

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 DATA HASIL UJI SIFAT FISIK BAHAN BAKAR

Sebelum melakukan penelitian unjuk kerja mesin diesel terlebih dahulu membuat biodiesel dari minyak jarak dan minyak kelapa. Adapun hasil uji sifat fisik biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Sifat fisik biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa

Nama Sampel	Sifat Fisik Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Kelapa			
	Viskositas (cSt)	Densitas (g/ml)	Flashpoint (°C)	Nilai Kalor (cal/g)
BJBK 91	16.7	0.896	165.3	8811.273
BJBK 82	13.7	0.890	138.1	8821.591
BJBK 73	11.7	0.886	122.1	8823.175
BJBK 64	10.8	0.883	120.0	8833.611
Solar 100%	3.631	0.826	60.755	10.970,03

Dari Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa nilai sifat fisik dari biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa memiliki nilai yang jauh lebih tinggi dari solar murni. Selisih nilai sifat fisik biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa dari solar murni yaitu, nilai viskositas 7 samapai 13 cSt, nilai densitas antara 0.057g/ml samapai 0.070 g/ml, nilai flashpoint antara 59.3°C samapai 104.6°C, dan nilai kalor

Dikarenakan nilai dari sifat fisik biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa terlalu tinggi dari sifat fisik solar murni maka dilakukan variasi bada bidoesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa yaitu B5 (solar murni 95% + biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa 5%) dan B10 (solar murnii 90% + biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa 10%). Adapun hasil uji sifat fisik dari B5 dan B10 dapat dilihat pada table 4.2 dan 4.3.

Tabel 4.2 Perbandingan sifat fisik minyak solar dan campuran minyak solar - biodiesel variasi B5.

Nama Sampel	Sifat Fisik Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Kelapa			
	B5			
	Viskositas (cSt)	Densitas (g/ml)	Flashpoint (°C)	Nilai Kalor (c (Kal/g)
BJBK 91	4.361	0.837	88.6	10.674,41
BJBK 82	4.372	0.835	86.2	10.796,31
BJBK 73	4.203	0.833	81.4	10.756,66
BJBK 64	3.906	0.832	80.2	10.743,29
Solar 100%	3.631	0.826	60.755	10.970,03

Tabel 4.3 Perbandingan sifat fisik minyak solar dan campuran minyak solar - biodiesel variasi B10.

Nama Sampel	Sifat Fisik Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Kelapa			
	B10			
	Viskositas (cSt)	Densitas (g/ml)	Flashpoint (°C)	Nilai Kalor (cal/g)
BJBK 91	5.319	0.846	96.2	10.605,71
BJBK 82	5.034	0.844	92.2	10.655,87
BJBK 73	4.749	0.842	88.6	10.706,03
BJBK 64	4.463	0.840	85.9	10.674,74
Solar 100%	3.631	0.826	60.755	10.970,03

Dapat dilihat dari tabel 4.2 dan 4.3, bahwa biodiesel yang dicampur dengan minyak solar memiliki nilai sifat fisik yang mendekati nilai sifat fisik minyak solar terutama untuk angka viskositasnya, karena viskositas yang tinggi dari suatu bahan bakar sangat berpengaruh terhadap pembakaran pada ruang bakar. Toleransi angka viskositas suatu bahan bakar standar mesin diesel yaitu antara 2 sampai 4.5 (Pertamina, 2016) atau maksimal dua kali lipatnya.

4.2 HASIL PENGUJIAN KARAKTERISTIK INJEKSI

Bahan bakar yang digunakan pada pengujian karakteristik injeksi ini yaitu solar murni dan campuran biodiesel dengan solar yang telah divariasikan menjadi variasi bahan bakar B5 dan B10. Alat uji injeksi bahan bakar menggunakan nosel

mesin diesel yang sama. Metode pengambilan data pada pengujian ini dilakukan menggunakan kamera untuk merekam video dari uji karakteristik injeksi, selanjutnya video tersebut diubah ke dalam format gambar.

Sifat fisik bahan bakar berupa viskositas dan densitas berpengaruh terhadap karakteristik injeksi dari bahan bakar tersebut. Bahan bakar yang dengan nilai viskositas tinggi akan menghasilkan semprotan dengan sudut yang kecil, sedangkan bahan bakar yang memiliki nilai viskositas rendah akan memiliki sudut semprotan yang lebih lebar. Seperti terlihat pada persamaan berikut. Borman (1998)

$$\frac{L}{L_b} = 0.0349 \times \left(\frac{\rho_a}{\rho_f}\right) \times \left(\frac{t}{d_o}\right) \times \left(\frac{\Delta P}{\rho_f}\right)$$

Dimana :

$$L_b = 15.8 \times d_o \times \sqrt{\frac{\rho_f}{\rho_a}} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan :

- L_b : Panjang semprotan (mm)
- ρ_f : Densitas bahan bakar (kg/m^3)
- ρ_a : Densitas udara (kg/m^3)
- ΔP : Tekanan injeksi (Pa)
- d_o : Diameter lubang nosel (mm)

Sudut semprotan dapat dicari menggunakan persamaan sebagai berikut

$$\theta = 0.05 \times \left(\frac{\Delta P \times (d_o)^2}{\rho_f \times (V_f)^2}\right)^{1/4} \dots \dots \dots (6)$$

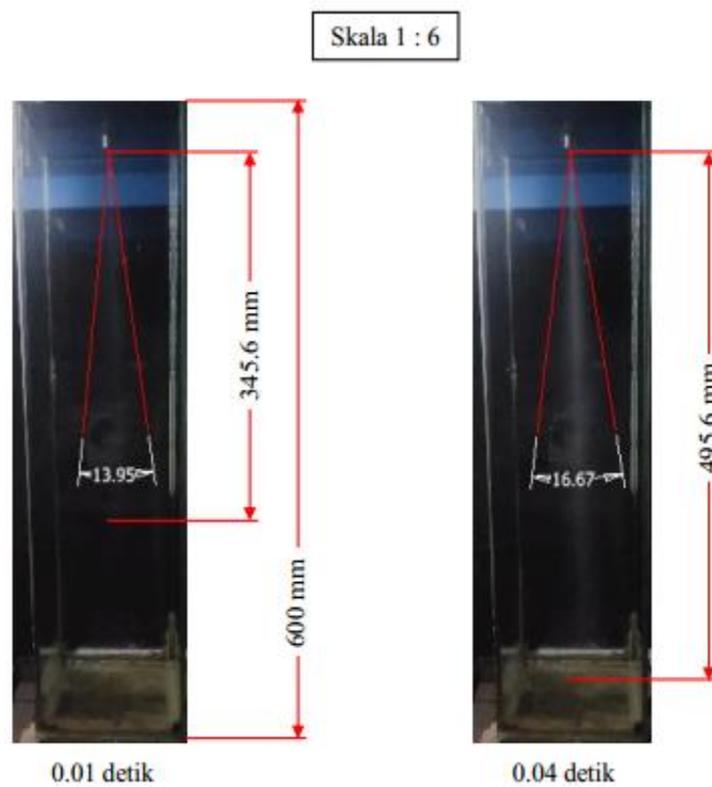
Keterangan :

- θ : Sudut semprotan ($^\circ$)
- ΔP : Tekanan injeksi (Pa)
- d_o : Diameter lubang nosel (mm)
- ρ_f : Densitas bahan bakar (kg/m^3)
- V_f : Viskositas kinematik bahan bakar (m^2/s)

4.2.1 Hasil Uji Karakteristik Injeksi Bahan Bakar Solar, B5 dan B10

Adapun hasil pengujian dari karakteristik injeksi bahan bakar solar dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5 dan B10 sebagai berikut :

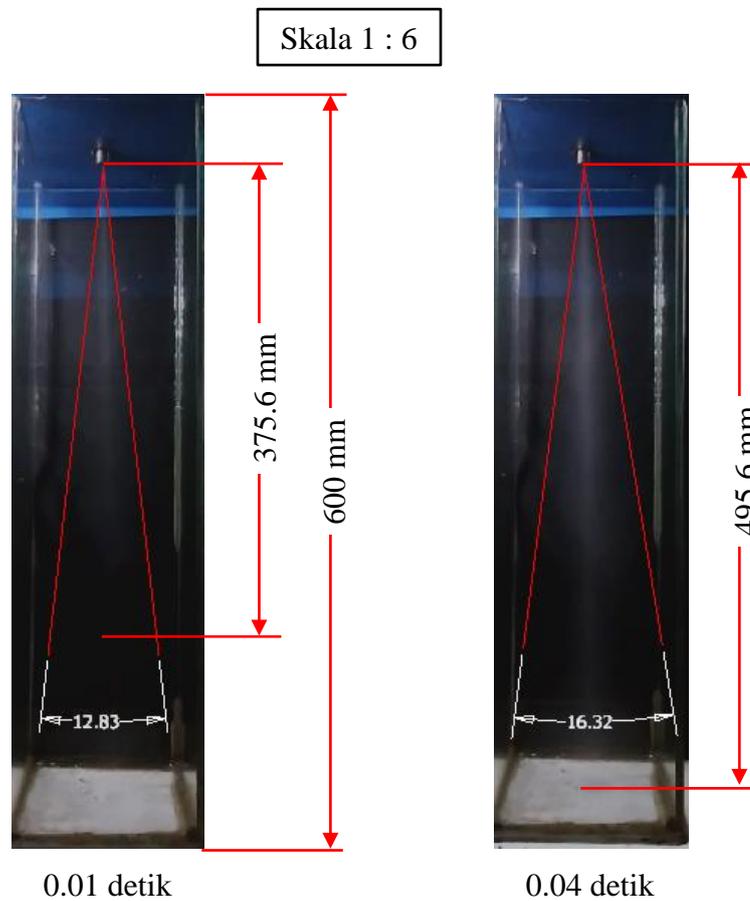
1. Solar 100%



Gambar 4.1 Semprotan bahan bakar solar

Hasil semprotan yang di dapat dari bahan bakar solar adalah pada detik 0.01 menunjukkan mulai menyembrotkan bahan bakar yang berupa butiran - butiran halus tipis sepanjang 345.6 mm dengan sudut sebesar 13.95°. Hal ini menunjukkan bahwa bahan bakar solar memiliki sifat fisik yang ideal, salah satunya tidak memiliki viskositas yang terlalu tinggi. Suatu bahan bakar yang memiliki viskositas yang tinggi maka hasil semprotannya akan menunjukan butiran - butiran yang kasar karena bahan bakar sulit untuk dikabutkan.

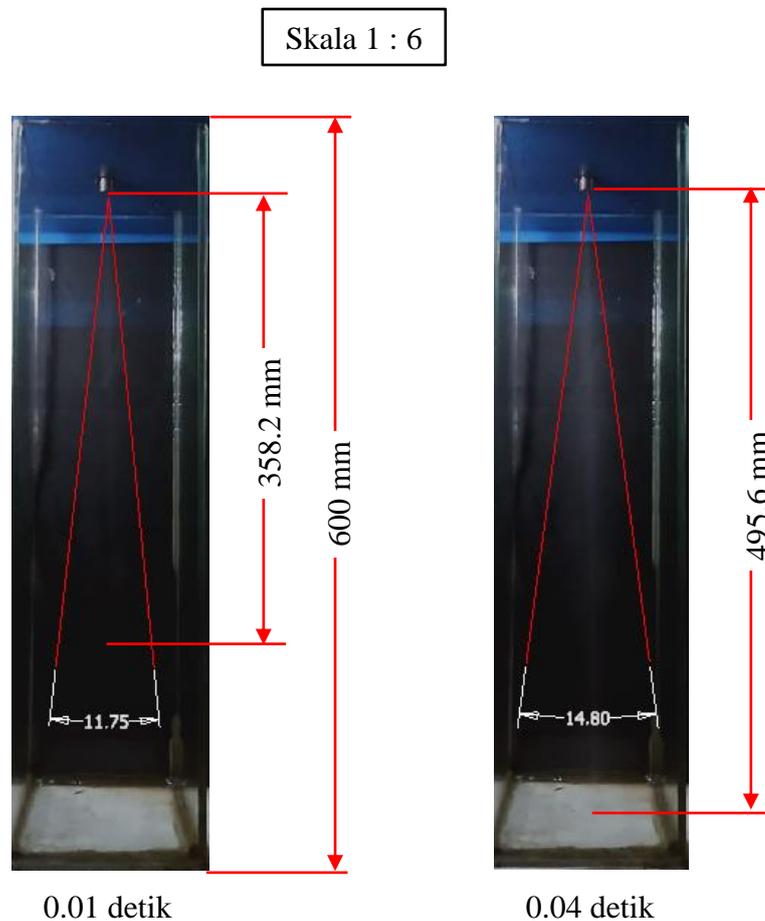
2. BJBK91 B5



Gambar 4.2 Semprotan bahan bakar BJBK91 B5

Hasil semprotan bahan bakar BJBK 91 B5 seperti yang terlihat pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa pada detik ke 0.01 bahan bakar tersebut menyembrotkan bahan bakar sepanjang 375.6 mm dengan sudut sebesar 12.83° , lebih panjang dibanding semprotan bahan bakar solar yang menyembrotkan sepanjang 345.6 mm pada detik yang sama. Dari segi pengkabutan, bahan bakar BJBK 91 B5 terlihat memiliki pengkabutan yang tebal dan tajam. Hal ini menjadi indikasi bahwa bahan bakar BJBK 91 B5 memiliki butiran – butiran pengkabutan yang lebih kasar dibanding bahan bakar solar.

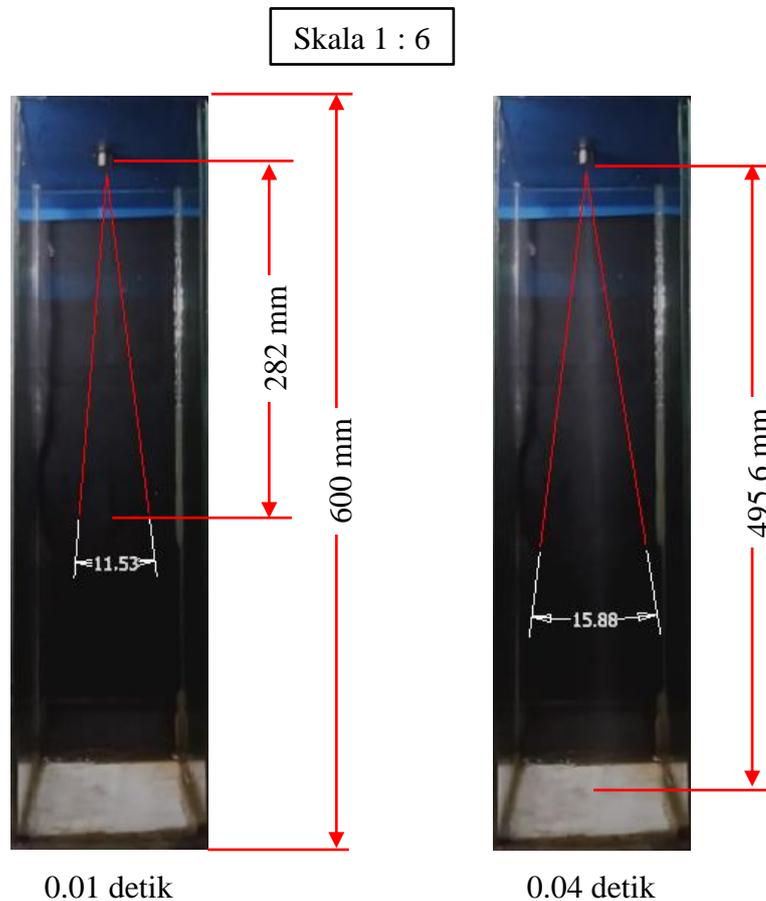
3. BJBK82 B5



Gambar 4.3 Semprotan bahan bakar BJBK82 B5

Hasil semprotan bahan bakar BJBK82 B5 seperti yang terlihat pada gambar 4.3 menunjukkan bahwa pada detik ke 0.01 bahan bakar tersebut menyembrotkan bahan bakar sepanjang 358.2 mm dengan sudut sebesar 11.75° , lebih panjang dibanding semprotan bahan bakar solar yang menyembrotkan sepanjang 345.6 mm pada detik yang sama. Dari segi pengkabutan, bahan bakar BJBK82 B5 terlihat memiliki pengkabutan yang tebal dan tajam. Hal ini menjadi indikasi bahwa bahan bakar BJBK82 B5 memiliki butiran – butiran pengkabutan yang lebih kasar dibanding bahan bakar solar.

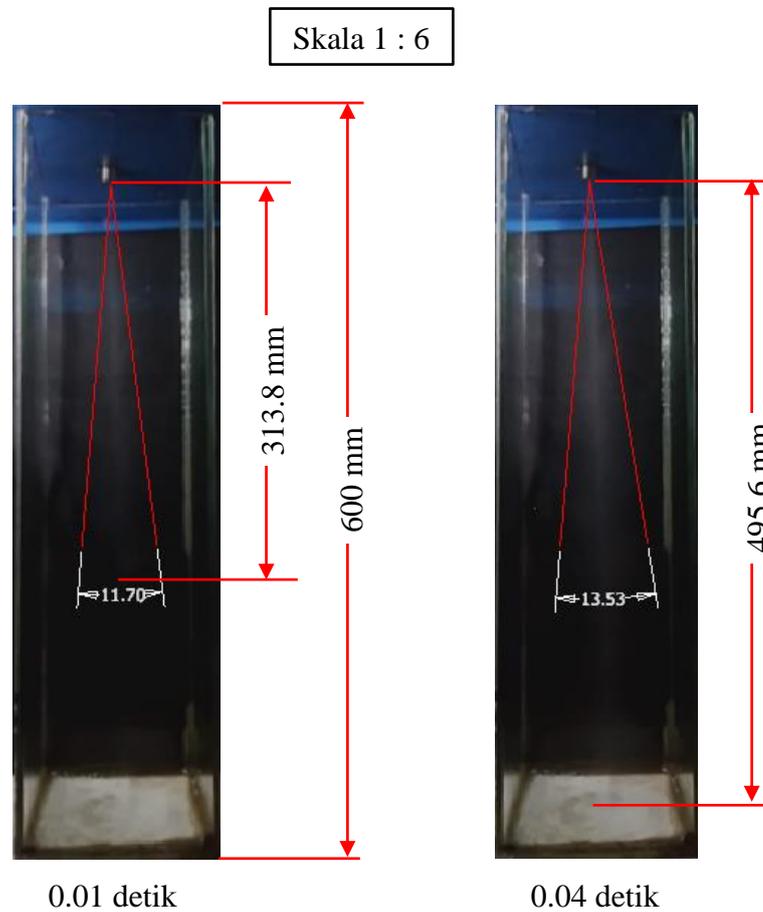
4. BJBK73 B5



Gambar 4.4 Semprotan bahan bakar BJBK73 B5

Hasil semprotan bahan bakar BJBK73 B5 seperti yang terlihat pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa pada detik ke 0.01 bahan bakar tersebut menyemburkan bahan bakar sepanjang 282 mm dengan sudut sebesar 11.53°, lebih pendek dibanding semprotan bahan bakar solar yang menyemburkan sepanjang 345.6 mm pada detik yang sama. Dari segi pengkabutan, bahan bakar BJBK73 B5 terlihat memiliki pengkabutan yang tipis dan tajam. Hal ini menjadi indikasi bahwa bahan bakar BJBK73 B5 memiliki butiran - butiran pengkabutan yang lebih halus dibanding bahan bakar solar.

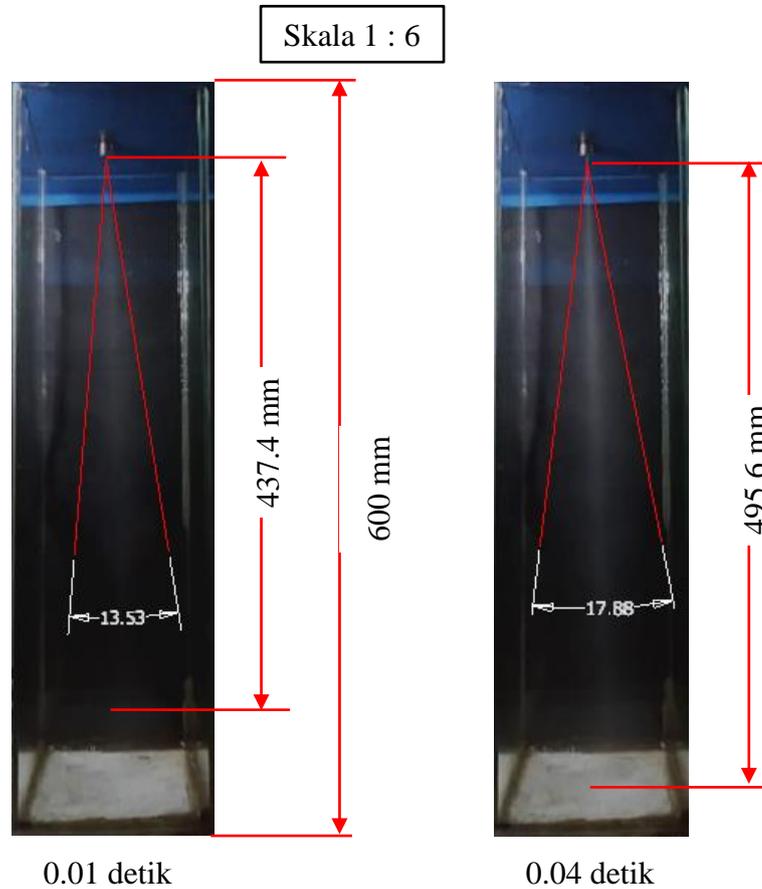
5. BJBK64 B5



Gambar 4.5 Semprotan bahan bakar BJBK64 B5

Hasil semprotan bahan bakar BJBK64 B5 seperti yang terlihat pada gambar 4.5 menunjukkan bahwa pada detik ke 0.01 bahan bakar tersebut menyemprotkan bahan bakar sepanjang 313.8 mm dengan sudut sebesar 11.70° , lebih pendek dibanding semprotan bahan bakar solar yang menyemprotkan sepanjang 345.6 mm pada detik yang sama. Dari segi pengkabutan, bahan bakar BJBK64 B5 terlihat memiliki pengkabutan yang tipis dan tajam. Hal ini menjadi indikasi bahwa bahan bakar BJBK64 B5 memiliki butiran - butiran pengkabutan yang lebih halus dibanding bahan bakar solar.

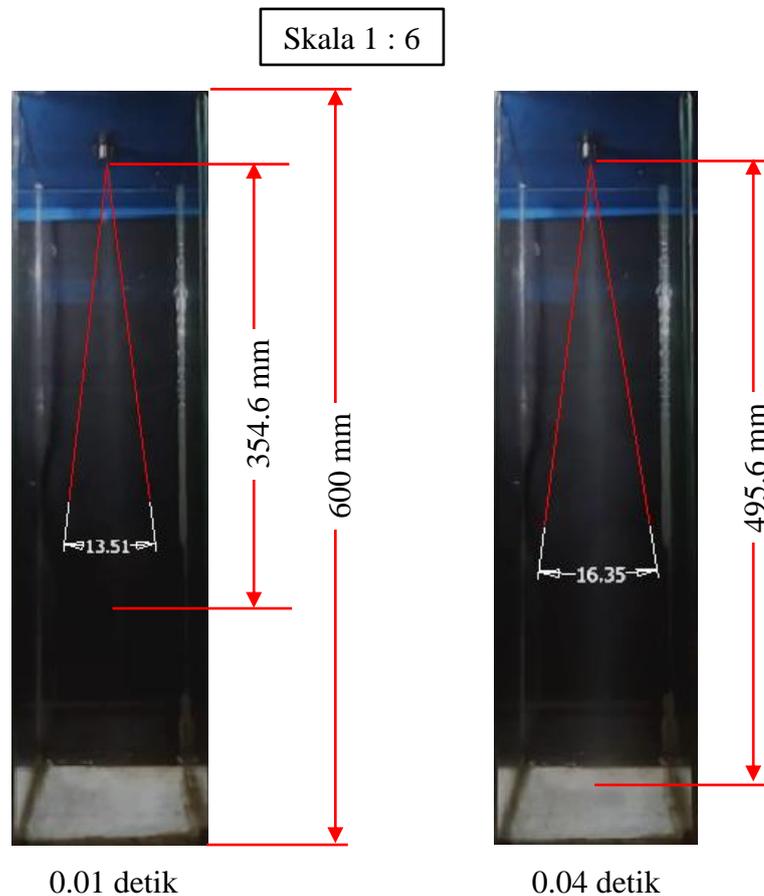
6. BJBK91 B10



Gambar 4.6 Semprotan bahan bakar BJBK91 B10

Hasil semprotan bahan bakar BJBK91 B10 seperti yang terlihat pada gambar 4.6 menunjukkan bahwa pada detik ke 0.01 bahan bakar tersebut menyembrotkan bahan bakar sepanjang 437.4 mm dengan sudut sebesar 13.53°, lebih pendek dibanding semprotan bahan bakar solar yang menyembrotkan sepanjang 345.6 mm pada detik yang sama. Dari segi pengkabutan, bahan bakar BJBK91 B10 terlihat memiliki pengkabutan yang tebal dan tajam. Hal ini menjadi indikasi bahwa bahan bakar BJBK91 B10 memiliki butiran - butiran pengkabutan yang lebih kasar dibanding bahan bakar solar.

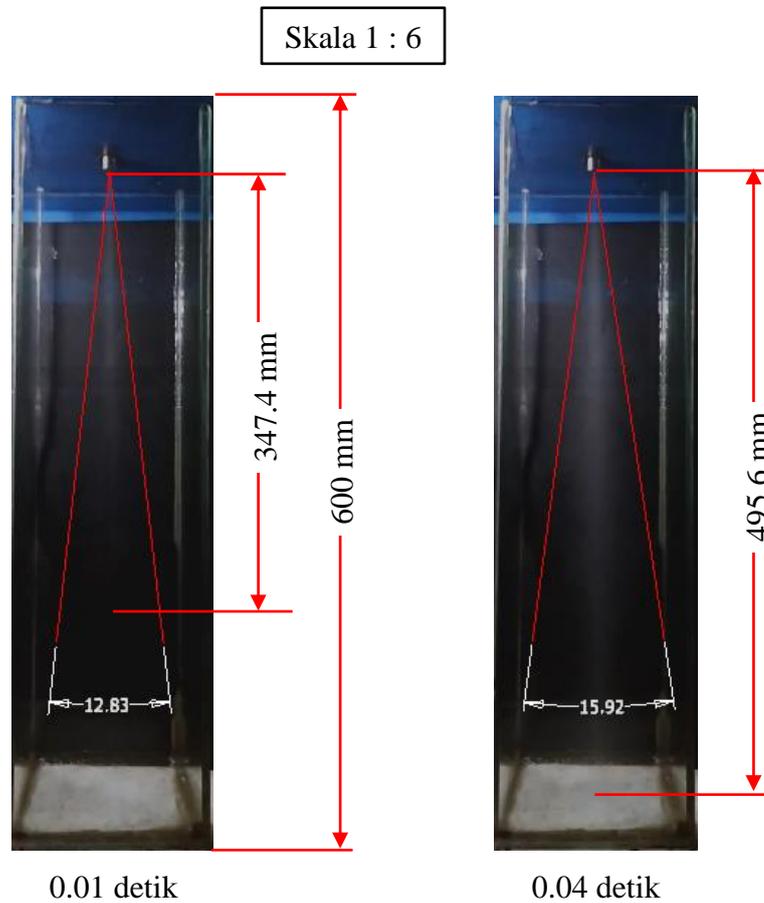
7. BJBK82 B10



Gambar 4.7 Semprotan bahan bakar BJBK82 B10

Hasil semprotan bahan bakar BJBK82 B10 seperti yang terlihat pada gambar 4.7 menunjukkan bahwa pada detik ke 0.01 bahan bakar tersebut menyemburkan bahan bakar sepanjang 354.6 mm dengan sudut sebesar 13.51° , lebih panjang dibanding semprotan bahan bakar solar yang menyemburkan sepanjang 345.6 mm pada detik yang sama. Dari segi pengkabutan, bahan bakar BJBK82 B10 terlihat memiliki pengkabutan yang tebal dan tajam. Hal ini menjadi indikasi bahwa bahan bakar BJBK82 B10 memiliki butiran - butiran pengkabutan yang lebih kasar dibanding bahan bakar solar.

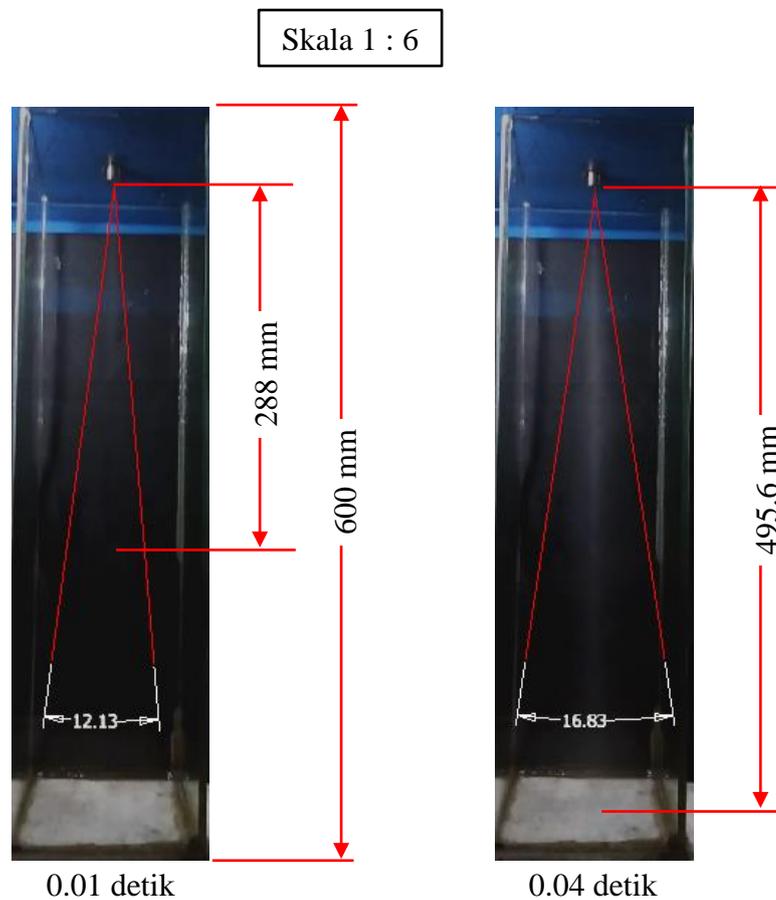
8. BJBK73 B10



Gambar 4.8 Semprotan bahan bakar BJBK73 B10

Hasil semprotan bahan bakar BJBK73 B10 seperti yang terlihat pada gambar 4.8 menunjukkan bahwa pada detik ke 0.01 bahan bakar tersebut menyemburkan bahan bakar sepanjang 347.4 mm dengan sudut sebesar 12.83° , lebih panjang dibanding semprotan bahan bakar solar yang menyemburkan sepanjang 345.6 mm pada detik yang sama. Dari segi pengkabutan, bahan bakar BJBK73 B10 terlihat memiliki pengkabutan yang tebal dan tajam. Hal ini menjadi indikasi bahwa bahan bakar BJBK73 B10 memiliki butiran - butiran pengkabutan yang lebih kasar dibanding bahan bakar solar.

9. BJBK64 B10



Gambar 4.9 Semprotan bahan bakar BJBK64 B10

Hasil semprotan bahan bakar BJBK64 B10 seperti yang terlihat pada gambar 4.9 menunjukkan bahwa pada detik ke 0.01 bahan bakar tersebut menyembrotkan bahan bakar sepanjang 288 mm dengan sudut sebesar 12.13° , lebih pendek dibanding semprotan bahan bakar solar yang menyembrotkan sepanjang 345.6 mm pada detik yang sama. Dari segi pengkabutan, bahan bakar BJBK64 B10 terlihat memiliki pengkabutan yang tipis dan tajam. Hal ini menjadi indikasi bahwa bahan bakar BJBK64 B10 memiliki butiran - butiran pengkabutan yang lebih halus dibanding bahan bakar solar.

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa bahan bakar yang memiliki nilai viskositas yang paling tinggi akan memiliki sudut semprotan terkecil dan bahan bakar dengan nilai viskositas terendah akan memiliki sudut semprotan yang lebih lebar. Hal ini disebabkan bahwa semakin tinggi viskositas suatu bahan bakar maka bahan bakar akan semakin sulit untuk dikabutkan sehingga saat bahan bakar disemprotkan atau saat proses penginjeksikan, bahan bakar tidak akan membentuk kabutan akan tetapi berbentuk tetesan dan menyebabkan sudut semprotan yang semakin kecil. Sedangkan semakin panjang atau semakin pendeknya semprotan bahan bakar dipengaruhi oleh nilai densitas pada masing - masing bahan bakar. Apabila nilai densitas suatu bahan bakar tinggi maka akan menyebabkan bahan bakar memiliki karakteristik semprotan yang pendek, karena bahan bakar yang memiliki nilai densitas tinggi berarti kuantitas konsentrasi zat yang dimilikinya tinggi sehingga akan memiliki kerapatan yang tinggi pula. Tingginya kuantitas konsentrasi zat dan kerapatan yang dimiliki oleh bahan bakar akan menyebabkan bahan bakar tersebut sulit semprotkan dan menyebabkan semakin pendeknya semprotan bahan bakar.

4.3 HASIL PENGUJIAN KINERJA MESIN DIESEL

Hasil penelitian dan pembahasan kinerja mesin diesel dimulai dari proses pengambilan data dan pengumpulan data. Adapun data yang dikumpulkan meliputi data spesifikasi obyek penelitian dan hasil dari pengujian kinerja mesin diesel. Data hasil pengujian diolah dengan analisis dan perhitungan untuk mendapatkan variable yang diinginkan dan dilanjutkan dengan pembahasan. Berikut ini merupakan proses pengumpulan data, perhitungan, dan pembahasan. Pengujian kinerja mesin diesel dilakukan untuk mengetahui perbandingan performa mesin diesel dengan menggunakan bahan bakar biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa.

4.3.1 Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin Diesel

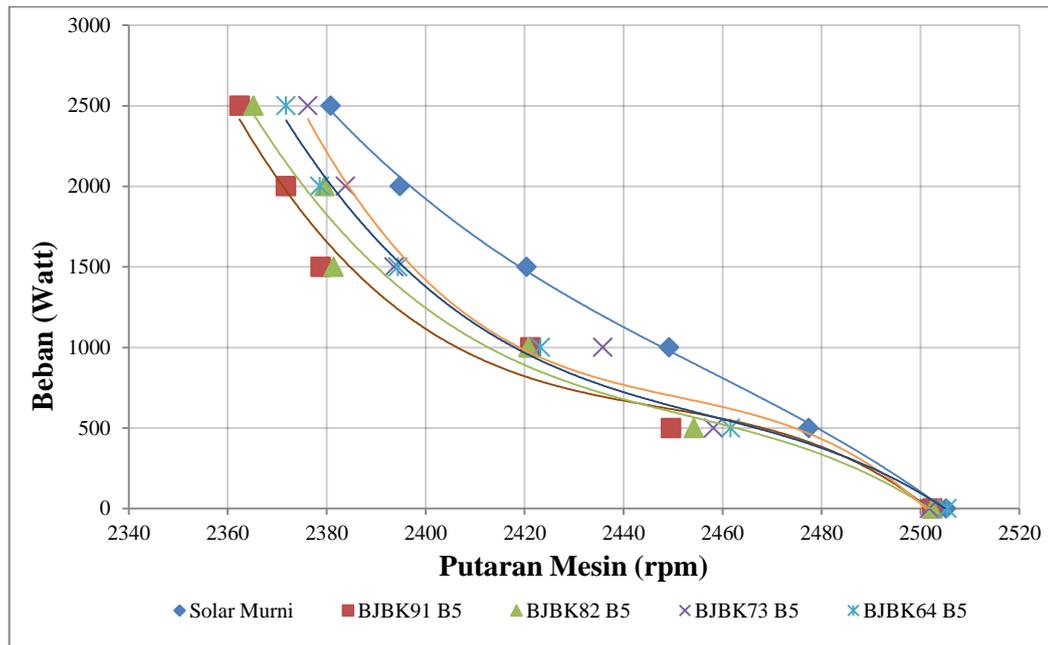
Pengujian kinerja mesin diesel menggunakan mesin diesel merek jiangdong satu silinder dengan kecepatan putar maksimum mesin diesel 2600 rpm. Bahan bakar yang digunakan pada pengujian ini menggunakan bahan bakar solar murni, biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5 dan B10.

Pengujian kinerja mesin diesel dilakukan dengan bukaan throttle penuh (100%) dengan variasi pembebanan menggunakan lima lampu yang masing - masing lampu memiliki daya sebesar 500 Watt, pembebanan terhadap mesin diesel dilakukan secara berurutan yaitu dengan beban, 500 Watt, 1000 Watt, 1500 Watt, 2000 Watt, dan 2500 Watt.

Berikut adalah table dan grafik hasil dari pengaruh jenis bahan bakar terhadap kinerja mesin diesel menggunakan bahan bakar solar murni, biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5 dan B10 dengan variasi pembebanan 500 Watt, 1000 Watt, 1500 Watt, 2000 Watt dan 2500 Watt.

Tabel 4.4 Pembebanan lampu terhadap putaran mesin diesel bukaan throttle 100% dengan bahan bakar solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5.

Bukaan Throttlet	Beban Lampu (Watt)	Putaran Mesin (rpm)				
		Solar Murni	BJBK64 (B5)	BJBK73 (B5)	BJBK82 (B5)	BJBK91 (B5)
100%	0	2505.2	2505.4	2501.8	2502.4	2502.4
	500	2477.4	2461.6	2458.2	2454.2	2449.6
	1000	2449.2	2423.2	2435.8	2420.8	2421.2
	1500	2420.4	2394.4	2393.6	2381.4	2378.8
	2000	2394.8	2378.6	2383.8	2379.6	2371.8
	2500	2380.8	2371.8	2376.2	2365.2	2362.4

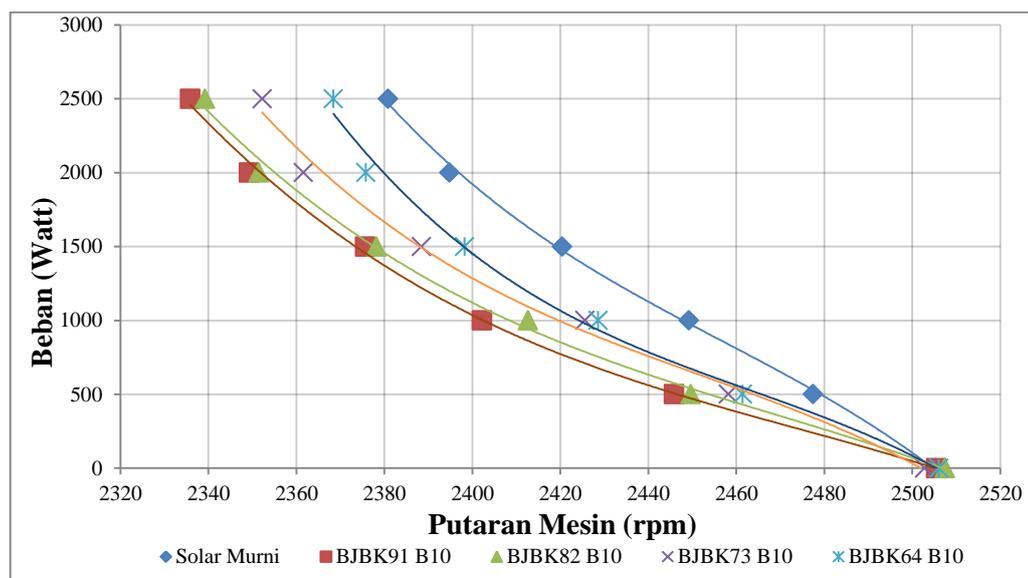


Gambar 4.10 Grafik perbandingan pembebanan lampu terhadap putaran mesin diesel bukaan throttle 100% dengan bahan bakar solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5.

Dari gambar 4.10 dapat dilihat bahwa perbandingan putaran mesin dengan bukaan throttle penuh 100%, pada pembebanan 1000 watt menunjukkan bahwa bahan bakar BJBK64 B5, BJBK82 B5 dan BJBK91 B5 memiliki putaran mesin diesel yang hampir sama. Pada pembebanan 2000 watt sampai 2500 watt bahan bakar biodiesel BJBK73 B5 merupakan bahan bakar biodiesel yang putaran mesinnya paling mendekati dengan bahan bakar solar murni atau merupakan bahan bakar yang paling tinggi putaran mesinnya diantara bahan bakar biodiesel lainnya. Pada bukaan throttle 100% atau bukaan throttle penuh merupakan kondisi dimana kinerja maksimal dari mesin diesel tersebut, semakin besar pembebanan yang diberikan pada mesin diesel semakin rendah putaran mesinnya.

Tabel 4.5 Pembebanan lampu terhadap putaran mesin diesel bukaan throttle 100% dengan bahan bakar solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B10.

Bukaan Throttlet	Beban Lampu (Watt)	Putaran Mesin (rpm)				
		Solar Murni	BJBK64 (B10)	BJBK73 (B10)	BJBK82 (B10)	BJBK91 (B10)
100%	0	2505.2	2506	2502.8	2507.4	2505.4
	500	2477.4	2461.4	2458.2	2449.6	2445.8
	1000	2449.2	2428.6	2425.6	2412.6	2402.2
	1500	2420.4	2398.2	2388.4	2378.2	2375.6
	2000	2394.8	2375.8	2361.6	2351.4	2349.2
	2500	2380.8	2368.4	2352.2	2339.2	2335.8



Gambar 4.11 Grafik perbandingan pembebanan lampu terhadap putaran mesin diesel bukaan throttle 100% dengan bahan bakar solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B10.

Dari gambar 4.11 dapat dilihat bahwa semua jenis bahan bakar biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa memiliki putaran mesin yang lebih rendah dibandingkan dengan putaran mesin diesel yang menggunakan bahan bakar solar murni, mulai dari pembebanan 0 watt sampai 2500 watt bahan bakar solar murni memiliki putaran mesin yang lebih tinggi sedangkan bahan bakar biodiesel BJBK91 B10 memiliki putaran mesin yang paling rendah diantara bahan

bakar biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa lainnya, ini disebabkan karena biodiesel BJBK91 B10 memiliki nilai viskositas yang paling tinggi diantara bahan bakar biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa lainnya, hal ini sesuai dengan variasi masing masing biodiesel yang digunakan yaitu semakin tinggi nilai viskositas dari bahan bakar maka semakin rendah putaran mesin yang dihasilkan, dan semakin rendah nilai viskositas dari suatu bahan bakar akan semakin tinggi putaran mesin yang dihasilkan.

4.3.2 Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Mesin Diesel

Pengujian konsumsi bahan bakar mesin diesel menggunakan mesin diesel merek Jiangdong satu silinder dengan kondisi mesin standart. Bahan bakar yang digunakan pada pengujian ini menggunakan bahan bakar solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5 dan B10. Untuk pengambilan data konsumsi bahan bakar spesifik dilakukan dengan cara menghitung waktu konsumsi bahan bakar pada mesin diesel per 10 ml bahan bakar dengan menggunakan stopwatch, tangki dan buret.

1. Perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC)

$$SFC = \frac{m_f}{P} \dots\dots\dots (3)$$

dimana :

$$m_f = \frac{V_f \times p_f}{t} \times \frac{3600}{1000} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

SFC : Konsumsi bahan bakar spesifik (kg/kW.jam)

m_f : Laju aliran bahan bakar (kg/jam)

V_f : Volume bahan bakar yang diuji (ml)

p_f : Densitas bahan bakar (g/ml)

t : Waktu untuk menghabiskan bahan bakar sebanyak volume yang diuji (s)

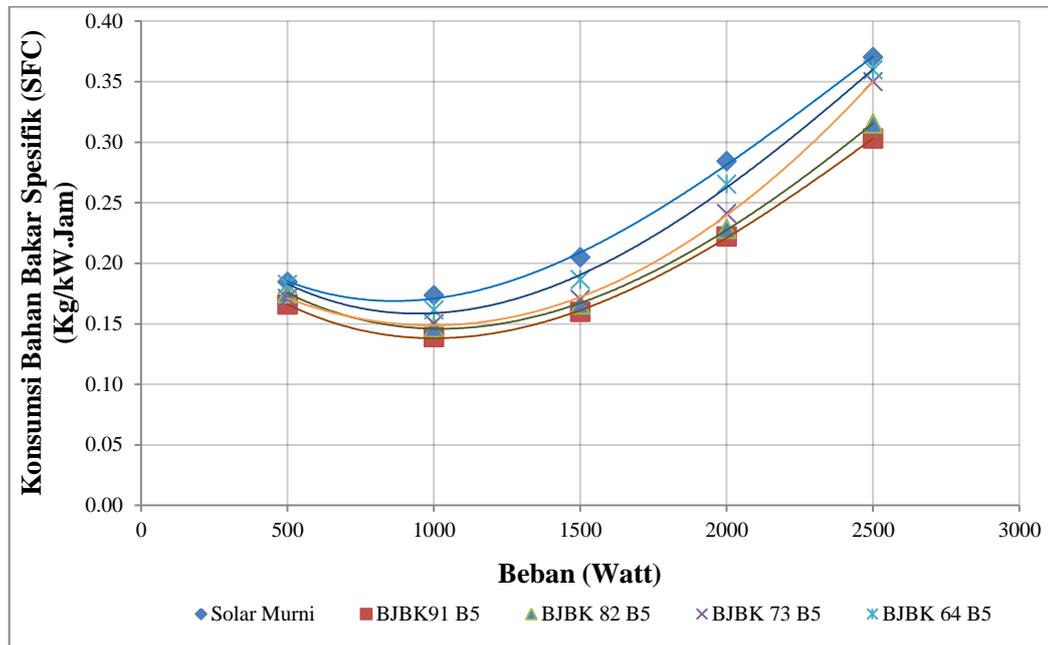
P : Daya keluaran (Watt)

Pada pengujian konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan bahan bakar solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5 dan B10. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan konsumsi bahan bakar dari setiap jenis bahan bakar yang digunakan dalam pengujian. Perhitungan konsumsi bahan bakar dilakukan menggunakan tangki mini, buret dan stopwatch untuk mempermudah proses perhitungan konsumsi bahan bakar tersebut.

Berikut adalah table dan grafik hasil dari pengaruh jenis bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar menggunakan bahan bakar solar murni, biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5 dan B10.

Tabel 4.6 Konsumsi bahan bakar solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5

Bukaan Throttlet	Beban Lampu (Watt)	Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (kg/kW.jam)				
		Solar Murni	BJBK64 (B5)	BJBK73 (B5)	BJBK82 (B5)	BJBK91 (B5)
100%	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	500	0.184	0.182	0.171	0.175	0.166
	1000	0.174	0.161	0.150	0.147	0.139
	1500	0.205	0.187	0.170	0.166	0.160
	2000	0.284	0.265	0.241	0.228	0.222
	2500	0.370	0.360	0.350	0.315	0.303

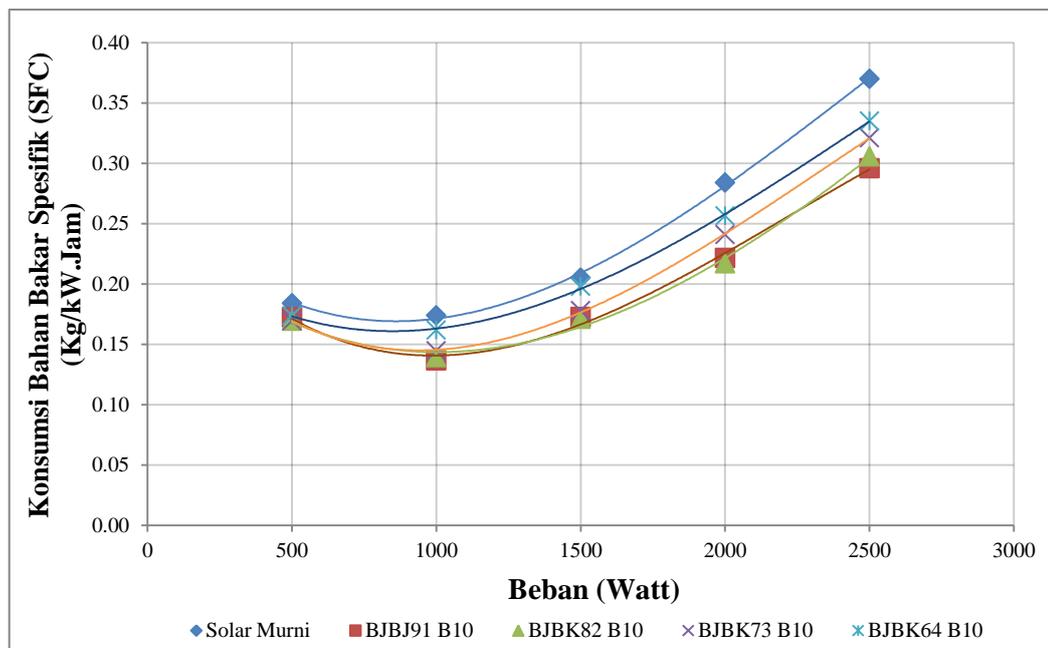


Gambar 4.12 Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5 terhadap beban dengan bukaan throttle 100%

Dari gambar 4.12 dapat dilihat bahwa konsumsi bahan bakar spesifik solar murni memiliki konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi (lebih boros) pada seluruh pembebanan, dibandingkan dengan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5 yang memiliki nilai konsumsi bahan bakar spesifik di bawah solar murni, sedangkan konsumsi bahan bakar spesifik yang paling rendah (lebih irit) pada seluruh pembebanan adalah BJBK91 B5. Pada bukaan throttle penuh (100%) nilai konsumsi paling tinggi adalah solar murni pada beban 2500 watt yaitu mencapai 0.370 kg/kW.jam, sedangkan konsumsi bahan bakar paling rendah pada beban 2500 watt adalah BJBK91 B5 yaitu 0.303 kg/kW.jam.

Table 4.7 Konsumsi bahan bakar solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B10.

Bukaan Throttel	Beban Lampu (Watt)	Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (kg/kW.jam)				
		Solar Murni	BJBK64 (B10)	BJBK73 (B10)	BJBK82 (B10)	BJBK91 (B10)
100%	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	500	0.184	0.174	0.170	0.169	0.172
	1000	0.174	0.162	0.144	0.139	0.137
	1500	0.205	0.198	0.178	0.171	0.173
	2000	0.284	0.257	0.241	0.217	0.221
	2500	0.370	0.335	0.321	0.306	0.296



Gambar 4.13 Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B10 terhadap beban dengan bukaan throttle 100%.

Dari gambar 4.13 dapat dilihat bahwa konsumsi bahan bakar spesifik solar murni memiliki konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi (lebih boros) pada seluruh pembebanan, dibandingkan dengan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B10 yang memiliki nilai konsumsi bahan bakar spesifik di bawah solar murni, pada pembebanan 1000 watt BJBK73, BJBK82 dan BJBK91 memiliki

nilai konsumsi bahan bakar spesifik yang selisihnya tidak terlalu jauh, dan nilai konsumsi bahan bakar spesifik paling rendah pada biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B10 adalah BJBK91 B10.

4.2.3 Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Daya Listrik Mesin Diesel

Pada pengujian daya listrik pada mesin diesel menggunakan alternator yang dihubungkan pada mesin diesel jiangdong satu silinder. Pengujian ini menggunakan bahan bakar solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5 dan B10 dengan bukaan throttle penuh (100%). Setelah melakukan pengujian tersebut dilakukan pencatatan hasil pengujian berupa arus dan tegangan. Adapun cara menghitung daya yaitu :

$$P = V \times I \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

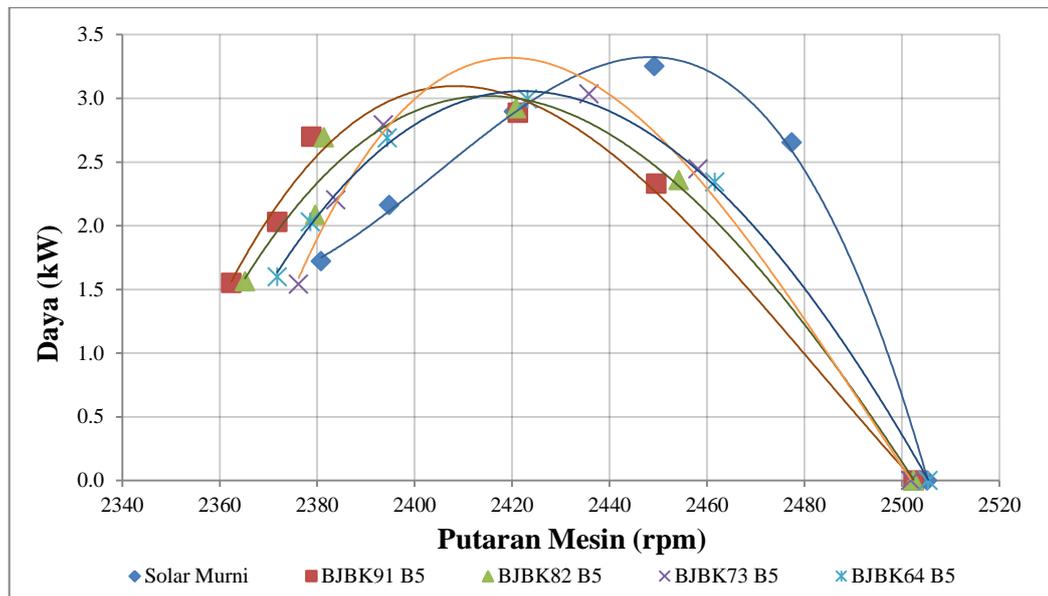
P : Daya listrik (Watt)

V : Tegangan (Volt)

I : Arus (Ampere)

Tabel 4.8 Hasil pengujian daya yang dihasilkan mesin diesel dengan bahan bakar solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5

Bukaan Throttlet	Putaran Mesin (rpm)				
	Solar Murni	BJBK64 (B5)	BJBK73 (B5)	BJBK82 (B5)	BJBK91 (B5)
100%	2505.2	2505.4	2501.8	2502.4	2502.4
	2477.4	2461.6	2458.2	2454.2	2449.6
	2449.2	2423.2	2435.8	2420.8	2421.2
	2420.4	2394.4	2393.6	2381.4	2378.8
	2394.8	2378.6	2383.8	2379.6	2371.8
	2380.8	2371.8	2376.2	2365.2	2362.4
	Daya (kW)				
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2.653	2.343	2.445	2.357	2.330
	3.251	2.994	3.035	2.920	2.885
	2.897	2.689	2.791	2.694	2.699
	2.161	2.030	2.203	2.085	2.029
	1.722	1.598	1.541	1.563	1.552

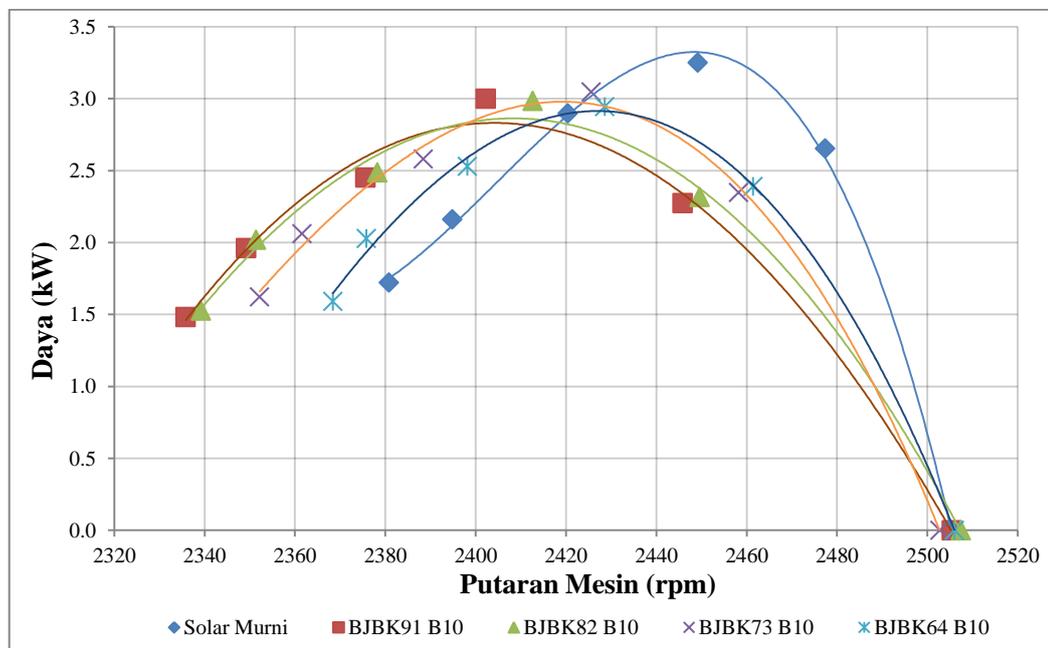


Gambar 4.14 Grafik perbandingan putaran mesin diesel terhadap daya yang dihasilkan dengan bahan bakar solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5

Dari gambar 4.14 dapat dilihat bahwa dari seluruh bahan bakar daya yang dihasilkan oleh solar murni menghasilkan daya yang paling tinggi dari biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5. Dan pada pembebanan 1000 watt daya tertinggi dihasilkan oleh bahan bakar biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa BJBK73 B5 dengan daya sebesar 3.035kW dengan putaran mesin 2435.8 rpm, sedangkan daya yang terkecil pada pembebanan 1000 watt yaitu biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa BJBK91 B5 dengan daya sebesar 2.885 kW dengan putaran mesin 2421.2 rpm.

Tabel 4.9 Hasil pengujian daya yang dihasilkan mesin diesel dengan bahan bakar solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B10

Bukaan Throttel	Putaran Mesin (rpm)				
	Solar Murni	BJBK64 (B10)	BJBK73 (B10)	BJBK82 (B10)	BJBK91 (B10)
100%	2505.2	2506	2502.8	2507.4	2505.4
	2477.4	2461.4	2458.2	2449.6	2445.8
	2449.2	2428.6	2425.6	2412.6	2402.2
	2420.4	2398.2	2388.4	2378.2	2375.6
	2394.8	2375.8	2361.6	2351.4	2349.2
	2380.8	2368.4	2352.2	2339.2	2335.8
	Daya (kW)				
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2.653	2.390	2.347	2.316	2.274
	3.251	2.943	3.046	2.983	2.999
	2.897	2.529	2.580	2.487	2.451
	2.161	2.028	2.060	2.020	1.962
1.722	1.592	1.621	1.527	1.481	



Gambar 4.15 Grafik perbandingan putaran mesin diesel terhadap daya yang dihasilkan dengan bahan bakar solar murni dan biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B5

Dari gambar 4.15 dapat dilihat bahwa daya yang dihasilkan oleh bahan bakar solar murni lebih tinggi di bandingkan dengan bahan bakar biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B10, dan biodiesel BJBK73 B10 pada pembebanan 1000 watt memiliki daya paling tinggi diantara biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa B10 dengan daya sebesar 3.046 kW dengan putaran mesin 2425.6 rpm.