

## **Analisis Rasio Pencampuran Bahan Bakar Dexlite dengan Biosolar terhadap Daya, Torsi dan Efisiensi Bahan Bakar pada Mesin Diesel Astron 4D56**

**Fauzan Algery<sup>1</sup>, Sri Rizki Putri Primandari<sup>2</sup>, Hendri Nurdin<sup>3</sup>, Mulianti<sup>4</sup>**

<sup>1234</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Negeri Padang  
Email: [fauzanalgery03@gmail.com](mailto:fauzanalgery03@gmail.com) [sri.primandari@ft.unp.ac.id](mailto:sri.primandari@ft.unp.ac.id)  
[hens2tm@ft.unp.ac.id](mailto:hens2tm@ft.unp.ac.id) , [mulianti@ft.unp.ac.id](mailto:mulianti@ft.unp.ac.id)

### **Abstrak**

Dampak rasio pencampuran bahan bakar biodiesel terhadap efisiensi bahan bakar dan kinerja mesin pada mesin diesel Astron 4D56 menjadi permasalahan yang ingin dipecahkan oleh penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kinerja dan penghematan bahan bakar mesin diesel Astron 4D56 dipengaruhi oleh rasio pencampuran bahan bakar Dexlite dengan Biosolar. Beberapa karakteristik, termasuk efisiensi bahan bakar, tenaga mesin, dan torsi, akan dinilai selama tahap percobaan proyek. Tiga variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu variabel independen, dependen, dan kontrol. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah dinamometer sasis. Dexlite 1:0, Biosolar 1:0, Dexlite dan Biosolar3:7, Dexlite dan Biosolar 5:5, serta Dexlite dan Biosolar 7:3 merupakan campuran bahan bakar yang digunakan pada mesin 2000 Rpm dan 3000 Rpm. Data unjuk kerja mesin diesel Astron 4D56 dianalisis dengan menggunakan rasio sebagai berikut: 1:0. Analisis yang telah dilakukan didapatkan bahwa bahan bakar biosolar 1:0 lebih hemat biaya dan efisien untuk digunakan sehari-hari dan lebih unggul dalam hal tenaga dan torsi dengan selisih yang kecil. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa pembakaran bahan bakar biosolar dengan perbandingan 1:0 lebih signifikan dan efisien dibandingkan dengan pembakaran bahan sampel lainnya.

**Kata kunci:** *Rasio; Campuran Bahan Bakar; Dexlite Dan Biosolar; Daya Dan Torsi; Efisiensi Bahan Bakar.*

### **Abstract**

The impact of biodiesel fuel blending ratio on fuel efficiency and engine performance in the Astron 4D56 diesel engine is the problem that this research wants to solve. The objective of this study is to determine how the performance and fuel economy of the Astron 4D56 diesel engine are affected by the fuel blending ratio of Dexlite with Biodiesel. Several characteristics, including fuel efficiency, engine power, and torque,

will be assessed during the experimental stage of the project. Three variables are used in this study, namely independent, dependent, and control variables. The tool used in this research is a chassis dynamometer. Dexlite 1:0, Biosolar 1:0, Dexlite and Biosolar 3:7, Dexlite and Biosolar 5:5, and Dexlite and Biosolar 7:3 are the fuel mixtures used in 2000 Rpm and 3000 Rpm engines. The performance data of the Astron 4D56 diesel engine was analyzed using the following ratios: 1:0. The analysis found that 1:0 biodiesel fuel is more cost-effective and efficient for daily use and superior in terms of power and torque with a small difference. Thus, it can be said that burning biodiesel fuel in a ratio of 1:0 is more significant and efficient than burning other sample materials.

**Keywords:** *Ratio; Fuel Mixture; Dexlite And Biosolar; Daya And Torsi; Fuel Efficiency*

## **PENDAHULUAN**

Penggunaan mesin diesel dalam berbagai sektor industri dan transportasi telah menjadi hal yang penting dalam mendukung berbagai aktivitas manusia. Mesin diesel memiliki efisiensi yang tinggi dan daya tahan yang baik, menjadikannya pilihan utama dalam aplikasi yang membutuhkan torsi tinggi dan konsumsi bahan bakar yang relatif lebih efisien dibandingkan mesin bensin. Namun, salah satu masalah utama yang terkait dengan penggunaan mesin diesel adalah kontribusinya terhadap emisi gas rumah kaca dan polusi udara.

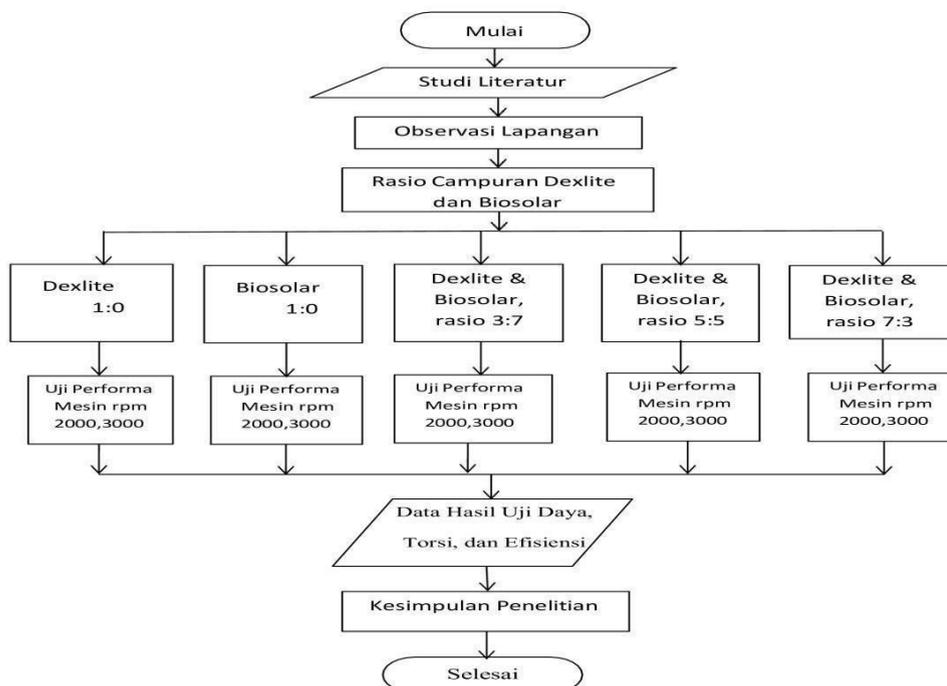
Dexlite adalah bahan bakar yang dihasilkan dari proses fermentasi bakteri anaerob. Dexlite memiliki beberapa kelebihan, yaitu mengurangi emisi gas rumah kaca, mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, dan memiliki nilai ekonomi yang lebih baik. Namun, Dexlite memiliki beberapa kekurangan, yaitu harga yang lebih tinggi dan rendahnya nilai kalor jika dibandingkan dengan bahan bakar fosil. Bahan bakar biosolar adalah bahan bakar yang dihasilkan dari proses fermentasi tumbuhan dan bakteri anaerob. Bahan bakar biosolar memiliki beberapa kelebihan, yaitu mengurangi emisi gas rumah kaca, mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, dan memiliki nilai ekonomi yang lebih baik. Namun, bahan bakar biosolar memiliki beberapa kekurangan, yaitu harga yang lebih tinggi dan rendahnya nilai kalor jika dibandingkan dengan bahan bakar fosil.

Hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti dari beberapa narasumber, maka dari itu peneliti memilih mesin diesel Astron 4D56 sebagai alat pada penelitian ini. Berdasarkan uraian tersebut dan masalah yang terjadi pada fenomena percampuran bahan bakar dan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti di SPBU 14.2615.57 Bypass Bukittinggi dengan melakukan tes wawancara pada kendaraan bermesin diesel, maka dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh rasio percampuran bahan bakar dexlite dan biosolar pada pengaruh daya, torsi dan efisiensi bahan bakar terhadap mesin diesel Astron 4D56.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan melakukan penelitian

eksperimen. Metode ini berfokus pada satu atau lebih variabel proses. Variabel lain harus dikontrol agar hanya variabel penelitian saja yang mempunyai dampak terhadap proses perubahan. Pengujian langsung dilakukan untuk mengevaluasi bagaimana pencampuran bahan bakar dexlite B30 dan biodiesel B20 mempengaruhi kinerja mesin diesel Astron 4D56. Lokasi penelitian adalah Bengkel Mobil Jam's yang berlokasi di Padang, Kecamatan Padang Barat, Kota Padang, Sumatera Barat. Penelitian ini dimulai pada tanggal 30 Mei 2024. Terdapat tiga variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel bebas, variabel kontrol, dan variabel terikat. Chassis Dynamometer merupakan alat yang digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini menyelidiki bagaimana rasio pencampuran bahan bakar dexlite dan biosolar mempengaruhi torsi, daya dan efisiensi bahan bakar mesin diesel Astron 4D65. Metode pengumpulan data menggunakan alat Chasist Dynamometer untuk mengumpulkan data dan berupa tabel untuk mengumpulkan data. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif selanjutnya data penelitian dimasukkan ke dalam tabel untuk dilihat dan disajikan dalam bentuk grafik. Selanjutnya meneliti data tersebut untuk mendapatkan nilai tertinggi dan terendah. Nilai nilai tersebut kemudian dibandingkan dan diambil kesimpulan untuk mengetahui bagaimana pengaruh pencampuran bahan bakar terhadap torsi, daya serta efisiensi bahan bakar mesin diesel.



Gambar 1. Research Flow Chart Diagram

Uji torsi dan daya dengan lima bahan bakar berbeda dilakukan pada mesin diesel Astron 4D56. Dexlite mempunyai perbandingan 1:0, biosolar perbandingan 1:0, dexlite dengan biosolar perbandingan 3:7, dexlite dengan biosolar perbandingan 5:5, serta dexlite dan biosolar 7:3. Alat Chassis Dynamometer digunakan untuk melakukan pengujian. Hasilnya adalah sebagai berikut:

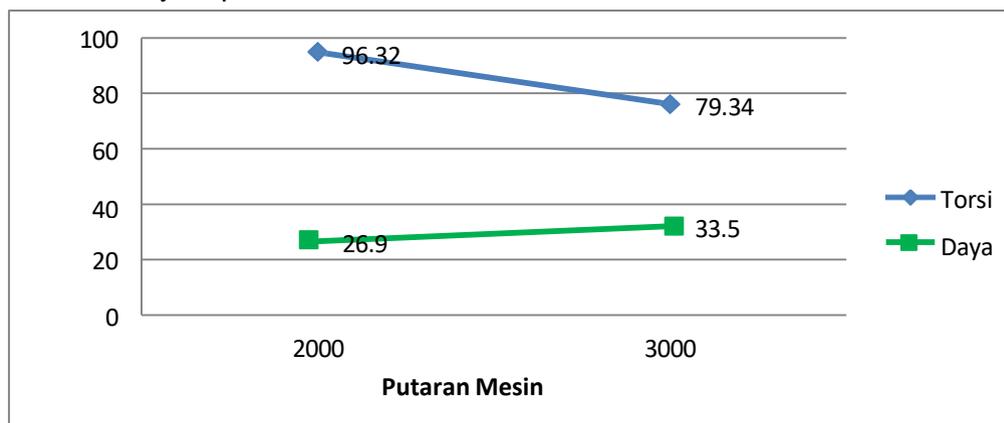
**Table 1. Hasil Uji Daya dan Torsi**

Ratio Fuel Mixing	Engine Speed (RPM)	Daya (HP)	Torsi (Nm)
Dexlite 1:0	2000	26.9	96.32
	3000	33.5	79.34
Biosolar 1:0	2000	27.8	96.90
	3000	33.9	79.84
Dexlite and Biosolar 3:7	2000	25.3	94.82
	3000	32.1	76.04
Dexlite and Biosolar 5:5	2000	25.7	95.38
	3000	32.7	76.14
Dexlite and Biosolar 7:3	2000	26.4	95.81
	3000	32.9	76.86

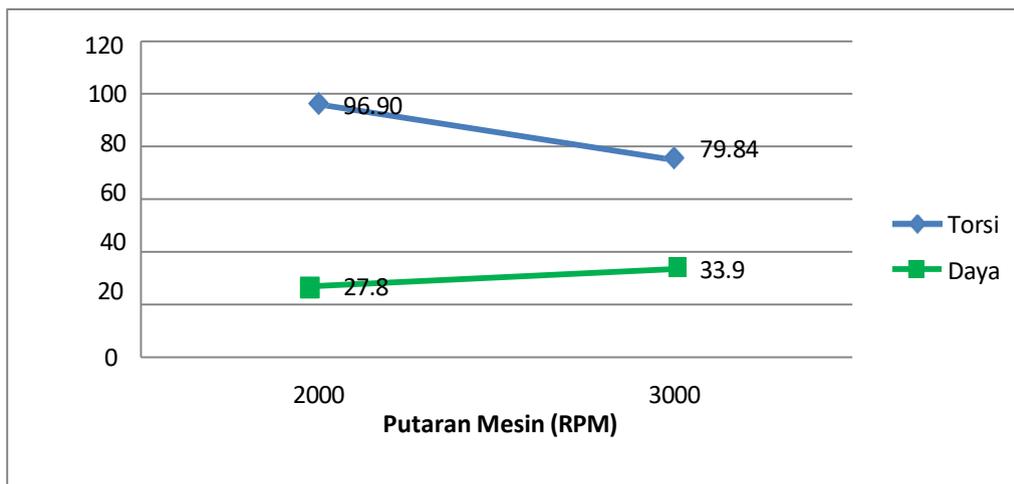
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisis Data Hasil Uji Daya dan Torsi

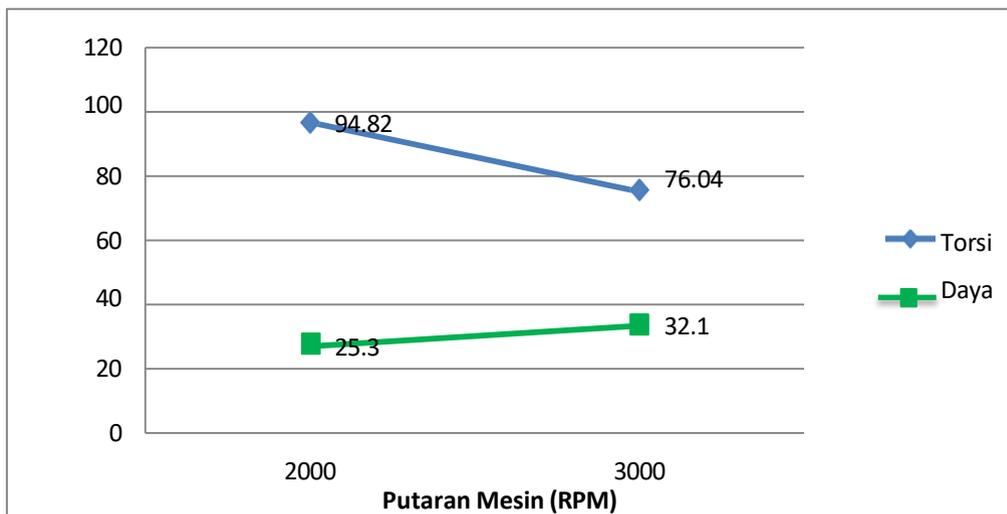
Data hasil pengujian besar torsi dan daya menggunakan lima bahan bakar dengan perbandingan berbeda yaitu Dexlite 1:0, Biosolar 1:0, Dexlite dan Biosolar 3:7, Dexlite dan Biosolar 5:5, serta Dexlite dan Biosolar 7:3 kemudian dibuat grafik torsi dan daya diperoleh:



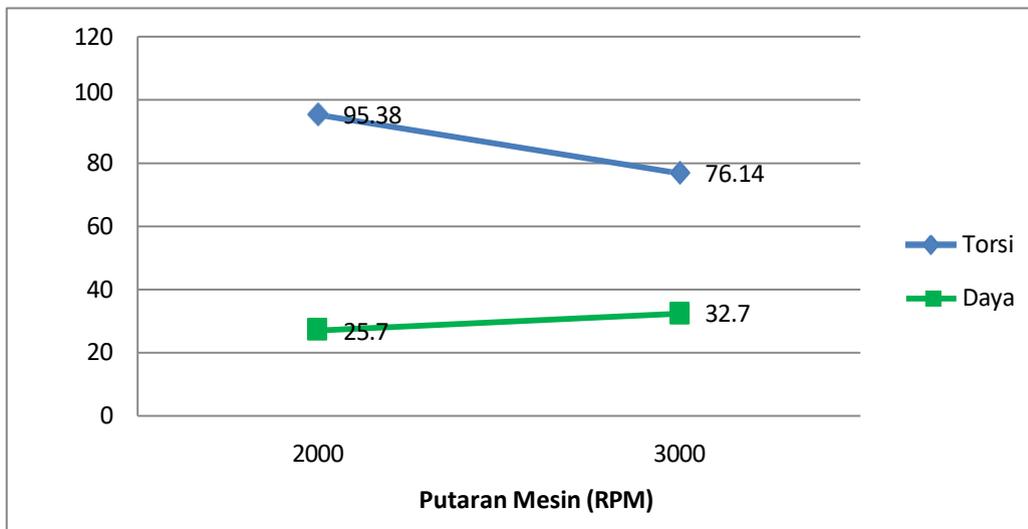
**Gambar 2. Grafik Daya dan Torsi Dexlite Rasio 1:0**



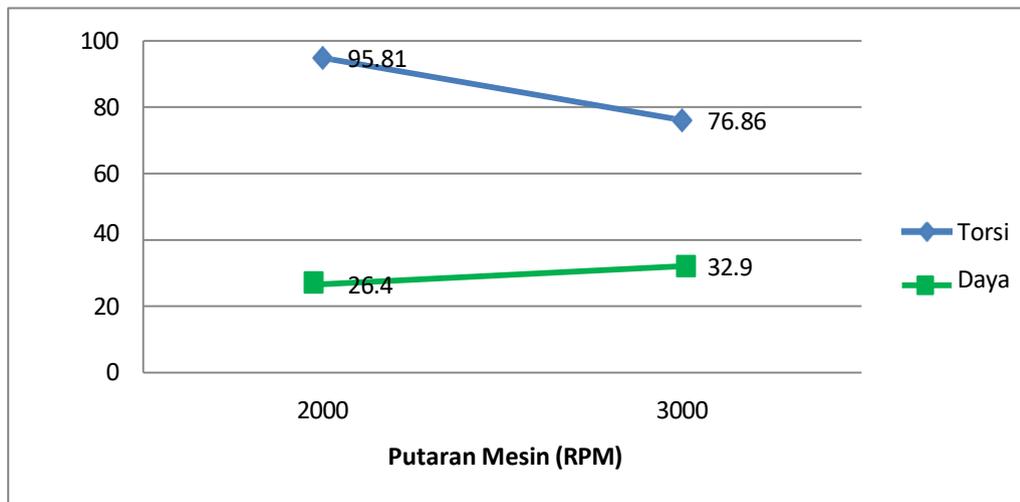
**Gambar 3. Grafik Daya dan Torsi Biosolar Rasio 1:0**



**Gambar 4. Grafik Daya dan Torsi Dexlite dan Biosolar rasio 3:7**



**Gambar 5. Grafik Daya dan Torsi Dexlite dan Biosolar rasio 5:5**

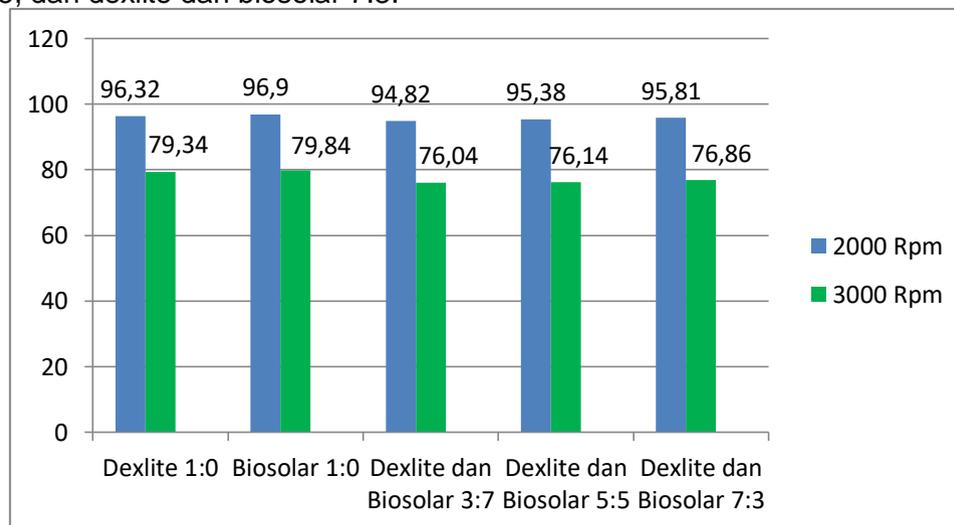


**Gambar 6. Grafik Daya dan Torsi Dexlite dan Biosolar rasio 7:3**

## 2. Analisis Torsi (Nm)

Berdasarkan gambar yang dapat dilihat pada gambar 2 sampai 6 dapat disimpulkan bahwa torsi mesin mengalami kenaikan pada RPM yang berbeda yaitu, dari 2000 RPM dan 3000 RPM untuk masing masing bahan bakar. Selanjutnya untuk nilai rata-rata nilai torsi dan daya pada bahan bakar dexlite dengan biosolar rasio 1:0 cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan bahan

bakar dexlite rasio 1:0, dexlite dan biosolar 3:7, dexlite dengan biosolar rasio 5:5, dan dexlite dan biosolar 7:3.



**Gambar 7 Tabel Analisis Torsi**

Berdasarkan gambar 7 grafik tersebut menggambarkan bahwa pada enginespeed berbeda pada 2000 RPM dan 3000 RPM. Berikut rinciannya:

1. Bahan bakar Dexlite rasio 1:0 torsi yang diperoleh sebesar 96.32 Nm pada putaran 2000 Rpm dan 79.34 Nm pada putaran 3000 Rpm.
2. Biosolar rasio 1:0 torsi yang diperoleh sebesar 96.9 Nm pada putaran 2000Rpm dan 79.84 Nm pada putaran 3000 Rpm
3. Bahan bakar Dexlite dengan Biosolar rasio 3:7 torsi yang diperoleh sebesar 94.82 Nm pada putaran 2000 Rpm dan 76.04 Nm pada putaran 3000 Rpm.
4. Bahan bakar Dexlite dengan Biosolar rasio 5:5 torsi yang diperoleh sebesar 95.38 Nm pada putaran 2000 Rpm dan 76.14 Nm pada putaran 3000 Rpm.
5. Bahan bakar Dexlite dengan Biosolar rasio 7:3 torsi yang diperoleh sebesar 95.81 Nm pada putaran 2000 Rpm dan 76.86 Nm pada putaran 3000 Rpm.

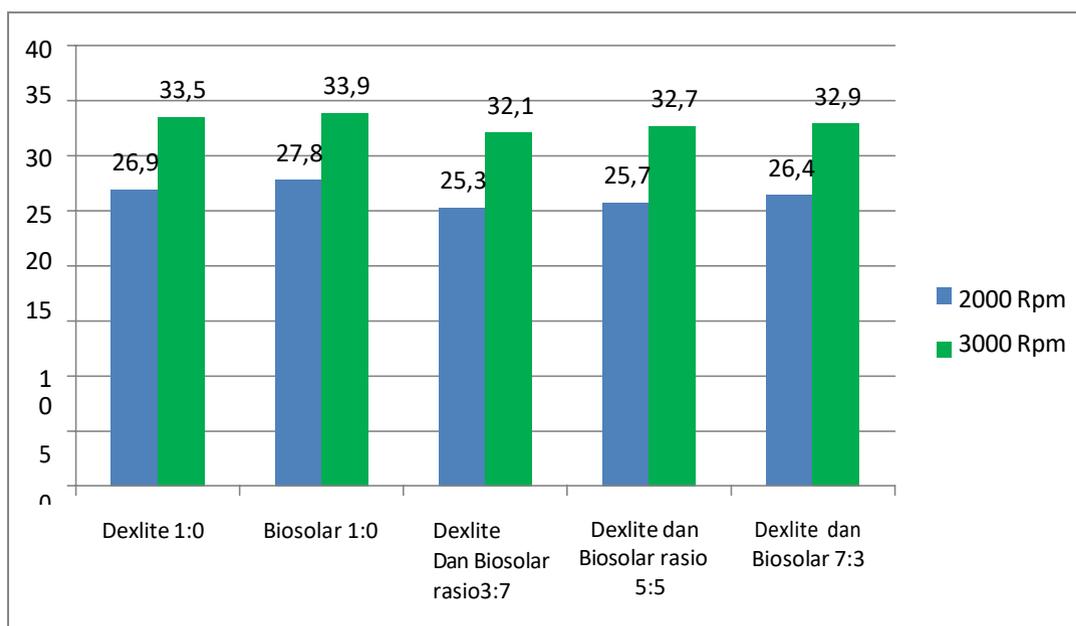
Dari data yang diperoleh, dapat dilihat bahwa bahan bakar Dexlite dan Biosolar memiliki performa yang relatif sama dalam hal torsi yang dihasilkan. Torsi pada putaran 2000 Rpm dan 3000 Rpm untuk bahan bakar Dexlite dan Biosolar rasio 1:0 berada dalam rentang 96.32-96.9 Nm dan 79.34-79.84 Nm, masing-masing. Percampuran bahan bakar Dexlite dengan Biosolar tidak menunjukkan perbedaan signifikan dalam hal torsi yang dihasilkan, baik pada rasio 3:7, 5:5, maupun 7:3.

Percampuran bahan bakar Dexlite dengan Biosolar tidak menunjukkan

perbedaan signifikan dalam hal torsi yang dihasilkan. Performa torsi pada putaran 2000 Rpm dan 3000 Rpm untuk bahan bakar Dexlite dan Biosolar rasio 1:0, serta perkampuran rasio 3:7, 5:5, dan 7:3, relatif sama. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa keduanya memiliki potensi sebagai bahan bakar yang efektif dan efisien untuk mesin diesel.

### 3. Analisis Daya (HP)

Berdasarkan gambar yang dapat dilihat pada gambar 2 sampai 6 dapat disimpulkan bahwa terjadi kenaikan mulai di 2000 RPM sampai dengan 3000 RPM untuk masing masing bahan bakar. Untuk nilai rata-rata nilai torsi dan daya pada bahan bakar biosolar rasio 1:0 cenderung lebih tinggi sedikit dibandingkan dengan bahan bakar dexlite rasio 1:0, dexlite dan biosolar 3:7, dexlite dengan biosolar rasio 5:5, dan dexlite dan biosolar 7:3.



**Gambar 8 Tabel Analisis Daya**

Berdasarkan gambar 8 grafik tersebut menggambarkan bahwa pada enginespeed berbeda yaitu pada 2000 RPM dan 3000 RPM. Berikut rinciannya:

- Bahan bakar Dexlite rasio 1:0 daya yang diperoleh sebesar 26.9 HP pada putaran 2000 Rpm dan 33.3 HP pada putaran 3000 Rpm.
- Bahan bakar biosolar rasio 1:0 daya yang diperoleh sebesar 27.8 HP pada putaran 2000 Rpm dan 33.9 HP pada putaran 3000 Rpm
- Bahan bakar Dexlite dengan Biosolar rasio 3:7 daya yang diperoleh sebesar 25.3 HP pada putaran 2000 Rpm dan 32.1 HP pada putaran 3000 Rpm.
- Bahan bakar Dexlite dengan Biosolar rasio 5:5 daya yang diperoleh sebesar

- 25.7 HP pada putaran 2000 Rpm dan 32.7 HP pada putaran 3000 Rpm.  
e. Bahan bakar Dexlite dengan Biosolar rasio 7:3 daya yang diperoleh sebesar 26.4 HP pada putaran 2000 Rpm dan 32.9 HP pada putaran 3000 Rpm.

Dari hasil di atas, dapat dilihat bahwa bahan bakar Dexlite dan biosolar memiliki daya yang hampir sama, dengan Dexlite memiliki daya sedikit lebih rendah. Namun, ketika campuran Dexlite dan biosolar digunakan, daya yang diperoleh cenderung menurun. Rasio 1:0 (Dexlite) dan 1:0 (Biosolar) memiliki daya yang lebih tinggi dibandingkan dengan campuran Dexlite dengan biosolar.

Kesimpulannya Dexlite dan Biosolar: Kedua bahan bakar memiliki daya yang relatif sama, dengan Dexlite memiliki daya sedikit lebih rendah. Campuran Dexlite dengan Biosolar: Campuran Dexlite dengan biosolar menghasilkan daya yang lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar masing-masing secara sendiri.

Rasio Campuran: Perubahan rasio campuran tidak berpengaruh signifikan terhadap daya yang diperoleh, tetapi cenderung menurun. Dalam kesimpulan, perbandingan daya dan torsi antara bahan bakar Dexlite dan biosolar serta campuran mereka menunjukkan bahwa menggunakan bahan bakar masing-masing secara sendiri dapat menghasilkan daya yang lebih tinggi dibandingkan dengan campuran mereka. Namun, perubahan rasio campuran tidak berpengaruh signifikan terhadap daya yang diperoleh.

#### 4. Analisis Efisiensi

**Tabel 2 Analisis Efisiensi**

Minyak	Harga (Rp/liter)	Daya (HP)	Torsi (Nm)
Dexlite 1:0	14.900	33.5	96.32
Biosolar 1:0	6.800	33.9	96.90
Dexlite + Biosolar (3:7)	9.230	32.1	94.82
Dexlite + Biosolar (5:5)	10.850	32.7	95.38
Dexlite + Biosolar (7:3)	12.434	32.9	95.81

Dari data yang diperoleh, dapat dilihat bahwa harga bahan bakar Dexlite dan Biosolar berbeda-beda, namun torsi dan daya yang dihasilkan relatif sama. Torsi yang dihasilkan oleh bahan bakar Dexlite dan Biosolar rasio 1:0 sebesar 96.32 dan 96.90, masing-masing, serta daya yang dihasilkan sebesar 33.5 dan 33.9, masing-masing. Percampuran bahan bakar Dexlite dengan Biosolar tidak menunjukkan perbedaan signifikan dalam hal torsi dan daya yang dihasilkan, baik pada rasio 3:7, 5:5, maupun 7:3. Percampuran bahan bakar Dexlite dengan Biosolar tidak menunjukkan perbedaan signifikan dalam hal torsi dan daya yang dihasilkan.

Performa torsi dan daya pada putaran 2000 Rpm dan 3000 Rpm untuk bahan bakar Dexlite dan Biosolar rasio 1:0, serta percampuran rasio 3:7, 5:5, dan 7:3, relatif sama. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa keduanya memiliki potensi

sebagai bahan bakar yang efektif dan efisien untuk mesin diesel, tetapi bahan bakar biosolar rasio 1:0 lebih efisien penggunaannya dibanding bahan bakar lainnya mengingat harganya yang murah dan kenaikan daya sama torsi nya tidak terlalu besar.

## **SIMPULAN**

Dapat disimpulkan bahwa Torsi yang didapatkan setelah dilakukan penelitian pada mesin diesel Astron 45D6 di 2000 Rpm dan 3000 Rpm pada bahan bakar dexlite rasio 1:0 sebesar 96.32 Nm dan 79.34 Nm, untuk bahan bakar biosolar rasio 1:0 sebesar 96.90 Nm dan 79.84 Nm, selanjutnya bahan bakar dexlite dan biosolar rasio 3:7 sebesar 94.82 Nm dan 76.04 Nm, dexlite dan biosolar rasio 5:5 sebesar 95.38 Nm dan 76.14 Nm dan yang terakhir , dexlite dan biosolar rasio 7:3 sebesar 95.81 Nm dan 76.86. Daya yang didapatkan setelah dilakukan penelitian pada mesin diesel Astron 45D6 di 2000 Rpm dan 3000 Rpm pada bahan bakar dexlite rasio 1:0 sebesar 26.9 HP dan 31.5 HP, untuk bahan bakar biosolar rasio 1:0 sebesar 27.8 HP dan 33.9 HP, selanjutnya bahan bakar dexlite dan biosolar rasio 3:7 sebesar 25.3 HP dan 32.1 HP, dexlite dan biosolar rasio 5:5 sebesar 25.7 HP dan 32.7 HP, dan untuk dexlite dan biosolar rasio 7:3 sebesar 26.4 HP dan 32.9 HP. Torsi dan daya pada bahan bakar biosolar rasio 1:0 lebih tinggi sedikit dari pada sampel bahan bakar lainnya, yaitu mencapai 96.73 Nm di 2000 RPM dan 33.9 HP di 3000 RPM. Penggunaan bahan bakar biosolar 1:0 lebih efisien dan signifikan dari sampel bahan bakar lainnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arifin, A., & Sulong, A. B. (2017). Effect of mixing parameters on the mixing time and density of composite HA/Ti6Al4V feedstock for powder injection molding. In *MATEC Web of Conferences* (Vol.101, p.03003). EDP Sciences.
- Bachrani, B. (2019). Comparative Analysis of Dexlite Fuel and Biodiesel B20 on the Performance of the Doosan Model DE 12 TIA Engine (Doctoral Dissertation, Balikpapan University).
- Fadhullah, A. R. I. F. (2018). Experimental Study of the Effect of Varying Compression Ratio on Performance and Emissions of a 4-Cylinder Diesel Engine Fueled by a Mixture of Dexlite and Ethanol. *Sepuluh Nopember Institute of Technology*
- Heywood, J. B. (2018). *Internal combustion engine fundamentals*. McGraw-Hill Education.
- Mulyono, S., Gunawan, G., & Maryanti, B. (2014). The effect of using and calculating the efficiency of premium and Pertamina fuels on the performance of petrol motorbikes. *JTT (Journal of Integrated Technology)*, 2(1).
- Murdiono, A., & Nur Aklis, S. T. (2017). Performance of a diesel engine using fuel oil from pyrolysis of plastic waste (Doctoral dissertation, Muhammadiyah University of Surakarta).
- Özgür, T., Özcanli, M., & Aydin, K. (2015). Investigation of nanoparticle additives in

- biodiesel for improving performance and exhaust emissions in compression ignition engines. *International journal of green energy*, 12(1), 51-56
- Primandari, SP, Yaakob, Z., Mohammad, M., & Mohamad, AB (2013). Karakteristik minyak residu yang diekstraksi dari limbah cair pabrik kelapa sawit (POME). *World Appl. Sci. J* , 27 (11), 1482-1484.
- Rabiman and Z. Arifin. 2011. *Diesel Motor Fuel System*. First Edition. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Resitoglu, I.A., K. Altinisik and A. Keskin. 2014. The Pollutant Emissions From Diesel-Engine Vehicles And Exhaust Aftertreatment Systems. 17:15–27. Seminar Nasional AVoER ke-3. Universitas Sriwijaya. Palembang. 437445.
- Ramadan Maulana Habib. (2020). *Diesel Engine Performance Using Biodiesel Fuel mixed with Mangosteen Peel Extract Antioxidants*. Semarang: Semarang State University.
- Suwarto, S., & Basri, H. (2018). The Effect of Mixing Biodiesel and Dexlite Fuel on Exhaust Gas Opacity and Fuel Consumption in Internal Combustion Engines (ICE).