

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN KANDUNGAN ASAM LEMAK PADA MINYAK
IKAN AIR TAWAR SECARA KROMATOGRafi GAS
*SYSTEMATIC REVIEW***



**Sopia Valentina Panjaitan
P07534019182**

**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2022**

KARYA TULIS ILMIAH
GAMBARAN KANDUNGAN ASAM LEMAK PADA MINYAK IKAN AIR
TAWAR SECARA KROMATOGRAFI GAS
SYSTEMATIC REVIEW



Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Studi Diploma III

Sopia Valentina Panjaitan
P07534019182

PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2022

LEMBAR PERSETUJUAN

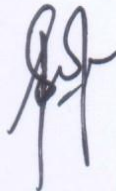
JUDUL : **Gambaran Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air
Tawar Secara Kromatografi Gas Systematic Review**

NAMA : **SOPIA VALENTINA PANJAITAN**

NIM : **P07534019182**


Telah Diterima dan Disetujui untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Medan, 9 Juni 2022

**Menyetujui
Pembimbing**



**Sri Widia Ningsih, M.Si
NIP. 198109172012122001**

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Endang Sofia, S.Si, M. Si
NIP. 196010131986032001**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : **Gambaran Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air
Tawar Secara Kromatografi Gas *Sistemik Review***

NAMA : **Sopia Valentina Panjaitan**

NIM : **P07534019182**

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan 2022

Medan, 9 Juni 2022

Penguji I



Dian Pratiwi, M.Si

NIP : 199306152020122006

Penguji II



Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes

NIP : 197104061994032002

Ketua Penguji



Sri Widia Ningsih, M.Si

NIP. 198109172012122001

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medik
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP : 196010131986032001

PERNYATAAN

**GAMBARAN KANDUNGAN ASAM LEMAK PADA MINYAK
IKAN AIR TAWAR SECARA KROMATOGRAFI GAS
*SYSTEMATIC REVIEW***

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar Pustaka.

Medan, 9 Juni 2022

Sopia Valentina Panjaitan

NIM. P07534019182

**HEALTH POLYTECHNIC MINISTRY OF HEALTH MEDAN
DEPARTMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY
CTI, JUNE 2022**

SOPIA VALENTINA PANJAITAN

Description of Fatty Acid Content In Freshwater Fish Oil Systematic Gas Chromatography Review

Viii + 35 pages + 9 tables + 13 images

ABSTRACT

Freshwater fish is a freshwater fishery commodity that currently generates profits in the cultivation process along with the increase in pagan ingredients and good nutrition in freshwater fish contain saturated fatty acids. Fish oil is a fatty component in fish body tissues that have been extracted in the form of oil with SNI 8467:2018. Fatty acids are straight-chain monocarboxylic acids without branches containing even carbon atoms. This research method was carried out based on a systematic review study with a descriptive design and secondary data collection and the presentation of quantatif which were studied there were five articles, namely (Kurniawan, Andre,2013), (Pandingan,Maruba,2021) (Anggraini,Dewi,et al.2015), (Maulana, Indra, et al,2020),(Umage,Alvy,et al.2019),Anresearcher was conducted from January to May 2022 The reference search was conducted using google scholar, The purpose of the study To find out the picture of fatty acids of freshwater fish oil by gas chromatography. The data analysis used is a tabulated table. The results of the research review of the five articles were obtained on Saturated Fatty Acids, Monounsaturated Fatty Acids, Polyunsaturated Fatty Acids. of the three fatty acids the highest content of fatty acids was saturated fatty acids in Palmitic Acid by 33.340% and monounsaturated fatty acids in Oleic Acid by 35.810%, while in polyunsaturated fatty acids the content of polyunsaturated fatty acids in DHA acid was 3.9±2.2%. Conclusion The highest fatty acids in freshwater fish are monounsaturated fatty acids in oleic acid by 35.810%.

Keywords : Fatty Acids, Freshwater Fish, Fish Oil.

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI, JUNI 2022**

SOPIA VALENTINA PANJAITAN

**Gambaran kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara
Kromatografi Gas *Sistematik Review***

Viii + 35 halaman + 9 tabel + 13 gambar

ABSTRAK

Ikan air tawar merupakan komoditas perikanan air tawar yang saat ini menghasilkan keuntungan dalam proses budidaya seiring dengan meningkatnya bahan pangan serta gizi yang baik pada ikan air tawar terdapat kandungan asam lemak jenuh. Minyak ikan merupakan komponen lemak dalam jaringan tubuh ikan yang telah diekstraksi dalam bentuk minyak dengan SNI 8467:2018. Asam lemak adalah asam monokarboksilat rantai lurus tanpa cabang yang mengandung atom karbon genap. Metode penelitian ini dilakukan berdasarkan kajian *systematic review* dengan desain deskriptif dan pengambilan data sekunder dan penyajian kuantitatif yang diteliti ada lima artikel yaitu: (Kurniawan,Andre,2013), (Pandangan,Maruba,2021),(Anggraini,Dewi,dkk.2015),(Maulana,Indra,dkk,2020), (Umage,Alvy,dkk.2019),Penelitian di lakukan dari bulan Januari hingga Mei 2022 Pencarian referensi dilakukan dengan menggunakan *google scholar*, Tujuan dari penelitian Untuk mengetahui gambaran kandungan asam lemak minyak ikan air tawar secara kromatografi gas. Analisa data yang digunakan adalah tabel tabulasi. Hasil *review* penelitian kelima artikel didapatkan pada Asam Lemak Jenuh, Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal, Asam Lemak Tak Jenuh Ganda. dari ketiga kandungan asam lemak tersebut kandungan asam lemak yang tertinggi adalah asam lemak jenuh pada Asam Palmitat sebesar 33,340% dan asam lemak tak jenuh tunggal pada Asam Oleat sebesar 35,810%,sedangkan pada asam lemak tak jenuh ganda kandungan asam lemak rendah pada asam DHA $3,9\pm 2,2\%$. Kesimpulan Asam lemak yang tertinggi pada ikan air tawar adalah asam lemak jenuh tunggal pada asam oleat sebesar 35,810%.

Kata kunci : Asam Lemak, Ikan Air Tawar, Minyak Ikan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal dengan judul **“Gambaran Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas Sistematis Review”**

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III di Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini penulis mendapat banyak bimbingan, bantuan, saran, pengarahan, dorongan serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes Selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk bisa menyelesaikan pendidikan akhir Program Study D-III Teknologi Laboratorium Medis (TLM).
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si Selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis menjadi mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis.
3. Ibu Sri Widia Ningsih, M.Si Selaku Pembimbing saya yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan serta masukan dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Dian Pratiwi, M.Si Selaku Penguji I dan Ibu Sri Bulan Nasution, ST,M.Kes Selaku Penguji II yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh dosen dan staf pegawai Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
6. Terkhusus dan teristimewa kepada keluarga yang sangat saya cintai dan sayangi yaitu ibu saya Rosma Sitorus, kakak saya Yanti Marusaha Panjaitan, keempat abang saya Leo Panjaitan, Putra Panjaitan, Febrinal Panjaitan, Rudi Panjaitan dan kedua ponakkan saya Eliora Surbakti, Elsi Surbakti yang telah

7. memberikan doa serta dukungan dan kasih sayang kepada saya, baik itu dukungan secara moril serta materil selama menempuh pendidikan di Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medik hingga sampai penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan dan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh Karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca serta berbagai pihak sebagai penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhir kata kiranya Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Medan, Juni 2022

Penulis

Sopia Valentina Panjaitan

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN	
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1. Pengertian Ikan	6
2.1.2. Ikan Air Tawar.....	6
2.1.3. Jenis-Jenis Ikan Yang Dipelihara Air Tawar	6
2.2 Minyak Ikan.....	12
2.3 Manfaat Minyak Ikan	12
2.4 Asam Lemak Yang Terdapat Pada Minyak Ikan	13
2.4.1 Asam Lemak	13
2.4.2. Asam Lemak Jenuh.....	14
2.4.3 Asam lemak tak jenuh tunggal.....	15
2.4.4 Asam lemak tak jenuh ganda	15
2.5 Identifikasi Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas	16
2.6 Kerangka Konsep	16
2.7 Definisi Operasional.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	21
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	21

3.3	Objek Penelitian	21
3.4	Metode Penelitian.....	21
3.5	Prinsip Pemeriksaan Kromatografi Gas	22
3.6	Prosedur Kerja.....	22
3.6.1	Alat dan bahan	22
3.6.2	Ekstraksi dan penetapan kadar lemak	22
3.6.3	Penetapan kadar air.....	23
3.6.4	Analisis asam lemak	23
3.6.5	Analisis kromatografi gas (Pontoh, 2016)	23
3.6.6	Penentuan kandungan asam lemak	24
3.7	Analisa Data	24
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1.	Hasil Penelitian	25
4.2.	Pembahasan	31
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1.	Kesimpulan	35
5.2.	Saran.....	35
	DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Ikan air tawar.....	17
Tabel 2.2. Standar Penggunaan Asam Lemak Untuk Dikonsumsi (Dewasa).....	18
Tabel 2.3. Standar Penggunaan Asam Lemak Untuk Dikonsumsi (0-18 Tahun)	18
Tabel 4.1. Gambaran Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas dalam kajian.....	25
Tabel 4.2. Analisis Komponen Asam Lemak pada Minyak Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) secara GC-MS	36
Tabel 4.3. Penentuan Komposisi Asam Lemak pada Minyak Ikan Patin	37
Tabel 4.4. Profil Asam Lemak Ikan Bandeng (<i>Leptobarbus hoevenii</i>) Berdasarkan Perbedaan Umur Panen	38
Tabel 4.5. Telaah kandungan Asam Lemak Esensial Dalam Empat Jenis Minyak Ikan Konsumsi Di Jawa Barat	39
Tabel 4.6. Penentuan Kandungan Lemak dan Komposisi Asam-asam Lemak pada Bagian Badan Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>) Budidaya dan Liar	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Ikan Mujair (<i>Oreochromis mossambicus</i>)	7
Gambar 2.2.	Ikan Gabus (<i>Channa Striata</i>)	8
Gambar 2.3.	Ikan Nila (<i>Oreochromis Niloticus</i>)	9
Gambar 2.4.	Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i>)	10
Gambar 2.5.	Gambar Ikan Patin (<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>)	11
Gambar 2.6.	Struktur Kimia Asam Lemak	13
Gambar 2.7.	Struktur Asam Lemak Jenuh (Saturated Fatty Acid)	14
Gambar 2.8.	Struktur Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal	15
Gambar 2.9.	Struktur Asam Lemak Tak Jenuh Ganda	15
Gambar 2.10.	Bagan alat Kromatografi Gas	16
Gambaran 4.1.	Grafik Gambaran Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas	29
Gambaran 4.2.	Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara ... Kromatografi Gas KADAR % <i>MUFA</i>	29
Gambaran 4.3.	Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas KADAR % <i>PUFA</i>	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Analisis komponen asam lemak pada minyak ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) secara GC-MS	36
Lampiran 2	Hasil Penentuan Komposisi Asam Lemak pada Minyak Ikan Patin	37
Lampiran 3	Hasil Profil Asam Lemak Ikan Bandeng (<i>Leptobarbus hoevenii</i>) Berdasarkan Perbedaan Umur Panen....	38
Lampiran 4	Telaah Kandungan Asam Lemak Esensial Dalam Empat Jenis Minyak Ikan Konsumsi Di Jawa Barat.....	39
Lampiran 5	Hasil Penentuan Kandungan Lemak Dan Komposisi Asam-Asam Lemak Pada Bagian Badan Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>) Budidaya Dan Liar	40

DAFTAR SINGKATAN

AI	: Adequate Intake
ALA	: Alpha Linolenic Acid
AMDR	: Acceptable Macronutrient Distribution Range
ARA	: Arachinoid Acid
DHA	: Docosahexaenoic Acid
EAR	: Estimated Average Requirement
EPA	: Eicosapentaenoic Acid
GC	: Gas Chromatography
HDL	: High Density Lipoprotein
IUPAC	: International Union of Pure and Applied Chemictry
L-AMDR	: Lower level of Acceptable Macronutrient Distribution Range
LCFA	: Long Chain Fatty Acid
LDL	: Low Density Lipoprotein
MCFA	: Medium Chain Fatty Acid
MUFA	: Monounsaturated Fatty Acid
PUFA	: Polyunsaturated Fatty acid
SCFA	: Short Chain Fatty Acid
U-AMDR	: Upper level of Acceptable Macronutrient Distribution Range
UL	: Upper Level

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan merupakan bahan pangan yang mudah sekali mengalami kerusakan. Penyebab kerusakan ikan antara lain kadar air yang cukup tinggi (70-80% dari berat daging) dan kandungan gizi yang tinggi terutama kandungan lemak dan protein. Kandungan lemak pada ikan banyak mengandung asam lemak tidak jenuh yang sangat mudah mengalami oksidasi yang menghasilkan bau tengik. Proporsi protein kolagen pada ikan berkisar antara 3-5% dari total protein ikan (Astawan, 2004).

Ikan air tawar merupakan komoditas perikanan air tawar yang saat ini menghasilkan keuntungan dalam proses budidaya. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia terutama di Sumatra Utara dan kebutuhan akan bahan pangan serta gizi yang baik permintaan ikan akan terus meningkat dari tahun ke tahun. Permintaan ikan yang meningkat tentunya memiliki makna positif bagi pengembangan perikanan khususnya bagi para pembudidaya ikan terlebih lagi bagi negara kepulauan seperti Indonesia yang memiliki potensial perairan yang cukup luas (Lestari, 2015).

Potensi Kelautan dan Perikanan Sumatera Utara terdiri dari Potensi Perikanan Tangkap dan Perikanan Budidaya, dimana Potensi Perikanan Tangkap terdiri Potensi Budidaya air tawar 81,372,84 Ha. Dimana potensi pengembangan pada wilayah ini adalah penangkapan ikan budidaya tawar yang terdiri dari nila, Lele, Patin, Gurame, Bandeng. (DKP Sumut, 2014).

Minyak ikan merupakan komponen lemak dalam jaringan tubuh ikan yang telah diekstraksi dalam bentuk minyak. Minyak lemak hasil ekstraksi tersebut berasal dari minyak lemak hati segar *Gadus morhua* Linnean spesies lain dari familia *Gadidae*. minyak ikan sangat berbeda dengan minyak lainnya, yang dicirikan dengan variasi asam lemaknya lebih tinggi dibandingkan dengan minyak atau lemak lainnya, jumlah asam lemaknya lebih banyak, panjang rantai karbon mencapai 20 atau 22, lebih banyak mengandung jenis asam lemak tak jenuh jamak

ikatan rangkap sampai dengan 5 dan 6) dan lebih banyak mengandung jenis Omega-3 dibandingkan Omega-6 (Estiasih 2009).

Omega 3 merupakan asam lemak yang terdapat di ikan. Asam lemak ini termasuk esensial yang dianggap memiliki beberapa keaktifan biologis terutama EPA dan DHA. Omega 3 dalam minyak ikan mempunyai berbagai fungsi yaitu: sistem kekebalan tubuh, mengontrol tekanan darah, menurunkan berat badan mengurangi resiko perlemakan hati. Jenis asam lemak omega-3 yaitu: (*Eicosapentaenoic Acid*, EPA), (*Docosahexaenoic acid*, DHA), (*Alpha-linolenic acid*, ALA).

Omega 6 adalah asam lemak tidak jenuh ganda yang memiliki ikatan ganda pada posisi ke-6. Omega 6 dalam minyak ikan mempunyai berbagai fungsi yaitu: menurunkan kadar kolesterol jahat (LDL), meningkatkan kolestrol baik (HDL), menormalkan kadar gula, mencegah stroke. Jenis asam lemak omega 6 yaitu : (*Arachidonic acid*, ARA)

Kualitas sediaan minyak ikan hasil ekstraksi harus diperhatikan terutama saat proses pembuatan. Minyak ikan mengandung asam lemak tak jenuh ganda yang rentan terhadap oksidasi dan kurang stabil. Sediaan minyak ikan hanya dapat bertahan/masih bermutu baik selama 90 hari penyimpanan pada suhu 4⁰C. Sehingga dikhawatirkan akan menurunkan kadar dari asam lemak yang terkandung dalam minyak ikan dan tidak sesuai lagi dengan komposisi yang optimal (Raharja dan Cahyani, 2013).

Pada minyak ikan memiliki manfaat yang baik untuk kesehatan yaitu : memelihara kesehatan jantung, mencegah penyumbatan pembuluh darah, mengoptimalkan kesehatan ibu hamil, mengurangi gejala depresi, menjaga kesehatan kulit hingga mengurangi resiko terkena alergi, dan manfaat buruk yaitu : meningkatkan resiko pendarahan, memicu peningkatan kadar gula darah, meningkatkan resiko stroke, menyebabkan diare, mual, dan tinja cair.

Mutu suatu minyak ditentukan melalui penetapan angka asam dan angka peroksida. Angka asam menunjukkan adanya kandungan asam lemak didalam minyak. Sedangkan angka peroksida menunjukkan tingkat kerusakan minyak ikan. Suatu minyak yang dapat bertahan lama apabila kandungan asam lemak

didalam minyak maksimum 0,5 % (ekivalen terhadap asam oleat) atau angka asam maksimal 1 mg KOH per gram sampel. Namun berdasarkan persyaratan yang ditetapkan BPOM, terkait dengan batas maksimal bilangan asam dalam minyak ikan yang akan digunakan pada sediaan adalah 0,6 mg/g KOH. Kandungan asam lemak yang masih diatas batas maksimal dapat diperbaiki melalui proses pemurnian hingga kandungan asam lemak memenuhi persyaratan. Selain itu batas maksimum angka peroksida dari suatu minyak menurut BPOM adalah 5 meq O₂/kg.

Asam lemak jenuh adalah asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap pada atom karbon. Asam lemak tidak jenuh pada umumnya terdapat dalam bentuk cis, yaitu ikatan hidrogen berada pada satu sisi ikatan rangkap C=C. Bila dilakukan hidrogenasi, beberapa atom hidrogen pindah ke seberang ikatan rangkap C=C sehingga berubah menjadi trans (Mora, 2013).

Asam lemak tak jenuh ada yang memiliki satu ikatan rangkap, yang disebut sebagai MUFA (*mono unsaturated fatty acid*), contohnya asam oleat. Asam lemak yang memiliki ikatan rangkap lebih dari satu disebut PUFA (*poly unsaturated fatty acid*). Asam linoleat adalah contoh PUFA dengan dua ikatan rangkap, dan asam linolenat memiliki tiga ikatan rangkap (Rusdin, 2015).

Asam lemak adalah asam monokarboksilat rantai lurus tanpa cabang yang mengandung atom karbon genap mulai dari C-4, tetapi yang paling banyak adalah C-16 dan C-18. Asam lemak digolongkan menjadi tiga yaitu berdasarkan panjang rantai asam lemak, tingkat ketidakjenuhan dan bentuk isomer geometrisnya. Berdasarkan panjang rantai asam lemak dibagi atas; asam lemak rantai pendek (*Short Chain Fatty Acid, SCFA*) mempunyai atom karbon 8, asam lemak rantai sedang mempunyai atom karbon 8 sampai 12 (*Medium Chain Fatty Acid, MCFA*) dan asam lemak rantai panjang mempunyai atom karbon 14 atau lebih (*Long Chain Fatty Acid, LCFA*). Semakin banyak rantai C yang dimiliki asam lemak, maka titik lelehnya semakin tinggi. Berdasarkan ada atau tidaknya ikatan rangkap karbon-karbon di dalam asam lemak, dikenal asam lemak tak jenuh dan asam lemak jenuh. Asam lemak tak jenuh adalah asam lemak yang memiliki ikatan

rangkap karbon yang banyak, diantaranya termasuk Omega-3 dan Omega-6 (Rohman, 2016).

Menurut hasil penelitian Maruba Pandiangan, 2021 komposisi minyak ikan patin menunjukkan bahwa total asam lemak tak jenuh (MUFA dan PUFA) lebih besar dari total asam lemak jenuh dilihat dari kandungan asam lemak minyak ikan patin mengandung asam lemak omega 3 dan 6 dengan perbandingan dalam batas yang di anjurkan sehingga sangat baik dikonsumsi untuk meningkatkan Kesehatan manusia.

Menurut hasil penelitian Riska Wulan Sari, dkk, 2014 ikan mujaer mengandung minyak ikan paling besar yaitu 0,06 % dari total bahan kering yang digunakan tanpa kepala dan ekor. meskipun ikan nila satu genus dengan mujaer ternyata mengandung minyak ikan paling rendah yaitu sebesar 0,09%.

Menurut Alfi M.Umage,dkk, 2019 dapat diambil kesimpulan komposisi asam lemak tertinggi pada ikan gabus budidaya adalah asam lemak oleat 37,1% dan diikuti oleh asam lemak palmitate 25,6% sedangkan kandungan asam lemak tertinggi pada ikan gabus liar adalah asam palmitate 28,6% dan diikuti oleh asam lemak oleat 16,9% .

Jenis penelitian ini yang dilakukan *systematic review*. Metode *systematic review* yaitu serangkaian kegiatan yang menggunakan metode pengumpulan data Pustaka, membaca, mencatat, serta mengelolah bahan peneliti. Maka berdasarkan *systematic review* yang diperoleh penulis ingin mempelajari “gambaran kandungan asam lemak pada minyak ikan secara kromatografi gas”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana gambaran kandungan asam lemak minyak ikan air tawar secara kromatografi gas.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Untuk mengetahui gambaran kandungan asam lemak minyak ikan air tawar secara kromatografi gas.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui kandungan asam lemak minyak ikan pada air tawar.
2. Untuk mengetahui perbedaan gambaran asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh tunggal, dan asam lemak tak jenuh ganda pada ikan air tawar

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis untuk menambah pengetahuan dan wawasan mengenai kandungan asam lemak pada minyak ikan tawar.
2. Bagi masyarakat memberikan informasi tentang mengenai kandungan asam lemak pada minyak ikan air tawar.
3. Bagi instansi pendidikan sebagai bahan referensi dan dapat dipakai sebagai sumber informasi
4. Untuk melakukan penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Pengertian Ikan

Ikan merupakan bahan pangan dengan kandungan protein tinggi yang sangat penting bagi masyarakat Indonesia. Berdasarkan habitatnya, ikan digolongkan menjadi 2 (dua) yaitu ikan air laut dan ikan air tawar. Habitat tersebut akan menentukan jenis makanan ikan, yang kemudian akan mempengaruhi kandungan zat gizi ikan. Ikan air tawar terutama kaya akan karbohidrat dan protein, sedangkan ikan laut kaya akan lemak, vitamin dan mineral. Hasil penelitian menunjukkan ikan mengandung protein yang berkualitas tinggi. (Andriani, 2012).

2.1.2. Ikan Air Tawar

Ikan air tawar merupakan ikan yang hidupnya berada di air tawar seperti sungai dan danau. Lingkungan air tawar sangat berbeda dengan lingkungan perairan laut, yang paling membedakan ialah tingkat salinitasnya. Untuk dapat bertahan di air tawar, ikan membutuhkan adaptasi fisiologis yang bertujuan untuk menjaga keseimbangan konsentrasi ion dalam tubuh. Ikan jenis air tawar sangat mudah untuk dipelihara dan dikembangbiakkan (Pratiwi, 2020).

2.1.3. Jenis-Jenis Ikan Yang Dipelihara Air Tawar

Pemeliharaan ikan air tawar pada umumnya jarang dilakukan hanya untuk memelihara satu jenis ikan saja, tetapi pada umumnya merupakan pemeliharaan campuran hal ini disebabkan didalam kolam sebenarnya sudah terdapat dengan sendirinya berbagai macam makanan untuk berbagai jenis ikan, walaupun demikian kita harus memperhatikan jenis ikan apa yang cocok sebagai peliharaan pokok dan peliharaan tambahan. Oleh sebab itu sebab itu percampuran jenis-jenis ikan itu harus sangat diperhatikan sehingga ikan-ikan tersebut tidak

saling dirugikan. Adapun ikan-ikan yang dapat dilakukan pemeliharaannya pada air tawar adalah sebagai berikut :

1. Ikan Mujaer (*Oreochromis mossambicus*)

Berdasarkan gambar 2.1 Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) merupakan jenis ikan tawar, bentuk badan pipih dengan warna abu-abu, coklat atau hitam. Mujaer memiliki bentuk badan yang pipih dan memanjang, Bersisik kecil-kecil bertipe steoid, tubuh memiliki garis vertikal, sirip ekor memiliki garis berwarna merah. Warna ikan tergantung pada lingkungan atau habitat yang dihuni.

Klasifikasi Ikan Mujair berdasarkan ilmu taksonomi hewan :

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Kelas	: <i>Actinopterygii</i>
Ordo	: <i>Perciformes</i>
Famili	: <i>Cichlidae</i>
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis mossambicus</i>



Gambar 2.1. Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*)

(Sumber: Amatjani., 2019)

2. Ikan Gabus (*Channa Striata*)

Berdasarkan gambar 2.2 Ikan Gabus (*Channa Striata*) merupakan fauna yang hidup pada perairan tawar. Ikan ini mampu bertahan hidup selama musim kemarau dengan menggali lumpur pada danau, kanal, dan rawa. Ikan Gabus memiliki ciri-ciri tubuh memanjang dengan kepala bersisik yang berbentuk pipih dan lebar, dengan mata yang terdapat pada bagian anterior kepala. Sirip punggung lebih panjang dari sirip ekor, serta warna tubuh pada bagian punggung hijau kehitaman dan bagian perut berwarna krem atau putih (FAO, 2019)

Menurut Ardianto klasifikasi Ikan Gabus (*Channa Striata*) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Subfilum	: <i>Vertebrata</i>
Superclass	: <i>Actinopterygii</i>
Superordo	: <i>Teleostei</i>
Ordo	: <i>Perciformes</i>
Subordo	: <i>Channoidei</i>
Family	: <i>Channidae</i>
Genus	: <i>Channa</i>
Species	: <i>Channa striata</i>



Gambar 2.2. Ikan Gabus (*Channa Striata*)

(Sumber : (Hasanal, 2017)

3. Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

Berdasarkan gambar 2.3 Ikan Nila merupakan salah satu ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis dan favorit bagi masyarakat Indonesia untuk dimasak menjadi makanan yang lezat. Ikan nila memiliki keunggulan dari jenis ikan air tawar lainnya seperti, warna dan bentuk yang menarik, pertumbuhan relatif cepat, adaptif, dan mudah dikembangbiakkan (Andriani, 2018).

Menurut Saparinto & Rini klasifikasi Ikan Nila adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Subfilum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Pisces</i>
Sub kelas	: <i>Acanthoptherigii</i>
Ordo	: <i>Perciformes</i>
Sub ordo	: <i>Percoidea</i>
Famili	: <i>Cichlidae</i>
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>



Gambar 2.3. Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

(Sumber: <https://i1.wp.com/okdogi.com/wpcontent/uploads/2017/10/ikannila.pg?fit=800%2C600&ssl=1>)

4. Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Berdasarkan gambar 2.4 Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) merupakan salah satu sumber protein hewani yang sangat penting. Ikan bandeng memiliki nilai protein hewani yang lebih tinggi di dibandingkan dengan protein yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Sebab, protein hewani mengandung asam-asam amino yang lengkap dan susunan asam aminonya mendekati asam amino yang ada dalam tubuh manusia (Wijayanti dkk 2015).

Menurut beberapa peneliti taksonomi dan klasifikasi Ikan Bandeng adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Chordata*
Sub filum : *Vertebrata*
Superkelas : *Pisces*
Kelas : *Osteichthyes*
Ordo : *Malacopterygii*
Famili : *Chanidae*
Genus : *Chanos*
SpesiesChanos : *Chanos fork.*



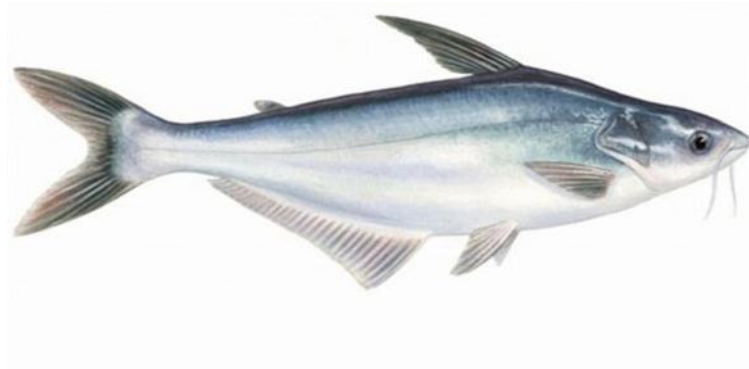
Gambar 2.4. Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)
(Sumber : Anonimous, 2013).

5. Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*)

Berdasarkan gambar 2.5 Ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) adalah salah satu komoditas ikan populer dan produksinya di Indonesia telah meningkat secara signifikan selama beberapa tahun terakhir, yaitu pada tahun 2015 produksinya meningkat sebesar 11, 53% menjadi 80 ribu ton pada tahun 2015. Ikan patin adalah salah satu ikan air tawar yang sangat populer dikonsumsi di seluruh dunia (Girsang,dkk., 2020).

Klasifikasi ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) menurut adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Kelas	: <i>Pisces</i>
Ordo	: <i>Ostariophysi</i>
Famili	: <i>Pangasidae</i>
Genus	: <i>Pangasius</i>
Spesies	: <i>Pangasius sp</i>



Gambar 2.5. Gambar Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*)
(Sumber : Saprinto dkk.,2013)

2.2. Minyak Ikan

Minyak ikan merupakan komponen lemak dalam jaringan tubuh ikan yang telah diekstraksi dalam bentuk minyak. Komponen utama minyak ikan adalah

trigliserida, digliserida, dan monogliserida. Trigliserida merupakan komponen terbesar minyak ikan. Sifat trigliserida ini adalah dapat tersabunkan, yaitu dengan alkali membentuk sabun. Komponen tidak tersabunkan yang ada dalam minyak ikan adalah fosfolipid, sterol, ester malam (wax). Komponen minor yang larut dalam minyak ikan meliputi vitamin dan pigmen (Fauziah, 2013).

Minyak ikan sangat berbeda dengan minyak lainnya, yang dicirikan dengan variasi asam lemaknya lebih tinggi dibandingkan dengan minyak atau lemak lainnya, jumlah asam lemaknya lebih banyak, panjang rantai karbon mencapai 20 atau 22, lebih banyak mengandung jenis asam lemak tak jenuh jamak (ikatan rangkap sampai dengan 5 dan 6) dan lebih banyak mengandung jenis omega-3 dibandingkan dengan omega-6 (Raharja dan Cahyani, 2013).

Minyak ikan juga merupakan salah satu zat gizi yang mengandung asam lemak kaya manfaat karena mengandung sekitar 25% asam lemak jenuh dan 75% asam lemak tak jenuh. Asam lemak tak jenuh ganda atau PUFA (*poly unsaturated fatty acid*) diantaranya DHA (*Docosahexaenoic Acid*) dan EPA (*Eicosapentanoic Acid*) yang dapat membantu proses tumbuh-kembangnya otak (kecerdasan), perkembangan indra penglihatan, dan sistem kekebalan tubuh bayi dan balita. Kandungan minyak di dalam ikan ditentukan beberapa faktor yaitu jenis ikan, jenis kelamin, umur (tingkat kematangan), musim, siklus bertelur, letak geografis perairan dan jenis makanan yang dikonsumsi ikan tersebut. Minyak dalam ikan terdapat dalam daging ikan baik daging yang berwarna merah maupun putih. Kebanyakan daging yang berwarna merah mengandung minyak lebih tinggi. (Panagan, dkk., 2012).

2.3. Manfaat Minyak Ikan

Manusia telah memanfaatkan ikan sebagai bahan pangan sejak beberapa abad yang lalu. Ikan mengandung protein, lemak, vitamin mineral yang sangat baik dan prospektif. Lemak yang terkandung dalam ikan umumnya adalah asam lemak poli tak jenuh yang diantaranya dikenal dengan Omega-3 dan Omega-6. Asam lemak Omega-6 yang paling penting untuk manusia yaitu asam arakidonat

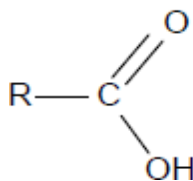
(ditemukan pada hewan) dan asam linoleat (ditemukan pada minyak sayur, biji-bijian, dan kacang-kacangan) yang dapat diubah menjadi asam arakidonat dengan enzim denaturase. Sumber utama dari Omega-3 adalah ikan yang mengandung EPA (*Eicosapentanoic Acid*) dan DHA (*Docosahexaenoic Acid*) juga kacang-kacang, biji-bijian dan minyak sayur yang mengandung α -asam linoleat (*Alpha-Linolenic Acid*, ALA) yang dapat diubah menjadi EPA (*Eicosapentanoic Acid*) dan DHA (*Docosahexaenoic Acid*) menggunakan enzim yang sama yaitu enzim denaturase (Rohman, 2016).

2.4. Asam Lemak Yang Terdapat Pada Minyak Ikan

2.4.1 Asam Lemak

Berdasarkan gambar 2.6 Asam lemak adalah asam monokarboksilat rantai lurus tanpa cabang yang mengandung atom karbon genap mulai dari C-4, tetapi yang paling banyak adalah C-16 dan C-18. Asam lemak dapat dikelompokkan berdasarkan panjang rantai, ada tidaknya ikatan rangkap dan isomer trans-cis. Asam lemak juga dibedakan menurut jumlah karbon yang dikandungnya yaitu asam lemak rantai pendek (6 atom karbon atau kurang), rantai sedang (8 hingga 12 karbon), rantai panjang (14-18 karbon), dan rantai sangat panjang (20 atom karbon atau lebih) (Rohman, 2016; Almatsier, 2016).

Rumus asam lemak adalah :



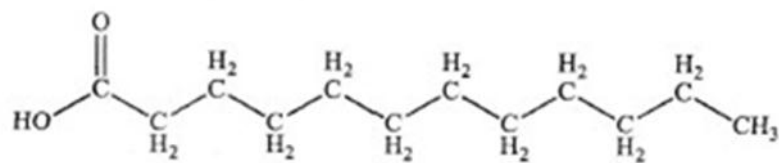
Gambar 2.6. Struktur Kimia Asam Lemak (Almatsier, 2016)

Asam-asam lemak sering kali dinamai dengan nama umumnya (*trivial name*) dibanding terminologi nama standard *International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)*. Beberapa nama umum mempunyai kesulitan untuk diingat seperti kombinasi-kombinasi berikut: kaproat, kaprilat, dan kaprat; arakidat dan arakidonat; linoleat, linolenat, γ -linolenat, dan dihomogamma-linolenat.

Asam lemak yang mempunyai berat molekul yang paling besar di dalam molekul gliserida juga merupakan bagian yang reaktif. Sehingga asam lemak mempunyai pengaruh yang besar terhadap lemak dan minyak (Rohman, 2016; Sastroamidjojo, 2012).

2.4.2. Asam Lemak Jenuh

Asam lemak jenuh atau SFA (*Saturated Fatty Acid*) merupakan asam lemak yang terdapat di alam dan rantai karbon bersifat jenuh atau tidak mempunyai ikatan rangkap. Rantai asam lemak ini umumnya bersifat lurus dengan atom karbon berjumlah genap. Panjang rantai asam lemak beragam mulai dari 2 sampai lebih dari 80 atom karbon tetapi jumlah atom karbon yang paling umum adalah 12-22. Asam lemak jenuh yang telah dapat diidentifikasi sebagai bagian dari lemak mempunyai atom C_4 hingga C_{22} . Asam-asam lemak jenuh yang banyak pemakaiannya antara lain: asam laurat (C_{12}), asam miristat (C_{14}), dan asam stearat (C_{18}). Asam lemak jenuh tidak menunjukkan kenaikan yang teratur dalam titik cairnya dengan kenaikan panjang rantainya. Asam lemak jenuh biasanya dibagi menjadi asam lemak jenuh rantai pendek atau SCFA (*Short Chain Fatty Acid*), asam lemak jenuh rantai medium MCFA (*Medium Chain Fatty Acids*), dan asam lemak jenuh rantai panjang LCFA (*Long-Chain Fatty Acid*) (Sastroamidjojo, 2009; Estiasih, 2009).



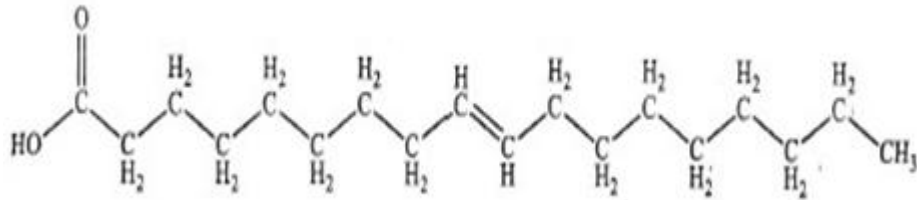
Gambar 2.7. Struktur Asam Lemak Jenuh (Saturated Fatty Acid)

(Sumber : Almatier, 2016).

2.4.3. Asam lemak tak jenuh tunggal

Asam lemak monoena atau asam lemak tak jenuh tunggal atau MUFA (*Medium Chain Fatty Acids*) merupakan asam lemak yang mempunyai ikatan tunggal pada posisi tertentu.

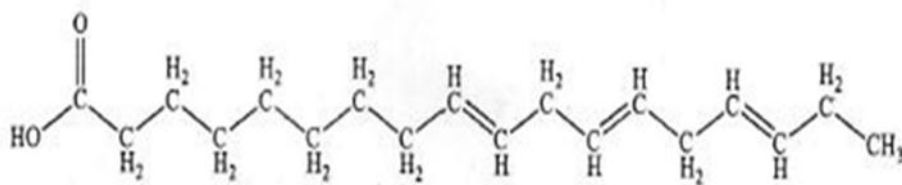
Jenis yang paling umum dari kelompok asam lemak ini adalah Omega-9 (ω -9) dengan posisi ikatan rangkap pada atom karbon ke-9 dari ujung rantai karboksil (Estiasih, 2009).



Gambar 2.8. Struktur Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal
(MonoUnsaturated Fatty Acid)(Almatsier, 2016).

2.4.4. Asam lemak tak jenuh ganda

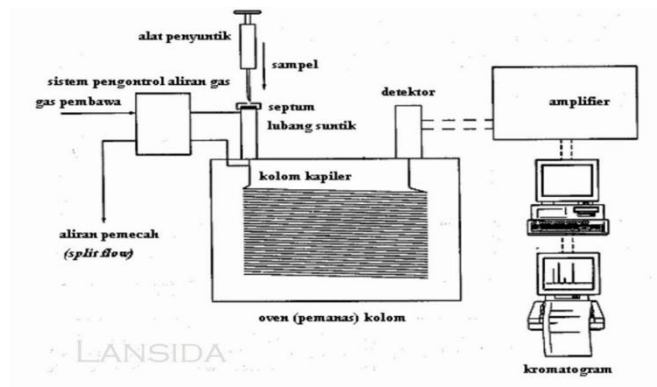
Asam lemak poliena atau asam lemak tak jenuh ganda PUFA (*polyunsaturated fatty acid*) dengan posisi ikatan rangkap yang teratur. Jenis yang paling penting dari kelompok asam lemak ini adalah Omega-3 (ω -3) dan Omega-6 (ω -6). Yang termasuk Omega-3 yaitu asam linolenat, EPA (*Eicosapentanoic Acid*) dan DHA (*Docosahexaenoic Acid*). Sedangkan yang termasuk Omega-6 adalah asam linoleat (Estiasih, 2009).



Gambar 2.9. Struktur Asam Lemak Tak Jenuh Ganda
(Poly Unsaturated Fatty Acid) (Almatsier, 2016).

2.5. Identifikasi Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas

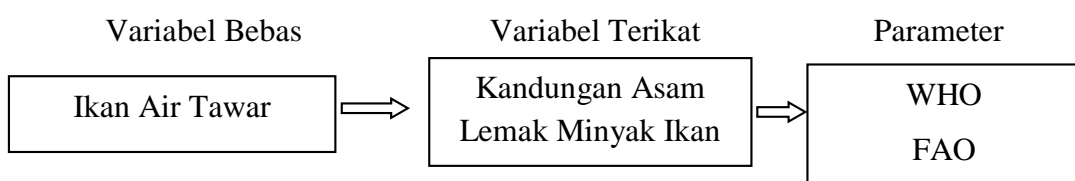
Kromatografi gas merupakan metode yang dinamis untuk pemisahan dan deteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap dalam suatu campuran dan biasanya sampai suhu 400°C , dengan menggunakan gas sebagai fase gerak. Fase diam dapat berupa zat padat atau cair (Gandjar dan Rohman 2012).



Gambar 2.10. Bagan alat Kromatografi Gas
(Gandjar dan Rohman, 2012)

Pemisahan dengan kromatografi gas memiliki keunggulan, yaitu komponen-komponen yang memiliki titik didih hampir sama dapat dipisahkan dengan mudah dengan menggunakan fase diam yang cocok. Keunggulan kromatografi gas dibandingkan penyulingan adalah teknik ini menungkinkan penggunaan pelarut (fase diam) yang selektif. Interaksi dan koefisien partisi merupakan hal yang perlu diperhatikan sebagai fase diam (Harmita, 2014).

2.6. Kerangka Konsep



2.7. Definisi Operasional

Tabel 2.1 Ikan Air Tawar

Pengertian Ikan Tawar	Jenis Ikan Tawar	Kandungan Asam Lemak
<p>Ikan air tawar merupakan ikan yang hidupnya berada di air tawar seperti sungai dan danau. Lingkungan air tawar sangat berbeda dengan lingkungan perairan laut, yang paling membedakan ialah tingkat salinitasnya. Untuk dapat bertahan di air tawar, ikan membutuhkan adaptasi fisiologis yang bertujuan untuk menjaga keseimbangan konsentrasi ion dalam tubuh. Ikan jenis air tawar sangat mudah untuk dipelihara dan dikembangbiakkan (Nisfa Fitri Pratiwi, 2020).</p>	<p>a. Ikan Mujaer Ikan Mujair (<i>Oreochromis mossambicus</i>) merupakan jenis ikan tawar, bentuk badan pipih dengan warna abu-abu, coklat atau hitam (Amatjani., 2019).</p> <p>b. Ikan Gabus Ikan Gabus memiliki ciri-ciri tubuh memanjang dengan kepala bersisik yang berbentuk pipih dan lebar, dengan mata yang terdapat pada bagian anterior kepala. Sirip punggung lebih panjang dari sirip ekor, serta warna tubuh pada bagian punggung hijau kehitaman dan bagian perut berwarna krem atau putih (FAO, 2019).</p> <p>c. Ikan Nila Ikan nila memiliki keunggulan dari jenis ikan air tawar lainnya seperti, warna dan bentuk yang menarik, pertumbuhan relatif cepat, adaptif, dan mudah dikembangbiakkan (Andriani, 2018).</p> <p>d. Ikan Bandeng Ikan bandeng memiliki nilai protein hewani yang lebih tinggi di bandingkan dengan protein yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Sebab, protein hewani mengandung asam-asam amino yang lengkap dan susunan asam aminonya mendekati asam amino yang ada dalam tubuh manusia (Wijayanti, dkk. 2016).</p> <p>e. Ikan Patin Ikan patin adalah salah satu ikan air tawar yang sangat populer dikonsumsi di seluruh dunia (Girsang, dkk., 2020)</p>	<p>Kandungan Asam Lemak</p> <p>Kandungan Asam Lemak Minyak ikan adalah salah satu zat gizi yang mengandung asam lemak kaya manfaat karena mengandung sekitar 25% asam lemak jenuh dan 75% asam lemak tak jenuh (Marubah Pandiagan, dkk, 2019).</p>

Tabel 2.2 Standar Penggunaan Asam Lemak Untuk Dikonsumsi (Dewasa)

Asam Lemak	Ukuran	Jumlah
Asam Lemak Jenuh	U-AMDR :	10%E
Asam lemak tidak jenuh tunggal	AMDR: AMDR (<i>Asam linoleate + asam alfa linolenat + asam dokosaheksaenoat</i>)	Dengan perbedaan 6-11%E
Total Asam Lemak Tidak Jenuh Ganda	U-AMDR L-AMDR AI :	11%E 6%E 2,5-3,5%E
n-6 Asam Lemak Tidak Jenuh Ganda	AMDR (LA) : EAR : AI	2,5-9%E 2%E 2-3%E
n-3 Asam Lemak	AMDR (n-3) : L-AMDR (<i>Asam alfa linolenat</i>) AMDR(<i>Asam Eicosapentanoat + Asam Dokosaheksaenoat</i>) UL: (total asam lemak trans dari pemamah biak)	0,5-2%E $\geq 0,5\%E$ 0,250-2 gr/hari <1%E

(Sumber : WHO & FAO 2008)

Tabel 2.3 Standar Penggunaan Asam Lemak Untuk Dikonsumsi (0-18 Tahun)

Asam Lemak	Kelompok Usia	Ukuran	Jumlah
Asam Lemak Jenuh	2-18 Tahun	U-AMDR :	8%E
Asam lemak tidak jenuh tunggal	2-18 tahun	AMDR	Lemak total (%E)-asam lemak jenuh (%E)-asam lemak tidak jenuh ganda (%E)-asam LemakTrans (%E)
Total Asam Lemak Tidak Jenuh Ganda	6-24 bulan	U-AMDR	<15%E
Asam linoleat dan asam alfa linoleate	2-18 tahun 0-24 bulan	U-AMDR	11%E penting dan sangat diperlukan
n-6 Asam Lemak Tidak Jenuh Ganda	0-6 bulan	AI :	0,2-0,3%E
Asam arakidonat	6-12 bulan	AI :	3,0-4,5%E
Asam linoleate	6-12 bulan	U-AMDR :	<10%E

	12-24 bulan	AI :	3,4-4,5%E
	12-24 bulan	U-AMDR :	<10%E
n-3 Asam Lemak Tidak Jenuh Ganda			
Asam alfa linolenat	0-6 bulan	AI :	0,2 – 0,3 %E
	6-12 bulan	AI :	0,4 – 0,6%E
	6-12bulan	U-AMDR :	< 3%E
	12-24 bulan	AI :	0,4 – 0.6%E
Asam dokosaheksaenoat	12-24 bulan	U-AMDR :	< 3%E
	0-6 bulan	AI :	0,1-0,18%E
	6-12 bulan	AI :	10-12 mg/kg
	12-24 bulan	AI :	10-12 mg/kg
Asam Dokosaheksaenoat	2-4 tahun	AI :	100-150 mg/kg
	2-6 tahun	AI :	150-200 mg/kg
	6-10 tahun	AI :	200-250 mg
	Asam Lemak Trans	2-18 tahun	UL : (total asam lemak trans dari pemamah biak)

(Sumber : WHO & FAO,2008)

Keterangan Kepanjangan :

AI : *Adequate Intake*

EAR : *Estimated Average Requirement*

AMDR : *Acceptable Macronutrient Distribution Range*

L-AMDR : *Lower level of Acceptable Macronutrient Distribution Range*

U-AMDR : *Upper level of Acceptable Macronutrient Distribution Range*

UL : *Upper Level*

Keterangan arti :

AI : Asupan yang memadai (dinyatakan dalam kisaran)

EAR : Perkiraan kebutuhan rata-rata

AMDR : Kisaran distribusi makronutrien yang dapat diterima

L-AMDR : Tingkat yang lebih rendah dari kisaran distribusi makronutrien yang dapat diterima

U-AMDR : Tingkat atas kisaran distribusi makronutrien yang dapat diterima

UL : Dalam kasus asam lemak, hanya berlaku untuk asam lemak trans

Menurut WHO/FAO (2018), asam lemak jenuh memiliki efek yang berbeda pada konsentrasi lipoprotein plasma fraksi kolesterol. Contohnya seperti asam

laurat (C12:0), miristat (C14:0) dan palmitat (C16:0) yang dapat meningkatkan LDL kolesterol sedangkan stearat (C18:0) tidak berpengaruh. Bukti meyakinkan bahwa:

- Mengganti asam lemak jenuh (C12:0 - C16:0) dengan asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) menurunkan kolesterol LDL konsentrasi dan rasio kolesterol total/HDL. Efek serupa tetapi lebih kecil didapat dengan mengganti asam lemak jenuh ini dengan asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA).
- Mengganti sumber makanan asam lemak jenuh (C12:0 C16:0) dengan karbohidrat menurunkan LDL dan HDL konsentrasi kolesterol tetapi tidak mengubah rasio kolesterol total/HDL.
- Mengganti asam lemak jenuh (C12:0 C16:0) dengan asam lemak trans (TFA) menurunkan kolesterol HDL dan meningkatkan rasio kolesterol total/HDL.
- Mengganti karbohidrat dengan asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) dapat meningkatkan konsentrasi kolesterol HDL.
- Mengganti asam lemak jenuh (C12:0 - C16:0) dengan asam lemak tak jenuh tunggal mengurangi konsentrasi kolesterol LDL dan rasio kolesterol total/HDL. Total asupan asam lemak jenuh tidak melebihi 10% energi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Sistematik Review*, dengan menggunakan Desain penelitian yaitu deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui Gambaran Kandungan Asam Lemak Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mencari dan menyeleksi data dari hasil uji yang dilakukan pada semua lokasi. Pencarian data dilakukan mulai dari bulan Desember 2021-Mei 2022.

3.3. Objek Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah artikel yang digunakan sebagai referensi dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yaitu :

1. Kriteria Inklusi :
 - a. Artikel penelitian terbitan 2012-2022
 - b. Menjelaskan gambaran kandungan asam lemak pada minyak ikan air tawar secara kromatografi gas.
2. Kriteria Eksklusi
 - a. Artikel penelitian terbitan kurang dari 10 tahun terakhir
 - b. Tidak menjelaskan gambaran kandungan asam lemak pada minyak ikan air tawar secara kromatografi gas

3.4. Metode Penelitian

Metode pemeriksaan yang digunakan dalam *Sistematik review* merupakan metode pemeriksaan pada penelitian menggunakan kromatografi gas.

3.5. Prinsip Pemeriksaan Kromatografi Gas

Kromatografi gas merupakan Teknik pemisahan dimana solute-solut yang mudah menguap (dan stabil terhadap panas) bermigrasi terhadap rasio distribusinya, Pada umumnya solut akan terelusi berdasarkan peningkatan titik didihnya, kecuali jika interaksinya khusus antara solut dengan fase diam. Pemisahan KG didasarkan pada titik didih suatu senyawa dikurangi dengan semua interaksi yang mungkin terjadi antara solut dari ujung kolom lalu menghantarkannya ke detector (Gandjar dan Rohman,2014: 420).

3.6. Prosedur Kerja

3.6.1. Alat dan bahan

Alat-alat yang telah digunakan yaitu, pisau, talenan, kompor gas, panci stainless steel, botol transparan 600 mL, kaca arloji, pipet tetes, tabung reaksi, sentrifuge, botol vial, corong pisah, timbangan analitik, aluminium foil, tisu, seperangkat alat kromatografi gas, pipet volumetrik, labu takar, dan gelas ukur.

Bahan-bahan yang telah digunakan yaitu, sampel ikan air tawar yang dibudidaya dan liar, Untuk bahan kimia yang digunakan yaitu metanol, NaOH, aquades, heksana, asam asetat glasial.

3.6.2. Ekstraksi dan penetapan kadar lemak

Prosedur ekstraksi dan penetapan kadar lemak menurut Pontoh (2016). Ikan dibersihkan dari sisiknya kemudian dipotong bagian tubuh untuk memisahkan badan. Selanjutnya bagian badan tersebut diblender. Sampel yang sudah diblender dipindahkan ke panci *stainless steel* dan ditambahkan air 2 kali volume sampel. Sampel direbus selama sekitar 1 jam pada suhu 100°C dan ditambahkan air untuk menjaga volume air konstan. Selanjutnya sampel dibiarkan dingin, diambil dan dimasukkan ke dalam botol transparan 600 mL dengan leher sempit panjang. Setelah kaldu berada di dalam botol, fraksi lemak menumpuk di bagian atas kaldu. Lemak disalurkan ke tabung sentrifuge kemudian disentrifugasi selama 15 menit pada 1000 rpm. Lemak dipisahkan dan dikumpulkan untuk

analisis lebih lanjut. Kandungan lemak dihitung sebagai berat lemak dibagi dengan berat sampel dikali 100%.

3.6.3. Penetapan kadar air

Sebanyak 3 g sampel (daging ikan dibudidaya dan liar) dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105 °C selama 3 jam, kemudian dikeluarkan dari oven dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit, setelah itu sampel ditimbang. Perlakuan ini dilakukan beberapa kali hingga berat sampel konstan.

3.6.4. Analisis asam lemak

Sampel 50 mg dilarutkan dalam 1 mL heksana kemudian ditambahkan 2 mL 0,5 M NaOH dalam metanol selanjutnya dipanaskan selama 10 menit pada suhu 50°C setelah itu didinginkan dan ditambahkan 0,1 mL asam asetat glasial dan 5 mL aquades. Larutan sampel didiamkan selama beberapa menit dan terbentuk 2 lapisan, lapisan atas dan lapisan bawah. Lapisan atas diambil 1 mL lalu dimasukkan ke dalam botol vial, kemudian lapisan bawah diekstrak lagi dengan heksana sebanyak 2 x 5 mL. Ketiga hasil filtrat tersebut disatukan dengan perbandingan 1:1:1 (v/v). Dari botol vial tersebut diambil sebanyak 1 µL untuk dianalisis di kromatografi gas.

3.6.5. Analisis kromatografi gas (Pontoh, 2016)

Analisis kromatografi dilakukan menggunakan kromatografi gas dengan suhu kolom dari 120°C selama 7 menit lalu meningkat secara bertahap sampai 240°C dengan peningkatan suhu 10°C/menit dan dipertahankan selama 5 menit pada suhu konstan sebesar 250°C. Suhu injeksi dipanaskan pada 260°C, dilengkapi dengan injector split-pisah dengan 1/10 dan tekanan gas pembawa helium diatur pada 75 kPa. Suhu detector adalah 27°C. Satu mikroliter sampel dimasukkan ke tempat injeksi.

3.6.6. Penentuan kandungan asam lemak

Waktu retensi asam-asam lemak minyak ikan ditentukan berdasarkan waktu retensi asam- asam lemak Supelco 37 component FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*) mix (Khan, 2013). Komposisi asam-asam lemak dalam minyak ikan ditentukan berdasarkan jumlah luas puncak metil ester asam-asam lemak dibagi total luas puncak dikali 100%.

3.7. Analisa Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian studi literatur menggunakan pendekatan objektif dapat berupa tabel (hasil tubulasi) yang diambil dari referensi yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Hasil data penelitian yang didapat dari lima Artikel referensi tentang Gambaran Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas dalam kajian Sistemik Review dapat dilihat pada sajian data berupa table sintesa grid dibawah ini :

Tabel 4.1. Gambaran Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas dalam kajian Sistemik Review

NO	PENELITI	JUDUL	METODE			HASIL	RESUME
			Desain	Variabel	Instrumen		
1	Kurniawan , Andre (2013)	Analisa Komponen Asam Lemak Pada Minyak Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Ekstraksi	Asam Lemak Jenuh,Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal, Asam Lemak Tak Jenuh Ganda.	GC	Hasil penelitian pada artikel 1 terdapat sampel minyak ikan nila mengandung Asam Lemak yang dominan yaitu 9- Oktadesenoat Metil Ester 23,71% ,Asam Lemak heksadekadi enoat Metil Ester 22,30% , dan Asam 9,12-Oktadesenoat Metil Ester 20,87%	Pada artikel 1 kandungan Asam Lemak dengan sampel minyak ikan Nila dinyata kan tingginya Asam Lemak pada 9-oktades enoat Metil Ester
2	Pandangan , Maruba (2021)	Penentuan Komposisi Asam Lemak Pada Minyak Ikan Patin	Deskriptif	Asam Lemak Tak Jenuh	GC	Hasil penelitian menurut arikel 2 terdapat sampel minyak ikan patin dengan adanya tinggi kandungan Asam Lemak Tak Jenuh 54,52% dan asam lemak tak jenuh 49,34%	Kandungan Asam Lemak pada artikel 2 dengan sampel Asam Lemak minyak ikan Patin dinyata kan tinggi Asam Lemak Tak Jenuh
3	Anggraini, Dewi,dkk. (2015)	Profil Asam Lemak Ikan Bandeng (<i>Leptobarbus hoevenii</i>) Berdasarkan Perbedaan	Eksperimen	Asam Lemak Jenuh,Asam Lemak Tak Jenuh	GC	Hasil penelitian menurut artikel 3 terdapat adanya kandungan Asam Lemak Jenuh pada minyak Ikan Bandeng didominasi	Kandungan Asam Lemak ikan Bandeng pada artikel 3 yaitu Asam Lemak Tak Jenuh

		Umur Panen				Asam Palmitat yaitu pada umur 6 bulan = 29,91% umur 10 bulan = 31,19% umur 14 bulan= 25,99% Kandungan Asam Lemak Tak Jenuh pada umur 6 bulan =52,76% ,umur 10 bulan=51,84% umur 14 bula bulan =49,76%	
4	Maulana, Indra,dkk,(2020)	Telaah Kandungan Asam Lemak Esensial Dalam Jenis Minyak Ikan Konsumsi Di Jawa Barat	Ekstraksi sinambung	Asam Lemak Jenuh Asam Lemak Tak Jenuh Ganda	GC	Hasil penelitian menurut artikel 4 didapatkan pada kandungan Asam Lemak Jenuh pada ikan Gurame 41,65 % ,kandungan Asam Lemak Tak Jenuh Ganda Ikan Nila 38,43% Asam Lemak Jenuh Ikan Mujair35,36%,Asam Lemak Jenuh Bandeng 38,12%	Kandungan Asam Lemak pada artikel 4 dengan Asam Lemaksampel ikan Gurame, Mujair,Banden g dinyatakan tinggi Asam Lemak Jenuh, sampel ikan Nila dinyatakan tinggi Asam Lemak Jenuh Ganda
5	Umage, Alvy,dkk. (2019)	Penentuan Kandungan Lemak Dan Komposisi Asam-Asam Lemak Pada Bagian Badan Ikan Gabus (Channa striata) Budidaya dan Liar	Ekstraksi	Asam Lemak Jenuh Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal,Asam Lemak Tak Jenuh Ganda	Kromatografi gas	Hasil penelitian pada artikel 5 didapatkan pada kandungan Asam Lemak ikan Gabus pada Gabus Budidaya yaitu Asam Lemak Jenuh Palmitat 25,6%, Stearat 7,3%,Asam Lemak Jenuh Tunggal Oleat 37,1%,Asam Lemak Jenuh Ganda Linoleat14,0%,Asam Lemak Omega 3 total 9,0% Pada Gabus Liar Asam Lemak Jenuh Palmitat 28,6%, Stearat 9,8%,Asam Lemak Jenuh Tunggal Oleat16,9% Asam lemak Jenuh Ganda Linoleat 3,9% Asam Lemak Omega 3 Total 9,0%	Kandungan Asam Lemak pada artikel 5 dengan adanya sampel ikan Gabus Budidaya dinyatakan tinggi Asam Lemak Jenuh Tunggal Oleat sedangkan pada ikan Gabus Liar Asam Lemak Jenuh Palmitat

Kurniawan, Andre (2013), Dalam penelitian mengenai sampel di desa Kampung Kolam, Kecamatan Pancurbatu Kabupaten Deli Serdang yang merupakan tempat distribusi ikan nila yang dibudidayakan oleh PT. Aquafarm, Danau Toba, Sumatra Utara. Sampel di preparasi dengan di ekstraksi untuk mendapatkan Fatty Acid Metil Ester (*FAME*) kemudian di analisa menggunakan GC. Hasil penelitian Analisa Komponen Asam Lemak Pada Minyak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Lampiran 1, ada 3 Jenis Asam Lemak Jenuh (*SFA*), Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (*MUFA*), Asam Lemak Tak Jenuh Ganda (*PUFA*). Dimana Terdapat pada Asam Lemak Jenuh (*SFA*) yang tertinggi Asam Oktadesenoat Metil Ester Sebanyak 23,71% dan terendah Asam Tetradekanoat Metil Ester Sebanyak 1,48%, Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (*MUFA*) tertinggi Asam Heksadekanoat Metil Ester Sebanyak 22,30% terendah Asam 9-Heksadesenoat Metil Ester Sebanyak 2,79%, dan pada Asam Lemak Tak Jenuh Ganda (*PUFA*) tertinggi Asam 9,12-Oktadekadienoat Asam (*Z,Z*) Metil Ester Sebanyak 20,87% terendah Asam 9,12,15-Oktadekadienoat Metil Ester Sebanyak 0,69%.

Pandingan, Maruba (2021), Dalam penelitian mengenai Ikan Patin yang diperoleh di Pasar Kota Medan. Pada sampel analisis kuantitas asam lemak yang terkandung ekstrak minyak ikan menggunakan GC. Hasil penelitian Penentuan Komposisi Asam Lemak Pada Minyak Ikan Patin pada Lampiran 2, ada 3 Jenis Asam Lemak Jenuh (*SFA*), Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (*MUFA*), Asam Lemak Tak Jenuh Ganda (*PUFA*). Pada Asam Lemak Jenuh (*SFA*) yang tertinggi Asam Palmitat. Sebanyak 33,340% terendah Asam Pentaodekanoat Sebanyak 0,464%, Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (*MUFA*) tertinggi Asam Oleat Sebanyak 35,810% terendah Asam Cis-10-Heptadekanoat Sebanyak 0.523%, dan Asam Lemak Tak Jenuh Ganda (*PUFA*) tertinggi Asam Linoleat Sebanyak 11,580% terendah Asam γ -Linolenat Sebanyak 0,503%.

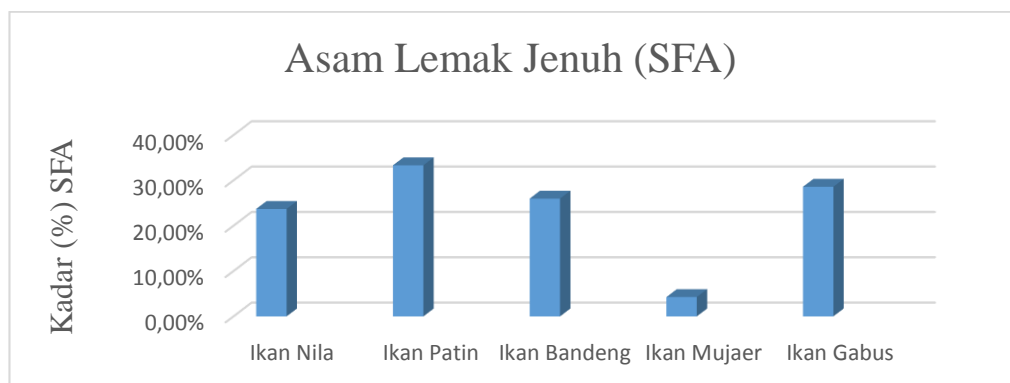
Anggraini, Dewi, dkk (2015). Dalam penelitian mengenai sampel dari budidaya keramba dialiran sungai Kampar, Desa Ranah Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. sampel dapat dihitung dengan proses preparasi sampel menggunakan GC. Hasil penelitian Profil Asam Lemak Ikan Bandeng

(*Leptobarbus hoevenni*) Berdasarkan Perbedaan Umur Panen pada Lampiran 3. ada 3 Jenis Asam Lemak Jenuh (*SFA*), Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (*MUFA*), Asam Lemak Tak Jenuh Ganda (*PUFA*).dimana terdapat Asam Lemak Jenuh (*SFA*) tertinggi pada Asam Palmitat 6 bulan sebanyak 29,91%, 10 bulan 31,19%, 14 bulan 25,99%, terendah Asam Trikosanoat 6 bulan 0,02% ,10 bulan 0,00% dan 14 bulan 0,00%, Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (*MUFA*) tertinggi Oleat 6 bulan 30,25%, 10 bulan 29,65%,14 bulan 28,71%, terendah Erukat 6 bulan 0,02%, 10 bulan 0,02%, 14 bulan 0,00%. Asam Lemak Tak Jenuh Ganda (*PUFA*) tertinggi Linoleat 6 bulan 13,56%, 10 bulan 13,45%, dan 14 bulan 13,59%. terendah Cis 11,14,17- Eikosetrienoat 6 bulan 0,02, 10 bulan 0,02%, 14 bulan 0,02%.

Maulana,Indra,dkk,(2020), Dalam penelitian mengenai sampel dari Wilayah Pasar Tasikmalaya, Jawa Barat. Sampel selanjutnya dapat diolah dan analisis terkait kandungan asam lemak dan digolongkan berdasarkan saturasi menggunakan GC. Hasil penelitian Telaah Kandungan Asam Lemak Esensial Dalam Jenis Minyak Ikan Konsumsi pada Lampiran 4,ada 3 Jenis Asam Lemak Jenuh (*SFA*), Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (*MUFA*) Asam Lemak Tak Jenuh Ganda (*PUFA*). Dimana pada Asam Lemak Jenuh (*SFA*) tertinggi Asam Pentadekanoat $4,27 \pm 0,22$, Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (*MUFA*) tertinggi Asam 9-Oktadesenoat $19,57 \pm 2,33$, terendah Asam Cis Heptadesenoat 0, Asam 11-Oktadesenoat 0, Asam Cis 11 Eikosoanoat 0.dan Asam Lemak Tak Jenuh Ganda (*PUFA*) tertinggi Asam Cis 5,8,11,14,17, Eikosatrienoat $6,68 \pm 0,59$.terendah Asam 8,11,14, Eikosatreanoat 0, Asam 4,7,10,13,16, Dokosapentaenoat 0.

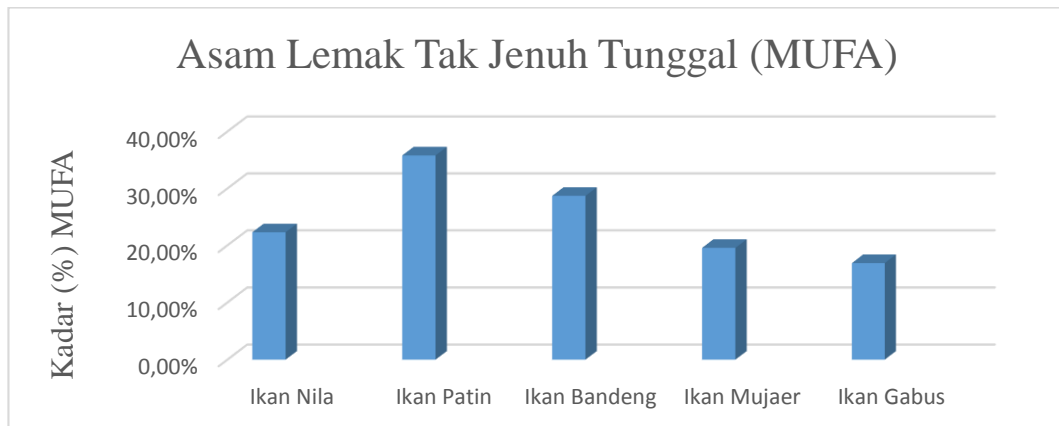
Umage,Alvy,dkk.(2019), Dalam penelitian mengenai sampel dari kolam ikan dan Pasar Tondano. Sampel dengan preparasi menggunakan Kromatografi Gas.Hasil penelitian Penentuan Kandungan Lemak Dan Komposisi Asam-Asam Lemak Pada Bagian Badan Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Lamiran 5, ada 3 Jenis Asam Lemak Jenuh (*SFA*), Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (*MUFA*), Asam Lemak Tak Jenuh Ganda (*PUFA*). Dimana pada Asam Lemak Jenuh (*SFA*) tertinggi gabus budidaya Stearate $7,3 \pm 0,7\%$, gabus liar Palmitat $28,6 \pm 0,5\%$, terendah pada gabus budidaya Pentadekanoat $0.2 \pm 0,3\%$, gabus liar Laurat

0,3±0,1%), Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA) tertinggi gabus budidaya Cis (Oleat) 37,1±0,7%, gabus liar Cis (Oleat) 16,9±15,3%, terendah pada gabus budidaya Heptadekanoic 0,0±0,1%, gabus liar Miristoleinat 0,7±0,1%, Asam Lemak Tak Jenuh Ganda (PUFA) tertinggi gabus budidaya Cis (Linoleat) 14,0±0,2%, gabus liar Cis (Eikosatrienoat) 3,9±0,6%, terendah gabus budidaya Cis (Eikosadienoat) 0,1±0,01%, gabus liar Cis 9 (α -Linolenat) 0,5±0,7%.



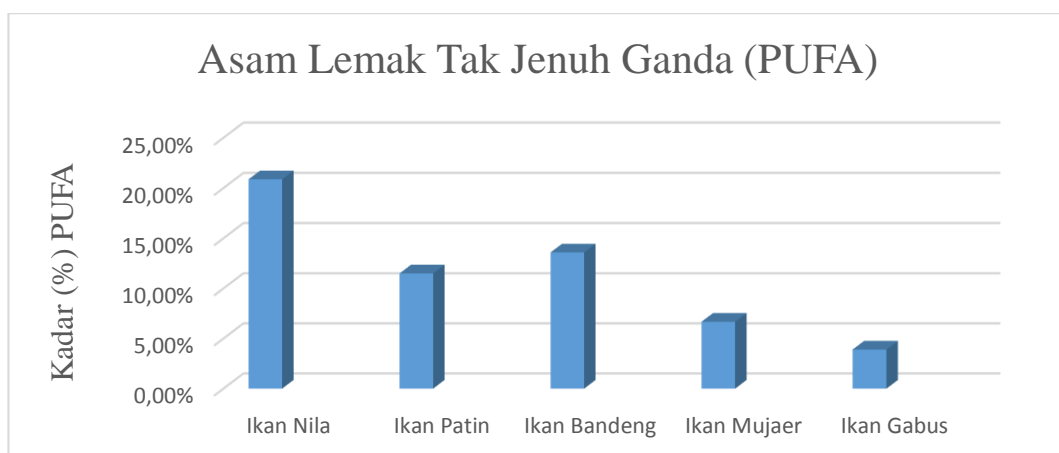
Gambar 4.1. Grafik Gambaran Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas

Berdasarkan grafik dari 5 penelitian mengenai Gambaran Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas, Asam Lemak Jenuh adalah yang diperoleh dari hasil analisa adalah sebagai berikut : Ikan Nila Pada Asam Oktadesenoat Metil Ester Sebanyak 23,71%, Ikan Patin Asam Palmitat Sebanyak 33,340% , Ikan Bandeng Palmitat 25,99%, Ikan Mujaer Asam Pentadekanoat 4,27±0,22%, Ikan Gabus Asam Palmitat 28,6±0,5%.



Gambar 4.2. Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas KADAR % MUFA

Berdasarkan grafik dari 5 penelitian mengenai Gambaran Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas, Asam Lemak Jenuh Tunggal yang diperoleh dari hasil analisa sebagai berikut : Ikan Nila Pada Asam Heksadekanoat Metil Ester sebanyak 22,30%, Ikan Patin Asam Oleat sebanyak 35,810%, Ikan Bandeng Asam Oleat 28,71%, Ikan Mujaer Asam 9-Oktadesenoat $19,57 \pm 2,33\%$, Ikan Gabus Asam Cis (Oleat) $16,9 \pm 15,3\%$.



Gambar 4.3. Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas KADAR % PUFA

Berdasarkan grafik dari 5 penelitian mengenai Gambaran Kandungan Asam lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas,Asam Lemak Jenuh Ganda yang diperoleh dari hasil Analisa adalah sebagai berikut : Ikan Nila Pada Asam 9,12-Oktadekadienoat Asam (Z,Z) Metil Ester sebanyak 20,87%, Ikan Patin Asam Linoleat sebanyak 11,50%, Ikan Bandeng Linoleat sebanyak 13,59%, Ikan Mujaer Asam Cis 5,8,11,14,17 Eikosatrienoat $6,68 \pm 0,59\%$, Ikan Gabus DHA $3,9 \pm 2,2\%$.

4.2 . Pembahasan

5 Peneliti diatas menggunakan kromatografi gas menunjukkan bahwa masing-masing instrumen sampel terdapat nilai kadar Asam Lemak Jenuh,Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal,Asam Lemak Tak Jenuh Ganda yang berbeda. Hasil penelitian pada Kurniawan, Andre (2013), ditunjukkan bahwa kadar asam lemak yang terkandung dalam daging ikan nila adalah 4,17%. Komponen asam lemak yang terdapat dalam minyak ikan nila terdiri dari asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh, yang dimana asam lemak yang dominan yaitu 9-Oktadesenoat Metil Ester 23,71%, Asam Lemak heksadekadienoat Metil Ester 22,30%, dan Asam 9,12-Oktadesenoat Metil Ester 20,87%. Komponen asam lemak tersebut menunjukkan hasil dalam bentuk metil ester. Minyak ikan dilarutkan dengan toluene dan methanol lalu di esterifikasi menjadi senyawa metil ester asam lemak. proses ini dilakukan dengan pemanasan dalam sejumlah besar methanol anhidrat dengan adanya HCL 35% dalam methanol sebagai katalisator. Mempercepat laju kimia katalisator sangat mempengaruhi terjadinya reaksi kimia.

Pandingan,(2021), analisis jenis dan kuantitas asam lemak yang terkanjung dalam ekstra minyak ikan dilakukan dengan GC. Analisa menggunakan GC melalui dua tahap. Asam lemak harus diesterkan terlebih dahulu menjadi metil ester asam lemak agar lebih mudah menjadi gas karna titik uap ester rendah. Setelah itu dipisahkan dalam GC akan diperoleh kromatogram yang menunjukkan banyaknya senyawa yang terkandung dalam minyak. Data yang diperoleh dari hasil GC diketahui bahwa asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh memiliki

perbedaan yang cukup jauh, kandungan asam lemak jenuh adalah 49,344% sedangkan asam lemak tak jenuh adalah 54,524%. yang terdiri dari asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) 39,101% dan asam lemak tak jenuh jamak (PUFA) 15,432%. Dari data tersebut dapat diambil bahwa komponen terbesar pada minyak ikan patin adalah asam lemak tak jenuh dengan MUFA yang lebih tinggi disbanding dengan PUFA.

Anggraini, Dewi,dkk (2015), Ikan Bandeng merupakan ikan yang memakan pakan alami dan pakan buatan namun untuk pertumbuhan ikan diperlukan kadar protein yang cukup tinggi oleh karena itu, dibutuhkan pakan tambahan berupa pakan buatan untuk sumber protein lainnya sebagai penunjang pertumbuhan baik. Ikan Bandeng dengan umur panen 6 bulan-14 bulan dimana semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur panen.hal ini dapat disebabkan oleh beberapa factor antara lain pakan ikan, kualitas air, dan jenis kelamin.

Berdasarkan kromatogram asam lemak ikan Bandeng, menunjukkan bahwa terdapat 26 jenis asam lemak yang teridentifikasi dalam lemak ikan bandeng. Asam lemak tersebut terdiri dari 10 jenis asam lemak jenuh dan 16 jenis asam lemak tak jenuh. Dimana terdapat 10 jenis asam lemak jenuh yang teridentifikasi pada lemak ikan bandeng. Ikan bandeng dengan umur panen 6 bulan memiliki total asam lemak jenuh 37,89%, umur panen 10 bulan memiliki total asam lemak jenuh 39,31%, sedangkan pada umur panen 14 bulan memiliki total asam lemak jenuh sebesar 33,03%. Jenis asam lemak jenuh yang paling banyak teridentifikasi dalam lemak ikan yang dianalisis adalah palmitat. Jumlah asam lemak palmitat pada asam lemak ikan bandeng dengan umur panen 6 bulan adalah 29,91%, umur 10 bulan adalah 31,19%, umur 14 bulan adalah 25,99%. Total asam lemak tak jenuh yang teridentifikasi pada lemak ikan bandeng lebih banyak dari pada total asam lemak jenuh. Total asam lemak tak jenuh pada lemak ikan bandeng dengan umur panen 6,10 dan 14 bulan adalah 52,76%, 51,84%, dan 49,76% sedangkan total asam lemak jenuh pada ikan bandeng dengan umur panen 6,10 dan 14 bulan adalah 37,89%, 39,31%, dan 33,03%. Kandungan asam lemak tak jenuh yang relative tinggi pada ikan disebabkan oleh karena asam lemak tak

jenuh tersebut lebih mudah dimetabolisme oleh tubuh ikan dibandingkan dengan asam lemak jenuh.

Maulana, Indra, dkk (2020), jenis ikan di jadikan bahan uji ada 4 jenis ikan (Mujair, Bandeng, Gurami, dan Nila). meskipun sama-sama di air tawar, namun ternyata memiliki kandungan minyak lemak yang berbeda-beda. Rendemen tertinggi diperoleh dari sumber ikan mujair yaitu sebesar 8,57%, sedangkan ikan nila menghasilkan jumlah minyak paling rendah yaitu sebesar 0,28%. Asam heksadekanoat (asam palmitat) dan asam 9-oktadesenoat (asam oleat) merupakan dua jenis asam lemak yang paling sering ditemukan pada keempat minyak ikan dan didapatkan pada kandungan Asam Lemak Jenuh pada ikan Gurame 41,65%, kandungan Asam Lemak Tak Jenuh Ganda Ikan Nila 38,43% Asam Lemak Jenuh Ikan Mujair 35,36%, Asam Lemak Jenuh Bandeng 38,12%

Umage, Alvy, dkk (2019), kadar lemak ikan gabus budidaya lebih tinggi dari pada ikan gabus liar. Kadar lemak dilakukan untuk mengetahui banyaknya lemak pada bagian badan ikan gabus budidaya dan liar, kandungan kadar lemak ikan gabus budidaya 0,07% sedangkan ikan gabus liar 0,01%. Faktor utama yang membedakan kadar lemak ikan dapat di pengaruhi oleh jenis ikan, kebiasaan makan, kedewasaan, musim, dan ketersediaan pangan. Didapatkan hasil uji pada kandungan Asam Lemak ikan Gabus pada Gabus Budidaya yaitu Asam Lemak Jenuh Palmitat 25,6%, Stearat 7,3%, Asam Lemak Jenuh Tunggal Oleat 37,1%, Asam Lemak Jenuh Ganda Linoleat 14,0%, Asam Lemak Omega 3 total 9,0%, Pada Gabus Liar Asam Lemak Jenuh Palmitat 28,6%, Stearat 9,8%, Asam Lemak Jenuh Tunggal Oleat 16,9%, Asam Lemak Jenuh Ganda Linoleat 3,9%, Asam Lemak Omega 3 Total 9,0%.

Pada pembahasan dibawah ini untuk membandingkan dari ikan air tawar sebelumnya pada ikan air laut. Apituley, Daniel, A.N, dkk (2020), Kadar lemak yang terdapat dalam ikan atau sejenisnya terdiri dari trigliserida yang mempunyai ciri-ciri khas yaitu : mengandung banyak jenis asam lemak, banyak ikatan rangkap (senyawa tidak jenuh) dan asam lemak dengan atom C yang panjang misalnya 22 atau 24 atom C. dilain pihak lemak dari ikan relatif banyak mempunyai nilai gizi yang sangat berbeda yaitu adanya asam lemak jenis omega 3. kadar lemak ikan

Kakap Merah dibagian badan sebanyak 0,06%, kadar lemak fillet Kakap Merah sebesar 0,23%, dan kadar lemak yang rendah dari jaringan ikan dalam percobaan ini bisa jadi karena metode ekstraksi menggunakan air mendidih dibandingkan dengan percobaan sebelumnya menggunakan metanol dan kloroform.

Sari, Indah, dkk (2018), Melaporkan bahwa lemak pada ikan tidak membahayakan bagi tubuh, meskipun daging ikan mengandung lemak yang cukup tinggi (0,1-2,2%) akan tetapi 25% dari jumlah lemak tersebut merupakan asam lemak tak jenuh yang sangat dibutuhkan manusia dan memiliki kadar kolesterol yang rendah. Asam-asam lemak yang terkandung dalam ikan terdiri atas asam lemak jenuh (15-25%), asam lemak tak jenuh tunggal (35-60%), dan asam lemak tak jenuh ganda (24-40%). Berdasarkan hasil tersebut data yang dianalisis kandungan asam lemak yang tertinggi terdapat pada asam palmitat diikuti oleh asam oleat, EPA, Asam stearat, DHA, Asam Linoleat, Mirisat, Linolenat, dan Palmitoleat.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dilakukan mengenai Gambaran Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas Sistematis Review berdasarkan grafik :

1. Kandungan Asam Lemak Jenuh ikan air tawar yang tertinggi pada Ikan Patin Asam Palmitat 33,340%, pada Ikan Gabus Asam Palmitat $28,6 \pm 0,5\%$, pada Ikan Bandeng Asam Palmitat 25,99%, sedangkan Ikan Nila Asam Oktadesenoat Metil Ester 23,71%, Ikan Mujaer Asam Pentadekanoat $4,27 \pm 0,22\%$.
2. Kandungan Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal ikan air tawar tertinggi pada Ikan Patin Asam Oleat 35,810%, pada Ikan Bandeng Asam Oleat 28,71%, sedangkan Ikan Nila Asam Heksadekanoat Metil Ester 22,30%, Ikan Mujaer Asam 9-Oktadesenoat $19,57 \pm 2,33\%$, pada Ikan Gabus Asam Cis Oleat $16,9 \pm 15,3\%$.
3. Kandungan Asam Lemak Tak Jenuh Ganda tertinggi pada Ikan Nila Asam 9,12-Oktadekadienoat Asam (Z,Z) Metil Ester 20,87%, sedangkan Ikan Bandeng Linoleat 13,59%, Ikan Patin Asam Linoleat 11,50%, Ikan Mujaer Asam Cis 5,8,11,14,17 Eikosatrienoat $6,68 \pm 0,59\%$, Ikan Gabus DHA $3,9 \pm 2,2\%$.
4. Kandungan Asam lemak Minyak Ikan Air Tawar yang paling tertinggi berdasarkan Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal pada Ikan Patin Asam Oleat 35,810% dan paling terendah berdasarkan Asam Lemak Tak Jenuh Ganda pada Ikan Gabus $3,9 \pm 2,2\%$.

5.2. Saran

Sebaiknya ditentukan komponen asam lemak pada ikan lainnya untuk memberikan informasi kepada masyarakat dan menambah nilai dari ikan lokal Indonesia di pasar internasional

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis komponen asam lemak pada minyak ikan nila (*Oreochromis niloticus*) secara GC-MS

No	Rt (menit)	Asam Lemak	Rumus molekul	m/z	Kadar (%)
1	16.339	Asam tetradekanoat metil ester (15:0)	C ₁₅ H ₃₀ O ₂	242	1.48
2	18.699	Asam 9-heksadesenoat metil ester (17:1, ω-7)	C ₁₇ H ₃₂ O ₂	268	2.79
3	18.953	Asam heksadekanoat metil ester (17:0)	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270	22.30
4	20.999	Asam 9,12-oktadekadienoat asam (Z,Z) metil ester (19:2, ω-6)	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	294	20.87
5	21.059	Asam 9-Oktadesenoat metil ester (19:1, ω-9)	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296	23.71
6	21.114	Asam 9-Oktadesenoat (Z) metil ester (19:1, ω-9)	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296	3.05
7	21.329	Asam Oktadekanoat metil ester (19:0)	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	298	7.23
8	22.854	Asam 5,8,11,14-eikosa tetraenoat metil ester (21:4, ω-6)	C ₂₁ H ₃₄ O ₂	318	3.21
9	23.036	Asam 9,12,15-oktadekatrienoat metil ester (19:3, ω-3)	C ₁₉ H ₃₂ O ₂	292	0.69
10	23.227	Asam 9,12-oktadekadienoat (Z,Z) metil ester (19:2, ω-6)	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	294	1.78
11	24.789	Asam 5,8,11,14,17- eikosapentaenoat metil ester (21:5, ω-3)	C ₂₁ H ₃₂ O ₂	316	1.67
12	24.876	Asam 4,7,10,13,16,19- dokosaheksaenoat metil ester (23:6, ω-3)	C ₂₃ H ₃₄ O ₂	342	6.65
13	25.007	Asam cis-5,8,11,14,17- eikosapentaenoat metil ester (21:5, ω-3)	C ₂₁ H ₃₂ O ₂	316	1.43

Lampiran 2. Hasil Penentuan Komposisi Asam Lemak pada Minyak Ikan Patin

Asam Lemak		Jumlah (%)
<u>Asam Lemak Jenuh (SFA)</u>		
Asam Miristat	C:14-0	4,373
Asam Pentaodekanoat	C:15-0	0,464
Asam Palmitat	C:16-0	33,340
Asam Heptadekanoat	C:17-0	0,558
Asam Stearat	C:18-0	8,809
Asam Arakidat	C:20-0	0,509
Asam Heneikosanoat	C:21-0	0,800
Asam Lignosenat	C:24-0	0,491
Σ SFA		49,344
<u>Asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA)</u>		
Asam Palmitoleat	C:16-1	1,599
Asam Cis-10-Heptadekanoat	C;17-1	0,523
Asam Oleat ^{W-9}	C:18-1	35,810
Asam Eikosenoat ^{W-9}	C:20-1	1,169
Σ MUFA		39,101
<u>Asam lemak tak jenuh jamak (PUFA)</u>		
Asam Linoleat ^{W-6}	C:18-2	11,580
Asam γ -Linolenat ^{W-6}	C:18-3	0,503
Asam Linolenat ^{W-3}	C:18-3	0,828
Asam Eikosadienoat	C:20-2	0,786
Asam Eikosatrienoat ^{W-5}	C:20-3	0,617
Asam Eikosapentaenoat ^{W-3}	C:20-5	0,556
Asam Dokosaheksaenoat ^{W-3}	C:22-6	0,553
Σ PUFA		15,423
Σ USFA (MUFA+PUFA)		54,524

Lampiran 3. Hasil PROFIL ASAM LEMAK IKAN BANDENG (*Leptobarbus hoevnii*) BERDASARKAN PERBEDAAN UMUR PANEN

	6 bulan	10 bulan	14 bulan
1 Laurat (C12:0)	0,15	0,09	0,09
2 Miristat (C14:0)	1,21	1,22	0,98
3 Miristoleat (C14:1)	0,07	0,07	0,06
4 Pentadekanoat (C15:0)	0,13	0,14	0,12
5 Palmitat (C16:0)	29,91	31,19	25,99
6 Palmitoleat (C16:1)	3,70	3,70	2,74
7 Heptadekanoat (C17:0)	0,20	0,21	0,21
8 Cis-10-Heptadekanoat (C17:1)	0,13	0,12	0,00
9 Stearat (C18:0)	6,06	6,32	5,50
10 Oleat (C18:1n9c)	30,25	29,65	28,71
11 Linoleat (C18:2n6c)	13,56	13,45	13,59
12 Arakhidat (C20:0)	0,13	0,10	0,09
13 V linolenat (C18:3n6)	0,24	0,27	0,22
14 Cis-11-Eikosenoat (C20:1)	0,27	0,26	0,25
15 Linolenat (18:3n3)	0,67	0,81	0,75
16 Cis-11,14-Eikosedienoat (C20:2)	0,27	0,25	0,25
17 Behenat (C22:0)	0,04	0,02	0,03
18 Cis-8,11,14-Eikosetrienoat (C20:3n6)	0,59	0,59	0,53
19 Erukat (C22:1n9)	0,02	0,00	0,00
20 Cis-11,14,17-Eikosetrienoat (C20:3n3)	0,02	0,02	0,02
21 Arakhidonat (C20:4n6)	1,60	1,49	1,53
22 Trikosanoat (C23:0)	0,02	0,00	0,00
23 Lignoserat (C24:0)	0,04	0,02	0,02
24 Cis-5,8,11,14,17-Eikosapentaenoat (C20:5n3)	0,23	0,18	0,20
25 Nervonat (C24:1)	0,03	0,00	0,00
26 Cis-4,7,10,13,16,19-Dokosaheksanoat (C22:6n3)	0,91	0,98	1,11

Lampiran 4. Telaah Kandungan Asam Lemak Esensial Dalam Empat Jenis Minyak Ikan Konsumsi Di Jawa Barat

Lampiran 4.1. Rendemen Minyak Ikan yang Dihasilkan Dari Setiap Jenis Ikan

No	Jenis Bahan	Rendemen (%)	BJ
1	Ikan Mujaer (<i>O. mossambicus</i>)	8,57 + 0,06	0,909 + 0,011
2	Ikan Bandeng (<i>C. chanos F</i>)	6,73 + 0,71	0,871 + 0,009
3	Ikan Gurami (<i>O. goramy Lacépède</i>)	1,51 + 0,33	0,719 + 0,012
4	Ikan Nila (<i>O. niloticus L.</i>)	0,28 + 0,09	0,717 + 0,018

Lampiran 4.2. Profil asam lemak dari tiga jenis minyak ikan air tawar

No	Tingkat Saturasi	nama ilmiah	Ikan Mujair (<i>O. mossambicus</i>) (%)	Ikan Bandeng (<i>C. chaos F</i>) (%)	Ikan Gurame (<i>O. goramy Lacépède</i>) (%)	Ikannya (<i>O. niloticus</i>) (%)
1	MUFA	Asam 9-Heksadesenoat	11,98 ± 0,54	3,91 ± 0,35	0	0
2	MUFA	asam Cis 10-Heptadesenoat	0	1,09 ± 0,18	0	0
3	MUFA	Asam 11-oktadesenoat	0	6,31 ± 0,11	0	0
4	MUFA	Asam 9-Oktadesenoat	19,57 ± 2,33	23,8 ± 1,41	40,29 ± 1,13	27,47 ± 2,11
5	MUFA	Asam cis-11-Eikosanoat	0	1,55 ± 0,16	0	0
6	PUFA	Asam 9,12-Oktadekadienoat	5,49 ± 0,42	10,84 ± 1,31	0	38,43 ± 2,81
7	PUFA	Asam 5,8,11,14-Eikosatetraenoat	2,05 ± 0,14	1,94 ± 0,07	0	0
8	PUFA	Asam cis 5,8,11,14,17-eikosapentaenoat	6,68 ± 0,59	2,54 ± 0,495	0	0
9	PUFA	Asam 8,11,14-Eikosatrienoat	0	0,81 ± 0,02	0	0
10	PUFA	Asam 4,7,10,13,16,19-Dokosaheksaenoat	4,22 ± 0,89	0	0	0

11	PUFA	Asam 4,7,10,13,16-Dokosapentaenoat	0	$2,28 \pm 0,13$	0	0
12	PUFA	Asam cis 7,10,13,16-Dokosatetraenoat	$0,71 \pm 0,001$	0	0	0
13	SFA	Asam pentadekanoat	$4,27 \pm 0,22$	$1,86 \pm 0,09$	0	0

Lampiran 5. Hasil Penentuan Kandungan Lemak Dan Komposisi Asam-Asam Lemak Pada Bagian Badan Ikan Gabus (*Channa striata*) Budidaya Dan Liar

Asam Lemak	Gabus budidaya (% w/w)	Gabus liar (% w/w)
C-12 (Laurat)	1.8±0.5	0.3±0.1
C-14 (Miristat)	2.3±0.2	3.3±0.7
C-15 (Pentadekanoat)	0.2±0.3	1.2±0.3
C-16 (Palmitat)	25.6±0.1	28.6±0.5
C-17 (Heptadekanoat)	0.6±0.1	1.8±0.6
C-18 (Stearat)	7.3±0.7	9.8±0.9
C-20 (Arakidat)	0.2±0.3	-
C-21 (Heneikosanoat)	0.5±0.0	-
C-22 (Behenat)	1.1±0.2	-
C-23 (Trikosilat)		
Total SFA	39.5	45
C-14:1 (Miristoleinat)	-	0.7±0.1
C-16:1 (Palmitoleat)	2.0±0.0	10.2±0.2
C-17:1 (Heptadekanoic)	0.0±0.1	0.8±0.4
C-18:1 Trans (Elaidat)	-	10.2±14.5
C-18:1 Cis (Oleat)	37.1±0.7	16.9±15.3
C-20:1 Cis (Eikosenoat)	0.0±0.2	-
C-24:1 (Nervonat)	0.0±0.3	-
Total MUFA	40	38.8
C-18:2 Trans (Linolelaidic)		
C-18:2 Cis (Linoleat)	14.0±0.2	3.2±1.4
C-18:3 Cis-6 (γ -Linolenat)	0.8±0.0	2.0±1.0
C-18:3 Cis-9 (α -Linolenat)	0.7±0.5	0.5±0.7
C-20:2 Cis (Eikosadienoat)	0.1±0.1	-
C-20:3 Cis (Eikosatrienoat)	2.0±0.2	3.9±0.6
C-20:4 (Arakidonat)	-	2.0±1.1
C-20:5 (EPA)	0.9±0.2	0.7±1.0
C-22:6 (DHA)	2.0±0.4	3.9±2.2
Total PUFA	20.4	16.1
C-18:3 Cis-9 (α -Linolenat)	0.7±0.5	0.5±0.7
C-20:3 Cis (Eikosatrienoat)	2.0±0.2	3.9±0.6
C-20:5 (EPA)	0.9±0.2	0.7±1.0
C-22:6 (DHA)	2.0±0.4	3.9±2.2
Total Omega-3	5.6	9.0

DAFTAR PUSTAKA

- Apituley, Daniel, dkk. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol 9 No1 10-19.
- Adriani, M, 2012. *Pengantar gizi masyarakat*. Jakarta: Prenada Media Grup..
- Alettiyana wahyuni Fauziah, 2013. *Karakterisasi dan penentuan komposisi asam lemak dari pemurnian limbah pengalengan ikan dengan variasi waktu simpan limbah dan suhu pada degumming*; Jember: Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Almatsier, S., n.d. *Prinsip dasar ilmu gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, Halaman 52.
- Alvy M. Umage, J. P. L. I., 1, Mei 2019. Penentuan kandungan Asam lemak dan komposisi asam-asam lemak pada bagian badan ikan gabus (*Channa striata*) Budidaya Dan Liar. *Chem. Prog*, Volume 12.
- Andriani, 2018. *Budidaya Ikan Nila*, Yogyakarta : Budi Utama.
- Anon., 2014. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Volume Vol.6, pp. No,1.
- Anonimous, 2013. *Manual manajemen broiler CP* <http://broilerku.blogspot.com/search/label/AIR%20MINUM>, diakses.
- Astawan, M., 2004. *Ikan yang Sedap dan Bergizi*. Surakarta: Solo : Tiga Serangkai, 2004.
- Atamtajani, A. S. M. & A. D. R, 2019. Eksplorasi Limbah Sisik Ikan Mujair Sebagai Material Utama Produk Cenderamata Perhiasan.. *ATRAT: Jurnal Seni Rupa*,
- Estiasih, T, 2009. *Minyak Ikan: Teknologi dan Penerapannya untuk Pangan dan Kesehatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu. Halaman 1, 4-7, 53.
- FAO, 2019. *Smoked fish : recommended practice for retailers* <http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5895E/x5895e01.html> (diakses Tanggal 22 Mei 2017).
- Gandjar, I. G. d. A. R, 2012. *Kimia Farmasi Analisis* : Yogyakarta : Pustaka Pelajar, Halaman 419..
- Ganjar, I. d., 2014. *Mikologi : Dasar dan Terapan*. Jakarta:

- Girsang, V. R. J. a. N. M., 2020 . Isolation And Characterization Collagen Of Patin Fish Skin (*Pangasius sp.*). *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development.* , Volume Vol. 8(1): 47-51.
- Hasanal, M, (2017) . *Profil Protein Berbasis SDS-PAGE Ikan Gabus (Channa striata) Yang Diasapkan Dengan Asap Tempurung Kelapa Berdasarkan Variasi Waktu Pengasapan (Doctoral dissertation.* Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Khan, I. K., 2013. A GC-FID method for the comparison of acid and base-catalyzed derivatization of fatty acids to fatty acid methyl esters in edible oil, *Thermo Fisher Scientific*, Runcorn, UK. 1-8.
- Lestari., W. M., 2015. *Identifikasi Ektoparasit Ikan Nila (Oreochromis niloticus Tremavus) pada Kolam IPAL (Instalasi Pengelolaan Air Limbah) Pabrik Susu Jawa Tengah.* Yogyakarta.: Skripsi pada Program Studi Biologi.
- Maulana IT, S. R. P. R. A. I., 2014. Telaah Kandungan Asam Lemak Esensial Dalam Empat Jenis Minyak Ikan Konsumsi. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa* , Volume 3, pp. 2 halaman 92 -101.
- Mora, E. E. N. S., 2013. Isolasi dan karakterisasi asam oleat dari kulit buah kelapa sawit.. *Penelitian farmasi indonesia.*
- Nila,G.I.,n.d.:<https://i1.wp.com/okdogi.com/wpcontent/uploads/2017/10/ikannila.pg?fit=800%2C600&ssl=1>, s.l.: s.n.
- Panagan, A. T. Y. H. d. W. M., 2012. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Asam Lemak Tak Jenuh Omega-3, Omega-6 dan Karakterisasi Minyak Ikan Patin (*Pangasius pangasius*).. *Jurnal Penelitian Sains.* , Volume Vol 15, p. Nomor 3 ©. Halaman 103..
- Pandiangan, M., 2021. *Penentuan Komposisi Asam Lemak pada Minyak Ikan Patin.* Medan: Jurnal Riset Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian (RETIPA).
- Perikanan, D. K. d., 2014. Dinas Kelautan dan Perikanan.
- Pontoh, J., 2016. Gas chromatographic analysis of medium chain fatty acids in coconut oil. . In: *Journal of Pure and Applied Chemistry Research.* s.l.:s.n., pp. 5(3), 157-161.
- Pratiwi, N. F., 2020. *Klasifikasi Spesies Ikan Air Tawar Menggunakan Convolutional Neural Network.* Medan: s.n.

- Raharja, S. d. C. D., (2013).. Isolasi dan Identifikasi Monoasilgliserol Omega-3 (Monnoester Omega-3).. *E-Jurnal Agroindustri Indonesia*,, Volume Vol. 2, pp. No.1. Halaman 162-168.
- Rohman, A., (2016). . *LIPID: Sifat Fisika-Kimia dan Analisisnya*.. Yogyakarta:: Pustaka Pelajar (Anggota IKAPI). Halaman 1, 3, 46, 62,81-82, 105.
- Rohman, A., 2012. Kromatografi Untuk Analisis Obat. . In: Yogyakarta: : Graha Ilmu, pp. Halaman 182-186.
- Rusdin., 2015. *Kimia Pangan*. Yogyakarta : : ANDI OFFSET .
- Saparianto, C. & R. S., 2013. *Sukses Pembenihan 6 Jenis Ikan Air Tawar Ekonomis*. Yogyakarta: : Lily Publisher.
- Sari, I.P., 2018. KOMPOSISI KIMIA ASAM-ASAM LEMAK PADA DAGING IKAN TERI (Stophelorus sp.). *Ilmu Pengetahuan Alam*, 11 No.2.
- Sastroamidjojo, H., 2012. Kimia Organik:. In: *Stereokimia, Karbohidrat, Lemak, dan Protein*. Yogyakarta: : Gadjah Mada University Press., pp. Halaman: 102-103.
- Wijayanti, I. R. R. & R. L., 2015. Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain terhadap Kadar Proksimat dan Nilai Rendemen Hidrolisat Protein Ikan Bandeng (Chanos chanos Forks).. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 12(1)., Volume 2, p. 1.
- FAO, W. &., 2013. *New French Nutritional Recommendations for Fatty Acids. ICN2 Second InternasionalConference on Nutrition better nutrition better lives*, Issue Philippe Legrand.
- FAO, W. 2008. Interim Summary of Conclusions and Dietary Recommendations on Total Fat & Fatty Acids. *From the Joint FAO/WHO Expert Consultation on Fats and Fatty Acids in Human Nutrition*,, November, 10-14.

Lampiran 7 :



**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES MEDAN**



KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

T.A. 2021/2022

NAMA : SOPIA VALENTINA PANJAITAN
NIM : P07534019182
NAMA DOSEN PEMBIMBING : SRI WIDIA NINGSIH, M.Si
JUDUL KTI : GAMBARAN KANDUNGAN ASAM LEMAK MINYAK IKAN AIR TAWAR SECARA KROMATOGRAGI GAS SYSTEMATIC REVIEW

	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Kamis, 09 Desember 2021	Pengajuan Judul	
2	Senin, 13 Desember 2021	Revisi Judul	
3	Selasa, 14 Desember 2021	Review Jurnal	
4	Rabu, 15 Desember 2021	ACC Judul	
5	Selasa, 28 Desember 2022	Revisi Bab 1	
6	Jumat, 14 Januari 2022	Revisi Bab 1,2,3	
7	Selasa, 25 Januari 2022	ACC Proposal	
8	Selasa, 12 Mei 2022	Pengajuan Bab 4 & 5	
9	Rabu, 18 Mei 2022	Revisi Bab 4&5	
10	Selasa, 24 Mei 2022	Revisi Bab 4&5	
11	Selasa, 31 Mei 2022	Revisi bab 4&5	
12	Jumat, 3 Juni 2022	ACC KTI	
13	Rabu, 8 Juni 2022	Perbaikan KTI	

Diketahui oleh,

Sri Widia Ningsih, M.Si
NIP. 198109172012122001



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644
email : kepk.poltekkesmedan@gmail.com



PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor: 065/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

“Gambaran Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Ikan Air Tawar Secara Kromatografi Gas Systematic Review”

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/
Peneliti Utama : **Sopia Valentina Panjaitan**
Dari Institusi : **DIII Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian.
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, Juni 2022
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan

Ketua,



[Handwritten Signature]
Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes
NIP. 196101101989102001

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DAFTAR PRIBADI

Nama : Sophia Valentina Panjaitan
NIM : P07534019182
Tempat, Tanggal Lahir : Bukit Tujuh, 12 Februari 2001
Agama : Kristen Protestan
Jenis Kelamin : Perempuan
Status Dalam Keluarga : Anak ke-6 dari 6 bersaudara
Alamat : Jl. Pertahanan Patumbak II Pasar IV
No. Telepon/Hp : 085835299550

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2007-2013 : SDN 118400 Bukit Tujuh
Tahun 2013- 2016 : SMPN 12 Satu Atap Torgamba Bukit Tujuh
Tahun 2016-2019 : SMA Swasta Budi Murni 2 Medan
Tahun 2019-2022 : Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan D-III
Teknologi Laboratorium Medis