

## IDENTIFIKASI ASAM LEMAK PENYUSUN MINYAK BIJI KARET (*Hevea brasiliensis*) MENGGUNAKAN GC-MS

Ismiyarto, Nor Basid Adiwibawa Prasetya, Pratama Jujur Wibawa  
Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia  
Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang 50275

### ABSTRACT

*Isolation of rubber seed (Hevea brasiliensis) oil have carried out by using soxhlet extraction with n-hexane as solvent. This research have been determined of fatty acid composition of rubber seed oil. Separation of free fatty acid from triglyceride done by ethanol 96 %. The oil phase was analyzed by gas chromatography - mass spectrophotometer. It was resulted five chromatogram peaks of fatty acid methyl ester, there are methyl ester from palmitic acid (9.12 %), linoleic acid (44.69 %), elaidic acid (44.69 %), stearic acid (8.89 %) and 11,14-eicosadienoic acid (5.30 %) respectively.*

*Keywords: Hevea brasiliensis, fatty acid, triglyceride*

### PENDAHULUAN

Biji karet dapat diolah sebagai campuran pakan ternak (Jamarun dan Herawati, 2001; Njoku and Onogbu, 1998), sumber minyak nabati dan arang aktif (Haris dkk., 1996). Minyak nabati biji karet dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan biodiesel (Schuchardt dkk., 1998; Khan, 2002). Sifat fisik dan kimia minyak/trigliserida sangat tergantung kepada jenis asam lemak penyusunnya, sehingga penting untuk mengetahui jenis asam lemak penyusunnya (Ketaren, 1986).

Isolasi minyak dari biji-bijian umumnya dilakukan dengan metode pengepresan secara mekanik (Ketaren, 1986; Li, 2002). Metode ini membutuhkan alat dengan tekanan yang tinggi, rendaman minyak yang didapatkan tergantung pada besarnya tekanan yang dihasilkan (Ketaren, 1986) dan hanya dapat dilakukan pada bahan yang mempunyai kadar minyak tinggi, yaitu di atas 30% (Li, 2002). Minyak kasar yang diperoleh harus dimurnikan dari asam lemak bebas karena mudah mengalami oksidasi sehingga dapat mengganggu proses identifikasi terhadap asam lemak penyusun trigliserida (Shantha dan Napolitano, 1992). Metode yang biasa digunakan untuk memisahkan trigliserida dari asam lemak bebasnya dengan penyabunan menggunakan NaOH atau KOH (Sudarmaji, 1984). Tetapi metode penyabunan tidak cukup baik, karena keberadaan basa selain menetralkan asam lemak bebas juga berpotensi untuk bereaksi dengan trigliserida membentuk sabun. Sehingga keberadaan sabun akan menyulitkan proses pemisahan antara trigliserida dengan asam lemak bebasnya (Ketaren, 1986). Untuk mengatasi masalah tersebut, maka dicoba metode ekstraksi pelarut

untuk melakukan isolasi minyak maupun pemisahan asam lemak bebas dari minyak dengan etanol 96%.

Prinsip dari ekstraksi pelarut adalah pemisahan berdasarkan perbedaan kelarutan. Prinsip kelarutan ini tergantung pada kepolaran dari suatu senyawa, *like dissolve like*, senyawa yang bersifat polar cenderung larut dalam pelarut polar dan senyawa yang bersifat non polar larut dalam pelarut non polar. Asam lemak bebas dengan rantai karbon panjang kepolarannya relatif lebih besar dibandingkan trigliserida merupakan senyawa yang bersifat non polar. Sehingga proses pemisahan dapat dilakukan dengan metoda ekstraksi pelarut (Ketaren, 1986).

Tulisan ini melaporkan hasil penelitian yang bertujuan mendapatkan informasi mengenai komposisi asam lemak penyusun trigliserida minyak biji karet dengan menggunakan GC-MS.

### METODA PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan melalui preparasi sampel, isolasi minyak, pemurnian dan analisis hasil menggunakan GC-MS. Bahan yang digunakan adalah n-heksana teknis, etanol 96% teknis, larutan indikator phenolptalein dan NaOH p.a. Alat-alat yang digunakan adalah satu set alat ekstraksi sokshlet, evaporator putar (*rotary evaporator*), GC-MS dan peralatan gelas yang biasa digunakan dalam laboratorium. Minyak diisolasi dengan cara ekstraksi menggunakan ekstraktor sokshlet dan pelarut n-heksana. Ekstraksi dilakukan selama 9 jam untuk tiap 50 g sampel pada temperatur 70°C, kemudian pelarut pada ekstrak kasar diuapkan dengan menggunakan evaporator putar pada temperatur 70°C.

Minyak kasar yang diperoleh dihitung rendemannya serta dianalisis bilangan asam dan berat jenisnya. Pemurnian minyak dari asam lemak bebas dilakukan dengan cara ekstraksi pelarut menggunakan etanol 96%, fasa minyak yang terbentuk dipisahkan kemudian diekstraksi kembali dengan menggunakan etanol 96% hingga 4 kali. Analisis minyak murni dilakukan dengan menggunakan GC-MS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data yang diperoleh dapat diketahui bahwa kandungan minyak kasar pada biji karet adalah 41,74%, berwujud cair, berwarna kuning kecoklatan dengan bilangan asam 10,486 dan berat jenis 0,8768 g/mL. Minyak kasar yang didapatkan masih berupa campuran antara trigliserida, asam lemak bebas dan beberapa senyawa non polar yang terlarut dalam pelarut n-heksana.

Berdasarkan harga bilangan asam diketahui bahwa kadar asam lemak bebas pada minyak kasar masih cukup tinggi. Asam lemak lebih mudah mengalami reaksi oksidasi spontan oleh oksigen (Ketaren, 1986) dan dapat menyebabkan kerusakan trigliserida (Li, 2002), sehingga harus dilakukan pemisahan antara trigliserida dengan asam lemak bebas. Dari Tabel 1 dapat ditunjukkan penurunan kadar bilangan asam pada minyak biji karet dengan ekstraksi menggunakan etanol 96%.

Tabel 1. Penurunan bilangan asam

Ekstraksi ke	Bilangan asam	Penurunan (%)
0	10,486	-
1	5,880	43,92
2	3,136	46,67
3	1,586	49,43
4	0,799	49,62

Berat jenis rata-rata minyak yang didapatkan melalui empat kali ekstraksi adalah 0,9345 g/mL dan masih tetap berwarna kuning kecoklatan. Penurunan kadar bilangan asam rata-rata untuk setiap kali ekstraksi adalah 47,41% dan penurunan total bilangan asam setelah empat kali ekstraksi adalah 92,38%. Hal tersebut menunjukkan efektifitas penggunaan etanol 96% cukup tinggi. Penggunaan metode tersebut juga dapat menghindari terjadinya kehilangan trigliserida, karena kelarutan trigliserida sangat rendah dalam etanol (Li, 2002). Kelarutan asam lemak bebas cukup baik dengan etanol 96%, karena mempunyai gugus karboksilat

yang bersifat polar, sehingga memungkinkan asam lemak bebas yang pada awalnya berada pada fasa minyak bersama dengan trigliserida, akan terdistribusi ke fasa etanol dan berdasarkan perbedaan kelarutan ini proses pemisahan antara fasa etanol dengan fasa minyak tidak mengalami kesulitan.

Dari data kromatogram, didapatkan lima puncak senyawa utama dengan kelimpahan paling besar ditunjukkan oleh puncak kedua. Dari data spektrogram didapatkan pola fragmentasi dari masing-masing senyawa. Berdasarkan pola fragmentasi dan puncak dasar yang khas maka struktur dari masing-masing senyawa dapat diketahui.

**Tabel 2** menunjukkan hasil analisis metil ester asam lemak penyusun trigliserida minyak biji karet menggunakan GC-MS.

Keberadaan senyawa metil ester rantai panjang dapat ditentukan berdasarkan puncak-puncak yang khas sesuai dengan aturan McLaferty. Penyusunan ulang McLaferty mengakibatkan timbulnya puncak yang kuat pada  $m/e = 74$ .

Puncak khas M-32 terjadi akibat pelepasan molekul  $\text{CH}_3\text{OH}$  serta terdapat pemecahan ion ber kandungan oksigen,  $\text{CH}_2\text{-O-CH=O}$ , pada M-59 (Silverstein, 1981). Beberapa puncak khas M-28 terjadi akibat pelepasan molekul  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  menunjukkan alkana rantai panjang (Sastrohamidjojo).

Berdasarkan data kromatogram dan spektrogram massa dapat diketahui bahwa kandungan asam lemak penyusun trigliserida minyak biji karet adalah asam palmitat (16:0) dengan kelimpahan 9,12%, asam linoleat (18:2) dengan kelimpahan 44,69%, asam elaidat (18:1) dengan kelimpahan 20,84%, asam stearat (18:0) dengan kelimpahan 8,89% dan asam 11,14-eikosadienoat (20:2) dengan kelimpahan 5,30%.

Wujud suatu minyak atau lemak tergantung kepada struktur komponen asam lemak penyusun trigliseridanya. Disebut minyak apabila berwujud cair karena kandungan utamanya adalah asam lemak jenuh dan disebut lemak apabila berwujud padat apabila kandungan utamanya asam lemak jenuh (Sudarmadji, 2001). Minyak biji karet yang diperoleh berwujud cair pada temperatur ruang karena kandungan utamanya adalah asam lemak tak jenuh, yaitu sebesar 70,83%

Tabel 2. Fraksi massa metil ester asam lemak penyusun trigliserida minyak biji karet

Senyawa	Tr (Menit)	Massa Molekul (M <sup>+</sup> , g/mol)	m/e	Metil ester dan Kelimpahan
1	16,375	270	43, 55, 74 (puncak dasar), 87, 101, 115, 129, 143, 171, 185, 199, 227, 239, 270	Asam palmitat (9,12 %)
2	18,050	294	41, 54, 67 (puncak dasar), 81, 96, 109, 124, 150, 164, 178, 220, 262, 294	Asam linoleat (44,69 %)
3	18,133	296	43, 55 (puncak dasar), 69, 83, 97, 111, 124, 138, 152, 166, 180, 220, 235, 264	Asam elaidat (20,84 %)
4	18,392	298	43, 55, 74 (puncak dasar), 87, 101, 111, 129, 143, 157, 185, 199, 213, 255, 267, 298	Asam stearat (8,89 %)
5	18,675	322	41 (puncak dasar), 55, 67, 81, 95, 109, 121, 135, 150, 164, 177, 195, 204, 220, 263, 299	Asam 11,14- eikosadienoat (5,30 %)

### KESIMPULAN

1. Kandungan minyak dalam biji karet sebesar 41,74%, berwujud cair, warna kuning kecoklatan, bilangan asam 10,49, dan berat jenis 0,8768 g/ml.
2. Hasil penelitian menunjukkan adanya lima jenis asam lemak penyusun trigliserida minyak biji karet, yaitu asam palmitat (16:0) dengan kelimpahan 9,12%, asam linoleat (18:2) dengan kelimpahan 44,69%, asam elaidat (18:1) dengan kelimpahan 20,84%, asam stearat (18:0) dengan kelimpahan 8,89% dan asam 11,14-eikosadienoat (20:2) dengan kelimpahan 5,30%.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada saudara Nor Basid Adiwibawa Prasetya, sebagai mahasiswa bimbingan penelitian tugas akhir.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Jamarun, N.; Herawati, R. J. *J. Penelitian Andalas*. **2001**. 15; hlm 36-41.
2. Njoku, O. U.; Onogbu, I. C. *J. Acta Pharm*. **1998**. 48; pp 71-75.
3. Haris, U.; Alfa, A. A.; Hermansyah; Hardjosuwito, B. *Warta Pusat Penelitian Karet*. **1996**. 15; hlm 57-62.
4. Schuchardt, U.; Sercheli, R.; Vargas, R. M. *J. Braz. Chem. Soc*. **1998**. 9; pp 199-210.
5. Khan, A. K. Ph.D. Thesis, University of Queensland, Queensland, 2002; pp 5-7.
6. Ketaren, S. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*; UI-Press: Jakarta, 1986; hlm 32-40, 46-47, 203-204.
7. Li, H. Ph.D. Thesis, University of Tennessee, Knoxville, 2002; pp 1-7.
8. Shantha, N.; Napolitano, G. E. *J. Chromatography*. **1992**. 624; pp 37-51.
9. Sudarmadji, S.; Haryono, B.; Suhardi. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*; Liberty: Yogyakarta, 1984; hlm 61-67, 70-72.
10. Sastrohamidjojo, H. *Kromatografi*; Liberty: Yogyakarta, 2001; hlm 49-52.
11. Silverstein, R. M.; Bassler, G. C.; Morrill, T. C. *Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik*; a.b.: Hartomo, A. J.; Purba, A. V.; Edisi keempat; Erlangga: Jakarta, 1981; hlm 28-30.
12. Sastrohamidjojo, H. *Spektroskopi*; Liberty: Yogyakarta, 1991; hlm 184-186, 199-205.