

EFEK PEMANASAN TERHADAP VISKOSITAS DAN DENSITAS BIODIESEL

Barokah^{1*}), Semin², Beny Cahyono², Bambang Sampurno³, M. Bintang Fikri¹,
A.I. Ramadahani¹

Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung

² Departemen Sistem Perkapalan, Institut Sepuluh November Surabaya

³ Departemen Teknik Mesin Industri, Institut Sepuluh November Surabaya

*Korespondensi : barokah@poltekkp-bitung.ac.id

ABSTRAK

Bahan bakar biodiesel B20 merupakan campuran diesel minyak bumi dicampur dengan nabati (sawit) 20%. Jenis ini memiliki viskositas dan densitas lebih tinggi dibandingkan minyak diesel fosil. Penelitian dilakukan untuk mengetahui dampak peningkatan temperatur terhadap viskositas dan densitas. Dengan menerapkan beberapa metode eksperimen diantaranya metode ASTM D 445 dan metode Piknometer. Pengujian biodiesel dilakukan dengan variasi temperatur 30°C, 40°C, 50°C, 60°C dan 70°C pada kondisi ruangan bersuhu 24.0°C dan kelembaban 71%. Hasil penelitian membuktikan bahwa peningkatan suhu biodiesel mempengaruhi penurunan viskositas dan densitas.

Kata Kunci: Biodiesel, Pemanasan, Viskositas, Densitas, Performa

ABSTRACT

B20 biodiesel fuel is a mixture of petroleum diesel mixed with 20% vegetable (palm) oil. The composition of the mixture affects its properties, especially viscosity, density, surface tension and sauter mean diameter. The research was conducted to determine the impact of increasing temperature on these properties. By applying several experimental methods including the ASTM D 445-95 method, the Pycnometer method, the Du Noüy Ring method, and the calculation with the Sauter Mean Diameter (SMD) formula. The biodiesel test was carried out with variations in temperature of 30°C, 40°C, 50°C, 60°C and 70°C at room conditions of 24.0°C temperature and 71% humidity. The results of the study prove that the increase in biodiesel temperature affects the decrease in viscosity, density, surface tension and sauter mean diameter.

Keywords: Biodiesel, Heating, Properties

PENDAHULUAN

Biodiesel B20 merupakan campuran 20% minyak nabati dan 80% minyak diesel [1]. Minyak nabati dimaksud adalah produk *Fatty Acid Methyl Ester (FAME)* yang merupakan bahan baku biodiesel. Biodiesel B20 dapat pencemaran lingkungan (Humas EBTKE, 2019).

Akan tetapi penelitian menyatakan bahwa bahan bakar yang dihasilkan dari vegetable oil memiliki nilai viskositas tinggi [2]. Bahan bakar berviskositas tinggi perlu dipanaskan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk operasi mesin diesel. Metode pemanasan bahan bakar bertujuan untuk mempertahankan suhu bahan bakar diesel, yang memiliki potensi viskositas tinggi, dan mencegah pengendapan [3] [4].

Bahan bakar digolongkan berdasarkan viskositas dan nilai kandungan energinya. Pada bahan bakar yang memiliki viskositas tinggi sangat penting untuk dilakukan pemanasan bahan bakar. Hal ini dikarenakan supaya bahan bakar yang masuk dalam mesin sesuai dengan ketentuan supaya tidak menghambat proses pembakaran sehingga mampu menghasilkan performansi yang optimal [5] [6].

Dari berbagai penelitian menyatakan bahwa pemanasan bahan bakar telah menunjukkan adanya perubahan karakteristik tidak hanya dalam bentuk viskositas, densitas, tegangan permnukaan bahan bakar, namun juga pada kandungan air dalam bahan bakar yang juga ikut tereduksi [7]. Hal ini mengakibatkan pembakaran dalam ruang bakar semakin optimal.

Pemanasan bahan bakar mempengaruhi karakteristik performa mesin diesel seperti power, torsi, konsumsi bahan bakar specific (BSFC), efisiensi termal, serta *break mean effective pressure (BMEP)* [2] [8] [9]. Oleh karena itu metode pemanasan bahan bakar

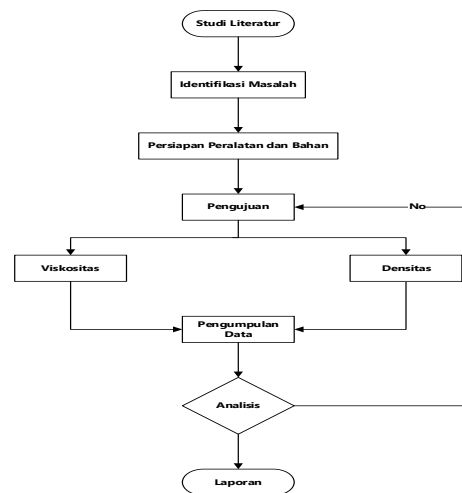
digunakan pada operasi motor diesel sebagai substitusi bahan bakar fosil tanpa perlu penyesuaian mesin. Pemanfaatan biodiesel B20 sebagai solusi dalam rangka efisiensi cadangan bahan bakar fosil, meningkatkan pembakaran dan megurangi

diterapkan pada mesin diesel dengan tujuan untuk menjaga temperatur bahan bakar diesel yang memiliki potensi viskositas tinggi untuk mencegah terjadinya pengendapan [3].

METODOLOGI PENELITIAN

Beberapa peralatan dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain. Piknometer, Heater, Termometer sedangkan bahan yang digunakan adalah bahan bakar biodiesel B20.

Pengujian viskositas dan densitas B20 dengan memaskan bahan bakar secara bervariasi yaitu pada temperatur 30°C, 40°C, 50°C, 60°C dan 70°C. Pengujian dilakukan dengan tahap sebagai berikut:



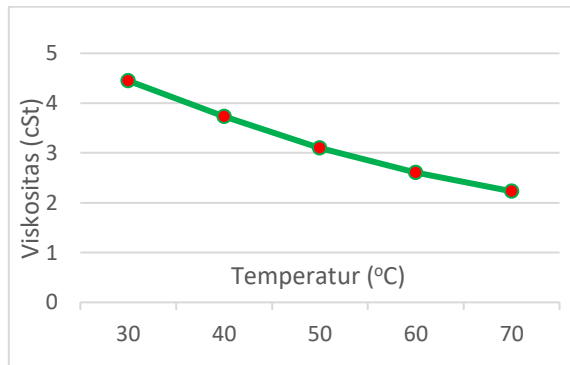
Gambar 1. Prosedur Penelitian

- 1).Pengujian viskositas menggunakan metode ASTM D 445.
- 2). Pengujian densitas menggunakan metode Piknometer. Pengujian dilakukan pada kondisi ruangan bersuhu 24.0°C dan kelembaban 71%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Viskositas merupakan pengukuran dari ketahanan fluida yang diubah baik dengan tekanan maupun tegangan.

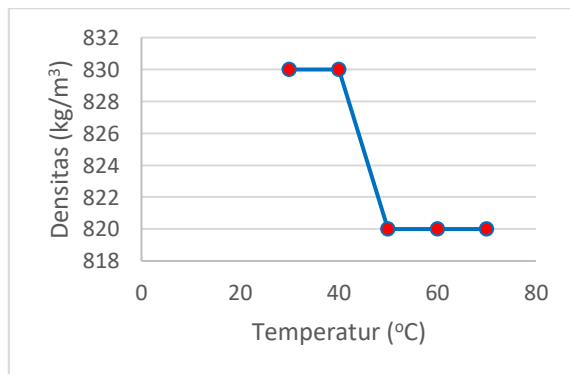
Viskositas adalah kekentalan zat cair,



Gambar 2. Viskositas biodiesel B20

Grafik pada gambar 2 menjelaskan bahwa biodiesel B20 pada temperatur 30°C memiliki viskositas 4.45 cSt, setelah temperatur dinaikan pada 40°C viskositas menurun menjadi 3.75 cSt selanjutnya pada temperatur 50°C viskositas turun lagi pada 3.1 cSt kemudian pada temperatur 60°C viskositas juga menurun pada 2.61 cSt hingga akhirnya pada temperaur 70°C viskositas menurun pada 2.23 cSt.

Gambar 3 menjelaskan penurunan densitas pada biodiesel setelah mendapat pemanasan. Pada temperatur 30°C dan 40°C viskositas biodiesel B20 adalah 0.83 g/cm³ sedangkan pada pada 50°C, 60°C, dan 70°C densitas turun pada 0.82 g/cm³



semakin kental zat cair memiliki viskositas yang semakin tinggi. Hasil pengujian viskositas biodiesel B20 setelah mendapatkan perlakuan panas ditunjukkan pada gambar.

Semakin tinggi temperatur semakin rendah viskositas biodiesel B20. Hal ini dapat terjadi dikarenakan perubahan temperatur dapat mengakibatkan *thermal decomposition*. *Thermal decomposition* ini berpengaruh pada perubahan properti fluida.

Densitas atau massa jenis adalah pengukuran massa setiapsatuan volume benda. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Massa jenis rata-rata setiap benda merupakan total massa dibagi dengan total volumenya. Sebuah benda yang memiliki massa jenis lebih tinggi akan memiliki volume yang lebih rendah dari pada benda bermassa sama yang memiliki massa jenis lebih rendah. Setelah dipanaskan biodiesel B20 mengalami penurunan densitas atau massa jenis. Grafik penurunan densitas atau massa jenis dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3. Densitas biodiesel B20

SIMPULAN

Dari ketiga ekperimen yang dilakukan antara lain viskositas, densitas, dan surface tension pada biodiesel B20 yang diberi pelakuan panas dengan variasi suhu 30°C, 40°C, 50°C, 60°C dan 70°C mendapatkan hasil bahwa peningkatan temperatur berbanding lurus dengan penurunan viskositas, densitas, dan surface tension.

Kondisi tersebut akan memberikan berbagai keuntungan pada proses pembakaran bahan bakar khususnya pada pembakaran mesin diesel. Dimana dengan voskositas, densitas dan surface tension

yang rendah bahan bakar akan lebih mudah terbakar dan lebih sempurna.

Selanjutnya dampak dari pembakaran yang lebih sempurna akan meningkatkan performa mesin itu sendiri dan menurunkan emisi gas buang sisa pembakaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Laila, "Kaji Eksperimen Angka Asam Dan Viskositas Biodiesel Berbahan Baku Minyak Kelapa vol. 142, pp. 264–278, 2016.
- [4] X. Li, Z. Sun, L. Gu, J. Han, J. Wang, and S. Wu, "Research of Fuel Temperature Control in Fuel Pipeline of Diesel Engine Using Positive Temperature Coefficient Material," *Adv. Mech. Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–11, 2016.
- [5] B. B. Lindl, "Heaters for Heat Management," vol. 105. pp. 11–13, 2003.
- [6] E. G. E. Martínez, C. M. del Campo, J.-L. François, and G. E. Paredes, "Effect of heat transfer correlations on the fuel temperature prediction of SCWRs," *EPJ Nucl. Sci. Technol.*, vol. 2, 35, 2016.
- [7] A. Khalid *et al.*, "The comparison of preheat fuel characteristics of biodiesel and straight vegetable oil," in *Applied Mechanics and Materials*, 2014, vol. 465–466, no. April 2015, pp. 161–166.
- [8] M. Feroskhan, S. Ismail, M. G. Sawit Dari Pt Smart Tbk," *J. Teknol. Proses dan Inov. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 3–6, 2017.
- [2] N. Yilmaz, "Effects of intake air preheat and fuel blend ratio on a diesel engine operating on biodiesel-methanol blends," *Fuel*, vol. 94, pp. 444–447, 2012.
- [3] L. Wei and P. Geng, "A review on natural gas / diesel dual fuel combustion , emissions and performance," *Fuel Process. Technol.*, Reddy, and A. S. Teja, "Effects of charge preheating on the performance of a biogas-diesel dual fuel CI engine," *Eng. Sci. Technol. an Int. J.*, vol. 21, no. 3, pp. 330–337, 2018.
- [9] A. S. A. Tajuddin, A. Khalid, S. A. Hadi, and R. S. Nursal, "Effects of Preheat Biodiesel Fuel Derive From Crude Palm Oil, Jatropha Oil and Waste Cooking Oil on Influences of Preheat Biodiesel Fuel on Performance and Emissions of Diesel Engine," in *International Conference on Automotive Innovation Green Energy Vehicle 2016*, 2016, pp. 1–8.
- [10] J. B. Heywood, *Internal Combustion Engine Fundamental*. McGraw-Hill, Inc, 1988.