

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

---

Fakultas Pertanian (FP)  
Program Teknologi Hasil Pertanian

Undergraduate Papers

---

Bangun, April Dion

2021

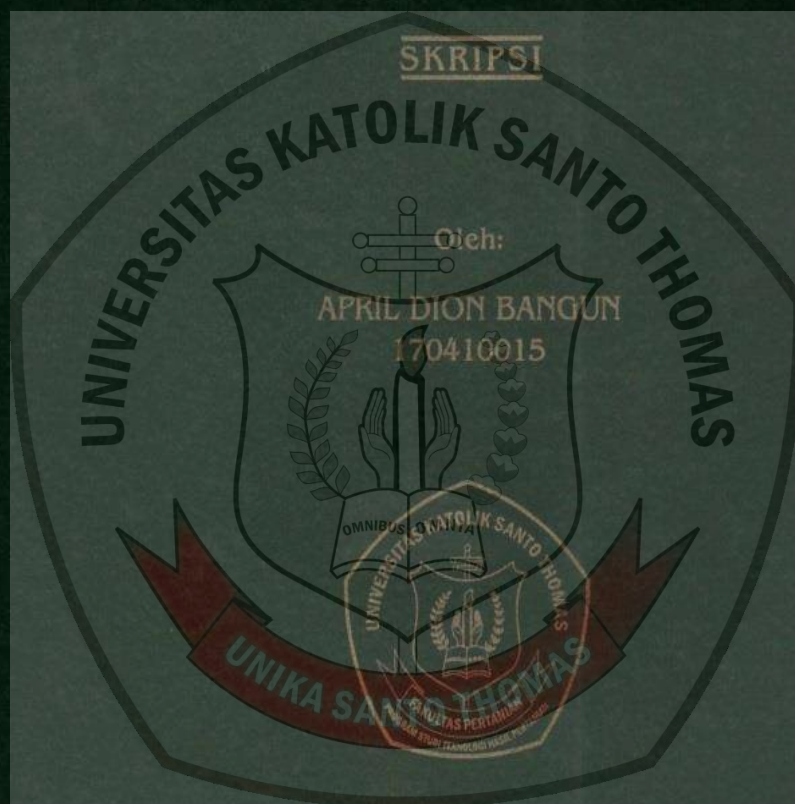
# Analisis Kandungan Asam Lemak Omega 3 dan Omega 6 Pada Minyak Ikan Belut (*Monopterus Albus*)

---

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/562>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

ANALISIS KANDUNGAN ASAM LEMAK OMEGA 3  
DAN OMEGA 6 PADA MINYAK IKAN BELUT  
(*Monopterus albus*)



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS  
MEDAN  
2021

**ANALISIS KANDUNGAN ASAM LEMAK OMEGA 3 DAN OMEGA 6  
PADA MINYAK IKAN BELUT (*Monopterus albus*)**

**SKRIPSI**

Merupakan Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana (S-1) Pada Fakultas Pertanian  
Universitas Katolik Santo Thomas  
Medan



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS  
MEDAN**

2021

**UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

---

**JUDUL** : ANALISIS KANDUNGAN ASAM LEMAK OMEGA 3  
DAN OMEGA 6 PADA MINYAK IKAN BELUT  
(*Monopterus albus*)

**NAMA** : APRIL DION BANGUN


**N P M** : 170410015

Disetujui oleh:  
**Komisi Pembimbing**

  
**Dr. Ir. Maruba Pandiangan, MP**  
Pembimbing Utama

Diketahui oleh:

  
**Ir. S. D. R. Tampubolon, M.Si., Ph.D**  
Ketua Program Studi

  
**Prof. Dr. Drs. Sihol Situngkir, MBA**  
PII. Dekan

**Tanggal Lulus** : 06 Agustus 2021

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Kandungan Asam Lemak Omega-3 dan Omega-6 Pada Ikan Belut (*Monopterus albus*)**” Yang merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas Medan.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih untuk segala bantuan dan bimbingan serta doa yang penulis terima mulai dari awal hingga selesainya penulisan skripsi ini. Adapun ucapan terima kasih tersebut disampaikan kepada :

1. Dr. Ir. Maruba Pandiangan, MP, selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
2. Dr. Dra. Delima Panjaitan, M.Si, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Ir. Apul Sitohang, M.Si, selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah menguji serta memberikan bimbingan, arahan, kritik dan saran kepada penulis dalam penyempurnaan penulisan skripsi ini.
4. Prof. Dr. Drs. Sihol Situngkir, MBA, selaku Plt. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas Medan.

5. Ir. S.D. Rosa Tampubolon, M.Si., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
6. Seluruh Staf Pengajar dan Tenaga Pendidik Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas Medan, yang telah mendidik, membimbing dan membina penulis selama menjalani perkuliahan.
7. Teristimewa kepada keluarga tercinta Alm. Pt. Pandai Bayang Bangun yang selalu mendoakan saya dari surga, Ibu tercinta Roslina Br Ginting, abang saya Bahtera Leo Bangun dan Sangapta Bangun, yang selalu senantiasa memberi semangat, dorongan dan bantuan serta dukungan yang sangat berharga baik dalam bentuk moril maupun materi yang diberikan kepada penulis sehingga penulis cepat menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh teman di Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas Medan, yang telah banyak memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, semoga bermanfaat dan menambah wawasan kepada penulis dan pembaca.

Medan, Agustus 2021

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

APRIL DION BANGUN, lahir pada tanggal 10 April 1999 di Tanjung Morawa, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang. Merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Putra dari Bapak Alm. Pt. Pandai Bayang Bangun dan Ibu Roslina br. Ginting.

Pendidikan yang pernah ditempuh adalah sebagai berikut ;

1. Pada tahun 2005, memasuki Sekolah Dasar (SD) Negeri 107414 Laubuluh, Kecamatan Sinembah Tanjung Muda Hilir, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.
2. Pada tahun 2011, memasuki Sekolah Menengah Pertama (SMP) Swasta Kavri Talun Kenas, Kecamatan Sinembah Tanjung Muda Hilir, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.
3. Pada tahun 2014, memasuki Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta PGRI 24 Talun Kenas, Kecamatan Sinembah Tanjung Muda Hilir, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.
4. Pada tahun 2017, memasuki Perguruan Tinggi Universitas Katolik Santo Thomas, Medan sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
5. Pada tahun 2020, melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di pabrik CHLOE ALFA BAKERY, Tanjung Sari, Medan Selayang, Sumatera Utara.

## ABSTRAK

### ANALISA KANDUNGAN ASAM LEMAK OMEGA-3 DAN OMEGA-6 PADA IKAN BELUT (*Monopterus Albus*)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan asam lemak omega-3 dan omega-6 pada minyak ikan belut. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan. Minyak ikan diambil bagian ikan yang dapat dikonsumsi, yaitu dengan diekstraksi dengan cara sokletasi menggunakan pelarut n-heksan. Setelah diperoleh minyak ikan dilakukan analisa karakteristik sifat kimia fisika dan analisis komponen asam lemak dengan GC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa titik reuh minyak ikan belut adalah 36,50<sup>0</sup>C. Total padatan minyak ikan belut 33,00<sup>0</sup> Brix . Bilangan asam yang diperoleh dalam minyak ikan belut 4,49 mg KOH/g yang tergolong baik. Bilangan peroksida yang diperoleh adalah 2,97 meq/kg yang tergolong baik. Bilangan lodium minyak ikan belut 46,96 mg/100g. Bilangan penyabunan minyak ikan belut 105,19 mg KOH/g. Dari komposisi asam lemak diperoleh asam lemak tak jenuh lebih tinggi dari asam lemak jenuh. Ditemukan asam lemak omega-3 yaitu; asam linolenat, dan asam omega-6 yaitu ; asam linoleat.

*Kata kunci : asam lemak omega-3, omega-6 dan ikan Belut.*



## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF OMEGA-3 AND OMEGA-6 FATTY ACID CONTENT IN EEL (*Monopterus Albus*)**

*This study aimed to determine the content of omega 3 and omega-6 fatty acids in eel fish oil. The research was conducted at the Agricultural Product Processing Laboratory, Agricultural Product Technology Study Program, Faculty of Agriculture, Santo Thomas Catholic University, Medan. Fish oil is taken from the edible part of the fish, namely by extraction by soxhletation using n-hexane as a solvent. After obtaining fish oil, the characteristics of the physical and chemical properties were analyzed and the fatty acid components were analyzed by GC. The results showed that the turbidity point of eel fish oil was 36.50°C. Total solids of eel fish oil was 33.00° Brix. The acid number obtained in eel fish oil is 4.49 mg KOH/g which is classified as good. The peroxide value obtained is 2.97 meq/kg which is quite good. The iodine value of eel fish oil is 46.96 mg/100g. The number of saponification of eel fish oil is 105.19 mg KOH/g. From the composition of fatty acids obtained unsaturated fatty acids are higher than saturated fatty acids. Found omega-3 fatty acids, namely; linolenic acid, and omega-6 acids, namely; linoleic acid.*

*Keywords: omega-3 fatty acids, omega-6 and eel fish.*



## RINGKASAN

APRIL DION BANGUN “Analisis Kandungan Asam Lemak Omega-3 dan Omega-6 pada Ikan Belut”. Dibimbing oleh Dr. Ir. Maruba Pandiangan, MP sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Dra. Delima Panjaitan, M.Si sebagai Dosen Pemanding.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kandungan asam lemak omega-3 dan omega-6 pada ikan belut. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2021 hingga April 2021. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil sampel minyak ikan dari daging ikan belut. Minyak ikan yang digunakan adalah lemak yang diambil dari bagian daging ikan yang dapat dikonsumsi, kemudian diekstraksi dengan sokletasi menggunakan pelarut n-heksan. Setelah diperoleh minyak ikan dilakukan analisa karakteristik sifat kimia fisika dan analisis komposisi asam lemak dan menentukan nilai gizi minyak ikan belut.

Hasil penelitian setelah diolah secara statistik dapat dinyatakan sebagai berikut :

### 1. Titik Keruh

Titik keruh minyak ikan belut adalah  $36,50^{\circ}\text{C}$ . Semakin rendah titik keruh suatu minyak maka dapat dikatakan semakin sedikit pegotor yang ada dalam minyak tersebut.

### 2. Total Padatan

Total Padatan minyak ikan belut sebesar  $33^{\circ}$  Brix, dapat dilihat bahwa total

padatan belum memenuhi standart mutu bila tidak melakukan pemurnian berulang kali sampai pemurnian tersebut memenuhi standart mutunya.

### 3. Bilangan Asam

Bilangan asam yang diperoleh dalam minyak ikan belut 4,49 mg KOH/g sampel. Hal ini menunjukkan bahwa minyak ikan belut yang dihasilkan masih memiliki mutu yang bagus.

### 4. Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida ikan belut yang diperoleh adalah berkisar antara 2,97 meq/kg yang tergolong sangat baik dan layak konsumsi. Peroksida terbentuk pada tahap inisiasi oksidasi, pada tahap ini hydrogen diambil dari senyawa oleofin menghasilkan radikal bebas.

### 5. Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan minyak ikan belut 105,19 mg KOH/g, bilangan penyabunan minyak ikan belut dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bilangan penyabunan minyak ikan belut relative lebih rendah dari standar penyabunan yang ditetapkan oleh SNI sebesar 196-200 mg KOH/g.

### 6. Bilangan Iodium

Pada angka bilangan lodium dari hasil sampel minyak ikan belut yang di uji berkisar 46,96 mg/100g, yang menunjukkan jumlah bilangan iodium minyak ikan belut sedikit lebih tinggi dibandingkan standart bilangan iod yaitu 45-46 mg/100g.

### 7. Komposisi Asam Lemak

komposisi asam lemak yang terkandung dalam minyak ikan belut. Ditemukan SFA adalah asam miristat (C14:0) yaitu sebanyak 1.743 %, asam palmitat

(C16:0) 32.548 %, asam stearat (C18:0) 4.036 %, asam arakidat (C20:0) 2.112 %, dengan total SFA adalah 40,438 %. Dimana MUFA adalah asam palmitoleat (C16:1) sebesar 3.524 %, asam oleat (C18:1n9) 10.206 %, asam eikosenoat (C20:1n9) 2.56 % dengan total MUFA adalah 16.290 %, dan yang merupakan PUFA adalah asam linoleat (C18:2n6) sebanyak 34.374 %, asam linolenat (C18:3n3) 8.897 %, dengan total PUFA adalah 43.272 %.

#### 8. Nilai Gizi Lemak

Nilai gizi yang terkandung dalam minyak ikan belut yaitu pada kandungan asam lemak jenuh SFA berada pada angka 40,438%, asam lemak tak jenuh MUFA 16,290%, dan asam lemak tak jenuh PUFA 43,272% dengan total penyimpangan 34,09%. Data ini menyatakan bahwa nilai gizi minyak ikan belut masih belum memenuhi standar komposisi ideal nilai gizi minyak ikan yang seharusnya SFA, MUFA dan PUFA adalah 33,33% dan total penyimpangan adalah 0,00%.

## DAFTAR ISI

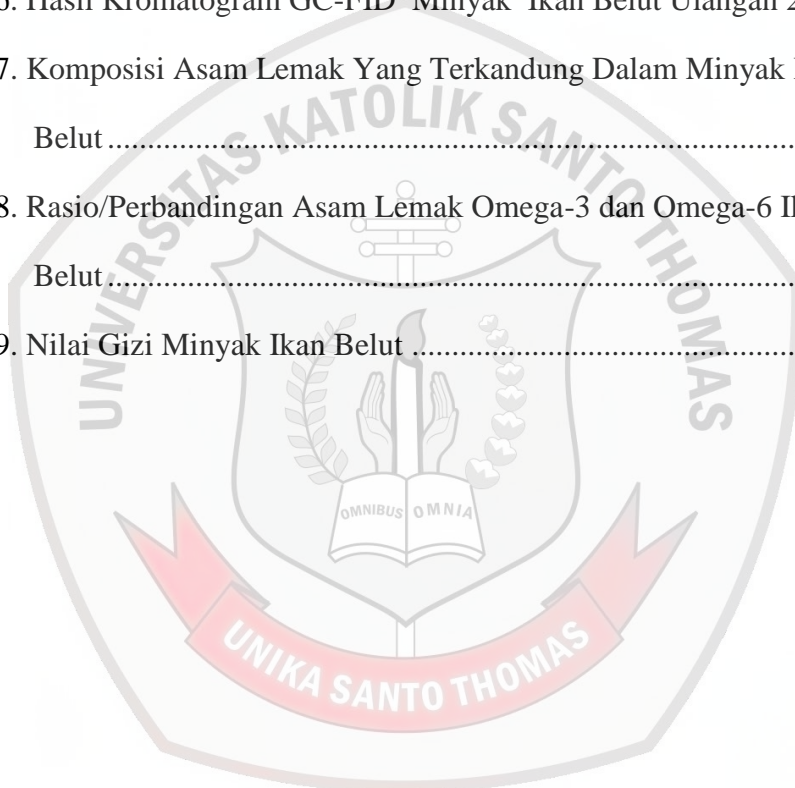
### Halaman

KATA PENGANTAR .....	i
RIWAYAT HIDUP .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
RINGKASAN .....	vi
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Hipotesis Penelitian .....	5
1.5 Manfaat penelitian .....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Ikan Belut .....	6
2.2. Lemak dan Minyak .....	11
2.3. Manfaat omega-3 dan omega-6 .....	13
2.4. Ekstraksi Minyak .....	15
2.4.1. Rendering .....	16
2.4.2. Pengepresan Mekanik .....	17
2.4.3. Ekstraksi Dengan Pelarut .....	17
2.5. Penentuan Komposisi Asam Lemak .....	19
2.6. Sifat Kimia Fisika .....	20
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	22
3.1 Bahan Dan Alat Penelitian .....	22
3.1.1 Bahan .....	22
3.1.2. Alat .....	22

3.2. Tempat Penelitian.....	22
3.3. Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.3.1. Metode Pengambilan Sampel .....	22
3.3.2. Ekstraksi Minyak Ikan .....	23
3.3.3. Karakterisasi Sifat Fisika Kimia.....	24
3.3.4. Penentuan komposisi Asam Lemak Dengan GC-FID .....	26
3.3.5. Cara Evaluasi Nilai Gizi Minyak Ikan.....	28
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Sifat Kimia Dan Sifat Fisika Minyak Ikan Belut .....	31
4.1.1. Angka Bilangan Peroksida .....	30
4.1.2. Angka Bilangan Penyabunan.....	33
4.1.3. Angka Bilangan Iodium.....	34
4.1.4. Bilangan Asam.....	35
4.1.5. Total Padatan .....	36
4.1.6. Titik Keruh.....	37
4.2. Profil Komponen Asam Lemak Minyak Ikan Belut .....	38
4.3. Komposisi Asam Lemak Yang Terkandung Dalam Minyak Ikan Belut ...	41
4.4. Komponen Nilai Gizi Ikan Belut.....	46
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>49</b>
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
Lampiran	

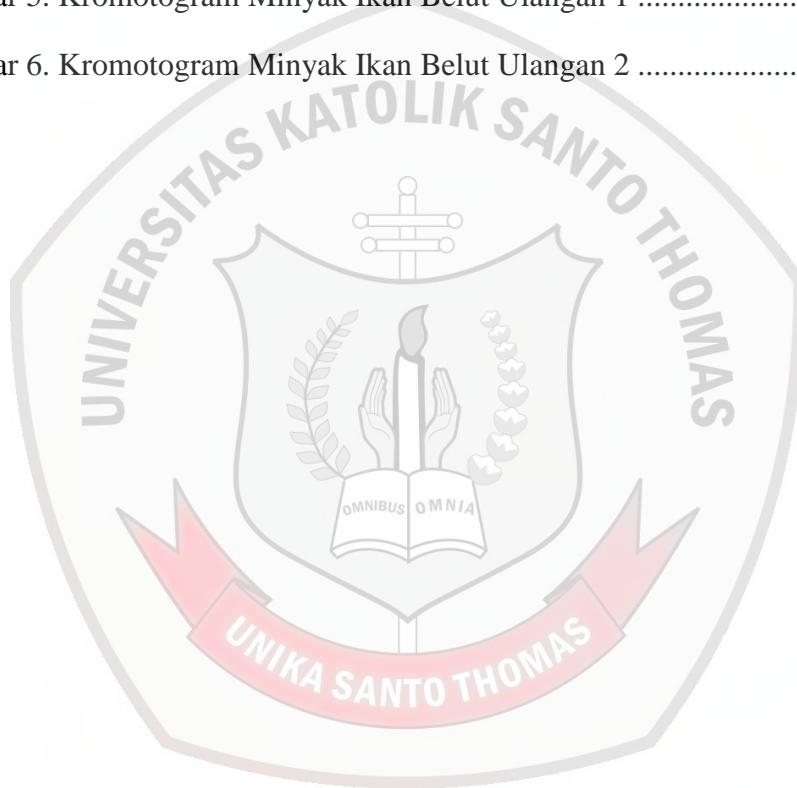
## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Kimia Belut per 100 g bahan .....	8
Tabel 2. Komposisi Kimia Daging Ikan .....	10
Tabel 3. Karakteristik Asam Lemak Dari Minyak Ikan.....	19
Tabel 4. Karakteristik Kimia Dan Fisika Minyak Ikan Belut .....	30
Tabel 5. Hasil Kromatogram GC-FID Minyak Ikan Belut Ulangan 1.....	40
Tabel 6. Hasil Kromatogram GC-FID Minyak Ikan Belut Ulangan 2.....	41
Tabel 7. Komposisi Asam Lemak Yang Terkandung Dalam Minyak Ikan Belut .....	45
Tabel 8. Rasio/Perbandingan Asam Lemak Omega-3 dan Omega-6 Ikan Belut.....	46
Tabel 9. Nilai Gizi Minyak Ikan Belut .....	47



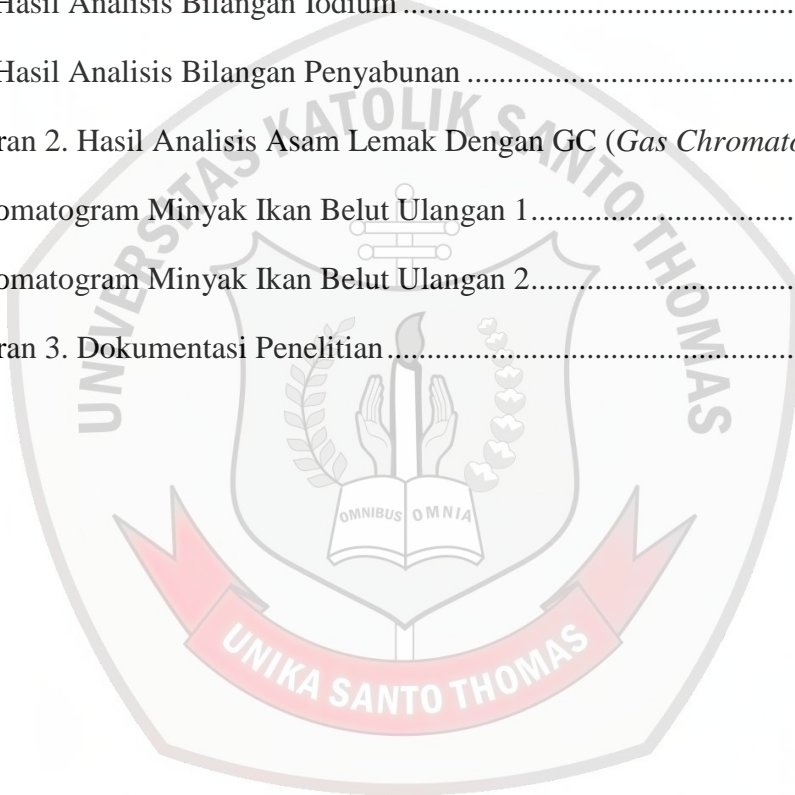
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Kimia Asam Lemak Omega-3 .....	13
Gambar 2. Struktur Kimia Asam Lemak Omega-6 .....	15
Gambar 3. Diagram Alir Prosen Pembuatan Minyak Ikan Belut.....	24
Gambar 4. Bagan alir Pembuatan metil ester asam lemak dan analisis dengan GC- Fid.....	28
Gambar 5. Kromotogram Minyak Ikan Belut Ulangan 1 .....	39
Gambar 6. Kromotogram Minyak Ikan Belut Ulangan 2 .....	40



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Karakterisasi Sifat Fisika Kimia .....	55
1. Hasil Analisis Titik Keruh .....	55
2. Hasil Analisis Total Padatan .....	56
3. Hasil Analisis Bilangan Asam .....	57
4. Hasil Analisis Bilangan Peroksida .....	58
5. Hasil Analisis Bilangan Iodium .....	59
6. Hasil Analisis Bilangan Penyabunan .....	60
Lampiran 2. Hasil Analisis Asam Lemak Dengan GC ( <i>Gas Chromatography</i> )	
Kromatogram Minyak Ikan Belut Ulangan 1 .....	61
Kromatogram Minyak Ikan Belut Ulangan 2 .....	62
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian .....	63



## DAFTAR PUSTAKA

- Ackman, RG. 1982. *Fatty Acid Compositon of Fish Oil*. Dalam MS Barlow dan ME Stand by. *Nutritional Evaluation of Long Chain Fatty Acid in Fish Oil*. Academic Press, London.
- Alting, M. Y. 2011. Ibo Uchu. Blogspot.com. Retrieved 12 Selasa, 2011, from Makalah *Budidaya Perairan Belut*: <http://ibouchu.blogspot.com/2011/12/makalah-budidaya-perairan-makalah-belut.html>.
- Anonim. 1992. *Belut*. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Anonim. 1999. *Adsorpsi*. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Anonim. 2010. *Omega-3,6 and 9 benefits*, <http://www.mind1st.co.uk/omrgs-3-6-9.asp>. Diakses pada tanggal 8 Agustus 2010.
- Anonim. 2011. *Minyak*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist. AOAC Int., Washington. P:97-149.
- Astrawan. 2003. *Omega-3 dan Kesehatan makalah pengantar falsafah sains*. Program Pasca Sarjana S3 IPB. Bogor.
- Bimbo, A.P. 1998. Guidelines For Characterizing Food-Grade Fish Oil. *INFORM* 9(5):473-438.
- Bloch, MH, and Qawasni. A. 2011. *Omega-3 Fatty Acid Supplementation for the Treatment of Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Syntomatology: Sytemic review and Meta-Analysis*. Am Acad Child Adolesc Physchiatry.
- Djajadiredja RS, S Hatimah, dan Z Arifin. 1977. *Buku pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Darat, Jenis-jenis Ikan Ekonomis Penting*. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian.
- Djarmiko. 2001. *Penjelasan Kandungan Protein, Lemak, Fosfor, Kalsium, Vitamin A, B dan C*. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Ericson, M.C. 2002. *Lipid Oxidation of Muscle Foods*. 2nd Ed. Marcel Dekker Inc. New York-Basel.
- Fahy E., Subramaniam S., Brown H.A., Glass C.K., Merrill A.H., Murphy R.C. 2005. A Comprehensive Class I. Cation Sytem fo Lipids. *Eur J Lipid Sci Technol* 2005;107:337-364.

- Hendayana, Sumar. 2006. *Kimia Pemisahan: Metode Kromatografi dan Elektroforesis Modern*. PT. Remaja Rosdakarya: Bandung.
- Ishimatsu A. 2012. *Evolution of the Cardiorespiratory System in Air-Breathing Fishes*. Japan: Istitute of East China Sea Research, Nagasaki University.
- Junariyata, M. F., dan Dewi, T. Q. 2016. *Budidaya Belut di Berbagai Wadah*. Penebar Swadaya Grup: Jakarta.
- Ketaren, S. 1986. *Teknologi Minyak dan Lemak*. UI Pres: Jakarta.
- Ketaren, S. 2005. *Minyak Dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia: Jakarta.
- Ketaren, S. 2008. *Minyak dan Lemak Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Khamnidial, 2009. *Ekstraksi dilakukan dengan memanaskan pelarut organic sampai semua analit terekstrak ml*. scribd.com/doc/84748680/Soxhlet.
- Khopkar. 2002. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI Press: Jakarta.
- Kurniawan, F. 2020. *Ilmu Pengetahuan Lengkap Fredikurniawan.com*. Retrieved November, 2020, from Klasifikasi dan Morfologi Belut: <http://fredilurniawan.com/klasifikasi-dan-morgologi-belut/>.
- Marsetyo dan Kartasapoetra. 1990. *Ilmu Gizi Korelasi Gizi. Kesehatan dan Produktifitas Kerja*. PT. Rineka Cipta: Jakarta.
- Nurwantoro. 1994. *Mikrobiologi Pangan Hewan Nabati*. Kanisius: Semarang.
- Pamungkasari, U. T. 2014. *Pengaruh Kombinasi Cacing Tanah (Lumbricus Rubellus) Dengan Pakan Komersial Terhadap Retensi Lemak dan Energi pada Belut Sawah (Monopterus Albus) Yang Dipelihara Secara Sistem Resirkulasi*. Universitas Airlangga: Surabaya.
- Panagan A. T., H. Yohandini, dan M. Wulandari, 2012. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Asam Lemak Tak Jenuh Omega-3, Omega-6 dan Karakterisasi Minyak Ikan Patin (Pangasius), *Jurnal Penelitian Sains MIPA UNSRI* Volume 15 Nomor 3(C) Juli 2012.
- Pandiangan, M., Kaban, J., Wirjosentono, B., dan Silalahi, J. 2018. Analisis Asam Lemak Omega3 dan Omega 6 pada Minyak Ikan Mas (Cyprinus Carpio) Secara GC-. *TALENTA Conference Series: Science&Technology (ST)*. Volume 2 Issue 1 –2018.
- Pandiangan, M., Kaban, J., Wirjosentono, B., dan Silalahi, J. 2020. Analisis Asam Lemak Omega3 dan Omega 6 pada Minyak Ikan Lele Secara GC-. *Jurnal Riset Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian (RETIPA)*. Volume 1 Nomor 1 Oktober 2020.

- Pandit. 2008. Optimalkan Distribusi Hasil Perikanan, <http://www.balipost.co.id>, diakses tanggal 02 Oktober 2008.
- Paquot, C., and Hautfenne, A. 1987. *Determination Of Fatty Acid in The 2-Position in The Triacylglycerides of Oils and Fats*. Dalam: Standard Methods of The Analisis of Oils, Fats and Derivates. Edisi VII. London.
- Pigott, G.M. 1996. *Marine Oils*. In Y.H. Hui (ed.). *Bailey's Industrial Oil and Fat Products. Edible Oil and Fat Products: Products and Application Technology. Fifth Edition*, Vol. 3. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Ratih, R. D., Handayani, W., dan Oktavianawati, I. 2016. *Karakterisasi Dan Penentuan Komposisi Asam Lemak dari Hasil Pemurnian Limbah Pengalengan Ikan dengan Variasi Alkali pada Proses Netralisasi*. Berkala Sainstek : Jakarta.
- Sarwono. B. 2011. *Budidaya Belut dan Sidat*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Sastrohamitjojo. 1985. *Kromatografi, Edisi I, Cetakan I*. Berty: Yogyakarta, 1-58,84-88.
- Schumm, D. E., 1993. *Intisari Biokimia*. Binarupa Aksara: Jakarta, hal. 273-278.
- Silalahi. 2006. *Fats and Oils: Modification and Substitution*. Lecture Notes. Postgraduate Section. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Silalahi, J., dan S.Nurbaya. 2011. *Minyak Kelapa Sawit di Dalam Makanan Masalah dan Manfaatnya*. Prosiding Seminar dan Workshop Pharmacy Update 3. Medan 18-19 Maret 2011.
- Simopoulos, A. P. 1989. Summary of the NATO advanced research workshop on dietary n-3 and n-6 fatty acids: Biological effect and nutritional essentially. *Nutrition Journal*. 119:521-528.
- Sinaga, J. R. 2018. *Analisis Kandungan Asam Lemak Omega-3 dan Omega-6 Pada Ikan Mas Keramba dan Ikan Mas Kolam*. Universitas Katolik Santo Thomas: Medan.
- Siswono, 2003. *Ikan Air Tawar Karya Protein dan Vitamin*, diakses: 5 September 2012 <http://ikanmania.wordpress.com/2008>.
- Sudarmadji, S., Suhardi, dan B. Haryono. 1984. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty, Yogyakarta. Hal: 25-70.
- Sudarmadji, 1989. *Analisa Bahtan Makanan Dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberti.
- Suhartini, S, dan Hidayat. 2005. *Olahan Ikan Segar*. Trubus: Surabaya.
- Sundoro, S.M. 2003. *Belut Budidaya dan Pemanfaatannya*. PT. Agromedia. Jakarta.

- Suseno, S. H. 2013. *Profil asam lemak dan kestabilan produk formulasi minyak ikan dan habbatussauda*. IPB: Bogor.
- Swern.1982. *Baileys industrial oil and fat product*.Jhon wiley and sons. New York [www. team kalbar online.com](http://www.teamkalbaronline.com).
- Tribole, E. 2007. *The Ultimate Omega-3 Diet*. McGraw-Hill eBooks: United States.
- Winarno, F.G. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama Anggota IKAPI, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Wulandari N. 2019. *From Minyak dan Lemak* [http://seafast.ipb.ac.id/minyak. dan-lemak-bukan-hanya-beda-bentuknya/](http://seafast.ipb.ac.id/minyak.dan-lemak-bukan-hanya-beda-bentuknya/). IPB University: Bogor.

