

## Analisis Bahan Bakar BBM RON 90 dengan Bioaditif Serai Wangi pada Motor Bakar Empat Tak

Agung Nugroho<sup>1\*</sup>, Budhi Muliawan Suyitno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Mesin, Universitas Pancasila, Jakarta, Indonesia

\*Email Corresponding Author: agungnugroho9893@gmail.com

### ABSTRAK

Unsur yang berasal dari tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai aditif untuk meningkatkan kualitas bahan bakar di sebut Bioaditif. Salah satu jenis yang digunakan sebagai campuran yang bersifat mudah menguap dan larut ke dalam bahan bakar adalah Minyak Serai wangi. Tujuan penggunaan Bioaditif ini untuk menaikkan performa mesin, namun emisi yang dihasilkan harus dalam regulasi yang diperbolehkan dan juga dapat mengurangi konsumsi bahan bakar. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen, beberapa sampel yang diuji terdiri bahan bakar RON 90, kemudian pengembangan dilakukan dengan menambahkan unsur Bioaditif serai wangi pada bahan bakar tersebut dengan rasio 0: 1000 ml, 2,5: 1000 ml, 5,0: 1000 ml, 7,5: 1000 ml, 10,0: 1000 ml. Pengujian sampel tersebut dilakukan untuk mengukur performa mesin, emisi gas buang, menggunakan Dynojet dan Emission Tester. Selain itu, pengujian Kandungan pada minyak serai wangi juga dilakukan untuk mengetahui kandungan apa saja yang terkandung di dalam minyak serai wangi. Hasil penelitian dan temuan yang telah dilakukan dalam analisis penggunaan bioaditif serai wangi ini adalah Bioaditif Serai Wangi dapat meningkatkan performa sepeda motor baik Daya dan Torsi Maksimum. Penggunaan Bioditif ini mampu meningkatkan Daya Maksimum sebesar 2,9 % dan Torsi Maksimum 1,9 %. dan Emisi Gas buang sepeda motor yang menggunakan minyak serai wangi yang mengikuti Peraturan Menteri Lingkungan Hidup no 005 Tahun 2006, kategori L, atau kendaraan sepeda motor 4 langkah tahun <2010 masih ramah lingkungan dan ambang batas.

**Kata kunci: Bioaditif Minyak Serai Wangi, BBM Ron 90, Motor Bakar Empat Tak, Emisi Gas Buang, Daya dan Torsi**

### ABSTRACT

*Elements derived from plants that are used as additives to improve fuel quality are called bioadditives. One type that is used as a mixture that is volatile and dissolves into the fuel is citronella oil. The purpose of using this bioadditive is to increase engine performance, and the emissions produced must be within the permitted regulations and can also reduce fuel consumption. This research was conducted using an experimental method, some of the samples tested consisted of RON 90 fuel, then development was carried out by adding citronella bioadditives to the fuel in a ratio of 0: 1000 ml, 2.5: 1000 ml, 5.0: 1000 ml, 7.5: 1000 ml, 10.0: 1000 ml. The sample test was carried out to measure engine performance, exhaust emissions, using a Dynojet and Emission Tester. Besides that, testing. The content of citronella oil is also carried out to find out what ingredients are contained in citronella oil. The results of research and findings that have been carried out in the analysis of the use of citronella bioadditives are that citronella bioadditives can improve motorcycle performance, both Maximum Power and Torque. The use of these Bioditives can increase Maximum Power by 2.9% and Maximum Torque by 1.9%. and Emissions from motorcycle exhaust using citronella oil following the Regulation of the Minister of Environment no 005 of 2006, category L, or 4-stroke motorcycles <2010 are still environmentally friendly and within acceptable limits.*

**Keywords: Citronella Oil Bioadditives, Ron 90 BBM, Four Stroke Engines, Exhaust Emissions, Power and Torque**

### PENDAHULUAN

Kebutuhan bahan bakar minyak merupakan sumber energi utama dalam pembangunan ekonomi suatu Negara. Sektor industri dan transportasi akan mengalami dampak dari meningkatnya harga minyak dunia. Meningkatnya jumlah penggunaan bahan bakar

minyak dan polusi yang berasal dari gas buang kendaraan. Polusi memiliki dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, hal ini dapat dihilangkan dengan menekan jumlah polutan sampai ke titik aman yang tidak membahayakan lingkungan [1].

Kandungan gas CO<sub>2</sub> dan CO merupakan hasil emisi gas buang dari kendaraan sepeda

motor [2]. Pada tahun 2017 terjadi peningkatan konsumsi bahan bakar non subsidi jenis pertalite sebesar 43% [3]. Bahan bakar minyak RON 90 digunakan untuk kendaraan bermotor bermesin bensin seperti: mobil, sepeda motor, dan genset.

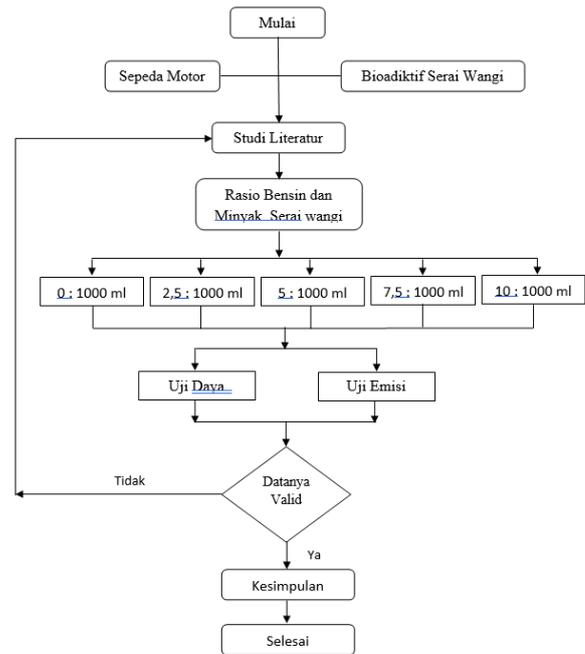
Konsumen sangat menjaga kualitas dan kinerja mesin kendaraannya dengan banyaknya masyarakat yang menggunakan bahan bakar minyak jenis pertalite [3]. Saat ini banyak dikembangkan bahan bakar alternatif sebagai pencampur (*aditif*) atau pengganti bahan bakar minyak. Untuk meningkatkan kinerja mesin dan kualitas emisi yang lebih baik bahan bakar pencampur harus memiliki kemampuan untuk menaikkan angka oktan bahan bakar RON 90 agar memenuhi standar EURO dan dapat digunakan sebagai alternatif untuk mereformulasi bahan bakar menggunakan bioaditif [4]. Bilangan oktan (*octane number*) akan meningkat jika ditambahkan bioaditif yang mengandung oksigen, sehingga pembakaran di mesin menjadi optimal dan emisi gas buang menurun [5].

Bahan bakar dengan campuran bioaditif mampu meningkatkan kinerja mesin, menghemat bahan bakar sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, selain itu juga emisi gas buang yang dihasilkan menjadi lebih baik menurut [6]. Untuk menurunkan laju konsumsi spesifik bahan bakar adalah dengan E-Sw konsentrasi 0,1% yang dapat menurunkan laju konsumsi spesifik sebesar 7,55% [7]. Riko mengemukakan “Performa mesin saat menggunakan bioaditif serai wangi cenderung stabil dan tidak terlalu banyak mengalami perubahan yang signifikan pada daya, torsi dan BMEP. Penambahan minyak serai wangi 0.1%, 0.5% dan 1% dapat mengurangi pemakaian bahan bakar dengan rata-rata 15.5%, 3.6% dan 2.6% dari total bahan bakar. Dimana pada persentase 0.5% dan 1% memiliki hasil yang tidak lebih baik dibandingkan dengan minyak diesel murni”. [8]. Singgih mengemukakan “formulasi penambahan 1 ml aditif dalam 1000 ml RON 90 merupakan komposisi paling optimum dan menunjukkan bahan bakar terkecil dan emisi gas buang yang paling rendah diantara komposisi aditif lainnya”. [9]

Berdasarkan penjelasan minyak serai wangi sebagai bioaditif sangat berpotensi untuk dapat digunakan sebagai bioaditif yang terbuat dari bahan alami yang mampu menjadi alternatif pencampur bahan bakar bensin dengan RON 90. Peneliti tertarik untuk meneliti mengenai penggunaan minyak serai wangi untuk campuran bahan bakar bensin pada kendaraan bermotor. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal yang bertujuan mengembangkan bioaditif minyak serai wangi pada RON 90 terhadap kinerja sepeda

motor, sehingga penggunaan bioaditif minyak serai wangi pada RON 90 diharapkan mampu menurunkan emisi gas buang sepeda motor dan nilainya tidak melebihi ambang batas dan juga mendapatkan formulasi terbaik yang dapat menghasilkan kinerja dan emisi gas buang pada sepeda motor yang optimal.

## METODE PENELITIAN



Gambar 1 Alur Penelitian

## Variabel Penelitian

Variabel yang menjadi parameter dalam penelitian ini dijelaskan dalam bentuk variabel bebas dan variabel terikat sebagai berikut:

### a. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan kondisi yang mempengaruhi munculnya suatu gejala. Adapun yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah minyak serai wangi dengan komposisi perbandingan minyak serai wangi dan bensin yakni, 0: 1000 ml, 2.5: 1000 ml, 5.0: 1000 ml, 7.5: 1000 ml, dan 10: 1000 ml.

### b. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan himpunan sejumlah yang memiliki aspek atau unsur didalamnya yang menerima atau menyesuaikan diri dengan kondisi variabel lain. Kinerja Mesin dan Emisi Gas Buang

merupakan parameter yang menjadi variabel terikat dalam penelitian ini.

Adapun bahan yang akan direncanakan dalam melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Minyak serai wangi

Minyak serai wangi yang digunakan sebagai bahan utama penelitian ini adalah minyak serai wangi murni hasil dari proses destilasi yang sudah dijual di pasaran, berbentuk cairan berwarna kuning dan sudah diuji kandungannya di Sukofindo. Perbandingan komposisi campuran minyak serai wangi yang digunakan pada penelitian ini adalah 0 ml, 2,5 ml, 5 ml, 7,5 ml, dan 10 ml yang dicampurkan setiap 1000 ml bahan bakar bensin.

b. Bahan Bakar Bensin

Bahan bakar bensin yang di gunakan dalam penelitian ini adalah bahan bakar RON 90.

c. Kendaraan sepeda motor

Sepeda motor yang digunakan sebagai objek penelitian yakni sepeda motor manual dengan kapasitas silinder 150 CC, kapasitas tangki 12 ltr, dan menggunakan sistem EFI.

**Alat dan Instrumen**

- a. Alat yang digunakan untuk mengukur kinerja mesin pada penelitian ini adalah Dyno Jet tipe 250i.
- b. Alat Uji Emisi Emission Gas Analyzer merupakan alat ukur yang bisa digunakan untuk membaca dan mengukur kadar emisi gas buang mesin yang menggunakan bahan bakar bensin.

**Pengumpulan Data**

**Tabel 1** Format Tabel Pengambilan Data Emisi Gas Buang Sepeda Motor

Data Laboratorium						
Tanggal Uji						
Lokasi Uji/Bengkel/Laboratorium						
Alamat						
Data Kendaraan						
Merek						
Tipe						
Tahun Produksi						
No. Polisi						
No. Induk Kendaraan (NIK)						
No. Mesin						
Odometer						
Tipe Mesin						
Kapasitas/Jumlah Silinder						
Bahan Bakar						
Data Hasil Pengukuran/Pengujian						
No. Pengujian		1	2	3	4	×
Putaran Mesin	Rpm					
CO	%					
CO <sub>2</sub>	%					
HC	PPM					
O <sub>2</sub>	%					
Catatan:						
Penguujian:						
Tanda Tangan						

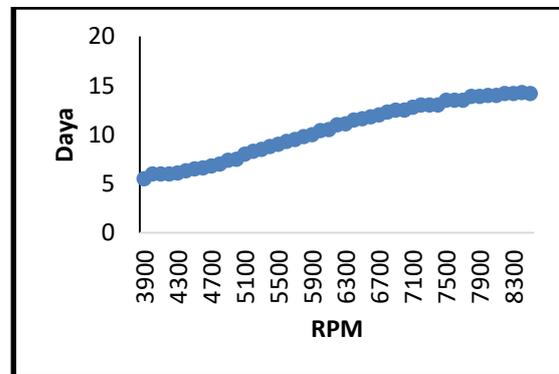
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Uji Emisi Gas Buang kendaraan**

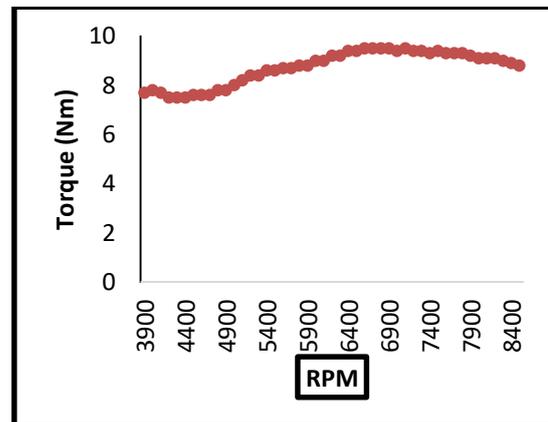
Pengujian emisi gas buang kendaraan dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari rasio pencampuran bahan bakar minyak serai wangi dengan pertalite. Pengujian ini dilakukan di Workshop Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif sebuah SMK swasta pada tanggal 22 Juli 2022, dan unsur dari penelitian tersebut meliputi CO, HC, CO<sub>2</sub>, dan O<sub>2</sub>. Data dari hasil pengujian setiap sampel

**Bahan Bakar RON 90 Murni**

Pada pengujian dengan bahan bakar RON 90 murni, diperoleh hasil seperti pada Gambar 2 dan 3.



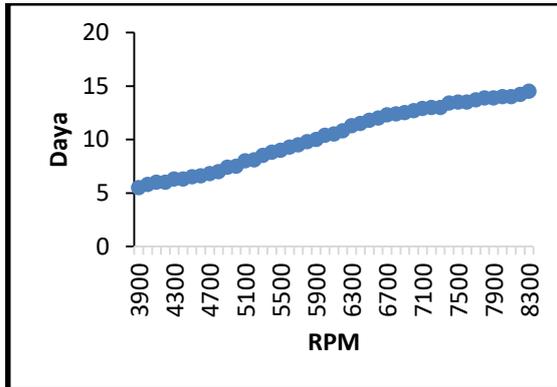
**Gambar 2** Grafik Power pada rasio 0: 1000 ml.



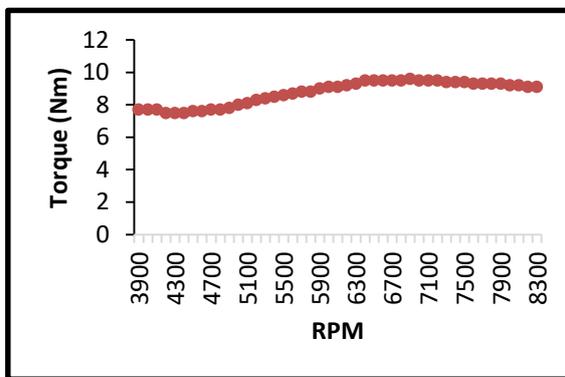
**Gambar 3** Grafik Torque pada rasio 0:1000 ml

Dari Grafik diatas dapat dilihat Power minimum terjadi pada 4000 RPM yaitu 6 hp dan maksimumnya 14 hp pada 8500 RPM, sedangkan jika dilihat dari segi Torque minimum terjadi pada 4500 RPM sebesar 7,7 ft-lbs (10,43 Nm) dan Torque tertinggi pada 6500-7000 RPM sebesar 9,4 ft-lbs (12,74 Nm).

**Bahan Bakar Pertalite dengan rasio 2,5: 1000 ml**



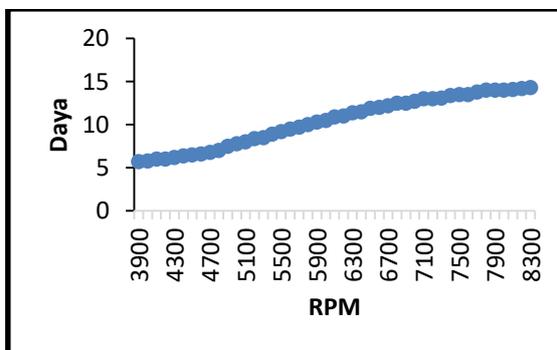
**Gambar 4** Grafik Power pada rasio 2,5: 1000 ml.



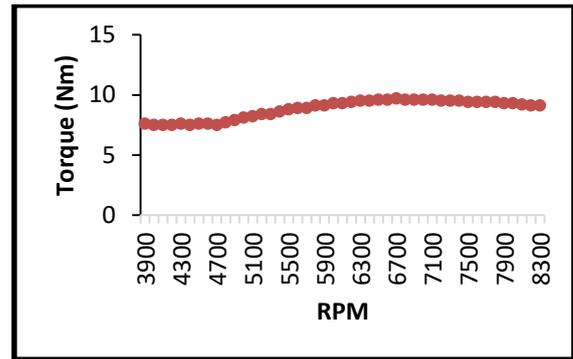
**Gambar 5** Grafik Torque pada rasio 2,5: 1000 ml.

Dari grafik diatas dapat dilihat Power minimum terjadi pada 4000 RPM yaitu 6 hp dan maksimumnya 14 hp pada 8000 RPM, sedangkan jika dilihat dari segi *Torque* minimum terjadi pada 4500 RPM sebesar 7,6 ft-lbs (10,30 Nm) dan *Torque* tertinggi pada 6500-7000 RPM sebesar 9,5 ft-lbs (12,88 Nm).

**Bahan Bakar Pertalite dengan rasio 5: 1000 ml**



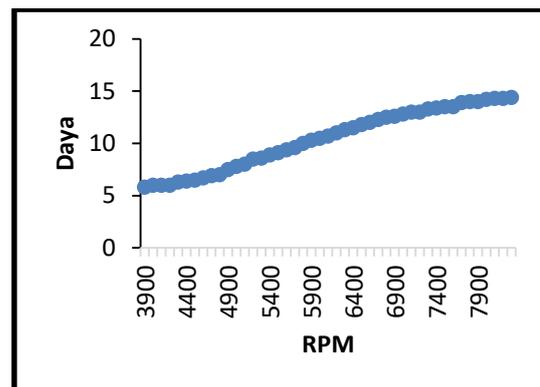
**Gambar 6** Grafik power pada rasio 5: 1000 ml



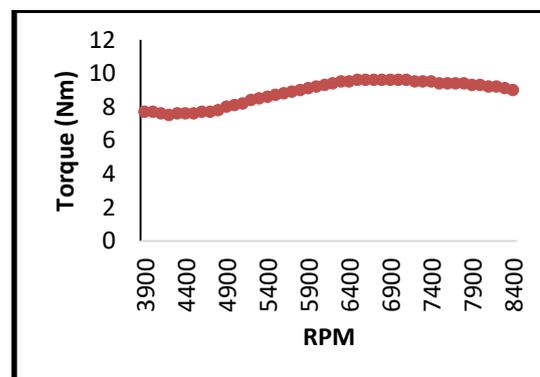
**Gambar 7** Grafik Torque pada rasio 5: 1000 ml.

Dari grafik diatas dapat dilihat Power minimum terjadi pada 4000 RPM yaitu 6 hp dan maksimumnya 14 hp pada 8000 RPM, sedangkan jika dilihat dari segi *Torque* minimum terjadi pada 4500 RPM sebesar 7,7 ft-lbs (10,43 Nm) dan *Torque* tertinggi pada 6500 RPM sebesar 9,6 ft-lbs (13,01 Nm).

**Bahan Bakar Pertalite dengan rasio 7, 5: 1000 ml**



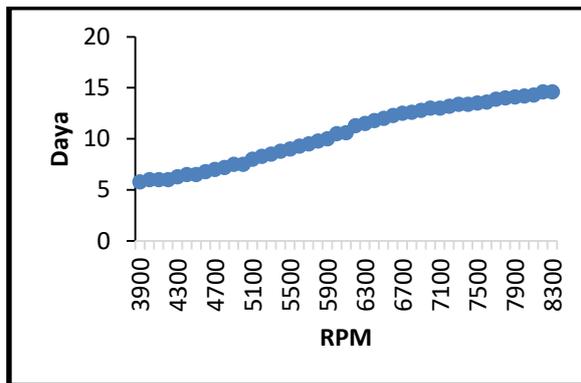
**Gambar 8** Grafik power pada rasio 7,5: 1000 ml



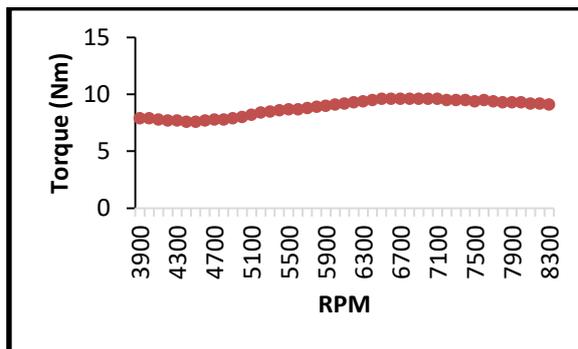
**Gambar 9** Grafik Torque pada rasio 7,5: 1000 ml.

Dari grafik diatas dapat dilihat Power minimum terjadi pada 4000 RPM yaitu 6 hp dan maksimumnya 14 hp pada 8000 RPM, sedangkan jika dilihat dari segi *Torque* minimum terjadi pada 4500 RPM sebesar 7,7 ft-lbs (10,43 Nm) dan *Torque* tertinggi pada 6500 RPM sebesar 9,6 ft-lbs (13,01 Nm).

#### Bahan Bakar Pertalite dengan rasio 10: 1000 ml



Gambar 10 Grafik power pada rasio 10: 1000 ml



Gambar 11 Grafik Torque pada rasio 10: 1000 ml.

Dari grafik diatas dapat dilihat Power minimum terjadi pada 4000 RPM yaitu 6 hp dan maksimumnya 14 hp pada 8000 RPM, sedangkan jika dilihat dari segi *Torque* minimum terjadi pada 4500 RPM sebesar 7,7 ft-lbs (10,43 Nm) dan *Torque* tertinggi pada 6500 RPM sebesar 9,6 ft-lbs (13,01 Nm).

#### Biaya

Analisa biaya dapat dapat dihitung dilihat dari Tabel 2.

Tabel 2 Biaya Bahan Bakar dengan Bioaditif

Harga 1000 ml	Harga 1 ml	Harga 2,5 ml	Harga 5 ml	Harga 7,5 ml	Harga 10 ml
Rp. 185.000	Rp. 185	Rp.463	Rp. 925	Rp. 1388	Rp. 1850

Dari Tabel 2 menjelaskan bahwa 1000 ml minyak serai wangi harganya Rp. 185.000 jika di konversikan ke 1 ml harganya menjadi Rp. 185, campuran minyak serai wangi dengan 2,5 ml dengan harga Rp.463, campuran minyak serai wangi dengan 5 ml dengan harga Rp. 925, campuran minyak serai wangi dengan 7,5 ml dengan harga Rp. 1388, campuran minyak serai wangi dengan 10 ml dengan harga Rp. 1850.

Berdasarkan rasio campuran bahan bakar minyak RON 90 dengan minyak serai wangi yang paling ideal dalam meningkatkan performa mesin adalah pada rasio 2,5 ml minyak serai wangi berbanding 1000 ml bahan bakar minyak RON 90 dengan harga Rp. 463 sudah dapat meningkatkan performa mesin.

#### KESIMPULAN

Hasil penelitian dan temuan yang telah dilakukan dalam analisis penggunaan bioaditif serai wangi ini diuraikan sebagai berikut.

- Bioaditif minyak serai wangi merupakan campuran yang emisi gas buangnya ramah lingkungan dan dari ke lima rasio yang diuji coba campuran yang paling baik pada rasio 2,5 ml: 1000 ml karena emisi yang dihasilkan kadar CO 5,16% atau dibawah ambang batas jika mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup no 005 Tahun 2006, kategori L, atau kendaraan sepeda motor 4 langkah tahun < 2010 masih ramah lingkungan dan ambang batas.
- Bioaditif Serai Wangi dapat meningkatkan performa sepeda motor dari Daya sebesar 2,9 % dan Torsi 1,9 %, dari kelimanya rasio yang paling baik pada 2,5 ml: 1000 ml dengan daya maksimum sebesar 14,8 HP pada RPM 8400 dan torsi 9,6 hp Pada rpm 6900 rpm.
- Dari perhitungan ekonomisnya berdasarkan rasio campuran bahan bakar minyak RON 90 dengan minyak serai wangi yang paling ideal dalam meningkatkan performa mesin adalah pada rasio 2,5 ml minyak serai wangi berbanding 1000 ml bahan bakar minyak RON 90 dengan harga Rp. 463 sudah dapat meningkatkan performa mesin

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Ellyanie. "Pengaruh Penggunaan *Three-Way Catalytic Converter* terhadap Emisi Gas Buang pada Kendaraan Toyota Kijang Innova". Prosiding Seminar Nasional Avoer, Hal. 437-445 ISBN: 979-587-39-4. 2011
- [2] Seedam, Atthapol. "*Motorcycle On-Road Driving Parameters Influencing Fuel Consumption and Emissions on Congested Signalized Urban Corridor*". *Journal of Advanced Transportation*". Vol 1. Hal. 1-6. 2017.
- [3] S. Hartanto, A. M. Ihsan, and G. C. Yuliana," Pemanfaatan Bioaditif Serai Wangi-Etanol Pada Kendaraan Roda Dua Berbahan Bakar Pertalite," *J. Teknik Mesin-ITI*, vol.3, no. 2, Okt. 2019
- [4] Arijanto dan G. D. Haryadi. Pengujian Campuran Bahan Bakar Premium-Methanol pada Mesin Sepeda Motor 4 Langkah Pengaruh terhadap Emisi Gas Buang. *ROTASI*. Vol. 8. No. 2. Hal. 19-27. 2006.
- [5] Choi, C.H. and Reitz, R.Y., 1999, *An Experimental Study on The Effects of Oxygenated Fuel Blends and Multiple Injection Strategies on Diesel Engine Emission*, *Fuel*, (78), 1303-1317
- [6] Budi, U. W. and Dahmir, D. "Pengembangan Bioaditif Serai Wangi Pada Bahan Bakar Bensin Terhadap Performa Mesin dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor". *J. Teknobiz* vol. 10. no. 2, 2021.
- [7] Faiziin, Neli. (*Indonesian Journal Of Essential Oil*, Vol 3, No 1 2018) 2018.
- [8] Riko, Davia, (*Journal of Science and Applicative Technology*. Vol 3, No 1 2019) 2019.
- [9] Singgih, H. Alif, M. I. Giovani, C. Y. "Pemanfaatan Bioaditif Serai Wangi-Etanol Pada Kendaraan Roda Dua berbahan Bakar Pertalite" *Jurnal Teknik Mesin-ITI*. vol. 3, no. 2, Okt. 2019