

Pengaruh Durasi Penyimpanan Dexlite Terhadap Penurunan Tekanan Dan Endapan Pada *Fuel Filter* Bahan Bakar

Jeico Mauro Sibarani, Ainul Ghurri, I Ketut Gede Wirawan
Program Studi Teknik Mesin Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali

Abstrak

Biodiesel adalah salah satu energi alternatif yang bisa digunakan sebagai pengganti minyak diesel sebagai bahan bakar mesin diesel. Biodiesel mempunyai kelebihan sebagai energi alternatif. Fungsinya bisa dipakai di berbagai negara, produksi biodiesel juga membantu perkembangan ekonomi di Indonesia dalam hal ekspor-impor. Tetapi, beberapa keunggulan penggunaan biodiesel yaitu tidak berbahaya dan bisa diurai oleh lingkungan sehingga menjadi salah satu alternatif bahan bakar diesel ramah lingkungan, tidak mengandung bahan kimia berbahaya seperti sulfur yang tidak baik untuk lingkungan, biodiesel juga dapat digunakan sebagai pengganti minyak/pelumas pada mesin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh variasi durasi penyimpanan dexlite terhadap penurunan tekanan serta endapan pada fuel filter bahan bakar. Pengujian ini dilakukan dengan 400liter bahan bakar yang mengalir melewati fuel filter dengan memvariasikan dexlite durasi penyimpanan di bawah 40 jam, di atas 40 jam, di atas 72 jam, dan di atas 96 jam. Tekanan awal bahan bakar diatur pada 105 kPa sebelum memasuki filter bahan bakar. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi durasi penyimpanan dexlite berpengaruh terhadap tersumbatnya fuel filter. Semakin lama durasi penyimpanan dexlite menyebabkan fuel filter lebih mudah tersumbat. Pengujian Dexlite di atas 96 jam menunjukkan preassure drop tertinggi yaitu 40 kPa dan endapan yang terjadi sebesar 174.79 gram.

Kata kunci: Dexlite, Fuel Filter, Biodiesel, Penurunan Tekanan, Endapan

Abstract

Biodiesel is an alternative energy that can be used as a substitute for diesel oil as fuel for diesel engines. Biodiesel has advantages as an alternative energy. Its function can be used in various countries, biodiesel production also helps economic growth in Indonesia in terms of export-import. However, some of the advantages of using biodiesel are that it is not dangerous and can be decomposed by the environment so that it becomes an alternative environmentally friendly diesel fuel, does not contain harmful chemicals such as sulfur which is not good for the environment, biodiesel can also be used as a substitute for oil/lubricant in engines. The purpose of this study was to examine the effect of variations in the duration of dexlite storage on pressure drops and deposits on the fuel filter. This test was carried out with 400 liters of fuel flowing through the fuel filter by varying the dexlite storage duration below 40 hours, above 40 hours, above 72 hours, and above 96 hours. The initial fuel pressure is set at 105 kPa before entering the fuel filter. The test results show that variations in the duration of dexlite storage affect the blockage of the fuel filter. The longer the duration of storage of dexlite causes the fuel filter to become clogged more easily. Dexlite testing over 96 hours showed the highest pressure drop was 40 kPa and the sediment that occurred was 174.79 grams.

Keywords: Dexlite, Fuel Filter, Biodiesel, Pressure Drop, Sediment

1. Pendahuluan

Saat ini Indonesia sedang mengalami kekurangan energi dan membuat Indonesia harus impor Bahan Bakar Minyak dari negara lain, padahal Indonesia juga merupakan negara yang menghasilkan minyak bumi di dunia. Energi fosil adalah sumber energi secara mendunia. Tetapi, persediaan energi fosil seperti gas, batubara dan minyak di Indonesia yang digunakan semakin berkurang. Oleh sebab itu, cara mengatasi permasalahan ini dibutuhkan usaha untuk mencari energi yang bisa diperbaharui. Salah satu energi alternatif yang ramah lingkungan dan bisa diperbaharui adalah biodiesel[1].

Biodiesel merupakan energi yang sangat bermanfaat. Biodiesel memiliki kelebihan sebagai energi alternatif. Penggunaannya bisa dipakai di negara sendiri maupun negara asing, produksi biodiesel sangat membantu perkembangan ekonomi di Indonesia dalam hal ekspor-impor. Tetapi, beberapa keunggulan penggunaan biodiesel yaitu

tidak berbahaya dan ramah lingkungan, tidak mengandung bahan kimia berbahaya seperti sulfur yang dapat merusak lingkungan, biodiesel juga bisa digunakan sebagai pengganti minyak/pelumas pada mesin.

Biodiesel atau biosolar merupakan bahan bakar ramah lingkungan karena bisa mengurangi emisi gas buang berbahaya yang bisa merusak udara, kekurangannya yaitu oksidasi yang kurang baik membuat biodiesel mempunyai masalah terkait dengan durasi penyimpanan, jika dibiarkan dalam waktu yang tertentu akan berubah menjadi lebih kental sehingga membuat mesin mobil jadi tersumbat, terkait proses pembakaran jika dibandingkan dengan solar masih kurang sempurna, komposisi kalori juga lebih rendah membuat tingkat efektif mesin menjadi rendah [2].

Standar untuk stabilitas oksidasi biodiesel di Indonesia berdasarkan (SNI 7182:2015 Biodiesel) Kestabilan oksidasi periode induksi metode rancimat

dengan nilai 480 menit atau 8 jam. Dibandingkan dengan minyak diesel, Stabilitas oksidasi biodiesel lebih rendah karena ester metil asam lemak yang tidak jenuh sehingga menyebabkan biodiesel tidak stabil terhadap oksidasi dengan kondisi penyimpanan normal.

Fuel Filter (saringan bahan bakar) adalah suatu komponen atau perangkat pada mesin diesel yang digunakan untuk menyaring atau membersihkan bahan bakar dari kotoran (sludge) dan kandungan air yang tercampur pada bahan bakar [3].

Oleh karena itu berdasarkan latar belakang di atas untuk mengetahui perbedaan dexlite yang didiamkan selama kurang dari 40jam dengan yang didiamkan selama lebih dari 40 jam, lebih dari 72 jam, dan lebih dari 96 jam.

Dalam hal ini maka ada beberapa permasalahan yang akan dikaji, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh durasi penyimpanan dexlite terhadap Pressure Drop
2. Bagaimana perbedaan massa endapan dexlite yang didiamkan selama kurang dari 40 jam, lebih dari 40 jam, lebih dari 72 jam, dan lebih dari 96 jam
3. Bagaimana perbedaan tampilan visualisasi fuel filter yang menggunakan dexlite yang didiamkan selama kurang dari 40 jam, lebih dari 40 jam, lebih dari 72 jam, dan lebih dari 96 jam

Beberapa batasan ditetapkan dalam penelitian ini meliputi:

1. Dexlite yang digunakan dibeli dari SPBU secara acak, dianggap berumur 0 jam pada saat pembelian Udara disekitar pada saat penelitian di anggap konstan
2. Biodiesel minyak jelantah yang digunakan dibeli dari Yayasan Lengis Hijau dari stok yang ada, dimana kualitasnya mungkin bervariasi sebagai dampak durasi penyimpanan dan dianggap berumur 0 jam pada saat pembelian.
3. Alat uji filter yang digunakan dibuat sendiri di Laboratorium Pembakaran PS Teknik Mesin - Universitas Udayana, dengan mengacu pada ASTM D2068/IP 387
4. Biosolar dan Biodiesel minyak jelantah akan diaduk sebelum digunakan untuk mendapatkan homogenitas campuran, setelah terlebih dulu dilakukan pengamatan visual/fisik dan pengambilan gambar pada permukaan biosolar dan biodiesel minyak jelantah untuk melihat kemungkinan adanya oksidasi.

2. Dasar Teori

2.1. Biodiesel

Secara definisi biodiesel merupakan energi cair yang diciptakan untuk mesin diesel dan terbuat dari sumber daya hayati.

2.2. Dexlite

Dexlite terdapat sulfur content mencapai nilai 1.000 - 1.200, sedangkan solar 48 memiliki sulfur content 3.500 ini sesuai dengan kebijakan dari pemerintah terkait campuran minyak nabati pada solar. Dexlite terdiri dari campuran biodiesel (FAME) sebanyak 20% dengan zat adiktif di dalamnya [4].

2.3. 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)

2.4. Persamaan Kontinuitas

Persamaan kontinuitas 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:

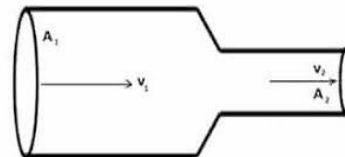
Q = Debit Aliran (m³/s)

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)



Gambar 1. Aliran Fluida Berdasarkan Persamaan Kontinuitas

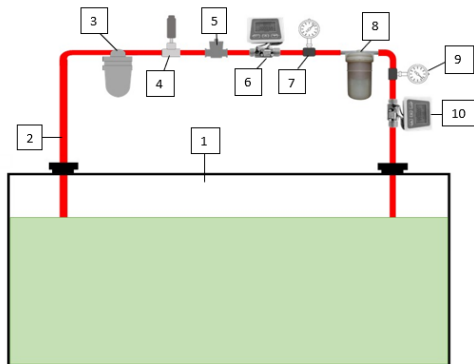
Persamaan kontinuitas digunakan untuk mendapatkan nilai kecepatan aliran bahan bakar karena luas penampang pipa bahan bakar dapat dicari dengan mengetahui diameter pipa tersebut yaitu sebesar 0.00635 m, dan debit aliran bahan bakar sudah diketahui dengan membaca debit aliran pada *flow meter* yang terdapat pada alat uji *fuel filter*.

3. Metode Penelitian

Bahan bakar yang digunakan pada penelitian ini yaitu dexlite yang didapatkan dari SPBU Pertamina. Pada proses pengujian menggunakan Dexlite yang didiamkan selama kurang dari 40 jam, lebih dari 40 jam, lebih dari 72 jam, dan lebih dari 96 jam.

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 100 Liter bahan bakar dexlite yang sudah di simpan dan dimasukkan ke dalam tangka sebanyak 40liter lalu di alirkan sebanyak 400 Liter pengaliran bahan

bakar, setiap 100liter aliran 20liter bahan bakar akan diganti sampai 400liter 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 2. Rancang Alat Uji Fuel Filter

Keterangan:

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| 1. Fuel tank | 6. Flow Meter |
| 2. Fuel line | 7. Pressure Gauge |
| 3. Feed pump | 8. Fuel Filter |
| 4. Pulsation dumper | 9. Pressure Gauge |
| 5. Pressure Relief Valve | 10. Flow Meter |

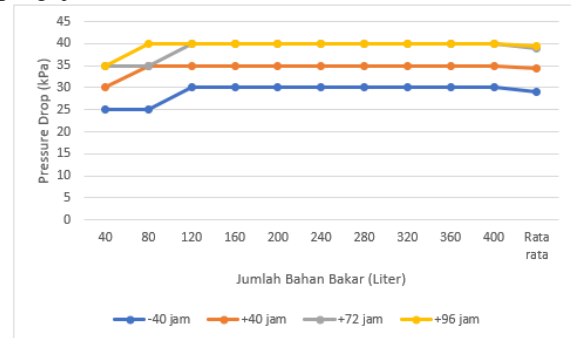
Pertama-tama hal yang harus dilakukan adalah menghidupkan pompa untuk mengalirkan minyak dextrite dari dalam tangki (*fuel tank*) menuju *pulse dampener* yang menjaga kestabilan aliran bahan bakar. Setelah putaran pompa dan aliran bahan bakar sampai keadaan stabil, selanjutnya bahan bakar menuju *flow meter*, *pressure gauge* dan *pressure relief valve*, kemudian menuju *fuel filter* yang diuji dan bahan bakar ditampung dalam bak penampung bahan bakar. Hasil pengujian ditunjukkan oleh endapan/ penyumbatan 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. Dengan memakai alat uji penelitian yang sama, ganti elemen filter dengan yang baru dan ulangi langkah percobaan yang sama juga untuk bahan bakar dextrite yang sudah didiamkan selama lebih dari 40 jam. Sehingga mendapatkan data hasil penelitian yang diinginkan terhadap variasi komposisi biodiesel yang memengaruhi filter bahan bakar (*fuel filter*).

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Pengukuran Pressure Drop Seluruh Variasi Durasi Penyimpanan Dextrite

Berikut adalah grafik data hasil pengujian *pressure drop* seluruh variasi durasi penyimpanan dextrite. Berdasarkan pengukuran hasil data grafik diatas *pressure drop* aliran bahan bakar terkecil yaitu sebesar 29 kPa dengan menggunakan bahan bakar Dextrite dengan durasi penyimpanan di bawah 40 jam pada saat pengambilan data 40 Liter sampai 80 Liter

pengujian fuel filter. Sedangkan *pressure drop* aliran bahan bakar terbesar yaitu sebesar 40 kPa dengan menggunakan Dextrite dengan durasi penyimpanan di atas 72 jam pada saat pengambilan data 120 Liter sampai 400 Liter pengujian fuel filter dan Dextrite berdurasi penyimpanan di atas 96 jam pada saat pengambilan data 80 Liter sampai 400 Liter pengujian fuel filter.

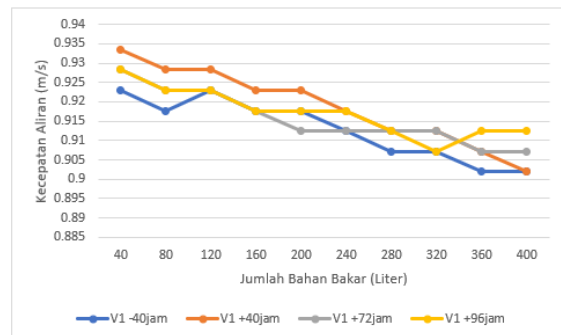


Gambar 3. Grafik Pengukuran Pressure Drop Seluruh Variasi Durasi Penyimpanan Dextrite

Untuk rata-rata *pressure drop* terkecil yaitu sebesar 29 kPa pada saat pengujian Dextrite berdurasi penyimpanan di bawah 40 jam dan rata-rata *pressure drop* terbesar yaitu sebesar 39.5 kPa pada saat pengujian Dextrite berdurasi penyimpanan di atas 96 jam.

4.2. Pengukuran Kecepatan Aliran Masuk Filter Seluruh Variasi Durasi Penyimpanan Dextrite

Berikut adalah grafik data hasil pengujian kecepatan aliran masuk *fuel filter* seluruh variasi durasi penyimpanan dextrite



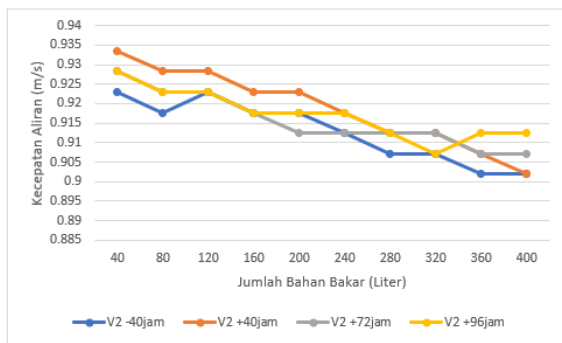
Gambar 4. Grafik Pengukuran Kecepatan Aliran Masuk Filter Seluruh Variasi Durasi Penyimpanan Dextrite

Berdasarkan hasil pengukuran data grafik di atas kecepatan aliran bahan bakar yang masuk *fuel filter* untuk seluruh variasi durasi penyimpanan dextrite, kecepatan aliran bahan bakar yang memasuki fuel filter terbesar yaitu sebesar 0.991561171 m/s dengan menggunakan bahan bakar dextrite di bawah 40 jam. Sedangkan kecepatan aliran bahan bakar yang memasuki fuel filter terkecil yaitu sebesar 0.954641361 m/s dengan menggunakan dextrite di atas 40 jam pada saat pengambilan data 400 Liter dan dextrite di atas 96 jam pada saat pengambilan data

360 Liter sampai 400 Liter bahan bakar yang mengalir melewati fuel filter. Untuk rata-rata kecepatan aliran bahan bakar yang memasuki fuel filter terbesar yaitu sebesar 0.975738396 m/s pada saat pengujian dexlite di bawah 40 jam dan rata-rata kecepatan aliran bahan bakar yang memasuki fuel filter terkecil yaitu sebesar 0.961497889 m/s pada saat pengujian dexlite di atas 96 jam.

4.3. Pengukuran Kecepatan Aliran Keluar Filter Seluruh Variasi Durasi Penyimpanan Dexlite

Berikut adalah grafik data hasil pengujian kecepatan aliran keluar *fuel filter* seluruh variasi durasi penyimpanan dexlite



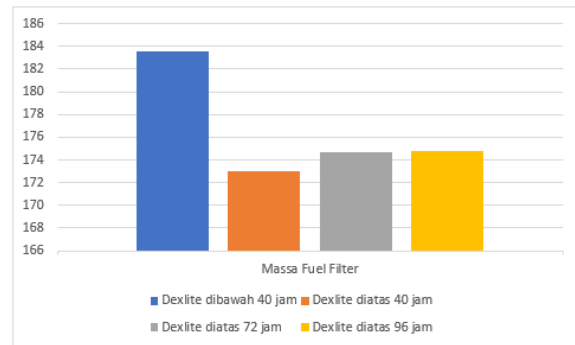
Gambar 5. Grafik Pengukuran Kecepatan Aliran Keluar Filter Seluruh Variasi Durasi Penyimpanan Dexlite

Berdasarkan hasil pengukuran data grafik di atas kecepatan aliran bahan bakar yang keluar *fuel filter* untuk seluruh variasi durasi penyimpanan dexlite, kecepatan aliran bahan bakar yang keluar fuel filter terbesar yaitu sebesar 0.933544304 m/s dengan menggunakan bahan bakar minyak dexlite di atas 40 jam pada saat pengambilan data 40 Liter pengujian fuel filter. Sedangkan kecepatan aliran bahan bakar yang keluar fuel filter terkecil yaitu sebesar 0.901898734 m/s dengan menggunakan bahan bakar dexlite di bawah 40 jam pada saat pengambilan data 360 Liter sampai 400 Liter bahan bakar yang mengalir melewati fuel filter dan bahan bakar dexlite di atas 40 jam pada saat pengambilan data 400 Liter bahan bakar yang mengalir melewati fuel filter. Untuk rata-rata kecepatan aliran yang keluar fuel filter terbesar yaitu sebesar 0.91877637 m/s pada saat pengujian bahan bakar dexlite di atas 40 jam dan rata-rata kecepatan aliran yang keluar fuel filter terkecil yaitu sebesar 0.912974687 m/s pada saat pengujian bahan bakar dexlite di bawah 40 jam.

4.4. Massa Endapan

Berdasarkan hasil pengukuran data grafik diatas massa *fuel filter* untuk seluruh variasi durasi penyimpanan dexlite, dapat dilihat bahwa seluruh massa awal *fuel filter* sebelum pengujian sebesar 84.39gram dan setelah pengujian *fuel filter* mengalami penambahan massa pada *fuel filter* Hal ini disebabkan karena adanya kontaminan atau kotoran (sedimen) yang tersaring oleh fuel filter sehingga fuel

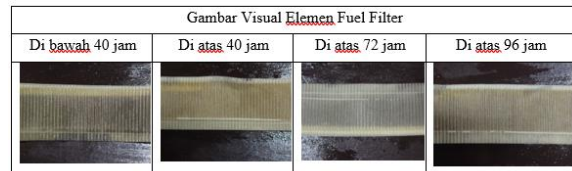
filter mengalami penambahan massa. Berikut adalah grafik data hasil pengukuran massa endapan seluruh variasi durasi penyimpanan dexlite.



Gambar 6. Grafik Pengukuran Massa Endapan Fuel Filter Seluruh Variasi Durasi Penyimpanan Pada Uji Fuel Filter

4.5. Pengamatan Visual Filter

Berikut adalah gambar hasil pengamatan massa endapan seluruh variasi durasi penyimpanan dexlite



Gambar 7. Hasil Pengamatan Fuel Filter Seluruh Campuran Bahan Bakar Diesel-Biodiesel + Etanol

Berdasarkan gambar visual *fuel filter* di atas untuk seluruh variasi durasi penyimpanan dexlite dapat dilihat bahwa pada pengujian Dexlite mengalami perubahan warna menjadi lebih kehitaman. Hal ini disebabkan oleh kandungan dexlite yang mudah membawa kotoran (sedimen). Semakin banyak kotoran (sedimen) yang ada dibahan bakar maka semakin banyak kotoran (sedimen) yang akan disaring oleh fuel filter, sehingga menyebabkan perubahan warna yang semakin gelap pada fuel filter.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian *fuel filter* menggunakan bahan bakar dexlite dengan perbedaan durasi penyimpanan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengujian fuel filter menggunakan bahan bakar Dexlite di atas 72 jam menghasilkan pressure drop terbesar, yaitu 40 kPa. Pengujian menggunakan bahan bakar Dexlite di bawah 40 jam menghasilkan pressure drop terkecil, yaitu 25 kPa. Hal ini dikarenakan pressure drop aliran bahan bakar dipengaruhi oleh stabilitas oksidasi bahan bakar. Semakin lama durasi penyimpanan bahan bakar, maka semakin rendah stabilitas oksidasi di dalam bahan bakar, maka menghasilkan pressure drop aliran bahan bakar yang semakin besar.

2. Massa fuel filter terbesar yang dihasilkan setelah pengujian yaitu pada penggunaan bahan bakar dexlite di bawah 40 jam, dengan massa fuel filter sebesar 183.54 gram. Massa fuel filter terkecil yang dihasilkan setelah pengujian yaitu pada penggunaan bahan bakar dexlite di atas 40 jam, dengan massa fuel filter sebesar 173.01 gram. Dan semakin lama durasi penyimpanan bahan bakar semakin tinggi Massa Fuel Filter yang dihasilkan karena semakin lama durasi penyimpanan bahan bakar, maka semakin rendah stabilitas oksidasi bahan bakar dan semakin banyak endapan pada bahan bakar tersebut. Massa Fuel Filter juga semakin tinggi dikarenakan massa fuel filter dipengaruhi oleh persentase kandungan di dalam bahan bakar yang membawa kotoran (sedimen), sehingga fuel filter menyaring lebih banyak kotoran (sedimen) yang mengakibatkan massa fuel filter bertambah.
3. Tampilan Fuel Filter setelah pengujian dengan durasi di bawah 40 jam, di atas 40 jam, di atas 72 jam, dan di atas 96 jam mengalami perubahan menjadi lebih gelap dan berwarna kehitaman. Tetapi tidak terlalu terlihat perbedaan visual antara filter di bawah 40 jam, di atas 40 jam, di atas 72 jam, dan di atas 96 jam



Daftar Pustaka

- [1] Putri, R. A., Muhammad, A., & Ishak, I. (2018). *Optimasi Proses Pembuatan Biodiesel Biji Jarak Pagar (Jatropha Curcas L.) Melalui Proses Ekstraksi Reaktif*. Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 6(2), 16.
- [2] Muhammad Jazuli, A. A. W. (2020). *Biodiesel Sebagai Sumber Energi Terbarukan: Proses Dan Teknologi Terkini*. Distilat: Jurnal Teknologi Separasi, 6(2), 445–450.
- [3] Islamiyanto. (2017). *Analisa Perawatan Filter Bahan Bakar Untuk Menunjang Kerja Mesin Induk Pada Kapal*.
- [4] Suwanto, H. B. (2018). *Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar Biosolar Dan Dexlite Terhadap Opasitas Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Internal Combustion Engine (Ice)*. 184–192.

