

Karakterisasi Biosolar B20 dengan Campuran Minyak Atsiri (Nilam) Sebagai Bioaditif

Abdul Haris Salam¹, Alfian Putra², Ramzi Jalal^{3*}

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹abdulharissalam@pnl.ac.id (penulis korespondensi)

Abstrak— Kebutuhan energi yang terus bertambah dan ketersediaan yang terbatas untuk bahan bakar minyak menjadi masalah yang tidak ada habisnya. Salah satu upaya pemerintah untuk mengurangi penggunaan bahan bakar minyak bumi adalah dengan membuat bahan bakar alternatif berupa Biosolar B20. Penerapan Biosolar B20 di lapangan ternyata membawa masalah baru, konsumen mengeluhkan kerusakan yang terjadi pada sistem bahan bakar kendaraan yang mengakibatkan emisi gas buang menjadi lebih buruk. Perlu segera dicarikan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut karena berpotensi menghasilkan masalah yang lebih besar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan karakteristik campuran Bioaditif (minyak nilam) dan Biosolar B20 ditinjau dari sifat kimia dan fisiknya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratorium, tahap awal yang dilakukan yaitu menyiapkan minyak atsiri dari daun nilam sebagai pemanfaatan kekayaan alam Aceh, kemudian dilakukan karakterisasi terhadap minyak Atsiri dan Biosolar B20 dengan melakukan pengukuran nilai kalor, nilai Cetana, Viskositas, flash point dan karbon residu. Selanjutnya membuat campuran dengan perbandingan berat 1:0, 1:500, 1:1000 dan 0:1 minyak atsiri terhadap berat Biosolar B20. Setelah itu dilakukan perbandingan nilai karakteristik yang diperoleh terhadap SNI Solar dan Biosolar B20. Kesimpulan yang diperoleh adalah karakteristik bahan bakar solar B20 tidak berubah dratis secara keseluruhan, namun ada satu variabel yang sangat berubah yaitu carbon residue bahan bakar menjadi 0% setelah ditambahkan minyak atsiri (nilam).

Kata kunci : Bioaditif, Biosolar B20, Karakterisasi, Minyak Nilam.

Abstract— The ever-growing demand for energy and the limited availability of petroleum fuels is an endless problem. One of the government's efforts to reduce the use of petroleum fuel is by making an alternative fuel in the form of Biosolar B20. The application of the Biosolar B20 in the field has brought new problems, consumers have complained about the damage to the vehicle's fuel system which results in worse exhaust emissions. It is necessary to immediately look for solutions to overcome these problems because they have the potential to produce bigger problems. The purpose of this study was to obtain the characteristics of the mixture of Bioadditive (patchouli oil) and Biosolar B20 in terms of its chemical and physical properties. The method used in this research is laboratory experiment, the initial stage is to prepare essential oil from patchouli leaves as the utilization of Aceh's natural wealth, then characterization of essential oil and Biosolar B20 by measuring the calorific value, cetane value, viscosity, flash point and carbon residue. Next make a mixture with a weight ratio of 1: 0, 1: 500, 1: 1000 and 0: 1 of essential oil to the weight of Biosolar B20. After that, the characteristic values obtained were compared against SNI Solar and Biosolar B20. The conclusion obtained is that the characteristics of diesel fuel B20 do not change drastically as a whole, but there is one variable that changes greatly, namely the carbon residue of the fuel to 0% after adding essential oil (patchouli).

Keywords: Bioadditive, Biosolar B20, Characterization, Patchouli Oil.

I. PENDAHULUAN

Bahan bakar merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Ketersediaannya yang semakin menipis berbanding terbalik dengan kebutuhan yang terus meningkat. Berdasarkan BP Statistical Review 2017 (SKK MIGAS), sejak tahun 1996 hingga 2001 konsumsi bahan bakar di Indonesia masih bisa terpenuhi oleh produksi Migas dari dalam Negeri, akan tetapi karena peningkatan konsumsi yang begitu besar sehingga mulai tahun 2002 hingga sekarang Indonesia harus impor minyak bumi untuk mencukupi kebutuhan. Upaya untuk mengurangi impor bahan bakar tersebut salah satunya dengan mengalihkan penggunaan solar ke minyak nabati (Biosolar/Biodiesel) dan pemerintah berencana akan menerapkan B100 yang berarti menggunakan Biosolar 100 persen tanpa campuran dari minyak bumi.

Penggunaan Biosolar ternyata membawa masalah lain karena banyak pengguna yang mengeluh terjadinya kerusakan pada sistem bahan

bakar kendaraan sehingga membuat emisi gas buangnya makin buruk. Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti bertujuan untuk mengetahui karakteristik Biosolar B20 dari sifat fisika dan kimianya apabila dicampur dengan minyak nilam sebagai Bioaditif.

Tujuan peneliti ini adalah untuk mengetahui parameter yang sangat dipengaruhi oleh campuran minyak nilam terhadap biosolar B20, mengetahui perbandingan minyak nilam yang paling berpengaruh terhadap karakteristik biosolar B20. Lingkup permasalahan yang peneliti bahas adalah bagaimana karakteristik campuran Biosolar B20 dan minyak nilam, apa parameter yang sangat dipengaruhi dengan campuran minyak nilam dan berapa perbandingan terbaik untuk meningkatkan kualitas bahan bakar. Peneliti hanya menggunakan minyak nilam sebagai Bioaditif dengan asumsi bahwa karena minyak nilam mempunyai nilai kalor yang besar dan mudah menguap sehingga memungkinkan untuk mempengaruhi sifat dan

karakteristik bahan bakar Biosolar B20 sehingga masalah yang terjadi di lapangan dapat diatasi.

Penelitian tentang penggunaan minyak atsiri sebagai Bioaditif pada bahan bakar telah dilakukan oleh banyak ahli, namun belum ada yang membahas tentang karakteristik fisis dan kimiawi bahan bakar jika diberi tambahan minyak atsiri (minyak nilam) sebagai Bioaditif. Asep Kadarohman pada tahun 2009 telah memulai meneliti tentang “Eksplorasi Minyak Atsiri Sebagai Bioaditif Bahan Bakar Solar” penelitian tersebut mendapatkan hasil bahwa minyak cengkeh dapat menurunkan tingkat konsumsi bahan bakar solar hingga 4,43% dengan menambahkan 0,6% bioaditif [1].

Tahun 2010 penelitian tentang “Minyak Atsiri Sebagai Bioaditif untuk Penghemat Bahan Bakar minyak” yang tuliskan pada laporan teknis penelitian TA.2010 Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik oleh Ma'mun dkk mempublikasikan bahwa penurunan konsumsi bahan bakar mencapai 20% menggunakan bioaditif dari campuran beberapa minyak atsiri namun tidak mempublikasikan formula yang didapatkannya [2].

Eddien dkk (2012), meneliti tentang “Uji Eksperimental Bahan Bakar Campuran Biosolar dengan Zat Aditif Terhadap Unjuk Kerja Motor Disel Putaran Konstan” menyimpulkan emisi sfc turun hingga 4% dan efisiensi termisnya menjadi 4,5% [3].

Tahun 2013 Darni Paranita telah meneliti tentang “Pengaruh Penambahan Zat Aditif Minyak nilam kedalam Bahan Bakar Biosolar Terhadap karakteristik dan Kandungan Emisi Gas Buang” penelitian tersebut menyimpulkan bahwa minyak nilam tidak berpengaruh begitu besar terhadap karakteristik bahan bakar, namun bisa digunakan untuk menurunkan emisi gas buang [4].

Penelitian tentang aditif biosolar selanjutnya dilakukan oleh Heri D.A tahun 2014 tentang “Formulasi Bioaditif Super (RON Booster) pada Bahan Bakar Minyak Melalui Ekstraksi Minyak Sereh Wangi Menggunakan Gelombang Mikro” mengetahui bahwa penambahan 3% aditif dapat meningkatkan angka cetana 48 menjadi 50 [5]. Masih pada tahun 2014, Jurio meneliti tentang “Penggunaan Minyak Atsiri sebagai Aditif Dispersan untuk Mengatasi Deposit Pada Ruang Bakar Mesin Diser Berbahan bakar B20” menyimpulkan bahwa aditif dapat meningkatkan top piston dan groove filling [6].

Tahun 2017 Tessa Septiadi melakukan penelitian tentang “Formulasi Minyak Sereh Wangi dan Minyak Cengkeh Sebagai Bioaditif Untuk Meningkatkan Kinerja Bahan Bakar Solar” berhasil mendapatkan formula campuran cengkeh: sereh wangi sebesar 3:1 dengan konsentrasi 0,6% berhasil menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 24% [7]. Penelitian tentang “Pemanfaatan Minyak Atsiri Sebagai Bioaditif Penghemat Bahan Bakar Biosolar” juga dilakukan oleh Dwi Setyasih pada tahun 2018 yang menghasilkan penurunan laju konsumsi spesifik sebesar 7,55% dengan menambahkan 0,1% sereh wangi [8].

II. METODOLOGI PENELITIAN

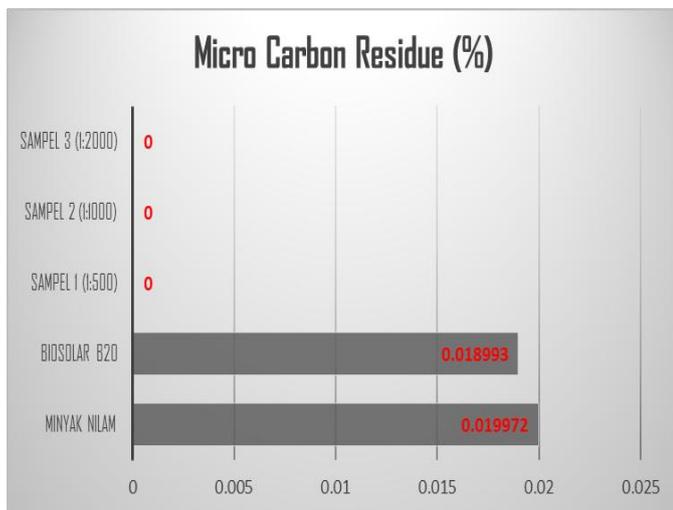
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Eksperimen laboratorim, tahapan yang digunakan adalah tuda literatur yaitu mencari dari berbagai sumber (jurnal, skripsi, tesis, buku dll) tentang minyak atsiri dan komposisinya sehingga dapat digunakan sebagai bahan Bioaditif untuk bahan bakar (telah dilaksanakan). Selanjutnya, persiapan Alat dan Bahan : Tahapan ini digunakan untuk membeli berbagai bahan dan penyewaan alat yang dibutuhkan untuk memproduksi dan menganalisa bahan bakar dan minyak atsiri yang digunakan. Kemudian tahap produksi minyak atsiri: Proses ini adalah mengambil minyak atsiri dari daun nilam dengan cara destilasi uap atau membeli dari petani nilam. Langkah selanjutnya pembuatan campuran: Mencampurkan minyak atsiri dengan berbagai konsentrasi dengan bahan bakar Biosolar B20. Perbandingan yang digunakan adalah 1:0, 1:500, 1: 1000, 1:2000, 0:1 terhadap berat Biosolar B20. Karakterisasi : Pengukuran untuk melihat bagaimana sifat fisika dan kimia bahan yang digunakan berdasarkan ASTM (American Standart Testing and Material). Pengukuran ini meliputi: pengukuran nilai kalor, nilai cetana, Viskositas, flash point, pour point dan karbon residu. Analisis Faktor: Analisis Faktor digunakan untuk menentukan konsentrasi minyak atsiri yang berpengaruh besar terhadap sifat fisika dan kimia Biosolar. Bagian ini menjelaskan secara rinci tentang penelitian yang dilakukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil penelitian untuk mengetahui karakteristik bahan bakar biosolar B20 jika ditambahkan minyak nilam sebagai Bioaditif dapat diketahui dari beberapa sifat kimia dan fisika sebagai berikut:

A. Pengujian Micro Carbon Residue (MCR)

Karbon residu merupakan residu yang terbentuk dari proses penguapan dan degradasi panas dari suatu bahan yang mengandung karbon. Nilai MCR mengindikasikan bahwa semakin besar nilainya maka residu yang terbentuk akan semakin besar, ini juga merupakan indikator bahwa bahan bakar yang digunakan akan menimbulkan kerak pada ruang bakar mesin jika nilainya semakin besar. Kerak yang terbentuk di ruang bakar karena penumpukan residu akan menyebabkan pembakaran tidak maksimal sehingga akan mempengaruhi laju konsumsi bahan bakar dan performa kendaraan, oleh karenanya penting menjaga ruang bakar tetap bersih dari residu atau kerak. Berdasarkan hasil pengujian MCR diperoleh hasil seperti gambar 3.

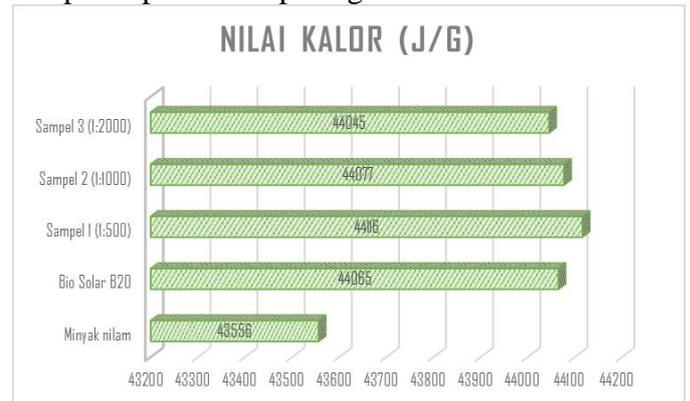


Gambar 3. Hasil pengujian Micro Carbon Residue

Hasil pengujian memperlihatkan bahwa saat Biosolar B20 dan minyak nilam berdiri sendiri maka terbentuk karbon residu dengan nilai 0,019972% untuk minyak nilam dan 0,018993% untuk Biosolar B20. Namun setelah Biosolar dan minyak nilam dicampurkan maka karbon residu menjadi 0% dengan artian bahwa hasil campuran ini tidak menghasilkan residu karbon sama sekali. Hilangnya karbon residu setelah pencampuran minyak nilam dimungkinkan karena minyak nilam mempunyai sifat mudah menguap dengan nilai kalor yang besar sehingga apabila dicampurkan dapat menyebabkan ikatan molekul Biosolar B20 menjadi renggang dan membuatnya mudah mudah menguap bahkan dapat menghilangkan residu karbon ketika terbakar.

B. Pengujian Nilai Kalor

Nilai kalor diartikan sebagai jumlah energi yang dilepaskan ketika suatu bahan bakar terbakar secara sempurna dengan oksigen dalam kondisi standar. Hasil pengujian nilai kalor untuk masing-masing sampel dapat dilihat pada gambar 4.

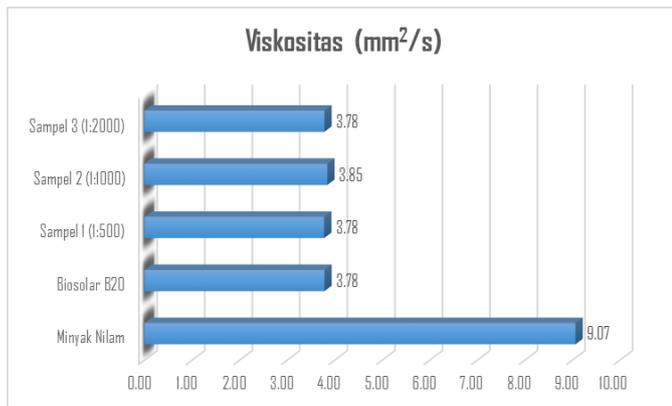


Gambar 4. Hasil Pengujian Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor memperlihatkan bahwa penambahan Bioaditif pada bahan bakar Biosolar B20 dapat meningkatkan nilai kalor pada perbandingan campuran 1: 500 dan 1:1000 dengan peningkatan nilai kalor 51 J/g dan 12 J/g. Tetapi pada perbandingan campuran 1:2000 terjadi penurunan nilai kalor sebesar 20 J/g. Secara garis besar peningkatan dan pengurangan nilai kalor tidak signifikan terhadap penambahan minyak nilam sebagai Bioaditif.

C. Pengujian Viskositas

Viskositas absolut merupakan ukuran yang menyatakan kekentalan dari suatu fluida atau besar tahanan fluida untuk mengalir. Semakin besar nilai viskositas absolut suatu bahan maka akan semakin kental bahan tersebut. Viskositas kinematis diartikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh fluida untuk mengalir melewati pipa dengan luas permukaan tertentu. Semakin besar viskositas kinematis maka fluida akan semakin encer dan mudah mengalir. Hasil pengujian viskositas kinematis untuk masing-masing sampel dapat dilihat pada gambar 5.

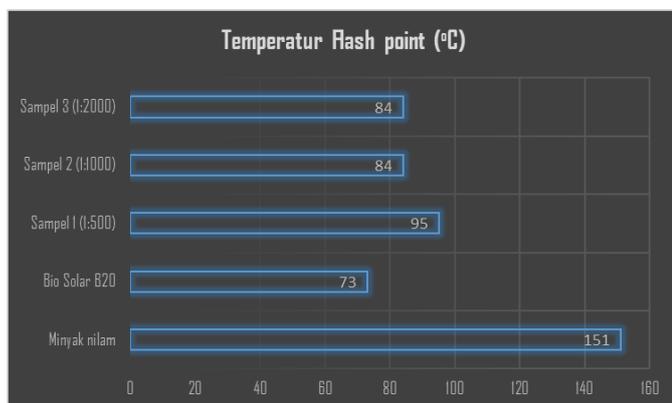


Gambar 5. Hasil Pengujian Viskositas Kinematis

Hasil pengujian viskositas kinematis menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan akibat penambahan minyak nilam pada Biosolar B20, dengan rentang viskositas kinematis 3,78 -3,85 mm²/s dan jika dibandingkan dengan nilai standar Biosolar B20 Pertamina masih memenuhi baku mutu.

D. Pengujian Flash Point

Flash Point disebut juga titik nyala dan diartikan sebagai suhu terendah dimana bahan bakar (uap bahan bakar) dan bahan yang tercampur didalamnya bercampur dengan udara kemudian menyala apabila terkena percikan api yang kemudian mati kembali. Pengujian Flash Point untuk masing-masing sampel dapat dilihat pada gambar 6.



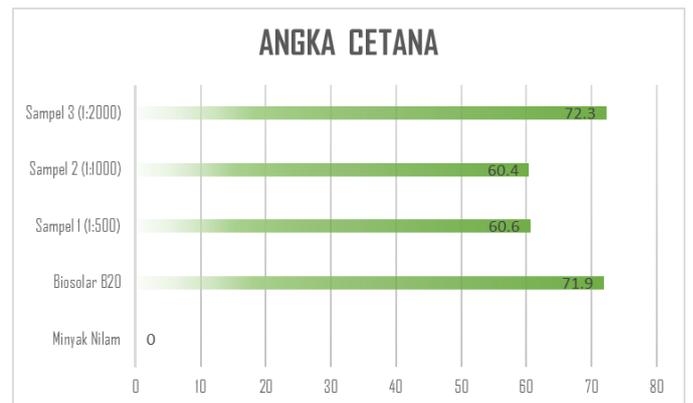
Gambar 6. Hasil Pengujian Flash Point

Berdasarkan hasil pengujian Flash Point yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan temperatur Flash Point Biosolar B20 yang awalnya 73oC menjadi 95oC untuk sampel 1:500 dan 84oC untuk sampel 1:1000 dan 1:2000. Nilai Flash Point hasil pengujian masih dalam standar baku mutu yang dikeluarkan oleh

Pertamina, sehingga penambahan minyak nilam tidak mempengaruhi kualitas flash point.

E. Pengujian Angka Cetana

Angka cetana merupakan jumlah atom C16 yang terkandung di dalam bahan bakar disel. Semakin banyak atom C16 dalam bahan bakar solar maka akan semakin mudah terbakar. Angka cetana masuk kedalam salah satu parameter yang menentukan kualitas bahan bakar disel semakin tinggi angka Cetana maka kualitas bahan bakar disel semakin bagus. Adapun hasil pengujian masing-masing sampel dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil pengujian Angka Cetana

Hasil pengujian angka cetana memperlihatkan bahwa penambahan minyak nilam dapat mempengaruhi angka cetana namun tidak signifikan. Pencampuran minyak nilam dengan Biosolar B20 dengan perbandingan 1:2000 dapat menaikkan angka cetana sekitar 0.4, sedangkan perbandingan 1:500 dan 1:1000 menurunkan angka cetana hingga 11 angka. Walaupun terjadi penurunan angka cetana dengan penambahan minyak nilam, namun masih termasuk kedalam standar baku mutu Biosolar yang dikeluarkan oleh Pertamina. Informasi yang diperoleh dari diagram diatas memungkinkan bahwa penambahan minyak nilam dengan jumlah yang lebih sedikit dapat meningkatkan angka cetana lebih tinggi.

F. Spesifikasi Bahan Bakar Biosolar (Pertamina)

Adapun standar/ spesifikasi bahan bakar biosolar yang dikeluarkan oleh PT. Pertamina adalah sebagai berikut;

TABEL 1.
SPESIFIKASI BAHAN BAKAR SOLAR/BIOSOLAR

SPESIFIKASI SOLAR/ BIOSOLAR

NO.	KARAKTERISTIK	SATUAN	BATASAN		METODE UJI	
			MIN	MAKS	ASTM	LAIN
1.	Bilangan Cetana Angka Setana atau Indeks Setana	-	48	-	D 613	
			45	-	D 4737	
2.	Berat Jenis @ 15 °C	kg/m ³	815	860	D 1298 / D 4052	
3.	Viskositas @ 40 °C	mm ² /sec	2,0	4,5	D 445	
4.	Kandungan Sulfur	% m/m	-	0,35 ¹⁾		
			-	0,30 ²⁾		
			-	0,25 ³⁾	D 2822 / D 5453 /	
			-	0,05 ⁴⁾	D 4294 / D 7039	
			-	0,005 ⁵⁾		
5.	Distilasi 90 % vol. penguapan	°C	-	370	D 86	
6.	Titik Nyala	°C	52	-	D 93	
7.	Titik Tuang	°C	-	18	D 97	
8.	Residu Karbon	% m/m	-	0,1	D 4530 / D 189	
9.	Kandungan Air	mg/kg	-	500	D 6304	
10.	Biological Growth ⁷⁾	-	Nihil			
11.	Kandungan FAME ⁷⁾	% v/v	-	-		
12.	Kandungan metanol ⁷⁾	% v/v	Tak terdeteksi		D 4815	
13.	Korosi Bilah Tembaga	merit	-	Kelas 1	D 130	
14.	Kandungan Abu	% v/v	-	0,01	D 482	
15.	Kandungan Sedimen	% m/m	-	0,01	D 473	
16.	Bilangan Asam Kuat	mgKOH/gr	-	0	D 664	
17.	Bilangan Asam Total	mgKOH/gr	-	0,6	D 664	
18.	Partikulat	mg/l	-	-	D 2276	
19.	Pemampilan Visual	-	Jernih & Terang			
20.	Warna	No. ASTM	-	3,0	D 1500	
21.	Lubricity (@IFRR wear scar dia. @ 60 °C)	micron	-	460 ⁸⁾	D 6079	

Sebagai pembandingan nilai yang didapatkan dari hasil pengujian di laboratorium maka dapat diketahui bahwa pemberian bioaditif pada biosolar B20 tidak mempengaruhi karakteristik bahan bakar secara keseluruhan dan masih dalam rentang yang diperbolehkan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan di laboratorium untuk campuran minyak nilam dan Biosolar B20, maka dapat disimpulkan bahwa beberapa parameter tidak terpengaruh secara signifikan diantaranya Nilai Kalor, Flash Point dan Viskositas. Namun dalam penambahan sedikit minyak nilam ke Biosolar B20 beberapa parameter terpenaruh dengan signifikan diantaranya Micro carbon Residue dan Angka Cetana.

REFERENSI

- [1] Kadarohman A. Eksplorasi Minyak Atsiri Sebagai Bioaditif Bahan Bakar Solar. Jurnal Pengajaran MIPA, Vol 14, No 2,2009.
- [2] Ma'mun dkk, Minyak Atsiri Sebagai Bio Aditif Untuk Penghematan Bahan Bakar Minyak (BBM), Laporan Teknis Penelitian T.A 2010 Balai Penelitian tanaman Obat dan Aromatik,2010.
- [3] Putra E.N, Kawano H.D.S,Uji Eksperimental Bahan Bakar Campuran Biosolar Dengan Zat Aditif Terhadap Unjuk Kerja Motor Diesel Putaran Konstan, Jurnal Teknik POMITS vol. 1, no. 1, hal 1-5.2012.
- [4] Paranita. D,Pengaruh Penambahan Zat Aditif Minyak Nilam (Patchouli Oil) Ke Dalam Bahan Bakar Biosolar Terhadap Karakteristik Dan Kandungan Emisi Gas Buang. Tesis, Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara, 2013.
- [5] Agustian HD,Formulasi Bioaditif Super “Ron Booster“ Pada Bahan Bakar Minyak Melalui Ekstraksi Minyak Sereh Wangi (Citronella Oil) Menggunakan Gelombang Mikro, Prosiding SNST ke-5 Tahun 2014.
- [6] Susilo J,Penggunaan Minyak Atsiri Sebagai Aditif Dispersan Untuk Mengatasi Deposit Pada Ruang Bakar Mesin Diesel Berbahan Bakar B20, Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, 2014.
- [7] Septiadi T,Formulasi Minyak Sereh Wangi Dan Minyak Cengkeh Sebagai Bioaditif Untuk Meningkatkan Kinerja Bahan Bakar Solar, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor,2017.
- [8] Setyaningsih D,Pemanfaatan Minyak Atsiri sebagai Bioaditif Penghemat Bahan Bakar Biosolar, Indonesian Journal Of Essential Oil, Vol 3, No 1, pp 45-54, 2018.