

## TINJAUAN MUTU BIODIESEL/DIESEL YANG BEREDAR DI LINGKUNGAN SPBU X PALEMBANG

Abdul Hamid<sup>1)</sup>; Indah Agus Setiorini<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Analisis Laboratorium Migas, Jurusan Teknik Kimia,  
 Politeknik Akamigas Palembang

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Pengolahan Migas, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Akamigas Palembang  
 Jl. Rampai Komperta Plaju, Palembang  
 e-mail : hamid@pap.ac.id; indahagussetiorini\_sukarman@yahoo.co.id

### Abstrak

*Biodiesel/Diesel adalah bahan bakar jenis distilat berwarna kuning kecoklatan yang jernih, sedikit lebih kental dari pada minyak tanah atau kerosine, dengan trayek didih berkisar antara 180 ~ 370 °C, digunakan sebagai bahan bakar untuk mesin diesel berkecepatan tinggi (lebih besar dari 1000 rpm), seperti : kendaraan umum, truk, trailer, alat-alat penggusur tanah, traktor, kereta api, dll. Biodiesel/Diesel sering disebut juga gasoil, ADO (Automotive Diesel Oil) atau HSD (High Speed Diesel Oil). Penelitian ini bertujuan untuk Mengevaluasi kualitas Biodiesel/Diesel yang beredar apakah memenuhi syarat pemasaran terutama peruntukan automotif atau mesin diesel. Kualitas dimaksudkan berupa hasil pengujian beberapa parameter uji seperti : Berat Jenis (specific gravity), sifat Pembakaran (ignation quality), sifat Penguapan (volatility), sifat Alir (fluidity), sifat Kebersihan (cleanlines). Hasil pegujian bahan bakar solar dari berbagai SPBU di Seberang Ulu memberikan gambaran bahwa sifat atau karakteristik minyak solar yang diteliti umumnya masih memenuhi spesifikasi baik penggunaannya sebagai bahan bakar mesin diesel maupun persyaratan transaksi dan transportasi. Dari hasil analisa Specific Gravity berada di range 0,820 - 0,870 yaitu 0,850 sampai dengan 0,852. Demikian juga analisa warna berada di bawah max 3,0 yaitu 2,0 sampai dengan 2,5. Untuk Calculated Cetane Index dimana rata-rata cetane index berkisar 47 s/d 48 yaitu diatas spesifikasi (min 45). Sifat Penguapan dapat dilihat dari hasil distilasi menunjukkan bahwa temperatur FBP memenuhi spesifikasi yaitu < 370°C. Sifat Alir ditentukan dengan Pour Point antara 35°F s/d 40°F Vs max 60°F sedangkan Viscosity 3,99 cSt s/d 4,00 cSt Vs 1,6 cSt s/d 5,8 cSt.*

**Kata kunci :** *Biodiesel/Diesel, Specific Gravity, Ignation quality, Volatility, Fluidity, Cleanlines*

### Abstract

*Biodiesel/Diesel is the fuel types distillate brownish yellow clear, slightly more viscous than the kerosene, to stretch a boiling range between 180 ~ 370 ° C, is used as fuel for diesel engines high speed (greater than 1000 rpm) , such as public service vehicles, trucks, trailers, tools multiplier land, tractors, trains, etc. Biodiesel/Diesel is often referred to as gasoil, ADO (Automotive Diesel Oil) or HSD (High Speed Diesel Oil). This study aims to evaluate the quality Biodiesel/Diesel circulating whether qualified marketing especially designation automotive or diesel engines. Quality intended form of the results of testing several test parameters such as: Gravity (the specific gravity), the nature of Combustion (ignation quality), the nature of Evaporation (volatility), Flow properties (fluidity), the nature of Hygiene (cleanlines). The results of test diesel fuel from various stations in Seberang Ulu illustrates that the nature or characteristics of diesel fuel are researched generally still meets the specifications of both its use as fuel for diesel engines as well as the terms of the transaction and transport. Specific analysis of the results of Gravity is in the range from 0.820 to 0.870 which is 0.850 up to 0.852. Likewise, color analysis is under max 3.0 is 2.0 to 2.5. For Calculated Cetane Index where the average cetane index ranges from 47 until 48 is above specification (min 45). Evaporation nature can be seen from the distillation shows that the temperature FBP meet the specification is <370°C. Flow is determined by the nature of Pour Point between 35°F until 40°F Vs max 60°F while Viscosity 3.99 cSt until 4.00 Vs 1.6 cSt until 5.8 cSt.*

**Key words :** *Biodiesel/Diesel, Specific Gravity, Ignation quality, Volatility, Fluidity, Cleanlines*

## I. Pendahuluan

Indonesia memiliki beragam sumberdaya energi. Sumberdaya energi berupa minyak, gas, batubara, panas bumi, air dan sebagainya digunakan dalam berbagai aktivitas pembangunan baik secara langsung ataupun diekspor untuk mendapatkan devisa. Saat ini sumberdaya energi minyak dan gas murah menjadi penyumbang terbesar devisa hasil negara.

Kebutuhan akan bahan bakar minyak dalam negeri juga meningkat seiring meningkatnya pembangunan dan teknologiomotif. Sejumlah laporan menunjukkan bahwa sejak pertengahan tahun 80-an terjadi peningkatan kebutuhan energi khususnya untuk bahan bakar mesin diesel yang diperkirakan akibat meningkatnya jumlah industri, transportasi dan pusat Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) diberbagai daerah di Indonesia.

Peningkatan ini mengakibatkan berkurangnya devisa negara disebabkan jumlah minyak sebagai andalan komoditi ekspor semakin berkurang karena dipakai untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Disisi lain, bahwa cadangan minyak yang dimiliki Indonesia semakin terbatas karena merupakan produk yang tidak dapat diperbaharui. Oleh sebab itu perlu dilakukan usaha-usaha untuk mencari bahan bakar alternatif.

Ide penggunaan minyak nabati sebagai pengganti bahan bakar diesel didemonstrasikan pertama kalinya oleh Rudolph Diesel ( $\pm$  tahun 1900). Penelitian di bidang ini terus berkembang dengan memanfaatkan beragam lemak nabati dan hewani untuk mendapatkan bahan bakar hayati (biofuel) dan dapat diperbaharui (renewable).

Perkembangan ini mencapai puncaknya di pertengahan tahun 80-an dengan ditemukannya alkil ester asam lemak yang memiliki karakteristik hampir sama dengan minyak diesel fosil yang dikenal dengan biodiesel. Indonesia adalah negara penghasil minyak nabati terbesar dunia, selain menghasilkan minyak sawit (Crude Palm Oil = CPO), juga menghasilkan minyak lainnya seperti minyak kopra yang jumlahnya cukup besar. Ini merupakan potensi bahan baku yang besar untuk tujuan pengembangan BBM alternatif biodiesel tersebut.

Salah satu bahan baku yang dipakai yaitu fraksi stearin yang diperoleh dari sisa pengolahan CPO di pabrik minyak nabati (Fractination Refining Factory). Produksi minyak sawit dewasa ini cenderung meningkat dan diperkirakan akan berlanjut satu atau dua dekade ke depan. Pembuatan biodiesel dari minyak nabati dilakukan dengan mengkonversi

trigliserida (komponen utama minyak nabati) menjadi metil ester asam lemak, dengan memanfaatkan katalis pada proses metanolisis/esterifikasi.

Beberapa katalis telah digunakan secara komersial dalam memproduksi biodiesel. Selain itu, juga diupayakan katalis-katalis dari sisa produksi alam seperti, janjang sawit, abu sekam padi dan sebagainya. Biodiesel yang secara umum didefinisikan sebagai ester asam lemak yang dihasilkan dari reaksi transesterifikasi minyak nabati atau hewani.

Transesterifikasi adalah tahap konversi dari trigliserida (minyak nabati) menjadi alkyl ester melalui reaksi dengan alkohol dan menghasilkan produk sampingan yaitu asam lemak atau gliserol. Ester monoalkil dari tanaman dan lemak hewan yang merupakan bahan bakar alternatif yang sangat potensial digunakan sebagai pengganti solar karena kemiripan karakteristiknya.

Biodiesel yang berasal dari minyak nabati merupakan bahan bakar yang dapat diperbaharui (renewable), mudah diproses, harganya relatif stabil, tidak menghasilkan cemaran yang berbahaya bagi lingkungan (non toksik) serta mudah terurai secara alami. Untuk mengatasi kelemahan minyak sawit, maka minyak sawit itu harus dikonversi terlebih dahulu menjadi bentuk metil atau etil esternya (biodiesel).

Biodiesel merupakan kandidat yang paling baik untuk menggantikan bahan bakar fosil sebagai sumber energi transportasi utama dunia, karena biodiesel merupakan bahan bakar terbarui yang dapat menggantikan diesel petrol di mesin sekarang ini dan dapat diangkat dan dijual dengan menggunakan infrastruktur zaman sekarang.

Sebagaimana diketahui dari berbagai media cetak dan elektronik, dewasa ini tengah maraknya penambangan - penambangan minyak bumi secara liar di daerah Sumatera Selatan. Bahkan minyak bumi (crude oil) hasil penambangan liar ini sempat merambah keluar negeri (ekspor), melalui jalur yang tidak resmi (ilegal). Sementara Pasal 33 ayat (2) dan ayat (3) Undang-Undang Dasar 1945 telah menegaskan bahwa cabang-cabang produksi yang penting bagi negara dan menguasai hajat hidup orang banyak dikuasai oleh negara, demikian pula bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat.

Meningkatnya kebutuhan bahan bakar berupa biodiesel/ diesel tidak dapat dibendung, hal ini terbukti dengan munculnya biodiesel/ diesel yang berasal dari nabati untuk mencukupi kebutuhan Biodiesel/Diesel yang

berasal dari fosil (crude oil). Tidak sedikit masyarakat yang memanfaatkan kondisi ini dengan membangun penyulingan/kilang tradisional. Kilang- kilang ilegal ini sangat menguntungkan bagi mereka.

Namun ditinjau dari teknik-teknik pengolahan minyak bumi tentunya penyulingan yang mereka lakukan akan menghasilkan produksi fraksi-fraksi dengan kualitas yang tidak dapat dipertanggung jawabkan. Sehingga produk (biodiesel/ diesel) yang mereka hasilkan dengan kualitas tidak sesuai tersebut akan dilakukan pencampuran (blending) oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab.

Berdasarkan hal tersebut peneliti akan melakukan penelitian secara bertahap, dimana saat ini peneliti hanya mampu mengevaluasi mutu Biodiesel/Diesel yang beredar di SPBU kota Palembang khususnya daerah Seberang Ulu, mengingat banyaknya jumlah SPBU yang berada di kota Palembang. Sementara dana untuk pengujian parameter produk Biodiesel/Diesel sangat terbatas.

Tahap berikutnya bukan tidak mungkin peneliti akan mengevaluasi seluruh SPBU di kota Madya Palembang. Hal ini memungkinkan bila hasil pengujian mutu Biodiesel/Diesel di SPBU yang ada di Seberang Ulu ternyata memberikan data kualitas yang tidak sesuai dengan spesifikasi pemasaran yang diberlakukan.

Berikut adalah analisa yang akan dilaksanakan meliputi :

- Uji Calculated Cetane Index menggunakan Metode Uji ASTM D-4737,
- Uji Berat Jenis menggunakan Metode Uji ASTM D-4052/1298,
- Uji Viskositas menggunakan Metode Uji ASTM D-445,
- Uji Kandungan Sulfur menggunakan Metode Uji ASTM D-2622,
- Uji Distilasi menggunakan Metode Uji ASTM D-86,

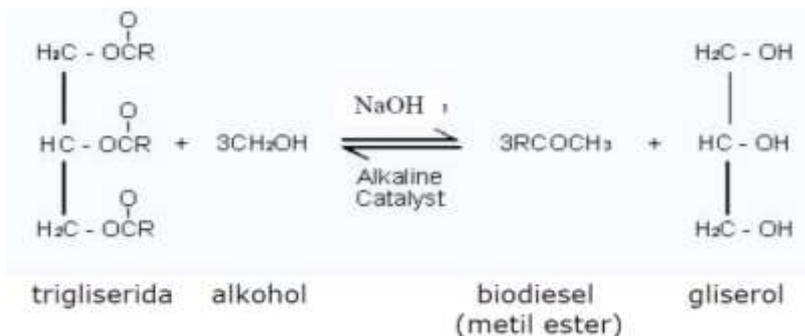
- Uji Titik Nyala menggunakan Metode Uji ASTM D-93,
- Uji Titik Tuang menggunakan Metode Uji ASTM D-97,
- Uji Residu Karbon menggunakan Metode Uji ASTM D-4530,
- Uji Kandungan Air menggunakan Metode Uji ASTM D-1744,
- Uji Korosi menggunakan Metode Uji ASTM D-130,
- Uji Kandungan Abu menggunakan Metode Uji ASTM D-482,
- Uji Kandungan Sedimen by ekstraksi menggunakan Metode Uji ASTM D-473,
- Uji Bilangan Asam Kuat menggunakan Metode Uji ASTM D-664,
- Uji Bilangan Asam Total menggunakan Metode Uji ASTM D-664,
- Uji Warna menggunakan Metode Uji ASTM D-1500.

## II. Material

Penggunaan dan produksi Biodiesel/Diesel meningkat dengan cepat, terutama di Eropa, Amerika Serikat, dan Asia, meskipun dalam pasar masih sebagian kecil saja dari penjualan bahan bakar. Pertumbuhan SPBU membuat semakin banyaknya penyediaan Biodiesel/Diesel kepada konsumen dan juga pertumbuhan kendaraan yang menggunakan Biodiesel/Diesel sebagai bahan bakar.

Pada pembuatan Biodiesel/Diesel dapat digunakan katalis basa (KOH, NaOH), asam (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl) dan katalis padat sebagai pereaksi, biasanya paling banyak digunakan alkohol dari golongan methanol karena lebih efektif dan dapat memaksimalkan reaksi transesterifikasi pada minyak sebagai pereaksi, biasanya paling banyak digunakan alkohol dari golongan methanol karena lebih efektif dan dapat memaksimalkan reaksi transesterifikasi pada minyak.

Reaksi yang terjadi pada pembuatan Biodiesel/Diesel adalah sebagai berikut ini :



**Gambar 2.1.** Reaksi yang terjadi pada pembuatan Biodiesel/Diesel

### Biodiesel/Diesel Sebagai Bahan Bakar Alternatif

Produksi dan penggunaan BBM alternatif harus segera direalisasikan untuk menutupi kekurangan terhadap kebutuhan BBM fosil yang semakin meningkat. Biodiesel/Diesel dapat dihasilkan dari bermacam sumber, seperti minyak nabati, lemak hewani dan sisa dari minyak atau lemak (misalnya sisa minyak penggorengan).

Biodiesel/Diesel memiliki beberapa kelebihan dibanding bahan bakar diesel petroleum/fosil. Kelebihan tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Merupakan bahan bakar yang tidak beracun dan dapat biodegradasi
2. Mempunyai bilangan cetana relatif tinggi.
3. Mengurangi emisi karbon monoksida, hidrokarbon dan NOx.
4. Terdapat dalam fase cair.

Bahan bakar diesel dikehendaki relatif mudah terbakar sendiri (tanpa harus dipicu dengan letikan api busi) jika disemprotkan ke dalam udara panas bertekanan. Tolok ukur dari sifat ini adalah bilangan *cetana*, yang didefinisikan sebagai % volume *n-cetana* di dalam bahan bakar yang berupa campuran *n-cetana* ( $n-C_{16}H_{34}$ ) dan  $\alpha$ -metil naftalena ( $\alpha-CH_3-C_{10}H_7$ ) serta berkualitas pembakaran di dalam mesin diesel standar. *n-cetana* (suatu hidrokarbon berantai lurus) sangat mudah terbakar sendiri dan diberi nilai bilangan *cetana* 100, sedangkan  $\alpha$ -metil naftalena (suatu hidrokarbon aromatik bercincin ganda) sangat sukar terbakar dan diberi nilai bilangan *cetana* nol.

### Karakteristik Minyak Diesel

Bilangan *cetana* yang baik dari minyak diesel adalah lebih besar dari 30 dengan volatilitas yang tidak terlalu tinggi supaya pembakaran yang terjadi di dalamnya lebih sempurna. Minyak diesel dikehendaki memiliki kekentalan yang relatif rendah agar mudah mengalir melalui pompa injeksi. Untuk keselamatan selama penanganan dan penyimpanan, titik nyala harus cukup tinggi agar terhindar dari bahaya kebakaran pada suhu kamar. Kadar belerang dapat menyebabkan terjadinya keausan pada dinding silinder. Jumlah endapan karbon pada bahan bakar diesel dapat diukur dengan metode Conradson atau Ramsbottom untuk memperkirakan kecenderungan timbulnya endapan karbon pada *nozzle* dan ruang bakar.

Abu kemungkinan berasal dari produk mineral dan logam sabun yang tidak dapat larut dan jika tertinggal dalam dinding dan permukaan mesin dapat menyebabkan kerusakan *nozzle* dan menambah deposit dalam ruang bakar. Air dalam jumlah kecil yang berbentuk dispersi dalam bahan bakar sebenarnya tidak berbahaya bagi bagian-bagian mesin. Tetapi di daerah dingin, air tersebut dapat membentuk kristal-kristal es kecil yang dapat menyumbat saringan pada mesin.

### Fungsi Biodiesel/Diesel

1. Sebagai bahan bakar mesin-mesin diesel yang semula berbahan bakar solar petroleum.
2. Sebagai BBM kendaraan bermotor, bahan bakarnya disebut biosolar. Biosolar ini merupakan campuran solar dengan Biodiesel/Diesel. Komposisinya 95 persen solar dan lima persennya Biodiesel/Diesel.
3. Melumasi mesin karena kekentalan lebih tinggi.
4. Bisa melarutkan kerak-kerak yang ada di mesin.

Berikut adalah Spesifikasi BBM Jenis Solar 48 Standar Pertamina :

Tabel 1. Spesifikasi BBM Jenis Solar 48

No.	Karakteristik	Satuan	Batasan	
			Min	Max
1	Bilangan Cetana	#		-
	- Angka Cetana		48	
	- Indeks Cetana		45	
2	Berat jenis@ 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	815	870
3	Viskositas @ 40 °C	mm <sup>2</sup> /Sec	2,0	5,0
4	Kandungan Sulfur	% m/m	-	0,35
5	Distilasi :			
	T 95	°C	-	370
6	Titik Nyala	°C	80	
7	Titik Tuang	°C		18
8	Residu Karbon	% m/m #		0,1
9	Kandungan Air	mg/kg		500
10	Biological Growth *)			Nihil *)
11	Kandungan FAME *)	% v/v		10
12	Kandungan Metanol & Etanol *)	% v/v		Tidak terdeteksi
13	Korosi bilah lembaga			Kelas 1
14	Kandungan Abu	% m/m #	-	0,01
15	Kandungan Sedimen	% m/m	-	0,01
16	Bilangan Asam Kuat	mg KOH/L #	-	0,0
17	Bilangan Asam Total	mg KOH/L	-	0,6
18	Partikulat		-	-
19	Penampilan visual			Jernih & terang
20	Warna	No ASTM #	-	3,0

### **Karakteristik Biodiesel/Diesel**

Karakteristik atau sifat-sifat penting Biodiesel/Diesel supaya dapat digunakan dengan efektif sebagai bahan bakar. Untuk tujuan tersebut di atas, maka dikelompokkan menjadi 5 (lima) kelompok, yaitu :

- Berat Jenis (*specific gravity*)
- Sifat Pembakaran (*ignation quality*)
- Sifat Penguapan (*volatility*)
- Sifat Alir (*fluidity*)
- Sifat Kebersihan (*cleanlines*)

#### ▪ **Specific Gravity**

*Specific Gravity* adalah suatu perbandingan volume dari suatu bahan bakar dengan volume yang sama dari air murni pada suhu tertentu yang sama, biasanya suhu standar diambil pada 60°F. Istilah lain yang setara dikenal dengan istilah density. Density adalah massa suatu zat dibagi dengan volumenya pada suhu tertentu, biasanya pada suhu standar 15°C. Di Amerika digunakan satuan °API gravity yang secara matematis dirumuskan sebagai berikut :

$$^{\circ}\text{API gravity} = \frac{141,5}{\text{Spec. Gravity } 60/60^{\circ}\text{F}} - 131,5$$

Jika air pada suhu 60°F mempunyai °API gravity = 10, maka minyak bumi mempunyai °API gravity lebih besar dari 10. Salah satu kegunaan specific gravity at 60/60°F, density at 15°C metode ASTM D-1298 dan °API adalah untuk menghitung berat satuan minyak jika volumenya telah diketahui, biasanya digunakan dalam transaksi.

#### ▪ **Sifat Pembakaran**

Sifat pembakaran Biodiesel/Diesel pada motor diesel, bertolak belakang dengan sifat pembakaran pada motor bensin. Pada motor bensin, *knocking* terjadi karena peristiwa penyalan lebih awal sebelum dinyalakan oleh busi (*pre ignation*) yang dibatasi dengan angka oktan bahan bakar yang tinggi.

Pada motor diesel, campuran Biodiesel/Diesel dan udara ditekan sedemikian rupa sehingga suhu dan tekanan dalam ruang bakar menjadi sangat besar, akhirnya bahan bakar mengalami penyalan sendiri (*self ignation*). Sifat pembakaran atau penyalan sendiri dinyatakan dengan angka cetane (*cetane number*) metode ASTM D-613. *Cetane number* adalah persentase volume normal cetane (C<sub>16</sub>H<sub>34</sub>) dalam campurannya dengan alpha methyl naphthalene (C<sub>11</sub>H<sub>10</sub>) yang menghasilkan karakteristik pembakaran yang sama dengan Biodiesel/Diesel yang diperiksa. Normal cetane murni diberi angka 100, sedangkan alpha methyl naphthalene diberi angka 0.

#### ▪ **Sifat Penguapan**

Walaupun Biodiesel/Diesel tidak begitu mudah menguap dibandingkan dengan minyak tanah, namun pada proses pembakaran Biodiesel/Diesel masih perlu diuapkan dan dicampur dengan udara. Untuk mempercepat terjadinya proses penguapan, maka digunakan proses atomisasi atau pengabutan menggunakan alat atomisasi (*injector pump*). Walaupun minyak solar telah dipecah atau dikabutkan menjadi tetesan-tetesan kecil, namun sifat penguapannya masih tetap penting yang ditentukan menggunakan peralatan standar, distilasi metode ASTM D-86.

#### ▪ **Sifat Alir**

Pada suhu yang rendah, Biodiesel/Diesel mulai membeku yang didahului dengan terbentuknya kristal-kristal hidrokarbon. Keadaan seperti ini dikenal sebagai titik kabut atau *cloud point*. Jika bahan bakar itu semakin mendingin, akan terbentuk kristal-kristal lilin yang begitu banyak sehingga penyaluran bahan bakar tersebut terhenti sama sekali. Suhu pada saat seperti itu disebut titik tuang atau *pour point* yang ditentukan dengan metode ASTM D-97.

Analisa lain yang berkaitan dengan sifat alir adalah viskositas atau *viscosity* metode ASTM D-445. Viskositas adalah suatu angka yang menyatakan suatu besarnya perlawanan/hambatan dari suatu fluida untuk mengalir atau ukuran tahanan gesernya. Semakin tinggi viskositas, maka minyak akan semakin kental dan sulit mengalir. Sebaliknya semakin rendah viskositas, maka minyak semakin encer dan semakin mudah mengalir.

#### ▪ **Sifat Kebersihan**

Sebagaimana bahan bakar yang lain, Biodiesel/Diesel pun harus bersih. Jika partikel-partikel atau pasir sampai masuk kedalam Biodiesel/Diesel hal ini akan membahayakan mesin, walaupun partikel-partikel tersebut dihambat oleh filter, namun jika jumlahnya terlalu banyak, maka partikel-partikel tersebut menghalangi filter akibatnya penyaluran bahan bakar akan terputus, analisa yang berkaitan dengan sifat kebersihan dari minyak solar terdiri dari :

- Sediment by Ekstraksi, metode ASTM D-473
- Ash Content, metode ASTM D-482
- Conradson Carbon Residue, metode ASTM D-4530
- Sulfur Content, metode ASTM D-2622
- Water Content, metode ASTM D-1744

### III. Metodologi

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian untuk membuat penelitian ini dilakukan pada bulan Mei - Juni 2016 berlokasi di Laboratorium Politeknik Akamigas.

#### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Dalam mendapatkan data-data yang berhubungan dengan objek yang diteliti, penulis menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

1. Studi Pustaka  
 Metode yang digunakan dengan cara mengumpulkan sumber-sumber berupa literatur yang terdapat pada buku kuliah, majalah, buku manual, dokumen perusahaan, browsing internet yang dapat menunjang penelitian ini.
2. Metode Observasi  
 Metode yang digunakan dengan cara pengamatan langsung atau terjun kelapangan untuk melihat langsung sampel yang digunakan untuk analisa produk yang dihasilkan oleh SPBU Sebrang Ulu.
3. Preparasi Sampel  
 Metode yang digunakan dengan menerapkan sistem preparasi sampel di Laboratorium untuk analisa karekteristik Biodiesel/Diesel.

#### Metode Analisa Berat Jenis (*specific gravity*)

- Density at 15°C, metode ASTM D-1298 dan °API

#### Metode Analisa Sifat Pembakaran (*ignation quality*)

- Calculated Cetane Index, metode ASTM D-613

#### Metode Analisa Sifat Penguapan (*volatility*)

- Distilasi, metode ASTM D-86

#### Metode Analisa Sifat Alir (*fluidity*)

- Titik tuang atau *pour point*, metode ASTM D-97
- Viskositas atau *viscosity*, metode ASTM D-445

#### Metode Analisa Sifat Kebersihan (*cleanlines*)

- Sediment by Ekstraksi, metode ASTM D-473
- Ash Content, metode ASTM D-482
- Conradson Carbon Residue, metode ASTM D-4530
- Sulfur Content, metode ASTM D-2622
- Water Content, metode ASTM D-1744

### IV. Hasil dan Pembahasan

#### 4.1 Hasil Analisa Produk Biodiesel/Diesel

Karakteristik atau sifat-sifat penting produk Biodiesel/Diesel supaya dapat dipergunakan secara efektif sebagai bahan bakar mesin diesel diperlukan pe gujian beberapa parameter terhadap produk Biodiesel/Diesel sebagaimana tercantum pada lampiran1. Sementara lingkup pembahasan sesuai pengelompokan parameter pengujian Biodiesel/Diesel yaitu :

- Berat Jenis (*spesific gravity*)
- Sifat Pembakaran (*ignation quality*)
- Sifat Penguapan (*volatility*)
- Sifat Alir (*fluidity*)
- Sifat Kebersihan (*cleanlines*)

#### 4.2 Pembahasan

##### ▪ Berat Jenis (*specific gravity*)

Minyak Solar adalah bahan bakar jenis distilat berwarna kuning kecoklatan yang jernih, sedikit lebih kental dari pada minyak tanah atau kerosine, dengan trayek didih berkisar antara 180 ~ 370 °C, digunakan sebagai bahan bakar untuk mesin diesel berkecepatan tinggi (lebih besar dari 1000 rpm), seperti : kendaraan umum, truk, trailer, alat-alat penggusur tanah, traktor, kereta api, dll. Minyak solar sering disebut juga gasoil, ADO (*Automotive Diesel Oil*) atau HSD (*High Speed Diesel Oil*).

Salah satu sifat penting minyak solar adalah spesifik gravity 60/60°F dengan range 0,820-0,870. Hasil analisa sampel dari berbagai SPBU di laboratorium menunjukkan hasil yang memenuhi syarat pemasaran. Dengan demikian maka untuk perhitungan berat per satuan volume atau sebaliknya volume per satuan berat tidak bermasalah dalam hal transaksi jual beli atau dalam hal transportasi. Demikian juga analisa warna berada di bawah max 3,0 yaitu 2,0 sampai dengan 2,5.

##### ▪ Sifat Pembakaran

Dalam mesin diesel, bahan bakar berupa solar dan udara ditekan sehingga suhu dan tekanan diruang bakar menjadi tinggi yang mengakibatkan solar mengalami penyalaan sendiri (*self ignation*). Terjadinya *self ignation* ini diidentifikasi dengan parameter Cetane Number (ASTM D-613) atau dengan *Calculated Cetane Index* (ASTM D-976).

Hasil analisa *calculated cetane index* terhadap contoh solar dari SPBU diperoleh angka rata-rata *calculated cetane index* berkisar 47 s/d 48 yaitu diatas spesifikasi (min 45). Hal ini menggambarkan bahwa sifat pembakaran terjadi *self ignation* di ruang bakar yang cukup baik, dimana

▪ **Sifat Penguapan**

Meskipun solar merupakan bahan bakar tidak mudah menguap, namun proses pembakaran harus tetap terjadi dengan bantuan sistem pengabutan/*atomisasi fuel* melalui *injektor pump* sehingga proses pembakaran tetap berlangsung. Mudahnya penguapan terjadi diidentifikasi dengan analisa Distilasi yaitu dengan metode ASTM D-86. Hasil distilasi menunjukkan bahwa temperatur FBP memenuhi spesifikasi yaitu < 370°C, ini berarti sifat penguapan contoh-contoh solar yang diteliti cukup baik sehingga proses pembakaran dalam bahan bakar diesel berlangsung baik.

▪ **Sifat Alir**

Sifat alir sangat ditentukan oleh parameter Pour Point ASTM D-97 dan Viscosity ASTM D-445. Keadaan parameter tersebut di atas merupakan fungsi temperatur, makin rendah temperatur maka semakin mudah terbentuk kristal sehingga cenderung bahan bakar susah mengalir. Demikian juga parameter viscosity, temperatur rendah bahan bakar semakin viskos/kental sehingga proses atomisasi (pengabutan) terhambat, ini berarti menghambat proses pembakaran diruang pembakaran.

Dari hasil uji kedua parameter tersebut menunjukkan hasil yang memenuhi syarat (Pour Point antara 35°F s/d 40°F Vs max 60°F sedangkan Viscosity (antara 3,99 cst s/d 4,00 cSt Vs 1,6 cSt s/d 5,8 cSt). Dengan demikian maka produk solar yang ditinjau sifat alir, hasilnya cukup baik dan proses atomisasi/pengabutan dalam ruang bakar dapat terpenuhi.

▪ **Sifat Kebersihan**

Sifat kebersihan bahan bakar solar ditentukan oleh parameter : ash content ASTM D-482, Conradson Carbon Residue (CCR) ASTM D-4530, Water Content ASTM D-95. Hasil produk solar yang diteliti terhadap parameter tersebut di atas memberikan hasil cukup baik atau masih dalam range standar pemasaran, yaitu rata-rata hasil CCR 0,02 % wt Vs max 0,1 % wt. Sementara sediment by extraction D-473 dan Sulfur Content ASTM D-2622 tidak dapat dilakukan berhubung fasilitas pengujian belum tersedia.

**V. Kesimpulan**

**5.1 Kesimpulan**

1. Hasil pengujian bahan bakar solar dari berbagai SPBU di Seberang Ulu memberikan gambaran bahwa sifat atau karakteristik minyak solar yang diteliti umumnya masih memenuhi spesifikasi baik penggunaannya sebagai bahan bakar

mesin diesel maupun persyaratan transaksi dan transportasi.

2. Kekhawatiran peneliti tentang adanya pencampuran/blending produk Biodiesel/Dieseldari kilang-kilang ilegal yang tidak dapat dipertanggung jawabkan ternyata tidak terindikasi.

**5.2 Saran**

Disarankan perlu melakukan uji karakteristik Biodiesel/Diesel di seluruh SPBU di Kota Palembang agar Biodiesel/Diesel termonitor secara berkala sehingga produk Biodiesel/Diesel tetap memenuhi standar mutu pemasaran, disamping sebagai proteksi terjadinya pencampuran yang menurunkan mutu Biodiesel/Diesel.

**Daftar Pustaka**

- Donal, Q. Kern, 1950, Process Heat Transfer, Mc. Graw Hill Book Company, New York Toronto Canada.
- Hanif, Analisis Sifat Fisik dan Kimia Biodiesel dari Minyak Jelantah Sebagai Bahan Bakar Alternatif Motor Diesel, Jurnal Teknik Mesin, Vol. 6, No.2, Des.2009, ISSN 1829-8958.
- Haryanto, B., Bahan Bakar Alternatif Biodiesel (Bagian I. Pengenalan), Jurnal Teknik Kimia USU, 2002.
- Hikmah, M.N., Zuliyana, Pembuatan Metil Ester (Biodiesel) dari Minyak Dedak dan Methanol dengan Proses Esterifikasi dan Transesterifikasi, Jurnal Teknik Kimia, UnDip.
- Spesifikasi BBM Jenis Solar 48 Standar Pertamina, Maret 2016, Pertamina
- <http://documents.tips/documents/dasar-teori-biodiesel.html>