

BIODIESEL SEBAGAI BIOENERGI ALTERNATIF DAN PROSPEKTIF

Liza Devita

Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Medan

ABSTRACT

Biodiesel is a fuel equivalent of petrodiesel with the exception of its derivation from biological sources. Both non-toxic and renewable, biodiesel essentially comes from plants and animals. Biodiesel production is based on transesterification. The main raw material of biodiesel is vegetable oil, animal fat, fat or fat recycling. Supporting raw material is alcohol. In addition to vegetable oil and alcohol, as well as the necessary catalyst. Specifications biodiesel produced depends on used vegetable oil, operating conditions and modifications to the equipment used.

Keywords: biodiesel

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan energi utama bahan bakar minyak terus meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk dan kemajuan teknologi. Konsumsi BBM secara nasional terus meningkat dari tahun ke tahun. Setiap harinya konsumsi BBM tingkat nasional rata-rata mencapai 140.000-180.000 kiloliter. Meningkatnya kebutuhan akan energi ini menyebabkan eksploitasi dan konsumsi energi dari minyak bumi semakin tinggi semakin cadangan minyak bumi semakin menipis.

Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mencari sumber energi terbarukan yang dapat diproduksi secara terus menerus dan berkesinambungan. Melihat kondisi tersebut pemerintah telah memberikan perhatian serius untuk pengembangan bahan bakar nabati (disebut sebagai biofuel, yang terdiri dari biodiesel, bioetanol dan pure plant oil) dengan menerbitkan Instruksi Presiden nomor 1 tahun 2006 tanggal 26 Januari 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati sebagai bahan bakar alternatif (Wangi, A.P., 2013; Bismo, S, 2005; Kusumaningsih, T., dkk., 2006; Puspitjati, E., 2009).

Bahan bakar nabati (BBN) atau biofuel adalah bahan bakar transportasi berbasis komoditi pertanian yang biasanya digunakan untuk bahan makanan. Produk komersial BBN yang populer adalah bioetanol dan biodiesel.

Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang menjanjikan, bersifat ramah lingkungan, tidak mempunyai efek terhadap kesehatan yang dapat dipakai sebagai bahan bakar kendaraan bermotor yang dapat menurunkan emisi bila dibandingkan dengan minyak diesel. Biodiesel dapat digunakan secara murni maupun dicampur, dan dikhususkan untuk mesin jenis diesel. Biodiesel dimanfaatkan untuk mengurangi konsumsi solar.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis membuat review yang berjudul: Biodiesel sebagai Bioenergi Alternatif dan Prospektif.

PEMBAHASAN

Pembuatan Biodiesel melalui Reaksi Esterifikasi Transesterifikasi

Biodiesel, umumnya dibuat melalui suatu proses kimia yang disebut reaksi transesterifikasi atau esterifikasi, yaitu suatu reaksi senyawa ester dan alkohol dengan menggunakan suatu katalisator. Biodiesel terbuat dari minyak nabati yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui. Bahan baku yang berpotensi sebagai bahan baku pembuat biodiesel antara lain: kelapa sawit, kedelai, bunga matahari, jarak pagar, tebu, alpukat dan beberapa jenis tumbuhan lainnya. Selain minyak nabati, bahan baku juga bisa dari lemak hewani, lemak bekas atau lemak daur ulang. Semua bahan baku ini mengandung trigliserida, asam lemak bebas (ALB), dan pencemar.

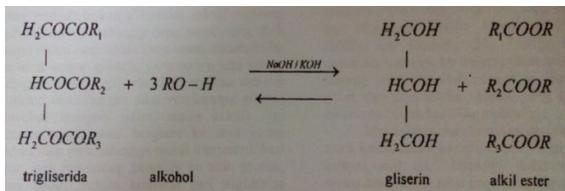
Secara kimia biodiesel termasuk dalam golongan mono alkil ester atau metil ester dengan panjang rantai karbon antara 12-20. Hal ini yang membedakannya dengan petroleum diesel (solar) yang komponen utamanya adalah hidrokarbon (Nasution, M.A., dkk., 2007).

Minyak nabati merupakan bahan baku yang sangat potensial sebagai sumber biodiesel karena keberadaannya dapat diperbaharui. Minyak nabati yang digunakan harus dengan kadar asam lemak bebas (ALB) yang rendah (<1%), bila lebih, maka perlu pretreatment karena akan berakibat pada rendahnya kinerja efisiensi. Contoh minyak nabati yang digunakan dalam produksi biodiesel adalah minyak kelapa, minyak kelapa sawit, dan minyak jarak. Dari ketiga bahan dasar tersebut, kelapa sawit menghasilkan minyak nabati paling tinggi, yaitu 5.950 liter/ha/tahun, sedangkan kelapa 2.689 liter/ ha/ tahun, dan biji jarak 1.892 liter/ ha/ tahun.

Bahan baku penunjangnya adalah alkohol. Alkohol yang digunakan sebagai pereaksi untuk minyak nabati adalah metanol, tetapi dapat juga etanol, isopropanol atau butil. Perlu diperhatikan kandungan air dalam alkohol tersebut, kandungan air yang tinggi akan menghasilkan biodiesel dengan kualitas rendah karena kandungan sabun, ALB dan trigliserida tinggi.

Dalam proses pembuatan biodiesel dibutuhkan katalis. Katalis diperlukan karena alkohol larut dalam minyak. Katalisator yang digunakan umumnya bersifat basa kuat, yaitu natrium hidroksida (NaOH), kalium hidroksida (KOH), dan natrium metoksida. Katalisator yang dipilih tergantung pada minyak nabati yang digunakan.

Secara skematis, reaksi transesterifikasi dengan katalis basa dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Reaksi Transesterifikasi dalam Katalis Basa

Reaksitransesterifikasi minyak nabati dalam pembuatan biodieselsecara garis besar adalah sebagai berikut:

- Minyak nabati direaksikan dengan metanol melalui reaksi transesterifikasi menghasilkan gliserin, metil stearat dan metil oleat.
- Metil oleat (biodiesel) dan gliserin dipisahkan melalui suatu tangki pengendap. Setelah

gliserin dipisahkan larutan dicuci dengan air, dan selanjutnya di destilasi sehingga menghasilkan biodiesel sesuai standar yang diinginkan.

- Gliserin dapat di proses lebih lanjut untuk keperluan industri terkait.

Spesifikasi biodiesel yang dihasilkan tergantung pada minyak nabati yang digunakan, dan kondisi operasi pabrik serta modifikasi peralatan yang digunakan. Parameter Biodiesel di Indonesia diperlihatkan dalam Tabel 1 (Risnoyatiningih, S., 2010).

Tabel 1. Parameter Biodiesel di Indonesia

No	Parameter	Satuan	Met Uji	Nilai
1	Berat jenis pada 40 °C	Kg/m ³	ASTM D1298	850-890
2	Viskositas kinetik pada 40 °C	mm ² /s (cSt)	ASTM D445	2,3-6,0
3	Flash point	°C	ASTM D93	Min.100
4	Pour point	°C	ASTM D2500	Maks. 18
5	Heating value	Kkal/kg	ASTM D240	9321
6	Indeks setana	-	ASTM D613	Min.71

Berdasarkan SNI: 04-7182-2006 (Risnoyatiningih, S., 2010)

Keunggulan dan Kelemahan Biodiesel

Biodiesel memiliki beberapa keunggulan sebagai bahan bakar alternatif (Kementerian Negara Riset dan Teknologi 2006 dalam Sjahrul Bustaman, 2009). Pertama, angka cetane tinggi (>50). Makin tinggi bilangan cetane, makin cepat pembakaran dan makin baik efisiensi termodinamisnya. Kedua, titik kilatnya tinggi, yakni suhu terendah yang dapat menyebabkan uap biodiesel menyala, sehingga biodiesel lebih aman dari bahaya kebakaran pada saat disimpan maupun didistribusikan dari pada solar. Ketiga, tidak mengandung sulfur dan benzena yang mempunyai sifat karsinogen, serta dapat diuraikan secara alami. Keempat, menambah pelumasan mesin yang lebih baik dari pada solar sehingga memperpanjang umur pemakaian mesin. Kelima, mudah dicampur dengan solar biasa dalam berbagai komposisi dan tidak memerlukan modifikasi mesin apapun. Keenam, mengurangi secara signifikan asap hitam dari gas buang mesin diesel, walaupun

penambahan biodiesel ke dalam solar hanya 5-1) %.

Nasution, M. A., dkk (2007) menyatakan, biodiesel memiliki beberapa kelebihan dibandingkan bahan bakar petroleum, diantaranya dapat diproduksi secara lokal dengan memanfaatkan sumber minyak/ lemak alami yang tersedia, proses produksi dan penggunaannya bersifat lebih ramah lingkungan dengan tingkat emisi CO, NO dan sulfur dan senyawa hasil pembakaran lainnya rendah, dan lebih mudah terurai di alam. Penggunaan biodiesel juga dapat mereduksi polusi tanah serta melindungi kelestarian perairan dan sumber air minum.

Kelebihan penggunaan biodiesel yang lain adalah tidak perlu modifikasi mesin, hal ini dikarenakan biodiesel mempunyai efek pembersihan terhadap tangki bahan bakar, injektor dan slang, tidak menambah efek rumah kaca karena karbon yang dihasilkan masih dalam siklus karbon. Energi yang dihasilkan hampir sama dengan petroleum diesel. Cetane number biodiesel lebih tinggi dibandingkan petroleum diesel sehingga menghasilkan suara mesin yang halus. Penanganan dan penyimpanan lebih mudah karena tidak menghasilkan uap yang berbahaya pada suhu kamar dan dapat disimpan pada tangki yang sama dengan petroleum diesel. Tingkat biodegradable biodiesel sama dengan glukosa dan pencampuran biodiesel dengan petroleum diesel dapat meningkatkan biodegradability petroleum diesel sampai 500%. Biodiesel lebih aman dan tingkat toksisitasnya 10 kali lebih rendah dibandingkan dengan garam dapur.

Menurut Sjahrul Bustaman (2009) selain kelebihan tersebut, biodiesel juga memiliki kelemahan. Minyak nabati mempunyai viskositas (kekentalan) 20 kali lebih tinggi dari bahan bakar diesel fosil sehingga mempengaruhi atomisasi bahan bakar dalam ruang bakar motor diesel. Atomisasi yang kurang baik akan menurunkan daya (tenaga) mesin dan pembakaran mesin menjadi tidak sempurna. Karena itu, viskositas minyak nabati perlu diturunkan melalui proses transesterifikasi metil ester nabati atau FAME. Proses ini menghasilkan bahan bakar yang sesuai dengan sifat dan kinerja diesel fosil. Selain itu, metanol yang digunakan juga masih menggunakan metanol impor.

Prospek Pengembangan Biodiesel sebagai Bioenergi

Beberapa faktor pendukung pengembangan biodiesel di Indonesia:

1. Bahan baku minyak nabati cukup banyak tersedia.
2. Teknologi pembuatan biodiesel relatif mudah tersedia.
3. Adanya peluang pasar dan keuntungannya yang menjanjikan.

Dengan adanya faktor pendukung tersebut, dan ditambah dengan kebutuhan menemukan energi alternatif, maka prospek untuk pengembangan biodiesel sebagai bioenergi alternatif di Indonesia sangat prospektif.

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Biodiesel umumnya dihasilkan dari reaksi kimia transesterifikasi. Dengan menggunakan bahan baku minyak nabati, lemak hewani, lemak bakas atau lemak daur ulang. Bahan baku penunjangnya adalah alkohol. Dalam proses pembuatan biodiesel juga dibutuhkan katalis.
2. Komposisi minyak nabati tergantung pada tanaman penghasil minyak tersebut. Kandungan ALB akan mempengaruhi akan mempengaruhi proses produksi biodiesel dan bahan bakar yang dihasilkan.
3. Dilihat dari kebutuhan akan energi alternatif, prospek untuk pengembangan biodiesel sebagai bioenergi alternatif di Indonesia sangat prospektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Bismo, S. 2005. Sintesis Biodiesel dengan Teknik Ozonasi: Ozonolisis Eti-Ester Minyak Sawit sebagai Suatu Bahan Bakar Mesin Diesel Alternatif. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 4 (1): 175-182.
- Bustaman, S. 2009. Strategi Pengembangan Industri Biodiesel Berbasis Kelapa di Maluku. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(2): 46-53.
- Kusumaningsih, T., dkk. 2006. Pembuatan Bahan Bakar Biodiesel dari Minyak Jarak;

- Pengaruh Suhu dan Konsentrasi KOH pada Reaksi Transesterifikasi Berbasis Katalis Basa. *Bioteknologi*, 3(1): 20-26.
- Nasution, M.A., dkk. 2007. Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Biodiesel Sawit terhadap Konsumsi dan Emisi Mobil Diesel Tipe Common Rail. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 15(2): 91-102
- Puspitojati, E. 2009. Produksi Biodiesel Kasar dari Bekatul dengan Metode Esterifikasi In Situ. *Jurnal-Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2): 164-194.
- Risnoyatningsih, S. 2010. Biodiesel from Avocado Seeds by Transesterification Process. *Jurnal Teknik Kimia*, 5(1): 345-351.
- Wangi, A.P., dkk. 19-20 November 2013. *Pemanfaatan Limbah Sludge CPO menjadi Biodiesel sebagai Alternatif Energi Terbarukan (EBT)*. Disampaikan dalam Seminar Nasional Sains & Teknologi. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Lampung.