

Terbit online pada laman: <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JST>

Jurnal Surya Teknika

| ISSN (Print) 2354-6751 | ISSN (Online) 2723-7222 |



Research Article

Pengaruh Zat Aditif Mannol Cetane Plus Terhadap Kepekatan Asap Gas Buang Mitsubishi L300

Adi Isra^{*}, Abdulkhair Junaidi, Mirfaturiq, Rinaldi, Rahmi, Helfany Amsa

Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru, Jl. Dirgantara, Pekanbaru, 28294, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diserahkan : 18 Mei 2026
 Diterima : 24 Juni 2026
 Diterbitkan : 30 Juni 2026

KATA KUNCI

Biosolar B30, Mannol Cetane Plus,
 Mesin Diesel, Emisi Gas Buang

KORESPONDENSI

*E-mail: adi.isra010582@gmail.com

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa efektivitas penambahan zat aditif mannol cetane plus terhadap tingkat kepekatan atau opasitas asap gas buang pada kendaraan bermesin diesel pada Mitsubishi L300. Peralatan uji yang digunakan berupa smoke tester untuk kepadatan asap gas pembakaran sisa yang keluar dari knalpot. Hasil pengujian ini menunjukkan efek penurunan kepadatan asap dibandingkan dengan bahan bakar biodiesel B30 murni dengan varian biodiesel B30 5 liter dengan 25 ml, hasilnya rata-rata 1000 rpm 0,36%, 1500 rpm 0,53%, 2000 rpm 0,76%, 2500 rpm 1,03%.

A B S T R A C T

This study aims to analyze the effectiveness of adding the mannol cetane plus additive on exhaust smoke opacity in a Mitsubishi L300 diesel vehicle. A smoke tester was used to measure the density of the exhaust emissions. The results of this test show the effect of reducing smoke density compared to pure B30 biodiesel fuel. With the 5 liter B30 biodiesel variant with 25 ml, the average results are 1000 rpm 0,36%, 1500 rpm 0,53%, 2000 rpm 0,76%, 2500 rpm 1,03%.

1. PENDAHULUAN

Emisi yang dihasilkan mesin diesel sangat dipengaruhi oleh efisiensi proses pembakaran. Salah satu faktor penting dalam pembakaran optimal adalah angka setana bahan bakar. Angka setana pada bahan bakar minyak diesel menunjukkan kualitas penyalaan[4]. Angka setana yang rendah dapat menyebabkan pembakaran tertunda dan berpotensi menimbulkan knocking. Sebaliknya, angka setana yang tinggi mendukung pembakaran yang lebih lancar

dan efisien. Pembakaran sempurna berhubungan dengan angka setana pada bahan bakar [10] .

Oleh karena itu, penggunaan bahan bakar dengan angka setana yang sesuai spesifikasi mesin sangat penting untuk memastikan efisiensi pembakaran maksimal. Proses pembakaran sempurna akan mempengaruhi kinerja mesin secara keseluruhan dan efisiensi pembakaran pada mesin itu sendiri [3].

Campuran udara dan bahan bakar yang tidak seimbang dapat meningkatkan jumlah partikel dalam gas buang. Untuk mengontrolnya, dilakukan pengujian opasitas gas buang, yaitu kemampuan asap

untuk menghambat cahaya. Kepekatan gas buang 100% menunjukkan bahwa cahaya sepenuhnya terhalang oleh asap, sementara kepekatan 0% berarti cahaya dapat menembus asap tanpa hambatan. Permasalahan polusi yang disebabkan oleh motor diesel salah satunya adalah adanya asap hitam yang terkandung pada gas buang [6].

Mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 8 Tahun 2023 tentang baku mutu emisi gas buang kendaraan bermotor, ambang batas emisi untuk kendaraan bermotor kategori M, N, dan O telah ditetapkan dengan ketentuan yang spesifik sesuai jenis dan penggunaannya.

Tabel 1.

Ambang batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Diesel.

Kategori	Tahun Pembuatan	(Maks) Opasitas (%HSU)*	Metode Uji
JBB ≤ 3,5 ton	< 2010	65	Percepatan Bebas
	2010-2021	40	
	≥2021	30	
JBB >3,5 ton	< 2010	65	Percepatan Bebas
	2010-2021	40	
	≥2021	35	

Sumber: Permen LHK No.8 tahun 2023

Aditif bahan bakar adalah zat kimia yang dirancang untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi bahan bakar yang digunakan dalam kendaraan bermotor [2]. Aditif membantu membersihkan berbagai komponen mesin, sekaligus mengatasi masalah terkait pembakaran tidak sempurna. Selain itu, aditif ini berkontribusi dalam menurunkan suhu dan viskositas bahan bakar, serta memberikan perlindungan terhadap korosi mesin. Hasilnya adalah peningkatan performa dan akselerasi, peningkatan penghematan bahan bakar, dan pengurangan emisi gas berbahaya

Aditif dalam pengujian ini digunakan mannol cetane plus 9955 merupakan zat aditif buatan jerman. Mannol cetane plus 9955 merupakan aditif khusus pada bahan bakar diesel yang meningkatkan angka setana dan memiliki sifat pembersihan. Sangat cocok untuk semua jenis bahan bakar diesel dan semua jenis mesin diesel (atmosfer dan turbocharged) dengan sistem bahan bakar apa pun, dilengkapi dan tidak dilengkapi dengan filter dan katalis partikulat diesel.

Mannol cetane plus 9955 dipilih dibanding aditif diesel lainnya karena formulasi yang menggabungkan peningkatan angka cetane, pembersihan sistem bahan bakar, dan pelumasan ekstra. Formula ini menetralkan efek buruk solar berkualitas rendah serta aman digunakan rutin tanpa meninggalkan residu di dalam mesin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengalisa efektivitas penambahan zat aditif mannol cetane plus terhadap tingkat kepekatan atau opasitas asap gas buang pada kendaraan bermesin diesel pada Mitsubishi L300.



Gambar 1. Mannol Cetane plus

Sumber: Dokumentasi pribadi

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu metode yang digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan tertentu terhadap kondisi yang diamati. Prosedur eksperimen pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa parameter campuran bahan bakar, yaitu: (1) Biosolar B30 sebanyak 5 liter dengan penambahan 15 ml zat aditif merek mannol cetane plus, (2) Biosolar B30 sebanyak 5 liter dengan penambahan 20 ml zat aditif merek mannol cetane plus, dan (3) Biosolar B30 sebanyak 5 liter dengan penambahan 25 ml zat aditif merek mannol cetane plus.

Tahapan pengujian dalam penelitian ini dilakukan menggunakan alat smoke tester untuk mengetahui tingkat emisi gas buang kendaraan bermotor. Data hasil pengujian dilakukan dalam tiga kali percobaan dengan hasil pengujian rata-rata kepekatan gas buang. Secara umum, prosedur pengujian dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu persiapan kendaraan uji, persiapan alat, proses pengukuran smoke tester. Pada tahap persiapan kendaraan, kendaraan terlebih dahulu diservis untuk memastikan kondisi mesin dalam keadaan optimal.

Selanjutnya, tangki bahan bakar kendaraan diganti menggunakan wadah bahan bakar berupa gelas ukur yang dihubungkan dengan selang menuju filter bahan bakar. Setelah itu, bahan bakar Biosolar B30 dan zat aditif manmol cetane plus dipersiapkan sesuai variasi pengujian. Pada tahap persiapan alat, dipastikan bahwa alat ukur telah terkalibrasi, kemudian alat dihidupkan sesuai prosedur pengoperasian dan dibiarkan warming up hingga siap digunakan.

Proses pengukuran smoke tester dilakukan dengan menghidupkan kendaraan pada kondisi idle, kemudian mesin diakselerasi sebanyak tiga kali untuk membersihkan sisa kotoran pada saluran gas buang. Setelah itu, probe alat dimasukkan ke dalam knalpot dan pedal gas diinjak sesuai putaran mesin yang akan diuji selama kurang lebih 4 detik, kemudian nilai opasitas yang muncul pada display alat dicatat.

Tabel 2.
Data Spesifikasi Kendaraan

Tipe	Mitshubishi L300
Mesin	4D56 SOHC, 4 Silinder Inline
Kapasitas silinder	2477 cc
Daya maksimum	51 HP Pada 4200 RPM
Torsi maksimum	13,6 kg/m (133,4) N/m Pada 2.500 RPM
Rasio	10:1
Transmisi	Manual 5 Percepatan

Sumber: Mitsubishi

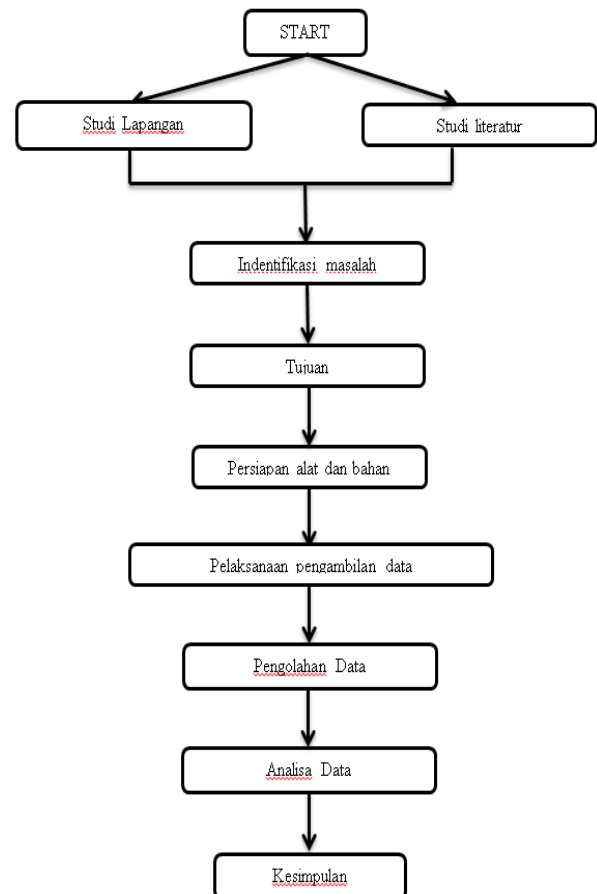
Tabel 3.
Data Spesifikasi Alat uji Smoke Tester

Tipe	Opacimeter AT605 ACTIA
Koefisien	0-16m ⁻¹
Penyerapan (k)	
Opasitas (N)	0-100%
Suhu Oli	0-150°C
Berat	4,5 Kg
Dimensi	235x380x90 mm

Sumber: Actia Cz

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui pengujian langsung terhadap emisi gas buang kendaraan menggunakan variasi campuran bahan bakar dan zat aditif. Pengujian dilakukan dengan menggunakan empat parameter bahan bakar, yaitu biosolar B30 murni, biosolar B30 sebanyak 5 liter dengan penambahan 15 ml zat aditif manmol

cetane plus, biosolar B30 sebanyak 5 liter dengan penambahan 20 ml zat aditif manmol cetane plus, serta biosolar B30 sebanyak 5 liter dengan penambahan 25 ml zat aditif manmol cetane plus. Data yang diperoleh dari setiap pengujian kemudian dicatat dan dianalisis untuk mengetahui pengaruh penambahan zat aditif terhadap tingkat opasitas.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Hasil Pengujian

Berdasarkan tabel 3 bahwa hasil pengujian opasitas asap pada berbagai putaran mesin, terlihat penambahan zat aditif manmol cetane plus pada bahan bakar biosolar B30 mampu menurunkan nilai opasitas gas buang kendaraan. Pada kondisi biosolar B30 murni, nilai opasitas cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan campuran bahan bakar yang diberi zat aditif. Penurunan opasitas ini menunjukkan bahwa proses pembakaran menjadi lebih baik sehingga jumlah partikel asap yang dihasilkan lebih sedikit.

Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa campuran biosolar B30 sebanyak 5 liter dengan

penambahan 25 ml zat aditif memberikan hasil paling rendah pada hampir seluruh variasi putaran mesin. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan zat aditif manmol cetane plus, maka kualitas pembakaran bahan bakar semakin meningkat sehingga emisi asap kendaraan menjadi lebih rendah.

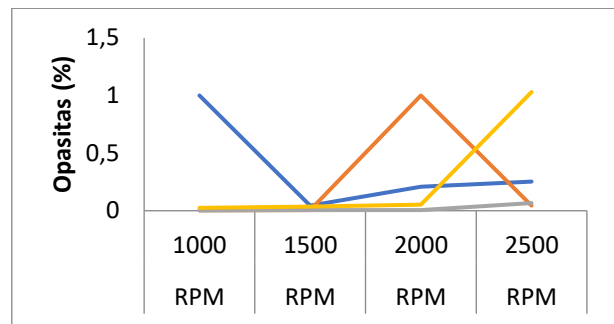
Tabel 3.

Data Pengujian Kepekatan asap bahan bakar Biosolar B30 Plus Aditif Dalam %

No	Putaran Mesin (RPM)	Biosolar B30 murni	B30 5lt + 15 ml Ad	B30 5lt + 20 ml Ad	B30 5lt + 25 ml Ad
		(%)	(%)	(%)	(%)
1	1000	1	0,5	0,4	0,36
2	1500	1,4	0,8	0,6	0,53
3	2000	5,1	1	0,7	0,76
4	2500	6,2	1,5	0,96	1,03

Pada tabel 3 menunjukkan penambahan zat aditif manmol cetane plus pada biosolar B30 berpotensi mengurangi tingkat emisi asap kendaraan. varian biosolar B30 murni mendapatkan hasil opasitas nilai rata-rata 1000 rpm 1%, 1500 rpm 1,4%, 2000 rpm 5,1%, 2500 rpm 6,2%, varian biosolar B30 5 liter dengan 15 ml mendapatkan hasil opasitas nilai rata-rata 1000 rpm 0,5%, 1500 rpm 0,8%, 2000 rpm 1%, 2500 rpm 1,5%, varian biosolar B30 5 liter dengan 20 ml mendapatkan hasil opasitas nilai rata-rata 1000 rpm 0,4%, 1500 rpm 0,6%, 2000 rpm 0,7%, 2500 rpm 0,96%, dan varian biosolar B30 5 liter dengan 25 ml mendapatkan hasil opasitas nilai rata-rata 1000 rpm 0,36%, 1500 rpm 0,53%, 2000 rpm 0,76%, 2500 rpm 1,03%.

Dengan demikian, penggunaan zat aditif dapat menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengurangi pencemaran udara yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor berbahan bakar diesel. Angka setana yang lebih tinggi mempercepat waktu pembakaran atau penurunan ignition delay. Secara tidak langsung meningkatnya angka setana dengan penambahan aditif kedalam bahan bakar biosolar B30 akan menurunkan persentase kepekatan asap atau opasitas sesuai grafik gambar 3.



Gambar 3. Grafik data pengujian pada variasi mesin

4. SIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah penggunaan zat aditif manmol cetane plus efektif terhadap penurunan opasitas gas buang kendaraan diesel. Penambahan campuran terbaik pada penggunaan zat aditif manmol cetane plus pada penambahan bahan bakar biosolar B30 5lt + 25 ml Zat aditif *manmol cetane plus* mendapatkan hasil rata-rata 1000 rpm 0,36%, 1500 rpm 0,53%, 2000 rpm 0,76%, 2500 rpm 1,03%.

Dari hasil pengujian yang dilakukan maka dapat diambil saran yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan penggunaan zat adiktif terlalu lama pada kondisi mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ponidi, & I. L. Rohman, "Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Biosolar, Biosolar dengan Aditive dan Pertamina Dex pada Mitsubishi L-300 Terhadap Kepekaan Asap," *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, vol. 4, no. 1, pp. 73-82, 2021.
- [2] Y. Nofendri, "Efek penambahan Aditif Aksigenat kedalam Bahan Bakar Diesel pada Prestasi Mesin," *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, vol. 2, no. 1, pp. 94-103, 2016.
- [3] R. Permatasari, & G. Yuditia, "Pengaruh Penambahan Zat Aditif Octane Booster X Terhadap Kinerja dan Emisi Gas Buang Kendaraan Sepeda Motor Tipe All New CBR150R," *Jurnal Sinergi*, vol. 21, no. 3, pp. 179-186, 2017.
- [4] P. Setyadi & C. S. Wibowo, "Pengaruh Pencampuran Minyak Solar dengan Biodiesel pada Nilai Angka Setana," *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, vol. 2, no. 2, pp. 93-99, 2015.

- [5] K. U. A. Purwatama, & S. Syaiful, “Performa dan Emisi Jelaja dari Mesin Diesel pada Putaran Rendah dengan Menggunakan Bahan Bakar Campuran Biosolar dan Metanol Kadar Rendah,” *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 2, no. 1, pp. 18-25, 2014.
- [6] A. A. Triawan, B. Amin, & Andrizal, “Analisis Penggunaan Bahan Bakar Solar dan Pertamina Dex terhadap Tingkat Ketebalan Gas Buang (Opasitas) pada Motor Diesel Mitsubishi L300 Tahun 2010” Skripsi Jurusan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Padang, 2014.
- [7] R. Usman, “Pengaruh Alat Asap Filter Terhadap Kadar Kepekaan Asap Kendaraan Bermesin Diesel,” *Jurnal Teknologi Lingkungan*, vol. 1, no. 2, pp. 165-170, 2000.
- [8] T. Sitepu, “Kajian Eksperimental Pengaruh Bahan Aditif Octane Booster Terhadap Emisi Gas Buang Pada Mesin Diesel,” *Jurnal Dinamis*, vol. 1, no. 5, pp. 64-72, 2009.
- [9] P. L. Puppung, “Pengaruh Angka Angka Setana Minyak Solar Terhadap Kinerja Mesin,” *Lembaran Publikasi Lemigas*, vol. 36, no. 2, 2002.
- [10] C. Satapathy, S. K. Nayak, P. C. Mishra, N. Kaliappan, & K. K. Priya, “Assesment of Engine Characteristics in Dual-Fuel Mode Using Post-Mixed Biodiesel and Coconut Shell Producer Gas,” *Result in Engineering*, 27, 2025.