

# Karakterisasi Bahan Bakar Peralite dengan Campuran Minyak Nilam sebagai Bioaditif

Abdul Haris Salam<sup>1</sup>, Zahra Fona<sup>2</sup>, Satriananda<sup>3</sup>, Alfian Putra<sup>\*4</sup>, Cut Rizkina Clauzia<sup>5</sup>

*Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA*

<sup>1</sup>abdulharissalam@pnl.ac.id

<sup>4\*</sup>alfianputra@pnl.ac.id

**Abstrak**— Meningkatnya kebutuhan akan bahan bakar dunia tidak terkecuali di Indonesia, menyebabkan beban pemerintah untuk mensubsidi bahan bakar jenis premium semakin besar pula. Salah satu upaya pemerintah untuk menghilangkan subsidi bahan bakar premium adalah dengan membuat jenis bahan bakar baru dengan campuran premium dan pertamax agar menghasilkan bahan bakar dengan nilai oktan berada diantara pertamax dan premium, sehingga premium perlahan bisa dihapuskan. Penerapan pertalite di masyarakat ternyata membawa dampak negatif terhadap kendaraan. Berdasarkan pengakuan teknisi bengkel, bahan bakar pertalite meninggalkan bekas pada bejana yang digunakan, baik pada tanki kendaraan ataupun di saluran bahan bakar. Perlu segera dicarikan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut karena berpotensi menghasilkan masalah yang lebih besar untuk ke depannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formula bioaditif yang mampu mengoptimasi karakteristik pertalite agar lebih aman untuk mesin, ramah lingkungan dengan laju konsumsi rendah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratorium, tahap awal yang dilakukan yaitu memproduksi minyak atsiri dari daun nilam sebagai pemanfaatan kekayaan alam Aceh, kemudian dilakukan karakterisasi terhadap minyak atsiri dan pertalite dengan melakukan pengukuran nilai kalor, angka oktan, viskositas, dan densitas. Selanjutnya membuat campuran dengan perbandingan 1:0, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:3000 dan 0:1 minyak atsiri terhadap berat pertalite. Setelah itu dilakukan perbandingan nilai karakteristik yang diperoleh dengan standar bahan bakar jenis bensin RON 90 yang dikeluarkan oleh KepDirjen MIGAS tahun 2017. Kesimpulan yang diperoleh adalah karakteristik bahan bakar pertalite dengan pencampuran bioaditif minyak nilam mengalami perubahan nilai namun masih dalam batas yang diperbolehkan. Beberapa parameter yang mengalami peningkatan dengan penambahan bioaditif minyak nilam diantaranya densitas dan viskositas, sedangkan nilai kalor mengalami penurunan seiring besarnya kadar bioaditif yang ditambahkan. Angka oktan yang diperoleh dari hasil pengujian sama sekali tidak mengalami perubahan dengan penambahan bioaditif minyak nilam, namun nilai yang didapat jauh dibawah standar yang dikeluarkan oleh KepDirjen MIGAS tahun 2017.

**Kata kunci**— Bioaditif, Karakterisasi, Minyak Nilam, Optimasi, Peralite.

**Abstract**— The increasing need for world fuel is no exception in Indonesia, causing the government's burden to subsidize premium fuels to increase as well. One of the government's efforts to eliminate premium fuel subsidies is to create a new type of fuel with a mixture of premium and pertamax in order to produce fuel with an octane rating between pertamax and premium, so that the premium can slowly be abolished. The application of pertalite in the community turned out to have a negative impact on vehicles. Based on the workshop technician's confession, pertalite fuel leaves marks on the vessels used, either on the vehicle's tank or on the fuel line. It is necessary to immediately find a solution to overcome these problems because it has the potential to produce bigger problems in the future. The purpose of this study was to obtain a bioadditive formula capable of optimizing the characteristics of Peralite to make it safer for machines, environmentally friendly with a low consumption rate. The method used in this study is a laboratory experiment, the initial stage is to produce essential oil from patchouli leaves as the utilization of Aceh's natural wealth, then characterization of the essential oil and pertalite is carried out by measuring the calorific value, octane number, viscosity, and density. Next, make a mixture with a ratio of 1:0, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:3000 and 0:1 of essential oil by weight of pertalite. After that, a comparison of the characteristic values obtained with the standard RON 90 gasoline type fuel issued by KepDirjen MIGAS was carried out in 2017. The conclusion obtained is that the characteristics of Peralite fuel with patchouli oil bioadditives have changed in value but are still within the permissible limits. Some of the parameters that increased with the addition of patchouli oil biodiesel were density and viscosity, while the calorific value decreased with the amount of added bioadditive. The octane number obtained from the test results did not change at all with the addition of patchouli oil bioadditives, but the value obtained was far below the standard issued by KepDirjen MIGAS 2017.

**Keywords**— Bioadditives, Peralite, Characterization, Patchouli Oil, Optimization.

## 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. Meningkatnya kebutuhan bahan bakar minyak di Indonesia tentu saja memperberat beban pemerintah dalam memberikan subsidi pada jenis bahan bakar premium. Salah satu cara pemerintah untuk menghilangkan atau mengurangi subsidi bahan bakar tersebut adalah dengan membuat jenis bahan bakar baru yang disebut pertalite. Bahan bakar jenis

pertalite dibuat dengan mencampurkan pertamax yang beroktan tinggi dan premium dengan angka oktan rendah, sehingga dihasilkan pertalite dengan angka oktan berada diantara keduanya. Pengaplikasian pertalite di masyarakat ternyata membawa masalah lain diantaranya masyarakat mengeluhkan mesin kendaraan cepat panas dan sering mogok. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik bahan bakar jenis pertalite yang dicampur dengan bioaditif minyak atsiri (minyak nilam) khas Aceh serta meningkatkan kegunaan sumberdaya alam daerah, mengetahui pengaruh penambahan bioaditif minyak atsiri terhadap sifat fisika dan kimia pertalite, mengetahui campuran yang tepat untuk mendapatkan karakteristik bahan bakar diatas SNI. Urgensi penelitian ini adalah rencana pemerintah mencabut subsidi Premium pada tahun 2021, kemudian kerusakan kendaraan yang ditimbulkan oleh penggunaan bahan bakar jenis pertalite. Penelitian ini tergolong kedalam penelitian dasar untuk

mengembangkan dan memanfaatkan bioenergi yang nantinya dapat diterapkan pada bidang transportasi secara luas. Tujuan peneliti ini adalah untuk mengetahui para meter yang sangat dipengaruhi oleh campuran minyak nilam terhadap Peralite, mengetahui perbandingan minyak nilam yang paling berpengaruh terhadap karakteristik Peralite.

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 Diesel 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 di Laboratorium Migas Politeknik Negeri Lhokseumawe pada 8 Juni s.d 30 September 2021, tahapan yang digunakan adalah sebagai berikut;

1. Studi Literatur : 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).
2. 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.
3. Produksi Minyak Atsiri: Proses ini adalah mengambil minyak atsiri dari daun nilam dengan cara destilasi uap atau membeli dari petani nilam.
4. Pembuatan Campuran: Mencampurkan minyak atsiri dengan berbagai konsentrasi dengan bahan bakar peralite. Perbandingan yang digunakan adalah 1:0, 1:500, 1: 1000, 1:2000; 1:3000, 0:1 terhadap volume peralite.
5. Karakterisasi : Pengukuran untuk melihat bagaimana sifat fisika dan kimia bahan yang digunakan. Pengukuran ini meliputi: pengukuran nilai kalor, nilai oktan, viskositas, dan densitas.
6. Analisis Faktor: Analisis faktor digunakan untuk menentukan konsentrasi minyak atsiri yang berpengaruh besar terhadap sifat fisika dan kimia peralite.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil penelitian untuk mengetahui karakteristik bahan bakar peralite yang ditambahkan minyak nilam sebagai bioaditif dapat diketahui dari beberapa sifat kimia dan fisika sebagai berikut:

TABEL I  
HASIL PENGUJIAN BAHAN BAKAR PERTALITE

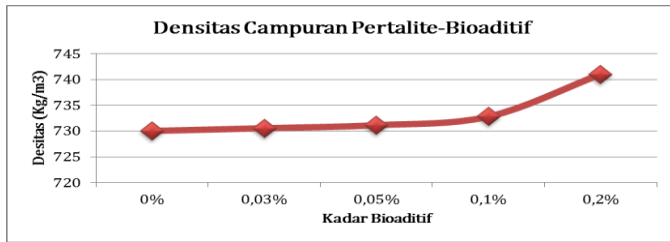
Nama Sampel	Kadar Bioaditif (%)	Densitas (Kg/m <sup>3</sup> )	Visko (mm <sup>2</sup> /s)	Angka Oktan	Nilai Kalor (J/g)
Minyak Nilam Murni	100	953,58	9.07	-	43237
Peralite Murni	0	730,03	0.5126	85.6	45156
1:500	0.03	730,55	0.5149	85.5	45095
1:1000	0.05	731,14	0.5168	85.5	45057
1:2000	0.1	732,81	0.5181	85.5	44670
1:3000	0.2	741,03	0.5513	85.5	44624

### A. Pengujian Densitas

Densitas atau berat jenis merupakan ukuran kerapatan massa suatu benda yang dinyatakan dalam ukuran berat per satuan volume. Densitas bahan bakar sangat berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar, semakin besar densitas bahan bakar maka laju konsumsi bahan bakar juga akan semakin tinggi akibat dari naiknya viskositas bahan bakar. Adapun hasil pengujian densitas bahan bakar dengan penambahan kadar bioaditif minyak nilam dapat dilihat pada gambar 1.

Hasil pengujian densitas peralite dengan penambahan bioaditif minyak nilam menunjukkan peningkatan seiring dengan naiknya kadar bioaditif minyak nilam yang ditambahkan dalam bahan bakar. Hasil pengujian peralite murni mendapatkan nilai densitas 730,03 Kg/m<sup>3</sup>, dengan penambahan bioaditif 0,03% densitasnya meningkat menjadi 730,55 Kg/m<sup>3</sup>, kadar bioaditif 0,05% menaikkan densitas peralite menjadi 731,14 Kg/m<sup>3</sup>, pemberian bioaditif kadar

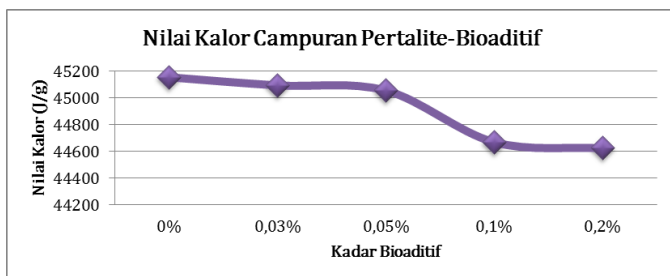
0,1% meningkatkan densitas menjadi 732,81 Kg/m<sup>3</sup> dan pencampuran 0,2% bioaditif meningkatkan densitas sebesar 741,03 Kg/m<sup>3</sup>. Berdasarkan hasil pengujian tersebut maka dapat diketahui bahwa penambahan bioaditif minyak nilam meningkatkan densitas pertalite.



Gambar 1. Hasil Pengujian Densitas

**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 2. Pengujian nilai kalor menggunakan Bom Kalorimeter memperlihatkan bahwa penambahan Bioaditif pada bahan bakar pertalite dapat menurunkan nilai kalor. Pengujian nilai kalor pertalite murni menghasilkan nilai 45.156 J/g, penambahan kadar Bioaditif 0.03% menghasilkan nilai kalor 45.095 J/g, pengujian dengan penambahan 0,05% memberikan nilai 45.057 J/g, penambahan 0,1% bioaditif menurunkan nilai kalor hingga 44.670 J/g, dan untuk kadar bioaditif 0,2% menurunkan nilai kalor menjadi 44.624 J/g.



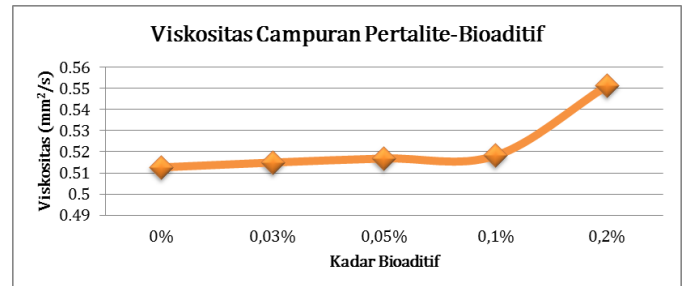
Gambar 2. Hasil Pengujian Nilai Kalor

Berdasarkan grafik yang dihasilkan bahwa penambahan bioaditif minyak nilam menyebabkan penurunan nilai kalor bahan bakar pertalite namun tidak signifikan. Nilai kalor akan berdampak pada tenaga/energi yang dihasilkan, semakin kecil nilai kalor bahan bakar maka energi yang dihasilkan dari pembakaran untuk menggerakkan kendaraan juga akan semakin kecil.

**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 pertalite dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil pengujian viskositas kinematis menunjukkan bahwa terjadi peningkatan viskositas bahan bakar pertalite dengan penambahan bioaditif minyak nilam. Viskositas pertalite murni memiliki nilai viskositas sebesar 0,512 mm<sup>2</sup>/s, penambahan bioaditif 0,03% dan 0,05% menaikkan viskositas hingga 0,514 mm<sup>2</sup>/s dan 0,516 mm<sup>2</sup>/s, sedangkan penambahan kadar bioaditif yang lebih besar 0,1% dan 0,2% menghasilkan viskositas 0,518 mm<sup>2</sup>/s dan 0,551 mm<sup>2</sup>/s.

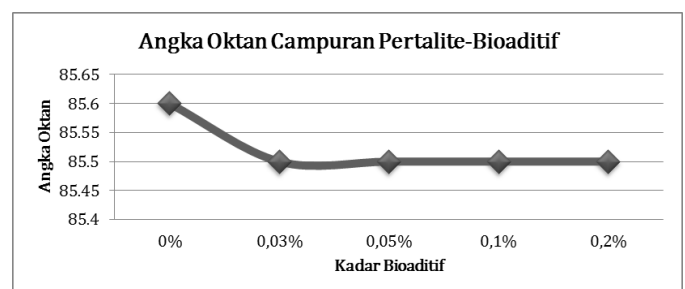


Gambar 3. Hasil Pengujian Viskositas

Peningkatan nilai viskositas berdampak pada kekentalan bahan bakar, semakin kental suatu bahan bakar maka akan semakin sulit untuk di spray/ dikabutkan untuk pembakaran di dalam ruang bakar. Besarnya viskositas akan membuat pembakaran kurang sempurna karena tidak semua bahan bakar yg di injeksikan terbakar karena partikelnya sulit untuk terlepas. Peningkatan viskositas untuk penambahan bioaditif minyak nilam tidak begitu besar sehingga tidak mempengaruhi kinerja mesin kendaraan.

**D. Pengujian Angka oktan**

Angka oktan merupakan bilangan yang menunjukkan seberapa besar tekanan yang bisa diberikan sebelum bahan bakar tersebut terbakar secara spontan. Dalam mesin , campuran udara dan bahan bakar (bentuk gas) ditekan oleh piston sampai volumenya menjadi sangat kecil yang kemudian dibakar dengan percikan api yang dihasilkan dari busi kendaraan. Karena besarnya tekanan yang diberikan piston maka campuran bahan bakar dan udara dapat terbakar secara spontan sebelum percikan api keluar dari busi. Jika campuran bahan bakar udara ini terbakar secara spontan maka inilah yang disebut sebagai knocking atau ketukan didalam mesin kendaraan. Efek knocking inilah yang menyebabkan mesin kendaraan cepat rusak. Adapun hasil pengujian angka oktan pertalite dengan campuran bioaditif minyak nilam dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pengujian Angka Oktan

Hasil pengujian angka oktan memperlihatkan bahwa penambahan bioaditif minyak nilam tidak mempengaruhi angka oktan yang dihasilkan baik dari penambahan kadar 0,03% hingga 0,2% dengan angka oktan yang terukur 85,5. Walaupun tidak terjadi peningkatan angka oktan namun yang

terukur oleh alat menunjukkan bahwa angka oktan pertalite sangat jauh dibawah standarnya yaitu 90 menurut KepDirjen MIGAS tahun 2017.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan di laboratorium untuk campuran minyak nilam dan pertalite, maka dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan beberapa parameter namun tidak signifikan diantaranya densitas dan viskositas. Angka oktan tidak mengalami kenaikan maupun penurunan dengan penambahan bioaditif minyak nilam. Nilai kalor malah mengalami penurunan dengan penambahan bioaditif minyak nilam. Secara keseluruhan tidak terjadi perubahan karakteristik bahan bakar yang signifikan dan masih dalam standar yang dikeluarkan oleh KepDirjen MIGAS tahun 2017[9].

#### 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.
- [9] KepDirjen Migas, 2017