

## ANALISIS UJI SIFAT FISIK BIODIESEL (B100) YANG TERBUAT DARI MINYAK JELANTAH

### ANALYSIS OF THE PHYSICAL PROPERTIES TEST OF BIODIESEL (B100) MADE FROM WASTE COOKING OIL

**Suherna<sup>1\*</sup>, Gunawan<sup>2</sup>, Norista Lambe<sup>3</sup>**  
<sup>1,2,3</sup>Universitas Balikpapan, Balikpapan, Balikpapan

\*E-mail: Suherna@uniba-bpn.ac.id

Diterima 12-09-2020	Diperbaiki 02-10-2020	Disetujui 7-12-2020
---------------------	-----------------------	---------------------

#### ABSTRAK

*Analisis Uji Sifat Fisik Biodiesel (B100) Yang Terbuat Dari Minyak Jelantah. Peningkatan konsumsi BBM jenis solar yang tinggi menyebabkan terjadinya kekurangan pasokan BBM jenis solar, sehingga peneliti dan pemerintah mencari penggantinya yaitu biodiesel. Tujuan dalam skripsi ini adalah untuk mencari cara membuat biodiesel (B100) dari minyak jelantah dan menguji sifat fisik biodiesel (B100) tersebut, dan apakah sudah sesuai standar biodiesel SNI 7182:2015 Metode transesterifikasi digunakan untuk membuat biodiesel (B100) dari minyak jelantah. Pengambilan data secara langsung pada lab energi baru dan terbarukan Universitas Balikpapan dan lab PT. Petrolab Services Balikpapan yaitu sifat fisik dari 2 sampel biodiesel (B100) Berdasarkan hasil perhitungan didapat Massa jenisnya pada kedua sampel (B100) adalah 880 Kg/m<sup>3</sup> dan 870 Kg/m<sup>3</sup>, dan viskositasnya adalah 6,82 mm<sup>2</sup>/s dan 5,75 mm<sup>2</sup>/s. Flash point pada sampel 1 (B100) adalah 175<sup>o</sup>C dan sampel 2 (B100) adalah 175<sup>o</sup>C. Pour point adalah 6<sup>o</sup>C pada sampel 1 dan 2 (B100). Cetane index kedua sampel (B100) adalah 36,4.*

**Kata kunci:** Minyak jelantah, Transesterifikasi, Biodiesel (B100), Sifat Fisik

#### ABSTRACT

*Analysis Of The Physical Properties Of Biodiesel (B100) Made From Waste Cooking Oil. The increase of fuel high consumption of solar caused the shortage of supply of diesel fuel type, so that researchers and government seeking replacement is biodiesel. The purpose in this thesis is to look for how to make biodiesel (B100) from waste cooking oil and test the physical properties of the biodiesel (B100), and whether it is compliant with the biodiesel standard SNI 7182:2015 Transesterification method is used to make Biodiesel (B100) of the waste cooking oil. Data retrieval directly on the Renewable Energy Lab of University of Balikpapan and lab PT. Petrolab Services Balikpapan which is the physical properties of 2 biodiesel samples (B100) based on the results obtained density of the mass in both samples (B100) Is 880 Kg/m<sup>3</sup> and 870 Kg/m<sup>3</sup>, and the viscosity is 6.82 mm<sup>2</sup>/s and 5.75 mm<sup>2</sup>/s. Flash point on Sample 1 (B100) is 175<sup>o</sup>C and sample 2 (B100) is 175<sup>o</sup>C. Pour Point is 6<sup>o</sup> C on Sample 1 and 2 (B100). Cetane Index on both samples (B100) is 36.4.*

**Keywords:** Waste cooking oil, transesterification, biodiesel (B100), physical properties.

## PENDAHULUAN

Peningkatan konsumsi bbm jenis solar yang tinggi, sehingga peneliti dan pememrintah mencari pengganti solar yaitu biodiesel. Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif dari sumber terbarukan dengan komposisi ester asam lemak dari minyak nabati. Minyak jelantah merupakan salah satu minyak nabati yang akan merusak lingkungan jika dibuang sembarangan, maka perlu penelitian pembuatan dan analisis biodiesel dari minyak jelantah. Tujuan dalam skripsi ini adalah mencari cara membuat biodiesel (B100) dari minyak jelantah dan cara menguji sifat fisik biodiesel (B100) tersebut, dan hasil pengujian sifat fisik biodiesel (B100).

Agar pembahasan permasalahan tidak melebar dan agar yang dibahas lebih terarah, maka diadakan suatu pembatasan terhadap pembahasan yang ada sebagai berikut :

1. Membahas proses pembuatan biodiesel hasil transesterifikasi dari minyak jelantah dari penjual gorengan molen pisang.
2. Tidak membahas nilai kadar bahan tak tersabunkan, belerang, fosfor, angka iodium, angka penyabunan, angka asam, titik kabut, korosi lempeng tembaga, residu karbon, warna, nilai kalor dan abu tersulfatkan
3. Penelitian dilakukan di Lab EBT Universitas Balikpapan dan Lab PT. Petrolab Services Balikpapan
4. Pengambilan data pengujian sifat – sifat fisik (massa jenis, viskositas kinematik, flash point, pour point, dan cetane index) yang terdapat pada 2 sampel biodiesel (B100).
5. Penelitian menyesuaikan kemampuan analisa bbm jenis biodiesel pada lab di kota Balikpapan.
6. Volume minyak jelantah yang diteliti adalah 3 liter
7. Volume biodiesel (B100) adalah 2 liter Menurut Mukhibin, ST (2010).

Biodiesel adalah bahan bakar mesin diesel yang terbuat dari bahan bakar terbarukan yang terdiri atas ester alkil dari asam – asam lemak yang dibuat dari minyak nabati, minyak hewani atau dari minyak goreng bekas/daur ulang melalui proses transesterifikasi.

Sifat – sifat Fisik Bahan Bakar Mesin Diesel antara lain viskositas, pour point, flash point, carbon residu, warna , nilai kalor, dan bilangan setana. Viskositas merupakan sifat

fisik yang penting bagi bahan bakar mesin diesel karena berpengaruh pada proses pembentukan kabut saat penyemprotan/ penginjeksian. Pour point adalah suhu terendah dimana bahan bakar dapat dialirkan. Flash point adalah suhu terendah dimana bahan bakar dalam campurannya dengan udara akan menyala, bila nyala tersebut terjadi secara terus – menerus maka suhu tersebut dinamakan titik bakar (fire point). Carbon residu adalah sisa karbon yang tertinggal pada proses pembakaran yang menyebabkan terbentuknya endapan kokas yang dapat menyumbat saluran bahan bakar. Warna bahan bakar tidak terlalu berpengaruh terhadap kinerja mesin diesel. nilai kalor menentukan jumlah konsumsi bahan bakar tiap satuan waktu. Bilangan setana adalah ukuran kulaita penyalaan sebuah bahan baka diesel dalam keadaan terkompresi.

Tabel 1. Keputusan Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi tentang spesifikasi bahan bakar nabati jenis biodiesel sesuai dengan SNI 7182:2015

Parameter Uji	Persyaratan	Satuan min/maks
Massa Jenis Pada 40 <sup>0</sup> C	850 – 890	kg/m <sup>3</sup>
Viskositas kinematic pada 40 <sup>0</sup> C	2,3 – 6,0	mm <sup>2</sup> /s
Angka setana	51	min
Flash Point	100	<sup>0</sup> C, min
Pour Point	18	<sup>0</sup> C, maks

(sumber : lampiran keputusan dirjen EBTKE, 2015)

## METODOLOGI

Tempat penelitian dilakukan di Lab EBT Universitas Balikpapan dan Lab PT. Petrolab Services Balikpapan

Minyak Jelantah berasal dari penjual gorengan molen pisang.



Gambar 1. Minyak jelantah

Tabel 2. Spesifikasi minyak jelantah

Parameter uji	Nilai
Massa jenis ( $\text{kg/m}^3$ )	928
Viskositas ( $\text{mm}^2/\text{s}$ )	96,5
Kadar air (%)	0,7
Warna	Cokelat kehitaman

(Sumber : Ganesh, 2014)

Alat-alat penelitian yang digunakan untuk membuat sampel biodiesel (B100) dari minyak jelantah dan mengujinya :

- Timbangan digital,
- Beaker glass,
- Thermostat,
- Mixer,
- Tabung gelas panjang
- Uang logam Rp.1000
- Jangka sorong
- Penggaris
- Heater
- Stopwatch
- Alat uji Flash Point

Prosedur dalam melakukan proses penelitian adalah sebagai berikut:

- melakukan pengumpulan data dari
- studi literatur maupun observasi.
- Menyiapkan alat dan bahan pembuatan biodiesel dari minyak jelantah.
- Melakukan pemanasan awal pada minyak jelantah 500 mL sampai suhu 500C.
- Membuat larutan metoksida, dengan 200 mL methanol dicampur dengan NaOH sebanyak 3 gram.
- Mencampur dan mengaduk larutan metoksida dan minyak jelantah selama 5 menit.
- Tuangkan ke botol plastik dan diamkan selama 1 hari.
- Melakukan pencucian biodiesel dengan air bersuhu 350C selama 10 menit.
- Melakukan pemisahan air dan biodiesel.
- Melakukan uji data sifat fisik (massa jenis, viskositas kinematik, flash point, pour point, cetane index) pada 2 sampel biodiesel (B100).
- Menganalisis dan menyimpulkan hasil penelitian sifat fisik (massa jenis,

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian 2 sampel biodiesel (B100) dengan volume 1liter/sampel diuji sifat fisiknya di laboratorium energi baru dan terbarukan Universitas Balikpapan dan laboratorium PT. Petrolab Services Balikpapan.



Gambar 2. Sampel 1 biodiesel (B100)



Gambar 3. Sampel 2 biodiesel (B 100)

Dari data hasil pengujian , didapat 2 sampel biodiesel (B100) dengan volumenya 2 liter, dimana merupakan gabungan 6 sampel biodiesel kotor yang kemudian dilakukan pencucian biodiesel kotor dengan air bersih yang telah dipanaskan sampai suhu 35°C dengan perbandingan 70:30 selama 10 menit.

Data penelitian untuk massa jenis dan viskositas yang diambil dari Laboratorium Energi Baru dan Terbarukan Universitas Balikpapan adalah sebagai berikut :

- Data massa jenis minyak jelantah dengan suhu ruangan 34°C menggunakan metode Rusdiana [12] yaitu 0,8 g/mL dan dikonversikan ke  $\text{kg/m}^3$  adalah  $800 \text{ kg/m}^3$ . Data massa jenis sampel 1 (satu) biodiesel (B100) yaitu 0,88 g/mL dan dikonversikan ke  $\text{kg/m}^3$  adalah  $880 \text{ kg/m}^3$ . Data massa jenis sampel 2 (dua) biodiesel (B100) yaitu 0,87 g/mL dan dikonversikan ke  $\text{kg/m}^3$  adalah  $870 \text{ kg/m}^3$ .
- Data viskositas dari minyak jelantah dengan menggunakan metode Rusdiana, [12], dimana diambil rata – rata hasil pengujiannya yaitu 0,008 Pa.s, dikonversikan ke  $\text{mm}^2/\text{s}$  adalah  $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ . Data hasil nilai rata – rata viskositas dari

sampel 1 (satu) biodiesel (B100) adalah 0,006 Pa.s, dikonversikan ke  $\text{mm}^2/\text{s}$  adalah 6,82  $\text{mm}^2/\text{s}$ . Data hasil nilai rata – rata viskositas dari sampel 2 (dua) biodiesel (B100) adalah 0,005 Pa.s, dikonversikan ke  $\text{mm}^2/\text{s}$  adalah 5,75  $\text{mm}^2/\text{s}$ .

Data penelitian untuk massa jenis, viskositas, *flash point*, *pour point*, dan *cetane index* yang diambil dari Laboratorium PT. *Petrolab Services* Balikpapan sebagai berikut :

1. Data pengujian pada sampel 1 (satu) biodiesel (B100) didapat hasilnya yaitu massa jenisnya pada suhu 15°C adalah 915,62  $\text{kg}/\text{m}^3$ . Viskositas kinematik pada suhu 40°C adalah 31,07  $\text{mm}^2/\text{s}$ . *Flash point* dengan metode *Pensky Martens Close Cup* adalah 175°C. *Pour point* pada sampel 1 biodiesel (B100) adalah 6°C. Nilai *cetane index*nya adalah 36,4.
2. Data pengujian pada sampel 2 (dua) biodiesel (B100) didapat hasilnya yaitu massa jenisnya pada suhu 15°C adalah 914,50  $\text{kg}/\text{m}^3$ . Viskositas kinematik pada suhu 40°C adalah 30,04  $\text{mm}^2/\text{s}$ . *Flash point* dengan metode *Pensky Martens Close Cup* adalah 175°C. *Pour point* pada sampel 1 biodiesel (B100) adalah 6°C. Nilai *cetane index*nya 34,6.

Data persentase hasil pembuatan (B100) pada sampel 1 adalah 68,86%, pada sampel 2 (B100) yaitu 67,50%.

Tabel 3 : Hasil pengujian 2 sampel (B100) di lab EBT Universitas Balikpapan dan di lab PT. *Petrolab Services* Balikpapan

Parameter uji	Nilai sampel I	Nilai sampel II
Massa jenis pada suhu 34 <sup>0</sup> – 40 <sup>0</sup> C	Lab EBT Uniba = 880 $\text{kg}/\text{m}^3$	870 $\text{kg}/\text{m}^3$
	Lab <i>Petrolab</i> = 915,62 $\text{kg}/\text{m}^3$	914,50 $\text{kg}/\text{m}^3$
Viskositas kinematik pada suhu 34 <sup>0</sup> – 40 <sup>0</sup> C	Lab EBT Uniba = 6,82 $\text{mm}^2/\text{s}$	5,75 $\text{mm}^2/\text{s}$
	Lab <i>Petrolab</i> 31,07 $\text{mm}^2/\text{s}$	30,04 $\text{mm}^2/\text{s}$
<i>Flash point</i>	175 <sup>0</sup> C	175 <sup>0</sup> C
<i>Pour point</i>	6 <sup>0</sup> C	6 <sup>0</sup> C
<i>Cetane index</i>	36,4	36,4

## KESIMPULAN

Pembuatan biodiesel dari minyak jelantah menggunakan metode transesterifikasi. Pengujian sifat fisik terhadap dua sampel biodiesel (B100) menggunakan metode (Rusdiana, [12]) dilakukan di lab EBT Universitas Balikpapan dan lab PT. *Petrolab Services* Balikpapan.

Pembuatan biodiesel dari minyak jelantah yaitu dengan melakukan proses transesterifikasi dimana, yang dimulai dengan pemanasan awal minyak jelantah yang volumenya 500 mL mencapai suhu 50°C, kemudian membuat larutan metoksida yang terdiri dari metanol yang volumenya 200 mL dan 3 gram NaOH. Setelah itu, larutan metoksida dicampur ke minyak jelantah yang telah dipanaskan dan diaduk menggunakan mixer selama 5 menit, lalu tuang ke dalam botol plastik. Tunggu 1 hari atau 24 jam, supaya terjadi proses pengendapan antara gliserin dan biodiesel kotor, dan pisahkan biodiesel kotor dan gliserin. Lakukan pencucian biodiesel kotor dengan air bersih yang telah dipanaskan 35°C, lama pencucian dilakukan selama 10 menit, sehingga jadilah biodiesel (B100).

Pengujian sifat fisik (massa jenis, viskositas) pada 2 sampel biodiesel (B100) dilakukan di Laboratorium Energi Baru dan Terbarukan Universitas Balikpapan dan (massa jenis, viskositas, *flash point*, *pour point*, *cetane index*) diuji di laboratorium PT. *Petrolab Services* Balikpapan.

Hasil pengujian pada Laboratorium Energi Baru dan Terbarukan mendapatkan nilai massa jenis minyak jelantah biodiesel (100) sampel 1 adalah 880  $\text{kg}/\text{m}^3$  sampel 2 adalah 870  $\text{kg}/\text{m}^3$  sedangkan untuk nilai viskositasnya sampel 1 adalah 6,82  $\text{mm}^2/\text{s}$  sampel 2 adalah 5,75  $\text{mm}^2/\text{s}$ . Hasil Pengujian pada Laboratorium PT. *Petrolab Services* Balikpapan mendapatkan nilai massa jenis minyak jelantah biodiesel (100) sampel 1 adalah 915,62  $\text{kg}/\text{m}^3$  sampel 2 adalah 914,50  $\text{kg}/\text{m}^3$ ; nilai viskositas untuk sampel 1 adalah 31,07  $\text{mm}^2/\text{s}$  sampel 2 adalah 30,04  $\text{mm}^2/\text{s}$ ; nilai *flash point* sampel 1 adalah 175°C sampel 2 adalah 175°C; untuk nilai *puor point* sampel 1 adalah 6°C sampel 2 adalah 6°C; dan untuk nilai *cetane index* sampel 1 dan sampel 2 sama yaitu 36,4

Data pengujian pada kedua sampel (B100) pada laboratorium PT. Petrolab Services Balikpapan didapat massa jenisnya adalah 915,62 Kg/m<sup>3</sup> dan 914,50 Kg/m<sup>3</sup>. Data uji viskositas kinematik pada suhu 40°C adalah 31,07 mm<sup>2</sup>/s dan 30,04 mm<sup>2</sup>/s. *Flash point*nya adalah 175°C dan 175°C. *Pour point*nya adalah 6°C dan 6°C. *Cetane index* pada kedua sampel biodiesel (B100) adalah 36,4 dan 36,4

#### SARAN

Untuk penelitian ini masih bisa dikembangkan lagi menggunakan alat dan teknologi yang lebih baik, bahan minyak nabati dan katalis yang berbeda pada proses pembuatannya, diuji menggunakan metode pengujian yang berbeda.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan Kepala, koordinator serta asisten Laboratorium aenergi Baru dan Terbarukan Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan. dan kepada pimpinan dan karyawan PT. Petrolab Services Balikpapan yang telah membantu dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Astawa, K. 2018. Uji Sifat Fisik Biodiesel sebagai Bahan Bakar Alternatif, Prosiding KNEP IX. ISSN 2338-414X. pp. 31–36.
- [2] Ganesh. 2014. Intensified synthesis of biodiesel using hydrodynamic cavitation reactors based on the interesterification of waste cooking oil. pp. 285-292.
- [3] Haryanto, A., Yozana, O. And Triyono, S. 2017. Aplikasi Kinetika Reaksi Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah melalui Reaksi Transesterifikasi Basa. KETEKNIKAN PERTANIAN. pp. 261–266.
- [4] Londhe, H. et al. 2019 . Testing of Anisole and Methyl Acetate as Additives to Diesel and Biodiesel Fuels in a Compression Ignition Engine. Fuel. Elsevier. pp. 79–92.
- [5] Mukhibin, ST, M. 2010. Mengubah Minyak Jelantah menjadi SOLAR. Yogyakarta: SOLOMON.
- [6] Mulyana, R. 2013. Kepdirjen Standar dan Mutu BBN Jenis Bioediesel.pdf.
- [7] Nasional, B. S. 2015. Standar BBM Biodiesel (B100) Sni 7182:2015. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [8] Nguyen, V. P. et al. 2018. Optimization of Biodiesel Production from Waste Cooking Oil using Static Mixer Technology. PUSTAKA Biofuels Department. Vietnam Petroleum Institute. Taylor & Francis.
- [9] Paryanto, I. dan Wibowo, C. S. 2018. Pedoman Umum Penanganan DAN Penyimpanan Bahan Bakar Biodiesel. Jakarta: DIREKTORAT BIOENERGI.
- [10] Prasetyo, J. 2018. Studi Pemanfaatan Minyak Jelantah sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel. Ilmiah Teknik Kimia UNPAM.
- [11] Rezeika, S. H., Ulfin, I. dan Lailun, Y. 2018. Sintesis Biodiesel dari Minyak Jelantah Menggunakan Katalis NaOH dengan Variasi Waktu Reaksi Transesterifikasi dan Uji Performanya dengan Mesin Diesel. Akta Kimia INDONESIA. pp. 175–189.
- [12] Rusdiana, R. 2015. Analisis Kualitas Minyak Goreng Berdasarkan Parameter Viskositas dan Indeks Bias. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO. al.
- [13] Sadaf, S. et Biodiesel Production from Waste Cooking Oil: An Efficient Technique to Convert Waste into Biodiesel. Sustainable Cities and Society. Elsevier B.V.
- [14] Sari, R. M. dan Kembaren, A. 2018. Pemanfaatan Karbon Aktif Ampas Tebu dalam Mereduksi Asam Lemak Bebas ( Free Fatty Acid ) untuk Pemurnian Minyak Jelantah sebagai Biodiesel. TALENTA USU. pp. 4–8.
- [15] Yudha, R. F., Setiawan, A. Dan Mayangsari, N. E. 2017. Identifikasi Komponen FAME ( Fatty Acid Methyl Ester ) pada Biodiesel yang Disintesis dari Minyak Goreng Bekas. Conference Proceeding on Waste Treatment Technology. pp. 2013–2018.2018.