

Penambahan Zat Aditif Komersil Sebagai Upaya Mengatasi Pembentukan Deposit Pada Bahan Bakar B30 di Lingkungan Temperatur Rendah

Handri Tirta Lianda¹, Belyamin^{1,2}, Sonki Prasetya^{1,2*}

Program Studi Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425
*Corresponding author: belyamin@mesin.pnj.ac.id

Artikel info: Diterima: dd bulan yyyy | Disetujui dd bulan yyyy | Tersedia online: dd bulan yyyy
DOI: 10.32722/jmt.vXiX.xxxx

Abstrak

Pada PLTP-X sering mengalami permasalahan sering trip/manual shut down pada diesel engine yang mensuplai energi listrik untuk penerangan operasional dan pompa injeksi ke sumur. Permasalahan tersebut di akibatkan oleh tersumbatnya sistem penyaring bahan bakar B30, karena terbentuknya gelling/deposit pada kondisi malam hari pada suhu rendah 14-17°C di site PLTP-X. B30 di pakai karena, diwajibkan oleh Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) tahun 2020 tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain. Untuk itu diperlukan cara mengurangi pembentukan gelling/deposit agar permasalahan penyumbatan penyaring bahan bakar dapat di tanggulangi serta bahan bakar B30 dapat di pakai pada suhu rendah 14-17°C di site PLTP-X. Metode penelitian yang akan di pakai adalah dengan cara eskperimental yaitu memvariasikan penambahan zat aditif komersil pada bahan bakar B30 0%, 1,6%, 3,3%, dan 5%. Hasilnya menunjukkan dengan penambahan aditif komersil dapat mengurangi pembentukan deposit bahan bakar B30 pada suhu rendah 14-17°C dengan menurunkan nilai propertis densitas dari 880 kg/m³ menjadi 878 kg/m³, viskositas 8,8 mm²/s menjadi 5,3 mm²/s, menaikkan titik tuang awal dari 18°C menjadi 15°C dan nilai kalori 10198 cal/kg menjadi 10644 cal/kg.

Kata-kata kunci: Bahan Bakar B30, suhu rendah, gelling/deposit

Abstract

PLTP-X often experiences frequent trip/manual shut down problems on diesel engines which supply electrical energy for operational lighting and injection pumps to wells. This problem is caused by a blockage of the B30 fuel filter system, due to the formation of gelling/deposits at night conditions at low temperatures of 14-17°C at the PLTP-X site. B30 is used because it is required by the 2020 Regulation of the Minister of Energy and Mineral Resources (ESDM) concerning the Provision, Utilization and Trade of Biofuels as Other Fuels. For this reason, a method is needed to reduce the formation of gelling/deposit so that the fuel filter blockage problem can be overcome and B30 fuel can be used at low temperatures of 14-17°C at the PLTP-X site. The research method that will be used is an experimental method, namely varying the addition of commercial additives to B30 fuel 0%, 1.6%, 3.3%, and 5%. The results show that the addition of commercial additives can reduce the formation of B30 fuel deposits at low temperatures of 14-17°C by reducing the property density values from 880 kg/m³ to 878 kg/m³, viscosity from 8.8 mm²/s to 5.3 mm²/s, increasing the initial pour point from 18°C to 15°C and the calorific value from 10198 cal/kg to 10644 cal/kg.

Keywords: B30 biodiesel fuel, low temperature, gelling/deposit





1. PENDAHULUAN

Pada PLTP-X sering mengalami permasalahan sering trip/manual shut down pada diesel engine yang disebabkan oleh tersumbatnya sistem penyaring bahan bakar B30, karena terbentuknya gelling/deposit pada kondisi malam hari pada suhu rendah 14-17°C di site PLTP-X seperti gambar 1.



Gambar 1. Pembentukan gelling/deposit pada penyaring bahan bakar B30

Kerugian yang di timbulkan akibat terbentuknya gelling/deposit bahan bakar B30 untuk satu kali penggantian sebesar Rp 3.800.000,- per penyaring bahan bakar. B30 di pakai karena, diwajibkan oleh Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) tahun 2020 tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain [1]. Untuk itu diperlukan cara mengurangi pembentukan gelling/deposit agar permasalahan penyumbatan penyaring bahan bakar dapat di tanggulangi serta bahan bakar B30 dapat di pakai pada suhu rendah 14-17°C di site PLTP-X. Dimas.P *et al* (2017) melakukan pemanasan pada bahan bakar B100 dan solar sampai suhu maksimum 70°C menunjukkan hasil mampu mengalirkan bahan bakar pada suhu lingkungan 14-17°C, namun memiliki kekurangan masih timbulnya gelling [2]. Kemudian Sukarno *et al.*, (2016) mampu menurunkan nilai viskositas dan densitas sehingga tidak menimbulkan gelling dan mampu mengalirkan bahan bakar dengan mencampurkan biodiesel B20 dengan zat aditif komersil [3]. Penelitian untuk pembentukan gelling/deposit bahan bakar B30 belum ditemukan. Maka diperlukan penelitian untuk mengurangi pembentukan gelling/deposit pada bahan bakar B30 pada suhu lingkungan 14-17°C.

Pembentukan gelling/deposit dari suatu bahan bakar biodiesel B30 tergambarkan dari hubungan antara nilai propertis densitas, viskositas dan titik tuang terhadap temperatur lingkungan. Standar mutu dan spesifikasi biodiesel B30 yang dipasarkan di Indonesia. Densitas didefinisikan sebagai perbandingan massa bahan bakar terhadap volume bahan bakar. Besarnya nilai densitas bahan bakar dapat menggunakan Pers. 1[4].

$$\rho = m/v \quad (1)$$

Dimana :

ρ = massa jenis,
v = volume,
m = massa

Viskositas merupakan karakteristik fundamental dari suatu fluida. Viskositas merupakan ukuran pergeseran aliran fluida[5]. Sedangkan viskositas kinematik adalah perbandingan antara viskositas dinamis (η) dengan massa jenis fluida (ρ) pada suhu dan tekanan tersebut dan didefinisikan sebagai Pers 2[6]:

$$v = \frac{\eta}{\rho} \quad (2)$$

Titik tuang adalah temperatur terendah yang masih memungkinkan terjadinya aliran bahan bakar[7].

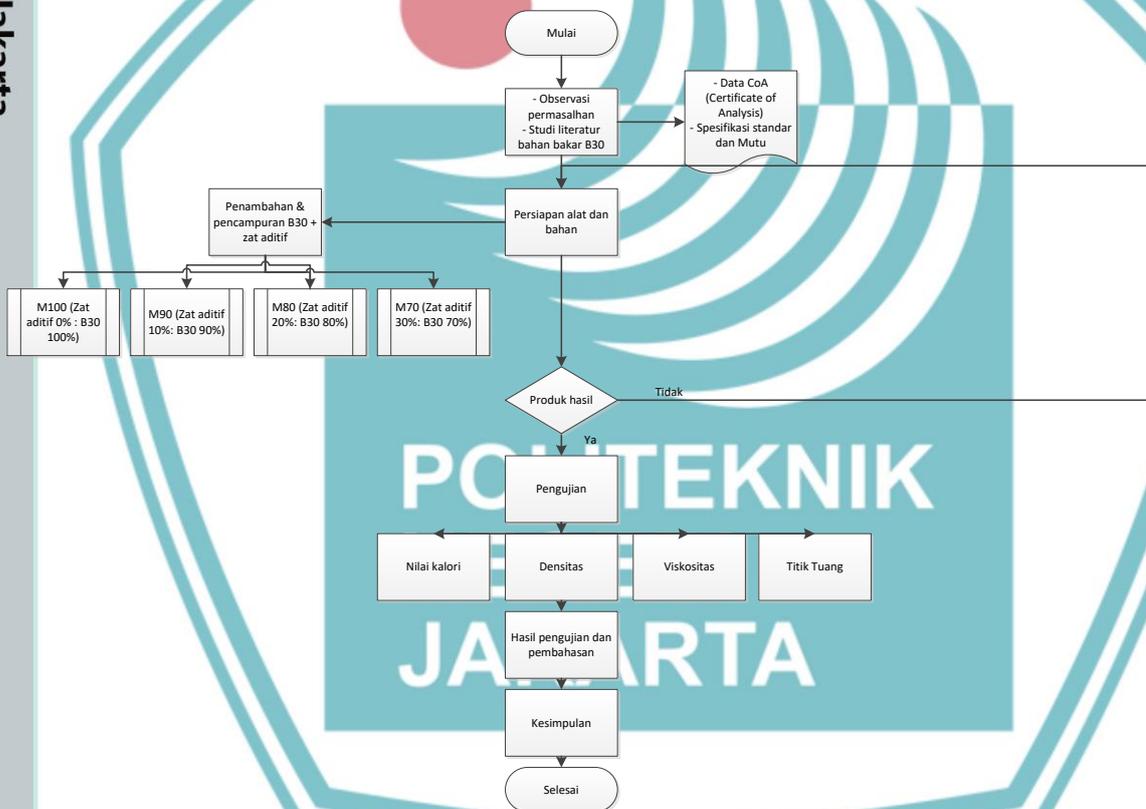
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini sebagaimana digambarkan dalam gambar 2. Penelitian ini diawali dengan observasi permasalahan dan studi literatur, studi literatur mempelajari bahan bakar B30 terkait Permasalahan tersebut di dapatkan oleh tersumbatnya sistem penyaring bahan bakar B30, karena terbentuknya gelling/deposit pada kondisi malam hari pada suhu rendah 14-17°C di site PLTP-X. Kemudian mendapatkan CoA (*Certificate of Analysis*) di PLTP-X dan spesifikasi standar dan mutu bahan bakar B30 Dirjen Migas No. 96/12/DJM.O/2019. Pada tahapan selanjutnya persiapan alat dan bahan yakni, penambahan serta pencampuran bahan bakar B30-zat aditif komersil menjadi, M100 (0%), M90 (1,6%), M80 (3,3%) dan M70 (5%). Pada tahapan berikutnya bahan bakar B30-Zat aditif dilakukan pengujian dan pengambilan data densitas, viskositas, nilai kalor dan titik tuang. Sehingga di dapatkan produk hasil ahir. Jika semua karakteristik memenuhi dilanjutkan pengujian karakteristik nilai kalori (ASTM D4809), viskositas (ASTM D445), densitas (ASTM D4052), dan titik tuang (ASTM D 97) bahan bakar B30 dengan variasi penambahan zat aditif-B30. Dari hasil pengujian dibandingkan dengan spesifikasi standar mutu bahan bakar Dirjen Migas No. 96/12/DJM.O/2019. Selanjutnya proses pengumpulan data, dokumentasi dan penulisan laporan serta solusi untuk penyelesaian masalah mengatasi pembentukan gelling/deposit bahan bakar biodiesel B30 pada lingkungan dengan temperatur rendah 14-17°C dan agar bisa tetap layak pakai dalam jangka waktu 3 bulan penyimpanan.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



3. PEMBAHASAN

Data Pengukuran Densitas dan Viskositas dari penambahan aditif komersil

Tabel 1. Hasil pengujian densitas dan viskositas campuran aditif komersil dengan B30 pada kondisi suhu 14°C

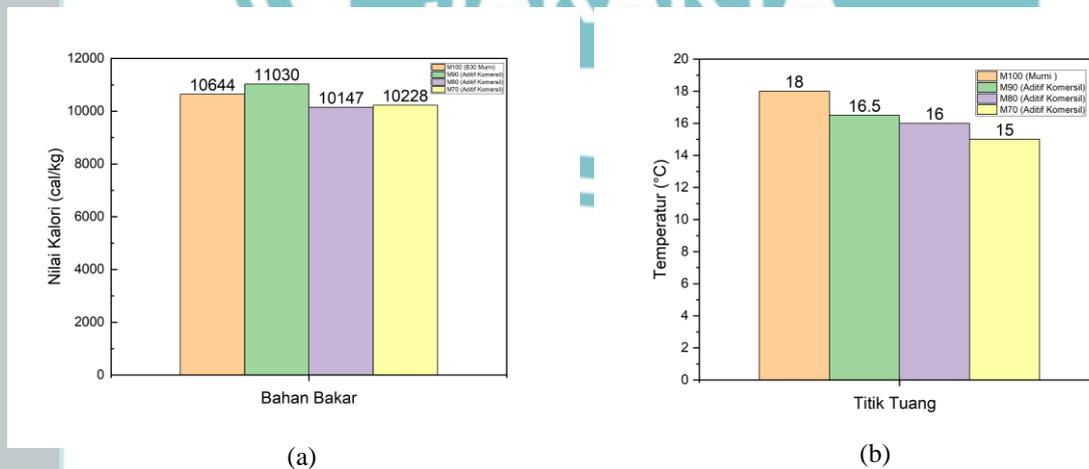
No.	Pengujian	Unit	Bahan Bakar			
			M100	M90	M80	M70
1.	Temperatur	(°C)	14	14	14	14
2.	Densitas pada 15°C	kg/m ³	880	878	874	865
3.	Viskositas kinematik	mm ² /s	6	5,9	5,9	5

Penelitian yang dilakukan dengan melakukan pengujian terhadap variasi sampel M100, M90, M80 dan M70 penambahan aditif komersil dengan bahan bakar B30 pada kondisi lingkungan rendah. Data hasil percobaan densitas dan viskositas dengan suhu 14-17°C. Dari hasil pengukuran densitas terhadap suhu 14°C dimana nilai pada campuran M70 adalah yang paling rendah terhadap bahan bakar B30 tanpa campuran (M100). Begitu juga pada hasil pengukuran viskositas terhadap temperatur masing-masing variasi bahan bakar (M100-M70) dimana nilai viskositas M70 memiliki viskositas paling rendah terhadap suhu 14°C dengan viskositas varian bahan bakar (M100). Mendeskripsikan hasil pengujian tersebut maka densitas akan berbanding lurus/linear dengan viskositas terhadap suhu[8]. Viskositas bahan bakar komposisi campuran aditif komersil dan B30 semakin menurun seiring dengan penambahan ukuran zat aditif komersil. Hal ini dipengaruhi oleh viskositas zat aditif dimana viskositas zat aditif lebih rendah dibandingkan dengan viskositas bahan bakar B30.

Jadi dalam simulasi pengujian ini dengan variasi bahan bakar yang telah di uji maka didapat hasil yang paling optimal dengan campuran 5% aditif komersil pada varian bahan bakar M70 terbukti berhasil menurunkan pembentukan gelling/deposit serta masih dapat mengalir meski dalam suhu 14-17°C dari 6 mm²/s menjadi 5mm²/s dan nilai densitas dari 880 kg/m³ menjadi 865kg/m³. Nilai propertis bahan bakar meningkat jika dibandingkan dengan batas standar dan mutu bahan bakar biodiesel B30 yang di pasarkan di Indonesia itu artinya b30 tersebut dapat dipakai dalam kondisi suhu 14-17°C di PLTP-X dan dalam jangka waktu 3 bulan. Data hasil pengujian densitas dan viskositas campuran aditif komersil dengan B30 pada suhu 14°C untuk berbagai varian bahan bakar diberikan pada tabel 2.

Data Pengukuran Nilai Kalori dan Titik Tuang

Nilai kalor adalah suatu angka yang menyatakan jumlah panas/kalori yang di hasilkan dari proses pembakaran sejumlah tertentu bahan bakar dengan udara/oksigen[9]. Penelitian yang dilakukan pengujian terhadap varian bahan bakar B30 yang telah dicampurkan dengan zat aditif komersil menunjukkan kenaikan seperti yang terlihat pada grafik hasil penambahan aditif komersil terhadap bahan bakar B30 oleh gambar 3.



Gambar 3. Grafik perbandingan nilai kalori dalam berbagai varian penambahan zat aditif komersil terhadap bahan bakar B30 pada gambar (a) dan Gambar (b) menunjukkan titik tuang pada terhadap temperatur

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pada pengujian ini dengan penambahan aditif 1,6% pada varian M90 dapat menaikkan nilai kalori 11% jika dibandingkan dengan nilai kalori bahan bakar tanpa penambahan zat aditif komersil. Nilai kalor bahan bakar menentukan jumlah konsumsi bahan bakar tiap satuan waktu[9]. makin tinggi nilai kalori bahan bakar menunjukkan bahan bakar tersebut semakin sedikit pemakaian bahan bakar[10]. Semakin banyak penambahan campuran aditif komersil maka semakin rendah nilai kalor yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar. Jika dalam pembakaran sempurna, bahan bakar akan terbakar seluruhnya menjadi energi panas. Pada titik tuang efek penambahan aditif komersil terhadap bahan bakar B30 juga mengalami peningkatan tertinggi, yaitu pada varian M70 awalnya suhu 18°C menjadi 15°C. Efek tersebut membuat bahan bakar pada kondisi suhu rendah 14-17°C tetap mengalir.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian, kemudian melakukan analisa data dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan dengan penambahan zat aditif komersil terhadap bahan bakar B30 berhasil mengurangi pembentukan gelling/deposit sehingga dapat meningkatkan waktu pengoperasian tanpa perlu waktu penggantian penyaring bahan bakar.
2. Jika diamati dengan penambahan zat aditif komersil densitas sebesar campuran 5% aditif komersil pada varian bahan bakar M70 terbukti berhasil menurunkan pembentukan gelling/deposit serta masih dapat mengalir meski dalam suhu 14-17°C viskositas 5mm²/s dan nilai densitas 865kg/m³ . Nilai propertis bahan bakar meningkat jika dibandingkan dengan batas standar dan mutu bahan bakar biodiesel B30 yang di pasaran di Indonesia itu artinya b30 tersebut dapat dipakai dalam kondisi suhu 14-17°C di PLTP-X dan dalam jangka waktu 3 bulan.
3. Penambahan zat aditif komersil sebesar 1,6% terbukti dapat menaikkan nilai kalor 11% serta titik tuang 15°C pada suhu rendah 14-17°C dibandingkan dengan nilai standar mutu dan spesifikasi biodiesel B30 dengan nilai 18°C.

REFERENSI

1. A. Pamungkas, K. Amri, F. T. Pratiwi, A. G. Arisant, M. D. Solikhah, B. Teknologi Bahan Bakar Dan Rekayasa Disain, And B. Riset Dan Inovasi Nasional, Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Kadar Air Dan Angka Asam Pada Sampel Biodiesel Dan Campuran Biodiesel (BXX) (2021).
2. D. Pembimbing, B. Sudarmanta, M. T. Jurusan, And T. Mesin, STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH TEMPERATUR PEMANASAN BAHAN BAKAR BIODIESEL PALM OIL (B100) TERHADAP UNJUK KERJA MESIN DIESEL SISTEM INJEKSI LANGSUNG DIAMOND TIPE Di800 (N.D.).
3. (N.D.).
4. M. Adi Dewantara, S. Aritonang, And B. Joko Suroto, Analisis Penggunaan Bahan Bakar B30 Dengan Efek Penyimpanan Terhadap Kinerja Mesin Diesel...| 73 ANALISIS PENGGUNAAN BAHAN BAKAR B30 DENGAN EFEK PENYIMPANAN TERHADAP KINERJA MESIN DIESEL ANALYSIS OF B30 FUEL USAGE WITH STORAGE EFFECTS ON DIESEL ENGINE PERFORMANCE (N.D.).
5. C. Anwar Kelompok Program Riset Teknologi Proses Pusat Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Minyak Dan Gas Bumi, J. Ciledug Raya Kav, K. Lama, And J. Selatan, Modifi Kasi Minyak Sawit Sebagai Pensubstitusi Minyak Solar Modifi Ed Palm Oil As Diesel Fuel Substitutes (N.D.).
6. M. H. A. Rafdi, N. Ilminnafik, D. Djumhariyanto, D. L. Setyawan, H. Sutjahjono, A. Sanata, And I. Hardiatama, *Dinamika Teknik Mesin* **12**, 78 (2022).
7. D. Ariwibowo, B. Fadjar, And T. Suryo, Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Ke-2 Tahun 2011 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang PERFORMA MESIN DIESEL BERBAHAN BAKAR BIODIESEL TEROKSIDASI (N.D.).
8. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* **65** (2022).
9. J. Penelitian, P. Biodiesel, And T. Pemanasan, SYARAT KHUSUS TAMBAHAN MENDAPATKAN HIBAH PENELITIAN (N.D.).
10. J. Ilmiah And S. Teknika, Karakteristik Fisik Bahan Bakar Alternatif Campuran Minyak Jarak (Cjo)-Minyak Cengkeh (Physical Properties Of Crude Jatropa Curcas Oil-Clove Oil Blend) (2016).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta