

# **PROSIDING SEMINAR NASIONAL**

## ***Prospek dan Potensi Sumberdaya Ternak Lokal dalam Menunjang Ketahanan Pangan Hewani***

Seminar dilaksanakan pada hari Sabtu, 15 Oktober 2011 di Fakultas Peternakan  
Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

*Diterbitkan oleh:*

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Dr. Soeparno No. 60 Purwokerto 53123

<http://fapet.unsoed.ac.id>

Telp/Fax. 0281-638792

Dicetak oleh **UNSOED PRESS** Purwokerto

ISBN 978-979-9204-58-5

Versi elektronik prosiding ini dapat diakses melalui :

<http://fapet.unsoed.ac.id>; <http://info.animalproduction.net>

*Gambar pada cover adalah domba Batur yang merupakan ternak lokal,  
dikembangkan oleh peternak domba binaan Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman  
di kecamatan Batur, kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah*

## **DEWAN PENYUNTING**

### ***Ketua***

**Sri Rahayu**, *Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*

### ***Anggota***

**Abdul Razak Alimon**, *Dept. of Animal Science, Universiti Putra Malaysia*

**Agus Susanto**, *Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*

**Akhmad Sodik**, *Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*

**Diana Indrasanti**, *Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*

**Imbang Haryoko**, *Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*

**Ismoyowati**, *Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*

**Juni Sumarmono**, *Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*

**Krismiwati Muatip**, *Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*

**Ning Iriyanti**, *Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*

**Pambudi Yuwono**, *Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*

**Samadi**, *Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala*

**Setya Agus Santosa**, *Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*

**Suhubdy**, *Fakultas Peternakan Universitas Mataram*

**Titin Widyastuti**, *Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*

**Zainal Aznam Mohd Jalan**, *Dept. of Animal Science, Universiti Putra Malaysia*

### ***Sekretariat***

**Murniyatun**

## **KATA PENGANTAR**

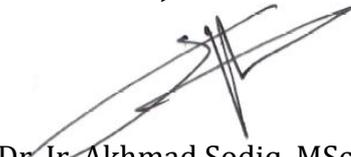
Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa sehingga prosiding ini dapat terselesaikan dengan baik. Prosiding ini memuat artikel-artikel yang telah dipresentasikan pada Seminar Nasional "*Prospek dan Potensi Sumberdaya Ternak Lokal dalam Menunjang Ketahanan Pangan Hewani*" yang diselenggarakan oleh Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman pada tanggal 15 Oktober 2011.

Sub-sektor peternakan di Indonesia harus dipacu untuk meningkatkan kontribusinya dalam menunjang ketahanan pangan hewani. Pengembangan sumber daya ternak dan pakan yang tersedia secara lokal membutuhkan data-data empiris yang berasal dari kajian-kajian ilmiah yang dilakukan oleh para peneliti bidang peternakan, baik yang berada di berbagai universitas maupun lembaga penelitian. Forum seminar yang berskala nasional telah memberikan wahana bagi para peneliti untuk saling berbagi dan berdiskusi mengenai temuannya sekaligus membangun jejaring, dan hasil-hasilnya disajikan pada prosiding ini.

Tuntasnya prosiding ini merupakan kerjasama antara berbagai pihak, utamanya penulis, dewan penyunting, sekretariat dan juga percetakan. Terimakasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi. Semoga semua artikel yang dirangkum pada prosiding ini dapat digunakan sebagai rujukan ilmiah dalam menetapkan strategi dan langkah-langkah selanjutnya untuk mengembangkan sumberdaya peternakan di Indonesia, guna menuju ketahanan pangan hewani dan kesejahteraan masyarakat.

Purwokerto, Desember 2011

Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Jenderal Soedirman



Dr. Ir. Akhmad Sodiq, MSc.Agr

## **IDENTIFIKASI KOMPONEN-KOMPONEN UTAMA LEMAK ULAT LIMBAH SAGU (*Rhynchophorus ferrugineus*)**

**SANUSI GUGULE<sup>1</sup>, DAN FETI FATIMAH<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Manado (email: sgugule@yahoo.com)

<sup>2</sup> Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado (email: fetysanusi@yahoo.com)

### **ABSTRACT**

Some provinces in Indonesia use sago waste caterpillar as food. In process to make sago waste caterpillar as food, peoples doesn't use oil anymore, because sago waste caterpillar contains high amount of lipid. Until now, there's no research was conducted about lipids component in sago waste caterpillar. This research was aimed to isolate and identify lipids main component in sago waste caterpillar. Isolation and lipids purification was conducted using heating method, although lipids identification was done using gas chromatography-mass spectrometry, spectrophotometry infrared, <sup>1</sup>HNMR. To identify lipids using gas chromatography-mass spectrometry, esterification and transesterification reaction was done in ethanol solution catalyzed with base. Identification results shows that lipids main component in sago waste caterpillar denominated with ethyl lauric (0.04%), ethyl myristic (1.67%), ethyl oleic (54.73%), ethyl palmitic (39.507%), ethyl stearic (3.76%), and ethyl arachidic (0.30%).

*Keywords: sago waste caterpillar, Rhynchophorus ferrugineus, esterification, transesterification*

### **PENDAHULUAN**

Lemak merupakan salah satu sumber energi yang efektif yang dibutuhkan tubuh dibandingkan karbohidrat dan protein. Lemak berfungsi menjaga ketahanan tubuh manusia serta dapat melarutkan vitamin-vitamin larut lemak yaitu vitamin A, D, E dan K. Lemak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Ada juga yang ditambahkan dalam bahan pangan untuk berbagai tujuan dengan persyaratan dan sifat - sifat tertentu.

Lemak hewani mengandung asam lemak jenuh yang memiliki banyak sterol yang disebut kolesterol. Kolesterol berfungsi sebagai bahan pembentuk beberapa macam hormon, vitamin D dan asam empedu. Konsumsi lemak berlebihan dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah sehingga mengakibatkan berbagai penyakit seperti hipertensi, stroke, jantung dan lain-lain. Salah satu cara mengurangi efek buruk dari lemak adalah dengan memisahkan atau mengeluarkan lemak pada saat pengolahan. Lemak ini tidak dikonsumsi, tapi dapat dimanfaatkan kembali dalam bidang industri menjadi produk-produk yang lebih berguna seperti bahan pembuat sabun, kosmetik atau bahan pelumas dan lain sebagainya (Ketaren, 1986).

Ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) merupakan salah satu sumber lemak yang sangat poten dan masih jarang dimanfaatkan. Ulat limbah sagu disebagian daerah tertentu di Indonesia, merupakan bahan pangan. Oleh karena kandungan lemaknya yang tinggi sehingga pada proses pengolahannya menjadi bahan makanan biasanya masyarakat tidak lagi menggunakan minyak/lemak.

Menurut Bustaman (2008), kandungan lemak ulat limbah sagu  $\pm$  18,09%. Data ini, merupakan data awal dalam analisis lanjut tentang karakteristik dan identifikasi komponen-komponen asam lemak ulat limbah sagu. Pemanfaatan lemak tersebut tentunya perlu memperhatikan komponen-komponen penyusun lemak serta sifat-sifat kimia maupun sifat fisiknya. Analisis dan penentuan sifat-sifat ini dibutuhkan untuk mengetahui komponen-komponen penyusun serta kualitas dari lemak agar lebih mudah dimanfaatkan. Analisis dan identifikasi komponen penyusun lemak yang paling umum dilakukan adalah dengan teknik spektroskopi seperti uji kromatografi gas-spektrometer massa, spektrofotometer inframerah (IM) dan spektrometer resonansi magnetik inti  $^1\text{H}$  (RMN $^1\text{H}$ ).

Agar lemak dapat dianalisis maupun diidentifikasi, maka terlebih dahulu dibebaskan dari komponen air. Menurut Zheng dan Hanna (2007), proses pemisahan lemak hewani tergolong mudah dan murah. Gugule dkk. (2010), telah melakukan pemisahan lemak hewani dengan teknik pemanasan. Selanjutnya, untuk analisis dan identifikasi komponen lemak, dilakukan melalui reaksi transesterifikasi. Untuk reaksi tersebut, beberapa peneliti telah melaporkan kondisi reaksi transesterifikasi. Singh dkk. (2006) serta Singh dan Singh (2010), menyatakan bahwa reaksi transesterifikasi dapat dilakukan dengan bantuan katalis natrium metilat dengan waktu 10-15 menit. Lebih lanjut Lee dkk. (2007), telah melakukan reaksi transesterifikasi menggunakan reagen methanol dengan katalis NaOH, menghasilkan 98% metil ester. Demikian pula Gugule dkk. (2010), telah melakukan reaksi transesterifikasi lemak hewani dengan etanol menggunakan katalis basa kalium hidroksida dengan waktu refluks 4 jam, menghasilkan etil ester 98%.

Pada proses transesterifikasi tersebut yang perlu diperhatikan adalah bilangan asam dari lemak. Jika bilangan asamnya tinggi, maka harus dilakukan terlebih dahulu esterifikasi menggunakan katalis asam. Selanjutnya komponen-komponen yang tidak teresterkan akan dilanjutkan ke reaksi transesterifikasi untuk menghasilkan esster yang siap untuk dianalisis. Analisis lemak ulat limbah sagu ini bertujuan untuk memperoleh data tentang karakteristik serta komponen-komponen asam lemaknya. Disamping itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomis ulat limbah sagu, yang pada akhirnya akan meningkatkan pula pendapatan dan kesejahteraan masyarakat.

## **METODE PENELITIAN**

### **Materi**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ulat limbah sagu serta bahan-bahan kimia. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah 1 set alat refluks, 1 set evaporator Buchii, pemanas listrik, satu set kromatografi gas-spektrometer massa, satu set spektrofotometer inframerah, satu set spektrometer RMI<sup>1</sup>H serta alat-alat gelas.

### **Metode**

#### **a. Pemisahan lemak ulat limbah sagu.**

Pemisahan lemak ulat limbah sagu didasarkan pada metode Zheng dan Hanna (2007) serta Gugule dkk. (2010)

#### **b. Reaksi transesterifikasi lemak ulat limbah sagu**

Reaksi transesterifikasi lemak ulat limbah sagu dilakukan berdasarkan gabungan beberapa metode yakni Ramos dkk., (2009), Zheng dan Hanna (2007), serta Gugule dkk. (2010).

#### **c. Identifikasi komponen-komponen etil ester ulat limbah sagu.**

Identifikasi struktur lemak (etil ester) hasil transesterifikasi, dilakukan secara spektroskopi yakni: kromatografi gas-spektrometer massa, spektrofotometer inframerah, spektrometer resonansi magnetik inti (RMI<sup>1</sup>H).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Etil Ester Ulat Limbah Sagu**

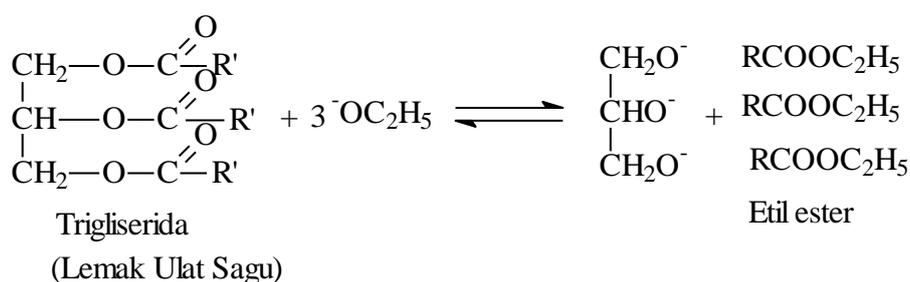
Diperoleh lemak kasar ulat limbah sagu sebanyak 555,3 g, kemudian setelah dibebaskan airnya, diperoleh lemak bebas air sebanyak 64,9 g atau 75 mL ( $\rho = 0,9253$  g/mL). Selanjutnya, untuk lemak bebas air tersebut dilakukan reaksi esterifikasi/transesterifikasi (es-trans). Digunakan reaksi tersebut, karena jika hanya reaksi transesterifikasi, ternyata tidak cukup kuat untuk dapat menghasilkan ester. Hal ini sangat berkaitan dengan bilangan asam dari lemak, sehingga untuk memudahkan reaksi dilakukan terlebih dahulu esterifikasi menggunakan katalis asam. Dengan demikian, reaksi yang diterapkan dalam pembuatan etil ester adalah esterifikasi dengan katalis asam, kemudian dilanjutkan dengan transesterifikasi dengan katalis basa.

Reaksi transesterifikasi disebut juga dengan reaksi alkoholisis. Menurut Asakuma dkk. (2009), reaksi transesterifikasi adalah reaksi antara ester dengan alkohol yang menghasilkan ester baru dan alkohol baru. Menurut Jaimasith dan Phiyanalinnmat (2007), reaksi tersebut, dapat berlangsung dengan adanya katalis asam atau basa. Lebih lanjut Monteiro dkk. (2008), mengemukakan bahwa transesterifikasi terjadi dengan mekanisme yang identik dengan hidrolisis ester yakni mekanisme pemutusan ikatan asil-oksigen. Gugule dkk., (2010), telah melakukan reaksi transesterifikasi lemak ayam dan etanol dengan katalis KOH.

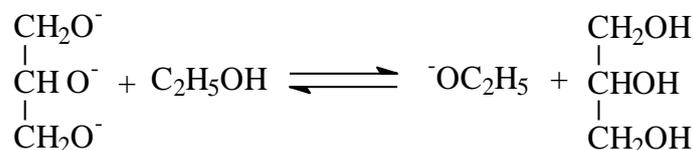
Pada proses tersebut juga dihasilkan gliserin sebagai produk samping. Reaksi umumnya sebagai berikut:



Untuk mengubah trigliserida lemak ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) menjadi etil esternya, dilakukan cara transesterifikasi menggunakan katalis basa KOH. Senyawa basa tersebut akan mengaktivasi reagen etanol sehingga mampu melakukan reaksi substitusi asil nukleofilik dengan trigliserida lemak ulat sagu, kemudian direfluks. Dengan demikian akan terbentuk reaksi berikut:



Karena etanol dibuat berlebih, maka terjadi reaksi berikut:



Untuk menghentikan reaksi tersebut, maka ke dalam campuran harus ditambah air, sebab semua senyawa di dalam media itu larut dalam air kecuali ester yang terbentuk (Gugule dkk., 2010). Kemudian diberi sedikit asam klorida agar ion hidroksidanya dapat dinetralkan.

Reaksi transesterifikasi berlangsung dapat-balik sehingga untuk memperoleh hasil lebih banyak, dapat dilakukan dengan menggunakan salah satu reaktan secara berlebihan dalam hal ini etanol. Hal ini didukung hasil penelitian Gugule (2006), yang mengemukakan bahwa untuk memperoleh rendemen tinggi dari ester itu, keseimbangan harus digeser ke arah sisi ester baru. Satu teknik untuk mencapai ini adalah menggunakan salah satu pereaksi yang murah secara berlebihan.

Untuk reaksi es-trans, pada reaksi esterifikasi menggunakan pereaksi etanol-HCl, sedangkan pada reaksi transesterifikasi menggunakan pereaksi etanol-KOH untuk. Berdasarkan hasil reaksi tersebut, diperoleh etil ester dari lemak ulat limbah sagu sebanyak 47 g atau 62 mL dengan berat jenis ( $\rho$ ) = 0,7581 g/mL serta

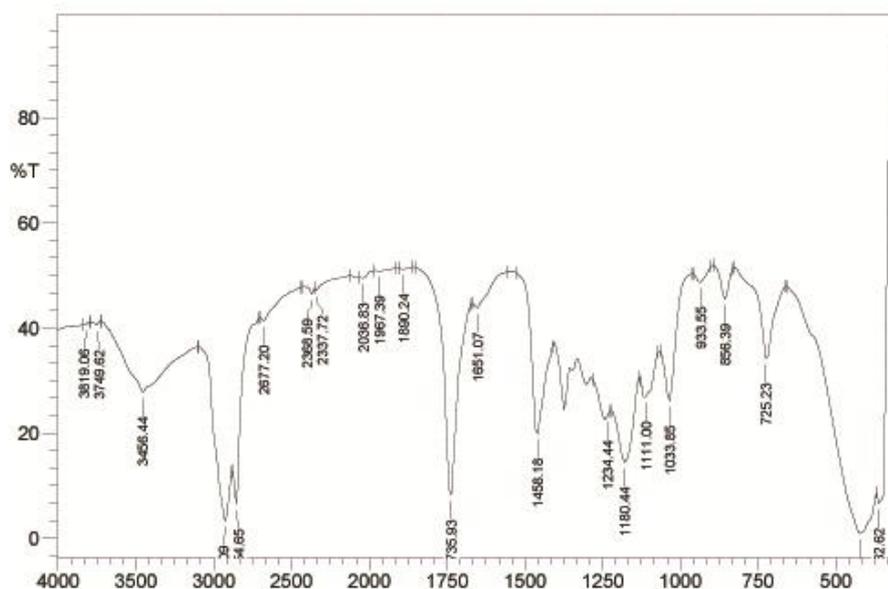
mempunyai karakteristik fisik berwarna kuning bening dan berwujud cair pada temperatur kamar.

Hasil pemisahan lemak dan reaksi es-trans tersebut memperlihatkan bahwa pemisahan dan pemurnian lemak hewan lebih mudah dilakukan dari pada proses ekstraksi minyak dari tumbuh-tumbuhan. Demikian pula dengan proses esterifikasi-transesterifikasi, lemak lebih mudah bereaksi daripada dengan minyak tumbuh-tumbuhan. Hal ini menunjukkan bahwa secara ekonomis maupun efisiensi, penggunaan lemak hewan sebagai material awal dalam pengolahan produk-produk turunan lemak lebih mudah.

Selanjutnya, berkaitan dengan produk etil ester, tingkat keberhasilannya rata-rata sekitar 68%. Keberhasilan pemisahan lemak-air pada ulat limbah sagu dengan teknik pemanasan serta reaksi esterifikasi-transesterifikasi (es-trans) lemak ulat tersebut dapat dijadikan indikator dalam penggunaan lemak hewan sebagai alternatif dalam pengolahan produk-produk turunannya seperti bahan pangan/pakan, sabun maupun bahan kosmetik lainnya.

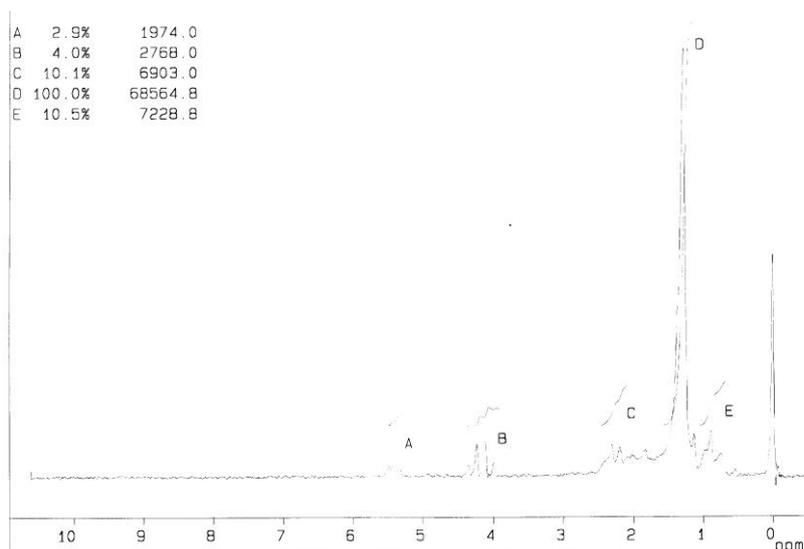
### Karakteristik Etil ester Berdasarkan Uji Kromatografi Dan Spektroskopi

Selanjutnya, etil ester tersebut di analisis secara spektroskopi. Untuk analisis pertama dilakukan uji spektrofotometer inframerah (IM). Pengujian ini dilakukan untuk menentukan gugus fungsional dari komponen-komponen penyusun etil ester ulat limbah sagu. Gambar spectrum inframerah disajikan berikut ini (Gambar 1).



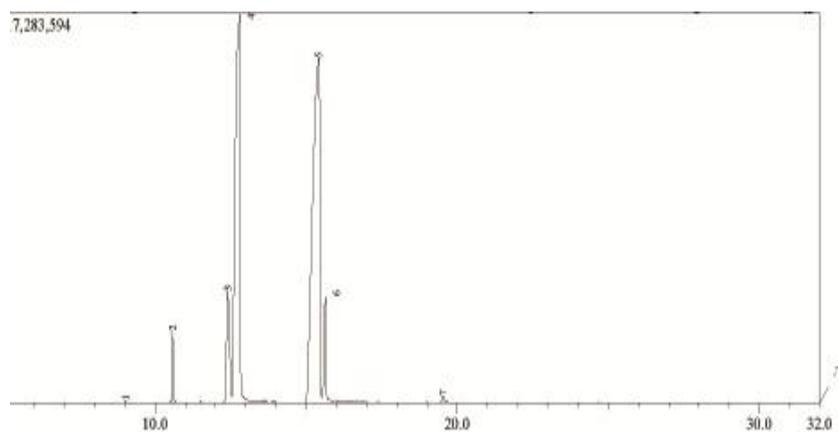
Gambar 1. Spektrum IM etil ester ulat limbah sagu

Selanjutnya untuk menentukan jumlah dan posisi proton komponen-komponen penyusun etil ester ulat limbah sagu, dilakukan uji spectrometer RMI<sup>1</sup>H. Gambar spectrum RMI<sup>1</sup>H, disajikan berikut ini (Gambar 2).



Gambar 2. Spektrum RMI<sup>1</sup>H etil ester ulat limbah sagu

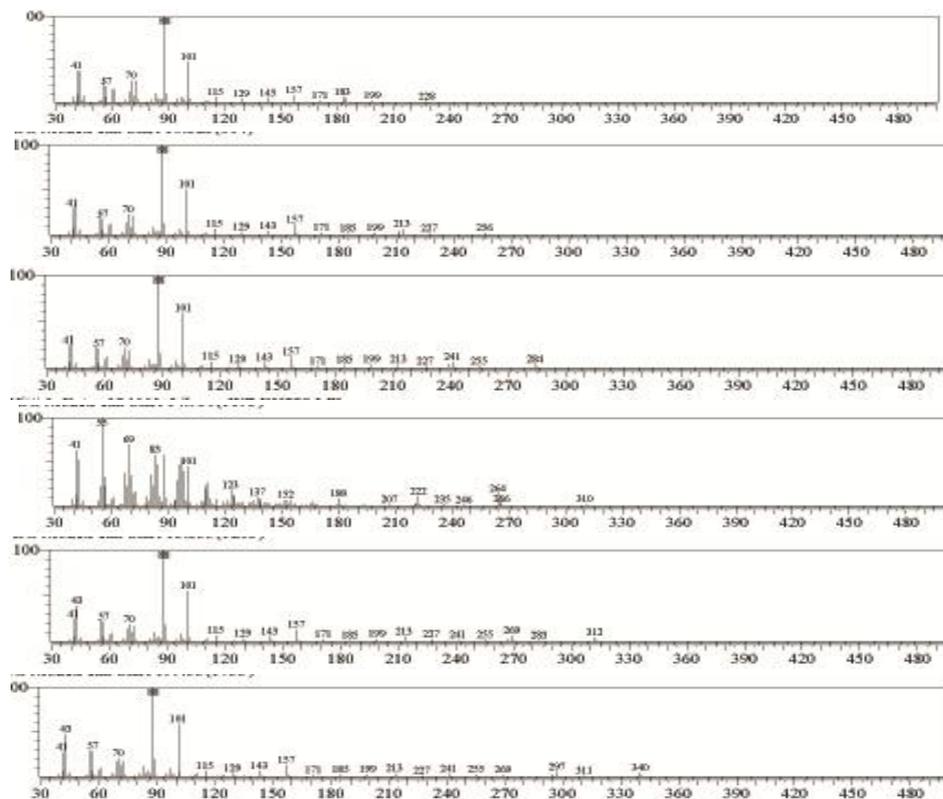
Untuk menentukan jumlah komponen penyusun etil ester ulat limbah sagu, dilakukan uji kromatografi-spektrometer massa. Pengujian ini dilakukan untuk melihat komponen-komponen utama serta konsentrasi etil ester lemak ulat limbah sagu. Kromatogram dan spectrum etil ester ulat limbah sagu, disajikan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Kromatogram etil ester ulat limbah sagu

Berdasarkan hasil uji kromatografi dan spektroskopi tersebut, dapat dikemukakan bahwa komponen-komponen etil ester lemak ulat limbah sagu didominasi oleh etil laurat (0,04%), etil miristat (1,67%), etil oleat (54,73%), etil palmitat (39,507%), etil stearat (3,76%), serta etil arakidat (0,30%). Data hasil

identifikasi komponen-komponen etil ester lemak ulat limbah sagu tersebut, merupakan data awal untuk kepentingan analisis dan pemanfaatan lemak ulat lebih lanjut.



Gambar 4. Spektrum massa komponen-komponen penyusun etil ester ulat limbah sagu

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pemisahan lemak ulat limbah sagu dapat dilakukan dengan teknik pemanasan. Hasil analisis dan identifikasi, menunjukkan bahwa komponen-komponen lemak ulat limbah sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) didominasi oleh asam laurat, asam miristat, asam oleat, asam palmitat, asam stearat, serta asam arakidat. Untuk mengubah lemak ulat limbah sagu menjadi produk turunannya seperti etil ester, dapat dilakukan dengan dua tahap reaksi yakni esterifikasi dan transesterifikasi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan terima kasih kepada Direktur DP2M Ditjen DIKTI Kementerian Pendidikan Nasional yang telah mendanai penelitian ini melalui Skim Penelitian Fundamental Tahun Anggaran 2011.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asakuma, Y., K. Maeda., H. Kuramochi., K.Fukui., 2009., Theoretical Study of The Transesterification of Triglycerides to Biodiesel Fuel., *Fuel* 88(5): 786-791
- Bustaman, S., 2008., Potensi Ulat Sagu dan Prospek Pemanfaatannya., *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(2): 50-54
- Gugule, S., 2006, Isolasi dan Identifikasi Trimiristin dari Buah Pala (*Myristica fragrans*, H), *Buletin Kimia Indonesia* 1(1): 24-31
- Gugule, S., Feti F., Yohanis R., 2010., Pemanfaatan Lemak Hewani dan Alkohol Nira Aren sebagai Bahan Baku Alternatif Sintesis Biodisel., Laporan Penelitian Hibah Kompetensi, DP2M DIKTI – Lemlit UNIMA Manado
- Jaimasith, M., S. Phiyanlinmat., 2007., Biodisel Sintesis from Transesterification by Clay-Based Catalyst., *Chiang Mai J. Sci.* 34(2): 201-207
- Ketaren, S., 1986., Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Paangan., Pen.UI-Press, Jakarta.
- Lee, K.W., Jin X.Y., Jin H.M., Li Y., YW Kim., KW Chung., 2007., A Kinetic Study on the Transesterification of Glyceryl Monooleate and Soybean Used Frying Oil to Biodiesel., *J.Ind.Eng.Chem.*, 13: 799-807.
- Monteiro, R.M., A.R.P.Ambrozin., L.M.Liao., A.G.Ferreira., 2008., Critical Review on Analytical Methods for Biodiesel Characterization., *Talanta* 77(2): 593-605
- Ramos, M.J., C.M.Fernandes., A. Casas., L.Rodriguez., A.Perez., 2009., Influence of Fatty Acid Composition of Raw Materials On Biodiesel Properties., *Bioresource Technology*, 100(1): 261-268.
- Singh, S.P., Dipti, Singh., 2010., Biodiesel Production Through The Use of Different Sources and Characterization of Oils and Their Esters as The Substitute of Diesel: A Review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(1): 200-216.
- Singh, A., B.He., J.Thomsons., J.Van Gerven., 2006., Process Optimization of Biodiesel Poduction Using Alkaline Catalysts., *Am.Soc. of Agrc. And Biological Engineers.*, 22 (4): 597-600.
- Zheng, D., Hanna, M.A., 2007., Preparation and Properties of Methyl Esters of Beef Tallow., *J. Series Number 11010*, University of Nebraska Agricultural Research Division.