

## PENENTUAN *FLASH POINT*, DENSITAS DAN WARNA BIOSOLAR (B30) TOO7 FT SABANG DAN SPBU CV. TOSAKA ABADI SABANG MENGGUNAKAN METODE ASTM D-93

Muhammad Ridwan Harahap<sup>1\*</sup>, Rahmat Abrasyi<sup>1\*</sup>, Vander Hens Lumban Tobing<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Negeri Islam Ar-Raniry

<sup>2</sup>CV. Tosaka Abadi Sabang, Sabang, Aceh, Indonesia

E-mail : ridwankimia@ar-raniry.ac.id ; rahmadabrasy@gmail.com

**Abstract:** *Biosolar is a combination of petroleum fuel with fuel derived from plants. This combination serves to reduce dependence on non-renewable energy sources. It is necessary to test this combination with the aim of knowing the quality of the biodiesel (B30) by analyzing the flash point, density and color of the biodiesel (B30). Biosolar samples used came from gas stations and PT. Pertamina. The results showed that biodiesel fuel (B30) has a flash point of 52 °C. While the density is at a minimum limit of 0.800 Kg/m<sup>3</sup> and the color obtained is yellow.*

**Keywords:** *Biosolar, flash point, density, color.*

**Abstrak:** Biosolar merupakan kombinasi bahan bakar minyak bumi dengan bahan bakar yang berasal dari tumbuhan. Kombinasi ini berfungsi untuk mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Perlu dilakukan pengujian terhadap kombinasi ini dengan tujuan adalah untuk mengetahui kualitas biosolar (B30) dengan analisis titik nyala (*flash point*), densitas dan warna biosolar (B30). Sampel biosolar yang digunakan berasal dari SPBU dan PT. Pertamina. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan bakar biosolar (B30) bahan tersebut memiliki *flash point* sebesar 52 °C. Sedangkan densitasnya pada batas minimal 0,800 Kg/m<sup>3</sup> dan warna yang diperoleh warna kuning.

**Kata Kunci:** Biosolar, *flash point*, titik nyala, densitas, warna.

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam. Salah satunya adalah minyak bumi. Sayangnya, Indonesia bukanlah jenis negara yang mengolah hasil alam tersebut menjadi produk akhir. Indonesia sempat menjadi negara yang kaya akan minyak bumi, buktinya Indonesia masuk ke negara-negara pengeksport minyak bumi atau

disebut dengan OPEC Cadangan bahan bakar minyak di Indonesia diisukan akan habis dalam 10 tahun lagi, berdasarkan cadangan yang ada saat ini. Tidak hanya di Indonesia dunia pun mengalami krisis energi dari minyak bumi yang akhirnya memicu pencarian dan pengembangan sumber bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui.

Ketergantungan manusia terhadap bahan bakar fosil menyebabkan cadangan

sumber energi tersebut makin lama semakin berkurang, selain itu berdampak pula pada lingkungan, seperti polusi udara. Hal ini membuat banyak kalangan sadar bahwa ketergantungan terhadap bahan bakar fosil harus segera dikurangi. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan adanya bahan bakar alternatif yang murah dan mudah didapatkan. Salah satu bahan bakar alternatif tersebut adalah biogas (Nurkholis dkk, 2015)

Kebutuhan dan konsumsi energi dewasa ini semakin meningkat terutama penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM). Peningkatan kebutuhan bahan bakar minyak salah satunya disebabkan oleh perkembangan industri yang berbahan dasar minyak bumi semakin pesat sehingga menyebabkan cadangan minyak bumi dan gas bumi terbatas. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mencari sumber energi alternatif lain sebagai pengganti bahan bakar minyak yang ramah lingkungan dan ekonomis. Salah upaya yang dilakukan untuk menciptakan energi alternatif adalah dengan mengkonversi limbah plastik jenis polipropilena (PP) menjadi *fuel-oil* sebagai bahan bakar pengganti bahan bakar fosil. Plastik berasal dari turunan minyak bumi sehingga pada proses penguraiannya dapat dikembalikan menjadi hidrokarbon sebagai bahan dasar energi mengubah polimer rantai panjang hidrokarbon menjadi rantai yang lebih pendek sebagai bahan baku untuk industri kimia atau produksi bahan bakar (Jahiding dkk, 2020)

Energi merupakan kebutuhan dasar manusia, yang terus meningkat sejalan dengan tingkat kehidupannya. Bahan bakar minyak (BBM) memegang posisi yang sangat dominan dalam pemenuhan kebutuhan energi nasional. Suatu kenyataan yang tidak dapat dipungkiri bahwa produksi minyak bumi Indonesia mengalami penurunan akibat adanya penurunan secara alamiah dan semakin menipisnya cadangan. Menurunnya produksi minyak mentah kita dan tingginya harga minyak mentah dunia sangat berpengaruh terhadap kemampuan anggaran pembangunan.

Selama ini bahan bakar minyak di Indonesia masih di subsidi oleh negara (melalui APBN), sehingga menjadi beban yang sangat berat bagi pemerintah. Untuk mengurangi beban subsidi tersebut pemerintah berusaha mengurangi ketergantungan kepada energi bahan bakar minyak, dengan mencari dan mengembangkan sumber energi lain yang murah dan mudah didapat. Harus disadari bahwa saat ini Indonesia telah mengimpor minyak mentah maupun BBM untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri. Hingga saat ini sumber energi minyak bumi masih menjadi sumber energi utama dalam penggunaannya terutama dalam bidang kelistrikan, industri dan transportasi. Ditengah krisis energi saat ini timbul pemikiran untuk penganekaragaman energi (diversifikasi energi) dengan mengembangkan sumber energi lain sebagai energi alternatif untuk penyediaan konsumsi energi domestik. Indonesia memiliki beranekaragam sumber daya energi, seperti minyak dan gas bumi, panas bumi (*geothermal*), batubara, gambut, energi air, biogas, biomassa, matahari, angin, gelombang laut dan lain lain. Potensi sumber daya energi tersebut tersebar diseluruh daerah di Indonesia menurut karakteristik dan kondisi geologinya. Secara umum dalam pemakaian/konsumsi energi di Indonesia masih mengandalkan dan bergantung pada sumber daya energi minyak bumi. Kondisi nyata menunjukkan bahwa sumber daya energi minyak bumi akan habis dan memiliki keterbatasan baik persediaan dalam bentuk cadangannya. Disisi lain permintaan sumber daya energi tersebut semakin meningkat menyebabkan harga minyak semakin tinggi sehingga mempunyai potensi pasar ekspor yang tinggi. Seharusnya minyak bumi dapat di andalkan sebagai sumber pemasukan bagi pendapatan negara dan hanya sebagai energi untuk keperluan tertentu yang secara teknologi harus menggunakan bahan bakar minyak. Energi listrik sebagai energi sekunder sangat populer digunakan di seluruh sektor kegiatan. P.T. Perusahaan Listrik Negara (PERSERO) sebagai badan

usaha milik negara, menyelenggarakan tugas negara melakukan penyediaan dan pelayanan tenaga listrik, dalam membangkitkan tenaga listrik masih banyak menggunakan sumber daya energi minyak bumi. Suatu kondisi bahwa, perkembangan teknologi menunjukkan bahwa hampir seluruh peralatan rumah tangga, perkantoran, perhotelan dan peralatan-peralatan lainnya menggunakan energi listrik yang kesemua tersebut bergantung pada bahan bakar minyak. Sementara teknologi konversi energi untuk pembangkit listrik telah banyak ditemukan dengan berbagai skala dan kapasitas seperti energi sumber daya air (PLTA), energi sumber daya nuklir (PLTN), energi sumber daya panas bumi (*Geothermal*), energi biodiesel dan lain sebagainya. Ketergantungan pemanfaatan kepada minyak bumi ini tidak dapat dibiarkan, karena kebutuhan energi terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk, meningkatnya industrialisasi dan perkembangan teknologi yang serba canggih dan mutakhir seperti pada saat sekarang ini. Komposisi penggunaan energi yang terlalu bersandar pada bahan bakar minyak harus segera dipikirkan dengan jalan menganekaragamkan penggunaan sumber daya energi (diversifikasi energi) yang berbasis pada potensi dan kebutuhan yang ada pada saat ini. Dalam upaya tersebut perlu diketahui besaran penggunaan energi persektor kegiatan, jenis sumber daya energi yang dapat digunakan, jenis pemanfaatan dan penggunaan energi, teknologi penggunaan energi, lokasi/penyebaran kegiatan penggunaan energi.

Minyak solar atau bahan bakar diesel adalah suatu campuran dari *hydrocarbon* yang dihasilkan dari proses pengolahan distilasi atmosfer dari *crude oil* pada temperatur 200-350 °C. Minyak solar juga terdiri atas hidrokarbon parafin, olefin, naftena dan aromatik, umumnya komponen minyak solar terdiri atas hidrokarbon distilasi langsung dari minyak bumi (*straight run gasoil*), namun komponen solar lainnya seperti solar rengkahan termal (*visbroken gasoil* dan

*coker gasoil*) dan proses katalitik (*cycle gasoil* dan *hydrocracked gasoil*) juga banyak digunakan. Ketika minyak tanah harganya sedang melonjak, ada kecenderungan penjual eceran minyak tanah untuk mencampurkan sejumlah tertentu minyak tanah kedalam solar untuk memperoleh keuntungan lebih besar. Secara visual, tidak terdapat perbedaan yang kontras antara solar standar PERTAMINA dengan solar yang telah tercampur dengan sejumlah minyak tanah.

Biodiesel merupakan bahan bakar diesel yang terbuat dari bahan hayati terutama lemak nabati dan lemak hewani. Minyak goreng bekas merupakan salah satu bahan baku yang memiliki peluang untuk pembuatan biodiesel, karena minyak ini masih mengandung trigliserida, di samping asam lemak bebas. Asam lemak dari minyak lemak nabati jika direaksikan dengan alkohol menghasilkan ester yang merupakan senyawa utama pembuatan biodiesel dan produk sampingan berupa gliserin yang juga bernilai ekonomis cukup tinggi. Gliserin ini dimanfaatkan untuk pembuatan sabun. Proses pembuatan biodiesel dapat dilakukan melalui tahap transesterifikasi dan perlakuan fisis seperti pemberian suhu proses dan lama waktu pengendapan. (Cakrawardana, 2021) Oleh karena itu, penelitian untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perlakuan fisis yang diberikan pada saat proses pembuatan biodiesel dari minyak jelantah sangat penting, sehingga dapat meningkatkan nilai guna minyak jelantah. Minyak jelantah yang sebelumnya hanya dibuang begitu saja akan lebih bernilai ekonomis bila diolah menjadi biodiesel untuk bahan bakar alternatif, disamping turut serta dalam mengelola dan memanfaatkan limbah serta dapat mengatasi kelangkaan BBM di masa depan (Silvira, 2015)

Viskositas ( $\nu$ ) adalah ukuran yang menyatakan kekentalan suatu cairan atau fluida. Kekentalan merupakan sifat cairan yang berhubungan erat dengan hambatan untuk mengalir. Beberapa cairan ada yang dapat mengalir cepat, sedangkan

lainnya mengalir secara lambat. Cairan yang mengalir cepat seperti air, alkohol dan bensin mempunyai viskositas kecil. Sedangkan cairan yang mengalir lambat seperti gliserin, minyak castor dan madu mempunyai viskositas besar. Jadi viskositas tidak lain menentukan kecepatan mengalirnya suatu cairan. Pengukuran viskositas yang tepat dengan cara di atas sulit dicapai. Hal ini disebabkan harga  $r$  ditentukan secara tepat. Kesalahan pengukuran terutama  $r$ , sangat besar pengaruhnya karena harga ini dipangkatkan empat. Untuk menghindari kesalahan tersebut dalam prakteknya digunakan suatu cairan pembanding. Cairan yang paling sering digunakan adalah air (Sutiah, 2018).

Faktor yang mempengaruhi viskositas ialah suhu, konsentrasi larutan, berat molekul terlarut, dan tekanan. Sehingga viskositas berbanding terbalik dengan suhu. Jika suhu naik maka viskositas akan turun, dan begitu sebaliknya. Semua minyak pelumas jika suhu tinggi dipanaskan akan menjadi lebih encer dan pada suhu yang rendah akan menjadi kental. Pengukuran viskositas minyak pelumas dengan standar SAE 2. Konsentrasi larutan ialah viskositas berbanding lurus dengan konsentrasi larutan. Suatu larutan dengan konsentrasi tinggi akan memiliki viskositas yang tinggi pula, karena konsentrasi larutan menyatakan banyaknya partikel zat yang terlarut tiap satuan volume. Semakin banyak partikel yang terlarut, gesekan antar partikel semakin tinggi dan viskositasnya semakin tinggi pula. Berat molekul terlarut ialah viskositas berbanding lurus dengan berat molekul terlarut. Tekanan ialah semakin tinggi tekanan maka semakin besar viskositas suatu cairan (Putra, 2021).

*Flash point* adalah temperatur pada keadaan di mana uap di atas permukaan bahan bakar (biodiesel) akan terbakar dengan cepat (meledak). *Flash point* menunjukkan kemudahan bahan bakar untuk terbakar. Makin tinggi *flash point*, maka bahan bakar semakin sulit terbakar. Semakin mudah bahan bakar untuk terbakar maka *flash point-nya*

menurun dan bahan bakar lebih efisien. *Flash point* adalah karakteristik fisik bahan bakar yang menunjukkan mudah terbakar atau tidak. Pengujian dilakukan menggunakan *Pensky Marten Close Cup (PMCC)* dengan standar ASTM D93 (Gamayel, 2016).

## METODE

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya *flash point* ASTM D-93 (*Tanaka*), parameter suhu, gelas ukur (*Iwaki*), gelas tabung dan *density hidrometer* solar 0,800.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah biosolar (*B30*) dari SPBU CV. Tosaka Abadi Sabang dan PT. Pertamina

### Prosedur Kerja

#### Preparasi Sampel

100 mL larutan Biosolar (*B30*), diambil masing-masing menggunakan gelas ukur, kemudian dimasukkan kedalam tabung gelas.

#### Uji Kualitatif

Uji kualitatif dilakukan dengan cara uji pewarnaan, dengan cara dilihat manual dengan indera penglihatan.

#### Uji Kuantitatif

Uji kuantitatif selanjutnya dilakukan dengan cara uji *flash point*. Pada uji *flash point* dimasukkan terlebih dahulu nilai spesifikasi *flash point* Biosolar (*B30*) yang sudah distandarisasi. Pada penelitian ini digunakan nilai perkiraan 52 °C. Kemudian diambil sebanyak  $\pm 75$  ml kerosene murni lalu dituang kedalam test cup sampai tanda batas. Lalu dimasukkan kedalam *heating block* kemudian diturunkan secara penuh *arm* mekanik hingga terkunci. Kemudian tekan tombol *start*. Lalu ditunggu sampai *flash* terdeteksi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukannya uji *flash point* terhadap biosolar (B30). Didapatkan hasil antara lain dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Data Hasil Uji Pengamatan *Flash Point*.

Sampel	Unit	Spesifikasi		Flash Point (°C)
		MAX	MIN	
Biosolar Ft Sabang	°C	52	-	66
Biosolar SPBU	°C	52	-	65

*Flash point* (titik nyala) adalah titik temperatur terendah dimana bahan bakar dapat menyala pada kondisi tertentu pada tekanan satu atmosfer. *Flash point* (titik nyala) merupakan faktor penting untuk keamanan terhadap kebakaran. Penentuan nilai titik nyala ini juga berkaitan dengan keamanan dalam penyimpanan penanganan bahan bakar dan diuji dengan menggunakan alat *Pensky Marten Closed Tester* (ASTM) (Nasrun dkk, 2016). Pengujian ini bertujuan untuk mengukur suhu terendah dimana campuran uap minyak sampel dan udara terbakar sesaat pada saat api mencoba dilewatkan di atasnya. Dari pengujian ini akan diketahui bahan bakar tersebut termasuk bahan bakar yang mudah terbakar atau tidak. Bakar minyak solar mempunyai batasan minimum *flash point* nya adalah 52 °C. Dari hasil uji *flash point* manual didapat hasil pada Tabel 1 bahwa pada pengujian sampel Biosolar tangki timbun FT Sabang menghasilkan *flash point* (titik nyala) 66°C, dan hasil pengujian *flash point* (titik nyala) pada sampel SPBU CV. Tosaka Abadi Sabang menghasilkan *flash point* yaitu 65°C, hal ini membuktikan bahwa sampel tangki timbun FT Sabang *flash point* (titik nyala) lebih tinggi dibandingkan sampel SPBU CV. Tosaka Abadi Sabang.

Setelah dilakukannya *density* terhadap biosolar (B30). Didapatkan hasil

antara lain dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2.** Data Hasil Uji Pengamatan *Density*.

Sampel	Unit	Spesifikasi		<i>Density</i> (°C)
		MAX	MIN	
Biosolar Ft Sabang	Kg/m <sup>3</sup>	0,800	-	0,824
Biosolar SPBU	Kg/m <sup>3</sup>	0,800	-	0,825

Densitas merupakan salah satu properti bahan bakar yang sangat penting karena mempengaruhi proses produksi, transportasi dan distribusi bahan bakar. Dengan alasan tersebut, maka keakuratan densitas bahan bakar menjadi hal yang penting untuk perhitungan konsumsi energi karena mempengaruhi massa dan injeksi bahan bakar dan *heating value*. Densitas bersama dengan tekanan uap, difusivitas uap dan tegangan permukaan mempengaruhi struktur spray bahan bakar, pembakaran dan karakteristik emisi. (Novandy, 2021)

Pada uji bahan bakar minyak biosolar batasan minimal densitas adalah 0,800 Kg/m<sup>3</sup> dan. Pada Tabel. 2 didapat hasil pengujian pada biosolar tangki timbun FT Sabang menghasilkan *density* 0,824 Kg/m<sup>3</sup> dan hasil pengujian pada Biosolar SPBU CV. Tosaka Abadi Sabang menghasilkan *density* 0,824 Kg/m<sup>3</sup>, hal menunjukkan bahwa densitas tertinggi diperoleh pada sampel Biosolar SPBU CV. Tosaka Abadi Sabang.

Setelah dilakukannya warna terhadap biosolar ( B30 ). Didapatkan hasil antara lain dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3.** Data Hasil Uji Pengamatan warna.

Sampel	Warna
Biosolar Ft Sabang	Kuning keemasan
Biosolar SPBU	Kuning kecoklatan

Warna merupakan spektrum tertentu yang terdapat di dalam suatu cahaya berwarna putih (cahaya sempurna). Identitas suatu warna juga

dapat ditentukan oleh panjang gelombang dari cahaya putih tersebut (Kusumanto, 2011). Dari hasil penelitian warna pada penelitian ini yaitu, pada sampel pertama atau sampel Biosolar tangki timbun FT Sabang menghasilkan warna kuning keemasan seperti warna minyak makan, dan pada sampel kedua atau pada sampel SPBU CV. Tosaka Abadi menghasilkan warna kuning kecoklatan, warna berubah menjadi berbeda kemungkinan karena beberapa faktor yaitu tempat, suhu, dan lama minyak tersebut.

Berdasarkan data-data penelitian yang telah didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa perubahan densitas tidak terlalu berpengaruh pada hasil karakteristik biosolar (B30) (Hidayat, 2021). Hal ini sesuai dengan suhu atau densitas tidak signifikan untuk kedua faktor respon untuk periode waktu yang diuji dalam penelitian ini. Dalam kutipan tersebut dapat dijelaskan bahwa dalam penelitian, temperatur tidaklah menunjukkan perubahan signifikan baik itu untuk faktor respon dan juga untuk periode waktu yang diuji.

Pendapat lain juga selaras dengan kutipan tersebut dalam penelitian yang berjudul "Studi Tentang Transesterifikasi Minyak Goreng Bekas (Rasio Molar Substrat, Waktu dan Suhu Reaksi)" oleh proses transesterifikasi akan berlangsung lebih cepat bila suhu dinaikkan mendekati titik didih methanol.

## DAFTAR RUJUKAN

Cakrawardana, C. (2021). Dampak Kondisi Lingkungan Dalam Penyimpanan Biodiesel Terhadap Kualitas Bahan Bakar B30. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 7(2), 60-67.

Gamayel, A. (2016). Karakteristik Campuran Minyak Jarak-Minyak Cengkeh. *Jurnal Teknik Mesin*. 6(2),63-67

Artinya, perubahan suhu dari rendah ketinggi tidak mempengaruhi karakteristik biosolar yang dihasilkan.

Dari hasil uji karakteristik biosolar (B30) diantaranya densitas, warna dan titik nyala pula didapatkan nilai. Keseluruhan dari karakteristik biosolar (B30) menunjukkan nilai yang memenuhi standar pengujian biosolar (B30). Hal ini dapat disimpulkan bahwa biosolar hasil penelitian sesuai dengan kriteria sebagai bahan bakar motor.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dari sampel Biosolar (B30) diketahui bahwa bahan tersebut memiliki *flash point* sebesar 52 °C. Sedangkan densitasnya pada batas minimal 0,800 Kg/m<sup>3</sup>. Analisis warna yang diperoleh warna kuning. Perubahan warna dipengaruhi beberapa faktor yaitu tempat, suhu, dan lama minyak tersebut.

Hidayat, A. (2021). Analisis Kandungan Air (Water Content) pada Bio Solar (B20, B30 dan B40) terhadap Potensi Kerusakan Komponen Mesin dan Penurunan Kinerja pada Motor Diesel (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).

Jahiding. M., Nurfianti, E., & Mashuni. (2020). Analisis Pengaruh Temperatur Pirolisis Terhadap

- Kualitas Bahan Bakar Minyak dari Limbah Plastik Polipropilena. *Jurnal Gravitasi*. 19(1), 6-10
- Kusumanto, R.D., (2011). Klasifikasi Warna Menggunakan Pengolahan Model Warna HSV. *Jurnal Ilmiah Elite Elektro*. 2(2), 83-87
- Nasrun., Eddy, K., & Inggit, S. (2016). Studi Awal Produksi Bahan Bakar Dari Proses Pirolisis Kantong Plastik Bekas. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 5(1), 30-44
- Nurkholis, H., Wardana, I., & Widhiyanuriyawan, D. (2015). Peningkatan Kualitas Bahan Bakar Biogas Melalui Proses Pemurnian Dengan Zeolit Alam, *Jurnal Rekayasa Mesin*. 2(3), 227-231
- Novandy, A. (2021). Evaluasi Penerapan Metode Uji ASTM D-86 untuk Penentuan Sifat Volatility Solar B30. *Jurnal Nasional Pengelolaan Energi MigasZoom*, 3(1).
- Putra, A. E. E. (2021). Efek Pemanasan Biosolar B30 Terhadap Kinerja Dan Pembakaran pada Mesin Diesel Type TV-1. *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, 19(1), 128-135.
- Silvira, W. (2015). Pengaruh Suhu Proses dan Lama Pengendapan Terhadap Kualitas Biodiesel Dari Minyak Jelantah. *Jurnal Pilar Fisik*. 6(1), 33-40
- Sutiah, K. (2018). Studi Kualitas Minyak Goreng Dengan Parameter Viskositas Dan Indeks Bias. *Jurnal Berkala Fisika*. 11(2) 53-58