

Pengaruh Diethyl Ether pada Mesin Diesel Berbahan Bakar Diesel dan Jatropa terhadap Smoke Opacity

Faqih Fatkhurrozak¹⁾, Firman Lukman Sanjaya²⁾, Syarifudin³⁾

Email: faqih.fatkhurrozak@poltektegal.ac.id

(1,2,3) Politeknik Harapan Bersama Tegal, Jalan Mataram No. 9 Kota Tegal 52142, Indonesia

Abstrak

Mesin diesel digunakan secara luas dan lebih banyak dibandingkan dengan mesin bensin karena mempunyai daya yang lebih tinggi. Hal ini menyebabkan meningkatnya penggunaan bahan bakar fosil yang semakin meningkat serta menimbulkan emisi yang lebih besar. *Jatropha* merupakan bahan bakar alternatif dari non pangan hayati yang dapat terbarukan, penambahan bahan bakar *jatropha* tidak mengurugi daya mesin. Tetapi menimbulkan smoke opacity yang lebih besar dibanding dengan menggunakan solar murni. Oleh karena itu, diethyl ether merupakan salah satu jenis alkohol yang dapat memperbaiki performa mesin diesel dan menurunkan emisi gas buang. Penelitian ini bertujuan untuk mengobservasi efek penambahan diethyl ether pada campuran bahan bakar diesel dan *jatropha* tanpa EGR terhadap smoke opacity mesin diesel. Penelitian ini menggunakan mesin diesel injeksi langsung yang dilengkapi sistem EGR. Bahan bakar yang digunakan yaitu diesel dan *jatropha* 20% yang dicampur diethyl ether dengan prosentase 5%, 10%, 15% dari total volume bahan bakar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan cairan alkohol Diethyl ether pada bahan bakar campuran diesel dan *jatropha* pada sisi emisi juga menghasilkan dampak positif yaitu terjadi penurunan emisi smoke opacity. Penurunan nilai smoke opacity tertinggi terjadi pada bahan bakar DJ20DEE15 sebesar 15,665% dibandingkan D100.

Kata kunci : Diesel, *Jatropha*, Diethyl ether, Smoke Opacity

1. Pendahuluan

Mesin diesel digunakan secara luas dan lebih banyak dibandingkan dengan mesin bensin karena mempunyai daya yang lebih tinggi. Mesin diesel banyak digunakan untuk mesin-mesin di perusahaan industri maupun industri otomotif [1] [2].

Hal ini menyebabkan meningkatnya penggunaan bahan bakar fosil yang semakin meningkat serta menimbulkan emisi yang lebih besar [3].

Jatropha merupakan bahan bakar alternatif dari non pangan hayati yang dapat terbarukan, penambahan bahan bakar *jatropha* 20% tidak mengurugi daya mesin [4].

Tetapi menimbulkan smoke opacity yang lebih besar dibanding dengan menggunakan solar murni. Hal ini dikarenakan kandungan viskositas *jatropha* yang lebih besar dibanding dengan solar murni [5] [6].

Diethyl ether merupakan salah satu jenis alkohol yang dapat memperbaiki performa mesin diesel dan menurunkan emisi gas buang [7].

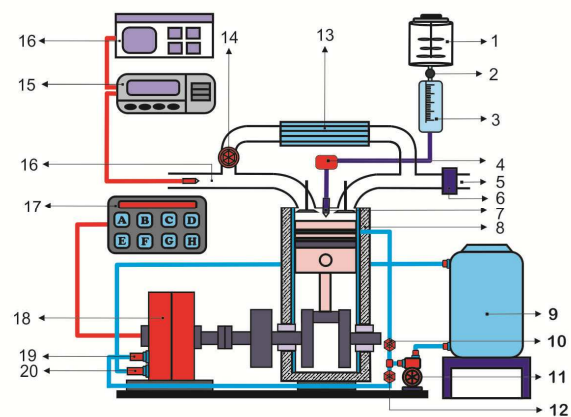
Hal ini karena kandungan oksigen yang tinggi yang terdapat dalam bahan bakar diethyl ether yang dapat memperbaiki performa mesin diesel dan menurunkan emisi gas buang [8].

2. Metodologi Penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan pada laboratorium Thermofluida Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang. Eksperimen dilakukan dengan menggunakan mesin diesel injeksi langsung 4 silinder dengan kapasitas mesin 2771 cc dan rasio kompresi 18,2:1. Pengujian dilakukan pada putaran

mesin konstan yaitu 2500 rpm. Sistem EGR (13) mensirkulasikan sebagian gas buang dari *exhaust manifold* (16) menuju ke *intake manifold* (5). Dynamometer (18) digunakan untuk pengujian performa mesin dan terpasang secara *inline* dengan poros output mesin. Pembebanan dynamometer tetap yaitu 25% dari kemampuan yang mampu diterima oleh dynamometer. Smoke mater (15) digunakan untuk membaca emisi jelaga yang terjadi pada mesin. Eksperimental set-Up dipaparkan pada Gambar 1.

Bahan bakar yang digunakan adalah bahan bakar diesel, *jatropha* dan diethyl ether. Sifat-sifat fisik bahan bakar ditunjukkan pada tabel 1. Prosentase bahan bakar yang digunakan yaitu diesel 100% (D100), diesel 80% dan *jatropha* 20% (DJ20), dan dicampurkan dengan diethyl ether sebesar 5% (DJ20DE5), 10% (DJ20DE10), 15% (DJ20DE15). Pencampuran bahan bakar menggunakan mixer (1) untuk menghasilkan campuran yang homogen.



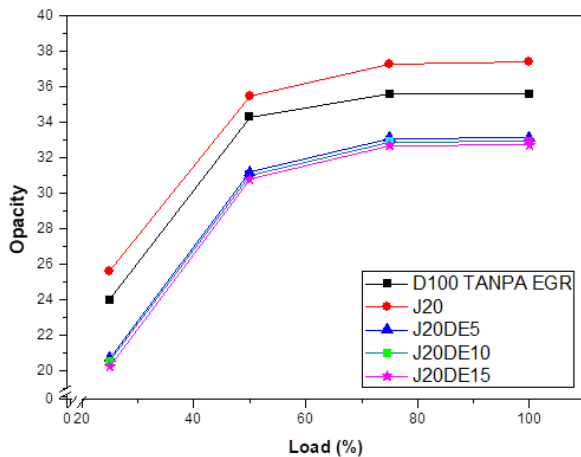
Gambar 1. Eksperimental Set-Up

Tabel 1. Sifat-sifat Fisik Bahan Bakar

No	Propertis	Diesels	Jatropha	DEE
1	Angka Setana	48	41,8	125
2	Viscositas (pada suhu 40°C (mPa.s))	2,0-5,0	3,23	0.22
3	Nilai Kalor (MJ/kg)	45,21	37,97	33,89
4	Titik Nyala (°C)	60	198	45
5	Kandungan oksigen (%)	-	10,9	21,6

3. Hasil dan Pembahasan

Gambar 2. merupakan grafik hasil pengujian Smoke Opacity dengan variasi bahan bakar diesel-jatropha-DEE. Jatropha yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 20% berbasis volume. Sedangkan DEE yang digunakan sebesar 5%,10%,15% berbasis volume.



Gambar 2. Pengaruh variasi bahan bakar diesel-jatropha-DEE terhadap Smoke Opacity

Gambar 2. memaparkan hasil pengujian smoke opacity dengan variasi bahan bakar jatropha 20%. Peningkatan nilai smoke opacity tertinggi terjadi pada bahan bakar J20 sebesar 0,069% saat pembebanan 25% dan penurunan nilai smoke opacity tertinggi terjadi pada bahan bakar J20DEE15 sebesar 15,665% saat pembebanan 25% dibandingkan D100. Adapun nilai smoke opacity tertinggi terjadi pada bahan bakar J20 tanpa EGR sebesar 37,449% saat pembebanan 100% dan nilai smoke opacity terendah terjadi pada bahan bakar J20DEE15 tanpa EGR sebesar 20,21% saat pembebanan 25%.

Secara umum, nilai smoke opacity meningkat seiring kenaikan persentase beban. Pengujian dengan bahan bakar campuran diesel dan jatropha 20% menghasilkan nilai smoke opacity yang lebih tinggi dibandingkan D100. Adanya kandungan oksigen dalam DEE meningkatkan pembakaran dengan mengurangi ignition delay yang mengarah pada peningkatan waktu pembakaran yang

menghasilkan pengurangan pembentukan jelaga dan sesuai dengan penelitian yang dilakukan [9].

4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, dapat disimpulkan bahwa penambahan cairan alkohol Diethyl ether pada bahan bakar campuran diesel dan jatropha pada sisi emisi juga menghasilkan dampak positif yaitu terjadi penurunan emisi smoke opacity. Penurunan nilai smoke opacity tertinggi terjadi pada bahan bakar DJ20DEE15 sebesar 15,665% dibandingkan D100. Hal ini terjadi ketika pembebanan 25% dengan sistem tanpa EGR. Sedangkan peningkatan tertinggi terjadi pada bahan bakar J20 sebesar 37.449% saat pembebanan 100% ketika menggunakan sistem. Penambahan cairan alkohol Diethyl ether pada bahan bakar campuran diesel dan jatropha pada sisi emisi juga menghasilkan dampak positif yaitu terjadi penurunan emisi smoke opacity.

5. Daftar Pustaka

- [1] Sia, C. B., Kandedo, J., Tan, Y. H., & Lee, K. T. (2020). Evaluation on biodiesel cold flow properties, oxidative stability and enhancement strategies: A review. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 24(January), 101514. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2020.101514>
- [2] Sanjaya, F. L. (2020). Pengaruh Penambahan Butanol sebagai Campuran Bahan Bakar Premium terhadap Torsi dan Daya Mesin Bensin dengan Sistem EGR. 1(1), 7–10. <https://doi.org/10.35970/accurate.v1i1.175>
- [3] Syarifudin, S. (2019). Daya Dan Emisi Jelaga Dari Mesin Diesel Berbahan Bakar Solar-Jatropha-Butanol. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 14(3), 142. <https://doi.org/10.32497/jrm.v14i3.1503>
- [4] Syarifuddin, A., Mesin, J. T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2015). PENGARUH METHANOL KADAR TINGGI TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG MESIN BENSIN DENGAN SISTEM EGR. November.
- [5] Fatkhurrozak, F., & Syaiful. (2019). Effect of Diethyl Ether (DEE) on Performances and Smoke Emission of Direct Injection Diesel Engine Fueled by Diesel and Jatropha Oil Blends with Cold EGR System. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 494(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/494/1/012005>
- [6] Setiawan, A. (2016). Pengaruh Campuran High Purity Metanol (HPM) – Solar Menggunakan Sistem EGR terhadap Performa

dan Emisi Jelaga Pada Mesin Diesel Injeksi Langsung. 7, 20–25.

- [7] Imtenan, S., Masjuki, H. H., Varman, M., Fattah, I. M. R., Sajjad, H., & Arbab, M. I. (2015). Effect of n- butanol and diethyl ether as oxygenated additives on combustion – emission-performance characteristics of a multiple cylinder diesel engine fuelled with diesel – jatropha biodiesel blend. *ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT*, 94, 84–94.
<https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.01.047>
- [8] Verma, S., Das, L. M., Kaushik, S. C., & Bhatti, S. S. (2019). The effects of compression ratio and EGR on the performance and emission characteristics of diesel-biogas dual fuel engine. *Applied Thermal Engineering*, 150(January), 1090–1103.
<https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2019.01.080>
- [9] Patnaik, P. P., Jena, S. P., Acharya, S. K., & Das, H. C. (2017). Effect of FeCl₃ and diethyl ether as additives on compression ignition engine emissions. *Sustainable Environment Research*, 27(3), 154–161.
<https://doi.org/10.1016/j.serj.2017.01.002>