



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL KIMIA 2011

**“ Penerapan Ilmu Kimia Dalam Menjawab
Tantangan Pembangunan Nasional “**



**Program Studi Pendidikan Kimia
Universitas Pattimura
Ambon, 28 Nopember 2011**

ANALISIS KANDUNGAN ASAM LEMAK DALAM ULAT SAGU (*Rhynchoporus ferruginenus*)

Rachel Turalely¹⁾, Ivonne Telussa²⁾, Ritha.L. Karuwal³⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Kimia FKIP UNPATTI, ²⁾Jurusan Kimia FMIPA UNPATTI,

³⁾Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNPATTI.

ABSTRAK

Telah dilakukan analisis asam lemak dalam daging ulat sagu (*Rhynchoporus ferruginenus*). Minyak dari ulat sagu diperoleh dengan metode ekstraksi soxhlet (*Soxhlet extraction*) menggunakan pelarut petroleum benzena. Transesterifikasi lemak ulat sagu menggunakan katalis CH_3ONa -metanol kemudian dianalisis dengan GC-MS. Hasil transesterifikasi menunjukkan bahwa terdapat 6 jenis asam lemak, yaitu: (1) metil ester tetradekanoat 1,82%, (2) metil ester heksadeka 9-enoat 1,84%, (3) metil ester palmitat 24,68%, (4) metil ester oktadeka 11-enoat 41,18%, (5) metil ester oktadekanoat 7,73% (6) metil ester dodekanoat 1,19%.

Kata Kunci: *Asam lemak, ekstraksi soxhlet, transesterifikasi*

PENDAHULUAN

Lemak merupakan salah satu zat-zat gizi esensial mayor yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Lemak mempunyai fungsi sebagai penghasil energi, sebagai pembangun atau pembentuk susunan tubuh, pelindung kehilangan panas tubuh, sebagai penghasil asam lemak esensial, sebagai pelarut vitamin A, D, E dan K, sebagai prekursor dari protoglandiun yang berperan mengatur tekanan darah, denyut jantung dan lipolisis (Budiyanto, 2004).

Lemak disusun oleh asam-asam lemak yang terdiri atas asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Asam lemak merupakan pembangun berbagai lipida, termasuk lipida sederhana, fosfolipida, glikolipida, ester gliserol, lilin dan lain-lain. Asam lemak adalah asam organik yang terdapat sebagai ester trigliserida atau lemak, baik yang berasal dari hewan atau tumbuhan. Asam ini adalah asam karboksilat yang mempunyai rantai karbon panjang dengan rumus umum RCOOH (Poedjadi, 1994), dimana R adalah rantai karbon jenuh yang terdiri atas 4-24 buah atom karbon. Asam lemak mempunyai ekor hidrokrabon non polar panjang, yang menyebabkan kebanyakan lipida bersifat tidak larut dalam air dan tampak berminyak. Asam lemak tidak terdapat secara bebas atau berbentuk tunggal di dalam sel atau jaringan, tetapi terdapat dalam bentuk yang terikat secara kovalen pada berbagai kelas lipida yang berbeda. Asam lemak dapat dibebaskan dari ikatan ini oleh hidrolisis kimia atau enzimatis (Lehninger, 1982).

Asam lemak sangat berperan penting dan diperlukan untuk kesehatan tetapi juga ada yang sangat merugikan. Secara umum, asam lemak dibagi atas 3 jenis yaitu asam lemak jenuh (*saturated*), tak jenuh tunggal (*monounsaturated*), dan asam lemak tak jenuh jamak (*polyunsaturated fatty acid* = PUFA) (Winarno, 1999). Bagi manusia, asam lemak esensial mencakup golongan asam lemak tak jenuh jamak (*polyunsaturated fatty acids*, PUFA) tipe cis, khususnya dari kelompok asam lemak omega-3 (misalnya asam α -linolenat, EPA, dan DHA) dan asam lemak omega-6 (misalnya asam linoleat) (Siahaya, 2007). PUFA berperan dalam menurunkan kolesterol dan lemak dalam darah sehingga tidak terjadi penimbunan

kolesterol dan lemak pada dinding pembuluh darah. Asam lemak tak jenuh rantai panjang jenis omega-3 diketahui banyak terdapat dalam lemak atau minyak ikan dan hewan laut lainnya (Winarno, 1997).

Kemampuan tubuh untuk mensintesis asam lemak tak jenuh yang mempunyai dua atau lebih ikatan rangkap sangat terbatas, sehingga asam lemak tersebut harus di dapatkan dari makanan (Almatsier, 2002). Asam lemak selain dapat diperoleh dalam hewan laut, juga dapat diperoleh dari hewan di daratan seperti ulat sagu.

Di wilayah Indonesia Timur, sagu sejak lama dipergunakan sebagai makanan pokok oleh sebagian penduduknya, terutama di Maluku dan Irian Jaya. Pemanfaatan pohon sagu (*Metroxylon Sp*) dimulai dari daun, kulit batang, tangkai daun dan empulur batang sagu. Empulur batang sagu selain digunakan sebagai bahan dasar untuk mendapatkan aci sagu, juga digunakan sebagai media perkembangbiakan ulat sagu.

Ulat sagu adalah larva dari kumbang merah kelapa yang dalam bahasa latinnya disebut *Rhynchophorus ferrugineus*. Ulat sagu oleh masyarakat pribumi di Sarawak dan Sabah menyebutnya sebagai ulat mulung, Sumatera Utara, ulat sagu disebut 'kidu' sedangkan oleh masyarakat Maluku dinamakan Sabeta. Ulat sagu bisa menjadi makanan suplemen untuk kesehatan yang tidak kalah penting protein dan asam lemaknya dengan protein asam lemak lainnya pada kelompok hewan vertebrata dan invertebrata.

Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa sebagai sumber protein ulat sagu bisa dijadikan bahan substitusi pakan ternak atau juga lauk bergizi yang bebas kolesterol. Berdasarkan hasil analisis proksimat, ulat sagu mengandung protein 13,80%, lemak 18,09%, dan air 64,21%. Ulat sagu juga mengandung berbagai asam amino esensial yang cukup tinggi sehingga dapat menjadi alternatif sumber protein dalam pakan ternak (Wikanta 2005 dalam BPTP Maluku, 2011). Meskipun demikian habitat hidup dan bahan makanan (nutrisi) yang dikonsumsi ulat sagu untuk pertumbuhan dan perkembangannya sangat mempengaruhi kandungan gizi dalam ulat sagu itu sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan asam lemak dalam ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) yang ada di Maluku. Analisis kandungan asam lemak dilakukan dengan cara minyak ulat sagu yang diisolasi menggunakan ekstraksi soxhlet ditransesterifikasi menggunakan katalis basa dan selanjutnya metil ester asam lemak yang diperoleh dianalisis menggunakan GC-MS

METODE PENELITIAN

a. Bahan dan Alat

Alat yang digunakan: seperangkat alat gelas, desikator, oven (memmert), *hot plate*, seperangkat alat destilasi, seperangkat alat ekstraksi soxhlet (*Soxhlet extraction*), neraca analitik (ADA 210/LE), GC-MS (Shimadzu QP 5000).

Bahan yang digunakan: sampel ulat sagu, akuades, natrium p.a, n-heksana p.a, natrium sulfat anhidrat p.a, petroleum benzena p.a, natrium hidroksida p.a, asam klorida p.a, kertas saring Whatman No. 42 dan 0,2 μm , indikator universal.

b. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Dasar Universitas Pattimura, Laboratorium Kimia Organik Universitas Gadjah Mada.

1. Persiapan Sampel

Daging ulat sagu dibersihkan, dipotong kecil-kecil kemudian ditimbang beratnya dan dikeringkan dalam oven pada suhu 34°C sampai beratnya konstan. Setelah beratnya konstan, daging ulat sagu dihaluskan.

2. Isolasi Minyak

Daging ulat sagu yang telah dihaluskan, ditimbang sebanyak 60, 42 gram. Daging ulat sagu kemudian dibungkus dengan kertas saring dan dibagian atas ditutup dengan kapas. Daging ulat sagu yang telah dibungkus dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet kemudian diekstraksi dengan menggunakan pelarut petroleum benzena sebanyak 60% dari volume labu ekstraksi. Sampel diekstraksi sampai cairan ekstrak menjadi jernih atau tidak berwarna. Ekstrak yang diperoleh kemudian didestilasi untuk menghilangkan petroleum benzena. Residu yang diperoleh dikeringkan dalam oven ± 15 menit pada suhu 43°C , didinginkan dan ditimbang kemudian disimpan dalam botol sampel untuk selanjutnya digunakan untuk menganalisis asam amino.

3. Analisis Asam Lemak

Untuk menganalisis asam lemak, minyak ulat sagu yang diperoleh saat isolasi harus ditransesterifikasi terlebih dahulu. Transesterifikasi dilakukan dengan katalis basa dengan cara menambahkan 1 gram natrium dalam metanol 30 mL pada ± 3 gram minyak ulat sagu, kemudian diaduk dan direfluks selama 30 menit di atas penangas air. Hasil refluks setelah didinginkan, dimasukkan ke dalam corong pisah kemudian dicuci dengan akuades dan selanjutnya ditambahkan 9 mL *n*-heksana. Campuran tersebut dikocok hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan bawah mengandung gliserol dipisahkan sedangkan lapisan organik (lapisan atas) yang mengandung metil ester asam lemak diekstraksi sebanyak dua kali dengan 9 mL *n*-heksana, kemudian lapisan atas dicuci dengan akuades hingga pH-nya netral. Untuk menghilangkan air dalam lapisan ester tersebut, maka ditambahkan natrium sulfat anhidrat. Campuran metil ester disaring dan pelarut diuapkan. Selanjutnya campuran metil ester dianalisis dengan GC-MS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Isolasi Minyak

Ulat sagu sebelum diisolasi, dibersihkan dan dipotong kecil-kecil dengan tujuan untuk memperluas permukaan bidang sentuh bahan agar proses penguapan air pada saat dikeringkan didalam oven pada suhu 43° selama 16 jam dapat berlangsung dengan baik. Ulat sagu yang telah dikeringkan, dihaluskan lagi dengan cara digerus dengan tujuan untuk memperbesar luas permukaan sehingga memperbanyak volume pelarut masuk ke dalam ulat sagu. Dengan demikian minyak yang diperoleh dari hasil ekstraksi ulat sagu cukup banyak.

Isolasi minyak ulat sagu dilakukan dengan metode ekstraksi soxhlet menggunakan pelarut petroleum benzena. Pemilihan petroleum benzena sebagai pelarut dikarenakan petroleum benzena lebih selektif terhadap senyawa non polar seperti minyak. Hal ini disebabkan karena senyawa non polar hanya bisa larut dalam senyawa non polar, sebaliknya senyawa polar hanya bisa larut dalam senyawa polar dengan mengikuti prinsip “*like dissolved like*”.

Pada penelitian ini dari 60, 42 gram ulat sagu yang diekstraksi diperoleh 5,86 gram (9, 7%) minyak ulat sagu.

b. Analisis Asam Lemak

Hasil analisis dengan menggunakan GC terdapat 7 puncak kromatogram dan setelah dilakukan pendekatan pustaka terhadap spektrum massa dari masing-masing puncak, terdapat 6 jenis senyawa yang dapat diidentifikasi, yakni:

1. Puncak dengan waktu retensi 15,342 merupakan metil ester asam tetradekanoat ($C_{15}H_{30}O_2$), dengan puncak ion molekuler muncul dengan m/z 242 yang merupakan berat molekul metil ester asam tetradekanoat ($C_{15}H_{30}O_2$). Puncak dasar pada m/z 74 dihasilkan dari pemecahan β diikuti penataan ulang Mc Lafferty. Puncak dengan m/z 211 (M-31) diperoleh dari pemecahan ion molekuler, dimana dilepaskan radikal OCH_3 . Puncak pada m/z (M-43) diperoleh dari pelepasan ion propil oleh ion molekuler. Dan puncak dengan $m/z = 87, 101, 115, 129, 143, 157, 185, 199$ merupakan pola fragmentasi karena adanya pemecahan tiap-tiap C-C dan dikenal dengan pola fragmentasi deret ion $C_nH_{2n-1}^+$. Pola seperti ini merupakan karakteristik pola fragmentasi untuk golongan ester rantai panjang. Deret ion $C_nH_{2n+1}^+$ muncul pada m/z 43, 57, 85 sedangkan ion $C_nH_{2n-1}^+$ muncul pada m/z 41, 55, 69, 83, 97.
2. Puncak dengan waktu retensi 17,492 ($C_{17}H_{32}O_2$) merupakan metil ester asam heksadeka 9-enoat. Walaupun puncak ion molekuler tidak muncul, puncak dengan m/z 237 (M-31) berasal dari $C_{16}H_{29}O^+$ yang dihasilkan oleh lepasnya gugus metoksi dari puncak ion molekuler yang menandakan adanya senyawa metil ester. Adanya satu ikatan C=C ditunjukkan pada pecahan deret $C_nH_{2n-1}^+$ dengan $m/z = 41, 55, 69, 83, 97, 111, 129, 139$, yang diikuti oleh limpahan kecil dari deret ion $C_nH_{2n+1}^+$ dengan $m/z = 43, 57, 71, 85$. Munculnya limpahan m/z 74 dihasilkan dari pemecahan β diikuti penataan ulang Mc Lafferty. Limpahan dengan m/z 43 merupakan hasil dari pelepasan ion propil. Puncak dasar muncul pada m/z 41 yang berasal dari $C_3H_4^+$. Dan karena sesuai perbandingan terhadap senyawa standar maka dapat disimpulkan senyawa ini berasal dari metil ester asam heksadeka 9-enoat (metil ester asam palmitoleat).
3. Puncak dengan waktu retensi 17,692 adalah metil ester asam palmitat ($C_{17}H_{34}O_2$). Ion molekuler muncul dengan m/z 270 yang merupakan berat molekul metil ester asam palmitat. Puncak dasar m/z 74 dihasilkan dari pemecahan β diikuti penataan ulang Mc Lafferty. Pada puncak m/z 239 (M-31) diperoleh dari pemecahan ion molekuler, dimana dilepaskan radikal OCH_3 . Pada puncak 227 (M-43) diperoleh melalui pelepasan radikal propil dari ion molekuler. Pemecahan yang paling banyak muncul dari deret ion $C_nH_{2n-1}O_2^+$ untuk ester alifatik yaitu dengan $m/z = 87, 115, 129, 143, 157, 171, 185, 199, 213$.
4. Puncak dengan waktu retensi 19,550 adalah metil ester asam oktadeka 11-enoat ($C_{19}H_{36}O_2$). Ion molekuler pada $m/z = 296$ yang berasal dari $C_{19}H_{36}O_2^+$, sedangkan puncak dasar pada $m/z = 55$. Puncak pada $m/z = 265$ merupakan hasil lepasnya gugus metoksi dari ion molekuler yang menandakan adanya senyawa metil ester. Puncak-puncak dengan $m/z = 869, 74, 97, 123, 137, 152, 166, 180, 207, 222$ dan 235 merupakan deret ion $C_nH_{2n-1}O_2^+$ yang dihasilkan dari pemecahan C-C. Pecahan dengan $m/z = 41$ diperoleh dari lepasnya gugus $C_{16}H_{31}O_2$.
5. Puncak dengan waktu retensi 19,750 merupakan metil ester asam oktadekanoat ($C_{19}H_{38}O_2$). Ion molekuler pada $m/z = 298$ yang berasal dari $C_{19}H_{38}O_2^+$, sedangkan puncak dasar pada $m/z = 74$ berasal dari $C_3H_6O_2^+$ yang terbentuk karena pemecahan β melalui penataan ulang Mc Lafferty. Puncak pada $m/z = 267$ merupakan hasil dari

lepasnya gugus metoksi dari ion molekul yang menandakan adanya senyawa metil ester. Selanjutnya pecahan pada $m/z = 255$ disebabkan oleh lepasnya radikal C_3H_7 . Puncak-puncak pada $m/z = 87, 101, 115, 19, 143, 157, 171, 185, 199, 213, 227$, dan 241 merupakan deret ion $C_nH_{2n-1}O_2^+$ yang dihasilkan dari pemecahan C-C. Pecahan dengan $m/z = 43$ diperoleh dari lepasnya gugus $C_{16}H_{31}O_2$.

6. Puncak dengan waktu retensi 20,417 merupakan metil ester asam dodekanoat ($C_{13}H_{26}O_2$). Ion molekuler pada $m/z = 183$ yang berasal dari $C_{13}H_{26}O_2^+$, sedangkan puncak dasar pada $m/z = 57$ terbentuk karena pemecahan β melalui penataan ulang Mc Lafferty. Puncak pada $m/z = 141$ merupakan hasil lepasnya radikal C_3H_5 .

Natrium metanolat yang digunakan dalam transesterifikasi basa merupakan reagen yang baik untuk mentransesterifikasi lipid, asilgliserida, dan kolesterol. Kelemahan dari natrium metanolat yaitu tidak dapat mengubah asam lemak bebas menjadi metil ester. Hasil analisis transesterifikasi dengan katalis basa menggunakan GC-MS yang dapat diidentifikasi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis metil ester lemak ulat sagu menggunakan GC-MS

No	Asam Lemak	Kadar asam lemak (%)	Keterangan
1.	Metil ester tetradekanoat	1,82	Asam lemak jenuh
2.	Metil ester heksadeka 9-enoat	1,84	Asam lemak tak jenuh
3.	Metil ester palmitat	24,68	Asam lemak jenuh
4.	Metil ester oktadeka 11-enoat	41,18	Asam lemak tak jenuh
5.	Metil ester oktadekanoat	7,73	Asam lemak jenuh
6.	Metil ester dodekanoat	1,19	Asam lemak jenuh

Berdasarkan hasil tersebut, komposisi asam lemak jenuh lebih tinggi dari asam lemak tak jenuh, sehingga bagi masyarakat dengan tingkat kolestral darah yang tinggi dianjurkan untuk tidak mengkonsumsi ulat sagu dalam jumlah yang berlebihan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Hasil transesterifikasi lemak ulat sagu dengan CH_3ONa -metanol diperoleh 6 jenis asam lemak yakni: Metil ester tetradekanoat 1,82%, Metil ester heksadeka 9-enoat 1,84%, metil ester palmitat 24, 68%, metil ester oktadeka 11-enoat 41,68%, metil ester oktadekanoat 7,73%, metil ester dodekanoat 1,19%
- 2) Minyak ulat mengandung 4 asam lemak jenuh dan 2 asam lemak tak jenuh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian Universitas Pattimura Ambon yang telah membantu membiayai penelitian ini melalui Dana DIPA tahun 2008. Ucapan terima kasih kami sampaikan juga kepada Bapak Yanes Ralahalo sebagai laboran yang telah mendampingi kami selama penelitian ini dilaksanakan dan kepada semua pihak yang turut membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier.S, 2002, *Prinsip dasar Ilmu Gizi*,PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Buckle, K. A.,et.al.,1987, *Ilmu Pangan*,UI-Press, Jakarta.
- Fessenden & Fessenden, 2000, *Kimia Organik*, Jilid 2,edisi Ketiga, Erlangga,Jakarta.
- Girindra, A, 1993, *Biokimia 1*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- BPTP Maluku, 2011, Prospek dan Potensi Ulat Sagu, diakses pada <http://www.smallcrab.com/others/412-prospek-dan-potensi-ulat-sagu>, 5 Nopember 2011.
- Lehninger.A.L, 1982, *Dasar-dasar Biokimia*, Jilid1, Erlangga,Jakarta.
- Murry.Mc, 1992, *Organic Chemistry*, 3th edition, Brooks/Cole Publishing Company, California.
- Poedjadi. A, 1994, *Dasar-dasar Biokimia*, UI-Press, Jakarta.
- Rianto,E., 2004, Analisis Asam amino dengan Kromatografi Pertukaran Ion, Pro..SP4-LDB UNAIR, Surabaya.
- Siahaya. D. M., 2007, *Analisis Kandungan Asam Amino dan Asam Lemak Dalam Gonad Saroa (Tripneustes gratilla L)*, Skripsi, Jurusan Kimia FMIPA,Unpatti.
- Sudarmadji. S.,et., Al, 1996, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Penerbit Liberthy, Yokyakarta.
- Winarno,F.G.,1997, *Kimia Pangan dan Gizi*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.