambahan sumber karbohidrat adalah amilosa, karena amilosa dapat menghasilkan *edible film* yang padat, kuat dan tebal. Sedangkan amilopektin digunakan untuk memperoleh stabilitas dan efek pengentalan.

Dalam hal ini pemanfaatan surimi akan dikombinasikan dengan tapioka karena kemampuan surimi sebagai pembentuk *edible film* murni terbatas pada integritas dan ketahanannya. Kelebihan *edible film* yang dibuat dari hidrokoloid diantaranya memiliki kemampuan yang baik untuk melindungi produk terhadap oksigen, karbondioksida dan lipid serta memiliki sifat mekanis yang diinginkan dan memiliki kesatuan struktural produk. *Edible film* yang dibuat dari beberapa bahan dapat meningkatkan kelebihan dari masing-masing bahan serta mengurangi kelemahannya.

## **B. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat dan mengetahui karakteristik *edible film* dari kombinasi surimi belut sawah dan tapioka.

## **C. Hipotesis**

Diduga konsentrasi surimi belut sawah dan pati tapioka berpengaruh nyata terhadap karakteristik *edible film*.



## DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing and Material (ASTM). 1989. *Standard Methods for Oxygen Gas Transmission Rate Of Materials*. Philadelphia. ASTM Book of Standard D3985-81.
- Buckman, A. J. P, T. Nabuurs, G. C. Overbeek. 2002. *self Crosslinking Polymeric Dispersants Used in Emulsion Polymerization*. Neterland.
- Cuq, B. 2002. *Formation and Properties of Fish Myofibrillar Protein Films and Coating*. Dalam Genadios A (eds). *Protein-Based Film and Coating*. Washington DC:CRC Press.
- Fardiaz, D., Sarwono dan Suhartini. 1992. *Teknis Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*. IPB. Bogor,
- Heruwati, E. S dan Jav, T. 1995. *Pengaruh Jenis Ikan dan Zat Penambah Terhadap Elastisitas Surimi Ikan Air Tawar*. Jurnal Perikanan Indonesia. 1(1):16.
- Irianto, B. 1990. *Teknologi Surimi Salah Satu Cara Mempelajari Nilai Tambah Ikan-Ikan yang Kurang Dimanfaatkan*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 9(2):13.
- Iwata K., Khizaki S., Handa A., Tanaka M. 2000. *Effect of Surimi Quality on Properties of Edible Film Based on Alaska Pollack*. J. Food Sci. 86:493-499.
- Japanese Industrial Standart. 1975. Di dalam krochta, J. M and C. De Mulder Johnson. 1997. *edible and biodegradable Polymers Film Chalenger and Opportunities*. J, Food technol. 51(2):61-74.
- Julianti, E dan M. Nurminah. 2006. *Teknologi Pengemasan*. Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. <http://e-course.usu.ac.id/content/teknologi/textbook.pdf>. Diakses tanggal 8 mei 2007.
- Krochta, J. M. 2002. *Protein as Raw material for Films and Coating : Definition current Status and opportunities*. Di dalam Genadios, A. 2002. *Protein Based Film and Coating*. CRC Press. Washington, D. C.
- Nakai, S dan Modler H. W. 1999. *Food Protein Processing Application*. Willey, VHC. London
- Neviana, Y. 2007. *Edible Film berbahan Dasar Protein Surimi Ikan Rucah*. Skripsi Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

- Noviariansyah, F. 2004. *Mempelajari Karakteristik Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film dari Gelatin Tipe B dengan Penambahan Plastisizer Gliserol*. Skripsi fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Nurdiana, D. 2002. *karakteristik Edible Film dari Khitosan dengan Sorbitol sebagai Plastisizer*. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Nurochmawati. 2004. *Studi Pembuatan Edible Film dari Karagenan serta Uji Aplikasinya*. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Park, J. W. 2004. *Surimi and Surimi Seafood 2<sup>nd</sup> ed*. CRC Press. New York.
- Poeloengasih, C. D dan Djagal, W. M. 2003. *Karakterisasi Edible Film Komposit Protein Biji Kecapir dan Tapioka*. J. Teknologi dan Industri Pangan. 14(3):224-232.
- Pranata, F. S. 2003. *Aplikasi Coat dan Film Pati Batang Aren untuk Menegah Susut Berat dan Pencoklatan pada Buah Apel Terolah minimal*. Biota. 8(3):113-118.
- Purnomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranan dalam Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Santoso, H. B. 2001. *Belut Pemeliharaan dan Pembesaran*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sarwono, B. 2002. *Budidaya Belut dan Sidat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudarmadji, S., Bambang dan H. Suhardi. 2003. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Jakarta.
- Suminto. 2006. *Edible Film Berbahan Dasar Protein Gelembung Renang Ikan Patin*. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Susilo, D. 2008. *Efek Pengolahan Terhadap Zat Gizi Pangan*. <http://jurnalmahasiswa.blogspot.com/2007/09/efek-pengolahan-terhadap-zat-gizi.html>. diakses tanggal 16 Oktober 2008.
- Tanaka, M., Visessanguan, W., Benjakul S., Hamaguchi P.Y., Shiku Y. 2003. *Effect of Surimi Quality on Properties of Edible Film Based on Alaska Pollack*. J. Food Sci. 86:493-494.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.