

PEMBUATAN DAN UJI KUALITAS BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH

Syamsidar HS

Dosen Jurusan Kimia Fakultas Sains & Teknologi
UIN Alauddin Makassar
Syamsidar_hs@yahoo

Abstract. *Research of this experiment aim to know how quality and exploiting of biodiesel yielded of Used Cooking oils. Oil Sample used Cooking oils taken away from by merchant fry roadside. This research early from purification of ex- cooking oil /used cooking oils. Pure oil result of purification is later, then used for the making of biodiesel with method reaction of transesterifikasi covering some phase that is warm-up and mixing, dissociation and precipitation, netralisasi, draining and wash and also omission of water. Yielded Biodiesel of oil used cooking oils is hereinafter tested by its quality to know do biodiesel of oil of used cooking oils this competent to be used upon which burn alternative or do not. As for test of is quality of which is done/conducted that is determination specific gravity, viskositas, water rate, sour number, free gliserol, total gliserol, ester rate of alkil number and of iod. Result of research indicate that pursuant to test of is quality of which have been done/conducted by hence biodiesel of oil of jelantah can be used as by alternative fuel substitution of diesel fuel because have fulfilled standard of biodiesel Indonesia.*

Keywords: *alternative fuel, biodiesel, test the quality of biodiesel and used cooking oils.*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki beragam sumber daya energi berupa minyak bumi, gas, batubara, panas bumi, air dan sebagainya yang dapat digunakan dalam berbagai aktivitas pembangunan baik secara langsung ataupun dengan cara diekspor untuk mendapatkan devisa bagi negara. Sumber daya energi minyak dan gas adalah penyumbang yang terbesar bagi devisa negara sebagai hasil ekspor. Kebutuhan akan bahan bakar minyak dalam negeri sangat meningkat seiring dengan peningkatan pembangunan dalam negeri. Akan tetapi ketersediaan minyak bumi ini sangat terbatas dan merupakan suatu sumber daya alam yang tak terbarukan, hal ini memicu adanya peningkatan harga BBM baik dalam negeri maupun diluar negeri.¹

¹Anonim. *Biofuel*, <http://id.wikipedia.org/wiki/Biofuel>. (25 Desember 2010)

Untuk mengatasi krisis BBM ini, maka pada awal tahun 2006 Presiden menerbitkan peraturan presiden Nomor 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional dan Instruksi Presiden Nomor 1 tahun 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (biofuel) sebagai bahan bakar lain. Rincian penggunaan energi di Indonesia yang mengacu pada bahan bakarnya di tahun 2001 adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Rincian penggunaan energi di Indonesia tahun 2001

No	Bahan Bakar	Persentase
1.	Minyak	72,3%
2.	Gas alam	4%
3.	Batu bara	5,1%
4.	Listrik	11,3%

Data di atas menunjukkan bahwa penggunaan energi di Indonesia masih berbasis pada bahan bakar minyak.²

Penelitian tentang bahan bakar nabati pun terus berkembang dengan memanfaatkan beragam lemak nabati menjadi alkil ester asam lemak. Perkembangan ini mencapai puncaknya dipertengahan tahun 80-an dengan ditemukannya alkil ester asam lemak yang memiliki karakteristik yang hampir sama dengan minyak diesel fosil purbakala yang dikenal dengan biodiesel.³

Pemanfaatan energi hijau memang merupakan kebutuhan yang sulit untuk dihindari lagi. Akan tetapi pada pengembangannya tanaman bahan bakar nabati membuat usaha perkebunan tidak hanya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan pangan semata, tetapi juga untuk memenuhi kebutuhan akan suplai energi sehingga dilakukan suatu upaya untuk memanfaatkan minyak bekas (minyak jelantah) sebagai bahan bakar biodiesel untuk memenuhi kebutuhan energi kita.⁴

Minyak jelantah merupakan sisa penggunaan dari produk minyak bumi. Minyak jelantah mempunyai karakteristik yang hampir sama dengan karakteristik yang dimiliki oleh minyak bumi. Hal ini tentunya jika diteliti lebih lanjut bisa saja ditingkatkan nilai gunanya hingga minyak jelantah tersebut mampu diproses sehingga menghasilkan bahan baku alternatif untuk pembuatan biodiesel. Oleh karena itu, maka harus dilakukan penelitian untuk meningkatkan nilai guna minyak jelantah sehingga bisa diproses untuk menghasilkan sumber bahan baku alternatif biodiesel. Minyak jelantah yang tadinya hanya dibuang begitu saja akan lebih baik ketika dapat ditingkatkan nilai mutunya.⁵

²Anonim. *Proses Pembuatan Minyak Jarak Sebagai Bahan Bakar Alternatif* (Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian USU Medan) Tgl 20 Desember 2010.

³Anonim. *Biofuel*, <http://id.wikipedia.org/wiki/Biofuel>. (25 Desember 2010)

⁴Syamsuddin Manai. *Membuat Sendiri Biodiesel Bahan Bakar Pengganti Solar*. Penerbit Andi. Yogyakarta.2010

⁵Windu, Sediono. *Minyak Jelantah Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. <http://www.scribd.com> (26 Januari 2011)

A. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana pemanfaatan dan kualitas biodiesel yang dihasilkan dari minyak jelantah?

B. Manfaat

Adapun manfaat penelitian ini adalah memberi informasi kepada masyarakat tentang kualitas biodiesel yang dihasilkan dari minyak jelantah yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif pengganti solar yang bernilai ekonomis dan ramah lingkungan.

PEMBAHASAN

a. Minyak Goreng Bekas (Minyak Jelantah)

Minyak jelantah (*waste cooking oil*) adalah minyak limbah yang bisa berasal dari jenis-jenis minyak goreng seperti halnya minyak jagung, minyak sayur, minyak samin dan sebagainya. Minyak ini merupakan minyak bekas pemakaian kebutuhan rumah tangga, umumnya dapat digunakan kembali untuk keperluan kuliner akan tetapi bila ditinjau dari komposisi kimianya, minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik yang terjadi selama proses penggorengan. Jadi jelas bahwa pemakaian minyak jelantah yang berkelanjutan dapat merusak kesehatan manusia, menimbulkan penyakit kanker, dan akibat selanjutnya dapat mengurangi kecerdasan generasi berikutnya. Untuk itu perlu penanganan yang tepat agar limbah minyak jelantah ini dapat bermanfaat dan menimbulkan kerugian dari aspek kesehatan manusia dan lingkungan.⁶

b. Kandungan Kimia Minyak Jelantah

Bahan dasar minyak goreng bisa bermacam-macam seperti kelapa, sawit, kedelai, jagung dan lain-lain. meski beragam secara kimia isi kandungannya sebetulnya tak jauh beda, yakni terdiri dari beraneka asam lemak jenuh (AL) dan asam lemak tidak jenuh (ALT). Dalam jumlah kecil kemungkinan terdapat juga lesitin, cephalin, fosfatida lain, sterol, asam lemak bebas, lilin, pigmen larut lemak, dan hidrokarbon, termasuk karbohidrat dan protein. Hal yang kemungkinan berbeda adalah komposisinya. Berikut adalah kandungan asam lemak dari minyak jelantah.

⁶Dwi Ardiana, Setya Wardhani, Martutik, Wahyuni. *Pengaruh Rasio Metanol/Minyak Terhadap Parameter Kecepatan Reaksi Metanolisis Minyak Jelantah dan Angka Setana Biodiesel*. (Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNS, 2009) diakses Tgl 26 Januari 2011

Tabel 2.1 Kandungan asam lemak pada minyak jelantah

No	Asam lemak jenuh	Asam lemak tak jenuh
1.	Asam stearat	palmitat
2.	-	linolenat

Semua minyak sama sehatnya untuk orang yang tidak sensitif terhadap asam lemak darah. Alasannya pada suhu penggorengan 200°C rantai kimia minyak akan terurai.

Tabel 2.2 perbandingan emisi biodiesel minyak jelantah dan solar

Hal	Minyak jelantah	Solar
Emisi NO	1005,8 ppm	1070 ppm
Emisi CO	209 ppm	184 ppm
Emisi CH	13,7 ppm	18,4 ppm
Emisi partikulat/debu	0,5	0,93
Emisi SO ₂	Tidak ada	Ada

Dari tabel diatas terlihat bahwa biodiesel dari minyak jelantah merupakan alternatif bahan bakar yang ramah lingkungan sebagaimana biodiesel dari minyak nabati lainnya. Hasil uji gas buang menunjukkan keunggulan minyak jelantah/FAME dibandingkan dengan solar, terutama penurunan partikulat/debu sebanyak 65%. Biodiesel dari minyak jelantah ini juga memenuhi persyaratan SNI untuk biodiesel.⁷

Oleh karena itu pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan bakar motor diesel merupakan suatu cara penanggulangan limbah (minyak jelantah) yang menghasilkan nilai ekonomis serta menciptakan bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar solar yang bersifat ekonomis, dan sekaligus ekologis.⁸

c. Biodiesel

Biodiesel merupakan bahan bakar yang terdiri dari campuran mono – alkyl ester dari rantai panjang asam lemak, yang dipakai sebagai alternatif bagi bahan bakar mesin diesel dan terbuat dari sumber terbarui seperti minyak nabati misalnya: minyak sawit, minyak kelapa, minyak kemiri, minyak jarak pagar, dan minyak berbagai tumbuhan yang mengandung trigliserida.⁹

Biodiesel memiliki kelebihan lain dibanding dengan solar, yakni:

⁷Margaretha Tuti Susanti, *Potensi Minyak Jelantah*. <http://www.dwienergi.blogspot.com/2007/07/> (26 Januari 2011)

⁸Abdul Kahar, *Kinetika Metanolisis Berkatalisis Asam Pada Pre-treatment Biodiesel Dari Minyak Jelantah Berkadar Asam Lemak Bebas (ALB) Tinggi*. (FTU Rumul Keahlian Energi dan Sistem Proses Teknologi Kimia, 2009) diakses tgl 26 Januari 2011

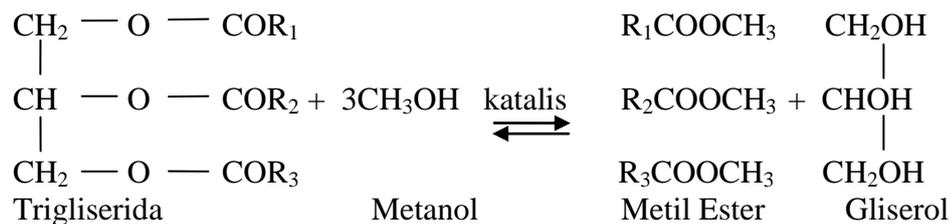
⁹Anonim. *Biodiesel*, <http://id.wikipedia.org/wiki/Biodiesel> tgl 25 Desember 2010

1. Angka setana lebih tinggi (>57) sehingga efisiensi pembakaran lebih baik dibanding dengan minyak solar.
2. Biodiesel diproduksi dari bahan pertanian sehingga dapat terus diperbaharui.
3. Ramah lingkungan karena tidak ada emisi gas sulfur.
4. Aman dalam penyimpanan dan transportasi karena tidak mengandung racun.
5. Meningkatkan nilai produk pertanian Indonesia.
6. Memungkinkan diproduksi dalam skala kecil dan menengah sehingga bisa diproduksi di daerah pedesaan.¹⁰

Pada prinsipnya, proses pembuatan biodiesel sangat sederhana. Biodiesel dihasilkan melalui proses yang disebut reaksi esterifikasi asam lemak bebas atau reaksi transesterifikasi trigliserida dengan alkohol dengan bantuan katalis dan dari reaksi ini akan dihasilkan metil ester/etil ester asam lemak dan gliserol.

d. Reaksi Transesterifikasi

Reaksi transesterifikasi merupakan reaksi antara trigliserida dengan alkohol membentuk metil ester asam lemak (FAME) dan gliserol sebagai produk samping. Persamaan umum Reaksi transesterifikasi ditunjukkan seperti di bawah ini



R1, R2, R3 adalah rantai karbon asam lemak jenuh maupun asam lemak tak jenuh.¹¹

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan tempat

Pelaksanaan penelitian ini telah dilakukan pada bulan Juli sampai Agustus 2011 dan tempat pengambilan sampel yaitu preparasi sampel serta analisis sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Fisika UIN Alauddin.

¹⁰Tim Departemen Teknologi Pertanian, *Proses Pembuatan Minyak Jarak Sebagai Bahan Bakar Alternatif* (Fakultas Pertanian USU Medan. 2005). Diakses tgl 20 Desember 2010

¹¹Hart Harold, dkk. *Kimia Organik*, Penerbit:Erlangga, Jakarta.2003

B. Alat dan Bahan

1. Alat yang digunakan

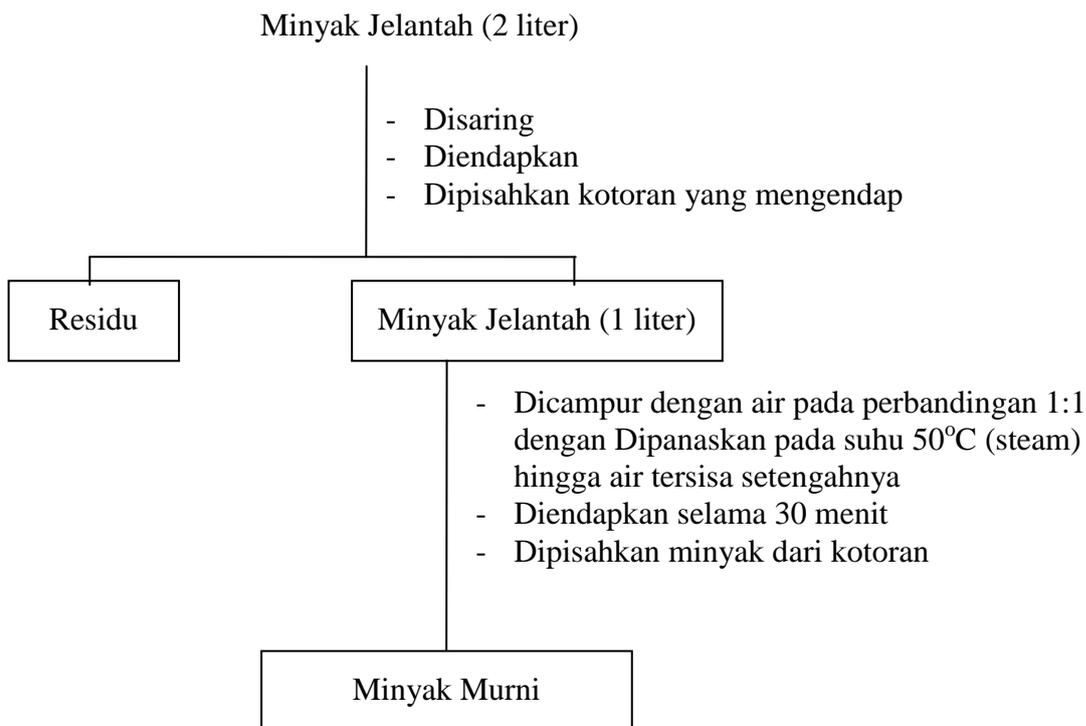
Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah piknometer, viskometer ostwald, seperangkat alat titrasi, oven, penangas listrik, pH meter, kondensor, termometer, neraca analitik, blender, bejana ukur, labu erlenmeyer berbagai ukuran, wadah plastik, pipet berbagai ukuran dan batang pengaduk.

2. Bahan yang digunakan

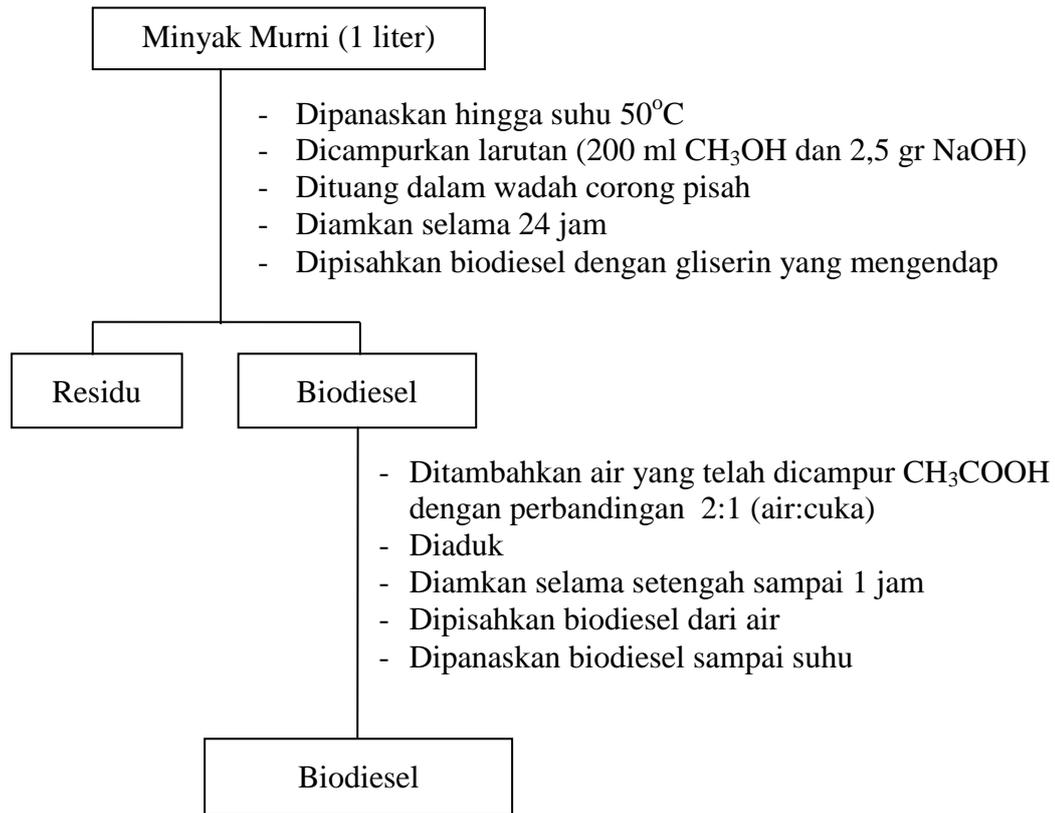
Bahan yang digunakan sebagai sampel pada penelitian ini antara lain minyak goreng bekas atau minyak jelantah hasil penggorengan makanan di suatu rumah makan. Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah aquades, NaOH, metanol, isopropil alkohol, asam cuka, asam periodat, alkohol 95%, KOH 0,1 N, indikator PP, kloroform, pereaksi Wijs, KI 15%, indikator pati dan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N.

C. Prosedur Penelitian

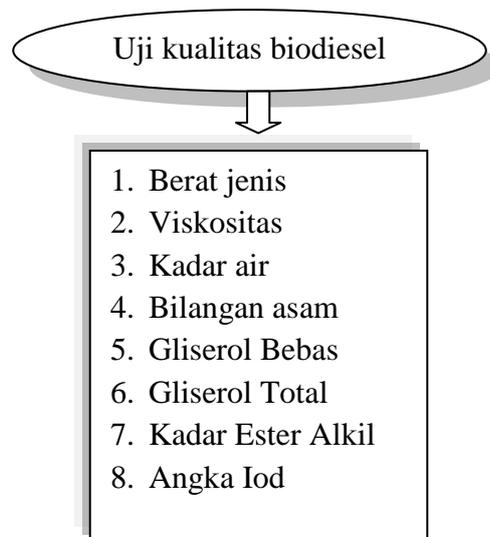
1. Skema Pemurnian Minyak Jelantah



2. Skema Pembuatan biodiesel



3. Uji Kualitas Biodiesel



HASIL PENELITIAN

A. Uji Kualitas Biodiesel

Uji kualitas biodiesel meliputi penentuan berat jenis, viskositas, kadar air, bilangan asam, gliserol bebas, gliserol total, kadar ester alkil dan bilangan iod.

Tabel 4.3 perbandingan kualitas biodiesel menurut hasil penelitian dengan SNI

No	Uji Kualitas Biodiesel	Hasil Penelitian	Menurut SNI
1.	Berat Jenis (kg/m^3)	880	850-890
2.	Viskositas (mm^2/s)	5,77	2,13-6,0
3.	Kadar Air (%)	0,01	0,05
4.	Bilangan Asam (mg-KOH/g)	0,39	0,8
5.	Gliserol Bebas ((%)	0,02	0,02
6.	Gliserol Total (%)	0,04	0,24
7.	Kadar Ester Alkil (%)	96,5	96,5
8.	Angka Iod (%)	39	115

B. Pembahasan

Uji Kualitas Biodiesel

1. Berat jenis

Jika biodiesel mempunyai massa jenis melebihi ketentuan, akan terjadi reaksi tidak sempurna pada konversi minyak nabati. Biodiesel dengan mutu seperti ini seharusnya tidak digunakan untuk mesin diesel karena akan meningkatkan keausan mesin, emisi, dan menyebabkan kerusakan pada mesin.

2. Viskositas

Viskositas yang tinggi atau fluida yang masih lebih kental akan mengakibatkan kecepatan aliran akan lebih lambat sehingga proses derajat atomisasi bahan bakar akan terlambat pada ruang bakar.

Dalam proses transesterifikasi dimana asam lemak bereaksi dengan katalis NaOH dan membentuk sabun. Dengan adanya sabun yang dihasilkan dalam pembuatan biodiesel maka mengakibatkan tegangan permukaan biodiesel menjadi tinggi, dan apabila tegangan permukaan tinggi maka susah untuk memecah molekul senyawa tersebut, hal ini berkaitan dengan tingkat kekentalan dari senyawa biodiesel tersebut.

3. Kadar air

Makin kecil kadar air dalam minyak maka mutunya akan semakin baik pula karena akan memperkecil terjadinya hidrolisis yang dapat menyebabkan kenaikan kadar asam lemak bebas, kandungan air dalam bahan bakar dapat juga menyebabkan turunnya panas pembakaran, berbusa dan bersifat korosif jika bereaksi dengan sulfur karena akan membentuk asam.

4. Bilangan asam

Angka asam yang tinggi merupakan indikator biodiesel masih mengandung asam lemak bebas. Berarti, biodiesel bersifat korosif dan dapat menimbulkan kerak pada injektor mesin diesel. Biodiesel dinyatakan mengandung asam lemak siklopropenoid yang akan berpolimerisasi akibatnya injektor mesin diesel akan tersumbat.

5. Gliserol bebas

Gliserol bebas ini adalah merupakan produk samping dari reaksi transesterifikasi yang telah dilakukan pada pembuatan biodiesel.

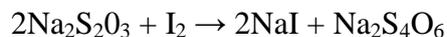
Keberadaan gliserol (produk samping pembuatan biodiesel) dan gliserida dapat membahayakan mesin diesel, terutama akibat adanya gugus OH yang secara kimiawi agresif terhadap logam bukan besi dan campuran krom. Adanya senyawa gliserida dalam FAME disebabkan konversi minyak nabati yang kurang sempurna selama proses transesterifikasi.

6. Kadar ester alkil

Besarnya kadar ester yang dihasilkan dalam penelitian ini disebabkan minimnya produk samping yang dihasilkan yaitu gliserol, artinya proses pembuatan biodiesel yang telah dilakukan sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu juga disebabkan karena pada proses reaksi transesterifikasi metanol langsung bereaksi dengan asam lemak bebas yang terkandung dalam biodiesel.

7. Bilangan iod

Bilangan iod menunjukkan banyaknya derajat ketidakjenuhan minyak yaitu banyaknya ikatan rangkap 2 pada ikatan biodiesel. Semakin banyak derajat ketidakjenuhan maka semakin bagus kualitas biodiesel yang dihasilkan. Kandungan senyawa asam lemak tak jenuh meningkatkan ferpormansi biodiesel pada temperatur rendah karena senyawa ini memiliki titik leleh (*Melting Point*) yang lebih rendah sehingga berkorelasi terhadap *clout point* dan *puor point* yang rendah. Namun disisi lain banyaknya senyawa lemak tak jenuh di dalam biodiesel memudahkan senyawa tersebut bereaksi dengan oksigen di atmosfer. Biodiesel dengan kandungan bilangan iod yang tinggi akan mengakibatkan tendensi polimerisasi dan pembentukan deposit pada *injector noozle* dan cincin piston pada saat mulai pembakaran. Adapun reaksi iod yang terjadi pada penentuan ini adalah sebagai berikut



Selain itu semakin tinggi ketidakjenuhan, maka titik awan dan titik tuang akan semakin rendah. Namun ada dampak negatifnya yaitu kemungkinan terjadinya pembentukan asam lemak bebas. Permasalahan ini relatif kecil pada FAME yang bahan bakunya berupa CPO.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kualitas biodiesel dari minyak jelantah mempunyai mutu yang baik untuk digunakan sebagai bahan bakar karena memenuhi Standar Biodiesel Indonesia. Hal ini dapat diamati pada nilai hasil uji kualitas yang telah dilakukan dengan membandingkan standar SNI untuk bahan bakar biodiesel.

DAFTAR REFERENSI

- Abdul Kahar. *Kinetika Metanolisis Berkatalisis Asam Pada Pre-treatment Biodiesel Dari Minyak Jelantah Berkadar Asam Lemak Bebas (ALB) Tinggi*. FTU Rumul Keahlian Energi dan Sistem Proses Teknologi Kimia. 2009. Tgl 26 Januari 2011
- Anonim. *Biodiesel*, <http://id.wikipedia.org/wiki/biodiesel>. (25 Desember 2010)
- Anonim. *Biofuel*, <http://id.wikipedia.org/wiki/Biofuel>. (25 Desember 2010)
- Ardiani Dwi, Setya wardhani, Martutik, Wahyuni. *Pengaruh Rasio Methanol/Minyak Terhadap Parameter Kecepatan Reaksi Metanolisis Minyak Jelantah dan Angka Setana Biodiesel*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNS, 2009.(26 Januari 2011)
- Harold, Hart dkk. *Kimia Organik*, Penerbit: Erlangga, Jakarta, 2003
- Margaretha Tuti Susanti. *Potensi Minyak Jelantah*. <http://www.dwienergi.blogspot.com/2007/07/>(26 Januari 2011)
- Syamsuddin Manai. *Membuat Sendiri Biodiesel Bahan Bakar Pengganti Solar*. Yogyakarta:Penerbit Andi.2010
- Tim Departemen Teknologi Pertanian. *Proses Pembuatan Minyak Jarak Sebagai Bahan Bakar Alternatif* . U.SU Medan (20 Desember 2010)
- Windu, Sediono. *Minyak Jelantah Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. <http://www.scribd.com> (26 Januari 2011)