

Pengaruh Pemanasan Awal Dexlite dan Biodiesel Minyak Jelantah Terhadap Karakteristik Penyumbatan Pada *Fuel Filter*

Rozy Mukrizal, Ainul Ghurri, dan I Ketut Gede Wirawan
Program Studi Teknik Mesin Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali

Abstrak

Biodiesel adalah salah satu bahan bakar alternatif yang dapat menggantikan minyak diesel menjadi bahan bakar utama mesin diesel. Penggunaan biodiesel sebagai bahan bakar tentunya memiliki kekurangan dibandingkan minyak diesel yang berpengaruh pada komponen mesin diesel salah satunya adalah fuel filter, yang mana kotoran yang tersaring akan membentuk endapan sehingga fuel filter dapat lebih cepat tersumbat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh pemanasan awal bahan bakar pada Dexlite dan campuran 70% Pertamina Dex dan 30% Biodiesel Minyak Jelantah (B30) terhadap penurunan tekanan, kecepatan aliran, serta endapan pada fuel filter. Pengujian ini dilakukan dengan mengalirkan 400 liter bahan bakar yang melewati fuel filter dengan memvariasikan temperatur pemanasan awal yaitu sebesar 50°C, 60°C, dan 70°C. Tekanan bahan bakar sebelum memasuki fuel filter dijaga pada 105 kPa. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi temperatur pemanasan awal tidak berpengaruh banyak terhadap penurunan tekanan, namun berpengaruh besar terhadap kecepatan aliran bahan bakar. Semakin tinggi temperatur pemanasan awal menyebabkan semakin tinggi kecepatan aliran bahan bakar memasuki fuel filter dan keluar fuel filter. Pengujian Dexlite dengan pemanasan awal sampai 70°C menunjukkan kecepatan aliran tertinggi yaitu 1.36 m/s memasuki fuel filter dan 1.24 m/s keluar fuel filter.

Kata kunci: Dexlite, Biodiesel, Fuel Filter, Pemanasan Awal, Penurunan Tekanan, Kecepatan Aliran

Abstract

Biodiesel is an alternative fuel that can replace diesel oil as diesel engine fuel. The use of biodiesel as a fuel certainly has drawbacks compared to diesel oil which affects the diesel engine components, one of which is the fuel filter, where the filtered dirt will form deposits so that the fuel filter can be clogged more quickly. The purpose of this study was to examine the effect of preheating the fuel in Dexlite and a mixture of 70% Pertamina Dex and 30% Biodiesel used cooking oil (B30) on the pressure drop, flow velocity, and deposits on the fuel filter. This test is carried out by flowing 400 liters of fuel through the fuel filter by varying the preheating temperature of 50°C, 60°C, and 70°C. The fuel pressure before entering the fuel filter is maintained at 105 kPa. The test results show that the variation of the preheating temperature does not significantly affect the pressure drop, but it does affect the fuel flow rate. The higher preheating temperature makes the higher fuel flow rate entering the fuel filter and leaving the fuel filter. Dexlite test with preheating to 70°C shows the highest flow velocity is 1.36 m/s entering the fuel filter and 1.24 m/s leaving the fuel filter.

Keywords: Dexlite, Biodiesel, Fuel Filter, Preheating, Pressure Drop, Flow Velocity

1. Pendahuluan

Biodiesel adalah bahan bakar alternatif yang berasal dari minyak nabati atau lemak hewani yang diproduksi melalui proses esterifikasi /transesterifikasi. Melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) nomor 41 tahun 2018, biodiesel B20 diterapkan sebagai bahan bakar utama mesin diesel. Penggunaan bahan bakar biodiesel menghasilkan performa mesin yang lebih rendah dibandingkan bahan bakar solar meskipun emisi mesin lebih ramah lingkungan. Semakin besar kandungan minyak nabati, torsi dan daya mesin semakin menurun. Hal ini akibat rendahnya nilai kalor dan tingginya viskositas minyak nabati dibanding bahan bakar solar murni [1].

Pada umumnya faktor yang diinginkan untuk mesin diesel adalah efisiensi yang lebih tinggi, kehematan bahan bakar dan juga emisi yang lebih rendah. Namun pada mesin diesel tundaan penyalaan atau *ignition delay* terjadi karena *physical delay* dan *chemical delay*. Hal ini menyebabkan terjadinya fenomena pembakaran yang tidak sempurna pada

mesin, artinya ukuran *droplet* yang lebih besar menyebabkan terjadinya *physical delay* maupun *chemical delay* akibat waktu reaksi kimia yang lebih lama.

Solusi dari permasalahan diatas yaitu dengan menambahkan proses pemanasan awal atau *preheating* pada biodiesel. Pemanasan awal atau yang disebut juga dengan *preheating* adalah proses memanaskan bahan bakar dengan pemanas atau *heater* yang dilakukan pada saat sebelum bahan bakar masuk ke dalam mesin [2].

Dengan memanaskan bahan bakar, ini dapat mengurangi ukuran tetesan bahan bakar diesel atau *fuel droplet*. Jadi tetesan atau *droplet* yang lebih kecil memastikan pencampuran udara dan bahan bakar yang menyeluruh yang membuat pembakaran lebih sempurna. Jadi pemanasan awal diesel adalah metode yang masuk akal untuk meningkatkan kinerja mesin dan mengurangi emisi mesin [3].

Pemanasan awal bahan bakar menyebabkan bahan bakar akan menjadi lebih reaktif untuk bereaksi dengan oksigen pada proses pembakaran

sehingga proses pembakaran menjadi lebih sempurna. Dengan pembakaran bahan bakar yang lebih sempurna menyebabkan performa mesin akan menjadi lebih baik [4].

Selain kelemahan biodiesel pada suhu rendah, salah satu penyebab utama masalah terkait dengan kemampuan aliran dan filterabilitas biodiesel. Karena sifat fisik dan alirannya, biodiesel berpotensi menyebabkan penyumbatan di filter lebih tinggi dari solar [5].

Selain itu, dari jurnal penelitian Khalid, dkk 2016, membuktikan bahwa metode pemanasan awal bahan bakar biodiesel dapat meningkatkan daya dan torsi mesin, dimana pada penelitiannya menggunakan bahan bakar biodiesel dengan campuran 10% minyak sawit mentah dengan suhu pemanasan awal sebesar 40°C dan 60°C menghasilkan daya, torsi dan BMEP tertinggi [6].

Dari penelitian tersebut menunjukkan pemanasan awal bahan bakar biodiesel berpengaruh pada performa mesin, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang metode pemanasan awal biodiesel yang sudah terbukti dapat meningkatkan daya dan torsi mesin apakah juga akan berpengaruh terhadap karakteristik penyumbatan pada *fuel filter*.

Dalam hal ini maka ada beberapa permasalahan yang akan dibahas, diantaranya:

1. Bagaimana pengaruh pemanasan awal bahan bakar pada Dexlite dan Biodiesel minyak jelantah (B30) terhadap *pressure drop*.
2. Bagaimana pengaruh pemanasan awal bahan bakar pada Dexlite dan Biodiesel minyak jelantah (B30) terhadap kecepatan aliran bahan bakar.
3. Bagaimana pengaruh pemanasan awal bahan bakar pada Dexlite dan Biodiesel minyak jelantah (B30) terhadap massa endapan *fuel filter*.

Beberapa batasan juga ditetapkan pada penelitian ini, yaitu:

1. Dexlite yang digunakan dibeli dari SPBU secara acak, tanpa mengetahui umur penyimpanan dexlite tersebut.
2. Biodiesel minyak jelantah yang digunakan dibeli dari Yayasan Lengis Hijau dari stok yang ada tanpa mengetahui umur penyimpanan biodiesel tersebut.
3. Alat uji filter yang digunakan dibuat sendiri di Laboratorium Pembakaran PS Teknik Mesin - Universitas Udayana, dengan mengacu pada ASTM D2068/IP 387.
4. Temperatur pemanasan awal bahan bakar menggunakan *range* temperatur dikarenakan adanya variasi kondisi kelistrikan dan lingkungan yang mempengaruhi losses panas dan akhirnya menghasilkan variasi temperatur.

2. Dasar Teori

2.1 Pemanasan Awal

Pemanasan awal atau *preheating* adalah proses memanaskan bahan bakar dengan alat pemanas yang dilakukan sebelum bahan bakar masuk ke dalam

mesin. *Preheating* menyebabkan bahan bakar akan menjadi lebih reaktif untuk bereaksi dengan oksigen pada proses pembakaran sehingga proses pembakaran menjadi lebih sempurna. Dengan pembakaran bahan bakar yang lebih sempurna menyebabkan unjuk kerja mesin akan menjadi lebih baik.

Selain itu viskositas secara bertahap akan menurun dengan meningkatnya suhu bahan bakar. *Preheating* juga akan meringankan masalah proses injeksi karena mengakibatkan penurunan aritmatika diameter tetesan bahan bakar karena efek perubahan viskositas dengan suhu.

2.2 Debit Aliran Fluida

Debit aliran fluida merupakan persamaan yang digunakan untuk menghitung kecepatan aliran fluida, debit aliran dapat dihitung dengan menggunakan perbandingan volume terhadap waktu, dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$Q = \frac{V}{t} \quad (1)$$

Dimana:

Q= Debit Aliran (m³/s)

V= Volume (m³)

t= Waktu (s)

2.3 Persamaan Kontinuitas

Persamaan kontinuitas yaitu persamaan yang menyatakan hubungan antara kecepatan fluida yang masuk terhadap kecepatan fluida yang keluar pada suatu pipa. Persamaan tersebut dinyatakan dalam persamaan di bawah ini.

$$Q = A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad (2)$$

Dimana:

Q = Debit Aliran (m³/s)

A₁= Luas penampang pada pipa 1 (m²)

v₁ = Kecepatan fluida pada pipa 1 (m/s)

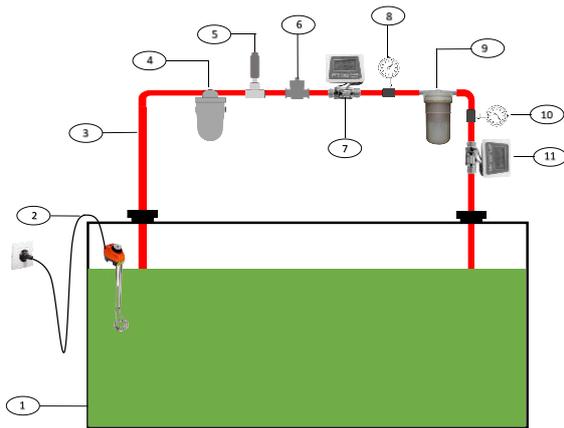
A₂= Luas penampang pada pipa 2 (m²)

v₂ = Kecepatan fluida pada pipa 2 (m/s)

3. Metode Penelitian

Bahan bakar yang digunakan pada penelitian ini yaitu dexlite, dan B30 minyak jelantah hasil dari pencampuran 70% Pertamina dex dan 30% Biodiesel murni. Untuk bahan bakar dexlite dan pertamina dex didapatkan dari SPBU Pertamina, sedangkan untuk biodiesel minyak didapatkan dari Yayasan Lengis Hijau, Bali.

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 40 Liter bahan bakar Dexlite dan Biodiesel minyak jelantah (B30) dengan variasi temperatur pemanasan awal 50°C, 60°C, dan 70°C yang akan di alirkan sebanyak 400 Liter pengaliran bahan bakar yang melewati *fuel filter*. Alat uji *fuel filter* yang digunakan merupakan rancangan sendiri sesuai dengan ASTM D2068/ IP 387 yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini



Gambar 1. Rancang Alat Uji Fuel Filter

Keterangan

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| 1. Fuel Tank | 7. Flow Meter |
| 2. Preheater | 8. Pressure Gauge |
| 3. Fuel Line | 9. Fuel Filter |
| 4. Fuel Pump | 10. Fuel Filter |
| 5. Pulsation dumper | 11. Flow Meter |
| 6. Pressure Relief Valve | |

Penelitian ini menggunakan rancangan alat uji *fuel filter* yang ditunjukkan pada Gambar 1. Setelah memastikan tidak terjadinya masalah pada semua sistem alat uji penelitian dan sambungan tidak terjadi kebocoran, maka alat uji penelitian siap untuk dioperasikan. Pertama-tama hal yang harus dipastikan adalah memanasakan bahan bakar menggunakan *heater* sehingga bahan bakar mengalami kenaikan temperatur sampai 50°C, selanjutnya adalah menghidupkan pompa untuk mengalirkan 40 liter bahan bakar dexlite dari tangki bahan bakar (*fuel tank*) melewati *pulse dampener* yang berfungsi untuk menjaga kestabilan aliran bahan bakar. Setelah putaran pompa dan aliran bahan bakar sampai keadaan stabil, selanjutnya bahan bakar melewati *flow meter*, *pressure gauge* dan *pressure relief valve*, kemudian menuju *fuel filter* yang diuji dan bahan bakar ditampung kembali dalam bak penampung bahan bakar. Hasil pengujian didapatkan dari besarnya *pressure drop* aliran yang terjadi, kecepatan aliran bahan bakar memasuki *fuel filter* dan keluar *fuel filter*, dan endapan yang terjadi pada *fuel filter* setelah alat uji dioperasikan sampai batas waktu yang telah ditentukan untuk mewakili pengoperasian *fuel filter* pada mesin diesel. Data hasil pengujian yang dicatat akan dijadikan sebagai acuan dasar penelitian dan juga dilakukan dokumentasi hasil pengamatan visual pada *fuel filter* setelah dilakukan pengujian. Setelah itu lakukan hal yang sama, namun dengan menaikkan temperature bahan bakar sampai 60°C dan 70°C.

Setelah pengujian menggunakan bahan bakar dexlite selesai, selanjutnya lakukan prosedur yang sama menggunakan bahan bakar campuran 70% solar

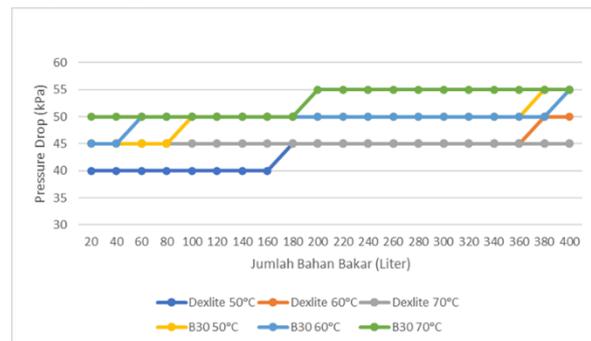
dan 30% biodiesel minyak jelantah dengan variasi suhu pemanasan awal yang juga sama yaitu 50°C, 60°C dan 70°C.

4. Hasil dan Pembahasan

Didapatkan hasil penelitian pengaruh pemanasan awal bahan bakar pada karakteristik *fuel filter* menggunakan bahan bakar Dexlite dan Biodiesel minyak jelantah (B30) dengan temperatur pemanasan awal sampai 50°C, 60°C, dan 70°C sebagai berikut.

4.1 Pressure Drop

Berikut grafik hasil pengukuran *pressure drop* aliran bahan bakar pada uji *fuel filter* untuk Dexlite dan Biodiesel minyak jelantah (B30) dengan temperatur pemanasan awal 50°C, 60°C, dan 70°C.

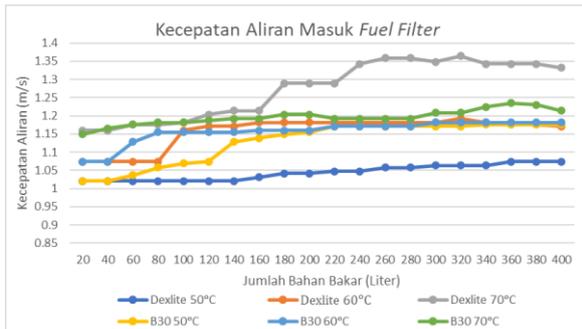


Gambar 2. Grafik Hasil Pengukuran Pressure Drop Aliran Bahan Bakar Pada Uji Fuel Filter Untuk Dexlite dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) Dengan Temperatur Pemanasan Awal 50°C, 60°C, dan 70°C

Dari grafik perbandingan *pressure drop* aliran bahan Untuk Dexlite dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) Pada Suhu Pemanasan Awal 50°C, 60°C, dan 70°C, didapatkan hasil bahwa *pressure drop* aliran bahan bakar terkecil yaitu sebesar 40 kPa dengan menggunakan bahan bakar Dexlite dengan suhu pemanasan awal sampai 50°C pada saat pengujian 20 Liter hingga 160 Liter. Sedangkan *pressure drop* aliran bahan bakar terbesar yaitu sebesar 55 kPa dengan menggunakan campuran Pertamina Dex dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) dengan suhu pemanasan awal sampai 70°C pada saat pengujian 200 Liter hingga 400 Liter. Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa rata-rata *pressure drop* terkecil yaitu sebesar 43 kPa pada pengujian dengan menggunakan bahan bakar Dexlite dengan suhu pemanasan awal sampai 50°C, sedangkan rata-rata *pressure drop* terbesar yaitu sebesar 52.75 kPa pada pengujian dengan menggunakan campuran Pertamina Dex dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) dengan suhu pemanasan awal sampai 70°C.

4.2 Kecepatan Aliran Masuk Fuel Filter

Berikut grafik kecepatan aliran bahan bakar masuk *fuel filter* pada pengujian Dexlite dan Biodiesel minyak jelantah (B30) pada temperatur pemanasan awal 50°C, 60°C, dan 70°C.

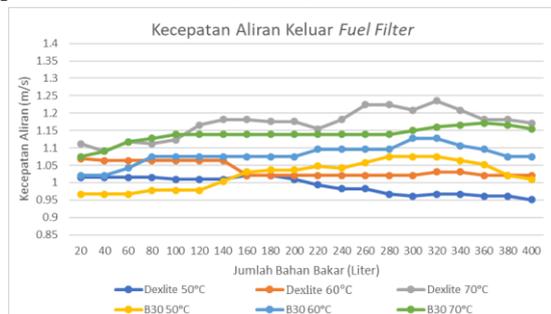


Gambar 3. Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Bahan Bakar Masuk Fuel Filter Pada Pengujian Dexlite dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) Dengan Temperatur Pemanasan Awal 50°C, 60°C, dan 70°C

Dari grafik perbandingan kecepatan aliran bahan bakar yang memasuki *fuel filter* untuk untuk Dexlite dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) dengan suhu pemanasan awal Awal 50°C, 60°C, dan 70°C, didapatkan hasil bahwa kecepatan aliran bahan bakar memasuki *fuel filter* terbesar yaitu sebesar 1.36 m/s dengan menggunakan bahan bakar Dexlite dengan pemanasan awal sampai 70°C, sedangkan kecepatan aliran bahan bakar yang memasuki *fuel filter* terkecil yaitu sebesar 1.02 m/s dengan menggunakan bahan bakar Dexlite dengan pemanasan awal 50°C pada saat pengambilan data 20 Liter sampai 140 Liter bahan bakar yang mengalir melewati *fuel filter*. Untuk rata-rata kecepatan aliran bahan bakar yang memasuki *fuel filter* terbesar yaitu sebesar 1.27 m/s pada saat pengujian menggunakan bahan bakar Dexlite dengan pemanasan awal sampai 70°C, dan rata-rata kecepatan aliran bahan bakar yang memasuki *fuel filter* terkecil yaitu sebesar 1.04 m/s pada saat pengujian menggunakan bahan bakar Dexlite dengan pemanasan awal 50°C.

4.3 Kecepatan Aliran Keluar Fuel Filter

Berikut grafik kecepatan aliran bahan bakar yang keluar *fuel filter* pada pengujian Dexlite dan Biodiesel minyak jelantah (B30) pada temperatur pemanasan awal 50°C, 60°C, dan 70°C.



Gambar 4. Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Bahan Bakar Keluar Fuel Filter Pada Pengujian Dexlite dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) Dengan Temperatur Pemanasan Awal 50°C, 60°C, dan 70°C

Dari grafik kecepatan aliran keluar *fuel filter* untuk untuk Dexlite dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) dengan suhu pemanasan awal Awal 50°C, 60°C, dan 70°C, didapatkan hasil bahwa kecepatan aliran keluar *fuel filter* terbesar yaitu 1.24 m/s dengan menggunakan bahan bakar Dexlite dengan pemanasan awal sampai 70°C, sedangkan kecepatan aliran yang keluar *fuel filter* terkecil yaitu 0.95 m/s dengan menggunakan bahan bakar Dexlite dengan pemanasan awal 50°C pada saat pengambilan data 400 Liter bahan bakar yang mengalir melewati *fuel filter*. Untuk rata-rata kecepatan aliran bahan bakar yang keluar *fuel filter* terbesar yaitu sebesar 1.17 m/s pada saat pengujian menggunakan bahan bakar Dexlite dengan pemanasan awal sampai 70°C, dan rata-rata kecepatan aliran bahan bakar yang keluar *fuel filter* terkecil yaitu sebesar 0.99 m/s pada saat pengujian menggunakan bahan bakar Dexlite dengan pemanasan awal 50°C.

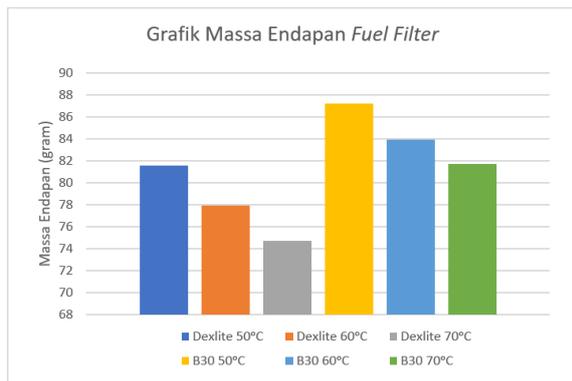
4.4 Massa Endapan Fuel Filter

Berikut Berikut merupakan tabel data hasil pengukuran massa *fuel filter* untuk Dexlite dan Biodiesel minyak jelantah (B30) pada temperatur pemanasan awal 50°C, 60°C, dan 70°C pada uji *fuel filter*.

Bahan Bakar (Liter)	Temperatur Pemanasan Awal	Massa Fuel Filter Sebelum Pengujian (gram)	Massa Fuel Filter Setelah Pengujian (gram)	Massa Endapan (gram)
Dexlite	sampai 50°C	84.39	165.95	81.56
	sampai 60°C	84.39	162.28	77.93
	Sampai 70°C	84.39	159.08	74.69
Biodiesel Minyak Jelantah (B30)	sampai 50°C	84.39	171.55	87.16
	sampai 60°C	84.39	168.32	83.93
	sampai 70°C	84.39	166.08	81.69

Tabel 1. Data Pengukuran Massa Endapan Fuel Filter Pada Pengujian Menggunakan Dexlite dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) Pada Suhu Pemanasan Awal 50°C, 60°C, dan 70°C

Dari tabel perbandingan hasil pengukuran massa endapan *fuel filter* untuk Dexlite dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) pada suhu pemanasan Awal 50°C, 60°C, dan 70°C pada uji *fuel filter*, dapat dilihat bahwa variasi temperatur pemanasan awal berpengaruh terhadap massa endapan *fuel filter*, semakin tinggi temperatur pemanasan awal maka semakin sedikit endapan pada *fuel filter*. Massa endapan *fuel filter* terbesar yaitu pada pengujian Biodiesel Minyak Jelantah (B30) dengan suhu pemanasan awal sampai 50°C dengan massa endapan sebesar 87.16 gram, sedangkan massa endapan *fuel filter* terkecil yaitu pada pengujian Dexlite dengan suhu pemanasan awal sampai 70°C dengan massa endapan sebesar 74,69 gram. Untuk lebih jelasnya ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Massa Endapan Fuel Filter Pada Pengujian Dexlite dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) Dengan Suhu Pemanasan Awal 50°C, 60°C, 70°C

4.5 Pengamatan Visual Fuel Filter

Berikut merupakan tabel hasil pengambilan gambar visual *fuel filter* pada pengujian *fuel filter* menggunakan Dexlite dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) pada temperatur pemanasan awal 50°C, 60°C, dan 70°C.

Jenis Bahan Bakar	Temperatur Pemanasan Awal	Gambar Fuel Filter Sebelum Diuji	Gambar Fuel Filter Setelah Diuji
Dexlite	sampai 50°C		
	sampai 60°C		
	sampai 70°C		

Tabel 2. Hasil Pengambilan Gambar Visual Fuel Filter Pada Pengujian Menggunakan Dexlite Pada Temperatur Pemanasan Awal 50°C, 60°C, dan 70°C

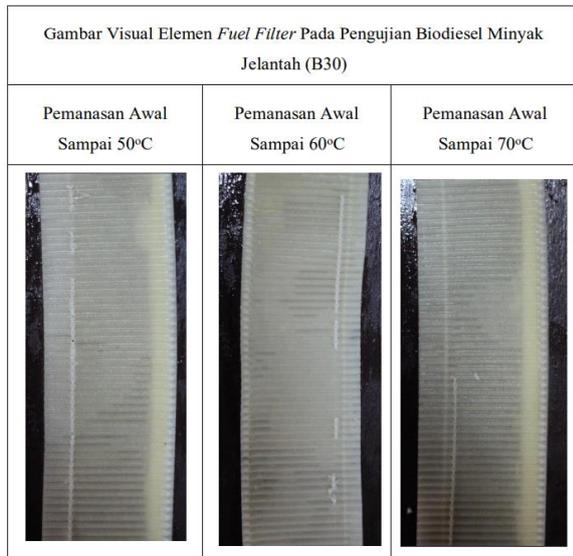
Jenis Bahan Bakar	Temperatur Pemanasan Awal	Gambar Fuel Filter Sebelum Diuji	Gambar Fuel Filter Setelah Diuji
Biodiesel Minyak Jelantah (B30)	sampai 50°C		
	sampai 60°C		
	sampai 70°C		

Tabel 3. Hasil Pengambilan Gambar Visual Fuel Filter Pada Pengujian Fuel Filter Menggunakan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) Pada Temperatur Pemanasan Awal 50°C, 60°C, dan 70°C

Selain itu diperoleh juga hasil dari pengamatan visual elemen *fuel filter* pada pengujian *fuel filter* menggunakan Dexlite dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) pada temperatur pemanasan awal 50°C, 60°C, dan 70°C.

Gambar Visual Elemen Fuel Filter Pada Pengujian Dexlite		
Pemanasan Awal Sampai 50°C	Pemanasan Awal Sampai 60°C	Pemanasan Awal Sampai 70°C

Tabel 4. Hasil Pengambilan Gambar Visual Elemen Fuel Filter Pada Pengujian Menggunakan Dexlite Dengan Temperatur Pemanasan Awal 50°C, 60°C, dan 70°C



Tabel 5. Hasil Pengambilan Gambar Visual Elemen *Fuel Filter* Pada Pengujian Menggunakan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) Dengan Temperatur Pemanasan Awal 50°C, 60°C, dan 70°C

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian *fuel filter* menggunakan bahan bakar Dexlite dan Biodiesel Minyak Jelantah (B30) dengan variasi suhu pemanasan awal sampai 50°C, 60°C, dan 70°C, dapat disimpulkan bahwa:

- 1 Variasi temperatur pemanasan awal tidak memiliki pengaruh begitu signifikan terhadap *pressure drop*, dikarenakan tidak ada perubahan yang signifikan terhadap *pressure drop* ketika diberi variasi temperatur bahan bakar, namun hal ini juga dikarenakan faktor dari *pressure gauge* yang hanya bisa membaca tekanan pada kelipatan 5 kPa, sehingga tidak memungkinkan *pressure gauge* membaca perubahan kecil tekanan yang terjadi. Perbedaan *pressure drop* disetiap variasi temperature dikarenakan umur bahan bakar yang terus bertambah, sehingga terjadi perubahan pada sifat bahan bakar tersebut.
- 2 Variasi temperatur pemanasan awal memiliki pengaruh yang besar terhadap kecepatan aliran bahan bakar, seiring meningkatnya temperatur bahan bakar, maka semakin tinggi juga kecepatan aliran bahan bakar tersebut. Kecepatan aliran masuk *fuel filter* terbesar terjadi pada pengujian menggunakan Dexlite dengan temperatur pemanasan awal sampai 70°C, yaitu 1.36 m/s, sedangkan kecepatan aliran masuk terkecil terjadi pada pengujian menggunakan Dexlite dengan temperatur pemanasan awal sampai 50°C, yaitu 1.02 m/s. Untuk kecepatan aliran keluar *fuel filter* terbesar terjadi pada pengujian menggunakan Dexlite dengan temperatur pemanasan awal sampai

70°C, yaitu 1.23 m/s, sedangkan kecepatan aliran keluar *fuel filter* terkecil terjadi pada pengujian menggunakan Dexlite dengan temperatur pemanasan awal sampai 50°C, yaitu 0.95 m/s.

- 3 Variasi temperatur pemanasan awal juga berpengaruh pada massa endapan *fuel filter*. Massa endapan *fuel filter* tertinggi terjadi pada pengujian Biodiesel Minyak Jelantah (B30) dengan suhu pemanasan awal sampai 50°C dengan massa endapan sebesar 87.16 gram, sedangkan massa endapan *fuel filter* terkecil terjadi pada pengujian Dexlite dengan suhu pemanasan awal sampai 70°C dengan massa endapan sebesar 74,69 gram, hal ini dikarenakan semakin tinggi temperatur suatu bahan bakar, maka viskositas bahan bakar juga akan menurun yang mengakibatkan bahan bakar lebih lancar ketika melewati *fuel filter*.

Daftar Pustaka

- [1] Syarifudin, 2020, *Korelasi Propertis Biodiesel Terhadap Emisi Gas Buang dan Performa Mesin Diesel*. Jurnal Infotekmesin, 9-13.
- [2] Nurdianto, A, 2018, *Pengaruh Temperatur Preheating dan Penambahan Biodiesel Ricinus Communis Terhadap Emisi Gas Buang Mesin Diesel*. Malang: Universitas Brawijaya.
- [3] Selvam, S. Rajasekaran S, 2016, *Performance and Emission Characteristics of Pre-Heating Diesel by Using Shell and Coil Heat Exchanger in CI Engine Dimensional parameters of shell and coil heat exchanger*. Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences Performance, 9(3).
- [4] Lilik, S, 2008, *Pengaruh Preheating Pada Penambahan Biodiesel Terhadap Unjuk Kerja Mesin Diesel*. Surakarta: UMS Library.
- [5] Komariah, L. Hadijah, F, Aprianjaya, F, Nevriadi, F, 2018, *Biodiesel effects on fuel filter Assessment of clogging characteristics*. Journal of Physics: Conference Series, 1095(1).
- [6] Khalid, A. Syukri, A. Tajuddin, A. Hadi, S. Saputra, R, 2016, *Effects of Preheat Biodiesel Fuel Derive from Crude Palm Oil, Jatropha Oil and Waste Cooking Oil on Performance and Emissions of Diesel Engine*. International Journal of Automotive and Mechanical Engineering, 1-7.



Gelar Ph.D. diperoleh pada tahun 2012 setelah menyelesaikan pendidikan doctoral di Chonbuk National University, Korea Selatan pada tahun 2012. Saat ini ia bekerja sebagai dosen di Jurusan Teknik Mesin Universitas Udayana. Bidang penelitian yang diminati yaitu fuel spray characteristics, mesin pembakaran dalam, dan topik-topik yang berkaitan dengan mekanika fluida seperti Computational Fluid Dynamics.

