

The Effect of Using Bio-Solar Fuel with Additives, Solar Dexlite and Pertamina Dex on Mitsubishi L300 Diesel in 2007 on Vehicle Smoke Density: Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Bio Solar Dengan Zat Aditif, Solar Dexlite dan Pertamina Dex pada Mitsubishi L300 Diesel Tahun 2007 Terhadap Kepekatan Asap Kendaraan

*Anita Rahma Nur Iqlima
Rachmat Firdaus*

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Diesel engined vehicles are one of the biggest causes of air pollution. Exhaust emissions will continue to increase along with the growth in the number of motorized vehicles, especially for commercial vehicles. The main purpose of this study is to determine the quality of fuel can affect the level of smoke density in diesel engines. This research was conducted by testing sampling on a motor vehicle that is commonly used by the public, namely the Mitsubishi L300 in 2007 production using a Smoke Tester. The test mechanism utilizes different fuel variables, namely: Bio Solar with Additive Substances, Solar Dexlite and Pertamina Dex. From the test results, the highest smoke density value was achieved on Bio Solar fuel with additives at 4200 rpm engine speed with a value of 34.1%. Keywords: Vehicles, Diesel Engines, Smoke Density, Fuel Quality, Additives

Pendahuluan

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia menimbulkan masalah serius dalam hal peningkatan polusi udara. Salah satu jenis kendaraan yang berdampak besar terhadap pencemaran udara di Indonesia adalah kendaraan bermesin diesel.[1].Mesin diesel merupakan salah satu jenis motor yang banyak digunakan di masyarakat, baik sebagai alat transportasi maupun dalam industri.[2]Mesin diesel merupakan salah satu jenis mesin pembakaran dalam (internal combustion engine). Mesin pembakaran dalam adalah mesin penggerak yang secara konstan menggunakan energi panas yang dihasilkan dalam proses pembakaran bahan bakar menjadi energi kinetik. Mesin diesel adalah mesin pembakaran dalam, dan ketika piston mendekati titik mati atas, terjadi proses pengapian, bahan bakar disemprotkan dari nozzle ke ruang bakar, pembakaran terjadi di ruang bakar, dan udara di dalam silinder menjadi panas.[3]

Perkembangan teknologi di dunia otomotif akan menghasilkan produk mobil dengan kapasitas mesin yang besar. Kendaraan dengan kapasitas mesin yang besar perlu diimbangi dengan penggunaan bahan bakar yang tepat dan meminimalkan hasil pembakaran. Jika bahan bakar yang digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan mesin yang digunakan dapat mengganggu proses pembakaran dan menimbulkan gejala knocking dan destocking. Saat ini bahan bakar yang beredar di pasaran umumnya memiliki angka setana yang rendah dan cenderung tidak sesuai dengan

kapasitas mesin yang digunakan. Angka setana merupakan indikator kualitas bahan bakar solar. Menggunakan bahan bakar dengan kapasitas mesin yang besar namun cetane number yang rendah dapat mengakibatkan konsumsi bahan bakar yang berlebihan. Tingkat konsumsi bahan bakar dipengaruhi oleh suhu bahan bakar atau mesin, beban mesin, dan angka setana dalam bahan bakar. Setiap bahan bakar memiliki karakteristik dan nilai pembakaran yang berbeda. Sifat-sifat ini menentukan karakteristik proses pembakaran. Dimana sifat yang kurang menguntungkan dapat disempurnakan dengan jalan menambah bahan - bahan kimia ke dalam bahan bakar tersebut.[4]

Solar adalah bahan bakar yang digunakan pada kendaraan bermesin diesel dan dapat digunakan sebagai pelumas bagian-bagian mesin. Minyak solar adalah fraksi minyak bumi dengan kisaran titik didih 250 ° C sampai 350 ° C dan berasal dari minyak ringan, juga dikenal sebagai distilat tengah. Komposisinya terdiri dari senyawa hidrokarbon dan senyawa non-hidrokarbon. Senyawa hidrokarbon yang terkandung dalam minyak solar seperti berbasis parafin, berbasis naftenat, berbasis olefin, dan aromatik. Di sisi lain, senyawa non-hidrokarbon terdiri dari unsur-unsur non-logam seperti belerang, nitrogen dan oksigen, dan senyawa yang mengandung unsur-unsur logam seperti vanadium, nikel dan besi.[5]. Semakin tinggi angka setana, semakin mudah diesel terbakar.[6]. Penggunaan kandungan solar ini dalam proses pembakaran mesin diesel dapat menghasilkan emisi toksik. Knalpot diesel yang terkonsentrasi dapat menyebabkan gangguan penglihatan dan masalah kesehatan. Performa mesin tidak optimal karena opasitas/densitas gas buang dapat muncul sebagai akibat dari kerusakan mesin atau penyetelan yang tidak tepat. Namun tidak hanya itu, bahan bakar yang tidak tepat juga bisa menjadi salah satu penyebab kepekatan asap.[7].

Polutan dari emisi mobil memiliki dampak signifikan terhadap ekosistem dan kesehatan manusia.[8] Penggunaan solar sebagai bahan bakar mesin diesel menghasilkan asap buangan yang mengandung jelaga/asap hitam, CO, CO₂, NO_x, SO_x, hidrokarbon dan partikulat. Masalah gas buang dapat diatasi dengan meningkatkan kualitas bahan bakar yang digunakan. Kualitas bahan bakar yang baik dapat membuat proses pembakaran menjadi lebih sempurna. Proses pembakaran yang sempurna dapat menghasilkan output yang optimal dan asap knalpot yang lebih efisien. Salah satu cara yang mungkin untuk mengurangi emisi NO_x, SO_x, partikulat, dll. adalah dengan meningkatkan angka setana (CN) bahan bakar diesel dan meningkatkan kandungan oksigen bahan bakar diesel. Zat aditif adalah bahan yang dapat ditambahkan ke bahan bakar baik mesin bensin maupun diesel.[9]. Zat aditif ini membantu meningkatkan kinerja mesin. Selain itu, aditif digunakan untuk mengurangi ketukan mesin, menghemat konsumsi bahan bakar, dan mengurangi emisi gas buang berbahaya.

Beberapa jenis zat aditif yang digunakan untuk meningkatkan kinerja dan kualitas bahan bakar, seperti amil nitrit, butil nitrit, etil eter, dan asam lemak. Zat aditif juga dapat meningkatkan angka setana bahan bakar.[10]. Dengan penambahan cetane number, kandungan sulfur dapat diminimalkan dan kandungan polutan berbahaya lainnya dapat dikurangi, sehingga emisi gas buang diharapkan lebih ramah lingkungan. Dengan latar belakang ini, kami sedang menyelidiki efek penggunaan bahan bakar bio-solar yang ditambahkan aditif, dan bahan bakar dexlite dan bahan bakar pertamina dex dapat mempengaruhi densitas gas buang mesin diesel.

Metode Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di UPT. Pengujian Kendaraan Bermotor di Dinas Perhubungan Kabupaten Sidoarjo. Dengan menggunakan Mitsubishi L300 tahun 2007, model 4D56 direct injection 4 silinder, kapasitas mesin 2400CC, output motor maksimum 74ps pada 4.200rpm, torsi maksimum 142Nm pada 2500rpm:

Gambar 1. Kendaraan Mitsubishi L300 2007

Peralatan yang digunakan antara lain tachometer, gelas ukur, smoke tester, spesifikasi smoke tester Certus CGA 2020, opacity 0-100%, LCD digital display, power supply 12 VDC / 90-240 VAC,

43-63 Hz , dari asal Pabrikan Polandia.

Gambar 2. Alat uji penguji asap

Proses pengujian menggunakan tiga bahan bakar yaitu bahan bakar biosolar dengan aditif, Solardexlite dan Pertamina Dex. Mekanisme pemeriksaan dimulai dari putaran mesin idle selama beberapa detik dan kemudian menjaga pedal akselerator berakselerasi penuh selama 10 detik untuk menghilangkan jelaga dan residu karbon yang tersisa di gas buang. Proses pengujian kemudian dilakukan dengan menerapkan putaran mesin 1500 rpm, 2500 rpm, dan 4200 rpm pada beberapa variasi percepatan yaitu pada setiap variasi atau tahapan pengujian pada percepatan tertentu untuk menguji ketebalan asap. tiga kali. Hasil dari setiap proses pengujian dicatat dalam tabel dan grafik untuk menemukan hasil yang paling akurat.

Hasil dan Pembahasan

Berikut hasil yang didapat dari hasil pengujian berdasarkan jenis bahan bakar Bio Solar dengan zat aditif, Solar Dexlite dan Pertamina Dex.

Data hasil pengujian Biosolar + Aditif					
Putaran mesin (NS)	Kepekatan Asap				
	No.	pengujianke-1	pengujianke-2	pengujianke-3	rata-rata
1	1500RPM	17,7%	17,2%	12,8%	15,9%
2	2500RPM	24,6%	26,5%	26,4%	25,8%
3	4200 RPM	33,4%	33,9%	35,0%	34,1%

Table 1. Penelitian Bahan Bakar Bio-Solar dengan Zat Aditif

Grafik 1. Grafik hasil kepekatan asap Bio Solar dengan Zat Aditif

Data Hasil Uji Solar Dexlite					
Putaran mesin (NS)	Kepekatan Asap				
	No.	pengujianke-1	pengujianke-2	pengujianke-4	rata-rata
1	1500RPM	11,2%	10,8%	12,4%	11,5%
2	2500RPM	14,0%	15,1%	17,5%	15,5%
3	4200 RPM	23,0%	26,9%	29,6%	26,5%

Table 2. Penelitian Bahan Bakar Solar Dexlite

Grafik 2. Grafik hasil kepekatan asap Solar Dexlite

Data hasil Pengujian Pertamina Dex					
Putaran mesin (NS)	Kepekatan Asap				
	No.	pengujianke-1	pengujianke-2	pengujianke-3	rata-rata
1	1500RPM	6.9%	9,7%	9.9%	8.8%
2	2500RPM	10,8%	13,5%	12,2%	12,2%
3	4200 RPM	15,8%	16,9%	19,1%	17,3%

Table 3. Penelitian Bahan Bakar Pertamina Dex

Grafik 2. Grafik hasil kepekatan asap Pertamina Dex

Berdasarkan data tabel dan grafik diatas, maka dapat dianalisa bahwa setiap putaran mesin dinaikkan maka hasil dari kepekatan asap akan meningkat, dari nilai tersebut dapat diperoleh nilai

rata - rata. Kemudian dari nilai tersebut akan dibandingkan dengan Ambang Batas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2006. Berikut ini tabel dan grafik nilai rata-rata dari bahan bakar Bio Solar ditambah zat aditif, Solar Dexlite dan Pertamina Dex :

Hasil pengujian data rata-rata untuk Bio Solar dengan Zat Aditif, Solar Dexlite, dan Pertamina Dex berdasarkan putaran mesin				
nomor.	Kepekatan Asap			
	Putaran mesin			
Biosolar + Aditif		Solar Dexlite	Pertamina Dex	
1	1500RPM	15,9%	11,5%	8,8%
2	2500RPM	25,8%	15,5%	12,2%
3	4200 RPM	34,1%	26,5%	17,3%

Table 4. Tabel rata-rata kepekatan asap bio-solar dengan aditif, Solar Dexlite dan Pertamina Dex sesuai putaran mesin.

Grafik 2. Grafik rata-rata kepekatan asap Bio-Solar dan Zat Aditif, Solar Dexlite dan Pertamina Dex berdasarkan putaran mesin.

Dari tabel hasil tabel rata - rata.kepekatan asap Bio solar ditambah zat aditif Solar Dexlite dan Pertamina Dex berdasarkan putaran mesin. Didapatkan hasil saat putaran mesin 1500 rpm kepekatan asap rata - rata paling tinggi adalah bahan bakar Bio Solar dengan zat aditif sebesar 15.9 % kemudian Solar Dexlite dengan rata - rata kepekatan asap 11.5 % dan Pertamina Dex didapatkan hasil rata-rata kepekatan asap paling kecil yaitu 8.8%. Pada saat putaran mesin dinaikkan 2500 rpm hasil kepekatan asap. rata - rata paling tinggi adalah bahan bakar Bio Solar dengan zat aditif dengan hasil 25.8% kemudian Solar Dexlite.dengan rata - rata kepekatan asap 15.5% dan Pertamina Dex didapatkan hasil rata-rata kepekatan asap paling kecil yaitu 12.2 %. Pada saat putaran mesin dinaikkan akselerasi penuh 4200 rpm rpm hasil kepekatan asap rata - rata paling tinggi adalah bahan bakar Bio Solar ditambah Zat aditif 34.1% kemudian Solar Dexlite dengan rata - rata kepekatan asap 26.5 % dan Pertamina Dex didapatkan hasil rata-rata kepekatan asap paling kecil yaitu 17.3 %.

Berdasarkan rekapitulasi perbandingan hasil pengujian kepekatan asap pada kendaraan Mitsubishi L300 Diesel tahun 2007 didapatkan hasil yang sangat bervariasi yang mana hasil yang didapat kemudian di analisa sesuai ambang batas yang dikeluarkan oleh Pemerintah yaitu untuk kepekatan asap dengan kendaraan Tahun Pembuatan < 2010 tidak boleh lebih dari 70% dan seluruh hasil proses pengujian kepekatan asap kendaraan tersebut dinyatakan Lulus. Kemudian dilihat dari grafik perbandingan hasil dari pengujian penggunaan bahan bakar Bio Solar ditambah zat aditif, Solar Dexlite dan Pertamina Dex. hasilnya cukup baik karena masih memenuhi ketentuan yang berlaku.

Kesimpulan

Penggunaan bahan bakar Bio Solar dengan zat aditif, Solar Dexlite dan Pertamina Dex dengan proses 3 kali uji pada setiap rpm (1500, 2500 dan 4200) maka dihasilkan kepekatan asap tertinggi pada Bio Solar dengan zat aditif dengan nilai 34,1%, kemudian untuk Solar Dexlite kepekatan asap tertinggi dengan nilai 26,5% dan untuk Pertamina Dex dengan hasil kepekatan asap 17,3%. Ketiga hasil tingkat kepekatan asap tersebut diperoleh pada putaran mesin 4200 rpm. Penggunaan bahan bakar Bio Solar dengan zat aditif masih belum mampu melampaui tingkat efektivitas bahan bakar Solar Dexlite dan Pertamina Dex, terlihat dari hasil kepekatan asap Bio Solar ditambah zat aditif yang tertinggi. Namun untuk kepekatan asap semua bahan bakar masih memenuhi ambang batas ketentuan dari Pemerintah.

References

1. Basri, Hasan and Politeknik Negeri Samarinda Jl DrCiptomangunkusumo Kampus Gunung Lipan Samarinda. 2018. "Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar Biosolar Dan Dexlite Terhadap Opasitas Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Internal Combustion Engine (Ice)." 184-92.
2. Belakang, Latar. 2015. "Bab I □ □ 9-1:(2504) ". □ □ □ □ □ □.
3. Cappenberg, Audri D. 2017. "Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Solar , Biosolar Dan Pertamina Dex Terhadap Prestasi Motor Diesel." Konversi Energi Dan Manufaktur UNJ.
4. Dharma, Untung Surya, Eko Nugroho, and M. Fatkuahman. 2018. "Analisa Kinerja Mesin Diesel Berbahan Bakar." Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro 7(1).
5. Effendi, Yafid. 2018. "Uji Performa Mesin Satu Silinder Menggunakan Metode Standar Nasional Indonesia SNI 0119:2012." Jurnal Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang.
6. Gumilang, Diki Cahyo, Danar Susilo Wijayanto, and Husin Bugis. 2016. "Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Dan Penambahan Biodiesel Pada Solar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Mesin Diesel Mitsubishi L300." Jurnal Mekanika Dan Sistem Termal 1(Vol 1, No 3: Desember 2016):83- 86.
7. Havendri, Aldy. 2008. "Kaji Rksperimental Presentasi Dan Emisi Gas Buang Motor Bakar Diesel Menggunakan Variasi Campuran Bahan Bakar Biodiesel Minyak Jarak (Jatropha Curcas L) Dengan Solar." Jurnal Teknika 1(29):1-8.
8. Ii, B. A. B. and Tinjauan Pustaka. 2007. "Compretion Ignation."
9. Ii, B. A. B. and Tinjauan Pustaka. n.d. "Gambar 2.1 External Combustion Engine 5." 5-28.
10. Modul, Kode, Sekolah Menengah Kejuruan, Bidang Keahlian, Teknik Mesin, Program Keahlian, and Mekanik Otomotif. 2004. "Modul Pemeliharaan / Servis." Modul Pemeliharaan/Servis Mesin Diesel 89.
11. Muksin, Sumbando. 2014. "Kajian Pemakaian Bahan Bakar Pada Motor Diesel Generator Mak Di Pltd Gunung Patti Semarang Jawa Tengah." Jurnal TEKNOLOGI 11(2):2030-38.
12. Muliatna, I. Made, Diastian Vinaya Wijanarko, and Warju Warju. 2019. "Uji Efektivitas Diesel Particulate Trap (Dpt) Berbahan Dasar Kuningan Dan Glasswool Terhadap Reduksi Opasitas Gas Buang Mesin Diesel Multi Silinder." Otopro.
13. Murni, Indartono dan. 2016. "Pengaruh Pemakaian Alat Pemanas Bahan Bakar Terhadap Pemakaian Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Motor Diesel Mitsubishi Model 4D34-2a17." Traksi 16(2):66-74.
14. Nofendri, Yos. 2018. "PENGARUH PENAMBAHAN OKSIGENAT PADA
15. SOLAR TERHADAP EMISI GAS BUANG MESIN DIESEL." E - ISSN,
16. Jurnal Kajian Teknik Elektro 3(April):2502-8430.
17. Rahmadian, Gusti Yuditia and Rosyida Permatasari. 2017. "PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF OCTANE BOOSTER X TERHADAP KINERJA DAN EMISI GAS BUANG KENDARAAN SEPEDA MOTOR TIPE ALL NEW CBR150R." SINERGI.
18. Ramadhani, Supri. 2019. "Analisa Perhitungan Pembakaran Pada Motor Diesel." Jurnal Laminar.
19. Samlawi, Achmad Kusairi. 2018. "Teori Dasar Motor Bakar." Buku Ajar Teknik Mesin Univ. Lambung Mangkurat 7-8.
20. Sulaeman, H. and Fardiansyah. 1990. "Pengaruh Penambahan Aditif Abd - 01 Solar Ke Dalam Minyak Solar Terhadap Kinerja Mesin Diesel H." Jurnal Mesin Universitas Muhamadiyah Jakarta 12-21.
21. Suyanto, Wardan, Budi Tri Siswanto, and Muhkamad Wakid. 2015. "Fuel Characterization on Diesel Engine." Jurnal Penelitian Saintek 20(1):29- 44.