

# STUDI PENDAHULUAN KOMPOUND MINYAK JARAK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG UNTUK BAHAN BAKAR DIESEL

Achmad Fauzan Hery Soegiharto<sup>\*1</sup>, Dini Kurniawati<sup>2</sup>, Mulyono<sup>3</sup>  
Daryono<sup>4</sup>, M Yusuf Ashari M<sup>5</sup>, Fadhol Rizqi Alina<sup>6</sup>, Fadhil Fadhlullah<sup>7</sup>

Teknik Mesin/Universitas Muhammadiyah Malang

Kontak Person:

Achmad Fauzan Hery Soegiharto

Jl. Raya Tlogomas 246 Malang, Telp/Fax 0341-464318 ext 127

E-mail: fauzanmt@umm.ac.id

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui campuran bahan bakar minyak jarak pagar murni dan berkombinasi dengan Biosolar, Dexlite dan Pertamina dex, terhadap kinerja mesin diesel empat langkah satu silinder. Pengujian campuran bahan bakar dilakukan dengan cara membandingkan unjuk kerja mesin diesel empat langkah yang menggunakan bahan bakar campuran minyak jarak UMM murni yang telah melalui proses degumming Biosolar, Dexlite dan Pertamina dex pada berbagai macam komposisi. Performansi mesin yang diamati adalah torsi, daya, konsumsi bahan bakar dan efisiensi termal dari setiap variasi bahan bakar.

**Kata kunci:** *Jathropa, curcas, oil, diesel.*

## 1. Pendahuluan

Universitas Muhammadiyah Malang telah mengembangkan varietas tanaman jarak pagar (*Jatropha Curcas L*) yang tahan cekaman kekeringan, rendah FFA dan tinggi produksinya. Saat ini telah mendapatkan sertifikat PVT, (perlindungan Varietas Tanaman dari departemen Pertanian RI. Tindak lanjut dari capaian ini adalah pengembangan produk hilirnya. Produk-produk hilir yang diidik sesuai bidang teknik mesin antara lain pelumas, cairan pendingin dan biodiesel berbahan baku minyak jarak atau *jathropa curcas oil* atau JCO [1], [2], [3].

Mesin diesel merupakan *compression ignition engine*, dimana pembakarannya mengandalkan kompresi dan tidak memerlukan busi atau percikan bunga api. Sistem ini memungkinkan tercapainya tekanan awal yang tinggi sebelum terjadi proses pembakaran. Keunggulan yang lain adalah fleksibilitas jenis bahan bakar yang digunakan, karena pembakaran yang terjadi tidak memerlukan pengontrolan bunga api, maka memungkinkan berbagai jenis bahan bakar bisa digunakan. Bahan bakar yang digunakan adalah jenis jenis solar atau diesel oil di Indonesia dikenal bio solar, dexlite dan pertamina dex [4], [5], [6].

Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan pemanfaatan minyak jarak JCO UMM tanpa melalui proses menjadi biodiesel. Diharapkan nantinya minyak jarak UMM dapat diuji coba langsung pada kendaraan diesel dan mengamati aspek aspek terkait. Dalam penelitian ini akan dipelajari performa mesin diesel serta kelayakan penggunaan bio solar, Dexlite, pertamina dex dengan campuran minyak jarak sebagai bahan bakar mesin diesel [7], [8], [9]

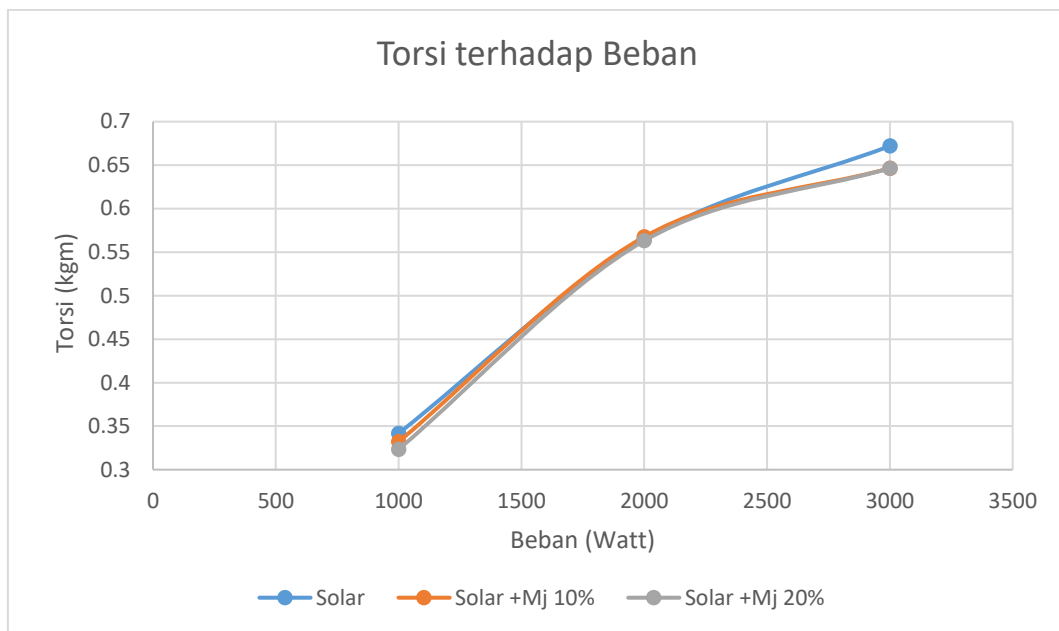
## 2. Metode Penelitian

Minyak jarak hasil pengepresan dipanaskan pada suhu 90°C - 100°C selama 30 menit untuk menghilangkan kandungan air. Minyak jarak dicampur asam fosfat 0,1% dari berat minyak dan dipanaskan pada suhu 80°C dan diaduk dengan kecepatan sedang selama 30 menit. Pengendapan gum dilakukan selama 49 jam kemudian di saring, dipisahkan gum dari minyaknya.

Pembuatan campuran bahan bakar, dengan campuran JCO sebagai berikut: 1) Bio solar dengan JCO 0%, JCO 10% dan JCO 20%;; 2) Dexlite dengan JCO 0%, JCO 10% dan JCO 20%; 3) Pertamina dex dengan JCO 0%, JCO 10% dan JCO 20%.

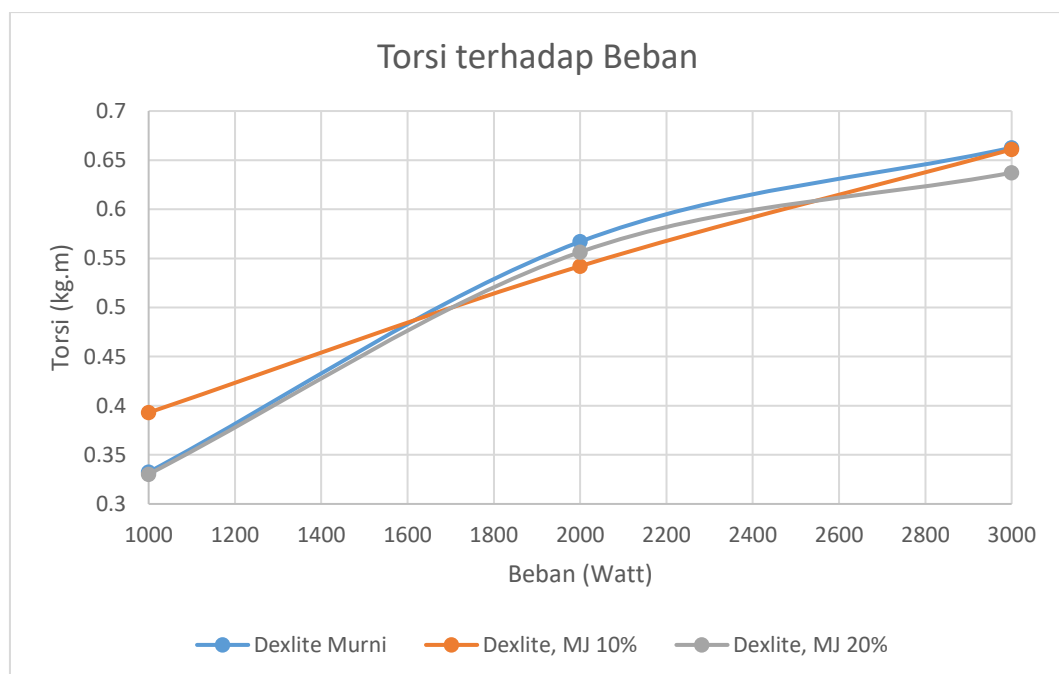
Percobaan mesin diesel dengan beban 1000 watt, 2000 watt dan 3000 watt, pada 2050 RPM. Masing masing campuran diuji untuk mendapatkan hubungan Torsi dengan Beban, daya efektif dengan beban, konsumsi bahan bakar efektif dengan beban, dan efisiensi salah satu dengan beban.

### 3. Hasil dan Pembahasan



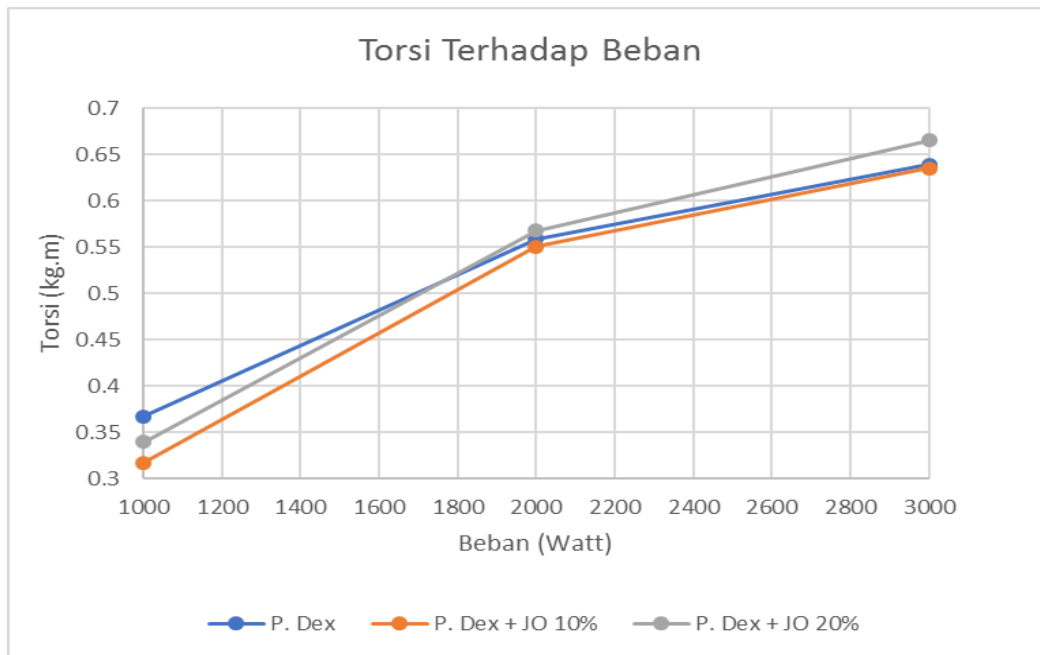
**Gambar 1** Grafik torsi terhadap beban untuk JCO-Biosolar

Gambar 1 menunjukkan grafik hubungan torsi terhadap beban untuk bahan bakar biosolar. Semakin besar beban yang diberikan maka semakin besar pula torsi yang dihasilkan. Torsi terbesar diberikan oleh bahan bakar bioSolar dengan campuran minyak jarak 20% dengan 0,6465 kg.m pada beban 3000 watt. Hal ini menunjukkan bahwa Solar campuran 20% lebih baik dari segi torsi saat pembebanan tinggi.



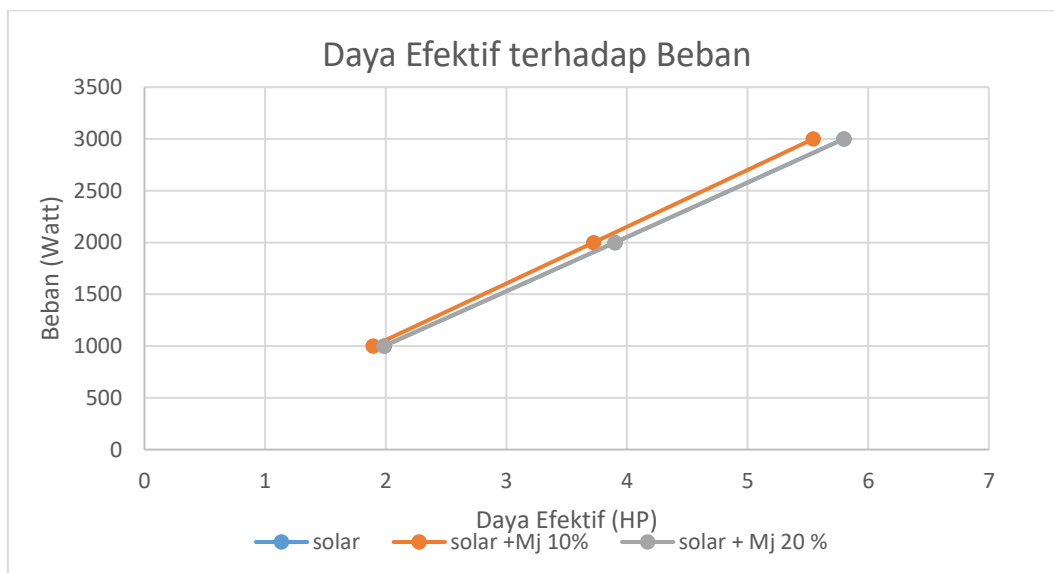
**Gambar 2** Grafik torsi terhadap beban untuk campuran JCO-DexLite

Gambar 2 menunjukkan grafik hubungan torsi terhadap beban bahan bakar JCO dexlite. Pada pembebanan listrik 3000 Watt nilai torsi paling besar terdapat pada variasi DexliteJCO20%, yakni sebesar 0,393 Kg.m.



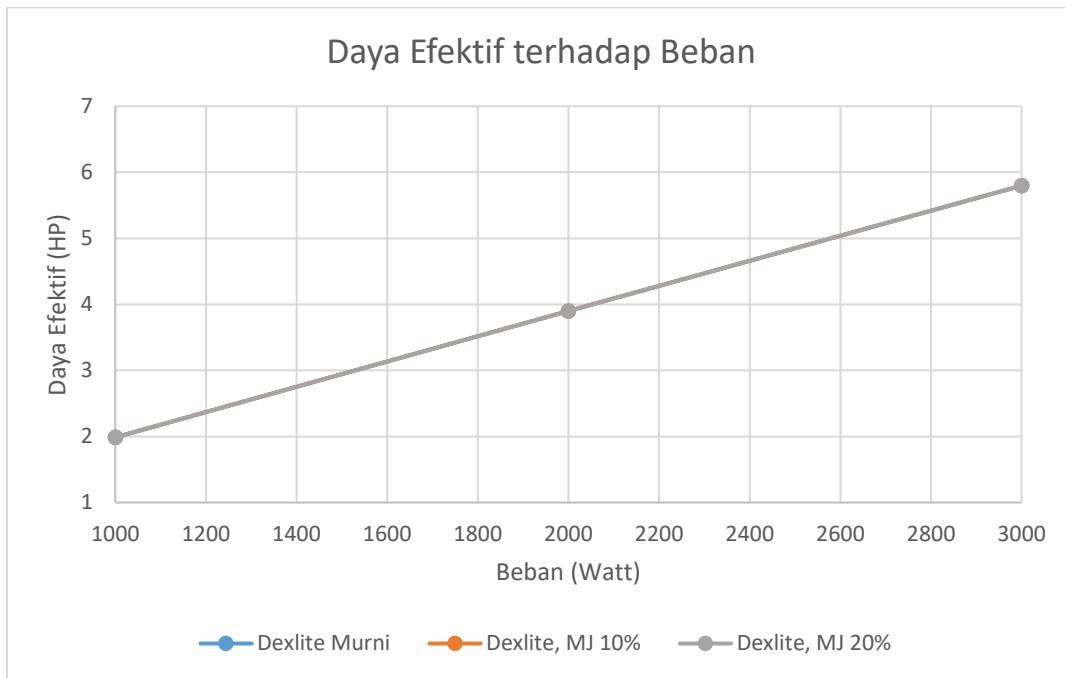
**Gambar 3** Grafik torsi terhadap beban untuk JCO-Pertamina dex

Gambar 3 menunjukkan grafik hubungan torsi terhadap beban. Torsi yang dihasilkan oleh ketiga jenis bahan bakar yang diuji pada penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar beban yang di berikan maka semakin besar pula torsi yang dihasilkan. Pertamina Dex dengan campuran minyak jarak 20% mampu menghasilkan torsi terbesar dengan nilai 0,6651 kg.m pada beban 3000 watt. Hal ini menunjukkan bahwa Pertamina Dex campuran 20% lebih baik dari segi torsi saat pembebanan tinggi.



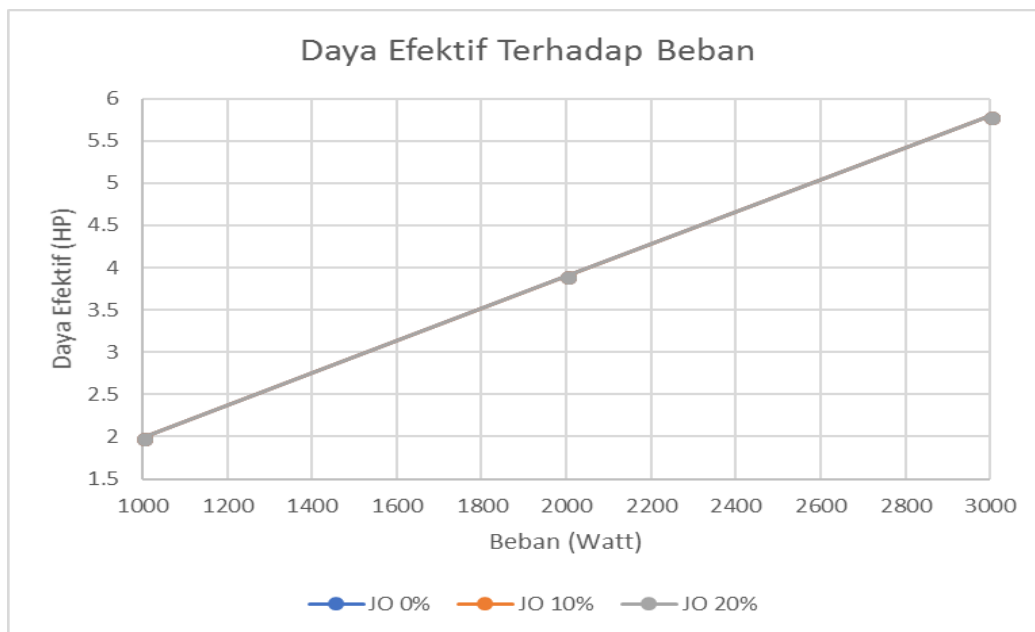
**Gambar 4** Grafik daya efektif terhadap beban untuk JCO-Biosolar

Gambar 4 menunjukkan grafik hubungan antara daya efektif terhadap beban untuk JCO-Biosolar. Daya efektif yang dihasilkan oleh mesin dari ketiga variasi bahan bakar yang telah diuji menunjukkan perbedaan yang signifikan. Daya efektif terhadap beban terbesar dihasilkan oleh bahan bakar Solar dengan campuran minyak jarak 20% dengan nilai 5,797962067 HP. pada beban 3000 watt. Hal ini menunjukkan bahwa Solar campuran 20% pada beban 3000 watt lebih baik dari segi daya efektif terhadap beban yang tertinggi.



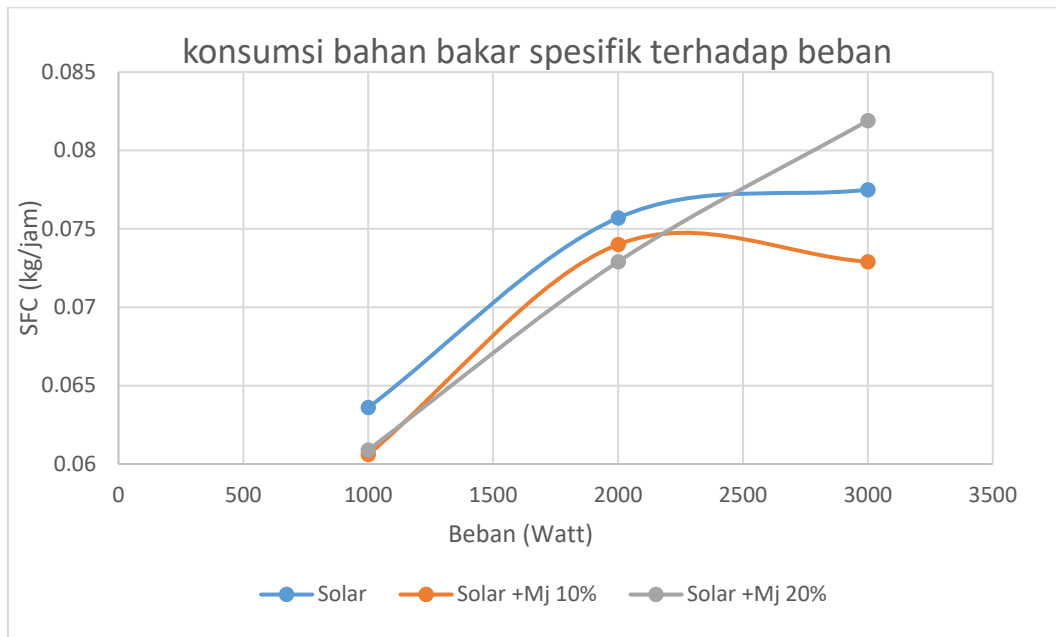
**Gambar 5** Grafik daya efektif terhadap beban untuk JCO-DexLite

Gambar 5 menunjukkan grafik hubungan antara daya efektif terhadap beban untuk JCO-DexLite. Daya efektif yang dihasilkan oleh ketiga jenis bahan bakar memiliki nilai yang sama. Nilai daya efektif terbesar pada ketiga jenis bahan bakar ada pada pembebanan listrik 3000 watt, yaitu dengan nilai sebesar 5,798 HP.



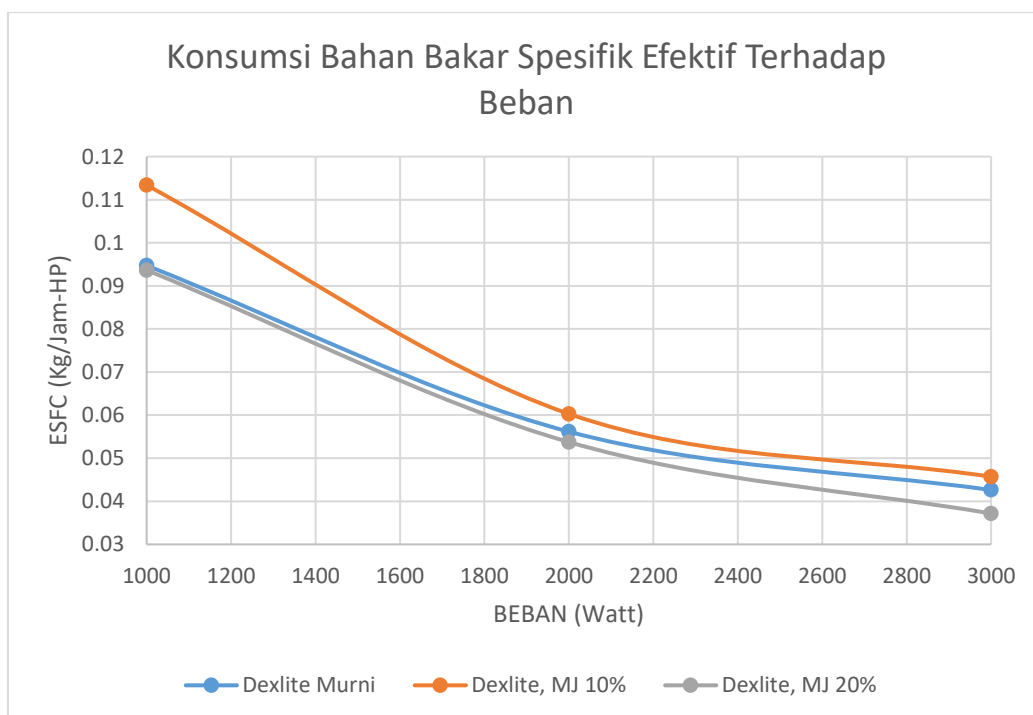
**Gambar 6** Grafik daya efektif terhadap beban untuk JCO-Pertamina dex

Gambar 6 menunjukkan grafik hubungan antara daya efektif terhadap beban untuk JCO-Pertamina dex. Daya efektif yang dihasilkan oleh mesin dari ketiga variasi bahan bakar yang telah diuji tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Dengan kecepatan putaran mesin yang sama, daya efektif yang dihasilkan akan semakin meningkat seiring dengan ditambahkannya beban yang diberikan. Nilai daya efektif terbesar pada ketiga jenis bahan bakar tersebut ada pada daya 3000 watt, yaitu sebesar 5,796637664 HP.



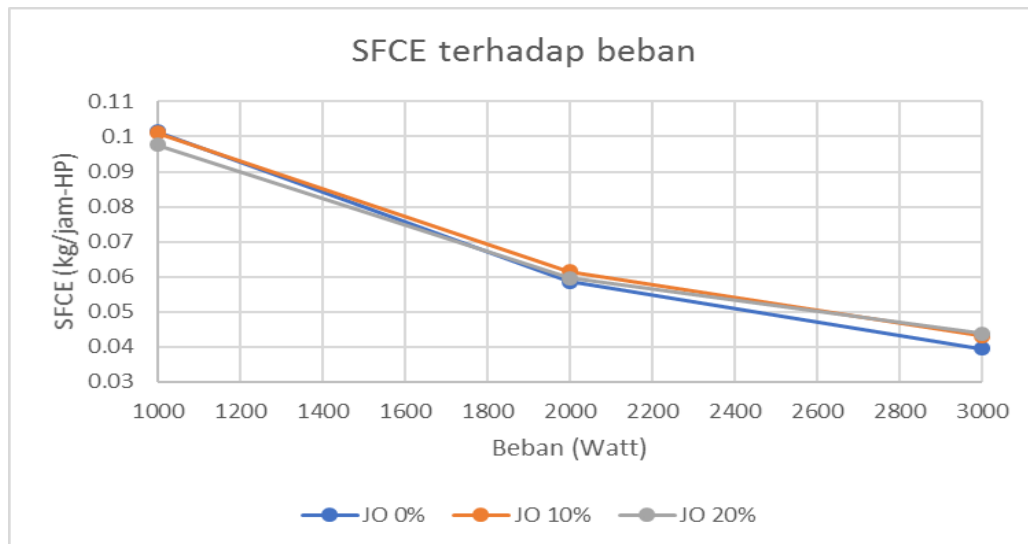
**Gambar 7** Grafik SFC terhadap beban untuk JCO- Biosolar

Gambar 7 menunjukkan grafik hubungan antara konsumsi bahan bakar spesifik terhadap beban. Dengan kecepatan putaran mesin yang sama, konsumsi bahan bakar yang dihasilkan oleh ketiga jenis bahan bakar pada penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi beban yang diberikan maka semakin tinggi pula nilai konsumsi bahan bakar spesifik yang didapat. Pada pembebanan 3000 watt, SFC terendah dihasilkan oleh Solar murni dengan nilai 228,9168 kg/jam. Hal ini menunjukkan bahwa, Solar murni lebih baik dari segi SFC



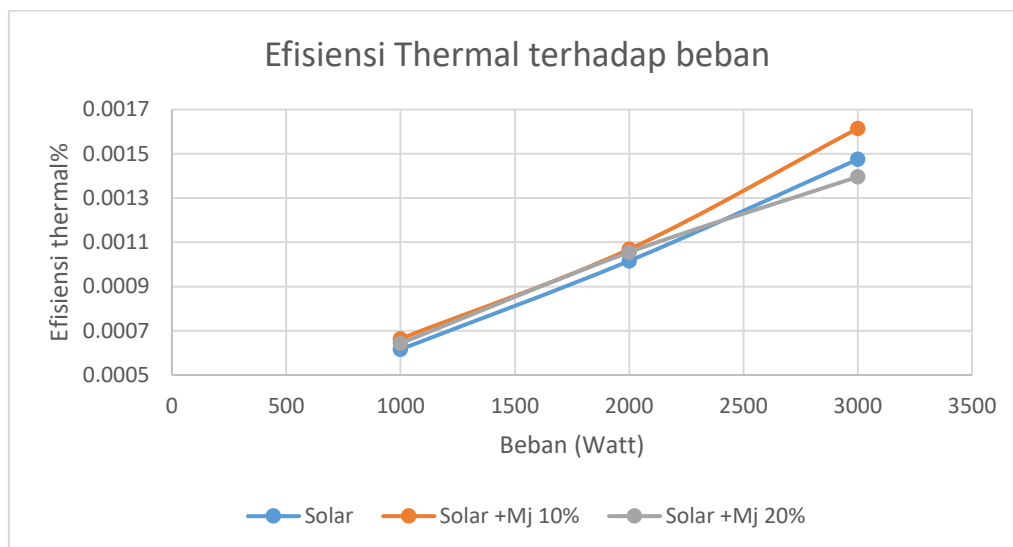
**Gambar 8** Grafik SFCE terhadap beban untuk JCO-dexlite

Gambar 8 menunjukkan grafik hubungan antara konsumsi bahan bakar spesifik efektif terhadap beban untuk JCO-dexlite. Nilai konsumsi bahan bakar spesifik efektif terendah terdapat pada variasi bahan bakar DexliteJCO20%.



**Gambar 9** Grafik SFCE terhadap beban untuk JCO-Pertamina dex

Gambar 9 menunjukkan grafik hubungan antara konsumsi bahan bakar spesifik efektif terhadap beban untuk JCO-Pertamina dex. Pada beban 3000 watt, SFCE terendah dihasilkan oleh Pertamina Dex murni 39,49130742 kg/jam-HP pada beban 3000 watt. Hal ini menunjukkan bahwa Pertamina Dex murni lebih baik dari segi SFCE pada saat pembebanan tinggi.



**Gambar 10** Grafik efisiensi thermal terhadap beban untuk JCO-biosolar

Gambar 10 menunjukkan grafik hubungan efisiensi thermal terhadap beban. Efisiensi thermal mengindikasikan seberapa besar energi dari bahan bakar yang dikonsversikan menjadi tenaga, semakin tinggi efisiensi thermal yang didapat maka semakin baik. Efisiensi thermal tertinggi dihasilkan oleh Solar murni 0,001474941% pada beban 3000 watt. Hal ini menunjukkan bahwa Solar campuran lebih baik daripada Solar murni yang menggunakan pembebanan tinggi dari segi efisiensi thermal.

#### 4. Kesimpulan

Dari pengujian kinerja mesin diesel menggunakan bahan bakar Solar, Dextrite, Pertamina dex campuran minyak jarak dengan variasi JCO 0%, JCO 10% dan JCO 20% didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

Pertamina Dex dengan campuran minyak jarak 20% mampu menghasilkan torsi terbesar dengan nilai 0,6651 kg.m pada beban 3000 watt.

Nilai daya efektif terbesar adalah pada dex lite pada ketiga jenis bahan bakar ada pada pembebanan listrik 3000 watt, yaitu dengan nilai sebesar 5,798 HP.

Konsumsi bahan bakar terendah terdapat pada variasi bahan bakar DexliteJCO20% yakni 0,215496 Kg/Jam (pembebanan 3000 Watt).

### Referensi

- [1] M. Agus Zainudin, "Pengembangan metode isolasi DNA genom pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas*)," *J. Gamma*, Vol. 2, No. 1, 2006.
- [2] M. Sumarsono, "Analisa Pengaruh Campuran Bahan Bakar Solar-Minyak Jarak Pagar Pada Kinerja Motor Diesel dan Emisi Gas Buang," *J. Teknol. Lingkung.*, Vol. 9, No. 2, 2011.
- [3] M. Gomaa, A. J. Alimin, dan K. A. Kamarudin, "Trade-off between NO<sub>x</sub>, Soot and EGR rates for an IDI diesel engine fuelled with JB5," *World Acad. Sci. Eng. Technol.*, Vol. 38, Pp. 6, 2010.
- [4] W. Arismunandar dan K. Tsuda, *Motor diesel putaran tinggi*. Pradnya Paramita, 1975.
- [5] A. Widiyanto, "Uji Kemampuan Campuran Bahan Bakar Solar-Biodiesel Dari Minyak Biji Jarak Terhadap Unjuk Kerja Dan Opasitas Mesin Diesel 4 Langkah," *J. Tek. Mesin*, Vol. 2, No. 03, 2014.
- [6] Z. Arifin, "Pemanfaatan Minyak Jarak Pagar Sebagai Bahan Bakar Alternatif Mesin Diesel," *J. Penelit. Saintek*, Vol. 13, No. 1, 2010.
- [7] E. Hambali dkk., "Jarak pagar tanaman penghasil biodiesel," Penebar Swadaya Jakarta., 2006.
- [8] D. R. Warsowihoho dan I. R. E. Schepers, "Transfer of Technology," dalam *First International Conference on Technology for Development 1980: Preprints of Papers*, Pp. 94, 1980.
- [9] S. Muksin, "Kajian Pemakaian Bahan Bakar Pada Motor Diesel Generator Mak Di Pltd Gunung Patti Semarang Jawa Tengah - Penelusuran Google," 2014. W. Arismunandar dan K. Tsuda, *Motor diesel putaran tinggi*. Pradnya Paramita, 1975.