



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

ANALISIS KANDUNGAN NUTRISI BAGIAN YANG DAPAT DIMAKAN PADA LABI-LABI PASIR (*Pelochelys cantori*)

SKRIPSI



**MIFTAHUL JANNAH
07132008**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

**ANALISIS KANDUNGAN NUTRISI BAGIAN YANG DAPAT DIMAKAN
PADA LABI-LABI PASIR (*Pelochelys cantori*)**

Oleh :

Miftahul Jannah
07132008

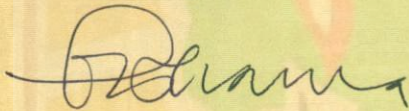
**Skripsi diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Andalas**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

Analisis Kandungan Nutrisi Bagian yang Dapat Dimakan pada Labi-labi Pasir (*Pelochelys cantorii*), skripsi oleh Miftahul Jannah (07132008) sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (Strata 1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang telah diuji dan lulus pada tanggal 29 Juli 2011.

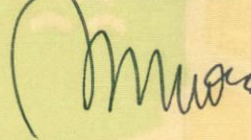
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Prof. Dr. Abdi Dharma
NIP. 195007111983031001

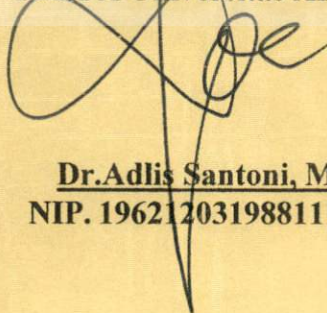
Pembimbing II



Dr. Andria Agusta
NIP. 196908161994031003

Mengetahui:

**Ketua Jurusan Kimia
FMIPA Universitas Andalas**



Dr. Adlis Santoni, M.S
NIP. 196212031988111002



Allah memberikan hikmah kepada siapa yang dikehendakiNya. Dan barangsiapa yang diberi hikmah, sungguh telah diberi kebajikan yang banyak.. Dan tak ada dapat mengambil pelajaran kecuali orang-orang yang berakal.

(QS. Al Baqarah: 269)

Allah menentukan rahmatNya kepada siapa yang dikehendakiNya, dan Allah mempunyai karunia yang besar.

(QS. Ali Imran: 74)

Karena sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmu hendaknya kamu berharap.

(QS. Al Insyirah: 7)

(Yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka."

(QS. Ali Imran 191)

"Ilmu itu adalah gudang-gudang. Anak kuncinya pertanyaan. Dari itu, bertanyalah! Sesungguhnya diberi pahala atas empat orang, yaitu: (1) penanya, (2) yang berilmu, (3) pendengar, dan (4) yang suka kepada mereka yang tiga tadi."

(Hadits diriwayatkan oleh Abu Na'im dari Ali)

"The first essential in chemistry, is that you should perform practical work and conduct experiments, for he who performs not practical work nor makes experiments will never attain the least degree of mastery."

(Jabir Ibn Hayyan-The Father of Modern Muslim Chemist)

"Let food be thy medicine and your medicine be thy food."

(Hypocrates)



Karya kecil ini ku persembahkan untuk para pahlawan
dalam hidupku

Untuk kedua orangtua yang memberikan dukungan dengan sangat fantastis, Yasrul. M. Rais dan Kasni Yenti. Papa yang selalu haus akan ilmu, kegigihan, dan keteladanan; dan Mama selaku guru yang luar biasa, organisatoris sejati, pekerja keras, dan penuh kasih sayang.

Untuk adikku yang luar biasa, dengan segala keuletan dan kecerdikannya.

Serta

Saudara-saudara dan teman-teman yang telah mengisi tiap detik waktuku

"There's a hero when you look inside your heart"

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur bagi Allah SWT atas rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“Analisis Kandungan Nutrisi Bagian yang Dapat Dimakan pada Labi-Labi Pasir (*Pelochelys cantori*)”**.

Skripsi ini berisi hasil penelitian tentang kandungan nutrisi dalam bagian yang dapat dimakan pada labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*) di Riau yang dianalisis dengan menggunakan berbagai metode. Penelitian ini dilaksanakan untuk menyusun skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang kimia di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Untuk itu, penulis sampaikan terimakasih yang mendalam kepada:

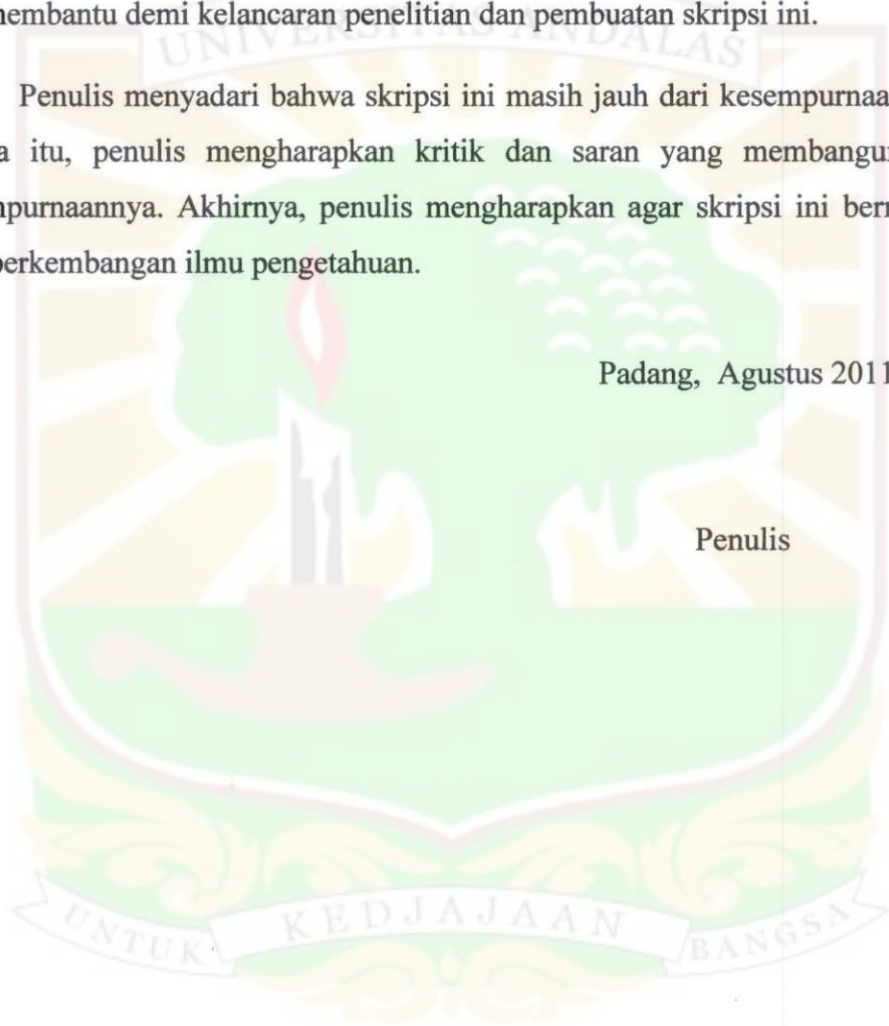
1. Prof. Dr. Abdi Dharma selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan selama melaksanakan penelitian ini dan Dr. Andria Agusta selaku pembimbing II atas segala kesabaran, ketelitian, dan segala macam dukungan serta bimbingan yang telah diberikan selama penulis menjalani penelitian di Laboratorium Fitokimia Pusat Penelitian Biologi LIPI.
2. Bapak Prof. Emriadi selaku Dekan FMIPA Universitas Andalas Padang.
3. Bapak Dr. Adlis Santoni selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas Padang.
4. Bapak Dr. Mai Efdi selaku Koordinator Pendidikan Jurusan Kimia dan Koordinator Seminar yang senantiasa memberikan kemudahan bagi penulis dalam hal administrasi dan dalam hal pengaturan jadwal seminar.
5. Bapak Dr. Syukri selaku pembimbing akademik.
6. Ibu Dra. Yuliasri Jamal, M.Sc; Ibu Dr. Praptiwi; Mas Toni; Kang Asep; dan Ibu Hertina selaku staf peneliti dan teknisi di Laboratorium Fitokimia Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi LIPI yang telah membantu penulis selama melakukan penelitian ini.

7. Bapak Dr. Mai Efdi, Ibu Dr. Zilfa, Ibu Prof. Dr. Sumaryati Syukur, Ibu Marniati Salim, M.S., dan Ibu Imelda M.Si yang telah memberikan komentar dan koreksinya dalam penulisan skripsi.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen selaku staf pengajar di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas Padang, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama mengikuti pendidikan.
9. Rekan-rekan seperjuangan, keluarga tercinta dan semua pihak yang telah membantu demi kelancaran penelitian dan pembuatan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaannya. Akhirnya, penulis mengharapkan agar skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Padang, Agustus 2011

Penulis



Abstrak

Analisis Kandungan Nutrisi Bagian yang Dapat Dimakan pada Labi-Labi Pasir (*Pelochelys cantori*)

Oleh

Miftahul Jannah (07132008)

Sarjana Sains (S.Si) dalam Bidang Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Andalas

Dibimbing oleh: Prof. Dr. Abdi Dharma dan Dr. Andria Agusta

Penelitian mengenai kandungan nutrisi yang ada pada labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*) lokal telah dilakukan. Adapun analisis yang dilakukan meliputi analisis proksimat, penentuan kadar lesitin, dan penentuan kadar asam lemak di dalam bagian yang dapat dimakan pada labi-labi. Kadar air tertinggi terdapat pada daging sebesar 74,96 %, kadar lemak total tertinggi terdapat dalam gajih sebesar 74,35 %, kadar abu tertinggi terdapat pada daging sebesar 1,05 %, kadar protein tertinggi ditemukan pada daging sebesar 22,29 %, sedangkan kadar karbohidrat tertinggi diperoleh pada gajih sebesar 3,13 %. Kadar lesitin tertinggi diperoleh pada hati sebesar 3,85 %, namun lesitin tidak diperoleh pada gajih. Komponen penyusun lesitin dianalisis menggunakan KLT. Kemungkinan fraksi penyusun lesitin pada daging dan hati hampir sama yaitu sphingomyelin, fosfatidilkolin, fosfatidilinositol, dan fosfatidiletanolamin. Selain itu, pada daging juga ditemukan fosfatidilserin. Analisis terhadap asam lemak dilakukan menggunakan GC/MS dengan asam palmitat yang digunakan sebagai standar. Asam stearat merupakan asam lemak yang paling banyak ditemukan dalam daging, gajih, dan hati. Selain itu, asam lemak omega-3 seperti asam α -linolenat (ALA), asam eikosapentaenoat (EPA), dan asam dokosaheksaenoat (DHA) juga diperoleh pada daging, gajih, maupun hati labi-labi pasir. ALA paling banyak terdapat di dalam gajih, sedangkan EPA dan DHA tertinggi diperoleh pada daging. Kandungan nutrisi pada labi-labi pasir masih belum cukup memenuhi kriteria nutrisi yang baik bagi tubuh.

Abstract

Analysis of Nutritional Value in Edible Parts of *Labi-Labi Pasir* (*Pelochelys cantori*)

By

Miftahul Jannah (07132008)

Bachelor of Science in Chemistry Department

Faculty of Mathematic and Natural Sciences

Andalas University

Advised by: Prof. Dr. Abdi Dharma and Dr. Andria Agusta

A study about nutritional value of *labi-labi pasir* (*Pelochelys cantori*) had been done. This study was about food analysis including proximate analysis, determination of lecithin and fatty acid content in edible parts of *labi-labi pasir*. Highest moisture content occurred in meat (74,96 %), highest total fat value occurred in fat (74,35 %), highest ash content occurred in meat (1,05 %), highest protein value occurred in meat (22,29 %), whereas the highest carbohydrate value could be found in fat (3,13 %). The highest lecithin content occurred in liver (3,85 %), but lecithin couldn't be found in fat. The component of lecithin fraction could be analyzed by using TLC. The possibility of lecithin fraction that could be detected in meat and liver was almost similar such as sphingomyelin, phosphatidylcholine, phosphatidylinositol, and phosphatidylethanolamine. Beside that, there was phosphatidylserine in meat. The analysis of fatty acid content used GC/MS instrument with palmitic acid as a standard. Stearic acid was the major fatty acid in meat, fat, and liver. Beside that, omega-3 fatty acid such as α -linolenic acid (ALA), eicosapentaenoic acid (EPA), and docosahexaenoic acid (DHA) also occurred in edible parts of this *labi-labi pasir*. ALA was majoring in fat, whereas highest EPA and DHA occurred in meat. Nutritional value in edible parts of *labi-labi pasir* still wasn't enough to fulfill the criteria of good nutrition for human body.



DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Labi-Labi Pasir (<i>Pelochelys cantori</i>)	3
2.1.1. Klasifikasi ilmiah	3
2.1.2. Kandungan asam lemak	4
2.1.3. Kandungan proksimat	5
2.2. Kandungan Nutrisi	6
2.2.1. Air	6
2.2.2. Mineral	6
2.2.3. Protein	7
2.2.4. Karbohidrat	8
2.2.5. Lemak	9
2.2.6. Lesitin	10
2.2.7. Asam Lemak	12
2.3. Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC/MS)	15
III. METODE PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2. Alat dan Bahan	16

3.3. Prosedur Kerja	18
3.3.1. Persiapan Sampel	16
3.3.2. Penentuan Kadar Proksimat	
3.3.2.1. Penentuan kadar lemak total	17
3.3.2.2. Penentuan kadar air	17
3.3.2.3. Penentuan kadar abu	17
3.3.2.4. Penentuan kadar protein	18
3.3.2.5. Penentuan kadar karbohidrat	18
3.3.3. Penentuan Kadar Lesitin	
3.3.3.1. Isolasi lesitin	19
3.3.3.2. Analisis kualitatif fraksi lesitin	19
3.3.4. Penentuan Kadar Asam Lemak	
3.3.4.1. Larutan standar metil palmitat	20
3.3.4.2. Larutan sampel	21
IV. HASIL DAN DISKUSI	22
4.1. Kadar Proksimat	22
4.2. Kadar Lesitin	24
4.3. Fraksi Penyusun Lesitin	25
4.4. Kadar Asam Lemak	28
V. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38

DAFTAR GAMBAR

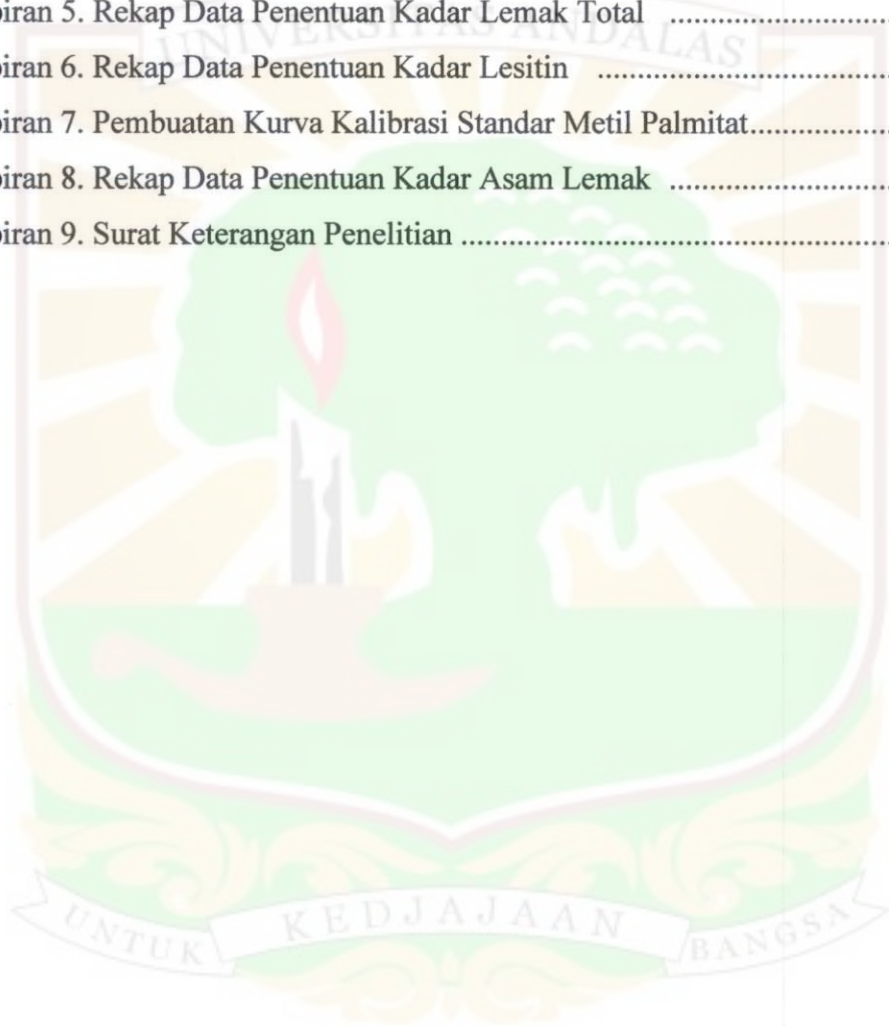
	Hal
Gambar 1. Labi-Labi Pasir (<i>Pelochelys cantori</i>)	3
Gambar 2. Struktur D-Glukosa	8
Gambar 3. Struktur Gliserol	9
Gambar 4. Struktur Triasilgliserol	10
Gambar 5. Struktur Fosfolipid	11
Gambar 6. Gugus Kepala pada Fosfolipid	12
Gambar 7. Desaturasi dan Elongasi Asam Lemak Tak Jenuh Majemuk (PUFA)	13
Gambar 8. Asam α -Linolenat (18:3 ω -3)	14
Gambar 9. Asam Eikosapentaenoat (20:5 ω :3)	14
Gambar 10. Asam Dokosaheksaenoat (22:6 ω :3)	14
Gambar 11. Bagian Tubuh Labi-Labi	16
Gambar 12. Sampel	17
Gambar 13. Hasil KLT Fraksi Lesitin	26
Gambar 14. Kromatogram Asam Lemak Metil Ester (FAME) Bagian yang Dapat Dimakan pada labi-labi pasir (<i>Pelochelys cantori</i>)	29
Gambar 15. Kurva Kalibrasi Standar Metil Palmitat	47

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1. Kandungan <i>Polyunsaturated Fatty Acid</i> (PUFA) pada berbagai Sumber	4
Tabel 2. Kandungan Asam Lemak pada Lemak dan Daging Beberapa Jenis Kura-Kura yang Biasa Digunakan dalam Obat-Obatan Tradisional Cina	4
Tabel 3. Kandungan Proksimat dalam Labi-Labi Cina (<i>Pelodiscus sinensis</i>)	5
Tabel 4. Kandungan Nutrisi Bagian yang Dapat Dimakan pada Labi-Labi Pasir (<i>Pelochelys cantori</i>)	22
Tabel 5. Faktor Retensi (Rf) Berbagai Standar Fraksi Fosfolipid.....	26
Tabel 6. Faktor Retensi (Rf) Fraksi Lesitin Sampel dengan Reagen 50% H ₂ SO ₄ (v/v)	27
Tabel 7. Faktor Retensi (Rf) Fraksi Lesitin Sampel dengan Reagen Ninhydrin	27
Tabel 8. Komposisi Asam Lemak yang Terdapat dalam Bagian yang Dapat Dimakan pada Labi-Labi pasir (<i>Pelochelys cantori</i>)	29
Tabel 9. Hubungan Jumlah Metil Palmitat terhadap Luas Puncak pada Kromatogram	45
Tabel 10. Jumlah Analit Ester Asam Lemak (FAME) Berdasarkan Luas Area Puncak yang Diperoleh pada Kromatogram	48
Tabel 11. Kadar Asam Lemak (% Asam Lemak Total) Bagian yang Dapat Dimakan pada Labi-Labi Pasir	50
Tabel 12. Kadar Asam Lemak (dalam 100 g bahan) Bagian yang Dapat Dimakan pada Labi-Labi Pasir	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. Dokumentasi Alat	38
Lampiran 2. Dokumentasi Hasil.....	40
Lampiran 3. Rekap Data Penentuan Kadar Air	41
Lampiran 4. Rekap Data Penentuan Kadar Abu	42
Lampiran 5. Rekap Data Penentuan Kadar Lemak Total	43
Lampiran 6. Rekap Data Penentuan Kadar Lesitin	44
Lampiran 7. Pembuatan Kurva Kalibrasi Standar Metil Palmitat.....	45
Lampiran 8. Rekap Data Penentuan Kadar Asam Lemak	48
Lampiran 9. Surat Keterangan Penelitian	54



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Labi-labi merupakan hewan yang memiliki nilai ekonomi tinggi terutama di Cina. Labi-labi diyakini memiliki kandungan nutrisi yang tinggi sehingga banyak dikonsumsi oleh masyarakat Cina. Selain dikonsumsi, labi-labi biasanya juga dimanfaatkan untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti TBC, ambeien, radang selaput dada, bahkan kanker hati¹.

Labi-labi juga tersebar di perairan Indonesia, salah satunya yaitu labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*). Labi-labi ini umumnya hidup di dataran rendah, pesisir, sungai besar, dan estuaria. Penyebarannya meliputi Sumatera, Kalimantan, dan Papua. Di Sumatera, kita dapat menjumpai labi-labi ini di Provinsi Riau².

Di Riau, labi-labi ini umumnya dikonsumsi oleh masyarakat Cina yang berdomisili disana atau dijual. Namun, labi-labi ini masih diperoleh dari hasil penangkapan di alam bebas, sedangkan labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*) tidak boleh ditangkap secara liar. Oleh sebab itu, perlu dilakukan upaya pembudidayaan labi-labi ini agar keberadaannya tetap dapat dilestarikan.

Analisis kandungan nutrisi merupakan salah satu upaya yang perlu dilakukan untuk melihat potensi yang dimiliki oleh labi-labi pasir sebelum dibudidayakan. Kandungan nutrisi ini diantaranya kandungan proksimat, lesitin, dan asam lemak omega-3. Lesitin diyakini dapat mencegah fibrosis pada hati dan mengurangi resiko penyakit jantung^{3,4}. Begitu pula halnya dengan asam lemak omega-3 yang berperan penting dalam kesehatan jantung dan mengatur kadar kolesterol darah⁵.

1.2. Perumusan Masalah

Kandungan nutrisi dalam suatu bahan yang meliputi kandungan proksimat, lesitin, dan asam lemak akan menentukan kualitas bahan tersebut dalam memenuhi kebutuhan nutrisi yang baik bagi kesehatan tubuh. Di antara kandungan nutrisi tersebut ada yang mempunyai manfaat khusus bagi kesehatan seperti lesitin dan asam lemak omega-3.

Dalam penelitian ini diharapkan mampu mengetahui jenis dan kadar nutrisi terutama lesitin dan asam lemak omega-3 yang terdapat dalam labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*) menggunakan metode analisis yang sesuai sehingga dapat dibandingkan dengan beberapa sumber lain yang telah diketahui kandungan nutrisinya.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan nutrisi bagian tubuh yang dapat dimakan pada labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*) yang meliputi penentuan kadar proksimat, kadar lesitin beserta analisis kualitatif fraksi penyusun lesitin, serta penentuan jenis dan kadar asam lemak.

1.4. Manfaat

Dengan diketahuinya kandungan nutrisi yang ada dalam labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*) lokal, maka:

1. Informasi ilmiah mengenai sifat kimia yang dimiliki oleh labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*) akan bertambah sebagai salah satu sumber daya hayati yang ada di Indonesia.
2. Informasi nilai gizi pada labi-labi pasir dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk melihat potensinya sebagai sumber gizi dan kelayakannya untuk dibudidayakan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*)

2.1.1. Klasifikasi Ilmiah

Labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*) tersebar di India, Bangladesh, Myanmar, Thailand, Malaysia, Kamboja, Vietnam, Cina, Filipina, dan Indonesia⁶. Labi-labi pasir biasanya mengubur dirinya ke dalam pasir pada aliran sungai yang berpasir ataupun berbatu. Makanannya adalah ikan, udang dan moluska.

Adapun klasifikasi ilmiah labi-labi pasir adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Sauropsida
Ordo	: Testudinata
Subordo	: Cryptodira
Famili	: Trionychidae
Genus	: Pelochelys
Spesies	: <i>Pelochelys cantori</i>



Gambar 1. Labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*)⁷

Dari seluruh spesies kura-kura air tawar yang dikonsumsi (terutama di Cina dan Taiwan), suku Labi Labi (Trionychidae) dianggap yang terbaik karena rasio berat tulang terhadap berat badan yang rendah, serta spesies-spesies dari suku ini memiliki proporsi tulang rawan dan kulit lunak yang tinggi⁸.

Di samping labi-labi, jenis kura-kura lain yang juga biasa dimanfaatkan sebagai makanan adalah penyu hijau (*Chelonia mydas*). Penyu hijau ini

dimanfaatkan oleh penduduk Hindu di Bali dalam upacara adat⁹. Namun, keberadaannya sekarang terancam punah, sehingga perlu dilakukan upaya pelestarian dan perlindungan yang lebih intensif.

2.1.2. Kandungan Asam Lemak

Penelitian mengenai kandungan asam lemak pada makhluk hidup telah banyak dilakukan, namun belum dilakukan pada labi-labi pasir. Adapun data mengenai kandungan asam lemak majemuk (*Polyunsaturated fatty acid*, PUFA) pada berbagai sumber dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 1. Kandungan *Polyunsaturated Fatty Acid* (PUFA) pada berbagai sumber¹⁰

Sumber	Kandungan (%)					Total
	C _{18:2} (LA)	C _{18:3} (ALA)	C _{20:4} (AA)	C _{20:5} (EPA)	C _{22:6} (DHA)	
Labi-labi Cina	9,3	4,9	-	1,4	-	15,6
Udang	9,0	4,2	-	6,6	4,0	23,8
Belut	1,9	4,1	1,1	2,6	6,2	15,9
Telur	14,2	0,1	0,6	-	-	14,9
Daging babi	10,3	0,9	0,2	-	-	11,4

Keterangan: - : data tidak tersedia
 LA : asam linoleat
 ALA : asam α -linolenat
 AA : asam arakhidonat
 EPA : asam eikosapentaenoat
 DHA : asam dokosaheksaenoat

Labi-labi merupakan jenis kura-kura bercangkang lunak. Adapun kandungan asam lemak pada berbagai jenis kura-kura yang biasa digunakan sebagai obat-obatan tradisional di Cina dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kandungan asam lemak pada lemak dan daging beberapa jenis kura-kura yang biasa digunakan dalam obat-obatan tradisional Cina (dalam %)¹⁰

Asam Lemak	<i>M. sinensis</i>	<i>M. mutica</i>	<i>C. trifasciata</i>	<i>G. spengleri</i>	<i>C. mouhotii</i>
	Lemak				
Asam laurat (C12:0)	0.12 ± 0.01	0.16 ± 0.03	0.15 ± 0.02	-	-
Asam miristat (C14:0)	3.96 ± 0.06	3.55 ± 0.19	2.38 ± 0.20	0.51 ± 0.01	3.53 ± 0.51
Asam miristoleat (C14:1)	0.20 ± 0.03	0.28 ± 0.10	0.41 ± 0.05	0.37 ± 0.05	-
Asam palmitat (C16:0)	17.30 ± 0.26	19.5 ± 0.26	16.19 ± 0.12	20.36 ± 0.54	20.01 ± 0.51
Asam palmitoleat (C16:1)	11.40 ± 0.45	12.9 ± 0.48	9.47 ± 0.08	8.47 ± 0.09	-
Asam stearat (C18:0)	4.12 ± 0.11	5.88 ± 0.56	3.51 ± 0.05	6.46 ± 0.07	7.15 ± 0.88
Asam oleat (C18:1)	38.10 ± 0.42	38.6 ± 0.43	43.93 ± 0.54	51.22 ± 0.17	35.90 ± 2.04
Asam linoleat (C18:2)	9.22 ± 0.07	6.68 ± 0.18	7.29 ± 0.06	5.39 ± 0.14	8.49 ± 0.25
Asam linolenat (C18:3)	2.38 ± 0.17	1.10 ± 0.04	3.60 ± 0.36	0.74 ± 0.08	1.21 ± 0.19
Asam arakhidat (20:0)	0.10 ± 0.03	0.09 ± 0.07	0.18 ± 0.01	-	-
Asam arakhidonat (C20:4)	0.58 ± 0.13	0.49 ± 0.05	1.84 ± 0.03	-	-
Asam eikosapentaenoat (C20:5)	1.47 ± 0.12	1.97 ± 0.38	1.16 ± 0.04	-	-
Asam dokosaheksaenoat (C22:6)	5.39 ± 0.04	3.91 ± 0.38	1.37 ± 0.07	-	-
Asam Lemak	Daging				
Asam laurat (C12:0)	-	-	-	-	-
Asam miristat (C14:0)	5.45 ± 0.21	2.72 ± 0.16	2.09 ± 0.15	2.02 ± 0.10	3.47 ± 0.58
Asam miristoleat (C14:1)	0.51 ± 0.24	0.37 ± 0.06	0.35 ± 0.04	0.31 ± 0.03	0.95 ± 0.11
Asam palmitat (C16:0)	24.49 ± 0.54	22.2 ± 0.77	25.26 ± 0.56	21.53 ± 1.18	24.68 ± 2.12
Asam palmitoleat (C16:1)	11.14 ± 0.40	10.5 ± 0.73	5.36 ± 0.30	4.85 ± 0.43	9.15 ± 2.30
Asam stearat (C18:0)	10.01 ± 0.31	11.6 ± 2.03	10.36 ± 0.14	12.33 ± 0.50	15.30 ± 5.25
Asam oleat (C18:1)	34.06 ± 1.26	37.0 ± 1.38	39.92 ± 0.18	38.68 ± 2.06	32.75 ± 2.60
Asam linoleat (C18:2)	7.50 ± 0.21	6.08 ± 0.13	9.16 ± 0.32	6.53 ± 0.91	4.92 ± 1.02
Asam linolenat (C18:3)	0.62 ± 0.11	0.71 ± 0.06	-	0.06 ± 0.01	1.02 ± 0.52
Asam arakhidat (20:0)	-	-	-	-	-
Asam arakhidonat (C20:4)	1.88 ± 0.11	1.20 ± 0.32	-	-	-
Asam eikosapentaenoat (C20:5)	1.31 ± 0.26	1.83 ± 0.10	-	-	-
Asam dokosaheksaenoat (C22:6)	1.30 ± 0.32	2.61 ± 0.18	-	-	-

2.1.3. Kandungan Proksimat

Belum ada penelitian yang melaporkan tentang kandungan proksimat yang terdapat dalam labi-labi pasir. Namun, sudah ada data mengenai kandungan proksimat pada labi-labi jenis lain yaitu pada labi-labi Cina (*Pelodiscus sinensis*) yang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kandungan proksimat dalam labi-labi Cina (*Pelodiscus sinensis*)¹¹

Parameter	Kadar (%)
Air	83
Protein	15,8
Lemak	0,2
Karbohidrat	0
Abu	1,0

2.2. Kandungan Nutrisi

2.2.1. Air

Air merupakan senyawa yang sangat penting dalam tubuh makhluk hidup. Walaupun air bukan sumber nutrisi seperti bahan makanan lain, air memegang peranan penting dalam proses biokimiawi dalam tubuh makhluk hidup, dengan konstanta dielektrik yang tinggi membuat air menjadi pelarut yang baik bagi senyawa ionik dan sebagian besar senyawa organik, kecuali lemak dan hidrokarbon¹¹.

Air dalam tubuh makhluk hidup terletak dalam ruang-ruang kecil seperti dalam sel, rongga tubuh, dan pembuluh darah. Keberadaan air terdapat dalam tiga bentuk, yaitu air bebas (*free water*) yang terdapat di permukaan benda padat, air terikat (*bound water*) secara fisik, dan air yang terikat secara kimia¹².

Kandungan air dalam bahan pangan mempengaruhi penampakan, tekstur, rasa, dan kualitasnya. Kualitasnya meliputi kesegaran dan daya awet, karena semakin tinggi kadar airnya maka kemampuan bakteri ataupun jamur untuk berkembangbiak menjadi semakin baik.

Untuk mengetahui kadar air dari suatu bahan dilakukan dengan memanaskan bahan pada suhu 102°C - 105°C. Pada suhu ini, air akan menguap dan sisanya ditimbang. Persamaan berikut dapat digunakan untuk menetapkan kadar air, yaitu:

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat yang hilang selama pemanasan (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

2.2.2. Mineral

Mineral adalah bahan anorganik yang terdapat dalam jaringan tumbuhan maupun hewan yang diperlukan bagi tubuh untuk dapat melakukan metabolisme dengan baik. Mineral dapat dibagi menjadi beberapa kelompok di antaranya makronutrien (fosfor, sulfur, kalium, kalsium, dan magnesium) dan mikronutrien (Cl, Fe, B, Mn, Zn, Cu, Mo, Ni). Masing-masing mineral mempunyai fungsi tersendiri. Kekurangan mineral akan mempengaruhi faktor vital yang berperan dalam metabolisme seperti enzim, antioksidan, dan vitamin¹⁴.

Mineral dalam suatu bahan dapat ditentukan dengan kadar abu, dimana abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Mineral itu dapat ditemukan dalam dua macam garam yaitu garam organik dan garam anorganik. Yang termasuk dalam garam organik misalnya garam-garam asam mallat, oksalat, asetat, pektat. Sedangkan garam anorganik antara lain dalam bentuk garam fosfat, karbonat, klorida, sulfat, nitrat. Selain kedua garam tersebut, kadang-kadang mineral berbentuk sebagai senyawa kompleks yang bersifat organik¹⁵. Untuk mengetahui kadar abu, bahan biasanya dipanaskan pada suhu tinggi yaitu sekitar 500°C - 600°C, kemudian zat yang tertinggal ditimbang dan dihitung sebagai kadar abu dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{Berat Abu (g)}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

2.2.3. Protein

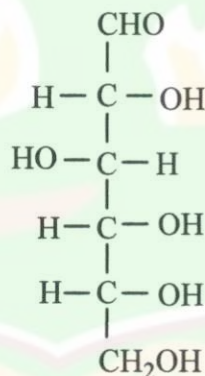
Protein merupakan salah satu makromolekul yang diperlukan oleh tubuh sebagai sumber asam-asam amino esensial maupun non esensial yang mengandung unsur C, H, O, dan N. Asam-asam amino tersebut dihubungkan oleh ikatan peptida, yang mana protein akan terurai kembali menjadi asam-asam amino penyusunnya jika dihidrolisis. Protein merupakan komponen terbesar kedua setelah air¹⁶.

Protein berfungsi sebagai zat pembangun, pengatur, menjaga sistem imun agar dapat bekerja dengan baik, bahan bakar dalam tubuh, membantu tubuh dalam menghasilkan enzim, serta menjaga kesehatan kulit, rambut dan kuku. Jika tubuh mengalami defisiensi protein, maka akan banyak proses metabolisme di dalam tubuh yang terganggu.

Protein dapat ditemukan pada hewan maupun tumbuhan. Protein pada hewan yang disebut juga protein hewani umumnya ditemukan dalam daging, susu, dan telur. Protein pada daging tersusun atas myofibriler (kontraktile), sarkoplasma, dan stroma (jaringan ikat)¹⁷. Kandungan protein pada daging relatif sama, yaitu berkisar antara 15% – 20% dari berat bahan. Protein hewani ini lebih mudah dicerna dibandingkan protein nabati.

2.2.4. Karbohidrat

Karbohidrat adalah polihidroksi aldehyd dan keton yang dikelompokkan menjadi monosakarida, disakarida, oligosakarida, dan polisakarida yang biasanya dinyatakan dengan rumus $(CH_2O)_n$. Monosakarida dan disakarida termasuk ke dalam karbohidrat sederhana, misalnya glukosa, fruktosa, galaktosa, sukrosa, laktosa, dan maltosa. Sedangkan polisakarida termasuk karbohidrat kompleks yang memiliki rumus struktur yang lebih kompleks dimana dua molekul atau lebih dapat terhubung satu sama lain, seperti serat dan pati.



Gambar 2. Struktur D-Glukosa

Karbohidrat merupakan biomolekul yang paling melimpah di bumi dan sumber kalori utama bagi tubuh. Karbohidrat terutama terdapat pada beras, gandum, tepung jagung, barley, gandum hitam (rye), oat, millet, dan sorgum. Karbohidrat total dalam suatu bahan dapat diperkirakan dengan mengurangi berat bahan dengan kadar air, lemak, protein, dan abu yang telah ditentukan. Selain itu dapat pula dinyatakan dengan jumlah karbohidrat individual yang terkandung dalam suatu bahan¹⁸.

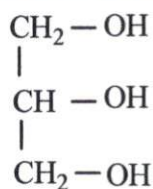
Karbohidrat dalam tubuh akan diubah menjadi glukosa, glukosa ini akan disimpan dalam hati dan otot melalui aliran darah. Glukosa inilah yang digunakan sebagai energi. Glukosa merupakan energi utama bagi otak, sel darah merah, dan renal medulla.

Dalam tubuh, karbohidrat berguna untuk mencegah timbulnya ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral, dan membantu metabolisme lemak dan protein. Jika tubuh kekurangan suplai karbohidrat, maka otot akan diuraikan beserta jaringan lain yang mengandung protein untuk memenuhi kebutuhannya. Sedangkan dalam bahan pangan, karbohidrat berperan dalam menentukan rasa, warna, tekstur, dan sifat-sifat lainnya¹⁹.

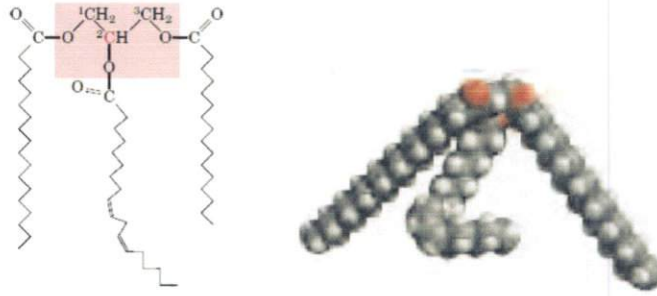
2.2.5. Lemak

Lemak merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan bahan dengan tekstur berminyak dan tidak larut dalam air. Di alam, lemak dapat ditemukan pada hewan (lemak hewani) dan pada tumbuhan (lemak nabati). Lemak hewani terdapat pada jaringan adiposa (lemak yang tampak pada daging, lard dan lemak); susu dan produk turunannya (krim, mentega, keju, yoghurt); telur; serta minyak ikan²⁰.

Lemak adalah senyawa hidrokarbon yang disusun oleh dua jenis molekul yang lebih kecil, yaitu asam lemak dan gliserol. Gliserol adalah sejenis alkohol yang memiliki tiga karbon, yang masing-masing memiliki sebuah gugus hidroksil. Jika lemak dihidrolisis maka akan dihasilkan asam lemak. Asam lemak memiliki kerangka karbon yang panjang, umumnya 16 sampai 18 atom karbon. Salah satu ujung asam lemak itu adalah gugus karboksil, yang biasa disebut 'kepala', dan hidrokarbon yang terikat pada gugus karboksil yang disebut "ekor".



Gambar 3. Struktur gliserol



Gambar 4. Struktur triasilgliserol

Lemak tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar, misalnya dietil eter ($C_2H_5OC_2H_5$), kloroform ($CHCl_3$), benzena dan hidrokarbon lainnya, lemak dan minyak dapat larut dalam pelarut tersebut karena mempunyai polaritas yang sama.

Seperti halnya karbohidrat dan protein, lemak juga diperlukan dalam tubuh karena dapat menghasilkan energi. Bahkan jumlah energi yang dihasilkannya sebesar 9 kalori, lebih tinggi dibandingkan karbohidrat dan protein. Selain itu, lemak berfungsi dalam melarutkan vitamin A, D, E, dan K yang diperlukan tubuh. Lemak juga membantu menjaga kesetimbangan suhu tubuh dan melapisi organ-organ vital dari gesekan. Namun, konsumsi lemak yang berlebihan dapat menyebabkan kegemukan, kanker dan peningkatan jumlah kolesterol.

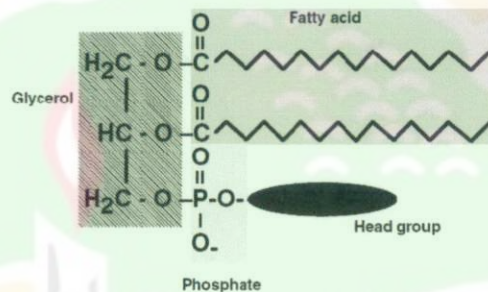
Untuk mengetahui kadar lemak dalam suatu bahan, lemak harus diekstraksi dulu dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Adapun perhitungan kadar lemak total dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{massa lemak total (g)}}{\text{massa sampel (g)}} \times 100\%$$

2.2.6. Lesitin

Lesitin merupakan salah satu jenis fosfolipid yang terdapat di dalam jaringan makhluk hidup baik hewan maupun tumbuhan. Lesitin bersifat agak lengket ataupun kental yang ditentukan oleh kandungan minyak, asam lemak bebas, dan kelembabannya. Warna lesitin biasanya oranye, namun juga tergantung pada asalnya²¹.

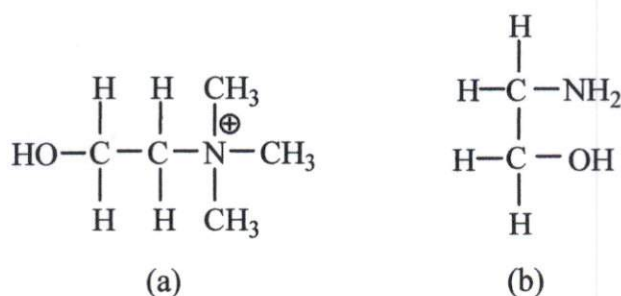
Sebagai fosfolipid, lesitin tersusun atas 4 komponen penyusunnya yaitu gliserol, asam lemak, gugus fosfat, dan gugus kepala. Gugus asam lemak (ekor) yang terdiri dari hidrokarbon dengan rantai panjang mengakibatkan lesitin memiliki sifat hidrofobik. Gugus kepala bersifat hidrofilik karena lebih polar yang ditentukan oleh jenisnya. Beberapa jenis molekul yang menyusun gugus kepala yaitu kolin, serin, etanolamin, dan inositol yang menentukan nama dari fosfolipid tersebut. Molekul-molekul ini ada yang mengandung oksigen, bermuatan positif, maupun netral. Gugus kepala dan ekor terikat melalui ikatan fosfatdiester. Hal ini mengakibatkan lesitin dapat berperan sebagai pengemulsi karena memiliki dua bagian yang berbeda kepolarannya.

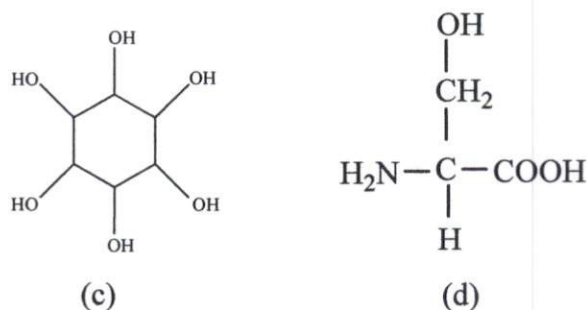


Gambar 5. Struktur Fosfolipid

Fosfolipid larut dalam hidrokarbon alifatik, aromatik, dan hidrokarbon yang mengalami halogenasi, tapi hanya larut sebagian dalam alkohol alifatik. Fosfolipid tidak larut dalam keton dan hanya larut sebagian dalam air.

Lesitin tidak hanya digunakan untuk menggambarkan fosfatidilkolin murni, tapi juga untuk menggambarkan campuran fosfolipid kasar yang mengandung fosfatidilkolin (PC), fosfatidiletanolamin (PE), fosfatidilinositol (PI), fosfolipid lain dan beragam senyawa lain seperti asam lemak, trigliserida, sterol, karbohidrat, dan glikolipid.





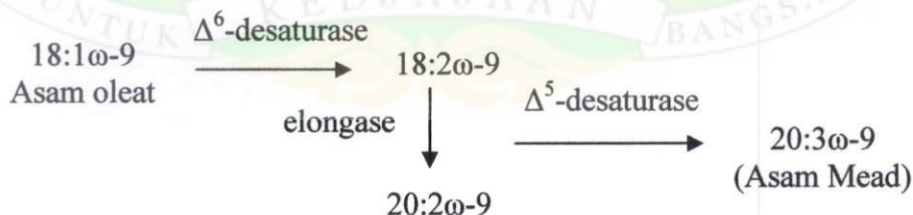
Gambar 6. Gugus kepala pada fosfolipid (a) Kolin; (b) Etanolamin; (c) Inositol; (d) Serin

2.2.7. Asam Lemak

Asam lemak merupakan komponen penyusun lemak pada tubuh makhluk hidup. Asam lemak pada hewan dapat ditemukan dalam jaringan hewan baik pada daging, gajih, telur, hati, maupun otak. Kandungan asam lemak dapat dipengaruhi oleh makanan dan habitat makhluk hidup.

Berdasarkan adanya ikatan rangkap, asam lemak dapat dibagi menjadi asam lemak jenuh (*saturated fatty acid*) dan asam lemak tak jenuh (*unsaturated fatty acid*). Jika terdapat satu ikatan rangkap disebut sebagai *monounsaturated fatty acid* (MUFA), namun jika memiliki dua atau lebih ikatan rangkap disebut *polyunsaturated fatty acid* (PUFA)²².

Asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh tunggal dapat disintesis dalam tubuh dari karbohidrat dan protein. Biosintesis ini distimulasi oleh hormon insulin. Asam lemak tak jenuh lebih lanjut dapat dielongasi dan didesaturasi oleh berbagai sistem enzim seperti pada asam oleat, asam linoleat dan asam α -linolenat.

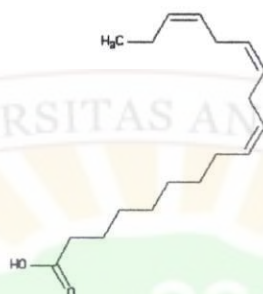




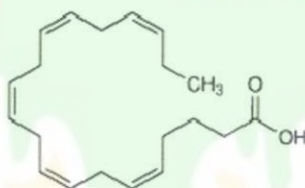
Gambar 7. Desaturasi dan elongasi asam lemak tak jenuh majemuk (PUFA)

Asam lemak tak jenuh majemuk mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan. Contoh asam lemak tak jenuh yang esensial yaitu asam lemak omega-3, omega-6, dan omega-9²³.

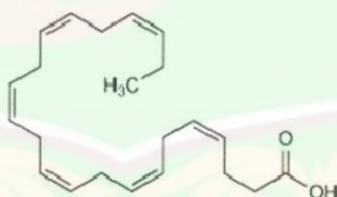
Asam lemak omega-3 merupakan asam lemak yang memiliki ikatan rangkap pada atom karbon nomor 3 dari gugus metil paling ujung. Adapun yang termasuk ke dalam asam lemak omega-3 di antaranya asam α -linolenat (ALA; 18:3 ω -3), asam eikosapentaenoat (EPA; 20:5 ω -3), dan asam dokosaheksaenoat (DHA; 22:6 ω -3).



Gambar 8. Asam α -linolenat (18:3 ω -3)



Gambar 9. Asam eikosapentaenoat (20:5 ω :3)



Gambar 10. Asam dokosaheksaenoat (22:6 ω :3)

ALA diperlukan dalam menentukan integritas membran sel, mengurangi resiko kematian akibat penyakit jantung, dan dapat diubah menjadi PUFA yang merupakan prekursor senyawa eikosanoid. Selain itu, DHA mempunyai peranan penting pula dalam tubuh. Penelitian terhadap sistem saraf pusat menunjukkan bahwa DHA penting bagi perkembangan manusia sejak dini. Pada bayi, DHA memiliki konsentrasi yang sangat tinggi dalam otak dan jaringan retina. DHA

terakumulasi sejak janin sampai bayi. Defisiensi DHA dalam diet dapat meningkatkan ketidaknormalan yang kemungkinan tidak dapat dipulihkan.

Peningkatan konsumsi EPA dan DHA dapat mengurangi resiko kardiovaskular dengan cara mencegah aritmias yang dapat menyebabkan jantung berhenti mendadak, mengurangi resiko trombosis yang dapat menyebabkan stroke, mengurangi kadar trigliserida dalam serum, memperlambat pertumbuhan plak arteriosklerosis, meningkatkan fungsi endotelial vaskular, mengurangi tekanan darah dan mengurangi peradangan²⁴.

2.3. Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC/MS)

GC-MS merupakan gabungan antara kromatografi gas dan spektroskopi massa. Kromatografi gas adalah metode analisis, dimana sampel terpisahkan secara fisik menjadi bentuk molekul-molekul yang lebih kecil (hasil pemisahan dapat dilihat berupa kromatogram). Sedangkan spektroskopi massa adalah metode analisis, dimana sampel yang dianalisis akan diubah menjadi ion-ion gasnya, dan massa dari ion-ion tersebut dapat diukur berdasarkan hasil deteksi berupa spektrum massa.

Kromatografi gas spektrometri massa adalah alat yang paling penting untuk identifikasi dan penentuan jumlah senyawa organik volatil dan semivolatil yang ada dalam campuran. Selain itu, GC/MS dapat digunakan untuk penentuan berat molekul dan struktur senyawa organik yang tidak diketahui dalam suatu campuran dengan membandingkan spektranya terhadap spektra pembanding²⁵.

Ada beberapa batasan dalam penggunaan GC/MS yaitu senyawa yang akan dianalisis dengan GC/MS harus mempunyai volatilitas dan termostabilitas yang cukup untuk melewati kolom kromatografi secara utuh dalam wujud gas, atau dapat diubah menjadi turunan (derivatif) yang mudah menguap.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitokimia LIPI Cibinong mulai bulan Februari 2011 sampai dengan bulan Mei 2011 (Lampiran 9).

3.2. Alat dan Bahan

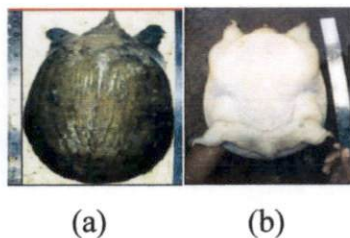
Alat-alat yang digunakan adalah timbangan digital, *magnetic stirrer*, *rotary evaporator*, erlenmeyer, labu evaporator, pipet tetes, pipet gondok, pinset, spatula, gelas piala, *freeze-dryer*, *freezer*, pisau, oven, cawan porselin, desikator, pemompa vakum, sentrifus (Kubota), GC/MS (Varian Saturn 2000), pipet mikro, vial eppendorf, penangas air, botol vial, tabung sentrifus, plastik, *magnetic bar*, corong, gelas ukur, gelas piala, *chamber KLT*, *hair dryer*, pipa kapiler, UV *cabinet*, *furnace*, labu ukur dan pemanas listrik (Lampiran 1).

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel berupa daging, gajih, dan hati labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*) yang diperoleh dari Pekanbaru. Bahan lain yaitu dietil eter p.a. (Merck), etanol p.a. (Merck), aseton, petroleum eter p.a. (Merck), asam sulfat (Merck), metanol (Merck), gas N₂, n-heksan, etil asetat, asam asetat p.a. (Merck), es batu, aluminium foil, kertas saring *Whatman 41*, aquadest, plat silika (Merck), kloroform, serum sulfat, label dan ninhydrin.

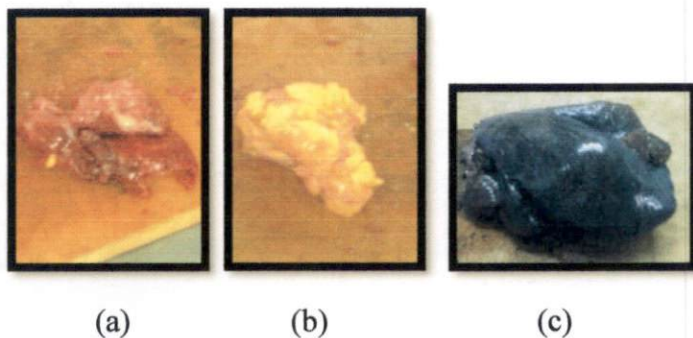
3.3. Prosedur Kerja

3.3.1. Persiapan Sampel

Labi-labi dipisahkan antara karapas dan plastron. Daging, gajih, dan hati yang ada kemudian disimpan dalam plastik terpisah dan ditempatkan dalam *freezer* dengan suhu -30°C.



Gambar 11. Bagian tubuh labi-labi (a) karapas; (b) plastron



Gambar 12. Sampel (a) Daging; (b) Gajih; (c) Hati

3.3.2. Penentuan Kadar Proksimat

3.3.2.1. Penentuan kadar lemak total²⁶

Sampel gajih, daging, dan hati labi-labi pasir ditimbang dengan berat berturut-turut 2 g, 10 g, dan 10 g. Sampel kemudian diekstrak menggunakan dietil eter selama 15 menit dengan perbandingan 1:3 (b/v) hingga warna pelarut jernih. Ekstrak lemak lalu dipekatkan dengan *rotary evaporator* dan dilakukan *freeze-drying*. Material bebas air yang diperoleh kemudian ditimbang dan dihitung sebagai kadar lemak total.

3.3.2.2. Penentuan kadar air²⁶

Cawan porselin ditimbang dalam keadaan kosong. Kemudian, sampel daging, gajih, dan hati ditimbang dengan berat masing-masing sebesar 5 g, 2 g dan 2 g di dalam cawan. Cawan beserta tutupnya ditempatkan dalam oven selama ± 6 jam dan hindarkan kontak dengan dinding oven. Kemudian cawan beserta tutupnya dipindahkan ke dalam desikator, lalu didinginkan. Setelah dingin, penimbangan dilakukan kembali. Cawan yang berisi sampel tersebut kemudian dikeringkan lagi dalam oven hingga diperoleh berat yang tetap. Perbandingan berat yang hilang selama pemanasan terhadap berat sampel mula-mula dihitung sebagai kadar air.

3.3.2.3. Penentuan kadar abu²⁶

Cawan porselin kosong ditimbang. Kemudian sampel daging, gajih dan hati ditimbang dalam cawan masing-masing sebanyak 2 g dan dipanaskan pada suhu 100°C selama 1 jam, lalu dilanjutkan dengan suhu 600°C selama 5 jam berikutnya. Cawan dan sampel yang telah menjadi abu didinginkan dalam desikator dan

ditimbang. Perbandingan berat abu yang diperoleh terhadap berat sampel mula-mula dihitung sebagai kadar abu.

3.3.2.4. Penentuan kadar protein²⁷

Sampel ditimbang sebanyak 0,51 g, kemudian dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 mL serta ditambahkan 2 g campuran selen dan 25 mL H₂SO₄ pekat. Campuran dipanaskan di atas pemanas listrik sampai mendidih hingga larutan menjadi jernih kehijauan (sekitar 2 jam), lalu dibiarkan dingin. Setelah dingin, kemudian diencerkan dalam labu ukur 100 mL. Larutan dipipet sebanyak 5 mL dan dimasukkan ke dalam alat penyuling dan ditambahkan 5 mL NaOH 30% serta beberapa tetes indikator PP. Larutan itu kemudian disuling selama lebih kurang 10 menit. Hasil sulingan ditampung dalam 10 mL larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator. Ujung pendingin dibilasi dengan air suling, kemudian dititer dengan larutan HCl 0,01 N. Kemudian, dilakukan penetapan blangko.

Kadar protein dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar protein} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 0,0014 \times f_k \times f_p}{w}$$

Dimana:

w = bobot sampel

V₁ = volume HCl 0,01 N yang dipergunakan untuk peniteran sampel

V₂ = volume HCl yang dipergunakan untuk peniteran blangko

N = normalitas HCl

f_k = faktor konversi untuk protein (6,25)

f_p = faktor pengenceran

Catt: Penentuan kadar protein dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Penelitian, Bogor.

3.3.2.5. Penentuan kadar total karbohidrat²⁶

Kadar total karbohidrat dihitung dengan mengurangi berat sampel (100) terhadap kadar air, protein, lemak total dan abu (*by difference*).

3.3.3. Penentuan Kadar Lesitin

3.3.3.1 Persiapan Ekstrak Kasar Lesitin²⁸

Sampel daging, gajih, dan hati masing-masing ditimbang sebanyak 10 g, 5 g, dan 10 g, kemudian ditambahkan aseton dingin (4°C) sebanyak 0,4 % (b/v), lalu dihomogenkan. Hasilnya kemudian didiamkan selama 1 jam pada suhu 4°C. Suspensi disaring dengan menggunakan penyaring Buchner dan endapannya dicuci dengan aseton sebanyak 5 kali. Sisa pelarut dibuang dalam keadaan vakum. Endapan kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan dengan etanol dingin (4°C) sebanyak 0,4% (b/v) lalu dihomogenkan selama 1 jam. Campuran disaring dengan penyaring Buchner dan endapannya diekstrak kembali dengan etanol dingin sebanyak 2 kali (hingga larutan jernih). Ekstrak etanol dipekatkan dengan *rotary evaporator* dan dilarutkan dengan petroleum eter sebanyak 2 % (b/v) dan ditambahkan aseton sebanyak 0,4 % (b/v), lalu didiamkan pada suhu 4°C selama 2 jam. Campuran ini kemudian disentrifus (4°C) dengan kecepatan 5000 rpm selama 5 menit. Supernatan didekantasi dan endapan yang merupakan ekstrak kasar ditimbang. Ekstrak kasar tersebut lalu dianalisis menggunakan KLT dengan dua buah perlakuan. KLT-A dengan eluen petroleum eter : dietil eter : asam asetat (90 : 10 : 1, v/v/v) untuk memisahkan fosfolipid dengan kontaminan dan senyawa apolar lain. Plat kemudian diamati di bawah lampu UV. Jika ada noda yang tertinggal pada titik awal penotolan, elusi dilanjutkan dengan KLT-B menggunakan eluen kloroform : metanol : air (6.5 : 3.5 : 0.3, v/v/v) untuk mengelusi fosfolipid. Kromatogram lalu diamati di bawah lampu UV. Jika spot tidak terlihat, plat KLT disemprot secara merata dengan serum sulfat dan dipanaskan hingga noda dapat terlihat dengan jelas. (Catt: volume pelarut yang digunakan mengacu pada berat sampel awal).

3.3.3.2 Analisis Kualitatif Fraksi Lesitin²⁹

Lesitin hasil ekstraksi ditotolkan pada plat KLT berukuran 20 cm x 4 cm. Elusi dilakukan dengan eluen kloroform-metanol-asam asetat-air (25:15:4:2, berdasarkan volume) hingga elusi sempurna. Spot yang diperoleh kemudian dideteksi secara umum dengan H₂SO₄ 50% (v/v). Untuk komponen yang

mengandung gugus amino bebas dideteksi dengan reagen ninhydrin. Kemudian plat dipanaskan hingga noda dapat terlihat.

3.3.4. Penentuan Kadar Asam Lemak³⁰

3.3.4.1. Larutan standar metil palmitat

Preparasi standar metil palmitat

5 mg asam palmitat dimetilasi dengan 5% $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{MeOH}$ sebanyak 1 mL, kemudian dipanaskan selama 24 jam pada suhu 60°C . Hasil metilasi diekstrak dengan 1 mL n-heksan, kemudian dianalisis menggunakan KLT bersama asam palmitat menggunakan eluen n-heksan-etil asetat-asam asetat (90:10:1, v/v/v). Pelarut n-heksan kemudian dikeringkan sehingga didapatkan metil palmitat bebas pelarut dan ditimbang.

Pembuatan larutan standar metil palmitat

Metil palmitat kemudian dilarutkan dengan etanol sehingga diperoleh konsentrasi larutan induk sebesar $0,025 \mu\text{g}/\mu\text{L}$. Kurva kalibrasi dibuat dengan memvariasikan konsentrasi larutan standar metil palmitat yang diinjeksikan ke dalam alat GC/MS. Adapun konsentrasi deret larutan standar yang digunakan masing-masingnya sebesar $0,01875 \mu\text{g}/\mu\text{L}$; $0,0125 \mu\text{g}/\mu\text{L}$; $0,00625 \mu\text{g}/\mu\text{L}$; dan $0,0025 \mu\text{g}/\mu\text{L}$.

Analisis dengan GC/MS

Larutan standar diinjeksikan ke dalam instrumen GC/MS *Varian Saturn 2000* di Laboratorium Analisis Umum, LIPI Cibinong. Jenis kolom yang digunakan adalah VF-17 MS, dengan panjang 30 m dan ID sebesar 0,25 mm. Gas pembawa adalah helium dengan tekanan sebesar 20 Psi. Suhu kolom diprogram dari 160°C sampai 300°C dengan dua tahap kenaikan. Suhu awal 160°C , selanjutnya suhu dinaikkan menjadi 270°C dengan laju kenaikan $5^\circ\text{C}/\text{menit}$. Setelah itu, suhu dinaikkan menjadi 300°C dengan laju kenaikan $20^\circ\text{C}/\text{menit}$. Kondisi ini dipertahankan selama 1,5 menit. Larutan standar diinjeksikan dengan volume injeksi $2,0 \mu\text{L}$.

3.3.4.2. Larutan sampel

Preparasi sampel

5 mg lemak total direaksikan dengan 5% H_2SO_4 /Metanol pada suhu 60°C selama 24 jam. 1 mL n-heksan kemudian ditambahkan ke dalam larutan dan dikocok hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan n-heksan mengandung asam lemak metil ester (*fatty acid methyl ester*; FAME) yang terkandung dalam sampel. Pelarut n-heksan kemudian diuapkan dan FAME diekstrak dengan n-heksan sebanyak 3 kali. Pelarut n-heksan kemudian diuapkan hingga didapatkan FAME bebas heksan. FAME ditimbang dan dilarutkan dengan etanol dalam labu 5 mL.

Analisis dengan GC/MS

Larutan FAME sampel diinjeksikan ke dalam instrumen GC-MS *Varian Saturn* 2000 di Laboratorium Analisis Umum, LIPI Cibinong. Jenis kolom yang digunakan adalah VF-17 MS, dengan panjang 30 m dan ID sebesar 0,25 mm. Gas pembawa adalah helium dengan tekanan sebesar 20 Psi. Suhu kolom diprogram dari 160°C sampai 300°C dengan dua tahap kenaikan. Suhu awal 160°C , selanjutnya suhu dinaikkan menjadi 270°C dengan laju kenaikan $5^\circ\text{C}/\text{menit}$. Setelah itu, suhu dinaikkan menjadi 300°C dengan laju kenaikan $20^\circ\text{C}/\text{menit}$. Kondisi ini dipertahankan selama 1,5 menit. Sampel dianalisis dengan volume injeksi $8,0\ \mu\text{L}$.

IV. HASIL DAN DISKUSI

4.1. Kadar Proksimat

Dari penelitian yang telah dilakukan, kadar lemak total paling banyak diperoleh pada gajih labi-labi, diikuti pada hati dan daging (Tabel 4). Daging atau otot selain memiliki depot protein juga memiliki depot lemak yang biasa disebut lemak intramuskular. Lemak intramuskular terletak diantara ikatan serabut otot atau antara matriks-matriks otot³¹.

Tabel 4. Kandungan nutrisi bagian yang dapat dimakan pada labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*)

No	Parameter	Kandungan Nutrisi (%)		
		Daging	Gajih	Hati
1	Lemak Total	0,35	74,35	27,81
2	Air	74,96	20,19	53,07
3	Abu	1,05	0,07	0,78
4	Protein*	22,29	2,26	-
5	Karbohidrat**	1,35	3,13	-
6	Lesitin	1,56	-	3,85

Keterangan: - = data tidak tersedia

* = data diperoleh dari Balai Besar Penelitian Pascapanen (Bogor)

** = dihitung menggunakan metode *by difference*

Pada beberapa jenis hewan tempat penumpukan lemak (minyak) yang utama adalah hati, sedangkan pada jenis lainnya tempat penumpukan yang utama adalah pada dagingnya sendiri. Lemak yang diperoleh dari organ yang sama pada spesies yang sama, akan mempunyai sifat-sifat dan komposisi yang sama pula²⁰.

Dari hasil yang diamati, warna lemak yang diperoleh pada daging, gajih, dan hati berbeda satu sama lain (Lampiran 2). Lemak pada gajih labi-labi pasir adalah kuning tua, lebih tua dibandingkan warna lemak pada dagingnya. Warna lemak hati labi-labi pasir adalah oranye tua. Perbedaan sumber lemak, maka sifat yang dimiliki oleh lemak itu juga berbeda. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh komposisi atau jenis asam lemak yang menyusunnya yang bervariasi²⁰.

Dari hasil pengamatan, dapat dilihat bahwa kadar air dalam gajih (20,19 %) lebih rendah dibandingkan daging (74,96 %). Hal ini dikarenakan gajih sebagian besar tersusun dari lemak yang bersifat hidrofobik sehingga jumlah air

yang terikat dalam gajih itu sangat sedikit. Sedangkan pada daging, air terikat pada berbagai kompartemen penyusun otot. Semakin tinggi kadar lemak, maka akan semakin rendah kadar air yang terkandung dalam suatu bahan.

Air yang terikat di dalam otot daging dapat dibagi menjadi tiga kompartemen air, yaitu air yang terikat secara kimiawi oleh protein otot sebesar 4-5% sebagai lapisan monomolekuler pertama. Air yang terikat agak lemah sebagai lapisan kedua dari molekul air terhadap grup hidrofilik, kira-kira sebesar 4%, dan lapisan ketiga adalah molekul-molekul air bebas diantara molekul protein, berjumlah kira-kira 10%. Air yang terikat secara kimia lebih sulit untuk dibebaskan dibandingkan dengan air bebas dan air yang terikat pada lapisan kedua¹⁷.

Dari data pada Tabel 4, dapat dilihat bahwa kadar abu pada daging (1,05%) lebih tinggi dibandingkan pada gajih (0,07%) dan hati (0,78%). Sebagian besar bagian tubuh makhluk hidup terdiri dari bahan organik dan air, sisanya terdapat unsur anorganik atau mineral dalam bentuk sederhana. Kadar abu menggambarkan jumlah mineral atau bahan anorganik yang terdapat dalam suatu bahan.

Penyebaran mineral dalam tubuh hewan berada antara bentuk terlarut dan bentuk tak terlarut. Mineral yang tidak larut berasosiasi dengan protein. Daging yang tidak berlemak biasanya kandungan mineralnya atau kadar abunya tinggi karena mineral terutama berasosiasi dengan bagian daging non lemak¹⁵.

Daging labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*) mengandung jumlah lemak yang lebih kecil dibandingkan pada gajih. Oleh karena itu, kadar abu pada daging lebih tinggi. Mineral lebih banyak terikat pada daging yang sebagian besar tersusun atas protein dibandingkan pada gajih yang sebagian besar mengandung lemak.

Jika dibandingkan dengan kandungan proksimat pada labi-labi Cina (Tabel 3), kadar air pada daging, gajih, dan hati labi-labi pasir (74,96 %) bernilai lebih rendah daripada labi-labi Cina (83 %). Kadar protein pada daging labi-labi pasir lebih tinggi dibandingkan daging labi-labi Cina, namun kadar protein pada gajihnya lebih rendah. Kadar protein yang dimiliki oleh daging labi-labi pasir sebesar 22,29 %, sedangkan pada daging labi-labi Cina hanya sebesar 15,8 %.

Adapun kadar lemak total pada daging labi-labi pasir (0,35 %) lebih tinggi dibandingkan kandungan lemak pada daging labi-labi Cina (0,2 %). Bahkan, pada daging labi-labi Cina tidak terdapat kandungan karbohidrat. Begitu pula halnya dengan kadar abu. Kadar abu menunjukkan adanya mineral dalam suatu bahan, dimana semakin tinggi kadar abunya menandakan makin banyaknya jumlah mineral yang ada. Daging labi-labi pasir memiliki kadar abu tertinggi dibandingkan bagian lain yaitu sebesar 1,05 %. Kadar abu pada labi-labi Cina juga tidak jauh berbeda.

Dari segi kandungan proksimat, dapat dikatakan bahwa kandungan nutrisi pada labi-labi pasir (*P. cantori*) lebih baik dibandingkan labi-labi Cina (*Pelodiscus sinensis*). Umumnya, bagian tubuh labi-labi yang biasa dikonsumsi adalah dagingnya. Daging labi-labi pasir memiliki kandungan protein dan mineral yang lebih tinggi serta kadar air yang lebih rendah dibandingkan labi-labi Cina. Kadar lemaknya lebih tinggi dibandingkan labi-labi Cina, namun masih dianggap sebagai bahan yang rendah lemak. Sumber lain seperti daging sapi dianggap sebagai bahan pangan yang rendah lemak jika kadar lemaknya sebesar 20-50 g/kg³¹. Untuk daging labi-labi pasir, kandungan lemaknya jauh lebih rendah dibandingkan daging sapi. Sedangkan gajih dan hati memiliki kadar lemak yang jauh lebih tinggi dibandingkan daging sapi.

4.2. Kadar Lesitin

Dari tabel 4, kadar lesitin pada hati adalah yang paling tinggi sebesar 3,85 % dan diikuti dengan daging sebesar 1,56 %. Adapun kadar lesitin yang diperoleh dari hati labi-labi ini masih lebih kecil dibandingkan lesitin yang diperoleh dari telur ayam dengan menggunakan metode yang sama yaitu sebesar 5,6 %²⁸.

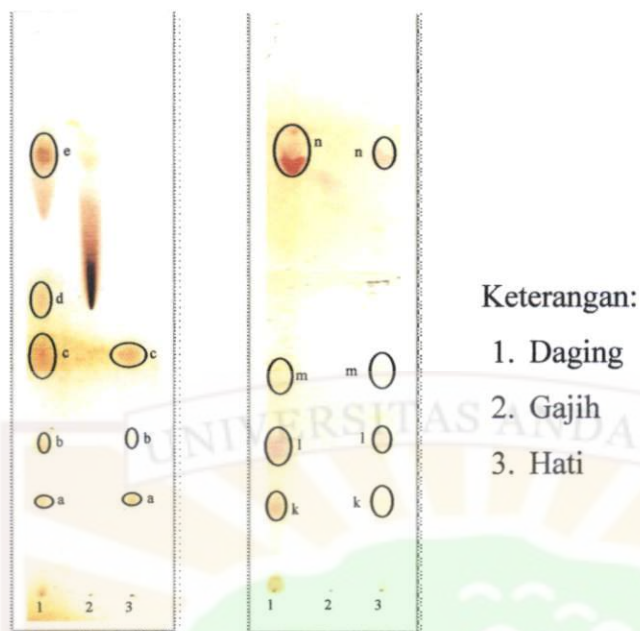
Pada gajih labi-labi pasir tidak terdapat lesitin. Hal ini ditunjukkan dengan analisis menggunakan KLT. Analisis KLT dilakukan dengan dua sistem eluen, yaitu KLT-A dan KLT-B. Eluen pada KLT-B bersifat lebih polar dibandingkan pada KLT-A. Jika terdapat senyawa lesitin pada hasil isolasi, pengamatan di bawah lampu UV pada KLT-A akan menunjukkan adanya noda yang berada pada titik awal penotolan. Noda ini menandakan adanya senyawa polar dalam sampel yang diasumsikan berupa lesitin, sedangkan senyawa nonpolar lainnya akan

terelusi menjauhi titik awal penotolan. Eluen pada KLT-A yang bersifat nonpolar cenderung membawa senyawa yang bersifat nonpolar daripada lesitin yang tingkat kepolarannya lebih tinggi. Setelah dilanjutkan dengan KLT-B, pada hasil elusi dapat dilihat adanya pola noda lesitin yang terelusi pada sampel daging dan hati, sedangkan pada gajih tidak ada²⁸.

Lesitin merupakan salah satu fosfolipid yang mana hati merupakan salah satu sumber lesitin yang paling kaya. Hal ini dapat disebabkan oleh fungsi lesitin yang sebagian besar terdapat dalam hati. Lesitin berperan dalam melindungi hati dari kerusakan akibat alkohol dan racun lainnya dengan mengurangi akumulasi lemak dalam jaringan hati (*fatty liver*). Selain itu, lesitin juga berperan dalam pembentukan VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*) yang akan membawa lemak dan kolesterol dari hati ke dalam jaringan yang membutuhkan³. Jika suatu zat diperlukan dalam suatu metabolisme pada bagian tubuh tertentu, maka produksi zat tersebut akan lebih banyak pada bagian tubuh tersebut dibandingkan bagian lainnya.

4.3. Fraksi Penyusun Lesitin

Fraksi-fraksi yang terdapat dalam lesitin dapat dianalisis dengan menggunakan KLT. Untuk identifikasi digunakan reagen-reagen yang sesuai. Hasil KLT disemprot dengan menggunakan H_2SO_4 50% (v/v), sehingga noda-noda fraksi lesitin yang telah terpisahkan berdasarkan kepolarannya dapat dideteksi. Warna yang muncul dengan penyemprotan itu adalah cokelat tua hingga hitam. Untuk menentukan adanya gugus amino bebas, digunakan reagen ninhydrin. Dengan reagen ini akan terlihat spot berwarna pink keunguan yang menandakan adanya gugus amino bebas³².



Gambar 13. Hasil KLT fraksi lesitin: (kiri) disemprot dengan 50% H_2SO_4 ; (kanan) disemprot dengan reagen ninhydrin

Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa pada penyemprotan dengan reagen H_2SO_4 50% (v/v), ada lima spot yang terlihat (a, b, c, d, dan e) pada daging, pada gajih tidak ada spot yang terlihat, dan pada hati ada tiga spot (a, b, dan c). Faktor retensi pada pola spot yang sejajar hampir identik satu sama lain. Hal ini dapat mengasumsikan kedua senyawa adalah sama.

Adapun faktor retensi (R_f) pada standar fraksi fosfolipid (berdasarkan penelitian Skipski *et al*) dapat dilihat pada tabel berikut²⁹.

Tabel 5. Faktor retensi (R_f) berbagai standar fraksi fosfolipid

No	Fraksi Fosfolipid	R_f
1	Lisofosfatidilkolin (LPC)	0,1
2	Spingomyelin (SPh)	0,18
3	Fosfatidilkolin (PC)	0,31
4	Fosfatidilinositol (PI)	0,46
5	Fosfatidilserin (PS)	0,56
6	Fosfatidiletanolamin (PE)	0,82

Nilai Rf yang diperoleh pada fraksi lesitin sampel dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7 berikut:

Tabel 6. Faktor retensi (Rf) fraksi lesitin sampel dengan reagen H₂SO₄ 50% (v/v)

Sampel	Fraksi	Jarak tempuh noda (cm)	Jarak tempuh eluen (cm)	Rf
Daging	1a	2,9	15,3	0,19
	1b	4,7	15,3	0,31
	1c	7,5	15,3	0,49
	1d	9,4	15,3	0,61
	1e	13,9	15,3	0,91
Hati	3a	3	15,3	0,19
	3b	5	15,3	0,33
	3c	7,6	15,3	0,49
Gajih	Tidak ada noda	-	15,3	-

Tabel 7. Faktor retensi (Rf) fraksi lesitin sampel dengan reagen ninhydrin

Sampel	Fraksi	Warna	Jarak tempuh noda (cm)	Jarak tempuh eluen (cm)	Rf
Daging	1k	Pink-oranye	2,5	15,3	0,16
	1l	Pink muda	4,6	15,3	0,30
	1m	Oranye muda	7	15,3	0,46
	1n	Pink keunguan	13,5	15,3	0,88
Hati	3k	Pink-oranye	2,6	15,3	0,17
	3l	Pink muda	4,7	15,3	0,31
	3m	Oranye muda	7,2	15,3	0,471
	3n	Pink keunguan	13,7	15,3	0,89
Gajih	Tidak ada noda	-			

Jika dibandingkan dengan Rf standar fosfolipid yang telah diperoleh oleh Skipski *et al*, kemungkinan fraksi-fraksi penyusun lesitin adalah:

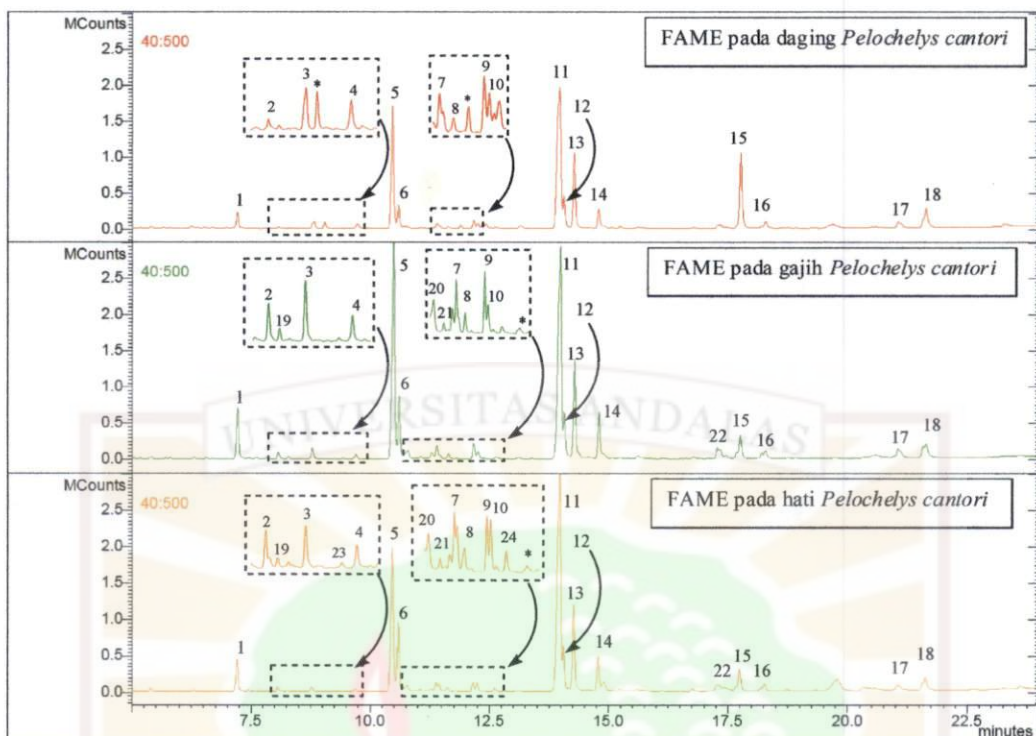
- 1a, 3a, 1k, 3k : sphingomyelin (SPh)
- 1b, 3b, 1l, 3l : fosfatidilkolin (PC)
- 1c, 3c, 1m, 3m : fosfatidilinositol (PI)
- 1d : fosfatidilserin (PS)
- 1e, 1n, 3n : fosfatidiletanolamin (PE)

Hasil penyemprotan dengan reagen ninhydrin juga menunjukkan bahwa fraksi 1n dan 2n memberikan warna pink keunguan yang spesifik terhadap gugus amino bebas. Gugus etanolamin pada PE mengandung amino bebas. Namun, penyemprotan dengan reagen ini tidak memberikan warna pada fraksi 1d (PS) yang juga mengandung gugus amino bebas. Selain itu, fraksi yang diduga fosfatidiletanolamin tidak muncul pada penyemprotan dengan reagen asam sulfat 50% (v/v), namun muncul dengan reagen ninhydrin. Hal ini dapat dikarenakan jumlah analit yang terlampaui kecil ataupun pengaruh tingkat spesifitas reagen terhadap gugus fungsi yang dianalisis.

4.4. Kadar Asam Lemak

Untuk penentuan kadar asam lemak, standar yang digunakan adalah asam palmitat yang diubah menjadi metil palmitat. Perhitungan dilakukan dengan membandingkan luas puncak masing-masing kromatogram asam lemak metil ester (FAME) pada sampel relatif terhadap standar metil palmitat.

Dari gambar 14, asam stearat merupakan asam lemak yang paling banyak terdapat dalam semua bagian *edible* (yang dapat dimakan) pada labi-labi pasir yang ditunjukkan oleh puncak metil stearat (puncak 11). Asam stearat (C_{18}) dan asam palmitat (C_{16}) merupakan asam lemak yang utama terdapat dalam lemak hewan. Kedua asam lemak ini merupakan hasil sintesis endogen utama, dimana selanjutnya dapat didesaturasi menjadi asam lemak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acid*; MUFA)³³. Hasil desaturasi asam palmitat adalah asam palmitoleat yang ditunjukkan oleh puncak metil palmitoleat (puncak 6), sedangkan hasil desaturasi asam stearat adalah asam oleat yang ditunjukkan oleh puncak metil oleat (puncak 12).



Gambar 14. Kromatogram asam lemak metil ester (FAME) bagian *edible* pada labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*)

Keterangan: * = senyawa tidak diketahui

Kandungan asam lemak pada jaringan hewan cukup bervariasi. Seperti halnya pada labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*), ada 18 jenis asam lemak yang teridentifikasi pada daging, 22 jenis pada gajih, dan 24 jenis pada hati. Asam lemak yang ditemukan memiliki jumlah atom karbon 14 hingga 22 dengan kadar berkisar antara 0,1451 % hingga 36,7425 % (Tabel 8).

Tabel 8. Komposisi asam lemak yang terdapat dalam bagian yang dapat dimakan pada labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*)

No	Nama senyawa	Rumus Molekul	Berat Molekul	Kadar (% lemak total)		
				Daging	Gajih	Hati
1	Asam tetradekanoat (Asam miristat)	$C_{14}H_{28}O_2$	228	2,2358	4,3993	3,4377
2	Asam-9-Metil-tetradekanoat	$C_{15}H_{30}O_2$	242	0,3156	0,6414	0,4848
3	Asam pentadekanoat	$C_{15}H_{30}O_2$	242	1,3057	1,0071	0,5631
4	Asam-14-metil-pentadekanoat	$C_{16}H_{32}O_2$	256	1,3097	0,4079	0,3357
5	Asam heksadekanoat (Asam palmitat)	$C_{16}H_{32}O_2$	256	16,8580	22,8627	16,8172
6	(Z)-asam- 9-heksadekaenoat (asam palmitoleat)	$C_{16}H_{30}O_2$	254	2,6798	5,2034	7,7251

7	Asam-15-metil-heksadekanoat	$C_{17}H_{34}O_2$	270	0,7313	1,4400	0,7107
8	Asam-14-metil-metilheksadekanoat	$C_{17}H_{34}O_2$	270	0,2949	0,4774	0,5112
9	Asam heptadekanoat	$C_{17}H_{34}O_2$	270	1,0136	1,3751	0,9261
10	Asam-2-heksil-siklopropanoktanoat	$C_{17}H_{32}O_2$	268	0,7297	0,6435	0,8631
11	Asam oktadekanoat (Asam stearat)	$C_{18}H_{36}O_2$	284	31,9350	29,3356	36,7425
12	(Z)-Asam-9-oktadekanoat (Asam oleat)	$C_{18}H_{34}O_2$	282	4,3789	4,0464	4,3999
13	(Z,Z)-Asam-9,12-oktadekadienoat (Asam linoleat)	$C_{18}H_{32}O_2$	280	10,0202	9,2819	9,5718
14	Asam-9,12,15-oktadekatrienoat (Asam linolenat)	$C_{18}H_{30}O_2$	278	2,6345	4,4569	3,6874
15	(all-Z)-Asam-5,8,11,14-eikosatetraenoat (Asam arakhidonat)	$C_{20}H_{32}O_2$	304	11,6054	2,5364	2,7489
16	(all-Z)-Asam-5,8,11,14,17-eikosapentaenoat (EPA)	$C_{20}H_{30}O_2$	302	1,1797	0,8486	0,9503
17	Asam-6,9,12,15-dokosatetraenoat (DTA)	$C_{22}H_{36}O_2$	318	1,6181	1,6292	0,7357
18	(all-Z)-Asam-4,7,10,13,16,19-dokosaheksaenoat (DHA)	$C_{22}H_{32}O_2$	328	4,7537	1,8717	2,0578
19	Asam-2-metil-tetradekanoat	$C_{15}H_{30}O_2$	242	-	0,2025	0,1489
20	Asam-7,10-heksadekadienoat	$C_{16}H_{28}O_2$	252	-	1,4351	0,5166
21	Asam-7,10,13-heksadekatrienoat	$C_{16}H_{26}O_2$	250	-	0,5944	0,2998
22	Asam-11-eikosaenoat	$C_{20}H_{38}O_2$	310	-	0,9035	0,8001
23	Asam-12-metil-tetradekanoat	$C_{15}H_{30}O_2$	242	-	-	0,1451
24	Asam-3,7,11,15-tetrametil-heksadekanoat	$C_{20}H_{40}O_2$	312	-	-	0,4213
SFA				56,7293	62,7925	62,1074
PUFA				31,8115	22,6542	20,5683
PUFA/SFA				0,5608	0,3608	0,3312

Dari Tabel 8, dapat dilihat bahwa ada 12 jenis asam lemak jenuh (*saturated fatty acid*; SFA) yang ditemukan pada hati, 10 jenis SFA pada gajih, dan 8 jenis SFA pada daging. Dari semua SFA tersebut, ada beberapa jenis SFA yang bercabang.

Untuk kandungan asam lemak majemuk (*polyunsaturated fatty acid*; PUFA), ada 8 jenis PUFA yang ditemukan pada hati dan gajih, sedangkan pada daging hanya ditemukan 6 jenis PUFA (Tabel 8).

Perbandingan PUFA/SFA merupakan indikator yang sangat penting untuk mengevaluasi kandungan nutrisi asam lemak. Penelitian menunjukkan bahwa perbandingan PUFA/SFA sebesar 1,0 – 1,5 dalam suatu bahan makanan dapat mengurangi resiko penyakit jantung¹⁰. Dari hasil yang ditunjukkan pada Tabel 10, dapat dilihat bahwa perbandingan PUFA/SFA pada daging, hati, dan gajih labi-labi pasir bernilai $< 1,0$ dimana perbandingan PUFA/SFA tertinggi diperoleh pada daging sebesar 0,5637. Oleh sebab itu, dapat dikatakan bahwa daging, gajih, dan hati labi-labi pasir masih memiliki potensi untuk menyebabkan penyakit jantung berdasarkan kandungan asam lemak totalnya.

Namun, jika ditinjau dari asam lemak penyusunnya secara individu, pada daging, gajih, dan hati labi-labi pasir dapat ditemukan asam lemak omega-6 (Tabel 8) yaitu asam linoleat yang ditunjukkan oleh puncak metil linoleat (puncak 13). Kadar asam linoleat tertinggi diperoleh pada gajih labi-labi pasir sebesar 8,1792 %. Asam lemak ini diyakini dapat meningkatkan sistem imun dalam tubuh. Selain itu, asam lemak omega-9 juga dapat ditemui berupa asam oleat yang ditunjukkan oleh puncak metil oleat (puncak 7). Asam oleat tertinggi juga diperoleh pada gajih labi-labi pasir yakni sebesar 3,6199 %. Asam lemak ini juga diyakini dapat mengurangi resiko penyakit jantung.

Asam lemak omega-3 juga dapat ditemukan dalam daging, gajih, dan hati labi-labi pasir (*Pelochelys cantori*) berupa asam α -linolenat (ALA), asam eikosapentaenoat (EPA), dan asam dokosaheksaenoat (DHA). ALA merupakan senyawa yang ditunjukkan pada puncak 14, EPA ditunjukkan pada puncak 16, dan DHA pada puncak 18. Kandungan ALA tertinggi terdapat pada gajih, sedangkan EPA dan DHA tertinggi terdapat pada daging.

Dari gambar 7, dapat dilihat bahwa EPA dan DHA adalah hasil desaturasi dan elongasi dari prekursor berupa asam α -linolenat (ALA), sedangkan asam arakhidonat (AA) merupakan hasil desaturasi dan elongasi dari prekursor berupa asam linoleat (LA). Jika perbandingan asam linoleat terhadap asam α -linolenat dalam suatu bahan makanan tinggi, maka jumlah α -linolenat yang diubah menjadi EPA dan DHA akan berkurang. Oleh sebab itu, kadar AA yang diperoleh pada daging, gajih, dan hati labi-labi pasir lebih tinggi dibandingkan kadar EPA dan DHA (Tabel 8).

Jika kandungan AA di dalam tubuh lebih banyak dibandingkan EPA, maka resiko terjadinya penyakit jantung akan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan AA merupakan prekursor pembentukan eikosanoid berupa tromboxan A_2 (TxA_2) yang menyebabkan vasokonstriksi serta penggumpalan sel-sel darah dan prostasiklin I_2 (PGI_2) yang mempunyai efek berlawanan terhadap TxA_2 . Jumlah EPA yang sedikit akan meningkatkan konversi AA menjadi TxA_2 , tapi tidak banyak berdampak pada pembentukan PGI_2 . Selain itu, kandungan EPA juga berkaitan dengan produksi prostasiklin I_3 (PGI_3) yang mempunyai efek vasodilatasi dan sifat penghambatan pembuatan gumpalan darah (antitrombogenik). Semakin banyak jumlah AA tanpa diimbangi oleh jumlah EPA di dalam tubuh akan meningkatkan resiko penyumbatan pembuluh darah dan dapat berakibat pada penyakit jantung⁵.

Kandungan ALA dalam 100 g daging (Lampiran 8) adalah 0,0092 %; pada gajih sebesar 3,3137 %; dan pada hati sebesar 1,0225 %. Untuk kandungan EPA pada 100 g daging adalah 0,0041 %; pada gajih sebesar 0,6310 %; dan pada hati sebesar 0,2643 %. Untuk kandungan DHA per 100 g bahan, pada daging sebesar 0,0166 %; pada gajih sebesar 1,3916 %; dan pada hati sebesar 0,5723 %. Dari hasil ini dapat dilihat bahwa gajih mengandung asam lemak omega-3 terbesar dalam bagian yang dapat dimakan pada labi-labi pasir karena 74,96 % gajih tersusun atas lemak (Tabel 4).

Jika dibandingkan dengan data pada Tabel 3, kandungan ALA pada labi-labi pasir tertinggi yang terdapat pada gajih (4,4569 %) lebih rendah dibandingkan labi-labi Cina (4,9 %), namun lebih tinggi dibandingkan udang (4,2 %), belut (4,1 %), daging babi (0,9 %) dan telur (0,1 %) yang dapat dilihat pada Tabel 1 (hal 4). Adapun kandungan EPA tertinggi yang terdapat pada gajih *Pelochelys cantori* (1,1797 %) juga lebih rendah dibandingkan labi-labi Cina (1,4 %), udang (6,6 %), belut (2,6 %), namun lebih tinggi dibandingkan telur dan daging babi. Kandungan DHA tertinggi yang terdapat pada daging *Pelochelys cantori* (4,7537 %) masih lebih rendah daripada belut (6,2 %) dan lebih tinggi dibandingkan udang (4,0 %), sedangkan DHA tidak ditemukan dalam labi-labi Cina.

Jika dibandingkan dengan beberapa jenis kura-kura yang biasa digunakan dalam obat-obatan tradisional Cina (Tabel 2, hal 4-5), kandungan ALA pada gajih *Pelochelys cantori* (4,4569 %) lebih tinggi dibandingkan ALA pada gajih semua jenis kura-kura. Begitu pula ALA pada daging *Pelochelys cantori* (2,6345 %) lebih tinggi dibandingkan ALA pada daging semua jenis kura-kura. Kandungan ALA pada hati labi-labi pasir (2,7505 %) lebih tinggi dibandingkan semua ALA pada daging dan lemak kura-kura.

Kandungan EPA pada daging labi-labi pasir (1,1797 %) lebih rendah dibandingkan kandungan EPA pada daging semua jenis kura-kura, kecuali *Cuora trifasciata*, *Geoemyda spengleri*, dan *Cuora mouhotii*. Kandungan EPA pada gajih (0,8486 %) lebih rendah daripada kandungan EPA pada lemak semua jenis kura-kura, kecuali *G. spengleri* dan *C. mouhotii*. Kandungan EPA pada hati (0,9503 %) labi-labi pasir lebih rendah dibandingkan EPA pada semua jenis kura-kura kecuali pada lemak dan daging *G. spengleri*, lemak dan daging *C. mouhotii*, serta daging *C. trifasciata* yang tidak ditemukan EPA dalam bagian tersebut.

DHA dalam daging *Pelochelys cantori* (4,7537 %) lebih tinggi dibandingkan DHA pada daging semua jenis kura-kura. Sedangkan DHA pada gajih (1,8717 %) dan hati labi-labi pasir (2,0578 %) lebih rendah dibandingkan daging *Mauremys mutica* ($2,61 \pm 0,18$ %), lemak *Mauremys sinensis* ($5,39 \pm 0,04$ %), lemak *M. mutica* ($3,91 \pm 0,38$ %), namun lebih tinggi dibandingkan DHA pada daging *M. sinensis* ($1,30 \pm 0,32$ %) dan lemak *C. trifasciata* ($1,37 \pm 0,007$ %). Sedangkan daging dan lemak pada *G. spengleri* dan *C. mouhotii* tidak mengandung DHA.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Kandungan air, protein, dan abu tertinggi pada bagian tubuh labi-labi pasir yang dapat dimakan diperoleh pada dagingnya; sedangkan kadar lemak dan karbohidrat tertinggi diperoleh pada gajihnya.
2. Lesitin paling banyak terdapat dalam hati labi-labi pasir dibandingkan dagingnya, sedangkan gajih tidak mengandung lesitin.
3. Fraksi penyusun lesitin yang diasumsikan pada daging labi-labi pasir yaitu sphingomyelin, fosfatidilkolin, fosfatidilinositol, fosfatidilserin, dan fosfatidiletanolamin; sedangkan pada hati yaitu sphingomyelin, fosfatidilkolin, fosfatidilinositol, dan fosfatidiletanolamin.
4. Kandungan asam lemak omega-3 berupa ALA dan EPA paling banyak terdapat pada gajih, sedangkan DHA paling banyak terdapat pada daging.
5. Kandungan nutrisi yang diperoleh pada bagian yang dapat dimakan (*edible parts*) dari labi-labi pasir masih belum cukup baik dibandingkan beberapa sumber lain karena:
 - a. Jumlah lesitin yang diperoleh lebih kecil dibandingkan sumber lesitin lain, seperti telur ayam.
 - b. Perbandingan PUFA/SFA pada tiap bagian yang tidak memenuhi nilai 1-1,5.

5.2. Saran

Agar diperoleh hasil yang maksimal, untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk:

1. Melakukan analisis lanjutan terhadap fraksi-fraksi penyusun lesitin baik secara kualitatif maupun kuantitatif.
2. Menganalisis kadar kolesterol dalam daging, gajih, dan hati labi-labi pasir.

DAFTAR PUSTAKA

1. K. Amri dan Khairumah. *Mengenal Lebih Dekat Labi-Labi Komoditas Perikanan Multimanfaat*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. 2000. Hal. 5.
2. Darori. *Kuota Pengambilan Tumbuhan Alam dan Penangkapan Satwa Liar yang Termasuk Appendix CITES untuk Periode Tahun 2008*. Direktorat Jenderal PHKA. Jakarta. 2008.
3. B. F. Szuhaj and W. V. Nieuwenhuyzen. *Nutrition and Biochemistry of Phospholipids*. American Oil Chemist Society. USA. 2003.
4. G. T. Gerhard and P. B. Duell. Homocysteine and Atherosclerosis. *Current Opinion in Lipidology*. 10 : 417-428 (1999).
5. J. Mann and M. Skeaff. Lipids, in *Essentials of Human Nutrition*, J. Mann and A. S. Truswell., (ed). Oxford University Press Inc. New York. 2007. pp. 32-52.
6. P. Uetz and J. Hallermann. *Pelochelys cantori*. Zoological Museum. Hamburg. 2011.
7. S. J. Richards and S. Suryadi. A Biodiversity Assessment of Yongsu-Cyclops Mountains and Southern Mamberamo Basin, Papua, Indonesia. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 25. 2002. pp. 20.
8. E. Meijaard, D. Sheil, R. Nasi, D. Augeri, B. Rosenbaum, D. Iskandar, et al. *Hutan Pasca Pemanenan: Melindungi Satwa Liar dalam Kegiatan Hutan Produksi di Kalimantan*. Centre for International Forestry Research. Bogor. 2006. Hal. 192.
9. WWF. *The Green Turtle*. http://www.worldwildlife.org/what/wherewe_work/coraltriangle/WWFBinaryitem7777.pdf. (diakses pada 3 Agustus 2011).
10. H. Meiling, S. Haitao, F. Lirong, G. Shiping, J. J. Fong, and J. F. Parbam. Scientific Refutation of Traditional Chinese Medicine Claims about Turtles. *Applied Herpetology*. 5 : 173-187. (2008).
11. W. T. W. Leung. *Food Composition Table for Use in East Asia: Proximate Composition, Mineral and Vitamin Contents of East Asian Foods*. Food and Agricultural Organization. Rome. 1972.
12. J. Robinson. Water, Electrolytes and Acid-Base Balance, in *Essentials of Human Nutrition*, J. Mann and A. S. Truswell, (ed). Oxford University Press Inc. New York. 2007. pp. 100-111.

13. N. N. Potter and J. H. Hotchkiss. *Food Science Fifth Edition*. Chapman & Hall. United States of America. 1995.
14. K. O. Soetan, C. O. Olaiya, and O. E. Eyewole. The Importance of Mineral Elements for Humans, Domestic Animals and Plants: A Review. *African Journal of Food Science*. 4 (5) : 200-222. (2010).
15. B. Prabowo. *Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Millet Kuning dan Tepung Millet Merah*. Skripsi Sarjana Teknologi Pertanian. Universitas Sebelas Maret (2010).
16. A. A. Jackson. Protein, in *Essentials of Human Nutrition*, J. Mann and A. S. Truswell, (ed). Oxford University Press Inc. New York. 2007. pp. 53-72.
17. L. Suhairi. *Pemanasan Berulang terhadap Kandungan Gizi "Sie Reuboh" Makanan Tradisional Aceh*. Tesis Master Sains. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (2007).
18. J. Cumming and J. Mann. Carbohydrates, in *Essentials of Human Nutrition*, J. Mann and A. S. Truswell, (ed). Oxford University Press Inc. New York. 2007. pp. 15-31.
19. Murdinah dan U. Amalia. Penggunaan Iota Karagenan dari Rumput Laut (*E. spinosum*) pada Pembuatan Permen Jelli, dalam *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia 2009*, Jakarta. 2009. Hal. 191-198.
20. M. I. Gurr. *Role of Fats in Food and Nutrition Second Edition*. Elsevier Applied Science. New York. 1992.
21. A. Wendel. Lecithin, in *Encyclopedia of Chemical Technology*, Kirk-Othmer, (eds). John Wiley & Sons Inc. 2000.
22. H. Budiman. Asam Lemak Omega-3 dan Kesehatan Jantung. *Maj.Kedokt.Damianus*. Vol.8. No.1. Januari. Hal. 40-46. (2009).
23. A. Rasyid. Asam Lemak Omega-3 dari Minyak Ikan. *Oseana*, Vol XXVIII, No 3. Hal. 11-16. (2003).
24. P. M. Kris-Etherton, W. S. Harris, and L. J. Appel. Omega-3 Fatty Acids and Cardiovascular Disease: New Recommendations from the American Heart Association. *Journal of the American Heart Association*. 150-152. (2003).
25. R. A. Hites. Chromatography Mass Spectrometry, in *Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry*, F. Settle, (eds). Prentice Hall. New Jersey. 1997. pp. 609-626.

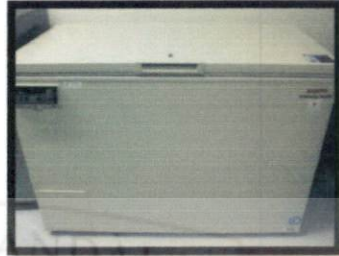
26. AOAC. *Official Methods of Chemical Analysis*. (12th ed). Washington D.C. Association of Official Analytical Chemists. 1990.
27. Dewan Standarisasi Nasional. (1992). *Cara Uji Makanan dan Minuman SNI 01-2891-1992*.
28. F.A. Maximiano. A Convenient Method for Lecithin Purification from Fresh Eggs. *Quim Nova*, No. 4. 31 : 910-913. (2008).
29. Skipski, R. Peterson, and M. Barclay. Quantitative Analysis of Phospholipid by Thin-Layer Chromatography. *Biochem. J.* 90 : 374-378. (1963).
30. O. Rachmaniah. Studi Transeseterifikasi Berkatalis Asam Triglyceride dan Fatty Acid dari Minyak Mentah Dedak Padi Menjadi Biodiesel, dalam *Prosiding Seminar Nasional XII - FTI-ITS*. Surabaya. 2005. Hal. 1-8.
31. A. P. Moloney, Teagasc, Dunsany. *The Fat Content of Meat and Meat Products*. CRC Press & Woodhead Publishing Ltd. 2002.
32. R. Schneiter and G. Daum. Analysis of Yeast Lipids, in *Methods in Molecular Biology*, vol. 313: *Yeast Protocols: Second Edition*, W. Xiao, (eds). Humana Press, Inc. Totowa, NJ. 2005. pp. 75-84.
33. D. F. Gunstone. *Modifying Lipids for Use in Food*. Woodhead Publishing Limited. Cambridge. 2006. pp. 30-33.
34. Danish Food Information. *Compiler's Toolbox: Fatty Acids*. Denmark. 2011.

Lampiran 1. Dokumentasi Alat

1. Timbangan digital



5. Freezer



2. Alat magnetic stirrer



6. Oven



3. Alat rotary evaporator



7. Desikator



4. Alat freeze-dryer



8. Pemompa vakum



9. Alat sentrifus (Kubota)



12. *Hair dryer*



10. Alat GC-MS



13. UV Cabinet



11. *Chamber KLT*

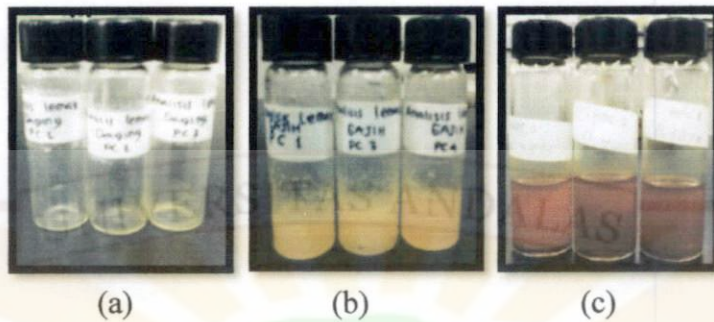


14. Alat *furnace*



Lampiran 2. Dokumentasi Hasil

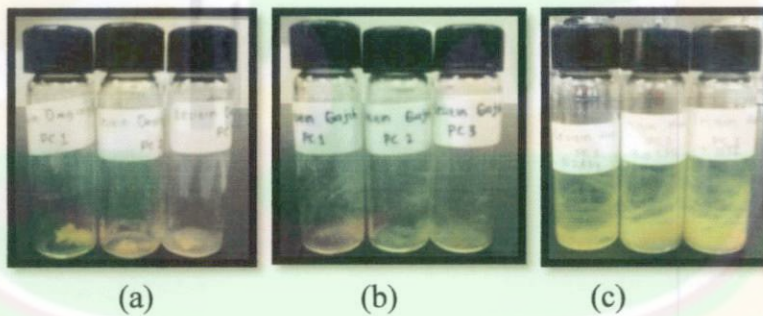
1. Lemak Total



(i). Hasil ekstraksi lemak total

(a). Pada daging (b). Pada gajih (c). Pada hati

2. Lesitin



(ii). Hasil isolasi lesitin

(a). Pada daging (b). Pada gajih (c). Pada hati

Lampiran 3. Rekap data penentuan kadar air

No	Sampel	Berat Sampel (g)	Berat yang hilang (g)	Kadar Air (%)	Standar Deviasi (SD)
1	Daging	2,1420	1,6131	75,3081	0,33
2		2,0145	1,5039	74,6538	
3		2,0084	1,5045	74,9104	
1	Gajih	2,1549	0,5247	24,3496	4,02
2		2,0079	0,3279	16,3305	
3		2,1695	0,4317	19,8986	
1	Hati	2,0479	1,0697	52,2339	0,96
2		2,1302	1,1259	52,8542	
3		2,1350	1,1553	54,1124	

Perhitungan kadar air pada hati:

$$\text{Kadar air } (X_1) = \frac{1,0697 \text{ g}}{2,0479 \text{ g}} \times 100\% = 52,2339\%$$

$$\text{Kadar air } (X_2) = \frac{1,1259 \text{ g}}{2,1302 \text{ g}} \times 100\% = 52,8542 \%$$

$$\text{Kadar air } (X_3) = \frac{1,1553 \text{ g}}{2,1350 \text{ g}} \times 100\% = 54,1124\%$$

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{52,2339\% + 52,8542\% + 54,1124\%}{3} = 53,0668\% = 53,07\%$$

Standar deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(52,2339\% - 53,0668\%)^2 + (52,8542\% - 53,0668\%)^2 + (54,1124\% - 53,0668\%)^2}{3-1}}$$

$$= 0,96$$

Lampiran 4. Rekap data penentuan kadar abu

No	Sampel	Berat Sampel (g)	Berat Abu (g)	Kadar Abu (%)	Standar Deviasi (SD)
1	Daging	2,0900	0,0223	1,0669	0,02
2		2,0600	0,0216	1,0485	
3		2,1300	0,0220	1,0329	
1	Gajih	2,1811	0,0013	0,0596	0,01
2		2,0140	0,0018	0,0894	
3		2,0058	0,0015	0,0748	
1	Hati	2,0364	0,0165	0,8103	0,12
2		2,0806	0,0184	0,8844	
3		2,0677	0,0133	0,6432	

Perhitungan kadar abu pada daging:

$$\text{Kadar abu } (X_1) = \frac{0,0223 \text{ g}}{2,0900 \text{ g}} \times 100\% = 1,0669\%$$

$$\text{Kadar abu } (X_2) = \frac{0,0216 \text{ g}}{2,0600 \text{ g}} \times 100\% = 1,0485\%$$

$$\text{Kadar abu } (X_3) = \frac{0,0220 \text{ g}}{2,1300 \text{ g}} \times 100\% = 1,0329\%$$

$$\text{Rata - rata } (\bar{X}) = \frac{1,0699\% + 1,0485\% + 1,0329\%}{3} = 1,0504\% = 1,05\%$$

Standar deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(1,0669\% - 1,0504\%)^2 + (1,0485\% - 1,0504\%)^2 + (1,0329\% - 1,0504\%)^2}{3-1}}$$

$$= 0,02$$

Lampiran 5. Rekap data penentuan kadar lemak total

No	Sampel	Berat sampel (g)	Berat lemak total (g)	Kadar Lemak Total (%)	Standar Deviasi (SD)
1	Gajih	2,1905	1,5382	70,2214	0,03
2		2,0796	1,6021	77,0389	
3		2,0172	1,5289	75,7932	
1	Daging	10,0600	0,0363	0,3608	3,63
2		10,0600	0,0372	0,3698	
3		10,0200	0,0312	0,3114	
1	Hati	9,9846	2,8460	28,5039	0,69
2		10,5842	2,8703	27,1187	
3		9,9906	2,7769	27,7951	

Perhitungan kadar lemak total pada daging:

$$\text{Kadar lemak total } (X_1) = \frac{0,0363 \text{ g}}{10,0600 \text{ g}} \times 100\% = 0,3608\%$$

$$\text{Kadar lemak total } (X_2) = \frac{0,0372 \text{ g}}{10,0600 \text{ g}} \times 100\% = 0,3698\%$$

$$\text{Kadar lemak total } (X_3) = \frac{0,0312 \text{ g}}{10,0200 \text{ g}} \times 100\% = 0,3114\%$$

$$\text{Rata - rata } (\bar{X}) = \frac{0,3608\% + 0,3698\% + 0,3114\%}{3} = 0,3473\% = 0,35\%$$

Standar deviasi

$$\begin{aligned} \text{SD} &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X - \bar{X})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(0,3608\% - 0,3473\%)^2 + (0,3698\% - 0,3473\%)^2 + (0,3114\% - 0,3473\%)^2}{3-1}} \\ &= 0,03 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Rekap data penentuan kadar lesitin

Sampel	Berat Sampel (g)	Berat ppt 1 (g)	% ppt 1	Berat VCE (g)	% VCE	Berat CE (g)	% CE	Standar Deviasi (SD)
Daging	10,0476	3,438	34,2171	0,0821	0,8171	0,1516	1,5088	0,23
	10,0091	3,1334	31,3055	0,1274	1,2728	0,1361	1,3598	
	10,0653	3,4021	33,8003	0,0707	0,7024	0,1820	1,8082	
Gajih	5,2918	3,4380	64,9684	1,2241	23,1321	0,0982	1,8557	0,13
	5,0836	3,1334	61,6374	1,2016	23,6368	0,0993	1,9533	
	5,3578	3,4021	63,4981	1,2652	23,6142	0,1133	2,1147	
Hati	9,98	6,29	63,03	2,72	27,25	0,36	3,61	0,20
	10,09	6,75	66,89	1,89	18,73	0,41	4,06	
	10,07	6,43	63,85	1,88	18,67	0,39	3,87	

Keterangan :

- Ppt1 = endapan ekstrak aseton
- VCE = *Very Crude Extract* (Ekstrak sangat kasar)
- CE = *Crude Extract* (Ekstrak kasar) lesitin

Perhitungan kadar lesitin pada hati:

$$\text{Kadar lesitin } (X_1) = \frac{0,36 \text{ g}}{9,98 \text{ g}} \times 100\% = 3,61\%$$

$$\text{Kadar lesitin } (X_2) = \frac{0,41 \text{ g}}{10,09 \text{ g}} \times 100\% = 4,06\%$$

$$\text{Kadar lesitin } (X_3) = \frac{0,39 \text{ g}}{10,07 \text{ g}} \times 100\% = 3,87\%$$

$$\text{Rata - rata } (\bar{X}) = \frac{3,61\% + 4,06\% + 3,87\%}{3} = 3,8467\% = 3,85\%$$

Standar deviasi

$$\begin{aligned} \text{SD} &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X - \bar{X})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(3,61\% - 3,85\%)^2 + (4,06\% - 3,85\%)^2 + (3,87\% - 3,85\%)^2}{3-1}} = 0,20 \end{aligned}$$

Lampiran 7. Pembuatan kurva kalibrasi standar metil palmitat

Hasil analisis dengan GC/MS memberikan data di bawah ini:

Tabel 9. Hubungan jumlah metil palmitat terhadap luas area puncak pada kromatogram

No	Volume injeksi (μL)	Jumlah Analit (μg)	Luas Area
1	2	0,005	23266
2	2	0,0125	80698
3	2	0,025	177113
4	2	0,0375	284642
5	2	0,05	355028

Persamaan regresi standar metil palmitat

Persamaan regresi : $y = ax + b$

x = jumlah analit

y = luas area

x	y	Xy	x^2
0,005	23266	116,33	$2,5 \times 10^{-5}$
0,0125	80698	1008,725	$1,5625 \times 10^{-4}$
0,025	177113	4427,825	$6,25 \times 10^{-4}$
0,0375	284642	10674,075	$1,40625 \times 10^{-3}$
0,05	355028	17751,4	$2,5 \times 10^{-3}$
$\Sigma x = 0,13$	$\Sigma y = 920747$	$\Sigma xy = 33978,355$	$\Sigma x^2 = 4,7125 \times 10^{-3}$

$$\begin{aligned} a &= \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - \sum (x_i)^2} \\ &= \frac{5 \times 33978,355 - (0,13) \times (920747)}{5 \times (4,7125 \times 10^{-3}) - (0,13)^2} \\ &= \frac{169891,775 - 119697,11}{0,0235625 - 0,0169} \\ &= 7533908,443 \end{aligned}$$

$$b = \frac{\sum y_i - a \sum x_i}{n}$$

$$= \frac{920747 - 7533908 \times 0,13}{5}$$

$$= -11732,2195$$

Persamaan regresi : $y = 7533908,443x - 11732,2195$

Penentuan nilai R^2

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{0,13}{5} = 0,026$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{920747}{5} = 184149,4$$

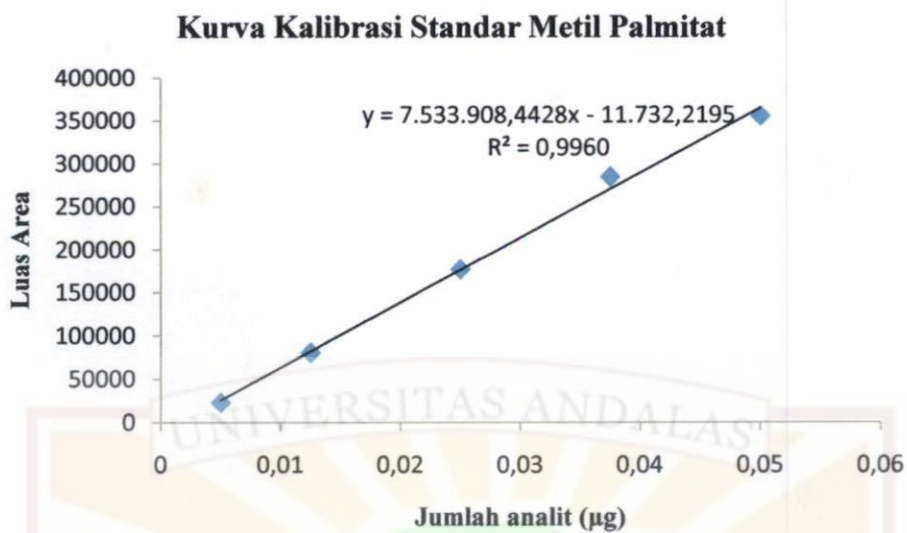
$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$	$(x - \bar{x})(y - \bar{y})$
$4,41 \times 10^{-4}$	25883468396	3378,5514
$1,8225 \times 10^{-4}$	10702192162	1396,5939
1×10^{-6}	49510924,96	7,0364
$1,3225 \times 10^{-4}$	10098762655	1155,6649
$5,76 \times 10^{-3}$	29199495938	4101,0864
$\sum (x - \bar{x})^2 = 0,0013325$	$\sum (y - \bar{y})^2 = 75933430075$	$\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y}) = 10038,933$

$$R = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{[\sum (x - \bar{x})^2][\sum (y - \bar{y})^2]}}$$

$$= \frac{10038,933}{\sqrt{(0,0013325) \times (75933430075)}}$$

$$= 0,998015848$$

$$R^2 = (0,998015848)^2 = 0,9660$$



Gambar 15. Kurva kalibrasi standar metil palmitat

Lampiran 8. Rekap data penentuan kadar asam lemak

Tabel 10. Jumlah analit FAME berdasarkan luas area puncak yang diperoleh pada kromatogram

No	Nama Senyawa	Waktu Retensi	Luas Area				Jumlah analit (μg)		
			Daging	Gajih	Hati		Daging	Gajih	Hati
1	Metil tetradekanoat (Metil miristat)	7.180	804951	2355000	1550000		0,1084	0,3141	0,2073
2	9-Metil-metiltetradekanoat	8.085	103145	332176	207762		0,0152	0,0456	0,0291
3	Metil pentadekanoat	8.761	463611	528268	243229		0,0631	0,0717	0,0338
4	14-metil-metilpentadekanoat	9.676	463627	206329	139798		0,0631	0,0289	0,0201
5	Metil heksadekanoat (Metil palmitat)	10.398	6107000	12210000	7580000		0,8122	1,6222	1,0077
6	(Z)-metil 9-heksadekaenoat (Metil palmitoleat)	10.580	961294	2771000	3477000		0,1292	0,3694	0,4631
7	15-metil-metilheksadekanoat	11.458	252995	755970	308212		0,0351	0,1019	0,0425
8	14-metil-metilheksadekanoat	11.655	95008	242810	218410		0,0142	0,0338	0,0305
9	Metil heptadekanoat	12.193	355168	721370	405195		0,0487	0,0973	0,0553
10	2-heksil-metilsiklopropanoktanoat	12.249	252497	331437	376991		0,0351	0,0455	0,0516
11	Metil oktadekanoat (Metil stearat)	13.895	11520000	15590000	16490000		1,5306	2,0709	2,1903
12	(Z)-metil-9-oktadekaenoat (Metil oleat)	14.034	1570000	2141000	1965000		0,2099	0,2857	0,2624
13	(Z,Z)-metil-9,12-oktadekadienoat (Metil linoleat)	14.316	3609000	4928000	4290000		0,4806	0,6557	0,5710
14	Metil-9,12,15-oktadekatrienat (Metil linolenat)	14.845	940524	2361000	1646000		0,1264	0,3149	0,2200
15	(all-Z)-metil-5,8,11,14-eikosatetraenoat (Metil arakhidonat)	17.775	4166000	1333000	1219000		0,5545	0,1785	0,1634
16	(all-Z)-metil-5,8,11,14,17-eikosapentaenoat	18.291	413078	438343	413844		0,0564	0,0597	0,0565
17	Metil-6,9,12,15-dokosatetraenoat	21.022	568607	848874	316445		0,0770	0,1142	0,0436
18	(all-Z)-metil-4,7,10,13,16,19-dokosaheksaenoat	21.703	1694000	977396	906642		0,2264	0,1313	0,1219

19	2-metil-metiltetradekanoat	8.118	-	96816	55711	-	0,0144	0,0090
20	Metil-7,10-heksadekadienoat	10.792	-	756063	221673	-	0,1019	0,0310
21	Metil-7,10,13-heksadekatrienoat	11.279	-	306457	123773	-	0,0422	0,0180
22	Metil-11-eikosanoat	17.320	-	466890	346182	-	0,0635	0,0475
23	12-metil-metiltetradekanoat	8.267	-	-	53963	-	-	0,0087
24	3,7,11,15-tetrametil-metilheksadekanoat	12.617	-	-	176675	-	-	0,0250

Perhitungan:

Persamaan regresi : $y = 7533908,4428x - 11732,2195$

Dimana: x = jumlah analit

y = luas area

Untuk metil linolenat pada daging, maka:

$$y = 940524$$

$$x = \frac{y + 11732,2195}{7533908,4428}$$

$$= \frac{940524 + 11732,2195}{7533908,4428}$$

$$= 0,1264 \mu\text{g}$$

Tabel 11. Kadar asam lemak (% asam lemak total) bagian yang dapat dimakan pada labi-labi pasir³³

No	Nama Senyawa	Jumlah analit (µg)			Faktor konversi (FA → FAME)	Jumlah FA (µg)			Kadar FA (% asam lemak)		
		Daging	Gajih	Hati		Daging	Gajih	Hati	Daging	Gajih	Hati
1	Asam tetradekanoat (Asam miristat)	0,1084	0,3141	0,2073	0,942134	0,1021	0,2960	0,1953	2,3387	4,6018	3,5959
2	Asam-9-Metil-tetradekanoat	0,0152	0,0456	0,0291	0,945313	0,0144	0,0432	0,0275	0,3301	0,6709	0,5071
3	Asam pentadekanoat	0,0631	0,0717	0,0338	0,945299	0,0596	0,0678	0,0320	1,3658	1,0535	0,5890
4	Asam-14-metil-pentadekanoat	0,0631	0,0289	0,0201	0,948148	0,0598	0,0274	0,0191	1,3700	0,4267	0,3511
5	Asam heksadekanoat (Asam palmitat)	0,8122	1,6222	1,0077	0,948136	0,7700	1,5381	0,9554	17,6339	23,9150	17,5912
6	(Z)-asam- 9-heksadekaenoat (asam palmitoleat)	0,1292	0,3694	0,4631	0,94775	0,1224	0,3501	0,4389	2,8031	5,4429	8,0806
7	Asam-15-metil-heksadekanoat	0,0351	0,1019	0,0425	0,950704	0,0334	0,0969	0,0404	0,7650	1,5063	0,7434
8	Asam-14-metil-metilheksadekanoat	0,0142	0,0338	0,0305	0,950704	0,0135	0,0321	0,0290	0,3085	0,4994	0,5347
9	Asam heptadekanoat	0,0487	0,0973	0,0553	0,950694	0,0463	0,0925	0,0526	1,0602	1,4384	0,9687
10	Asam-2-heksil-siklopropanoktanoat	0,0351	0,0455	0,0516	0,95035	0,0333	0,0433	0,0490	0,7633	0,6731	0,9028
11	Asam oktadekanoat (Asam stearat)	1,5306	2,0709	2,1903	0,95301	1,4587	1,9736	2,0874	33,4048	30,6858	38,4336
12	(Z)-Asam-9-oktadekaenoat (Asam oleat)	0,2099	0,2857	0,2624	0,952693	0,2000	0,2722	0,2500	4,5804	4,2326	4,6024
13	(Z,Z)-Asam-9,12-oktadekadienoat (Asam linoleat)	0,4806	0,6557	0,5710	0,952372	0,4577	0,6244	0,5438	10,4814	9,7091	10,0123
14	Asam-9,12,15-oktadekatrienoat (Asam linolenat)	0,1264	0,3149	0,2200	0,952047	0,1203	0,2998	0,2095	2,7558	4,6620	3,8571
15	(all-Z)-Asam-5,8,11,14-eikosatetraenoat (Asam arakhidonat)	0,5545	0,1785	0,1634	0,955968	0,5301	0,1706	0,1562	12,1395	2,6531	2,8754
16	(all-Z)-Asam-5,8,11,14,17-eikosapentaenoat (EPA)	0,0564	0,0597	0,0565	0,95569	0,0539	0,0571	0,0540	1,2340	0,8877	0,9940

17	Asam-6,9,12,15-dokosatetraenoat (DTA)	0,0770	0,1142	0,0436	0,959532	0,0739	0,1096	0,0418	1,6926	1,7042	0,7696
18	(all-Z)-Asam-4,7,10,13,16,19-dokosaheksaenoat (DHA)	0,2264	0,1313	0,1219	0,95906	0,2171	0,1259	0,1169	4,9725	1,9578	2,1525
19	Asam-2-metil-tetradekanoat	-	0,0144	0,0090	0,945313	-	0,0136	0,0085	-	0,2118	0,1558
20	Asam-7,10-heksadekadienoat	-	0,1019	0,0310	0,947358	-	0,0965	0,0293	-	1,5012	0,5404
21	Asam-7,10,13-heksadekatrienoat	-	0,0422	0,0180	0,94696	-	0,0400	0,0170	-	0,6218	0,3136
22	Asam-11-eikosaenoat	-	0,0635	0,0475	0,95679	-	0,0608	0,0455	-	0,9451	0,8369
23	Asam-12-metil-tetradekanoat	-	-	0,0087	0,945313	-	-	0,0082	-	-	0,1518
24	Asam-3,7,11,15-tetrametil-heksadekanoat	-	-	0,0250	0,957055	-	-	0,0239	-	-	0,4407
Total						4,3668	6,4315	5,4312			

Ket : FA = asam lemak
FAME = ester asam lemak

Perhitungan:

Kadar asam α -linolenat (ALA) dalam daging:

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar ALA (\% asam lemak)} &= 0,1264 \mu\text{g metil linolenat} \times 0,952047 \frac{\text{g ALA}}{\text{g metil linolenat}} \times \frac{100}{4,3668 \mu\text{g asam lemak}} \times \frac{\frac{1 \text{ g}}{1000000 \mu\text{g}}}{\frac{1 \text{ g}}{1000000 \mu\text{g}}} \\
 &= 2,7558 \text{ g ALA/100 g asam lemak} \\
 &= 2,7558 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 12. Kadar asam lemak (dalam 100 g bahan) dalam bagian yang dapat dimakan pada labi-labi pasir

No	Nama Senyawa	Kadar FA (% asam lemak)			Kadar FA (% lemak total)			Kadar FA (% bahan)		
		Daging	Gajih	Hati	Daging	Gajih	Hati	Daging	Gajih	Hati
1	Asam tetradekanoat (Asam miristat)	2,3387	4,6018	3,5959	2,2358	4,3993	3,4377	0,0078	3,2709	0,9560
2	Asam-9-Metil-tetradekanoat	0,3301	0,6709	0,5071	0,3156	0,6414	0,4848	0,0011	0,4769	0,1348
3	Asam pentadekanoat	1,3658	1,0535	0,589	1,3057	1,0071	0,5631	0,0046	0,7488	0,1566
4	Asam-14-metil-pentadekanoat	1,37	0,4267	0,3511	1,3097	0,4079	0,3357	0,0046	0,3033	0,0933
5	Asam heksadekanoat (Asam palmitat)	17,6339	23,915	17,5912	16,8580	22,8627	16,8172	0,0590	16,9984	4,6769
6	(Z)-asam- 9-heksadekaenoat (asam palmitoleat)	2,8031	5,4429	8,0806	2,6798	5,2034	7,7251	0,0094	3,8687	2,1483
7	Asam-15-metil-heksadekanoat	0,765	1,5063	0,7434	0,7313	1,4400	0,7107	0,0026	1,0707	0,1976
8	Asam-14-metil-metilheksadekanoat	0,3085	0,4994	0,5347	0,2949	0,4774	0,5112	0,0010	0,3550	0,1422
9	Asam heptadekanoat	1,0602	1,4384	0,9687	1,0136	1,3751	0,9261	0,0035	1,0224	0,2575
10	Asam-2-heksil-siklopropanoktanoat	0,7633	0,6731	0,9028	0,7297	0,6435	0,8631	0,0026	0,4784	0,2400
11	Asam oktadekanoat (Asam stearat)	33,4048	30,6858	38,4336	31,9350	29,3356	36,7425	0,1118	21,8110	10,2181
12	(Z)-Asam-9-oktadekaenoat (Asam oleat)	4,5804	4,2326	4,6024	4,3789	4,0464	4,3999	0,0153	3,0085	1,2236
13	(Z,Z)-Asam-9,12-oktadekadienoat (Asam linoleat)	10,4814	9,7091	10,0123	10,0202	9,2819	9,5718	0,0351	6,9011	2,6619
14	Asam-9,12,15-oktadekatrienoat (Asam linolenat)	2,7557	4,662	3,8571	2,6344	4,4569	3,6874	0,0092	3,3137	1,0255
15	(all-Z)-Asam-5,8,11,14-eikosatetraenoat (Asam arakhidonat)	12,1395	2,6531	2,8754	11,6054	2,5364	2,7489	0,0406	1,8858	0,7645
16	(all-Z)-Asam-5,8,11,14,17-eikosapentaenoat (EPA)	1,234	0,8877	0,994	1,1797	0,8486	0,9503	0,0041	0,6310	0,2643

17	Asam-6,9,12,15-dokosatetraenoat (DTA)	1,6926	1,7042	0,7696	1,6181	1,6292	0,7357	0,0057	1,2113	0,2046
18	(all-Z)-Asam-4,7,10,13,16,19-dokosaheksaenoat (DHA)	4,9725	1,9578	2,1525	4,7537	1,8717	2,0578	0,0166	1,3916	0,5723
19	Asam-2-metil-tetradekanoat	-	0,2118	0,1558	-	0,2025	0,1489	-	0,1505	0,0414
20	Asam-7,10-heksadekadienoat	-	1,5012	0,5404	-	1,4351	0,5166	-	1,0670	0,1437
21	Asam-7,10,13-heksadekatrienoat	-	0,6218	0,3136	-	0,5944	0,2998	-	0,4420	0,0834
22	Asam-11-eikosaenoat	-	0,9451	0,8369	-	0,9035	0,8001	-	0,6718	0,2225
23	Asam-12-metil-tetradekanoat	-	-	0,1518	-	-	0,1451	-	-	0,0404
24	Asam-3,7,11,15-tetrametil-heksadekanoat	-	-	0,4407	-	-	0,4213	-	-	0,1172

Perhitungan:

- Faktor konversi = 0,956

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar ALA (\% lemak total)} &= 2,7558 \frac{\text{g ALA}}{100 \text{ g asam lemak}} \times 0,956 \frac{\text{g asam lemak}}{\text{g lemak total}} \times 100 \% \\
 &= 2,6345 \text{ g ALA/100 g lemak total} \\
 &= 2,6345 \%
 \end{aligned}$$

- Kadar ALA (% bahan)

$$\begin{aligned}
 &= 2,6345 \frac{\text{g ALA}}{100 \text{ g lemak total}} \times 0,35 \frac{\text{g lemak total}}{100 \text{ g bahan}} \\
 &= 0,0092 \text{ g ALA/100 g bahan} \\
 &= 0,0092 \%
 \end{aligned}$$



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(Indonesian Institute of Sciences)

PUSAT PENELITIAN BIOLOGI
(Research Center for Biology)

Jl. Raya Jakarta - Bogor Km. 46 Cibinong 16911, Indonesia P.O Box 25 Cibinong
Telp. (021) 87907636 - 87907604 Fax. 87907612

SURAT KETERANGAN

Saya selaku pembimbing menerangkan bahwa Mahasiswa (S1), Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Andalas:

Nama : Miftahul Jannah
No. BP : 07 132 008

Telah melakukan penelitian selama 4 bulan terhitung mulai bulan Februari – Mei 2011 dengan judul: **Analisis Kandungan Nutrisi Bagian Edible pada Labi-Labi Pasir (*Pelochelys cantori*)** di Laboratorium Fitokimia, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Demikianlah surat keterangan ini agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cibinong, 25 Mei 2011
Laboratorium Fitokimia

Dr. Andria Agusta
NIP. 196908161994031003

