

ANALISIS PENGGUNAAN BAHAN BAKAR B₃₀ DENGAN EFEK PENYIMPANAN TERHADAP KINERJA MESIN DIESEL

ANALYSIS OF B₃₀ FUEL USAGE WITH STORAGE EFFECTS ON DIESEL ENGINE PERFORMANCE

Mahardika Adi Dewantara¹, Sovian Aritonang², Bambang Joko Suroto³
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI DAYA GERAK, FAKULTAS TEKNOLOGI PERTAHANAN
UNIVERSITAS PERTAHANAN
mhrdikaadi@gmail.com¹

Abstrak – Penyimpanan jangka panjang dengan variasi suhu memungkinkan terjadinya penurunan kualitas bahan bakar, seperti contoh biodiesel B₃₀. Metode yang digunakan penulis pada penelitian ini adalah dengan metode eksperimen. Pada penelitian ini difokuskan untuk mengetahui pengaruh efek penyimpanan pada bahan bakar Biodiesel dengan menggunakan FTIR serta uji kinerja mesin diesel. Pengujian dilakukan dengan penyimpanan selama 1 bulan dengan variasi waktu yaitu: 1, 2, 3 dan 4 minggu. Dari hasil Analisis uji FTIR, didapatkan bahwa B₃₀ memiliki reaksi dengan gugus fungsi khas metil ester. Namun, pada setiap minggu nya nilai intensitas FTIR pada gugus fungsi semakin berkurang. Termasuk gugus O – H pada B₃₀ dengan penyimpanan 4 minggu tidak terbaca. Maka dapat disimpulkan gugus O – H pada bahan bakar biodiesel melemah seiring berjalannya waktu. Dari hasil uji kinerja mesin diesel didapatkan Daya maksimum dihasilkan pada putaran 2900 rpm. Daya terbesar dihasilkan pada B₃₀ penyimpanan 1 minggu dengan nilai sebesar 1,729 kW disusul dengan B₃₀ penyimpanan 2 minggu sebesar 1,703 kW. Kemudian B₃₀ penyimpanan 3 minggu dan 4 minggu. Hal tersebut juga terjadi pada Torsi, BMEP dan Eff. Thermal. Namun, didapatkan SFOC terendah dengan menggunakan bahan bakar B₃₀ penyimpanan 1 minggu kemudian B₃₀ penyimpanan 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu.

Kata Kunci: Biodiesel, B₃₀, Energi Baru Terbarukan, Penyimpanan, FTIR, Kinerja mesin diesel

Abstract - Long-term storage with variations in temperature allows a decrease in the quality of fuel, such as biodiesel B₃₀. The method used by the author in this study is the experimental method. This research is focused to find out the effect of storage effect on Biodiesel fuel by using FTIR and diesel engine performance test. Tests carried out with storage for 1 month with time variations i.e: 1, 2, 3 and 4 weeks. From the results of the FTIR test analysis, it was found that B₃₀ has a reaction with typical functional groups of methyl esters. However, each week the FTIR intensity value in the functional groups decreases. Including the O-H group on B₃₀ with 4 weeks of unreadable storage. It can be concluded that the O-H group in biodiesel fuel weakens over time. From the diesel engine performance test results obtained maximum power generated at 2900 rpm rotation. The greatest power is generated at 1 week storage B₃₀ with a value of 1,729 kW followed by a 2 week storage B₃₀ of 1,703 kW. Then followed by storage B₃₀ 3 weeks and 4 weeks. This also happened to Torque, BMEP and Eff. Thermal. However, the lowest SFOC was obtained by using B₃₀ fuel storage 1 week then followed by storage B₃₀ 2 weeks, 3 weeks and 4 weeks.

Keywords: Biodiesel, B₃₀, Renewable Energy, Storage, FTIR, Diesel Performance

¹ Program Studi Teknologi Daya Gerak, Universitas Pertahanan

² Program Studi Teknologi Daya Gerak, Fakultas Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan

³ Program Studi Teknologi Daya Gerak, Fakultas Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan jumlah pulau lebih dari 17.506 pulau. Beberapa diantaranya memiliki perbatasan wilayah secara langsung dengan negara tetangga diantaranya yaitu Malaysia, Singapura, Thailand, India, Australia, Vietnam, Filipina, Republik Palau, Timor Leste dan Papua New Guinea. Dengan kondisi geografis dan geostrategis diperlukan adanya alat peralatan pertahanan dan keamanan yang mumpuni untuk menjaga keamanan serta pertahanan negara dalam memelihara kepentingan dan menegakan kedaulatan Negara kesatuan Republik Indonesia¹.

Dalam mewujudkan keamanan nasional, diperlukan penempatan peran militer sebagai aspek penting dalam menjaga kedaulatan bangsa². Berdasarkan Undang undang no 34 tahun 2004 pasal 6 yang mengatakan bahwa salah satu tugas TNI diantaranya yaitu penangkal terhadap setiap bentuk ancaman militer dan ancaman bersenjata

dari luar dan dalam negeri terhadap kedaulatan, keutuhan wilayah, dan keselamatan bangsa. Namun, diperlukan Teknologi Alutsista yang handal sesuai Kebutuhan operasi dan Spesifikasi Teknik guna mendukung tugas TNI. Teknologi merupakan bagian yang sangat berpengaruh pada kehidupan saat ini, kemajuan suatu negara berbanding lurus dengan kemampuan teknologi yang dikuasai³.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) banyak mempengaruhi pertahanan negara. Berkaca dari hal ini Indonesia melakukan pengembangan teknologi pertahanan yang dimaksudkan untuk membangun kemampuan menghasilkan Alat utama sistem senjata Tentara Nasional Indonesia (Alutsista) sesuai Peraturan menteri pertahanan No. 46 tahun 2016 tentang penggunaan Alutsista pada operasi militer selain perang. Alat Peralatan Pertahanan Keamanan (Alpalhankam) yang unggul⁴

Sistem pertahanan Indonesia yang menyangkut menjadi agenda utama

¹ Ismah Rustam. Tantangan ALKI dalam Mewujudkan Cita-cita Indonesia sebagai Poros Maritim Dunia. Universitas Mataram. Indonesian Perspective: Volume 1 Nomor. 1 (Januari-Juni), 2015: 1-21

² Suwartiningsih Asana dan Nugroho. Kebijakan Pertahanan terhadap Pulau-pulau Kecil terluar pada Masa Pemerintahan Jokowi. (Cakrawala, 2017)

³ Undang Undang Republik Indonesia no 34 tahun 2004 pasal 6 tentang Tugas Tentara Nasional Indonesia (TNI)

⁴ Undang-undang Republik Indonesia No. 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan

dalam menyempurnakan kekuatan postur pertahanan Indonesia dalam menghadapi berbagai potensi ancaman yang akan muncul⁵.

Permasalahan Ketersediaan Bahan Bakar setiap tahun kebutuhan energi di dunia selalu terjadi peningkatan dipengaruhi oleh faktor pertumbuhan penduduk, laju perkembangan industri, serta semakin tingginya arus lalu lintas barang dan jasa, menyebabkan tingginya tingkat kebutuhan energi. Dengan semakin menipisnya sumber-sumber energi dan belum efektifnya upaya pengembangan sumber energi terbarukan, diperkirakan minyak dan gas bumi menjadi sumber daya strategis yang semakin dicari. ⁶.

Dengan melonjaknya harga bahan bakar yang ditetapkan pemerintah serta terbatasnya dana APBN yang dialokasikan negara untuk kegiatan operasional Tentara Nasional Indonesia (TNI) tentu hal tersebut berbanding lurus dengan anggaran Indeks liter bahan

bakar untuk menunjang kegiatan operasional Alutsista TNI⁷.

Kebijakan Pemanfaatan Biodiesel dengan penerapan sebelumnya seperti dilansir pada website bpdp.or.id pemerintah terlihat pada penerapan kebijakan mandatori B20. Pada periode 2006 hingga 2009, tingkat pencampuran ditetapkan 2,5% hingga 7,5%. Persentase pencampuran terus meningkat pesat, dimulai pada 2013 hingga 2014 yang mencapai 10% (B10). Tahun berikutnya, persentase tersebut naik lagi menjadi 15% dan pada tahun berikutnya meningkat menjadi 30% hingga saat ini yang disebut biodiesel B30. B30 merupakan salah satu dari bahan bakar yang dibuat dari bahan bakar nabati sehingga lebih ramah lingkungan (bersih) dari pada bahan bakar fosil. Nilai strategis dari bahan bakar B30 dimana bahan bakar nabati merupakan satu satunya sumber energi terbarukan yang bisa menghasilkan bahan bakar.

⁵ Yahya A. Muhaimin. "Bambu Runcing dan Mesiu: Masalah Kebijakan Pembinaan Pertahanan Indonesia", (Yogyakarta: Tiara Wacan, 2008)

⁶ Buku Putih Pertahanan Indonesia (Jakarta: Kementerian Pertahanan Republik Indonesia, 2015), hlm. 17

⁷ Imam Nurhadi. "Pengaruh Penggunaan Biodiesel Terhadap Performa Dan Komponen Utama Pada Motor Pokok Kri Weling-822". Institut Teknologi Sepuluh November, 2015

B30 termasuk dalam kandidat untuk pemilihan bahan bakar yang akan menggantikan bahan bakar diesel konvensional seiring dengan meningkatnya permintaan untuk kebutuhan diesel untuk Alat Peralatan Pertahanan dan Keamanan yang selanjutnya disebut Alpalhankam. Hal tersebut didukung dengan Kebijakan pemerintah yang menetapkan penggunaan biodiesel B30 secara mandatori. Berkaca pada fakta bahwa Indonesia merupakan negeri berkeanekaragaman hayati yang potensial terbesar di dunia sehingga bahan bakar nabati bisa menjadi alternatif energi unggulan di Indonesia⁸.

Semua bahan bakar pasti memiliki batasan dalam hal umur penyimpanan. Penyimpanan jangka panjang dengan variasi suhu memungkinkan terjadinya penurunan kualitas bahan bakar. Hal tersebut dapat terjadi pada biodiesel dimana apabila disimpan dalam waktu yang lama disertai dengan kondisi tertentu. Biasanya proses oksidasi ialah hal yang menyebabkan proses degradasi pada Biodiesel. Meskipun biodiesel

diketahui memiliki umur simpan yang lebih pendek daripada kebanyakan bahan bakar mesin diesel. Namun, standar bahan bakar dirancang untuk memastikan semua bahan bakar memiliki kinerja jangka panjang yang memadai dengan cepat⁹.

Penelitian ini bertujuan untuk dapat memberikan pengetahuan tentang efek dari umur biodiesel CPO sebagai bahan bakar alternatif sesuai dengan kualitas biodiesel CPO. Berdasarkan uraian latar belakang pemikiran diatas, maka penulis mencoba untuk melakukan kajian ilmiah mengenai Analisis Penggunaan Bahan Bakar B30 dengan Efek Penyimpanan terhadap Kinerja Mesin Diesel.

Metodologi Penelitian

Metode penelitian dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan, dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan

⁸ Arya Hadi Dharmawan. Pengembangan bioenergi di Indonesia Peluang dan tantangan kebijakan industri biodiesel. Pusat Penelitian Kehutanan Internasional (CIFOR). Working paper 242, 2018

⁹ Environment Canada, "A critical review of biodiesel as transportation fuel in Canada", dalam <https://www.ec.gc.ca/transport/publication/s/biodiesel/biodiesel4.html>, diakses pada 16 September 2019

mengantisipasi masalah¹⁰. Dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif eksperimental. Penelitian Kuantitatif merupakan suatu penelitian yang dilakukan untuk mengumpulkan data kuantitatif, mengolah dan menganalisis data tersebut dengan menggunakan metode statistik, misalnya menggunakan pengujian hipotesis dan metode kuantitatif lainnya¹¹.

Penelitian eksperimental merupakan penelitian yang secara ketat mengacu pada desain penelitian ilmiah dimana penelitian tersebut berupaya untuk mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel yang lain¹².

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium MIPA Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta serta laboratorium Teknik Mesin yang berhubungan dalam Objek yang menjadi kajian Analisis Penggunaan Bahan Bakar B30 Dengan Efek Penyimpanan Terhadap Kinerja Mesin Diesel Guna Mendukung Kendaraan Taktis Darat.

¹⁰ Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D's, (Bandung: Alfabeta, 2014), hlm.5

¹¹ Universitas Pertahanan. (2019). Buku Pedoman Penulisan Tesis dan Disertasi, (Unhan Press : Bogor, 2014)

¹² Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D's, (Bandung: Alfabeta, 2014),

Prosedur dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental Penelitian tentang studi bahan bakar Biodiesel B30 dengan Efek Penyimpanan terhadap Kinerja Mesin Diesel yang dilaksanakan dengan prosedur kerja secara bertahap yang dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan, preparasi bahan, pengujian bahan dengan B30 dengan efek penyimpanan pada Biodiesel B30 menggunakan mesin diesel dan karakterisasi dengan peralatan Spektroskopi FTIR.

Bahan utama yang digunakan adalah Bahan bakar Biodiesel dengan 30 % kadar FAME (B30) yang disimpan dengan efek penyimpanan selama 1 bulan yang terbagi menjadi 4 spesimen (1, 2, 3, 4 Minggu) dengan suhu dan kelembaban tertentu.

Hasil dan Pembahasan

Penyimpanan Biodiesel

Penyimpanan adalah kegiatan penerimaan, pengumpulan, penampungan, dan pengeluaran Minyak Bumi dan/atau Gas Bumi. Prosedur percobaan dilakukan dengan cara bahan biodiesel dimasukkan ke dalam tabung penyimpanan, lalu dimasukkan ke dry cabinet dan diatur sesuai dengan kondisi

pada suhu 23,40C serta humidity 48% sesuai dengan panduan penyimpanan bahan bakar kementerian ESDM. Data tersebut dianalisa setiap 7 hari (1 minggu) selama 1 bulan. Pertimbangan yang diambil adalah waktu penyimpanan suatu produk atau waktu tunggu sekitar 1 bulan.



Gambar 1. Biodiesel B30 setelah disimpan per minggu selama 1 bulan
Sumber: Olahan Peneliti, 2020

Analisis FTIR Spectroscopy

Spektrometer FTIR memanfaatkan fenomena di mana ikatan kimia tertentu dapat bergetar oleh panjang gelombang atau frekuensi radiasi infra-merah (IR) tertentu. Ketika radiasi IR dilewatkan senyawa organik, hanya frekuensi tertentu yang diserap oleh ikatan kimia yang cocok. Analisis kelompok fungsional adalah dilakukan untuk menentukan kemungkinan perubahan

senyawa setelah penyimpanan. Sebuah standar Alogaritma Fourier transform digunakan untuk mengkonversi kekuatan penyerapan sebagai fungsi dari frekuensi. Analisis tersebut digunakan untuk mengetahui gugus-gugus fungsi yang terbentuk selain metil ester¹³.

Wilayah spektrum FTIR dapat dibagi menjadi wilayah kelompok fungsional di mana kelompok fungsional cukup mudah untuk diidentifikasi dan daerah sidik jari yang unik untuk setiap bahan kimia majemuk tetapi membutuhkan pengetahuan luas untuk mengklasifikasikan kelompok fungsional. Spektroskopi FTIR Metode ini memiliki potensi untuk menganalisis karakteristik dan kualitas biodiesel dengan low cost, less time consuming and non-destructive.

Proses preparasi dan pengujian dengan Attenuated Total Reflection (ATR) method. Metode pengetesan menggunakan standar ASTM E 1252-13.

¹³ Rahmawati Aziz, Aisyah, Asriyani Ilyas. (2016). Sintesis Metil Ester Dari Minyak Biji Kemiri (Aleurites Molluccana) Menggunakan Metode Ultrasonokimia. Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar. Al-Kimia: Volume 4 Nomor 1. 2016



Gambar 2. Alat FTIR spektroskopi SHIMADZU™ IRPrestige-21

Sumber: Olahan Peneliti, 2020

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa biodiesel B30 memiliki reaksi dengan gugus fungsi khas metil ester, seperti gugus C – O pada panjang gelombang 1169,88 dan 1196,88; C = O pada panjang gelombang 1744,69 dan 1745,65; C = C pada panjang gelombang 1603,88. Gugus fungsi dari hasil analisis FTIR adalah diantaranya gugus metil, gugus ester dan gugus karbonil. Namun, gugus O – H pada bahan bakar biodiesel dengan penyimpanan 4 minggu tidak terbaca. Maka dapat disimpulkan gugus O – H pada bahan bakar biodiesel melemah seiring berjalannya waktu.

Pengaruh Penyimpanan Biodiesel B30 dalam Pengujian Performansi

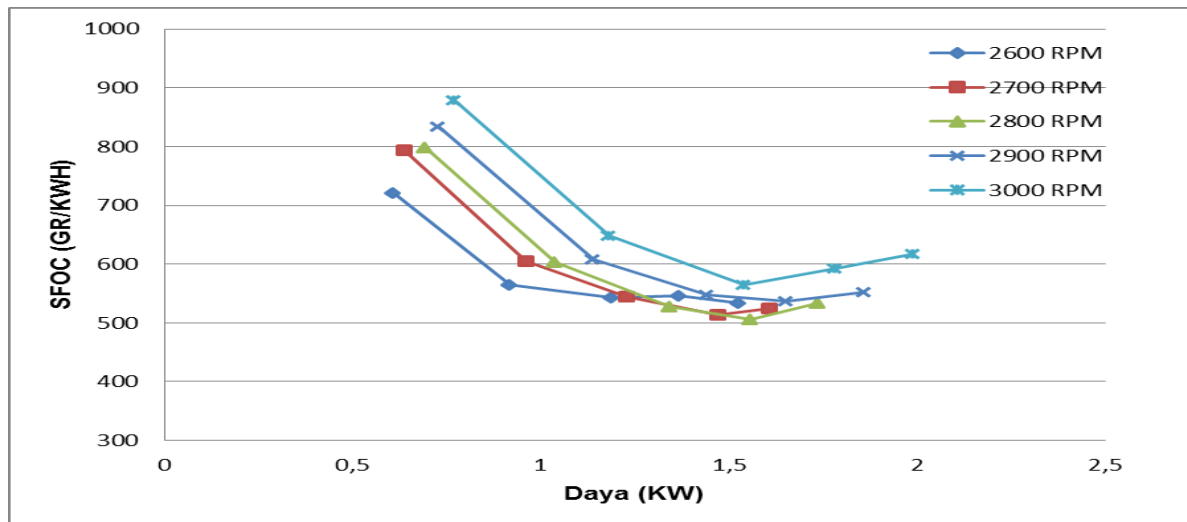
Pada penelitian kali ini akan dilakukan uji performansi untuk mengetahui pengaruh penyimpanan bahan bakar biodiesel B30 pada mesin diesel.

Penelitian ini menggunakan motor diesel kipor berjenis KM178F motor diesel 4 langkah. Dinamometer yang digunakan adalah tipe elektrik. Sebelum pengujian dimulai, akan dilakukan *engine set up* terlebih dahulu untuk mengetahui unjuk kerja dari motor tersebut. Dengan demikian, dapat dianggap bahwa unjuk kerja motor pada saat *engine set up* merupakan unjuk kerja awal. Uji kinerja dilakukan dengan berbagai variasi putaran *engine* untuk mengetahui tegangan dan arus serta waktu yang dibutuhkan untuk memakai 20 ml bahan bakar. Untuk mengetahui kinerja *engine* maka diperlukan data-data analisa yang meliputi daya, torsi, serta konsumsi bahan bakar (SFOC)¹⁴.

Hasil dari percobaan ini nantinya akan menentukan performa motor diesel menggunakan bahan bakar biodiesel B30 dengan waktu penyimpanan yang berbeda beda. Putaran yang digunakan pada percobaan ini dimulai pada putaran 2600 rpm, sampai dengan 3000 rpm.

¹⁴ Billy Juanda. Analisa Perbandingan Uji Performa Pada Motor Diesel Satu Silinder, Menggunakan Biodiesel Minyak Biji Kapuk (Ceiba Pentandra) Dengan Biosolar (Pertamina). Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. 2017

Perbandingan Antara SFOC Dengan Daya Terhadap Bahan Bakar Biodiesel B30 penyimpanan 1 minggu.

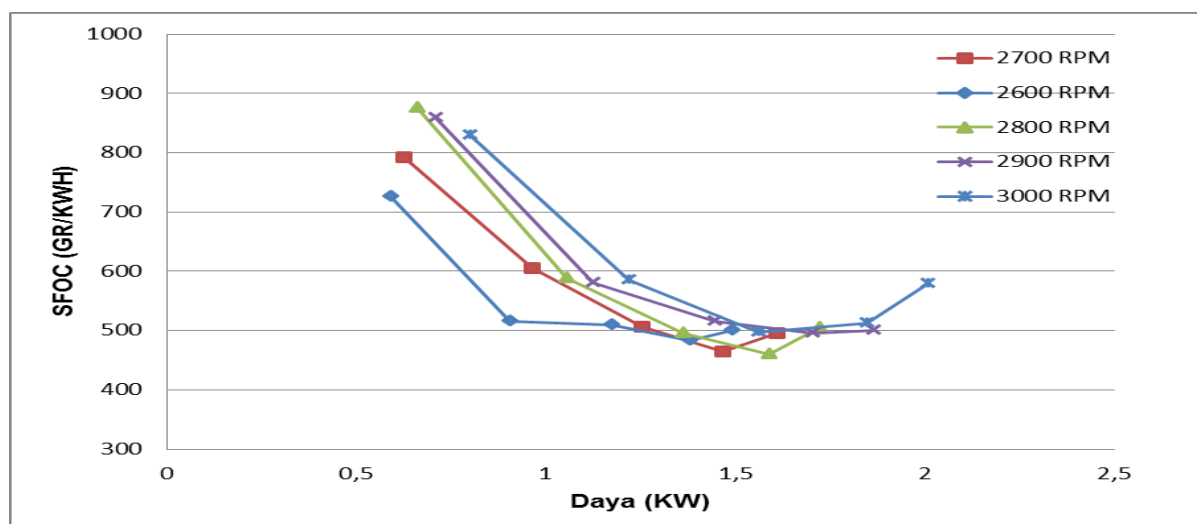


Gambar 3. Perbandingan Antara SFOC Dengan Daya Terhadap Bahan Bakar Biodiesel B30 penyimpanan 1 minggu
 Sumber: Olahan Peneliti, 2020

Gambar 3 di atas merupakan grafik Perbandingan Antara SFOC Dengan Daya Terhadap Bahan Bakar Biodiesel B30 penyimpanan 1 minggu. Pada putaran 2600 rpm diperoleh daya maksimal sebesar 1,524 kW, lalu pada saat putaran 2700 rpm diperoleh daya maksimal 1,606 kW. Sedangkan Pada

putaran 2600 rpm didapatkan nilai SFOC terendah sebesar 543,1 gr/kWh, sedangkan pada putaran 2700 rpm didapatkan SFOC terendah sebesar 513,2 gr/kWh.

Perbandingan Antara SFOC Dengan Daya Terhadap Bahan Bakar Biodiesel B30 penyimpanan 2 minggu

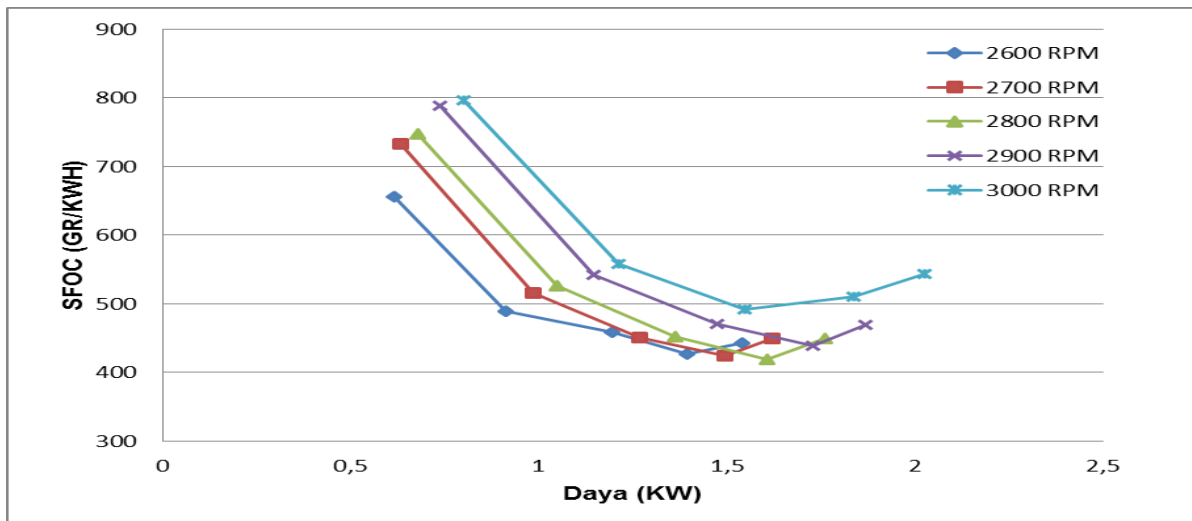


Gambar 4. Perbandingan Antara SFOC Dengan Daya Terhadap Bahan Bakar Biodiesel B30 penyimpanan 2 minggu
 Sumber: Olahan Peneliti, 2020

Gambar 4 di atas merupakan grafik Perbandingan Antara SFOC Dengan Daya Terhadap Bahan Bakar Biodiesel B30 penyimpanan 1 minggu. Pada putaran 2600 rpm diperoleh daya maksimal sebesar 1,491 kW, lalu pada saat putaran 2700 rpm diperoleh daya maksimal 1,611 kW. Sedangkan Pada

putaran 2600 rpm didapatkan nilai SFOC terendah sebesar 483,1 gr/kWh, sedangkan pada putaran 2700 rpm didapatkan SFOC terendah sebesar 464,6 gr/kWh

Perbandingan Antara SFOC Dengan Daya Terhadap Bahan Bakar Biodiesel B30 penyimpanan 3 minggu

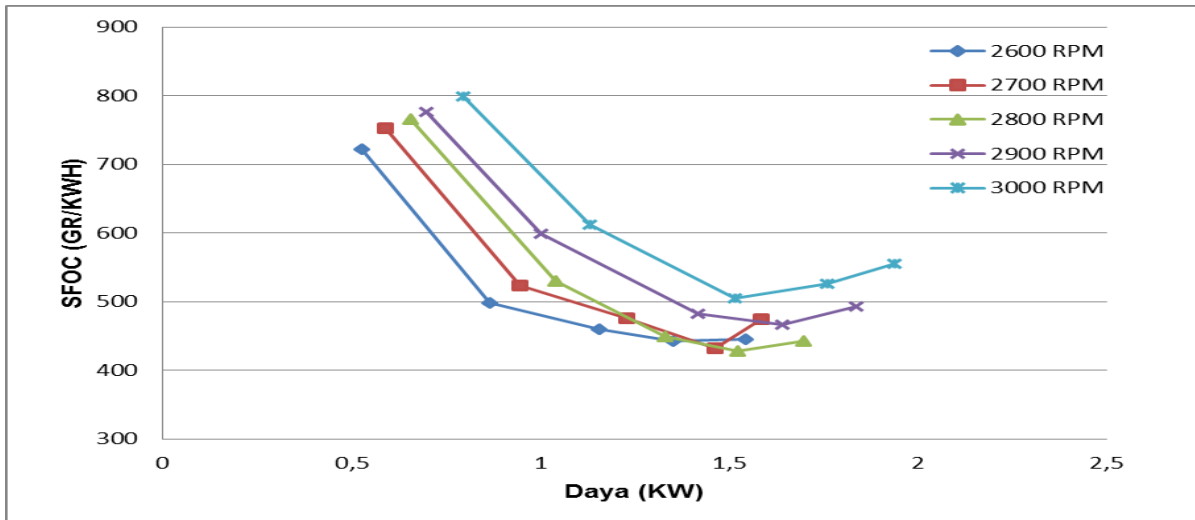


Gambar 5. Perbandingan Antara SFOC Dengan Daya Terhadap Bahan Bakar Biodiesel B30 penyimpanan 3 minggu
 Sumber: Olahan Peneliti, 2020

Gambar 5 di atas merupakan grafik Perbandingan Antara SFOC Dengan Daya Terhadap Bahan Bakar Biodiesel B30 penyimpanan 1 minggu. Pada putaran 2600 rpm diperoleh daya maksimal sebesar 1,539 kW, lalu pada saat putaran 2700 rpm diperoleh daya maksimal 1,619 kW. Sedangkan Pada

putaran 2600 rpm didapatkan nilai SFOC terendah sebesar 426,9 gr/kWh, sedangkan pada putaran 2700 rpm didapatkan SFOC terendah sebesar 423,8 gr/kWh

Perbandingan Antara SFOC Dengan Daya Terhadap Bahan Bakar Biodiesel B30 penyimpanan 4 minggu



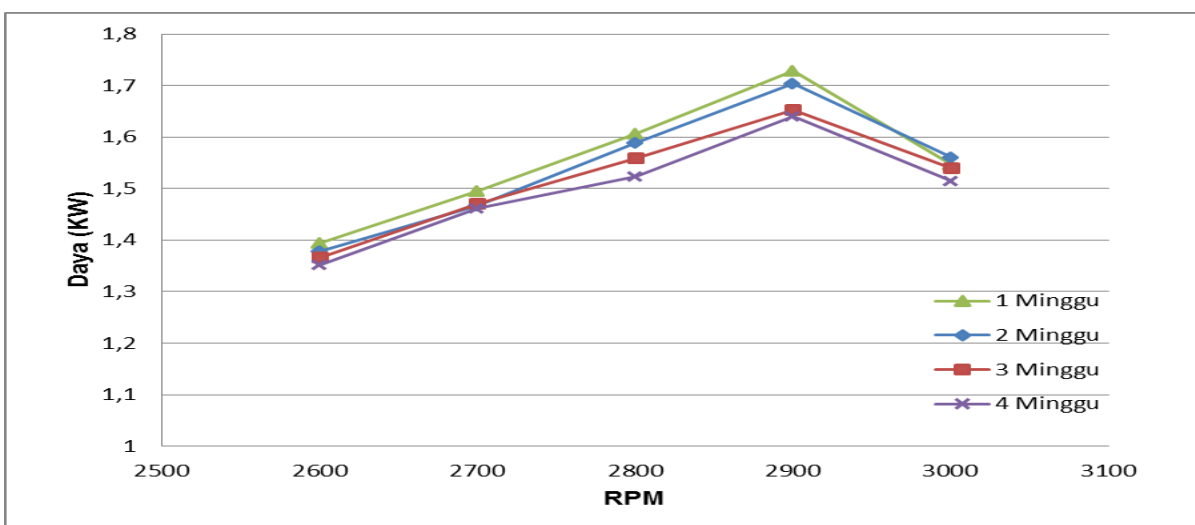
Gambar 6. Perbandingan Antara SFOC Dengan Daya Terhadap Bahan Bakar Biodiesel B30 penyimpanan 4 minggu

Sumber: Olahan Peneliti, 2020

Gambar 6 di atas merupakan grafik Perbandingan Antara SFOC Dengan Daya Terhadap Bahan Bakar Biodiesel B30 penyimpanan 1 minggu. Pada putaran 2600 rpm diperoleh daya maksimal sebesar 1,545 kW, lalu pada saat putaran 2700 rpm diperoleh daya maksimal 1,584 kW. Sedangkan Pada

putaran 2600 rpm didapatkan nilai SFOC terendah sebesar 442,6 gr/kWh, sedangkan pada putaran 2700 rpm didapatkan SFOC terendah sebesar 431,9 gr/kWh

Perbandingan Antara Daya Maksimum dengan Putaran Engine



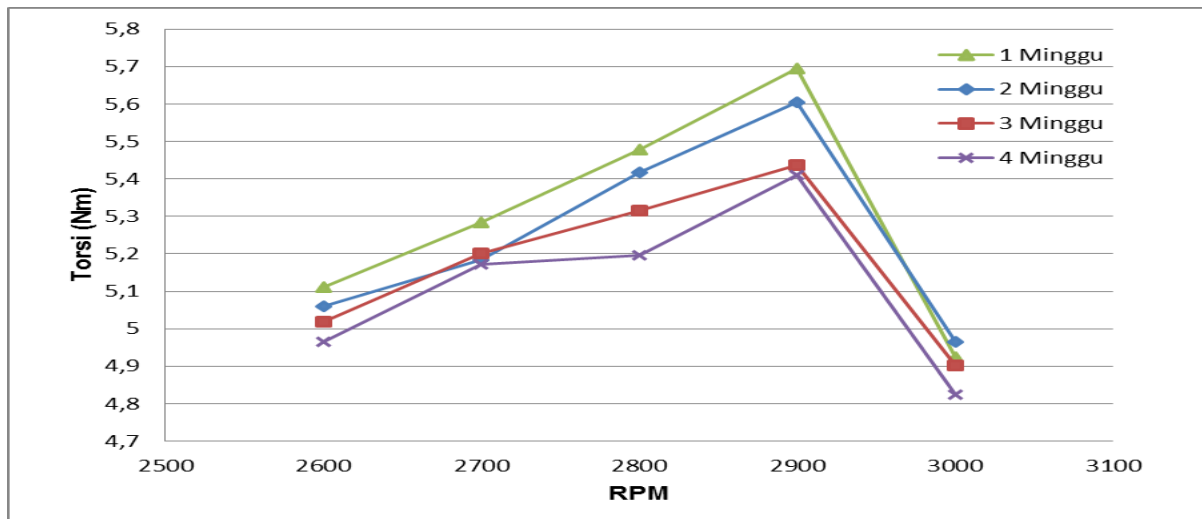
Gambar 7. Perbandingan Daya Maksimum Dengan Putaran Engine Pada Setiap Waktu Penyimpanan Bahan Bakar

Sumber: Olahan Peneliti, 2020

Gambar 7 di atas merupakan grafik Perbandingan Daya Maksimum Dengan Putaran Engine Pada Setiap Waktu Penyimpanan Bahan Bakar. Daya tertinggi atau daya puncak didapatkan pada putaran 2900 rpm, dimana dapat disimpulkan pada rpm 2900 merupakan peak power dari engine tersebut. Dengan menggunakan bahan bakar Biodiesel B30 penyimpanan 1 minggu didapatkan daya maksimum sebesar

1,729 kW, Biodiesel B30 penyimpanan 2 minggu menghasilkan daya maksimum sebesar 1,703 kW, Biodiesel B30 penyimpanan 3 minggu menghasilkan daya maksimum sebesar 1,652 kW, Biodiesel B30 penyimpanan 4 minggu menghasilkan daya maksimum sebesar 1,641 kW.

Perbandingan Antara Torsi Maksimum dengan Putaran Engine

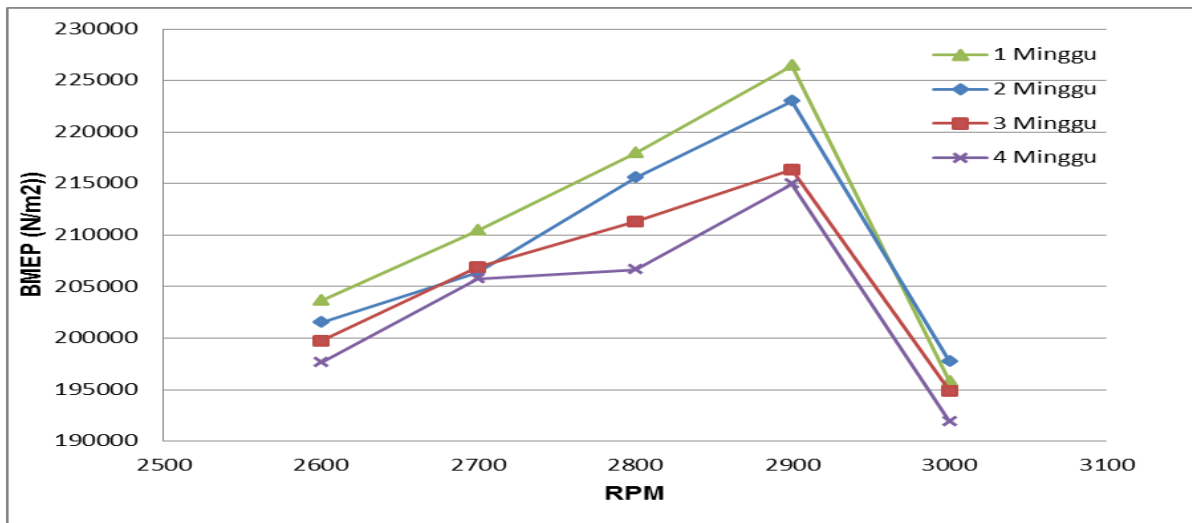


Gambar 8. Perbandingan Torsi Maksimum Dengan Putaran Engine Pada Setiap Waktu Penyimpanan Bahan Bakar
Sumber: Olahan Peneliti, 2020

Gambar 8 di atas merupakan grafik perbandingan torsi maksimum dengan putaran engine pada setiap jenis bahan bakar. Torsi tertinggi atau torsi puncak didapatkan pada putaran 2900 rpm, dimana dapat disimpulkan pada rpm 2900 merupakan nilai torsi puncak pada engine tersebut. Dengan menggunakan bahan bakar Biodiesel B30 penyimpanan

1 minggu didapatkan torsi maksimum sebesar 5,44 Nm, Biodiesel B30 penyimpanan 2 minggu menghasilkan torsi maksimum sebesar 5,41 Nm , Biodiesel B30 penyimpanan 3 minggu menghasilkan torsi maksimum sebesar 5,69 Nm, Biodiesel B30 penyimpanan 4 minggu menghasilkan torsi maksimum sebesar 5,61 Nm.

Perbandingan Antara BMEP Maksimum dengan Putaran Engine



Gambar 9. Perbandingan BMEP Maksimum Dengan Putaran Engine Pada Setiap Waktu Penyimpanan Bahan Bakar

Sumber: Olahan Peneliti, 2020

Gambar 9 di atas merupakan grafik perbandingan BMEP maksimum dengan putaran engine pada setiap jenis bahan bakar. BMEP tertinggi didapatkan pada putaran 2900 rpm, dimana dapat disimpulkan pada rpm 2900 merupakan nilai BMEP puncak pada engine tersebut. Dengan menggunakan bahan bakar Biodiesel B30 penyimpanan 3 minggu didapatkan BMEP maksimum sebesar 216377,8 N/m², Biodiesel B30 penyimpanan 4 minggu menghasilkan BMEP maksimum sebesar 214937 N/m², Biodiesel B30 penyimpanan 1 minggu menghasilkan BMEP maksimum sebesar 226463,2 N/m², Biodiesel B30 penyimpanan 2 minggu menghasilkan BMEP maksimum sebesar 223057,7 N/m².

Kesimpulan Rekomendasi dan Pembatasan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan peneliti, dapat disimpulkan bahwa :

Dari hasil Analisis uji laboratorium FTIR atau Fourier Transform Infra Red spektroskopi terhadap bahan bakar biodiesel B30 dengan efek penyimpanan, Gugus fungsi dari hasil analisis FTIR adalah diantaranya gugus metil, gugus ester dan gugus karbonil. Namun, pada setiap minggu nya nilai intensitas FTIR pada gugus fungsi semakin berkurang. Termasuk gugus O – H pada bahan bakar biodiesel dengan penyimpanan 4 minggu tidak terbaca. Maka dapat disimpulkan gugus O – H pada bahan bakar biodiesel melemah seiring berjalan nya waktu.

Hasil analisis FTIR spektroskopi dari biodiesel dapat dilihat pada Lampiran 2. Spektrum yang dihasilkan dari analisis tersebut berupa pita-pita serapan pada panjang gelombang tertentu.

Berdasarkan hasil uji peformansi motor diesel yang dilakukan, didapatkan perubahan performa yang terjadi pada saat menggunakan bahan bakar B30 dengan waktu penyimpanan 1, 2, 3, 4 minggu memiliki selisih nilai daya maksimum 0,026 kW; 0,051 kW; 0,062 kW;

Torsi maksimum pada bahan bakar B30 dengan waktu penyimpanan 1, 2, 3, 4 minggu menghasilkan nilai 5,69 Nm; 5,61 Nm; 5,44 Nm, 5,41 Nm dan BMEP maksimum pada bahan bakar B30 dengan waktu penyimpanan 1, 2, 3, 4 minggu memiliki selisih nilai 3405,5 N/m²; 6679,9 N/m²; 8120,7 N/m².

Dari hasil penelitian yang dilakukan, peneliti mengajukan beberapa rekomendasi yang dianggap mampu meningkatkan kualitas dari hasil penelitian mengenai biodiesel berikutnya. Diantaranya Sebagai berikut.

1. Dapat Menjadi literatur dalam penggunaan bahan bakar B30 terhadap mesin diesel khususnya

dalam bidang pertahanan negara di darat.

2. Penyimpanan biodiesel direkomendasikan tidak lebih dari 1 bulan, Apabila biodiesel disimpan lebih dari itu, maka parameter yang perlu menjadi perhatian antara lain angka asam, titik kabut dan stabilitas oksidasi.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek pemakaian jangka panjang pada komponen motor diesel dengan menggunakan bahan bakar biodiesel setelah dilakukan penyimpanan.

Daftar Pustaka

Buku :

- Asana, Suwartiningsih dan Nugroho. (2017). Kebijakan Pertahanan terhadap Pulau-pulau Kecil terluar pada Masa Pemerintahan Jokowi. Cakrawala.
- Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2008). Buku Putih Pertahanan Indonesia. Jakarta.
- Muhaimin, Yahya A. (2008). "Bambu Runcing dan Mesiu: Masalah Kebijakan Pembinaan Pertahanan Indonesia", Yogyakarta: Tiara Wacana.
- Sugiyono. (2011). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Afabeta
- Universitas Pertahanan. (2019). Buku Pedoman Penulisan Tesis dan Disertasi. Unhan Press : Bogor.

Jurnal :

Aziz, Rahmawati., Aisyah, Asriyani Ilyas. (2016). Sintesis Metil Ester Dari Minyak Biji Kemiri (Aleurites Molluccana) Menggunakan Metode Ultrasonokimia. Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar. Al-Kimia: Volume 4 Nomor 1.

Dharmawan, Arya Hadi. (2018). Pengembangan bioenergi di Indonesia Peluang dan tantangan kebijakan industri biodiesel. Pusat Penelitian Kehutanan Internasional (CIFOR). Working paper 242

Juanda, Billy. (2017). Analisa Perbandingan Uji Performa Pada Motor Diesel Satu Silinder, Menggunakan Biodiesel Minyak Biji Kapuk (Ceiba Pentandra) Dengan Biosolar (Pertamina). Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Nurhadi, Imam. (2015). Pengaruh Penggunaan Biodiesel Terhadap Performa Dan .Komponen Utama Pada Motor Pokok Kri Weling-822. Institut Teknologi Sepuluh November.

Rustam, Ismah. (2015). Tantangan ALKI dalam Mewujudkan Cita-cita Indonesia sebagai Poros Maritim Dunia. Universitas Mataram. Indonesian Perspective: Volume 1 Nomor. 1 (Januari-Juni): 1-21

Peraturan :

Undang-undang Republik Indonesia No. 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan

Undang Undang Republik Indonesia no 34 tahun 2004 pasal 6 tentang

Tugas Tentara Nasional Indonesia (TNI)

Website :

Environment Canada. (2006), A critical review of biodiesel as transportation fuel in Canada, <https://www.ec.gc.ca/transport/publications/biodiesel/biodiesel4.html> , diakses pada 16 September 2019.