

**PENINGKATAN NILAI TAMBAH BIODIESEL (METIL ESTER) DARI
CRUDE PALM OIL MELALUI PROSES FRAKSINASI (DISTILASI)
UNTUK MENGHASILKAN SINGLE CUT METIL ESTER**
(Increasing of Added Value of Biodiesel (Methyl Esther) from Crude Palm Oil
Trough Fractination Process (Distillation) to Produce Single Cut Methyl Esther)

Ani Suryani^{1,2)}, Ari Imam Sutanto²⁾, Slamet Purwanto²⁾

¹⁾Dep. Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian IPB,

²⁾Peneliti di Pusat Penelitian Surfaktan dan Bioenergi, LPPM IPB

ABSTRAK

Single cut metil ester diturunkan dari crude palm oil dengan cara distilasi (cara fraksinasi) telah ada. Reaktor fraksinasi dengan sistem batch untuk mendapatkan single cut metil ester digunakan dalam penelitian ini. Fraksinasi dilakukan pada suhu 220 °C dan 225 °C dengan tekanan -28 inHg. Single cut metil ester mengandung metil ester palmitat sebesar 54.63% dan metil ester oleat sebesar 46.22%.

Kata kunci : Crude palm oil, single cut metil ester, fraksinasi

ABSTRACT

A single cut methyl ester derived from crude palm oil by using distilastion (fractionation methode) was obtained. A fractionation reactor with batch system to obtain single cut methyl ester also used in this research. Fractionation conducted on temperature of 225 °C and pressure of -28 inHg. Single cut methyl ester contained palmitate methyl ester of 54.63% and oleic methyl ester of 46.22%.

Keywords : Crude palm oil, single cut methyl ester, fractionation

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi CPO cukup besar. Saat ini Indonesia merupakan produsen CPO terbesar di dunia, melebihi Malaysia. Lahan sawit Indonesia tahun 2006 mencapai 6,1 juta ha dengan total produksi sekitar 16 juta ton. Tahun 2007 produksi sawit Indonesia naik sekitar 5% menjadi 16,8 juta ton dan tahun 2008 yang lalu total produksi sawit naik menjadi 17,64 juta ton atau sekitar 10,25% dari total produksi sawit tahun 2006.

Namun demikian, komoditas sawit Indonesia yang diekspor dalam bentuk CPO (*Crude Palm Oil*) cukup besar. Rata – rata ekspor CPO Indonesia mencapai 5,13 juta ton atau sebesar 31,09% dari total produksi CPO, 6,87 juta ton atau sebesar 41,64% diekspor dalam bentuk olahan CPO, dan sisanya sebesar 27,27% atau sekitar 4,5 juta ton diolah untuk kebutuhan konsumsi minyak goreng sawit

dalam negeri. Hingga saat ini baru terdapat 23 jenis produk turunan CPO diproduksi di Indonesia, sementara Malaysia telah memproduksi sekitar 50 jenis produk turunan CPO. Salah satu produk turunan CPO yang memiliki potensi baik untuk dikembangkan adalah biodiesel atau metil ester. Seiring dengan krisis energi yang terjadi sejak tahun 2006, banyak negara di dunia mulai mengembangkan biodiesel sebagai substitusi bahan bakar solar. Begitu halnya Indonesia, pada tahun 2006 mulai mengembangkan biodiesel dari CPO. Bahkan tahun 2007 lalu, Kementerian Riset dan Teknologi memperkirakan pemenuhan bahan baku biodiesel sebesar 60% dari CPO. Namun demikian, biodiesel CPO masih memiliki kelemahan secara teknis. Biodiesel CPO tidak dapat digunakan pada kondisi suhu rendah karena memiliki *cloud point* tinggi yaitu 8°C, berbeda dengan biodiesel minyak kedelai dan biodiesel dari minyak bunga matahari yang memiliki *cloud point* antara 2 – 3 °C.

Knothe (2008) menyebutkan bahwa biodiesel kaya akan kandungan metil ester C18:1 sedemikian hingga karakteristiknya paling baik untuk diaplikasikan sebagai bahan bakar. Lebih jauh, Knothe menyebutkan bahwa kandungan asam lemak C16 minyak sawit cukup tinggi, sedikit lebih rendah dari kandungan asam lemak C18. Biodiesel dengan kandungan metil ester dengan ikatan jenuh tinggi memiliki angka setana lebih tinggi namun memiliki karakteristik tidak baik pada suhu rendah, sementara itu biodiesel dengan kandungan metil ester dari asam lemak tidak jenuh, terutama asam lemak dengan ikatan rangkap > 4, memiliki *melting point* rendah namun memiliki karakteristik angka setana dan stabilitas oksidasi rendah. Metil ester C16 merupakan bahan yang sangat baik untuk dijadikan surfaktan. Melalui proses sulfonasi metil ester tersebut dapat dibuat menjadi metil ester sulfonat (MES). Dari hasil penelitian diketahui bahwa metil ester C16 memiliki sifat deterjensi (daya cuci) yang lebih baik bila dibandingkan surfaktan lainnya yang sejenis.

Salah satu pendekatan yang dapat diaplikasikan untuk memperbaiki karakteristik biodiesel sawit pada suhu rendah adalah melalui modifikasi komposisi asam lemak dalam biodiesel antara lain melalui fraksinasi metil ester (ME) CPO. Dengan aplikasi teknologi tersebut maka dapat meningkatkan nilai jual biodiesel CPO Indonesia di pasar Internasional, utamanya adalah pasar Eropa

dan Amerika. Disamping itu, fraksi – fraksi metil ester C16, C12, dan C14 hasil samping dari fraksinasi ME CPO dapat diolah menjadi produk turunan lainnya ataupun dijual, khususnya pada industri surfaktan. Diversifikasi CPO menjadi surfaktan (MES) dapat meningkatkan nilai tambah CPO dan ketahanan ekonomi Indonesia pada masa akan datang melalui pendirian industri surfaktan berbasis bahan baku lokal.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah minyak sawit kasar (*Crude Pam Oil*, CPO)

Metode

Analisis Sifat Fisiko Kimia CPO

Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan data awal bahan yang digunakan, sehingga dapat diketahui perubahan pada parameter yang diamati setelah mendapat proses perlakuan. Bahan baku berupa CPO dianalisa karakteristik secara fisik dan kimia. Karakterisasi CPO berdasarkan SNI 01-2901-2006, meliputi warna, kadar air dan kotoran, FFA (sebagai asam palmitat) dan bilangan Iod

Pembuatan Metil Ester

Proses ini merupakan proses pembuatan ester. Campuran trigliserida di dalam minyak diubah menjadi senyawa golongan ester. Metil ester CPO yang dihasilkan kemudian dimurnikan. Pemurnian metil ester yang dilakukan adalah separasi gliserol, pencucian menggunakan air, evaporasi air dan netralisasi. Proses tersebut dapat menghilangkan pengotor yang berupa kandungan sabun, gliserol, dan air yang berada di dalam metil ester. Parameter uji produk surfaktan MES yang dihasilkan meliputi bilangan asam, bilangan iod, kadar asam lemak bebas dan analisis gas kromatografi (GC).

Proses Fraksinasi

Proses fraksinasi dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan ester campuran menjadi fraksi-fraksi pembentuknya. Proses tersebut dilakukan berdasarkan perbedaan titik didih setiap fraksi metil ester. Variabel proses perlakuan adalah suhu, tekanan, dan lama proses fraksinasi. Analisis GC digunakan untuk menganalisa terbentuknya single cut metil ester.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisa Sifat Fisiko Kimia CPO

Dari hasil analisa sifat fisiko kimia yang telah dilakukan diketahui bahwa bahan baku CPO yang digunakan memiliki asam lemak bebas 5,57%, bilangan asam 12,24 mg KOH/g, bilangan iod 80,48 mg Iod/g, bilangan penyabunan 184,57 mg KOH/g, kadar air 0,22%, dan indeks bias 1,46. Berdasarkan hasil analisis GC dilaporkan bahwa CPO yang digunakan dalam penelitian memiliki kandungan utama asam palmitat 18,08% dan asam oleat 52,02%

Metil Ester CPO

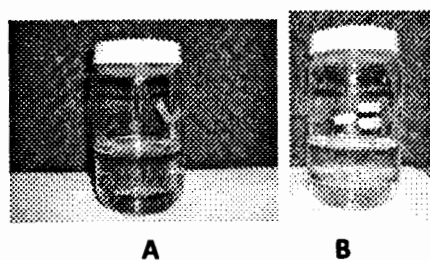
Berdasarkan hasil analisa sifat fisiko kimia yang dilakukan diketahui bahwa metil ester CPO yang dihasilkan memiliki asam lemak bebas 0,07%, bilangan asam 0,16 mg KOH/g, bilangan iod 55,55 mg Iod/g, bilangan penyabunan 204,80 mg KOH/g, kadar gliserol total 0,31 %, kadar ester 99,23 %, kadar air 0,08%, initial boiling point 316 °C. Berdasarkan hasil uji GC metil ester CPO diketahui bahwa asam lemak dominan adalah metil ester palmitat dan metil ester oleat dengan kandungan berturut turut adalah 42,63% dan 39,32%.

Hasil Fraksinasi Metil Ester CPO

Setelah alat fraksinasi selesai dirancang dan dibuat, maka dilakukan pengujian alat tersebut. Pengujian dilakukan dua kali dengan perbedaan suhu. Hasil keluaran alat yang berupa distilasi kemudian dianalisa GC untuk mengetahui kandungan metil ester didalamnya. Hasil pengujian diperlihatkan pada Tabel 1 dan foto distilat dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Hasil analisis GC

Analisis	220 °C, vakum (%)	225 °C, -28 inHg (%)
Metil ester laurat	0,132	0,35
Metil ester miristat	1,012	2,36
Metil ester palmitat	37,360	54,63
Metil ester stearat	4,216	1,17
Metil ester oleat	40,022	15,64
Metil ester linoleat	11,675	3,90
Metil ester linolenat	2,201	-



Gambar 1. Penampakan distilat single cut metil ester hasil fraksinasi pada suhu 220 °C (A) dan 225 °C (B) pada kondisi vakum.

Terlihat bahwa perbedaan suhu menghasilkan distilat yang berbeda. Semakin tinggi suhu diperoleh single metil ester C16 juga semakin tinggi yaitu terjadi peningkatan kadar metil ester palmitat dari 37,36% menjadi 54,63% atau terjadi peningkatan 46.22% dari setelah dilakukan peningkatan suhu.

KESIMPULAN

Telah dibuat rancangan dan prototype alat fraksinasi metil ester dengan prinsip distilasi. Fraksinasi yang dilakukan pada suhu 220 °C tekanan vakum menghasilkan fraksi distilat yang berbeda warna dengan hasil fraksinasi pada suhu 225 °C pada tekanan -28 inHg. Terjadi peningkatan kadar metil ester palmitat dari 37,36% menjadi 54,63% atau terjadi peningkatan 46.22% dari setelah dilakukan peningkatan suhu.

DAFTAR PUSTAKA

- Basiron, Y. 1996. *Bailey's Industrial oil and Fat Products*. Fifth Edition, Volume 2. Hui, Y.H. (Ed). John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Flider, F.J. 2001. *Commercial Considerations and Markets for Naturally Derived Biodegradable Surfactants*. Inform 12 (12) : 1161 – 1164.
- Gerpen, J.V., B. Shanks, R. Pruszko, D. Clements and G. Knothe. 2004. *Biodiesel Production Technology*. National Renewable Energy Laboratory. Colorado. 106 p.
- Hui, Y.H. 1996. *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*. 5th Edition. Volume 5. John Wiley & Sons, Inc., New York
- Knothe, G. 2008. "Designer" Biodiesel: Optimizing Fatty Ester Composition to Improve Fuel Properties. *Energy & Fuels* 2008, 22, 1358–1364. http://www.biodiesel.org/resources/reportsdatabase/reports/gen/20080103_gen386.pdf.
- Lotero, E., Y.Liu, D.E. Lopez, K. Suwannakarn, D.A. Bruce and J.G. Goodwin Jr., 2004. *Synthesis of Biodiesel via Acid Catalysis*. <http://scienzechimiche.unipr.it/didattica/att/5dd4.5996.file.pdf> 12 February 2007).
- Matheson, K. L. 1996. *Surfactant Raw Materials : Classification, Synthesis, and Uses In Soap and Detergents: A Theoretical and Practical Review*. Spitz, L. (Ed). AOCS Press, Champaign, Illinois.
- Meher, L.C., Dharmagadda, V.S.S., Naik, S.N. 2005. *Optimization of Alkali-Catalyzed Transesterification of Pongamia Pinnata Oil for Production of Biodiesel*. Article in press.
- Salunkhe D. K., R. N. Adsule, J. K. Chavan. 1992. *World Oilseeds*. Springer Publisher, USA.
- Swern, D. 1979. *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*. Vol. I 4th Edition. John Willey and Son, New York.
- Watkins, C. 2001. *All Eyes are on Texas*. Inform 12 : 1152-1159.