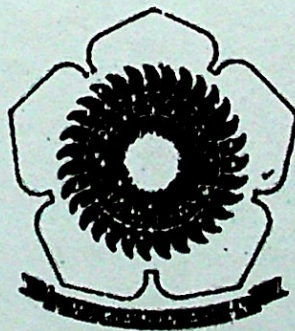


**PERLAKUAN SUHU DAN WAKTU PERENDAMAN *FILLET* PATIN
SEBAGAI UPAYA MENGURANGI LEMAK PADA PRA-PENGOLAHAN
DAGING IKAN PATIN SERTA APLIKASINYA PADA TEKWAN**

Oleh
ERWINANTO



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

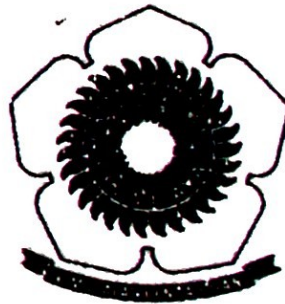
3
664.07
Erwin
P
2012

R.24624/25185

**PERLAKUAN SUHU DAN WAKTU PERENDAMAN *FILLET* PATIN
SEBAGAI UPAYA MENGURANGI LEMAK PADA PRA-PENGOLAHAN
DAGING IKAN PATIN SERTA APLIKASINYA PADA TEKWAN**



**Oleh
ERWINANTO**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

SUMMARY

ERWINANTO. Temperature and Soaking Time Treatments on Catfish Fillet in Order to Reduce Fat Flesh Pre-Processing with Application on Tekwan (Supervised by **SUSI LESTARI** and **RODIANA NOPIANTI**).

The objective of this research was to observe the effect of different temperature and soaking time on the fat content of catfish fillet as the preprocessing step and to make tekwan from the best treatment. The first research used factorial randomized block design to analyze the effect of temperature treatment and soaking time on fillet quality. The second research used randomized complete design to analyze tekwan that was produced based on the best treatment on the first step research.

The result of this research showed that temperature and soaking time treatments had significant effect on water content, protein, fat, yield, whiteness, gel strength, and fold test. Increasing temperature and soaking time would increase protein, fat, yield and fold test but decrease water content, whiteness and gel strength.

The best treatment was 40 minutes soaking at 5 °C resulted on *fillet* with fat content 2.01 (% bb), whiteness 60.50 and gel strength 281.85 g.cm. The tekwan made from the best treatment in this research was not different from commercial sneakhead fish tekwan by comparison of sensory and chemical characteristics except for fat and protein content.

RINGKASAN

ERWINANTO. Perlakuan Suhu dan Waktu Perendaman *Fillet* Patin sebagai Upaya Mengurangi Lemak pada Pra-Pengolahan Daging Ikan Patin Serta Aplikasinya pada Tekwan (Dibimbing oleh **SUSI LESTARI** dan **RODIANA NOPIANTI**)

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penggunaan suhu dan waktu perendaman *fillet* patin terhadap penurunan pada perlakuan pra-pengolahan daging ikan patin dan pembuatan tekwan dari hasil perlakuan yang terbaik. Penelitian pada tahap pertama menggunakan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial untuk menganalisis pengaruh penggunaan suhu dan waktu perendaman *fillet* patin terhadap penurunan kadar lemak *fillet* patin. Penelitian pada tahap kedua menggunakan Rancangan Acak Lengkap non faktorial untuk menganalisis pemanfaatan perlakuan terbaik pada tahap pertama menjadi tekwan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan lama waktu perendaman berpengaruh nyata terhadap kadar air, protein, lemak, rendemen, derajat putih, kekuatan gel dan uji lipat. Semakin meningkatnya suhu dan waktu perendaman maka dapat meningkatkan nilai rerata pada parameter kadar protein, lemak, rendemen dan uji lipat akan tetapi dapat menurunkan nilai rerata pada parameter kadar air, derajat putih dan kekuatan gel.

Perlakuan terbaik pada penelitian tahap pertama adalah perendaman *fillet* patin pada air dingin dengan suhu 5 °C dan lama waktu perendaman 40 menit berdasarkan kadar lemak 2,01 (% bb), derajat putih 60,50 dan kekuatan gel

281,85 g.cm. Penelitian tahap kedua menunjukkan bahwa produk tekwan yang berbahan baku ikan patin dengan metode perlakuan terbaik pada penelitian ini menghasilkan kualitas tekwan yang tidak berbeda dengan tekwan gabus komersil berdasarkan perbandingan karakteristik sensoris dan kimia kecuali pada hasil analisis kadar lemak dan protein.

**PENGGUNAAN SUHU DAN WAKTU PERENDAMAN *FILLET* PATIN
SEBAGAI UPAYA MENGURANGI LEMAK PADA PRA-PENGOLAHAN
DAGING IKAN PATIN SERTA APLIKASINYA PADA TEKWAN**

**Oleh
ERWINANTO**

**SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan**

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

**INDRALAYA
2013**

Skripsi

**PENGGUNAAN SUHU DAN WAKTU PERENDAMAN *FILLET PATIN*
SEBAGAI UPAYA MENGURANGI LEMAK PADA PRA-PENGOLAHAN
DAGING IKAN PATIN SERTA APLIKASINYA PADA TEKWAN**

**Oleh
ERWINANTO
05081010014**

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan

Pembimbing I,



Susi Lestari, S.Pi, M.Si

Pembimbing II,



Rodiana Nopianti, S.Pi, M.Sc

Indralaya, Juni 2013

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,




**Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002**

Skripsi berjudul “Perlakuan Suhu dan Waktu Perendaman *Fillet Patin* sebagai Upaya Mengurangi Lemak pada Pra-Pengolahan Daging Ikan Patin Serta Aplikasinya pada Tekwan” oleh Erwinanto telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 2 April 2013

Komisi Penguji

1. Dr. Ace Baehaki, S.Pi, M.Si

Ketua

()


2. Agus Supriadi, S.Pt, M.Si

Anggota

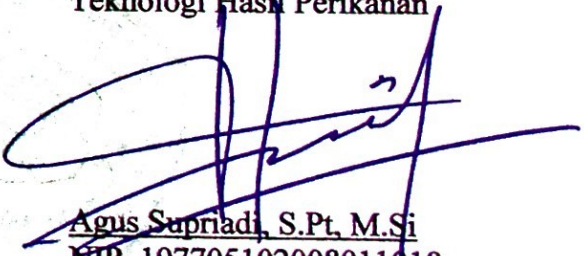
()

3. Shanti Dwita Lestari, S.Pi, M.Sc

Anggota

()

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan


Agus Supriadi, S.Pt, M.Si
NIP. 197705102008011018

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 dibawah arahan pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan di tempat lain.

Indralaya, Juni 2013
Yang membuat pernyataan



Erwinanto

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Ketiau pada tanggal 30 Desember 1989, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Irawadi dan Winarsih. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di SD Cinta Manis tahun 2002, Sekolah Menengah Pertama diselesaikan di SLTP Cinta manis tahun 2005, dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan di SMA Negeri 1 Tanjung Raja tahun 2008. Sejak September 2008 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SPMB (Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru).

Penulis pernah dipercaya menjadi asisten beberapa praktikum, antara lain mata kuliah Dasar-Dasar Teknologi Hasil Perikanan pada tahun 2010, Dasar-Dasar Mikrobiologi Akuatik pada tahun 2010 dan 2011, Teknologi Laboratorium Industri Hasil perikanan pada tahun 2010 dan 2011, Teknologi Penanganan Hasil Perikanan pada tahun 2010, dan Rekayasa Proses Pengolahan Hasil perikanan pada tahun 2011. Penulis pernah menjadi peserta lomba Program Kreatifitas Mahasiswa (PKM) pada tahun 2010 dan 2011. Pada tahun 2011 pernah menjadi finalis dalam lomba Kompetisi Kreativitas Program Corporate Social Responsibility (CSR) Tingkat Mahasiswa Se-Sumatra-Selatan yang diadakan oleh PT.Medco E&P. Kegiatan non formal yang pernah diikuti penulis ialah Seminar Ilmiah Nasional dengan tema Peran Pemuda dalam Mengembangkan Potensi Wilayah Sumatera Berbasis Riset dan Teknologi Unggulan pada tahun 2011.

Penulis telah melaksanakan magang yang berjudul “Analisa Uji Mikrobiologi (ALT, *Escherichia coli* dan *Salmonella*) pada Produk Paha Kodok Beku di PT. Lestari Magris Palembang, Sumatera Selatan” pada tahun 2011 yang dibimbing oleh bapak Budi Purwanto, S.Pi. Penulis juga telah melaksanakan praktik lapang yang berjudul “Kajian Aspek Produksi, Sanitasi dan Higiene, Tata Letak dan Pemasaran Kerupuk Ikan Sarden (*Sardinella lemuru*) di UKM Restu Abadi Desa Talang Tengah Darat, Kecamatan Lubuk Keliat, Kabupaten Ogan Ilir” pada tahun 2012 yang dibimbing oleh ibu Susi Lestari, S.Pi, M.Si.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perlakuan Suhu dan Waktu Perendaman *Fillet* Patin sebagai Upaya Mengurangi Lemak pada Pra-Pengolahan Daging Ikan Patin serta Aplikasinya pada Tekwan”

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada :

1. Bapak Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Agus Supriadi, S.Pt, M.Si selaku ketua program studi Teknologi Hasil Perikanan
3. Ibu Susi Lestari, S.Pi, M.Si dan Rodiana Nopianti, S.Pi, M.Sc selaku dosen pembimbing I dan II yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan, nasehat dan ilmu sehingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Dr. Ace Baehaki, S.Pi, M.Si, Agus Supriadi S.Pt, M.Si dan Shanti Dwita Lestari S.Pi, M.Sc sebagai Tim dosen penguji yang telah memberikan waktu dan bimbingannya untuk perbaikan skripsi kepada penulis.
5. Seluruh dosen Teknologi Hasil Perikanan yang telah memberikan bantuannya selama ini.

6. Kedua orang tuaku untuk segala doa yang tiada putusnya, cinta dan kasih sayang yang tiada hentinya, pengertian, jerih payah, motivasi dan fasilitasnya.
7. Teman-teman THI 2008 yang telah membantu memberikan motivasi dan kerja samanya.
8. Wenny Dwi Larasati yang telah memberikan bantuan dan *support* sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyadari dalam penulisan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Pada akhirnya Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Indralaya, Juni 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Ikan Patin (<i>Pangasius pangasius</i>)	4
B. Lemak	6
C. Protein	8
1. Protein Miofibril	10
2. Protein Sarkoplasma	11
3. Protein Stroma	12
D. Derajat Putih	12
E. <i>Trimming</i>	13
F. Tekwan	15
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	17
A. Tempat dan Waktu	17
B. Bahan dan Alat	17

C. Tahapan Penelitian	17
1. Penelitian Tahap Pertama	17
2. Penelitian Tahap Kedua	18
D. Metode Penelitian	18
E. Prosedur Analisis	19
1. Analisis Kimia	20
a. Pengukuran pH	20
b. Kadar Air	20
c. Kadar Protein	20
d. Kadar Lemak	21
2. Analisis Fisik	22
a. Rendemen	22
b. Derajat Putih	22
c. Kekuatan Gel	22
d. Analisis Sensoris	23
e. Uji Lipat Kamaboko	23
f. Uji Pembeda antara Tekwan Ikan Patin dengan Tekwan Ikan Gabus	23
F. Analisis Data	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Penelitian Tahap Pertama	26
1. Karakteristik Kimia	26
a. Nilai pH	26
b. Kadar Air	28

b. Kadar Protein	30
c. Kadar Lemak	32
2. Karakteristik Fisik	35
a. Rendemen	35
b. Derajat Putih Daging Giling	37
c. Kekuatan Gel Kamaboko	39
d. Derajat Putih Kamaboko	41
3. Karakteristik Sensoris	43
a. Uji Lipat	44
B. Penelitian Tahap Kedua	45
1. Karakteristik Sensoris (Uji Perbedaan Pasangan)	46
2. Karakteristik Kimia	47
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia daging ikan patin	6
2. Komposisi kandungan asam lemak pada ikan	8
3. Komposisi tiga fraksi protein pada ikan	10
4. Hasil analisis kimia tekwan patin dan tekwan gabus komersil	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan patin (<i>Pangasius pangasius</i>)	5
2. Proses pembentukan gel	10
3. Rerata pH pada <i>fillet</i> patin dengan perlakuan suhu dan waktu perendaman	27
4. Rerata kadar air pada <i>fillet</i> patin dengan perlakuan suhu dan waktu perendaman	29
5. Rerata kadar protein (% bb) pada <i>fillet</i> patin dengan perlakuan suhu dan waktu perendaman	31
6. Rerata kadar lemak (% bk) pada <i>fillet</i> patin dengan perlakuan suhu dan waktu perendaman	33
7. Rerata rendemen (%) pada daging lumat ikan patin	36
8. Rerata derajat putih pada daging lumat ikan patin	38
9. Rerata kekuatan gel (g.cm) kamaboko	40
10. Rerata derajat putih pada kamaboko	42
11. Rerata uji lipat pada kamaboko	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram alir proses penanganan daging ikan patin	54
2. Diagram alir proses pembuatan tekwan	55
3. Diagram alir proses pembuatan kamaboko	56
4. Lembar penilaian uji lipat	57
5. Lembar pengujian uji perbedaan pasangan	58
6. Hasil uji pH pada <i>fillet</i> ikan patin	59
7. Hasil uji analisis kadar air pada <i>fillet</i> ikan patin	61
8. Hasil analisis kadar protein (% bb) pada <i>fillet</i> ikan patin	64
9. Hasil analisis kadar lemak (% bb) pada <i>fillet</i> ikan patin	67
10. Hasil analisis rendemen (%) pada daging lumat ikan patin	70
11. Hasil analisis derajat putih pada daging luamt ikan patin	73
12. Hasil uji kekuatan gel pada kamaboko (g.cm)	76
13. Hasil uji derajat putih pada kamaboko	79
14. Hasil sensoris uji lipat	82
15. Hasil analisis kadar air (% bb) pada tekwan	85
16. Hasil analisis kadar lemak (% bb) pada tekwan	86
17. Hasil analisis kadar protein (% bb) pada tekwan	87
18. Hasil analisis sensoris uji perbedaan pasangan	88
19. Gambar perendaman fillet ikan patin pada suhu air dingin	90
20. Gambar tekwan ikan gabus komersil dan tekwan ikan patin	91



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki banyak makanan khas berbahan baku ikan diantaranya pempek, kemplang, kerupuk dan tekwan. Diantara makanan khas tersebut pempek dan tekwan merupakan makanan yang paling diminati oleh masyarakat. Hampir setiap hari masyarakat mengkonsumsi pempek dan tekwan pada pagi hari maupun sore hari.

Tekwan yang paling digemari adalah tekwan yang berbahan baku ikan gabus. Ikan ini berasal dari sungai-sungai yang ada di Sumatera Selatan dan dapat diperoleh di pasar-pasar tradisional. Ikan gabus yang digunakan selama ini merupakan hasil tangkapan dan belum dibudidayakan. Oleh karena itu, perlu upaya untuk mencari alternatif bahan baku selain ikan gabus. Ikan yang dapat dijadikan bahan baku tersebut harus mudah didapat, telah dibudidayakan, dan harganya murah. Salah satu jenis ikan yang dapat dipilih adalah ikan patin.

Ikan patin juga digemari masyarakat karena memiliki cita rasa daging yang khas dan mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi. Produksi ikan patin di Sumatera Selatan pada 2011 mencapai sekitar 117.040 ton dan pada 2012 meningkat sekitar 134.596 ton, mengalami kenaikan 15% dibandingkan tahun sebelumnya (Badan Pusat Statistik Sumatera Selatan, 2012). Ikan patin mempunyai kandungan gizi yaitu kadar air 75,70% (bb), protein 16,08% (bb), lemak 5,75% (bb), abu 0,97% dan karbohidrat 1,50% (Dirjen Perikanan Republik Indonesia, 1996).

Pemanfaatan ikan patin sebagai bahan baku produk olahan ikan memiliki kelemahan yaitu kandungan lemak yang cukup tinggi. Kandungan lemak yang cukup tinggi akan mempengaruhi pembentukan gel pada daging lumat sehingga produk yang dihasilkan akan mempunyai kekuatan gel yang kurang baik. Selain itu juga lemak yang tinggi akan mempengaruhi warna produk menjadi kekuningan. Oleh karena itu, perlu upaya yang tepat untuk mengatasi kandungan lemak ikan patin yang cukup tinggi.

Berdasarkan penelitian Lestari (2011), pemisahan lemak pada ikan patin dapat menggunakan metode *trimming* (pemisahan lemak) setelah *fillet* ikan patin direndam dengan menggunakan air dingin pada suhu 10 °C dengan perlakuan lama waktu perendaman 10, 20, dan 30 menit dengan penurunan rata-rata kadar lemak 12,96% (bk). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh perendaman air dingin pada *fillet* patin berdasarkan penelitian sebelumnya terhadap penurunan kadar lemak daging ikan patin yang tinggi serta pemanfaatannya menjadi produk komersil.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu perendaman terhadap karakteristik kimia, fisik dan sensoris *fillet* patin pada perlakuan pra-pengolahan daging ikan patin serta aplikasinya pada pembuatan tekwan dari hasil perlakuan terbaik.

C. Hipotesis

Diduga dengan perbedaan suhu dan waktu perendaman *fillet* patin berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia, fisik dan sensoris pada perlakuan pra-pengolahan daging ikan patin serta diduga tidak terdeteksi adanya perbedaan antara tekwan patin perlakuan terbaik dengan tekwan gabus komersil.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2008. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara, Jakarta.
- Afrianto, E., dan Liviawaty, E. 1989. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius, Yogyakarta.
- Association of Official Analytical Chemist. 1999. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist . 16th ed. Washington DC: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Badan Pusat Statistik Sumatera Selatan. 2012. Sumatera Selatan dalam Angka Tahun 2012. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan, Palembang.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Surimi Beku. SNI-01-2694.1-2006. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Baier, K.S., dan Mc Clements, D.J. 2005. Influence of covalent system on the gelation mechanism of globular protein: thermodynamic, kinetic and structural aspects of globular protein gelation. Journal Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. Vol 4 : 43-45.
- Bahar, B. 2006. Panduan Praktis Memilih dan Menangani Produk Perikanan. Pustaka Utama, Jakarta.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet G.H., dan Wootton, M. 1985. Food Science. Diterjemahkan oleh Purnomo, H. dan Adiono. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia-Press, Jakarta.
- Deman, J.M. 1997. Kimia Makanan. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Dirjen Perikanan Republik Indonesia. 1996. Buku Pedoman Mengenai Sumber Perikanan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Djarajah, A.S. 2001. Budi Daya Ikan Patin. Kanisius, Yogyakarta.
- Hanafiah, K.A. 2011. Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hustiany, R. 2005. Karakteristik produk olahan kerupuk dan surimi dari daging ikan patin (*Pangasius sutchi*) hasil budidaya sebagai sumber protein hewani. Jurnal Media dan Gizi Keluarga. Vol 29 (2) : 66-74.

- Julavittayanukula, O., Benjakul, S. dan Visessanguan, W. 2006. Effect of phosphate compounds on gel-forming ability of surimi from bigeye snapper (*Priacanthus tayenus*). *Journal of Food Hydrocolloids*. Vol 20 : 1153-1163.
- Kartika, Y.D. 2009. Karakteristik sifat fungsional konsentrat protein biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*). Skripsi S1. Institut Pertanian Bogor. (dipublikasikan).
- Khadafi, R. 2008. Atlas Kuliner Nusantara Makanan Spektakuler 33 Provinsi. Bukune, Jakarta.
- Khairuman dan Sudenda, D. 2009. Budidaya Patin Secara Intensif. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Kusnandar, F. 2011. Kimia Pangan Komponen Makro. Dian Rakyat, Jakarta.
- Lanier T.C., Hart K., Martin R.E. 1991. A Manual of Standard Methods for Measuring and Specifying The Properties of Surimi. Washington DC:National Fisheries Institute.
- Lehninger, A.L. 1994. Dasar-Dasar Biokimia. Erlangga, Jakarta.
- Lestari, S. 2011. Penggunaan bahan pencuci alkali dan perendaman fillet dalam pembuatan surimi pada formulasi pempek patin (*Pangasius pangasius*). Tesis S2. Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Moeljanto. 1994. Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Negbenegor, C.A, Godiya, A.A, dan Igene, J.O. 1999. Evaluation of *Clarias anguallaris* treated with spice (*Piper guineense*) for washed mince and kamaboko-type product. *Journal of Food Composition and Analysis*. Vol 12 : 315-322.
- Niwa, E. 1992. Chemistry of Surimi Gelation. Marcell Dekker Inc, New York.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan 1. Bina Cipta, Jakarta.
- Soekarto, S.T., dan Hubeis, M. 1991. Metode Penelitian Inderawi. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB.
- Suzuki, T. 1981. Fish and Krill Protein : Processing Technology. Applied Science Publisher, Ltd, London.
- Tanikawa, E. 1985. Marine Product in Japan. Koseisha Koseikaku Co., Ltd. Tokyo. Japan.