

**PENILAIAN UJI SENSORIS DAN SIFAT FISIK**  
***EDIBLE FILM KOMPOSIT***

Oleh  
**Citra Siwi Gusti Juwita Rini**



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

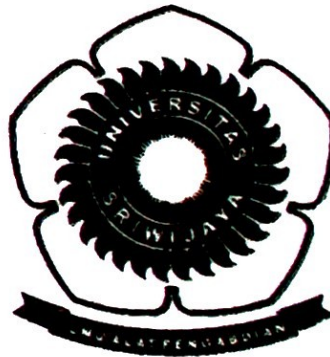
**INDRALAYA**  
**2011**

S  
635.94 07  
Clt  
P  
C-110232  
2011

**PENILAIAN UJI SENSORIS DAN SIFAT FISIK  
*EDIBLE FILM KOMPOSIT***



**Oleh  
Citra Siwi Gusti Juwita Rini**



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

**INDRALAYA  
2011**

## SUMMARY

**CITRA SIWI GUSTI JUWITA RINI.** The Assessment of sensory test and physical properties of edible film composite. (Supervised by **BUDI SANTOSO** and **AGUS WIJAYA**).

The objective of the research was to study the characteristics of edible film made of surimi and gambir extract. The surimi was made of eel (*Monopterus albus ziewew*). The research was conducted from June until October 2010 in Agricultural Chemistry Laboratory and Microbiology Laboratory of Agricultural Products, Agricultural Faculty, Sriwijaya University.

The experiment was designed in factorial completely randomized design done in triplicate with surimi and gambir extract concentration as the treatment factors. The whey protein concentration were 2 %, 4 %, and 6 % while gambir extract concentration were 2 %, 3 %, and 4 %. The parameters were thickness, colour (lightness, chrome, hue), percentage of elongation, microbial testing and sensory test (including odor, texture, color). Addition of gambir extract is intended to provide antimicrobial property to the edible film. However, it showed no results. The result showed that whey protein concentration, gambir extract concentration and their interaction have significantly effected (at 5 % level test) on thickness.

A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> treatment (4 % whey surimi, 2 % gambir extract) have the following characteristic : 0,227 mm for thickness, 51,77 % for Lightness, 26,20 % for Chroma, 48.97<sup>0</sup> for Hue, 76,67 % for percentage of elongation and for hedonic score, the treatment preferred by panelist and their characteristics meet the Japanese Industrial Standard (JIS).

## RINGKASAN

**CITRA SIWI GUSTI JUWITA RINI.** Penilaian Uji Sensoris dan Sifat Fisik *Edible Film* Komposit (Dibimbing oleh **BUDI SANTOSO** dan **AGUS WIJAYA**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik *edible film* berbahan dasar pati ganyong murni dengan penambahan protein dari ekstrak surimi dan ekstrak gambir. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga Oktober 2010 di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan faktor perlakuan terdiri dari konsentrasi ekstrak surimi (2 %, 4 %, dan 6 %) dan konsentrasi ekstrak gambir (2 %, 3 %, dan 4 %) dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati meliputi ketebalan, warna, persen perpanjangan, uji mikroba dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak surimi, konsentrasi ekstrak gambir dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata pada taraf uji 5 % terhadap ketebalan *edible film*. Penambahan ekstrak gambir dimaksudkan agar *edible film* yang dihasilkan dapat memiliki sifat anti mikroba walaupun berdasarkan uji mikroba dengan metode sumuran menunjukkan hasil yang negatif.

Perlakuan  $A_2B_1$  (4 % ekstrak surimi, 2 % ekstrak gambir) dengan karakteristik ketebalan 0,227 mm, *Lightness* 51,77 %, *Chroma* 26,20 %, *Hue* 48,97<sup>0</sup>, Persen perpanjangan sebesar 76,67 % dan untuk skor hedonik, perlakuan ini disukai oleh panelis merupakan perlakuan yang terpilih pada penelitian ini dan karakteristiknya sudah termasuk ke dalam JIS (Japanese Industrial Standart).

**PENILAIAN UJI SENSORIS DAN SIFAT FISIK *EDIBLE FILM* KOMPOSIT**

**Oleh**

**CITRA SIWI GUSTI JUWITA RINI**

**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**

**2011**

**Skripsi**

**PENILAIAN UJI SENSORIS DAN SIFAT FISIK *EDIBLE FILM* KOMPOSIT**

**Oleh**

**CITRA SIWI GUSTI JUWITA RINI**

**05061007027**

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

**Pembimbing I,**

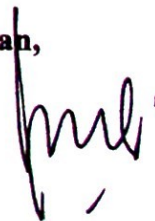
**Indralaya, Februari 2011  
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya**



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

**Pembimbing II,**

**Dekan,**


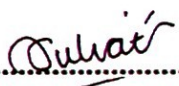
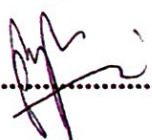


**Dr.rer.nat.Ir. Agus Wijaya, M.Si.**

**Prof. Dr. Ir. H.Imron Zahri, M.S.  
NIP. 19521028 197503 1 001**

Skripsi berjudul " Penilaian Uji Sensoris dan Sifat Fisik *Edible Film* Komposit " oleh Citra Siwi Gusti Juwita Rini telah dipertahankan didepan tim penguji pada tanggal 4 Februari 2011


**Tim Penguji**

- |                                 |         |  |
|---------------------------------|---------|--|
| 1. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. | Ketua   | (.....  .....)   |
| 2. Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc.  | Anggota | (.....  .....)  |
| 3. Puspitahati S.TP, M.P.       | Anggota | (.....  .....) |

Mengetahui  
Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian

  
Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.  
NIP. 19600802 198703 1 004

  
Friska Syaiful, S.TP., M.Si.  
NIP. 19750206 200212 2 002

## **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.

Indralaya, Februari 2011

Yang Membuat Pernyataan



Citra Siwi Gusti Juwita Rini



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir pada tanggal 24 Juni 1988 di Palembang merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Orang tua bernama Muhamad Safrudin dan Lusye Herawati.

Penulis memulai pendidikannya di TK Bina Bangsa Sukarame, Palembang tahun 1994. Setelah menyelesaikan TK, penulis kemudian melanjutkannya ke sekolah dasar di SD Kartika II-5 Bandar Lampung. Setelah enam tahun menyelesaikan pendidikan dasarnya, lalu melanjutkan ke Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri 1 Palembang tahun 2000. Kemudian penulis melanjutkan pendidikannya ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Pangkalpinang Kepulauan Bangka Belitung tahun 2003. Lulus dari SMU penulis melanjutkan pendidikannya ke Perguruan Tinggi Negeri di Palembang.

Universitas Sriwijaya merupakan Perguruan Tinggi Negeri yang dipilih penulis melalui ujian saringan SPMB pada jurusan Teknologi Pertanian dan program studi Teknologi Hasil Pertanian tahun 2006. Fakultas pertanian menjadi tempat ditempanya kemampuan pengalaman berorganisasi penulis.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji hanya untuk Allah SWT, Rabb semesta alam yang telah memberikan segala kesempatan lahir dan batin untuk menyelesaikan skripsi dengan judul "Penilaian Uji Sensoris dan Sifat Fisik *Edible Film* Komposit" dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Palembang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas dukungan moril dan spiritual dalam menyelesaikan studi akademik ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimah kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Imron Zahri, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas bantuannya selama ini
2. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian dan Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas bantuan dan semangatnya selama ini.
3. Bapak Budi Santoso, S. TP., M. Si. dan Bapak Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si. selaku pembimbing atas kesabarannya dalam memberi bimbingan, arahan dan segala macam bentuk bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc., Ibu Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc. dan Ibu Puspitahati S.TP, M.P. selaku pembahas atas saran dan masukan demi perbaikan skripsi ini.
5. Ayahanda M. Safrudin dan Ibunda Lusye Herawati, kakakku (I Gusti Cahyo Bendoro) serta semua keluarga besar (Dhini, Anis, Tia, Cindy, Tante Susi, Tante Oche, Om Budi, Om Dirman, dll) yang telah memberikan kasih sayang, doa dan semangat.

6. Staf Laboratorium Kimia Hasil Pertanian (Mbak Hafsah, Mbak Lisma dan Tika) dan Staf Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Is, Kak Jhon, Mbak Ana) atas bantuannya selama ini.
7. Teman-teman seperjuangan THP 2006 (Mega, Putri, Yuli, Abdi, Endah, Arif, Keke, Vicky, Reza, Angga, Evri, Sukron, Asfi, Ria, Kiki, dll.) serta kakak tingkat (Dwi Frase) dan adik tingkat yang telah memberikan dukungan dan semangat.
8. Sahabat-sahabatku (Alfa, Ayu, Ochie, Tasha, Ocha) yang banyak memberikan semangat dalam pembuatan skripsi ini.

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, Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL..... xiv

DAFTAR GAMBAR ..... xv

DAFTAR LAMPIRAN ..... xvi

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang..... 1

B. Tujuan ..... 3

C. Hipotesis ..... 4

II TINJAUAN PUSTAKA

A. *Edible Film* ..... 5

B. Pati Ganyong..... 6

C. Belut Sawah ..... 9

D. Surimi ..... 10

E. Gambir ..... 12

F. Lilin Lebah ..... 14

G. CMC ..... 16

H. Gliserol ..... 17

III. PELAKSANAAN PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu..... 19

B. Bahan dan Alat..... 19

C. Metoda Penelitian ..... 19

D. Analisa Statistik Parametrik ..... 20

E. Analisa Non Parametrik..... 22

F. Cara Kerja .....	24
F. Parameter yang Diamati.....	26
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	
A. Ketebalan.....	29
B. Warna.....	32
C. Persen Perpanjangan.....	38
D. Uji Mikroba .....	40
E. Uji Sensoris.....	41
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	47
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi Kimia Umbi dan Pati Ganyong (per 100 gram bahan).....	6
2. Kualitas Warna Gambir.....	12
3. Daftar analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial.....	19
4. Uji BNJ pengaruh konsentrasi <i>whey</i> surimi terhadap ketebalan <i>edible film</i>	28
5. Uji BNJ pengaruh konsentrasi ekstrak gambir terhadap ketebalan <i>edible film</i>	28
6. Uji BNJ interaksi kedua perlakuan terhadap ketebalan <i>edible film</i> .....	29
7. Uji BNJ pengaruh konsentrasi <i>whey</i> surimi terhadap <i>lightness edible film</i>	31
8. Uji BNJ pengaruh konsentrasi ekstrak gambir terhadap <i>lightness edible film</i>	31
9. Uji BNJ pengaruh konsentrasi ekstrak gambir terhadap <i>chroma edible film</i>	33
10. Uji BNJ pengaruh konsentrasi <i>whey</i> surimi terhadap <i>hue edible film</i>	35
11. Penentuan warna.....	35
12. Uji BNJ pengaruh konsentrasi <i>whey</i> surimi terhadap persen perpanjangan <i>edible film</i> .....	36
13. Uji BNJ pengaruh konsentrasi ekstrak gambir terhadap persen perpanjangan <i>edible film</i> .....	37
14. Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri.....	38
15. Uji lanjut <i>Friedman Conover</i> penerimaan panelis terhadap warna <i>edible film</i>	40

## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

1. Struktur Amilosa .....	8
2. Struktur Amilopektin.....	8
3. Belut Sawah.....	9
4. Gambir.....	14
5. Struktur Lilin Lebah .....	15
6. Struktur Gliserol .....	18
7. Rata-rata pengaruh konsentrasi <i>whey</i> surimi dan konsentrasi ekstrak gambir terhadap ketebalan <i>edible film</i> .....	29
8. Rata-rata pengaruh konsentrasi <i>whey</i> surimi dan konsentrasi ekstrak gambir terhadap <i>lightness edible film</i> .....	33
9. Rata-rata pengaruh konsentrasi <i>whey</i> surimi dan konsentrasi ekstrak gambir terhadap <i>chroma edible film</i> .....	35
10. Rata-rata pengaruh konsentrasi surimi dan konsentrasi ekstrak gambir terhadap <i>hue edible film</i> .....	36
11. Rata-rata pengaruh konsentrasi surimi dan konsentrasi ekstrak gambir terhadap persen perpanjangan <i>edible film</i> .....	38
12. Rata-rata pengaruh konsentrasi surimi dan konsentrasi ekstrak gambir terhadap uji hedonik warna <i>edible film</i> .....	42
13. Rata-rata pengaruh konsentrasi surimi dan konsentrasi ekstrak gambir terhadap uji hedonik aroma <i>edible film</i> .....	44
14. Rata-rata pengaruh konsentrasi surimi dan konsentrasi ekstrak gambir terhadap uji hedonik tekstur <i>edible film</i> .....	45



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir pembuatan Surimi .....	52
2. Diagram alir Pembuatan <i>Edible film</i> .....	53
3. Contoh lembar kuisisioner uji hedonik. ....	54
4. Foto <i>Edible Film</i> dengan berbagai konsentrasi Ekstrak Surimi dan Ekstrak Gambar.....	55
5. Data hasil analisis dan analisis keragaman ketebalan <i>Edible Film</i> .....	58
6. Data hasil analisis dan analisis keragaman warna ( <i>lightness</i> ) <i>Edible Film</i>	59
7. Data hasil analisis dan analisis keragaman warna ( <i>chroma</i> ) <i>Edible Film</i> ....	61
8. Data hasil analisis dan analisis keragaman warna ( <i>hue</i> ) <i>Edible Film</i> .....	62
9. Data hasil analisis dan analisis keragaman persen perpanjangan <i>Edible Film</i> .....	64
10. Pengolahan data <i>Friedman Conover</i> untuk warna <i>edible film</i> .....	65
11. Pengolahan data <i>Friedman Conover</i> untuk aroma <i>edible film</i> .....	67
12. Pengolahan data <i>Friedman Conover</i> untuk tekstur <i>edible film</i> .. ....	68
13. Foto hasil uji mikroba dengan berbagai konsentrasi <i>edible film</i> .....	69



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kualitas bahan makanan dapat menurun apabila terjadi interaksi antara makanan dan lingkungannya, sehingga makanan akan kehilangan cita rasa, tengik ataupun terkontaminasi mikroorganisme. Oleh karena itu makanan perlu dikemas untuk mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi bahan pangan dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan getaran. Di samping itu pengemasan pada bahan pangan berfungsi sebagai wadah agar mempunyai bentuk yang memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan dan pendistribusiannya. Dari segi promosi, pengemas berfungsi sebagai daya tarik bagi pembeli (Syarief *et al.*, 1988). Sejak zaman dahulu, orang-orang telah memikirkan untuk mengemas produk pangannya agar dapat disimpan dalam jangka waktu yang relatif lebih lama dengan bahan-bahan alami seperti daun-daunan. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan peradaban manusia, telah banyak berkembang kemasan dengan bermacam-macam bentuk dan jenisnya.

Krochta (2002) mengemukakan *edible film* merupakan suatu kemasan yang berbentuk lapisan tipis, bersifat hidrofilik dan terbuat dari protein maupun karbohidrat serta lemak atau campurannya. Menurut McHught dan Krochta (1994), bahan utama pembentuk *edible film* adalah biopolimer seperti hidrokoloid (karbohidrat dan protein), lipida dan campurannya. Sumber karbohidrat yang biasa digunakan untuk bahan *edible film* adalah pati, alginat dan selulosa. Sumber protein yang dapat digunakan untuk bahan baku *edible film* adalah jagung, gandum, kacang kedelai, gelatin, kolagen dan sumber protein lainnya, seperti protein ikan, telur, dan serum. Dari kelompok lipida yang sering

digunakan adalah lilin (*waxes*), asilgliserol dan asam lemak. Komponen karbohidrat dan protein dapat melekat dan mempunyai permeabilitas gas yang rendah tetapi tidak tahan terhadap difusi uap air, sebaliknya komponen lipida yang memiliki daya penghalang efektif terhadap uap air. Menurut Kroctha *et al* (1994), jika yang diinginkan sifat hidrofobik maka lipida dapat memberikan kontribusi untuk menahan uap air, sedangkan komponen karbohidrat dan protein (hidrokoloid) berperan untuk membentuk matriks *edible film* yang lebih kuat. Komponen lipida yang bisa digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah lilin lebah (*beeswax*). Lilin lebah dalam pembuatan *edible film* komposit digolongkan sebagai komponen lipida yang dapat meningkatkan resistensi *edible film* terhadap transfer uap air. (Winarno, 1997).

Salah satu sumber daya alam yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *edible film* adalah pati dari tanaman ganyong. Tanaman ganyong memiliki keunggulan di antaranya secara ekonomis bernilai rendah karena merupakan bahan pangan sampingan bagi masyarakat serta kandungan patinya yang tinggi. Menurut Zulhamzah (2007), kandungan pati untuk jenis ganyong putih sebanyak 69,92% dengan persentase amilosa 21,14 % dan amilopektin 78,86% sedangkan jenis ganyong merah mempunyai kandungan pati sebanyak 67,32% dengan persentase amilosa 24,44% dan amilopektin 75,56%.

Menurut Winarno (1997), ikatan silang antar pati dengan protein akan lebih baik apabila jenis protein yang digunakan adalah protein jenis fibriler yang susunan molekulnya terdiri dari rantai molekul yang panjang sejajar dengan rantai utama. Hal ini akan mempermudah untuk bereaksi dalam matrik. Jenis protein ini banyak terdapat pada belut sawah. Protein otot ikan dapat diklasifikasikan menjadi tiga golongan berdasarkan pada sifat kelarutannya yaitu sarkoplasma yang larut air serta miofibril dan stroma yang tidak larut air. Penyusun terbesar protein miofibril ikan adalah

miosin, yaitu 50 % - 60 % dan penyusun terbesar kedua adalah aktin yaitu sebesar 20 %. Protein ini mempunyai dua bentuk yaitu globular (G-aktin) dan fibrous (F-aktin). Miosin berikatan dengan aktin membentuk aktomiosin. Protein miofibril sangat berperan dalam pembentukan gel, terutama dari fraksi aktomiosin (Nakai dan Modler, 1999).

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka pembuatan *edible film* juga mengalami perkembangan, di mana tidak hanya bisa dilakukan inovasi pada bahan baku saja, tetapi juga dapat dilakukan penambahan zat-zat aditif lainnya. Penambahan zat-zat aditif tersebut dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas *edible film* secara fungsional, sehingga dapat melindungi produk dan mempertahankan kualitas produk jauh lebih baik lagi. Dalam hal ini zat-zat aditif yang ditambahkan adalah zat antimikrobia dan zat antioksidan. Salah satu zat antimikrobia yang bisa digunakan yaitu gambir. Gambir adalah ekstrak daun dan ranting tanaman *Uncaria gambir* Roxb, yang dikeringkan. Senyawa katekin pada gambir dapat menghambat pertumbuhan mikrobia, khususnya bakteri gram-positif (Pambayun *et al.*, 2007).

Dengan demikian, pengembangan *edible film* komposit yang mengandung antimikrobia diharapkan tidak hanya dapat meningkatkan nilai ekonomis dari tumbuhan ganyong tetapi juga dapat menghasilkan *edible film* yang berkarakteristik lebih baik dan juga mempunyai nilai tambah.

## **B. Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik *edible film* berbahan dasar pati ganyong murni dengan penambahan protein dari *whey* surimi dan ekstrak gambir.

### C. Hipotesis

Diduga penambahan protein dari *whey* surimi dan ekstrak gambir akan memberikan perbedaan yang nyata terhadap karakteristik *edible film* pati ganyong murni.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arpah. 1997. *Edible Packaging*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- ASTM. 1997. *Annual Book of ASTM Standars*. American Sociaty for Testing and Material. Philadelphia.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 2006. Surimi Beku. SNI 01-2694.1.2006. Jakarta.
- Baldwin, E.A.,M. Nisperos-Cariedo., and R.A. Baker. 1995. *Edible Coating For Lightly Processed Fruit and Vegetable*. Food Technology. 51 (6) : 56-70
- Desrosier, N.W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Diterjemahkan oleh M. Muljohardjo. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Dwiyitno dan V. W. Rupaiah. 2000. *Evaluasi Kesesuaian Tepung Ganyong untuk Substitusi Tepung Tapioka pada Pembuatan Nuget Ikan*. Seminar Nasional Indonesia Pangan. BO 14: 142-159.
- Gomez, K.A., dan Gomez. 1995. *Statistical Proceudurs For Agricultural Research*. Diterjemahkan oleh E. Sjamsuddin dan Justika. S.B. 1995. Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian. UI Press. Jakarta.
- Greenwood, 1995. Antibiotics Susceptibility (Sensitivity) Test. Antimicrobial and Chemoterapy.
- Hamilton-Miller, J.M.T. and S. Shah, 2000. *Activity of the tea component epicatechin gallate and analogue against methicillin-resistant Staphylococcus aureus*. *J. of Antimicrob. Chem.* 46: 847-863.
- Harris, R., dan E. Karmas. 1989. Nutritional Evaluation of Food Processing. Diterjemahkan oleh Achmadi, S. Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan. Penerbit ITB. Bandung.
- Harris, H. 2001. *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).
- Haryadi, H. 1996. *Karakteristik Edible Film dari Protein Kedelai, Tapioka dan Gliserol untuk Bahan Pengemas Produk Pangan*. Laporan Penelitian RUT IV.
- 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.
- Heyne, 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Badan Litbang Kehutanan, Jakarta. Hal. 1767-1775.



- Hidayat, N. 2007. *Pengembangan Produk dan Teknologi Proses*. Jurnal Teknologi dan Industri. (online) (<http://ptp2007.wordpress.com/2009/03/187474/membuatsurimiikan>, diakses 5 Mei 2010)
- Hutching, J. B. 1999. *Food Color and Appearance Secend Edition*. Aspen Publisher, Inc. Gaitersburg. Maryland.
- Indraaryani, I. S. 2003. *Pemanfaatan Rumput Laut Eucheuma cottoni untuk Memperkaya Kandungan Iodium dan Serat Pangan Berbagai Jenis Mi*. Skripsi pada Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tidak Dipublikasikan
- Indrawan, A.B. 1996. *Budidaya Ikan Unggul*. Aneka. Solo
- Irianto, B. 1990. *Teknologi Surimi Salah Satu Cara Mempelajari Nilai Tambah Ikan-Ikan yang Kurang Dimanfaatkan*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 9(2):13.
- Julianti, E. dan Nurminah. 2006. *Teknologi Pengemasan*. Fakultas pertanian. Universitas Sumatera Utara.(online) (<http://e-course.usu.ac.id/content/teknologi/teknologi/textbook.pdf>, diakses 5 Januari 2011).
- Kamper, S. L. dan Fennema. 1984. *Water Vapour Permeability of an Edible Fatty Acid Bilayer Film*. Journal Food Science, 49 (6) : 1282-1485.
- Krochta, J.M., E.A Baldwin dan M.O Nisperos Carriedo. 1994. *Edible Coating and Film to Improve Food Quality*. Technomic. Publishing. Co. Inc.Pensylvania.
- 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.
- Lindsay, R.C. 1985. *Food Additives*. Di dalam Fennema, O.R. (Ed.). *Food Chemistry*. Marcel Dekker Inc, New York.
- Lingga, P., Sarwono., Rahardi, F., Rahardja dan W.H. Apriadji. 1993. *Bertanam Umbi-umbian*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lucida, H., Amri B., dan Wina A.P. 2007. *Formulasi Sediaan Antiseptik Mulut dari Katekin Gambir*. *J. Sains Tek. Far*, 12(1).
- Mchugh, T.H dan Krochta, J.M. 1994. *Permeability Properties of Edible Film*. Di dalam Krochta, J.M., E.A. Baldwin dan M.O Nisperos Carriedo. *Edible Coating and Film to Improve Quality*. Technomic Publishing Co. Inc, Pensylvania.
- Munsell. 1997. *Colour Chart for Plant Tissue Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation*. Baltimore. Maryland.
- Muz. 1983. *Bercocok tanam Gambir*. Jurnal Buletin Informasi Pertanian 4(1), 83-84.
- Nakai, S dan Modler H. W. 1999. *Food Protein Processing Application*. Willey, VHC. London

- Okada. 1990 . *Sumber Warna pada Daging*. (Online) (<http://www.google.co.id> diakses 6 Januari 2011).
- Pambayun, R., Gardjito, M, Sudarmadji, S dan Kuswanto, K, R. 2007. *Kandungan Fenol dan Sifat Antibakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir (Uncaria gambir Roxb)*. *Majalah Farmasi Indonesia* 18 (3): 141-146.
- Park, S.K., Kim, Y., Cho, J., and Bae, Y. H. 1993. Use of Protein Based Edible Coating as a Barrier of Bacterial Penetration Into Eggs. (online) ([http://ift.confecx.com/ift/2002/techporgram/paper 13083](http://ift.confecx.com/ift/2002/techporgram/paper%2013083). diakses 8 Januari 2011).
- Park, J. W. 2004. *Surimi and Surimi Seafood 2<sup>nd</sup> ed*. CRC Press. New York.
- Peranginangin, R. Singgih, W. dan Yusro N. F. 1999. *Teknologi Pengolahan Surimi*. BBRPPBKP. Jakarta.
- Poedjadi, A. dan Supriyanti. 2006. *Dasar – Dasar Biokimia*. Universitas Indonesia. UI-Press. Jakarta.
- Risfaheri, Emmyzar, H. Muhammad, 1993. *Budidaya dan Pascapanen Gambir*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Industri, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Jakarta.
- Robinson, H. 1993. *Ganyong sebagai Sumber Karbohidrat*. Kebun Raya Bogor. Bogor.
- Rusfidra. 2006. *Prospek Pengembangan Budidaya Perlebahan di Indonesia*. (online) (<http://www.sumbangprov.go.id/home/detail.asp?iData=699&iCat=373&iChannel=32&nChannel=Artikel>, diakses 20 Desember 2010).
- Santoso, H. B. 2001. *Belut Pemeliharaan dan Pembesaran*. Kanisius. Yogyakarta.
- Santoso, B. 2006. *Karakterisasi Komposit Edible Film Buah Kolang Kaling dan Lilin Lebah*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 17(2).
- Santoso, B. Manssur, A dan Malahayati, N. 2007. *Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Edible Film dari Pati Ganyong*. Seminar hasil-hasil penelitian dosen ilmu pertanian dalam rangka seminar BKS PTN Wilayah Barat. Universitas Riau.
- Sarwono, B. 1993. *Budidaya Belut dan Sidat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Saunders, K.J. 1998. *Organic Polymer Chemistry*. Second Edition. Chapman and Hall. London.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Uji Sensoris untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Sudjono, M. 1985. Uji Rasa dan Penerapan Uji Statistik yang Tepat. *Buletin Gizi*. 2 (9) : 11-18.
- Suminto. A.Yanuardi., R. Ronaldo dan A. P. Mahardika. 2006. *Kemasan Plastik dari Protein Gelembung Renang Ikan*. Departemen Teknologi Hasil Perairan, Institut Pertanian bogor.

- Supardi, H. I., Sukamto. 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Penerbit Alumni, Bandung.
- Susilo, D. 2008. *Efek Pengolahan Terhadap Zat Gizi Pangan*. <http://jurnalmahasiswa.blogspot.com/2007/09/efek-pengolahan-terhadap-zat-gizi.html>. diakses tanggal 16 Desember 2010.
- Syarief, R., Santausa, S. dan Isyana, B.S. 1988. *Buku dan Monograf Teknologi Pengemasan Makanan*. Lab. Rekayasa Proses Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Tarwiyah, K. 2001. *Pengolahan Gambir Cara Tradisional*. Jurnal Teknologi Tepat Guna Pengolahan Pangan : 1-3.
- Thorpe, J.F and Whiteley, M.A. 1921. *Thorpe's Dictionary of Applied Chemistry*. Fourth Edition, Vol. II. Longmans, Green and Co. London, 434-438.
- Widowati, S.D. dan D.S. Damardjati. 2001. *Menggali Sumber Daya Pangan dalam Rangka Ketahanan Pangan*. Majalah Pangan. No.36/X/Jan/2001.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zhu, Q.Y., Zhang, A., Tsang, D., Huang, Y. and Chen, Z.Y. 1997. Stability of Green Tea Catechin. *J. Agric. Food Chem.* 45: 4624-4638.
- Zulhamzah, M. 2007. *Karakteristik Fisik dan Kimia Pati Ganyong (Canna Edulis, Kerr.)*. Skripsi Mahasiswa Teknologi Pertanian. Universitas Sriwijaya. (Tidak Dipublikasikan).