

Teknologi **MINYAK DAN LIPID** *Hasil Laut*



**Sumartini. S.Pi. M.Sc.,
Nirmala Efri Hasibuan. S.Si.M.Si.,**



Teknologi **MINYAK DAN LIPID** *Hasil Laut*

Sumartini. S.Pi. M.Sc.,
Nirmala Efri Hasibuan. S.Si.M.Si.,

TEKNOLOGI MINYAK DAN LIPID HASIL LAUT

Penulis:

Sumartini, Nirmala Efri Hasibuan

Desain Cover:

Usman Taufik

Tata Letak:

Handarini Rohana

Editor:

Hozairi

ISBN:

978-623-459-312-9

Cetakan Pertama:

Januari, 2023

Hak Cipta 2023, Pada Penulis

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

Copyright © 2023

by Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung

All Right Reserved

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

WIDINA BHAKTI PERSADA BANDUNG

(Grup CV. Widina Media Utama)

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 360/JBA/2020

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)

Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur hanya milik Allah SWT. Atas limpahan anugerah-Nya sehingga modul dengan judul “Teknologi Minyak dan Lipid Hasil Laut” dapat terselesaikan sebagai salah satu bekal dan sarana belajar bagi Taruna/Taruni untuk dapat memenuhi standar kompetensi kelulusan di Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai. Penulis menyadari bahwa hanya dengan bantuan dari banyak pihak maka modul ini bisa terwujud. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Iskandar Musa, A.Pi, M.P selaku Direktur Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai yang telah memberikan fasilitas dan sarana penunjang selama kegiatan berlangsung
2. Juniawan Preston Siahaan, A.Pi, M.T selaku Pembantu Direktur I Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai yang telah memberikan fasilitas dan sarana penunjang selama kegiatan berlangsung
3. Yuniar Endri Priharanto, S.St.Pi.,M.T selaku Pembantu Direktur II Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi dalam penyusunan modul
4. Muh. Suryono, A.Pi, M.P selaku Pembantu Direktur III Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai yang telah memberikan fasilitas dan sarana penunjang selama kegiatan berlangsung
5. Rekan-rekan dosen dan staf Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai atas masukan, kritik, dan saran yang membangun.

Meski penulis menyadari bahwa modul ini masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap semoga modul ini dapat berguna bagi Taruna/Taruni. Penulis menerima setiap kritik dan saran yang dapat menyempurnakan modul ini.

Dumai, 15 April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
PENDAHULUAN	viii
BAB 1 SIFAT FISIK DAN KIMIA LEMAK DAN MINYAK	1
A. Indikator	1
B. Uraian Materi	1
C. Rangkuman	9
D. Penugasan	9
E. Tes Formatif 1	12
BAB 2 LIPID DAN DERIVAT-DERIVATNYA	15
A. Indikator	15
B. Uraian Materi	15
C. Ringkasan.....	17
D. Penugasan	17
E. Tes Formatif 2	17
BAB 3 TAHAPAN KERUSAKAN LEMAK DAN MINYAK	19
A. Indikator	19
B. Uraian Materi	19
C. Ringkasan.....	25
D. Penugasan	26
E. Tes Formatif 3.....	27
BAB 4 MINYAK IKAN (FISH OIL)	31
A. Indikator	31
B. Uraian Materi	31
C. Ringkasan.....	33
D. Penugasan	34
E. Tes Formatif 4.....	34
BAB 5 JENIS LEMAK DAN MINYAK PADA IKAN	37
A. Indikator	37
B. Uraian Materi	37
C. Ringkasan.....	46
D. Penugasan	46
E. Tes Formatif 5.....	47

BAB 6 EMULSI DAN PERUBAHAN LEMAK DAN MINYAK	49
A. Indikator	49
B. Uraian Materi	49
C. Ringkasan.....	54
D. Penugasan	54
E. Tes Formatif 6.....	56
BAB 7 EKSTRAKSI DAN PEMURNIAN PADA MINYAK	59
A. Indikator	59
B. Uraian Materi	59
C. Ringkasan.....	68
D. Penugasan	68
E. Tes Formatif 7.....	68
TES SUMATIF	71
KUNCI JAWABAN	75
DAFTAR PUSTAKA	84
GLOSARIUM	88
PROFIL PENULIS	92

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Struktur kimia asam lemak yang biasanya ditemui	4
Tabel 2. Rumus struktur beberapa asam lemak jenuh dan tidak jenuh	5
Tabel 3. Profil Asam Lemak Ekstrak Minyak Ikan Nila	32
Tabel 4. Persyaratan Mutu Minyak Ikan Kasar Menurut IFOMA	33
Tabel 5. Karakteristik Minyak Ikan yang digunakan pada Industri Pakan	40
Tabel 6. Komposisi Umum Minyak Pangan dan Pengaruh Terhadap Kualitas Akibat Pemurnian	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Kimia Lemak	3
Gambar 2. Struktur Asam Lemak Jenuh dan Tidak Jenuh	4
Gambar 3. Reaksi Saponifikasi	6
Gambar 4. Reaksi Hidrogenasi	6
Gambar 5. Reaksi Hidrolisis	7
Gambar 6. Reaksi Halogenasi	7
Gambar 7. Reaksi Oksidasi	8
Gambar 8. Reaksi Interesterifikasi	8
Gambar 9. Reaksi Esterifikasi	9
Gambar 10. Skema Pengujian Titik Leleh Minyak dan Lemak	11
Gambar 11. Skema Pengujian Titik Asap Minyak dan Lemak	12
Gambar 12. Struktur Kimia Asam Lemak	15
Gambar 13. Struktur Kimia Terpen	15
Gambar 14. Struktur Kimia Steroid	16
Gambar 15. Tahapan Inisiasi dari Oksidasi Lipid Pada Asam Linoleat	20
Gambar 16. Tahapan Inisiasi dari Oksidasi Lipid Pada Asam Oleat	21
Gambar 17. Konfigurasi pentadiene dengan metilen karbon terputus	21
Gambar 18. Tahapan Propagasi dari Oksidasi Lipid Pada Asam Linoleat	23
Gambar 19. Tahap Terminasi Saat Kondisi Konsentrasi Oksigen Rendah	23
Gambar 20. Skema Pengujian Asam Lemak Bebas	26
Gambar 21. Skema Pengujian Angka Peroksida	27
Gambar 22. Diagram Alir Proses Pembuatan Minyak Ikan Kasar	32
Gambar 23. Struktur Kimia Squalen	46
Gambar 24. Tipe-Tipe Emulsi	51
Gambar 25. Emulsi W/O dan pengemulsi pada permukaan fase terdispersi ..	51
Gambar 26. Emulsi O/W dan struktur pengemulsi pada	52
Gambar 27. Demulsifikasi dan Fase Pemisahan di Emulsi Oil in water (O/W) ..	53
Gambar 28. Kondensasi Gliserol dan Asam Lemak	60
Gambar 29. Sintesis batch TAG EPA atau DHA	61
Gambar 30. Diagram Alir Proses Pemucatan Minyak Ikan Kasar	65
Gambar 31. Ikhtisar teknologi dan potensial pemurnian minyak pangan	66

PENDAHULUAN

Lemak dan minyak merupakan salah satu komponen makro yang terdapat dalam bahan makanan. Selain berfungsi sebagai zat gizi, lemak juga berperan sebagai sumber tenaga. Setiap gram lemak menghasilkan 9,5 kkal/g energi, lebih tinggi jika dibandingkan dengan kalori pada tiap gram karbohidrat dan protein yang hanya sebesar 4,1 kkal/g dan 5,6 kkal/g. Lemak pangan adalah campuran dari trigliserida dan sedikit substansi lain yang terdapat di alam atau berasal dari proses pengolahan dan penyimpanan lemak. Umumnya lemak dan minyak terdiri dari trigliserida, digliserida, monogliserida, asam lemak, fosfolipida, sterol, vitamin yang larut dalam lemak, pigmen, hidrokarbon, hasil-hasil oksidasi, trace metal, dan air. Sedangkan lipid adalah kelompok molekul alami yang meliputi lemak, lilin, sterol, vitamin yang larut dalam lemak (seperti vitamin A, D, E, dan K), monogliserida, digliserida, trigliserida, fosfolipid, dan lain-lain. Fungsi biologis utama lipid termasuk menyimpan energi, pensinyalan, dan bertindak sebagai komponen pembangun membran sel.

Setelah mempelajari modul ini, Taruna/Taruni diharapkan dapat:

1. Menjelaskan Sifat fisik dan kimia lemak dan minyak
2. Menjelaskan lipid dan derivat-derivatnya
3. Menjelaskan tahapan kerusakan lemak
4. Menjelaskan EPA dan DHA pada Ikan
5. Menjelaskan jenis lemak dan minyak pada ikan
6. Menjelaskan emulsi dan perubahan kimia lemak dan minyak
7. Mengetahui proses ekstraksi dan pemurnian minyak ikan

Kunci agar dapat memenuhi kompetensi di atas, diharapkan Taruna/Taruni dapat menerapkan nilai-nilai sebagai berikut

1. Membaca dengan teliti seluruh petunjuk dan isi yang terdapat dalam Modul
2. Bertanya kepada Dosen pengampu mata kuliah jika sekiranya terdapat materi yang kurang dipahami oleh Taruna/Taruni
3. Mengulang – ulang materi sampai benar-benar dipahami
4. Setelah memahami materi, buat ringkasan materi yang terkait dengan topik modul
5. Kerjakan soal – soal latihan berkaitan dengan topik modul

Setelah memahami modul, diharapkan Taruna/Taruni mendapatkan pengetahuan baru yang dapat diaplikasikan di lingkup masyarakat.



SIFAT FISIK DAN KIMIA LEMAK DAN MINYAK

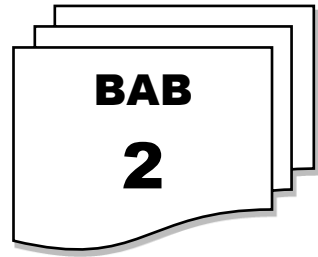
A. INDIKATOR

- Menjelaskan definisi dari lemak dan minyak
- Menjelaskan sifat-sifat fisik dari lemak dan minyak
- Menjelaskan sifat-sifat kimia dari lemak dan minyak
- Mengetahui pemanfaatan/aplikasi lemak dan minyak pada lingkup pengolahan pangan

B. URAIAN MATERI

a. Sifat Fisik Minyak Dan Lemak

Sifat Lemak dan minyak dapat didefinisikan seperti tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, serta tidak dapat larut dalam air. Warna, bau, dan rasa khas. Sedangkan Lemak (*Fats*) bersifat padat pada suhu kamar sedangkan minyak (*Oil*) bersifat cair pada suhu kamar. Lipid mempunyai kelarutan yang rendah di dalam air, namun dapat larut dalam pelarut organik (*eter, kloroform*). Pada suhu kamar, lemak hewan berupa zat padat, sedangkan lemak dari tumbuhan berupa zat cair, Lemak yang mempunyai titik lebur tinggi mengandung banyak asam lemak jenuh, sedangkan lemak yang mempunyai titik lebur rendah banyak mengandung asam lemak tak jenuh. Contoh: Tristearin (ester gliserol dengan tiga molekul asam stearat) mempunyai titik lebur 71 °C, sedangkan triolein (ester gliserol dengan tiga molekul asam oleat) mempunyai titik lebur -17 °C, Lemak yang mengandung asam lemak rantai pendek larut dalam air, sedangkan lemak yang mengandung asam lemak rantai panjang tidak larut dalam air, semua lemak



BAB
2

LIPID DAN DERIVAT-DERIVATNYA

A. INDIKATOR

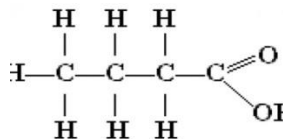
- Menjelaskan definisi dari derivat lipid
- Menjelaskan jenis-jenis derivat lipid
- Menjelaskan fungsi dari masing-masing derivat lipid

B. URAIAN MATERI

Derivat lipid merupakan senyawa yang dihasilkan pada hidrolisis lipid sederhana dan lipid majemuk yang masih mempunyai sifat-sifat seperti lemak. Derivat lipid dapat digolongkan sebagai berikut :

a. Asam Lemak

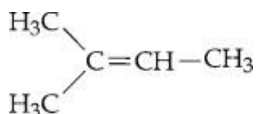
Asam lemak merupakan asam alkanoat atau asam karboksilat berderajat tinggi (rantai C lebih dari 6). Asam lemak adalah asam monokarboksilat rantai panjang. Berikut rumus umum dari asam lemak:



Gambar 12. Struktur Kimia Asam Lemak

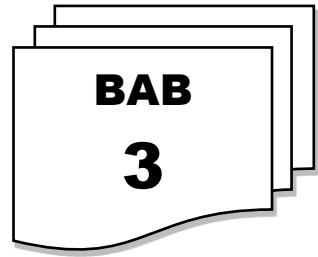
Sumber : <https://mystupidtheory.com/rumus-kimia-lemak-dan-reaksinya/>

b. Terpen



Gambar 13. Struktur Kimia Terpen

Sumber : Srivastava (2002)



TAHAPAN KERUSAKAN LEMAK DAN MINYAK

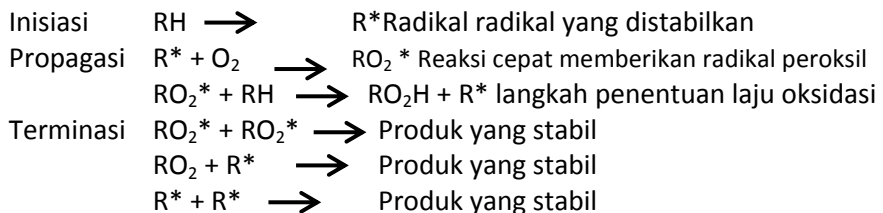
A. INDIKATOR

- Menjelaskan definisi dari oksidasi lemak dan minyak
- Menjelaskan tahapan oksidasi dari lemak dan minyak
- Menjelaskan dampak kerusakan dari lemak dan minyak
- Mengetahui jenis kerusakan lemak dan minyak

B. URAIAN MATERI

a. Mekanisme Kerusakan Lemak Dan Minyak

Reaksi penggabungan suatu zat dengan oksigen disebut reaksi oksidasi. Reaksi oksigen dengan logam disebut perkaratan, reaksi pembakaran juga memerlukan oksigen. Dasar tahapan kerusakan lemak biasa disebut dengan autooksidasi yang disebabkan oleh rantai radikal bebas



Dimana RH menggambarkan sebuah komponen olefinik yang mana H melekat pada atom karbon allylic dan RO_2H adalah hidroperoksida. Periode induksi, di mana oksidasi terjadi hanya secara perlahan, diikuti oleh reaksi yang lebih cepat.



MINYAK IKAN (FISH OIL)

A. INDIKATOR

- Menjelaskan manfaat minyak ikan pada kehidupan sehari-hari
- Menjelaskan tahapan pembuatan minyak ikan
- Menjelaskan kualitas minyak ikan sesuai dengan standar
- Mengetahui karakteristik dari minyak ikan

B. URAIAN MATERI

Minyak ikan telah lama dikenal di seluruh dunia. Ekstraksi minyak ikan digunakan untuk membantu pertumbuhan tulang belakang dan perkembangan sistem saraf pusat. Di berbagai belahan dunia, minyak hati Ikan Cod digunakan untuk menyembuhkan penyakit seperti sakit paru-paru, rematik, dan penyakit tulang lainnya. Berbagai penyakit tersebut dapat disembuhkan dikarenakan minyak ikan mengandung asam lemak dengan ikatan rangkap rantai panjang khususnya asam lemak omega-3 (Duthie dan Barlow, 1992).

Asam lemak ini memiliki beberapa manfaat yakni mencegah dan mengobati penyakit kardiovaskuler, perkembangan otak pada bayi, dan menurunkan trigliserida dalam darah (*Osman et al, 2001*). Menurut Rasoarahona et al.,(2005) dan Ogowok et al.,(2008), asam lemak ikan nila banyak didominasi jenis asam lemak seperti EPA, DHA, stearat, palmitat, arachidonat, octadecdieoic, linoleat (omega 6), dan Linolenat (omega 3).

a. Tahapan Pembuatan Minyak Ikan

Minyak ikan berasal dari ekstraksi tubuh ikan, hati ikan, limbah, atau hasil samping pengolahan ikan (*European Food Safety Authority, 2010*). Menurut Kaban dan Daniel (2005), dalam isi perut ikan dan kepala terdapat kandungan minyak yang cukup banyak. Bukan hanya ikan laut yang banyak memiliki



JENIS LEMAK DAN MINYAK PADA IKAN

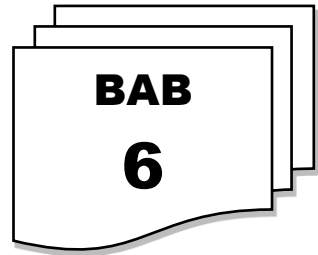
A. INDIKATOR

- Menjelaskan manfaat EPA dan DHA pada minyak ikan
- Menjelaskan macam lemak pada minyak ikan
- Mengetahui perkembangan penelitian fungsi minyak ikan bagi kesehatan
- Mengetahui perbedaan EPA dan DHA
- Menjelaskan MUFA dan PUFA
- Menjelaskan definisi dan manfaat dari Squalen

B. URAIAN MATERI

Menurut sejarah, minyak ikan dan omega-3 memberi manfaat yang baik, terdapat bukti bahwa molekul omega-3 telah memainkan peran penting dalam perkembangan kehidupan di bumi. Sejak molekul omega-3 ditemukan, baik di dalam membran sel tumbuhan dan hewan serta dari hampir setiap bentuk kehidupan di dunia. Karena ruang lingkup pembelajaran tentang molekul omega-3 perlu dipelajari, kegiatan belajar 5 ini akan memberi fakta-fakta yang paling penting untuk manfaat kesehatan manusia terkait omega-3 terutama dalam sistem jantung dan sistem pembuluh darah.

Pada awalnya, manfaat molekul omega-3 ditemukan di awal 1970-an di Eskimo, di mana di Eskimo, sebagian besar dietnya terdiri dari anjing laut, paus, dan ikan. Populasi penduduk Eskimo ini ditemukan memiliki insiden penyakit jantung dan stroke yang sangat rendah namun pola makan mereka seringkali terdiri lemak mentah, yang sampai saat ini diyakini terkait dengan peningkatan penyakit jantung. Bertentangan dengan apa yang diberitakan oleh banyak pihak, lemak "baik" seperti yang ditemukan dalam minyak ikan,



EMULSI DAN PERUBAHAN LEMAK DAN MINYAK

A. INDIKATOR

- Menjelaskan definisi dari emulsi dan perannya dalam kehidupan sehari-hari
- Menjelaskan perubahan-perubahan yang dapat terjadi pada lemak dan minyak
- Mengetahui jenis perubahan pada lemak dan minyak.

B. URAIAN MATERI

Emulsi telah banyak digunakan dalam dunia industri. Pengembangan dan produksi emulsi dengan kualitas yang baik tergantung pada pengetahuan preparasi emulsi, mekanisme stabilitas dan studi reologi. Untuk membentuk emulsi yang stabil, diperlukan emulsi untuk mengurangi ukuran tetesan emulsi dan meningkatkan stabilitas emulsi. Kebutuhan untuk pengemulsi meningkat pada tahun 2017, terutama campuran mono dan diasilgliserol. Ini paling banyak digunakan di industri makanan sekitar 70% dari total pengemulsi menggunakan. Campuran emulsifier mono dan *diacylglycerol* digunakan di roti, gula-gula, susu, dan mentega karena karakteristiknya adalah penstabil, pengemulsi, dan kondisioner. Selain itu, mono dan diasilgliserol digunakan untuk kosmetik industri produk dan obat-obatan. Ini biasanya meningkatkan konsistensi krim dan lotion. Mono dan diasilgliserol dapat dibuat dari trigliserida dan gliserol melalui gliserolisis reaksi.

Emulsi mengacu pada campuran yang mencakup dua fase cair atau lebih. Penggunaan emulsi ditemukan dalam beberapa bahan kimia, energi, dan lingkungan industri seperti makanan, pemeliharaan kesehatan, sintesis kimia,



EKSTRAKSI DAN PEMURNIAN PADA MINYAK

A. INDIKATOR

- Menjelaskan tahapan ekstraksi minyak
- Menjelaskan jenis-jenis ekstraksi lemak dan minyak
- Mengetahui parameter proses pada ekstraksi minyak dan lemak

B. URAIAN MATERI

a. Produksi Lemak Dan Minyak Tinggi Asam Lemak Omega-3

Minyak ikan mengandung DHA dan EPA, yang keduanya berhubungan dengan peningkatan fungsi kognitif, pengurangan masalah kardiovaskular dan berbagai manfaat lainnya. Asam lemak ini tidak dapat disintesis secara biokimia oleh mamalia dan karenanya perlu dikonsumsi sebagai komponen makanan. Sumber utamanya adalah minyak ikan. Konsentrasi EPA dan DHA bervariasi sesuai dengan spesies dan kondisi umum. Karena itu, konsumsi minyak ikan sebagai sumber EPA dan DHA memerlukan sekitar lima kali lipat peningkatan jumlah minyak yang dikonsumsi; misalnya, 5 g minyak akan menghasilkan 1 g EPA/DHA. Menghilangkan bau 'amis' pada produk yang digunakan sebagai suplemen dan untuk alasan ini pengolah mencoba memisahkan asam lemak yang diinginkan dari asam lemak yang tidak diinginkan. Proses yang paling umum adalah menggunakan tahap degumming natrium hidroksida (NaOH) diikuti oleh esterifikasi kimia untuk menghasilkan asam lemak sebagai etil ester. Distilasi jalur-pendek (molekuler) kemudian berfungsi membuat pemisahan parsial, menghasilkan sebagian kecil yang diperkaya dalam DHA dan ester EPA. Investigasi baru-baru ini telah mengungkapkan bahwa ester-ester ini tidak dicerna dengan baik dan

DAFTAR PUSTAKA

- Ackman, R, 1976. Fish oil composition. In: Objective Methods for Food Evaluation. Washington, DC, National Academy of Science, pp. 103-132
- Ahn, SH, Yuen L, Han KH, Littlejohn M, Chang HY, Damerow H,. 2010. Molecular and clinical characteristics of hepatitis B virus in Korea. *J.Med.Virol.*82:1126-1134
- AOCS .1997a. Official method Ce 1–62: fatty acid composition by gas chromatography. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society.
- AOCS 1997b. Official method Cc 3–25: softening point. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society
- Akbari,S. 2018. Emulsion types, stability mechanisms and rheology: A review. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 1 (1) 2018, Pages: 14-21
- Bimbo, AP. 1998. *Guidelines for characterizing food grade fish oil*. INFORM 9:473-483.
- Bondioli, P., Mariani, C., Lanzani, A., Fedeli, E. & Muller, E. 1993. Squalene recovery from olive oil deodorizer distillate. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 70, 763–766
- Brady, G.S., Clauser, H.R, Vaccari, J.A, 2002. *Materials Handbook*, 15th ed. New York, McGraw-Hill, 482 pp.
- Cowan, W.D. 2010a. Application of second generation enzyme technologies in oilprocessing. *New Technologies in Oilseed Extraction and Edible Oil Refining Short Course*.
- W.D.2010b. Concentration of omega-3 fatty acids using enzymes. *AgroFOODIndustry Hi-tech*, 21(4).
- De Leonardis, A., Macciola, V. & De Felice, M. 1998.Rapid determination of squalene in virgin olive oil using gas–liquid chromatography. *Ital. J. Food Sci.*, 10, 75–80.
- Duthie, I.F. dan S.M. Barlow. 1992. Dietary Lipid Exemplified by Fish Oils and Their n-3 Fatty Acid. *Food Sci. Technol.* (6)20-35.
- Estiasih, T. 2009. *Minyak Ikan, Teknologi dan Penerapannya untuk Pangan dan Kesehatan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy. 2010. Scientific opinion on dietary references values for carbohydrates and dietary fibre. EFSA panel on dietetic products, nutrition, and allergies (NDA). *EFSA Journal* 2010 8(3): 1-14.

- Fang, Y, Liu, S. 2018. Deodorisation of fish oil by nanofiltration membrane process: focus on volatile flavour compounds and fatty acids composition. *International Journal of Food Science and Technology* 2018, 53, 692–699
- Gertz, C. 2006. Developments in frying oils. In: F.D. Gunstone (ed.) *Modifying Lipids for Use in Food*. Cambridge, UK: Woodhead Publishing, pp. 517–538.
- Goodarzi, F and Zendehboudi, S. 2019. A Comprehensive Review on Emulsions and Emulsion Stability in Chemical and Energy Industries. *The Canadian Journal of Chemical Engineering*. volume 97, January 2019 (281-309)
- Hamm, W, Hamilton, R J, Calliauw, G. 2013. *Edible Oil Processing*. A John Wiley & Sons, Ltd. United States of America.
- Hjaltason, B.; Epax, A.S.; Haraldsson, G.G. 2006. Fish oils and lipids from marine sources. In : Gunstone, F.D. (Eds). *Modifying Lipids for Use in Food*. : Woodhead Publishing Limited. England.
- IFOMA. 1998. *International Fishmeal and Oil Manufacturers Association*. Hertfordshire. United Kingdom. *interesterification of tristearin–triolein-rich blends I: Chemical composition, sfc and thermal properties*. *European Journal of Lipid Science and Technology*, (110): 1014–1024.
- Ivanovs, K, Blumberga, D. 2017. Extraction of fish oil using green extraction methods: a short review. *Energy Procedia* 128 (2017) 477–483
- Kaban, J dan Daniel. 2005. Sintesis n-6 Etil Ester Asam Lemak dari Beberapa Minyak Ikan Air Tawar. [Jurnal Penelitian].
- Ketaren. 2008. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI press, Jakarta
- Kolanowski, W. 2010. *Omega-3 LC PUFA Contents and Oxidative Stability of Encapsulated Fish Oil Dietary Supplements*. *International Journal of Food Properties*. ISSN: 1094-2912 (Print) 1532-2386
- Liu, J, Salma, A.A, Christopher, J.P, Jennifer, M M, Danyelle, M L, Lyn, M H, Hucik, B, Silva, A, Subedi, S, Geoffrey, A W, Lindsay, E R, William, J M, David, W L. 2018. Marine fish oil is more potent than plant-based n-3 polyunsaturated fatty acids in the prevention of mammary tumors. *Journal of Nutritional Biochemistry* 55 (2018) 41–52
- Maroon, J C, MD, FACS, Jeff, B. 2016. *Omega-3 for Optimal Life: Why You Need Fish Oil*. ISBN: 978-1-4834-5521-1
- Mendez, J R B, Concha, J L H. 2018. Methods of extraction, refining and concentration of fish oil as a source of omega-3 fatty acids. *Corpoica Cienc Tecnol Agropecuaria, Mosquera (Colombia)*, 19(3):645-668
- Moffat, C., 2009. Fish oils: the chemical building blocks. In: Rossell, B. (Ed), *Fish Oils*. Chichester, UK, Blackwell, pp. 51-79.

- Morland,SL, Karen,JBM, Vera,CM.2016.n-3 polyunsaturated fatty acid supplementation during cancer chemotherapy.Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism 5 (2016) 107-116
- Najm,S,Lovqvist,C,Hellgren,G,Engstrom,E,Lundgren,P,Anna,LH,Lapillonne,A,Sa vman,K, Anders,KN,Mats,XA, Lois,EHS, Hellstrom, A. 2017.*Effects of a lipid emulsion containing fish oil on polyunsaturated fatty acid profiles, growth and morbidities in extremely premature infants: A randomized controlled trial.* Clinical Nutrition ESPEN 20 (2017) 17-23
- Nettleton, IA., 1995. Omega-3 Fatty Acids and Health. New York, Chapman and Hall, 359 pp.
- Nesvadba, P., 2009. Physical properties offish oils. In: Rossell, B. (Ed), Fish Oils. Chichester, UK, Blackwell, pp. 13-50.
- Ogwok, P, Muyonga, JH, Sserunjogi, ML. 2008. Fatty acid profile and stability of oil from the belly flaps of Nile perch (*Lates niloticus*). Journal of Food Chemistry (108): 103–109
- Osman, H., A.R. Suriah and E.C. Law. 2001. Fatty Acid Composition and Cholesterol Contents of Selected Marine Fish in Malaysian Waters. Food Chemistry, 73: 55 – 60
- Owen, RF. 2008.Food Chemistry.CRC Press Taylor & Francis Group. Newyork.Food Chemistry Fourth edition
- Pahlavani,M,Razafimanjato,F,Ramalingam,L,Nishan,SK,Moussa,H,Scoggin,S,Moussa,NM.2017.*Eicosapentaenoic acid regulates brown adipose tissue metabolism in high-fat-fed mice and in clonal brown adipocytes.*Journal of Nutritional Biochemistry 39 (2017) 101–109
- Penny M. Kris-Etherton, PhD, RD; William S. Harris, PhD; Lawrence J. Appel, MD, MPH.2002.*Fish Consumption, Fish Oil, Omega-3 Fatty Acids, and Cardiovascular Disease.*Downloaded from <http://ahajournals.org> by on June 21, 2019
- Rasoarahona, Jean.RE, Gilles B, Jean P Bianchini, Emile, MG.2005. *Influence of season on the lipid content and fatty acid profiles of three tilapia species (Oreochromis niloticus, O. macrochir and Tilapia rendalli) from Madagascar.* Food Journal of Chemistry (91) : 683–694
- Rice, R, 2009. Nutritional value of fish oils. In: Rossell, B. (Ed), Fish Oils. Chichester, UK, Blackwell, pp. 131-154.
- Rossell, B. 2009. Fish oil. Blackwell Publishing. United Kingdom
- Sampath,C,Iyyaswami,R,Belur,P.2015. Refining of edible oils: A critical appraisal of current and potential (Review). International Journal of Food Science and Technology 2015, 50, 13–23
- Seger, J.C dan R.L.K.M. van Sande. 1989. Degumming : Theory and Practise. AOCS, Champaign, Illinois.

- Simat, V, Jelena, V, Barbara , S , Danijela S, Ivica,L, Ivana ,GM. 2019.Production and Refinement of Omega-3 Rich Oils from Processing By-Products of Farmed Fish Species.www.mdpi.com/journal/foods
- Srivastava, I.M. 2002. Plant Growth and Development Hormones and Environment. Academic Press, California.
- Sumartini. Supriyanto, Hastuti,P. 2016. Interesterifikasi Kimiawi Minyak Biji Karet (*Hevea brasiliensis*), Minyak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), dan Stearin sawit (Palm Stearin) untuk menghasilkan shortening. Universitas Gadjah Mada. (Tesis)
- Sunarya, Y dan Setiabudi A. 2009. Mudah dan Aktif Belajar Kimia untuk SMA & MA. Jakarta: Depdiknas.
- Timothy J.ColeabKelly L.ShortaStuart B.Hoopercd.2019. *The science of steroids. Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. Volume 24, Issue 3, June 2019, Pages 170-175
- Turchini, G.M., Torstensen, B.E., Ng, W.K., 2009. Fish oil replacement in finfish nutrition.Rev. Aqua. I, 10-57
- Usttin, G., Gliner, S., Arer, G., Tlirkay, S., Erciyas, A.T., 1997. Enzymatic hydrolysis of anchovy oil: Production of glycerides enriched in polyunsaturated fatty acids. Appl. Biochem. Biotech. 68, 171-186.
- Usydus,Z, Richert,JS.2012.Functional Properties of Fish and Fish Products: A Review.International Journal of Food Properties, 15:823–846, 2012
- Yanti, A.M. 2009. Pengaruh lama penyimpanan pada suhu dingin terhadap pH, water holding capacity, tekstur dan total plate count bakso ayam rumput laut. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.

GLOSARIUM

1	ADHD	<i>Attention deficit hyperactivity disorder</i> (ADHD) adalah gangguan yang ditandai dengan kesulitan mengendalikan dorongan dan amarah, duduk tenang, menunggu, memusatkan perhatian lebih dari jangka waktu singkat pada suatu waktu
2	Adsorben	Adsorben adalah zat padat yang dapat menyerap partikel fluida dalam suatu proses Adsorpsi.
3	ALA	<i>Alpha-linolenic acid</i>
4	Asam Lemak <i>Trans</i>	Lemak trans adalah salah satu jenis lemak tak jenuh yang umum ditemukan di alam namun bisa disintesis secara buatan
5	Autooksidasi	Pembentukan radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang dapat mempercepat terjadinya reaksi oksidasi
6	<i>Coalescence</i>	Terjadinya pemecahan, pencampuran biasa tidak bisa mensuspensikan kembali bola-bola tersebut dalam suatu bentuk emulsi yang stabil, karena lapisan yang mengelilingi partikel-partikel tersebut telah rusak dan minyak cenderung untuk bergabung.
7	<i>Creaming</i>	Terpisahnya emulsi menjadi dua lapisan, dimana lapisan yang satu mengandung butir-butir tetesan (fase dispers) lebih banyak dibanding lapisan yang lain terhadap emulsi yang berat
8	Dekomposisi	Terurainya suatu zat atau organisme menjadi unsur-unsur yang lebih kecil.
9	Demulsifikasi	Pemecahan emulsi menjadi minyak dan air, dengan menurunkan stabilitas emulsi.
10	DHA	DHA adalah kependekan dari docosahexaenoic acid, asam lemak yang termasuk dalam kelompok Omega-3. Komposisi otak terdiri dari lemak yang sekitar seperempatnya dihasilkan oleh DHA.
11	Dispersi	Dispersi adalah peristiwa penguraian cahaya polikromatik (putih) menjadi cahaya-cahaya monokromatik (me, ji, ku, hi, bi, ni, u) pada prisma lewat pembiasan atau pembelokan. Hal ini membuktikan bahwa cahaya putih terdiri dari

		harmonisasi berbagai cahaya warna dengan berbeda-beda panjang gelombang.
12	Emulsifikasi	Pemantapan emulsi dng menambahkan dua cairan (zat) yg tidak dapat bercampur pd zat ketiga, kemudian dikocok kuat-kuat, msl air, minyak, detergen
13	EPA	EPA adalah singkatan dari eicosapentaenoic acid, salah satu asam lemak Omega-3 yang juga disebut "pemurni darah"
14	Flokulasi	Flokulasi adalah pembentukan globul globul pada emulsi. hal ini disebabkan ketidkaseimbangan emulsi tetapi lapisan monomolekularnya masih bagus sehingga flokulasi masih dapat diperbaiki dengan pengocokan.
15	Fosfolipida	Suatu lipida yang jika dihidrolisis akan menghasilkan asam lemak, gliserol, asam fosfat serta senyawa nitrogen.
16	Fotooksisenasi	Reaksi oksidasi oleh oksigen singlet
17	Hidroperoksida	Peroksida organik yang digunakan secara meluas untuk berbagai proses oksidasi.
18	Ikatan kovalen	Sejenis ikatan kimia yang memiliki karakteristik berupa pasangan elektron yang saling terbagi (pemakaian bersama elektron) di antara atom-atom yang berikatan. Singkatnya, stabilitas tarikan dan tolakan yang terbentuk di antara atom-atom ketika mempergunakan bersama elektron.
19	Interfacial	Menghubungkan dua atau lebih benda pada suatu titik atau batasan yang terbagi, atau untuk menyiapkan kedua benda untuk tujuan tersebut.
20	Karotenoid	Senyawa kimia yang memberi warna oranye dan kuning alami pada buah dan sayuran.
21	Koloid	Suatu bentuk campuran (sistem dispersi) dua atau lebih zat yang bersifat homogen namun memiliki ukuran partikel terdispersi yang cukup besar (1 - 1000 nm), sehingga mengalami Efek Tyndall. Bersifat homogen berarti partikel terdispersi tidak terpengaruh oleh gaya gravitasi atau gaya lain yang dikenakan kepadanya; sehingga tidak terjadi pengendapan.

22	Lemak <i>Trans</i>	Lemak <i>trans</i> adalah salah satu jenis lemak tak jenuh yang umum ditemukan di alam namun bisa disintesis secara buatan. Hidrokarbon adalah atom karbon dengan atom hidrogen yang saling tersambung dengan ikatan tunggal maupun rangkap. Ikatan rangkap dapat berupa ikatan <i>trans</i> maupun <i>cis</i> .
23	Monogliserida	Monogliserida adalah jenis molekul gliserol, juga dikenal sebagai lipid atau lemak.
24	MUFA	MUFA adalah singkatan dari monounsaturated fatty acids atau asam lemak monounsaturated, yang adalah jenis lemak sehat yang memiliki kegunaan, salah satunya, untuk melawan diabetes
25	Non Polar	Senyawa yang terbentuk akibat adanya suatu ikatan antar elektron pada unsur-unsur yang membentuknya. Hal ini terjadi karena unsur yang berikatan mempunyai nilai elektronegatifitas yang sama/hampir sama.
26	Ostwald	Proses Ostwald ialah proses kimia untuk pembuatan asam nitrat (HNO ₃).
27	Pigmen	Zat warna tubuh pada makhluk hidup, termasuk pada manusia, tumbuhan, maupun binatang.
28	Polar	Senyawa yang terbentuk akibat adanya suatu ikatan antar elektron pada unsur-unsurnya. Hal ini terjadi karena unsur yang berikatan tersebut mempunyai nilai keelektronegatifitas yang berbeda.
29	Pro Oksidan	Antioksidan hanya akan berfungsi ketika ada senyawa pro-oksidan (pemicu proses oksidasi) dalam tubuh. Ketika dosis antioksidan dan pro-oksidan tidak seimbang atau kadar antioksidan tinggi sedangkan pro-oksidan rendah, maka tubuh akan membentuk senyawa pro-oksidan untuk menyeimbangkan kadarnya dengan antioksidan, dan hal ini akan membuat sel-sel radikal bebas tidak bisa diperbaiki lagi.
30	PUFA	Poly Unsaturated Fatty Acid (PUFA) atau asam lemak tak jenuh merupakan asam lemak yang memiliki ikatan rangkap dua atau lebih yang memiliki titik leleh lebih rendah dibanding Mono Unsaturated Fatty Acid (MUFA) sehingga akan bersifat cair pada suhu dingin

		dan suhu ruang.
31	Rheologi	Reologi adalah studi mengenai aliran materi, terutama ketika dalam kondisi cair, namun juga benda padat dan semi padat ketika respon yang ditunjukkan berupa aliran plastis dan bukan deformasi secara elastis ketika gaya diaplikasikan.
32	Sedimentasi	Suatu proses pengendapan material yang ditransport oleh media air, angin, es atau gletser di suatu cekungan.
33	Substansi	Segala ketentuan serta aturan mengenai ketatanegaraan. Sering pula, konstitusi disamakan artinya sebagai undang-undang dasar suatu negara.
34	Surfaktan	Molekul yang memiliki gugus polar yang suka air (hidrofilik) dan gugus non polar yang suka minyak (lipofilik) sekaligus, sehingga dapat mempersatukan campuran yang terdiri dari minyak dan air. Surfaktan adalah bahan aktif permukaan, yang bekerja menurunkan tegangan permukaan cairan, sifat aktif ini diperoleh dari sifat ganda molekulnya.
35	Termodinamika	Termodinamika adalah bidang ilmu yang meliputi hubungan antara panas dan jenis energi lainnya.
36	Titik Asap	Suhu terendah saat produk terdekomposisi minyak/lemak berupa mulai munculnya asap. Titik nyala adalah suhu saat campuran menguap.
37	Titik Leleh/Cair	Suhu di mana zat tersebut akan berubah wujud menjadi cair.
38	Tri Metil Amin Oksida (TMO)	Senyawa organik dalam golongan amina oksida dengan rumus $(CH_3)_3NO$
39	Trigliserida	Molekul yang terdiri atas gliserol dan tiga molekul asam lemak
40	Zat Gizi	Zat makanan pokok yang diperlukan bagi pertumbuhan dan kesehatan badan.

PROFIL PENULIS

Sumartini, S.Pi., M.Sc.



Lahir di Surabaya, 12 September 1991 adalah pengajar dan peneliti di Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai. Penulis menempuh S1 Teknologi Hasil Perikanan di Universitas Diponegoro (UNDIP) dan S2 Ilmu dan Teknologi Pangan di Universitas Gadjah Mada (UGM). Mata kuliah yang diampu oleh penulis adalah Bahan Tambahan dan Bahan Penolong, Diversifikasi Produk

Perairan, Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Mikrobiologi Dasar, Mikrobiologi Hasil Perikanan, Manajemen Mutu Terpadu, Pengelolaan Laboratorium, Teknik Penulisan Ilmiah, dan Pengoperasian Mesin Perikanan. Saat ini penulis juga diamanahkan sebagai Kepala Satuan Pengawas Internal (SPI) di Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai.

Jurnal dan buku yang telah disusun oleh penulis:

1. Sumartini., Gurusmatika,S., & Amira, W. 2021. The effect of food additive on physicochemical characteristics of seaweed stick snack and consumer acceptance. *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*, 102-113
2. Sumartini, & Ratrinia, P. W.2022. Nutrition of wet noodles with mangrove fruit flour during the shelf life by adding catechins as a source of antioxidants. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 967(1).
3. Sumartini., Harahap,KS.,Mujiyanti, A.2020. Brownies from mangrove fruit flour: the use of variation of flours as an alternative to high food nutrition. *Indonesian Food Nutrition Progress*, 17(1) : 16-22. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
4. Sumartini, Ratrinia, P. W., Hutabarat, R.F. 2022. [The effect of mangrove types and leave maturity on the mangrove leaves \(*Sonneratia alba*\) and \(*Rhizophora mucronata*\) tea powder](#). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 967(1).
5. Sumartini, Luthfiyana,N., & Harahap, K.S. 2022. [Efektivitas Penambahan Serbuk Daun Mangrove \(*Sonneratia caseolaris*\) terhadap Kualitas dan Umur Simpan Roti Tawar](#). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 25(2) : 281-293.

6. Sumartini & Sari, R.P. 2021. [Ekstrak Daun Mangrove \(*Sonneratia caseolaris*\) sebagai pengawet alami Ikan Tongkol \(*Euthynnus affinis*\) selama penyimpanan](#). *Jurnal Airaha*. 10 (1): 109-122
7. Sumartini, S., Amaliya, L., & Sthevany, S. 2022. Effects of Mangrove Leaf Catechins (*Bruguiera gymnorrhiza*) on Proximate and Antioxidant Activity of Boiled Noodles During Shelf Life. *Jurnal Airaha*, 11(01), 030 - 038.
8. Sumartini., Harahap, K.S., & Andini, R. 2021. [Pemanfaatan Daun Mangrove Api-Api \(*Avicennia Marina*\) Sebagai Antibakteri Pada Ikan Layang Benggol \(*Decapterus Russellii*\) Dengan Variasi Konsentrasi Dan Suhu Penyimpanan](#). *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 15(2) : 291-306
9. [Pre Requisit Program For Food and Fisheries Industries](#), 2022

Nirmala Efri Hasibuan, S.Si, M.Si



Adalah pengajar dan peneliti di Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai. Penulis menempuh S1 dan S2 Kimia di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Matakuliah yang diampu oleh penulis adalah *Kimia Hasil Perikanan, Bahan Tambahan dan Bahan Penolong, Manajemen Mutu Hasil Perikanan, Bahan Baku Olahan Hasil*

Perikanan, Pengelolaan Laboratorium Pengujian Mutu Hasil Perikanan, Kelayakan Dasar Unit Pengolahan dan Teknik Pengemasan dan Pelabelan. Bidang penelitian penulis adalah *Kimia Pangan, Bioteknologi Hasil Perikanan*. Saat ini penulis juga menjabat sebagai Sekretaris Program Studi Pengolahan Hasil Laut Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai.

Jurnal yang telah disusun oleh penulis:

1. Hasibuan, N. E., Tamrin, & Muis, Y. (2017). Mikroenkapsulasi minyak ikan pora-pora (*Mystacoleucus padangensis*) menggunakan metode spray drying untuk aplikasi nutrisi makanan. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 14(2), 108–114.
2. Azka, A., Ratrinia, P. W., Hasibuan, N. E., & Harahap, K. S. (2019). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam Terhadap Komposisi Proksimat Ikan Biang (*Ilisha elongata*) Asin Kering. *Aurelia Journal*, 1(1), 24. <https://doi.org/10.15578/aj.v1i1.8378>
3. Ratrinia, P. W., Azka, A., Hasibuan, N. E., & Suryono, M. (2019). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam Terhadap Komposisi Proksimat Pada Ikan Lomek (*Harpodon nehereus*) Asin Kering. *Aurelia Journal*, 1(1), 18. <https://doi.org/10.15578/aj.v1i1.8380>

4. Hasibuan, N. E., Azka, A., & Rohaini, A. E. (2020). Penerapan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Tuna (*Thunnus sp.*) Loin Beku Di PT. Tridaya Eramina Bahari. *Aurelia Journal*, 2(1), 53. <https://doi.org/10.15578/aj.v2i1.9491>
5. Hasibuan, N. E., & Sumartini, S. (2020). Potensi Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora mucronata* Dan *Avicennia officinalis* Sebagai Bahan Pembuatan Serbuk Effervescent. *JSIPi (Jurnal Sains Dan Inovasi Perikanan) (Journal of Fishery Science and Innovation)*, 4(2), 74. <https://doi.org/10.33772/jsipi.v4i2.12667>
6. Ratrinia, P. W., Hasibuan, N. E., Azka, A., Sumartini, S., Mujiyanti, A., Harahap, K. S., & Suryono, M. (2020). Identifikasi Bakteri Pada Serasah Daun Mangrove Yang Terdekomposisi Di Bandar Bakau Kota Dumai. *Jurnal Perikanan Tropis*, 7(2), 167. <https://doi.org/10.35308/jpt.v7i2.2349>
7. Hasibuan, N. E., Harahap, K. S., & Emzuhri, N. S. (2021). Penerapan Traceability Pengolahan Tuna (*Thunnus albacares*) Loin Beku Di PT. Bahari Prima Manunggal Jakarta Barat. *Aurelia Journal*, 3(1), 97. <https://doi.org/10.15578/aj.v3i1.10517>
8. Hasibuan, N. E., & Sumartini, S. (2021). Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Pedada (*Sonneratia caseolaris*) Sebagai Pengawet Alami Ikan Kembung (*Rastrelliger Sp*) Segar. *Jurnal Agritechno*, 14(02), 81–87. <https://doi.org/10.20956/at.v14i2.499>
9. Mujiyanti1, A., Hasibuan, N. E., & Jaynaythi, B. (2021). Uji Angka Lempeng Total (ALT) Pada Pindang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Terhadap Lama Perebusan Berbeda Dengan Metode Pour Plate. *Authentic Research of Global Fisheries Application Journal*, 2(2), 165–169. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/aureliajournal/article/view/9898/7236>
10. Ratrinia, P. W., Hasibuan, N. E., & Zein, D. S. A. (2021). Study on microbiological quality of marlin fish balls from several markets in Tanggamus, Lampung. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 763(1), 2–9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/763/1/012053>
11. Sumartini, S., Hasibuan, N. E., & Gurusmatika, S. (2021). Karakteristik Thermal Shortening Minyak Biji Karet, Minyak Ikan, dan Stearin Sawit Menggunakan Differential Scanning Calorimetry (DSC). *Jurnal Agritechno*, 14(01), 26–35. <https://doi.org/10.20956/at.v14i1.400>
12. Azka, A., Hasibuan, N. E., Ratrinia, P. W., Sumartini, S., Shalichaty, S. F., Suryono, M., & Basri. (2022). Analysis Of Formalin And Microbial Content In Value-Added Processed Fish Products At Dumai City. *Berkala Perikanan Terubuk*, 50(2), 1–7

Teknologi

MINYAK DAN LIPID

Hasil Laut



Lemak dan minyak merupakan salah satu komponen makro yang terdapat dalam bahan makanan. Selain berfungsi sebagai zat gizi, lemak juga berperan sebagai sumber tenaga. Setiap gram lemak menghasilkan 9,5 kkal/g energi, lebih tinggi jika dibandingkan dengan kalori pada tiap gram karbohidrat dan protein yang hanya sebesar 4,1 kkal/g dan 5,6 kkal/g.

Lemak pangan adalah campuran dari trigliserida dan sedikit substansi lain yang terdapat di alam atau berasal dari proses pengolahan dan penyimpanan lemak. Umumnya lemak dan minyak terdiri dari trigliserida, digliserida, monogliserida, asam lemak, fosfolipida, sterol, vitamin yang larut dalam lemak, pigmen, hidrokarbon, hasil-hasil oksidasi, trace metal, dan air.

Sedangkan lipid adalah kelompok molekul alami yang meliputi lemak, lilin, sterol, vitamin yang larut dalam lemak (seperti vitamin A, D, E, dan K), monogliserida, digliserida, trigliserida, fosfolipid, dan lain-lain. Fungsi biologis utama lipid termasuk menyimpan energi, pensinyalan, dan bertindak sebagai komponen pembangun membran sel.