

OPTIMASI BIODIESEL DENGAN PREKUSOR MINYAK KELAPA

Jessy E. Paendong¹ dan Herling D. Tangkuman¹

¹Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sam Ratulangi, Manado

Diterima 11-11-2009; Diterima setelah direvisi 23-12-2009; Disetujui 14-01-2010

ABSTRACT

Paendong, J. E. and H. D. Tangkuman, 2010. Biodiesel optimization with coconut oil as a precursor.

Biodiesel more advantages than fuel from diesel and earth oil. Besides that, biodiesel can be renewable. The objective of this research was to study the characteristic of biodiesel from coconut oil. The result shows that ethanol (85%) and methanol (87%) were suitable to obtain biodiesel. Optimum volume to obtain biodiesel was 30%, the optimum esterification time was 30 minutes to 50 minutes, the best bases used in optimization were NaOH and KOH, pH 6, flash point was 104, and viscosity was 2,7. Coconut oil is good as a precursor of biodiesel.

Keywords : biodiesel, coconut oil, esterification

PENDAHULUAN

Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan tanaman yang serbaguna dan telah memberikan kehidupan kepada jutaan petani di Indonesia. Menurut data Dinas Perkebunan, total luas areal tanaman kelapa di Sulawesi Utara adalah ± 260.702 Ha, dengan produksi kelapa sebesar 230.071 ton (Dinas Perkebunan SULUT, 2005). Kelapa sebagai salah satu kekayaan Sulawesi Utara telah dimanfaatkan untuk memenuhi berbagai kebutuhan, baik sebagai sumber makanan, obat-obatan maupun industri.

Daging buah kelapa banyak mengandung minyak yang tersusun atas trigliserida-trigliserida yang merupakan persenyawaan antara satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak. Komposisi asam lemak minyak kelapa adalah asam laurat (44,0-52,0 %), miristat (13,0-19,0 %), palmitat (7,5-10,5 %), kaprilat (5,5-9,5 %), kaprat (4,5-9,5 %), stearat (1,0-3,0 %), kaproat (0,0-0,8 %), arakhidat (0,0-0,4 %), oleat (5,0-8,0 %), linoleat (1,5-2,5 %) serta palmitoleat (0,0-1,3 %). Trigliserida yang menjadi penyusun minyak kelapa dapat diubah menjadi metil ester yaitu biodiesel yang termasuk dalam kelompok bahan bakar nabati (BBN).

Mesin diesel yang pertama kali diciptakan oleh Rudolf Christian Karl Diesel pada tahun 1910 dijalankan dengan bahan bakar biodiesel dari minyak kacang dan minyak perasan biji hemp/ganja (*Cannabis sativa*) (Syah, 2006). Biodiesel dapat digunakan sebagai pengganti atau campuran dari minyak tanah dan solar. Campuran 20 persen biodiesel dan 80 persen solar disebut campuran B20 yang merupakan bahan bakar alternatif untuk bus dan truk di Amerika. Campuran B20 ini dapat mengurangi emisi

dan tidak memerlukan modifikasi mesin (Sudrajat, 2006).

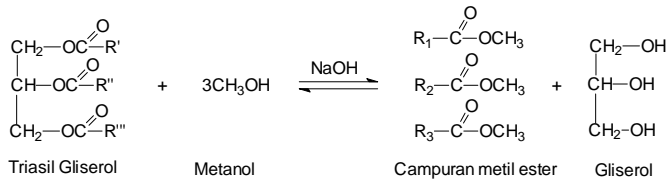
Biodiesel bersifat ramah lingkungan, dapat terurai, memiliki sifat pelumasan terhadap piston mesin, dan kesinambungan ketersediaan bahan bakarnya terjamin jika dibandingkan dengan bahan bakar solar yang berasal dari minyak bumi, karena itu penggunaan biodiesel baik sebagai pengganti ataupun campuran pada solar dapat menjawab kebutuhan terhadap semakin menipisnya sumber minyak bumi di Indonesia.

Jika dibandingkan dengan bahan bakar solar, biodiesel, yang merupakan salah satu BBN, bersifat lebih ramah lingkungan, dapat diperbaharui, dapat terurai, memiliki sifat pelumasan terhadap piston mesin, mampu mengeliminasi efek rumah kaca dan kesinambungan ketersediaan bahan bakarnya terjamin. Biodiesel yang memiliki sifat menyerupai minyak solar dapat digunakan baik secara murni maupun dicampur dengan petrodiesel, tanpa menyebabkan terjadinya perubahan yang berarti pada mesin kendaraan yang ada.

Umumnya, proses esterifikasi menggunakan katalis asam. Asam-asam pekat seperti asam sulfat (*sulphuric acid*) dan asam klorida (*chloride acid*) adalah jenis asam yang sekarang ini banyak digunakan sebagai katalis. Pada tahap ini akan diperoleh minyak dengan campuran metil ester kadar dan metanol sisa yang kemudian dipisahkan. Proses esterifikasi dilanjutkan dengan proses esterifikasi alkalin (transesterifikasi) terhadap produk tahap pertama di atas dengan menggunakan katalis alkalin. Pada proses ini digunakan sodium hidroksida 1 wt% dan alkohol

(umumnya metanol) 10 wt%. Kedua proses esterifikasi di atas dilakukan pada temperatur 55° C. Pada proses transesterifikasi akan dihasilkan metil ester di bagian atas dan gliserol di bagian bawah. Setelah dipisahkan dari gliserol, metil ester tersebut selanjutnya dimurnikan, yakni dicuci menggunakan air hangat dan dikeringkan untuk menguapkan kandungan air yang ada dalam metil ester. Metil ester yang telah dimurnikan ini selanjutnya bisa digunakan sebagai bahan bakar mesin diesel. Triasil gliserol pada minyak kelapa diubah menjadi suatu metil ester melalui proses transesterifikasi menggunakan katalisator basa. Metil ester yang dihasilkan melalui proses transesterifikasi ini adalah suatu biodiesel.

Menurut Gunawan (1985), reaksi transesterifikasi triasil gliserol minyak kelapa adalah sebagai berikut :



Metode transesterifikasi merupakan metode yang umum digunakan untuk memproduksi biodiesel. Metode ini bisa menghasilkan biodiesel hingga rendemen 95% dari bahan baku minyak tumbuhan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain minyak kelapa, metanol teknis, natrium hidroksida, aquades. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini viskometer, flash point kit, lemari es, hot plate, magnet bar, neraca analitik, karet penghisap, corong pisah, pipet mohr, dan alat-alat gelas laboratorium lainnya.

Pembuatan Biodiesel

Ditimbang NaOH sebanyak 0,1 g kemudian dimasukkan dalam labu takar 500 ml. Kedalam labu takar tersebut dimasukkan metanol sebanyak 50 mL (10 % berat minyak) kemudian labu ditutup dan diaduk sampai seluruh NaOH larut.

Minyak kelapa sebanyak 500 ml dimasukkan kedalam gelas piala 1 L kemudian dipanaskan pada suhu 55 °C diatas *hot plate* selama 15 menit. Setelah ditambahkan larutan metanol-natrium hidroksida

Panaskan campuran pada suhu 55 °C selama 1 jam sambil diaduk secara perlahan oleh pengaduk *magnetic stirrer*. Setelah satu jam campuran dimasukkan kedalam corong pisah 1 liter, diamkan

campuran selama 6-12 jam. Setelah 6-12 jam diadakan pemeriksaan visual. Prosedur diulangi untuk 15 %, 20 %, 25 % metanol dan 1,5 %, 2 %, dan 2,5 % natrium hidroksida.

Pemeriksaan Visual

Campuran yang sudah didiamkan selama 6-12 jam diamati, hasil reaksi akan membentuk dua lapisan yang berbeda. Lapisan atas yang berwarna lebih terang adalah biodiesel dan lapisan bawah yang berwarna lebih berat adalah campuran gliserol, katalis dan alkohol.

Titik Pengabutan dan Titik Gelatinasi

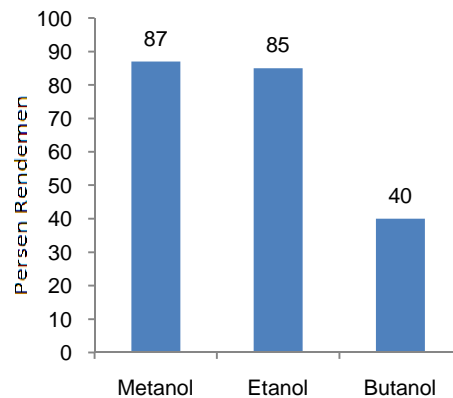
Sampel biodiesel dimasukkan dalam lemari es, kemudian setiap 15 menit dikeluarkan dan diamati. Jika kristal mulai terbentuk dalam biodiesel, berarti biodiesel telah mencapai titik pengabutan. Jika biodiesel menjadi gel, berarti telah mencapai titik gelatinasi.

Uji Nyala dan Uji Viskositas

Uji nyala dilakukan menggunakan Kit Uji Nyala dan Uji Viskositas menggunakan alat Viskometer di Laboratorium Fisika Universitas Sam Ratulung Manado.

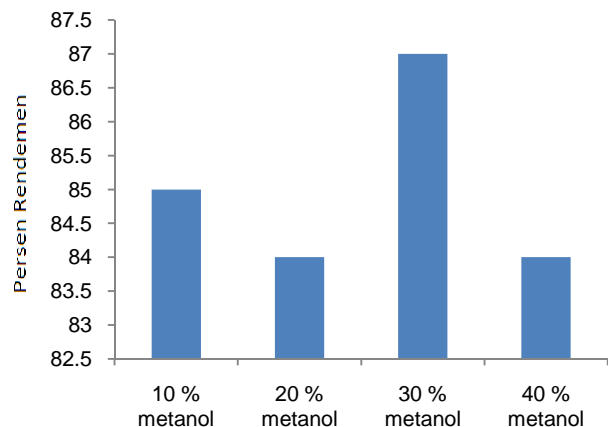
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut :



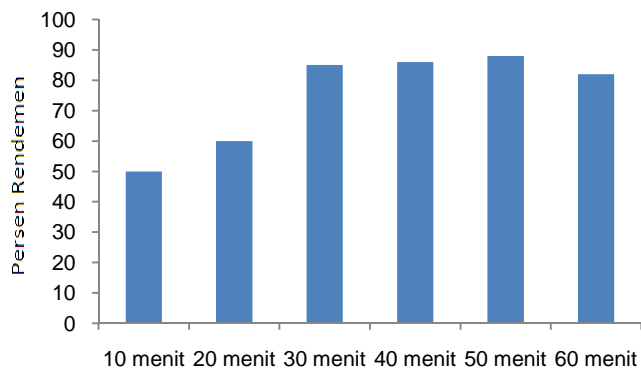
Gambar 1. Persen rendemen jenis alkohol

Jumlah rendemen biosdiesel yang diperoleh antara metanol 87 % dan etanol 85 % tidak berbeda nyata dibandingkan butanol 60%.



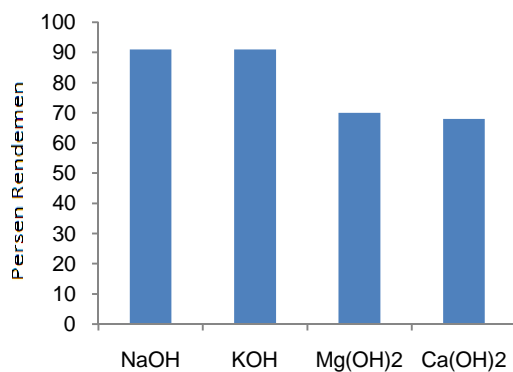
Gambar 2. Persen rendemen metanol

Jumlah biodiesel optimum yang diperoleh adalah 87 % dari jumlah bahan baku minyak kelapa yang digunakan.



Gambar 3. Lama proses esterifikasi terhadap persen rendemen

Temperatur yang ideal untuk reaksi esterifikasi adalah 30 menit sampai 50 menit.



Gambar 4. Persen rendemen berdasarkan penggunaan jenis basa

Jenis basa yang baik dalam proses esterifikasi adalah NaOH dan KOH .

Hasil penelitian berupa produk biodiesel minyak kelapa dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Tabel spesifikasi antara biodiesel minyak kelapa dan biodiesel minyak jarak pagar

Parameter	Satuan	Keterangan
Bau	-	Sangat harum
Keasaman	pH	6
Flash point	°C	104
Densitas	Kg/L	0,839
Kelembapan	Wt %	0
Padatan	Wt %	0
Debu	Wt %	0,01
Viskositas		2,7

Biodiesel yang diperoleh berbau harum, hal ini menunjukkan bahwa sampel yang diperoleh adalah metil ester atau biodiesel. Pengukuran keasaman biodiesel yang diperoleh dilakukan dengan cara menggunakan kertas lakmus universal dengan range 1-14. Hasil yang diperoleh adalah biodiesel minyak kelapa menunjukkan pH = 6 . Uji flash point menunjukkan biodiesel minyak kelapa lebih kecil dibandingkan biodiesel jarak pagar 104.. Hal ini menunjukkan biodiesel minyak kelapa cukup aman disimpan dalam keadaan suhu kamar. Hasil penentuan berat jenis sample biodiesel minyak kelapa diperoleh 0,839 g/mL berat jenis Hal ini menunjukkan bahwa dalam sampel biodiesel masih bercampur dalam produk lain. Diduga bahwa senyawa yang terikat dalam kedua senyawa biodiesel tersebut adalah senyawa 'flavor' (kelompok ester).

Pengukuran indeks bias dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa cairan serta untuk menentukan kemurnian dari senyawa cair tersebut. Alat yang digunakan dalam penentuan indeks bias pada penelitian ini merupakan refraktometer abbe. Hasil penentuan indeks bias diperoleh biodiesel kelapa 1,436. Viskositas biodiesel minyak kelapa 2,7, semakin rendah viskositas semakin baik untuk pembakaran pada sistem engine serta menghasilkan pembakaran yang sempurna.

Biodiesel yang diperoleh dapat menyala menggunakan sumbu seperti lampu lamtera. Kedua biodiesel tersebut dapat digunakan sebagai pengganti minyak tanah.

KESIMPULAN

Jumlah rendemen biodiesel yang diperoleh antara metanol 87 % dan etanol 85 % tidak berbeda

nyata dibandingkan butanol 60%. Jumlah biodiesel optimum yang diperoleh adalah 87 % dari jumlah bahan baku minyak kelapa yang digunakan. Temperatur yang ideal untuk reaksi esterifikasi adalah 30 menit sampai 50 menit dan Jenis basa yang baik dalam proses esterifikasi adalah NaOH dan KOH .

DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, I. 1998. Mempelajari Reaksi Pembuatan Amida Laurat dari Minyak Kelapa Melalui Lauroil Klorida [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UGM, Yogyakarta.
- Sudrajat, H. R. 2006. Memproduksi Biodiesel Jarak Pagar. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Syah, A. 2005. Mengenal Lebih Dekat Biodiesel Jarak Pagar : Bahan Bakar Alternatif Yang Ramah Lingkungan. Agromedia Pustaka, Jakarta.