

**KARAKTERISTIK KIMIA DAN FISIK LEMAK IKAN DARI KEPALA,  
BADAN DAN BELLY IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*)**

**OLEH**

**MUHAMMAD RIDWAN**

**05053110003**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2010**



641.342 07  
Rid  
e- word  
foto

KARAKTERISTIK KIMIA DAN FISIK LEMAK IKAN DARU KEPALA

BADAN DAN BELLY IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*)



OLEH

MUHAMMAD RIDWAN

05053110003



FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2010

## SUMMARY

**MUHAMMAD RIDWAN.** Chemical and Physical Characteristic of Fish Fat from Head, Body and Belly of Catfish (*Pangasius pangasius*). (supervised by **INDAH WIDIASTUTI** dan **RINTO**).

The research aimed to know the chemical and physical characteristic of fish fat from head, body and belly of catfish (*Pangasius pangasius*). The research was conducted at Technology of Fishery Product Laboratory, Chemical of Agriculture Product Laboratory Agriculture Faculty, Bioproses Laboratory Chemical Engineering Faculty, Sriwijaya University and Chemical Food Laboratory Centre between University, Agriculture Institute of Bogor.

The method that used was laboratory method which have some of part, began the extraction from part body of catfish that using head, body and belly, the purification of crude fat, the analysis of chemical and physical characteristic of fat catfish.

The result showed that the rendemen of catfish fat which extracted from the head was 88.33 mL/kg, the body was 70.33 mL/kg and the belly was 217.67 mL/kg. The fatty acid compotion from head of catfish was the most to contain saturated fatty acid (13714.4 mg/100g) than unsaturated fatty acid (8913.4 mg/100g) with peroxide value characteristic was 0.68 mek/kg, saponification value was 92.21 mgKOH/g, acid value was 0.9233 mgKOH/g and viscosity was 49.99 Poice. The fatty acid compotion from body of catfish was the most to contain unsaturated fatty acid (33465.2 mg/100g) than saturated fatty acid

(26346.4 mg/100g) with peroxide value characteristic was 2.247 mek/kg, saponification value was 188.443 mgKOH/g, acid value was 1.6201 mgKOH/g and viscosity was 45.78 Poise. The fatty acid composition from belly of catfish was to contain saturated fatty acid (40017.2 mg/100g) and unsaturated fatty acid (41360.5 mg/100g) which not far different with peroxide value characteristic was 1.25 mek/kg, saponification value was 92.74 mgKOH/g, acid value was 0.347 mgKOH/g and viscosity was 52.25 Poise. Pursuant to the best chemical and physical analysis of catfish fat were get from body.



## RINGKASAN

**MUHAMMAD RIDWAN.** Karakteristik Kimia dan Fisik Lemak Ikan dari Bagian Kepala, Badan dan *Belly* Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). (Dibimbing oleh **INDAH WIDIASTUTI** dan **RINTO**).

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik kimia dan fisik lemak ikan dari bagian kepala, badan dan *belly* ikan patin (*Pangasius pangasius*). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2009 di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan dan Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Laboratorium Bioproses Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan Laboratorium Kimia Pangan Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor.

Metode yang digunakan adalah metode laboratorium yang terdiri dari beberapa tahap mulai dari ekstraksi bagian-bagian tubuh ikan patin yaitu kepala, badan dan *belly* (abdomen), pemurnian lemak kasar, analisis karakteristik sifat kimia dan sifat fisik lemak ikan patin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen lemak ikan patin yang diekstrak dari bagian kepala adalah 88,33 mL/kg, bagian badan 70,33 mL/kg dan bagian *belly* 217,67 mL/kg. Komposisi asam lemak lemak ikan patin dari bagian kepala lebih banyak mengandung asam lemak jenuh (13714,4 mg/100g) daripada asam lemak tak jenuh (8913,4 mg/100g) dengan karakteristik bilangan peroksida 0,68 mek/kg, bilangan penyabunan 92,21 mgKOH/g, bilangan asam 0,9233 mgKOH/g dan viskositas 49,99 Poise. Komposisi asam lemak lemak ikan patin

dari bagian badan lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh (33465,2 mg/100g) daripada asam lemak jenuh (26346,4 mg/100g) dengan karakteristik bilangan peroksida 2,247 mek/kg, bilangan penyabunan 188,443 mgKOH/g, bilangan asam 1,6201 mgKOH/g dan viskositas 45,78 Poise. Komposisi asam lemak lemak ikan dari bagian *belly* memiliki kandungan asam lemak jenuh (40017,2 mg/100g) dan asam lemak tak jenuh (41360,5 mg/100g) yang tidak jauh berbeda dengan karakteristik bilangan peroksida 1,25 mek/kg, bilangan penyabunan 92,74 mgKOH/g, bilangan asam 0,347 mgKOH/g dan viskositas 52,25 Poise. Berdasarkan analisa sifat kimia dan fisik lemak ikan patin yang terbaik adalah yang diperoleh dari bagian badan.



**KARAKTERISTIK KIMIA DAN FISIK LEMAK IKAN DARI KEPALA,  
BADAN DAN *BELLY* IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*)**

**Oleh**  
**MUHAMMAD RIDWAN**  
**05053110003**

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

**Pada**  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**INDRALAYA**  
**2010**

**Skripsi**

**KARAKTERISTIK KIMIA DAN FISIK LEMAK IKAN DARI KEPALA,  
BADAN DAN *BELLY* IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*)**

**Oleh  
MUHAMMAD RIDWAN  
05053110003**

telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Perikanan

Pembimbing I,



Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si.

Indralaya, Januari 2010

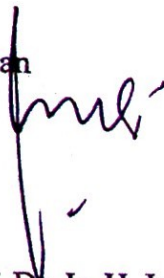
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya

Pembimbing II,



Rinto, S.Pi, M.P.

Dekan


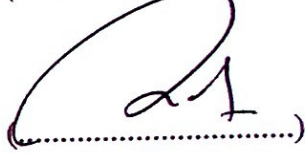
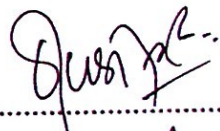
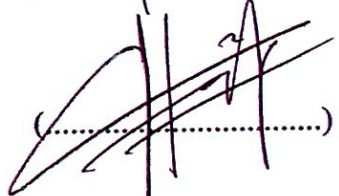


Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.  
NIP. 195210281975031001



Skripsi berjudul "Karakteristik Kimia dan Fisik Lemak Ikan dari Kepala, Badan dan Belly Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)" oleh Muhammad Ridwan telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 30 Desember 2009.

### Komisi Penguji

- |                                  |            |  |
|----------------------------------|------------|--|
| 1. Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si. | Ketua      | (  )   |
| 2. Rinto, S.Pi, M.P.             | Sekretaris | (  )   |
| 3. Susi Lestari, S.Pi.           | Anggota    | (  )  |
| 4. Agus Supriadi, S.Pt, M.Si.    | Anggota    | (  ) |

Mengesahkan,

Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Perikanan



Rinto, S.Pi, M.P.  
NIP. 197606012001121001

## PERNYATAAN

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

Indralaya, Januari 2010  
Yang Membuat pernyataan



Muhammad Ridwan



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Palembang, Sumatera Selatan, pada tanggal 1 Desember 1986 sebagai anak keempat dari lima bersaudara pasangan Bapak Mas'ad dan Ibu Ichi Jasih.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di Madrasah Qur'aniah V Palembang tahun 1999, Sekolah Menengah Pertama diselesaikan di SLTP Negeri 8 Palembang tahun 2002 dan Sekolah Menengah Umum diselesaikan di SMU Negeri 5 Palembang tahun 2005. Sejak September 2005 penulis tercatat sebagai mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur PBKD (Program Beasiswa Kemitraan Daerah).

Penulis pernah menjadi asisten matakuliah Biokimia Hasil Perikanan dan Rekayasa Proses Pengolahan Hasil Perikanan serta memiliki pengalaman organisasi sebagai ketua umum Kerohanian Islam SMU N 5 Palembang periode 2003-2004, Ketua umum Ikatan Mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan periode 2007-2008, Ketua Departemen Lembaga Dakwah Fakultas Pertanian BWPI periode 2007-2008, Anggota Badan Semi Otonom Mentoring Universitas Sriwijaya Periode 2008-2009. Penulis juga pernah menjadi peserta Pelayaran Kebangsaan bagi Ilmuan Muda bidang biologi yang diselenggarakan oleh Dikti dan Lipi pada tahun 2009.

Penulis telah melakukan Praktik Lapang dan Magang yang berjudul "Proses Penanganan Kerang di Everfresh Fish Market Jakarta" pada tahun 2008 yang dibimbing oleh Ibu Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si dan Bapak Rinto, S.Pi, M.P.

## KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur penulis persembahkan kahadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang dilimpahkan-Nya, sehingga penulisan skripsi penelitian dengan judul “Karakteristik Kimia dan Fisik Lemak Ikan dari Kepala, Badan dan *Belly* Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)” ini dapat diselesaikan.

Proposal Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Imron Zahri selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si dan Bapak Rinto, S.Pi, M.P selaku Pembimbing penulis yang membantu, memberikan arahan dan perhatian selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
3. Bapak Ace Baehaki, S.Pi, M.Si, Bapak Herpandi, S.Pi, M.Si, Bapak Agus Supriadi, S.Pt, M.Si, Ibu Susi Lestari, S.Pi, Ibu Novita Herniana, S.Pi, Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi, Mbak Ani atas perhatian dan bantuannya.
4. Kepada Kedua Orang Tua termuliakan (Aba Mas'ad dan Umi Ichi Jasih), Saudara-saudara dan keluarga Besar H.Hambali yang saya cintai.
5. Teman- teman THI 2005, ”teman, sahabat dan cermin”, Alhimajo, adik dan kakak tingkat, teman-teman di BWPI dan BSOM, jazakallah.



Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan serta dapat menjadi sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua, amin.

Indralaya, Januari 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Ikan Patin ( <i>Pangasius pangasius</i> ).....	4
B. Lemak.....	6
C. Asam Lemak .....	8
D. Analisa Lemak.....	13
E. Kromatografi Gas .....	16
F. Bentonit .....	17
III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	19
A. Tempat dan Waktu .....	19
B. Bahan dan Alat .....	19
C. Metodologi .....	19
D. Cara Kerja .....	20
E. Parameter.....	21
1. Rendemen.....	21



2. Analisis sifat kimia.....	21
3. Analisis sifat fisik.....	24
F. Analisis Data .....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Rendemen.....	26
B. Analisis Sifat Kimia .....	27
1. Komposisi asam lemak.....	27
2. Bilangan peroksida.....	32
3. Bilangan penyabunan .....	34
4. Bilangan asam .....	35
C. Analisis Sifat Fisik .....	37
1. Viskositas .....	37
2. Warna .....	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN.....	49



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi kimia ikan patin segar .....	6
Tabel 2. Asam lemak.....	9
Tabel 3. Komposisi asam lemak lemak ikan patin.....	29
Tabel 4. Penentuan warna berdasarkan panjang gelombang ( $^{\circ}$ hue).....	39

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Ikan patin ( <i>Pangasius pangasius</i> ) .....	5
Gambar 2. Struktur lemak .....	7
Gambar 3. Struktur asam lemak jenuh .....	10
Gambar 4. Struktur asam lemak tak jenuh .....	11
Gambar 5. Histogram rerata rendemen lemak ikan patin.....	26
Gambar 6. Histogram bilangan peroksida lemak ikan patin .....	33
Gambar 7. Histogram bilangan penyabunan lemak ikan patin .....	35
Gambar 8. Histogram bilangan asam lemak ikan patin .....	36
Gambar 9. Histogram nilai viskositas lemak ikan patin dengan pemanasan $\pm 50$ °C .....	38
Gambar 10. Histogram nilai <i>lightness</i> lemak ikan patin .....	40
Gambar 11. Histogram nilai <i>chroma</i> lemak ikan patin .....	40
Gambar 12. Histogram nilai <i>hue</i> lemak ikan patin.....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir pembuatan lemak ikan.....	49
Lampiran 2. Gambar bagian-bagian tubuh dan lemak ikan dari ikan patin.....	50
Lampiran 3. Tabel rendemen .....	51
Lampiran 4. Tabel komposisi asam lemak.....	52
Lampiran 5. Tabel uji bilangan peroksida.....	58
Lampiran 6. Tabel uji bilangan penyabunan.....	60
Lampiran 7. Tabel uji bilangan asam .....	62
Lampiran 8. Tabel uji viskositas .....	64
Lampiran 9. Tabel uji warna .....	65
Lampiran 10. Kondisi optimum kromatografi gas.....	66
Lampiran 11. Gambar kromatogram lemak ikan patin dan standar asam lemak.....	67



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ikan patin merupakan ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis penting dan telah banyak dibudidayakan. Data produksi ikan patin dari hasil budidaya di Indonesia cenderung mengalami peningkatan, meskipun terdapat penurunan produksi pada tahun 2006. Pada tahun 2005 produksi ikan patin sebesar 32.575 ton sedangkan pada tahun 2006 menurun menjadi 31.490 ton. Pada tahun 2007 dan 2008 angka produksi ikan patin mengalami peningkatan yaitu 36.260 ton dan 51.000 ton. Tahun 2009, Dinas Kelautan dan Perikanan Pusat meramalkan terjadinya peningkatan produksi yaitu sebesar 75.000 ton (Ferinaldy, 2008).

Menurut Prahasta dan Masturi (2008), ikan patin merupakan ikan konsumsi yang memiliki kandungan kalori dan protein yang tinggi. Ikan patin dinilai lebih aman untuk kesehatan karena kadar kolesterolnya rendah dibanding dengan daging ternak. Kadar lemak yang terkandung dalam ikan patin tergolong tinggi yaitu sebesar 5,75 % (Dirjen Perikanan Republik Indonesia, 1996) sehingga sangat memungkinkan untuk memperoleh lemak dari ikan patin.

Ikan patin biasanya dimanfaatkan masyarakat Sumatra Selatan menjadi masakan pindang atau pepes patin. Beberapa penelitian pemanfaatan ikan patin dalam pengolahan pangan telah dilakukan, seperti pemanfaatan limbah lemak/gajih ikan patin menjadi pasta flavor ikan yang telah dilakukan oleh Natawijaya (2008) dan surimi dari ikan patin.

Minyak atau lemak terdiri dari unit-unit asam lemak. Berdasarkan kejenuhannya asam lemak dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Perbedaan keduanya terletak pada ikatan kimianya, dimana asam lemak jenuh tidak memiliki ikatan rangkap. Perbedaan ini menyebabkan adanya perbedaan sifat fisik dan kimia dari kedua kelompok asam lemak tersebut (Ackman, 1982 *dalam* Sukarsa, 2004). Menurut Kritchevsky (1995) *dalam* Ubaidillah (2004), Minyak dan lemak dari sumber tertentu mempunyai ciri khas yang berbeda dari sumber lainnya yang tergantung pada komposisi asam lemak. Komposisi termasuk panjang rantai, kejenuhan dan ketidak jenuhan akan sangat mempengaruhi sifat-sifat lemak dan minyak baik fisik maupun kimia.

Salah satu kelebihan dari lemak ikan adalah mengandung asam lemak tak jenuh yang relatif lebih banyak dari pada asam lemak jenuhnya. Lemak ikan mengandung 25% asam lemak jenuh dan 75% asam lemak tak jenuh (Brody, 1965 *dalam* Sukarsa, 2004). Menurut Wu dan Peter (2008), asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acid/PUFA*) akan membantu proses tumbuh-kembang otak (kecerdasan), serta perkembangan indera penglihatan dan sistem kekebalan tubuh bayi dan balita. Pada populasi masyarakat yang tingkat konsumsi ikannya tinggi terbukti dapat menurunkan tingkat penyakit kardiovaskuler.

Ekstraksi lemak atau minyak ikan di Indonesia masih dilakukan secara tradisional. Lemak atau minyak ikan yang diproduksi terdiri atas minyak hati, minyak atau lemak dari badan ikan, hasil samping pengolahan tepung ikan dan pengalengan ikan. Pemanfaatan lemak atau minyak ikan yang dihasilkan di Indonesia baru digunakan sebagai komponen ransum pakan ikan maupun pakan ternak dan

sebagian kecil digunakan dalam penyamakan kulit serta industri kecil lainnya (Aminev, 2007).

Setiap bagian tubuh ikan memiliki kandungan asam lemak yang berbeda. Menurut Syamsiah dan Winarni (2001) *dalam* Fitriani (2006), kepala ikan manyung yang telah dikukus mengandung asam lemak C20 (EPA) 4,58% dan C22 (DHA) 5,43% sedangkan pada bagian badan (daging) mengandung asam lemak C20 (EPA) 1,9% dan C22 (DHA) 5,28%. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik kimia dan fisik lemak ikan yang diekstrak dari bagian-bagian tubuh ikan patin seperti kepala, badan dan *belly* (abdomen).

## **B. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh lemak ikan dari bagian kepala, badan dan *belly* ikan patin.
2. Mengetahui karakteristik kimia dan fisik lemak ikan dari bagian kepala, badan dan *belly* ikan patin.
3. Mengetahui bagian tubuh ikan patin yang memiliki karakteristik lemak ikan terbaik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aira. 2005. *Fast Food, Junk Food, Lemak & Kesehatan*. (Online). (<http://www.infosehat.com>, diakses tanggal 26 Oktober 2009).
- Afifah, N., D. 2009. Ikan dan Hasil Perikanan Lainnya. (Online). ([http://eprints.undip.ac.id/1059/1/IKAN\\_semester\\_1.pdf](http://eprints.undip.ac.id/1059/1/IKAN_semester_1.pdf), diakses 9 Desember 2009).
- Aminev. 2007. *Pemanfaatan Konsentrat Protein dan Minyak Ikan di Indonesia*. (Online). (<http://www.wordpress.com>, diakses tanggal 13 Februari 2009).
- Amiyela. 2008. *Mengenal Asam Lemak*. (Online). (<http://www.wordpress.com>, diakses tanggal 16 oktober 2009).
- Anonim. 2002. *Budidaya Ikan Patin (Pangasius pangasius)*. (Online). (<http://www.iptek.net.id>, diakses tanggal 26 desember 2008).
- \_\_\_\_\_. 2007. *Ikan Patin Sungai Mahakam*. (Online). (<http://www.Jb2fishingclub.com>, diakses tanggal 26 Desember 2008).
- Apriyantono, A., D. Fardiaz., N. L. Puspitasari., Sedarnawati dan S. Budiyanto. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arifianto F. 2009. *Praktikum*. (Online). (<http://www.google.com>, diakses tanggal 8 September 2009).
- Astawan, M. 2009. Mengurangi Dampak Negatif Minyak Goreng. (Online). (<http://www.kompas.com>, diakses tanggal 26 Oktober 2009).
- Bulan, R. 2004. Esterifikasi *Patchouli* Alkฮอล์ Hasil Isolasi dari Minyak Daun Nilam (*Patchouli Oil*). Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara.
- Darmasih. 1997. Penetapan Kadar Lemak Kasar dalam Makanan Ternak non Ruminansia dengan Metode Kering. Balai Penelitian Ternak Ciawi. Bogor.
- Dirjen Perikanan Republik Indonesia. 1996. *Buku Pedoman Mengenai Sumber Perikanan*. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Djarmiko, B., Somamadja, R dan Goutara. 1974. *Sifat Fisiko Kimia Minyak dan Lemak*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Bogor.

- Esquivei, M. M., N. M. Bandarra., I Fontan., G. Bernardo dan Batista. 1997. *Supercritical Carbon Dioxide Extraction of sardine *Sardina pilchardus* Oil*. Academic Press Limited. Portugal.
- Fauzi. 2008. *Proses Pembuatan Minyak Ikan*. (Online). (<http://www.google.com>, diakses tanggal 28 Juni 2009).
- Ferinaldy. 2008. *Produksi Perikanan Budidaya Menurut Komoditas Utama (2005-2009)*. (Online). (<http://www.wordpress.com>, diakses tanggal 22 Februari 2009).
- Feryanto. 2007. *Parameter Kualitas Minyak Atsiri*. (Online). (<http://www.google.com>, diakses tanggal 28 Juni 2009).
- Fitriani, A. 2006. Profil Asam Lemak Omega 3 dalam Hati Ikan Manyung (*Arius thalassinus*) yang Mengalami Pemanasan Pendahuluan (*Blanching*). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Herlina, Netti dan M. H. Ginting. 2002. *Lemak dan Minyak*. Jurusan Teknik Kimia Universitas Sumatra Utara. Sumatera Utara.
- Hidayatullah, M. A. 2009. Studi Aplikasi Ekstrak Mata Lele (*azola* sp.) sebagai Pewarna Alami dan Penyumbang Kandungan Klorofil pada Kue Srikaya. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Huss, H. H. 2005. *Quality and Quality Changes in Fresh Fish*. (Online). (<http://www.fao.org>, diakses tanggal 3 November 2009).
- Irianto, H. E dan I. Soesilo. 2007. *Dukungan Teknologi Penyediaan Produk Perikanan*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Bogor.
- Julianty, R. 2008. *Laporan Praktikum Analisis Kadar Lemak..* Politeknik Negeri Jember Diploma 4 Vedca Bidang Pengendalian Mutu Agroindustri. Cianjur
- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. UI-Press. Jakarta.
- Khairuman dan Sudenda D. 2002. *Budidaya Patin Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Koswara, S. 2008. *Konsumsi Lemak yang Ideal bagi Kesehatan*. (Online). (<http://www.ebookpangan.com>, diakses tanggal 26 Oktober 2009).
- Lanori, T. 2002. *Manusia dan Lemak*. (Online). (<http://www.google.com>, diakses tanggal 8 oktober 2009).



- Lidiasari, E., Indriyani, M dan Syaiful, F. 2005. Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Tepung Tapai Ubi Kayu Terhadap Mutu Fisik dan Kimia yang dihasilkan. Indralaya. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Marwansyah, B. 2009. Karakteristik Sirup Glukosa dari Pati Gadung (*Dioscorea hipsida* Dennst). Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Muchtadi, D. 1989. *Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut pertanian Bogor. Bogor.
- Munsell. 1977. *Colour Chart for Plant Tissues*. Mecbelt Division of Kallmorgen Instrument Co Baltimore. Maryland.
- Nardi. 2007. Karakteristik Fisik dan Sensoris Saus Tomat dengan Penambahan Rumput Laut *Euchema cottonii*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Natawijaya, R. 2008. Pemanfaatan Lemak (Gajih) Ikan Patin (*Pangasius* sp.) Menjadi Pasta Flavor Ikan dan Analisis Karakteristiknya. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Nugroho, H. S. W. 2008. *Metabolisme Lipid*. (Online). (<http://www.heruswn.weebly.com>, diakses tanggal 2 Maret 2009).
- Okkeus. 2008. *Teori Dasar Kromatografi Gas*. (Online). (<http://www.smakbo.com>, diakses tanggal 21 Mei 2009).
- Parikesid, A. Ir. MM. 2007. *Monmorilonit/Bentonit*. (Online). (<http://www.bluegreenstone.com>, diakses tanggal 5 Maret 2009).
- Poedjiadi, A. 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Prahasta, A dan H. Masturi. 2008. *Agribisnis Ikan Patin*. Pustaka Grafika. Bandung.
- Purwakusuma, W. 2002. Warna pada Ikan. (Online). (<http://www.o-fish.com>, diakses tanggal 4 Januari 2010).
- Rasyid, A. 2001. Isolasi Asam Lemak Tak Jenuh Majemuk Omega 3 dari Ikan Lemuru (*Sardinella* sp). Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. Jakarta.
- Rusdiana. 2004. *Metabolisme Asam Lemak*. Program Studi Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara. Sumatera Utara.



- Salman, R. 2006. *Menyibak Gizi Minyak Ikan*. (Online). (<http://www.ayahbunda.com>, diakses tanggal 13 Februari 2009).
- Sanif, E. 2009. Kolesterol Biang Penyakit Jantung. (Online). (<http://www.jantunghipertensi.com>, diakses tanggal 4 Januari 2010).
- Siregar, A. 2001. *Budi Daya Ikan Patin*. Kanisius. Yogyakarta.
- Soekarto, S. 1990. *Dasar-Dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan*. IPB Press. Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2007. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sukarsa, D., R. 2004. Studi Aktivitas Asam Lemak Omega-3 Ikan Laut pada Mencit sebagai Model Hewan Percobaan. Buletin Teknologi Hasil Perikanan. Bogor.
- Suriawiria, U. 2002. *Omega 3 Ikan Mengurangi Ancaman Sakit Jantung*. (Online). (<http://www.kompas.com>, diakses tanggal 13 Februari 2009).
- Susanto, H dan K. Amri. 1996. *Budidaya Ikan Patin*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutomo, B. 2008. *Ikan Laut Dalam Kaya akan Asam Lemak Omega 3*. (Online). (<http://www.google.com>, diakses tanggal 4 Juni 2009).
- Syamsiah. 2008. Pemanfaatan Limbah Alumina dan *Sandblasting* PT. Pertamina UP IV Cilacap sebagai Bahan Pembuatan *Wall Panel*. Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Syarmaini. 1999. Rendemen dan Komposisi Asam Lemak Jenuh Minyak Ikan Patin (*Pangasius sutchi* Flown) yang Diekstraksi dengan Berbagai Konsentrasi Enzim Papain. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Tambun, R. 2006. *Teknologi Oleokimia*. Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Thenawijaya, Maggy. 1982. *Lehninger, Dasar-dasar Biokimia*. Erlangga. Jakarta.
- Ubaidillah, M. 2004. Pembuatan Minyak Kedele, Ikan dengan Menggunakan Kolum Ion Perak Hiplo. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Kimia Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Wajizah, S. 2004. *Perspektif Minyak Ikan sebagai Imunonutrisi*. Sekolah Pasca Sarjana/Program S3 Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Widiastuti, Y. 1997. Studi Kinetik Reaksi Pembentukan Malonaldehide dari Peroksida Asam Lemak pada Proses ketengikan Minyak Kelapa Sawit. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Winarto. 2008. *Penelitian Pembuatan Tepung Kelapa*. (Online). (<http://www.google.com>, diakses tanggal 8 September 2009).
- Wu, T. H dan J. B. Peter . 2008. *Salmon by-Product Storage and Oil Extraxtion*. (Online). (<http://www.elsevier.com/locate/foodchem>, diakses tanggal 13 Februari 2009).