

PENGARUH CAMPURAN PERTALITE DENGAN MINYAK ATSIRI TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG PADA MOTOR CBR 150R

Yovi Listyanto

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: yovilistyanto16050754084@mhs.unesa.ac.id

I Wayan Susila

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: iwayansusila@gmail.com

Abstrak

Penggunaan minyak bumi pada sektor transportasi di Indonesia semakin meningkat, terutama pada bahan bakar pertalite. Cara mengurangi konsumsi bahan bakar pertalite yaitu menggunakan bahan bioaditif yang ditambahkan ke dalam bahan bakar pertalite. Salah satu bahan bioaditif adalah minyak atsiri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh bahan bakar pertalite, pertamax turbo dan campuran pertalite dengan minyak atsiri terhadap performa mesin dan emisi gas buang pada motor Honda CBR 150R. Penelitian berjenis eksperimen ini menggunakan mesin motor Honda CBR 150R Tahun 2016 sebagai objek penelitian. Penelitian ini memvariasikan campuran bahan bakar pertalite dengan minyak atsiri (PAS0, PAS2, PAS3, dan PAS4). Hasil penelitian ini diharapkan variasi penggunaan bahan bakar pertalite (PAS0), campuran pertalite dengan minyak atsiri (PAS2, PAS3, dan PAS4). Pengujian Performa mesin menggunakan metode pengujian dengan standar SAE J 1349. Sedangkan pengujian emisi gas buang menggunakan standar pengujian SNI 19-7118.3-2005. Penggunaan campuran bahan bakar pertalite dan minyak atsiri (PAS30) pada sepeda motor CBR 150R dapat meningkatkan kinerja mesin (Torsi, Daya Efektif) dengan hasil torsi 1,19 kgf.m dengan presentase peningkatan sebesar 16,6% pada rpm 7000, Daya efektif sebesar 14,49 PS dengan presentase peningkatan sebesar 39,33% pada rpm 8000.

Kata Kunci: Minyak Atsiri, Peralite, Performa, Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang

Abstract

The use of petroleum in the transportation sector in Indonesia is increasing, especially in pertalite fuel. The way to reduce pertalite fuel consumption is to use bioadditives added to pertalite fuel. One of the bioadditives is essential oil. The purpose of this study was to determine the effect of pertalite fuel, Pertamina turbo and a mixture of pertalite and essential oils on engine performance and exhaust emissions on Honda CBR 150R motorcycles. This experimental type research used the 2016 Honda CBR 150R motorcycle engine as the research object. This study varied the pertalite fuel mixture with essential oils (PAS0, PAS2, PAS3, and PAS4). The results of this study are expected to vary the use of pertalite fuel (PAS0), a mixture of pertalite and essential oils (PAS2, PAS3, and PAS4). The engine performance test uses the SAE J 1349 test method. Meanwhile, the exhaust emission test uses the SNI 19-7118.3-2005 test standard. Using a mixture of pertalite and essential oil (PAS30) fuel on a CBR 150R motorcycle can improve engine performance (Torque, Effective Power) with a torque yield of 1.19 kgf.m with a percentage increase of 16.6% at 7000 rpm, Effective power of 14.49 PS with an increase percentage of 39.33% at 8000 rpm

Keywords: Essential Oil, Peralite, Performance, Torque, Power, Fuel Consumption, Exhaust Emissions.

PENDAHULUAN

Minyak bumi merupakan salah satu hal penting dalam kehidupan sehari-hari, khususnya pada sektor transportasi. Penggunaan minyak bumi pada sektor transportasi di Indonesia setiap tahunnya semakin meningkat, hal ini dikarenakan semakin meningkatnya jumlah penduduk, maka diiringi juga oleh peningkatan jumlah kendaraan, khususnya kendaraan roda dua dan roda empat. Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia mencatat bahwa penggunaan terbanyak produk minyak bumi di sektor transportasi yaitu produk bahan

bakar pertalite dengan nilai oktan 90 sebesar 17.706.790 Kiloliter. Penggunaan bahan bakar pertalite yang sangat tinggi ini dikarenakan pertalite memiliki nilai oktan yang lebih baik dibanding bahan bakar premium, dan juga harganya lebih murah dibanding dengan bahan bakar pertamax.

Kebutuhan bahan bakar yang tinggi ini menimbulkan suatu pemikiran untuk mencari alternatif lain yang dapat menjadi pengganti maupun pencampur bahan bakar untuk mengurangi pemakaian pertalite. Pada saat ini sudah mulai

banyak dikembangkan bahan bakar alternatif dengan tujuan sebagai pengganti ataupun sebagai pencampur bahan bakar. Bahan bakar pencampur tersebut harus bisa digunakan untuk mengurangi penggunaan minyak bumi serta kualitas emisi yang dihasilkan harus bisa lebih baik (Arijanto dan Haryadi, 2006:19). Bahan bakar alternatif dapat menaikkan angka oktan jika dilakukan pencampuran pada suatu bahan bakar, sehingga dapat memenuhi standar EURO yaitu dengan mereformulasi bahan bakar menggunakan bioaditif. Adanya bioaditif yang mengandung oksigen pada bahan bakar berperan untuk meningkatkan bilangan oktan (*octane number*), sehingga proses pembakaran di mesin terjadi secara optimal dan emisi gas buang menurun (Song dan Choi, 1999).

Cara yang dapat digunakan untuk mengurangi konsumsi pertalite salah satunya yaitu dengan menggunakan bahan bioaditif yang ditambahkan ke dalam bahan bakar pertalite. Salah satu bahan bioaditif yang baik dan ramah lingkungan, dan sudah dikembangkan adalah minyak atsiri (Lawang dkk, 2019).

Minyak atsiri adalah bahan bioaditif yang berasal dari bahan nabati (tumbuhan), sehingga tidak menghasilkan dampak negatif yang bisa merusak lingkungan (Wisesa dan Dahlan, 2020). Tujuan dari pencampuran minyak atsiri ke dalam bahan bakar pertalite adalah untuk memperkaya kandungan oksigen dalam bahan bakar, dan dapat menyempurnakan pembakaran dalam ruang bakar mesin, sehingga performa mesin yang dihasilkan lebih besar, menurunkan emisi gas buang, serta volume penggunaan bahan bakar minyak lebih sedikit setiap jarak tempuh atau satuan waktu pemakaian bahan bakar (Alfian dkk, 2020). Di Indonesia banyak tumbuhan yang mengandung minyak atsiri, salah satunya adalah sereh wangi.

Sereh wangi merupakan tumbuhan yang dapat menghasilkan minyak atsiri, terutama pada bagian daun dan batangnya. Minyak sereh wangi mempunyai karakteristik yang mendekati karakteristik bahan bakar minyak, seperti: berat jenis, titik didih, dan sifat mudah menguap. Komponen kimia dalam minyak sereh wangi cukup kompleks, namun komponen yang terpenting adalah sitronelal, sitronelol, dan geraniol. Biasanya jika kadar geraniol tinggi, maka kadar sitronelal juga tinggi. Minyak atsiri yang berasal dari sereh wangi juga mempunyai kandungan senyawa yang mempunyai atom oksigen, sehingga dapat menaikkan angka oktan bahan bakar.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian jenis eksperimen. Penelitian ini mencari sebab dan akibat antar faktor yang berhubungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa mesin dan emisi gas buang pada motor Honda CBR 150R tahun 2016 yang menggunakan bahan bakar pertalite, dan campuran pertalite dengan minyak atsiri yang didapat melalui CV. Teknova Jaya Mandiri yang berasal dari tumbuhan serai wangi.

Lokasi dan Waktu Penelitian

• Lokasi Penelitian

Penelitian uji karakteristik campuran pertalite dan minyak atsiri dilakukan di Laboratorium dan Konsultasi Industri, Surabaya.

Penelitian performa mesin dan emisi gas buang ini akan dilakukan di Laboratorium Pengujian Performa Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya.

• Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juni 2022 sampai juli 2023.

Variabel Penelitian

• Variabel Bebas

PAS0, pertalite murni atau 100% pertalite

PAS2, pertalite (1000 ml) dan minyak atsiri 2 tetes (0,04 ml),

PAS2, pertalite (99,99601%) dan minyak atsiri (0,00399%)

PAS3, pertalite (1000 ml) dan minyak atsiri 3 tetes (0,06 ml)

PAS3, pertalite (99,99401%) dan minyak atsiri (0,00599%)

PAS4, pertalite (1000 ml) dan minyak atsiri 4 tetes (0,08 ml)

PAS4 pertalite (99,99201%) dan minyak atsiri (0,00799%)

Keterangan: 1 tetes = 0,02 ml

• Variabel Terikat

- Torsi motor menggunakan bahan bakar pertalite murni, dan campuran pertalite dengan minyak atsiri.

- Daya motor menggunakan bahan bakar pertalite murni, dan campuran pertalite dengan minyak atsiri.

- *Specific fuel consumption* (SFC) motor menggunakan bahan bakar pertalite murni, dan campuran pertalite dengan minyak atsiri.

- Emisi gas buang (CO, CO₂, dan HC) motor menggunakan bahan bakar pertalite murni, dan campuran pertalite dengan minyak atsiri

• Variabel Kontrol

- Motor Honda CBR 150R tahun 2016

- Perbandingan kompresi 11,3 : 1

- Pengujian performa mesin dilakukan pada rpm 3000 sampai 8000 dengan range 500 rpm.

- Temperatur oli mesin saat bekerja 60°-80°C

- Temperatur udara sekitar 25°-35°C

- Kelembaban udara 25-60%

Rencana Penelitian

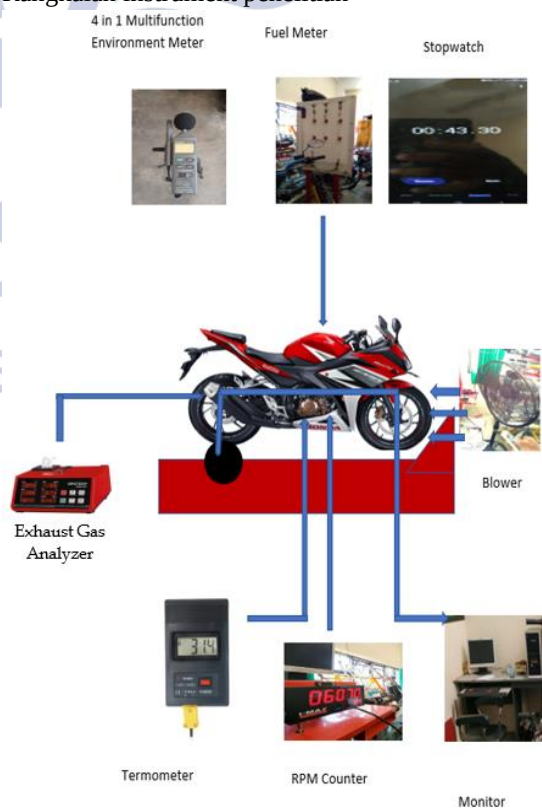
• Persiapan pengujian torsi dan daya

- Mempersiapkan bahan bakar yang akan digunakan untuk pengujian.

- Menyiapkan peralatan pendukung yaitu: *chasis dynamometer*, *rachet strap*, 4 in 1 multifunction

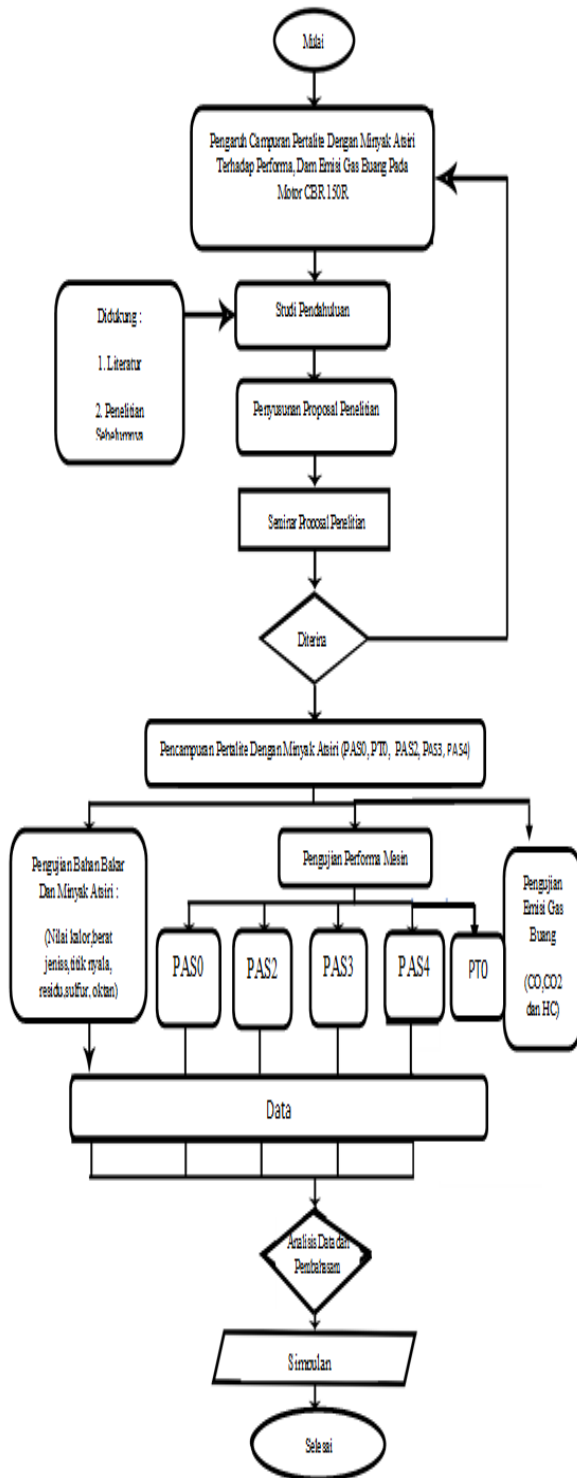
environment meter, rpm counter, fuel meter, stopwatch, blower, exhaust gas analyzer, stopwatch.

- Menaikkan motor ke atas *chasis dynamometer*.
- Memasang *racher strap* dan mengencangkannya sampai motor tidak goyang.
- Memeriksa suhu mesin dan suhu mesin sepeda motor
- Memeriksa rantai sepeda motor
- Memeriksa kondisi ban dan tekanan angin
- Memeriksa dan mengencangkan baut-baut pengikat (baut rangka, baut pengikat mesin, tuas starter, tuas transmisi, dsb)
- Memeriksa suhu dan kelembapan udara pada ruang uji
- Proses pengujian torsi dan daya
 - Melepas cover pada motor.
 - Memasang *rpm counter* pada kabel busi.
 - Menghidupkan *software inersia chasis dynamometer*.
 - Tekan *switch data acquisition* untuk mengisi spesifikasi kendaraan.
 - Memilih faktor koreksi *Society Of Automotive Engineers (SAE) J1349*, yaitu “*Engine Test Code-Spark Ignition And Compression Ignition-Net Power Rating*”.
 - Memasukkan data *ambient temperature* dan *humadity*.
 - Memilih *range* putaran mesin untuk pengujian (500 rpm).
 - Menyalakan *blower*.
 - Menghidupkan mesin dan tunggu mesin sampai suhu kerja.
 - Menaikkan putaran mesin hingga 3000 rpm.
 - Melakukan akselerasi hingga didapatkan putaran mesin maksimal (8000 rpm).
 - Menekan tombol *switch* pada *software inersia chasis dynamometer* untuk mengambil data.
 - Menyiapkan data dan mencetak data hasil pengujian.
 - Menurunkan putaran mesin hingga *idle*.
 -
- Proses pengujian konsumsi bahan bakar
 - Melepas cover motor.
 - Memasang *rpm counter* pada kabel busi.
 - Memasang selang bahan bakar dari *fuel meter* ke saluran bahan bakar *inlet*.
 - Memasukkan bahan bakar yang akan diuji ke dalam tangki *fuel meter*.
 - Membuka kran pengatur yang ada di *fuel meter* dan pastikan bahan bakar mengalir
 - Menyalakan *blower*.
- Menghidupkan mesin dan tunggu hingga mesin mencapai suhu kerjanya (60°C-70°C).
- Memposisikan transmisi ke posisi *top gear*.
- Menaikkan rpm motor sesuai yang akan diuji (1500 rpm – 8000 rpm), lalu mulai *stopwatch* untuk melihat waktu konsumsi bahan bakar.
- Pengujian dilakukan minimal 3 kali untuk mendapatkan hasil yang valid.
- Membiarkan mesin motor pada putaran *idle*.
- Mematikan *blower*.
- Mematikan mesin motor.
- Proses pengujian emisi gas buang
 - Mesin dihidupkan pada putaran *idle* (± 1.500 rpm) sampai mesin mencapai kondisi kerja (60 – 80 °C).
 - Membuka *throttle valve* secara perlahan hingga terbuka penuh.
 - Melakukan pencatatan data yang meliputi emisi gas pada Putaran mesin yaitu stasioner (1.500 rpm), 3.000 rpm, sampai 8.000 rpm dengan rentang (*range*) putaran 500 rpm pada mesin 4 langkah.
 - Mengulang percobaan sebanyak tiga kali dengan rentang waktu 20 detik.
 - Akhir Pengujian
 - Mematikan mesin motor
 - Mematikan *exhaust gas analyzer*
- Rangkaian instrumen penelitian



Gambar 1. Rangkaian Instrumen Penelitian

• *Flowchart Penelitian*



Gambar 2. *Flowchart Penelitian*

Setelah melakukan survei dan melakukan pencarian literatur, peneliti menemukan permasalahan. Lalu dilanjutkan dengan mempersiapkan peralatan dan bahan. Ada empat bahan bakar yang akan diujikan yaitu PAS0,

PAS2, PAS3 dan PAS4. Proses berikutnya yaitu pengujian performa dan emisi gas buang. Data uji selanjutnya dianalisa dan dicari kesimpulannya.

Instrumen, Alat dan Bahan

- Instrumen
 - Inersia Chasis Dynamometer
 - Fuelmeter
 - Stopwatch
 - 4in1 multifunction environment meter
 - Rpm Counter
 - Termometer
 - Exhaust Gas Analyzer
- Alat
 - Rachel Strap
 - Kipas Angin
 - Gelas Ukur
- Bahan
 - Minyak Atsiri
 - Bahan Bakar Peralite

Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini berdasarkan eksperimen melalui pengujian terhadap objek yaitu mesin motor, yang akan diteliti dan dicatat data-data yang diperlukan. Data performa mesin yang diperlukan adalah torsi, daya, *specific fuel consumption*, dan emisi gas buang (CO, CO₂, dan HC). Sedangkan data pengujian lain yang dibutuhkan adalah densitas, dan nilai kalor dari setiap campuran bahan bakar.

Standar Pengujian

Metode pengujian performa mesin yang dilakukan berpedoman pada standar *Society Of Automotive Engineers (SAE) J1349*, yaitu adalah “*Engine Test Code-Spark Ignition And Compression Ignition-Net Power Rating*”. Pengujian ini dilakukan pada kondisi bukaan *throttle* kontinyu mulai dari *idle* sampai bukaan *throttle* terbuka maksimal. Data pengujian ini akan dikalkulasi oleh program komputer dan ditunjukkan melalui monitor. Sedangkan untuk pengujian konsumsi bahan bakar berpedoman pada SNI 7554:2010, nilai kalor bahan bakar menggunakan standar ASTM D240, pengujian densitas bahan bakar menggunakan standar ASTM D1298, viskositas bahan bakar menggunakan standar ASTM D445, dan titik nyala menggunakan standar ASTM D93. Sedangkan pengujian emisi gas buang menggunakan standar SNI 19-7118.3-2005.

Teknik Analisa Data

Penelitian kuantitatif deskriptif dilaksanakan dengan memperhatikan informasi yang diperoleh dari data percobaan dalam bentuk tabel dan grafik. Lalu, data dijelaskan menggunakan kalimat lugas dan jelas agar bisa dilakukan upaya dalam menjawab rumusan masalah. Tujuan penggunaan metode ini adalah untuk menyelidiki hubungan

antara variabel dan menemukan tanggapan terhadap hipotesis yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Uji Kandungan Bahan Bakar

Hasil pengujian karakteristik campuran peralite dan minyak atsiri (PAS0, PAS2, PAS3, PAS4) dilakukan di Balai Penelitian Dan Konsultasi Industri, dimana sampel diambil satu kali pengujian. Pengujian karakteristik campuran minyak atsiri berdasarkan pada pengujian ASTM (*The American Society for Testing Material*). Pengujian yang dilakukan sebagai berikut:

Tabel 1. Data Hasil Uji Kandungan Bahan Bakar

Parameter	Satuan	Minyak Atsiri	PAS0	PAS2	PAS3	PAS4	ASTM
Angka Oktan		15,10	90,10	96,50	99,15	102,55	D-4737
Flash Point	°C	55,65	42,60	40,90	39,05	37,48	D-93
Nilai Kalori (Heating Value)	Kkal / kg	4570,3	10566,5	11085,6	11099,50	11108,30	D-240
Densitas	Kg/l	0,8154	0,7051	0,755	0,7655	0,7708	D-4052
Residu	%	0,01	0,08	0,07	0,05	0,02	D-4530
Sulfur	%	0,01	0,21	0,19	0,18	0,16	D-1206

Data Hasil Uji Karakteristik Minyak Atsiri

Tabel 2. Data Hasil Uji Karakteristik Minyak Atsiri

No	Jenis Uji	Persyaratan	Hasil	Memenuhi/Tidak Memenuhi Standar
1	Warna	Kuning Pucat Sampai Kecoklatan	Kuning Muda	Memenuhi
2	Bobot Jenis	0,850 - 0,892	0,8950	Tidak Memenuhi
3	Indeks Bias	1,454 - 1,473	1,4705	Memenuhi
4	Tet Geraniol	85	86,15	Tidak Memenuhi
5	Sitranolol	35	37,05	Tidak Memenuhi
6	Kelarutan Dalam Etanol 80%	1:2 jernih, seterusnya jernih sampai opalesensi	1:2 jernih, seterusnya jernih sampai opalesensi	Memenuhi

Data Hasil Uji Performa Torsi

Hasil pengujian kinerja mesin yang menggunakan bahan bakar peralite murni dan campuran peralite dengan minyak atsiri sereh (PAS0, PAS2, PAS3, PAS4) pada sepeda motor CBR tahun 2016 yang dilakukan di Laboratorium Pengujian Performa Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya meliputi torsi, daya, sebagai berikut :

Tabel 3. Uji Performa Torsi

Putaran(RPM) Dan Torsi(kgf.m)				
	PAS0	PAS2	PAS3	PAS4
3000	0,84	0,87	0,88	0,90
3500	0,92	0,95	0,93	0,96
4000	0,95	0,98	0,99	1,00
4500	0,92	1,00	1,00	1,01
5000	0,95	1,01	0,99	1,00
5500	1,02	1,02	1,05	1,02
6000	1,09	1,02	1,10	1,10
6500	1,06	1,10	1,15	1,16

Data Hasil Uji Performa Daya

Hasil pengujian kinerja mesin yang menggunakan bahan bakar peralite murni dan campuran peralite dengan minyak atsiri sereh (PAS0, PAS2, PAS3, PAS4) pada sepeda motor CBR tahun 2016 yang dilakukan di Laboratorium Pengujian Performa Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Negeri Surabaya meliputi torsi, daya, sebagai berikut :

Tabel 4. Uji Performa Daya

Daya Efektif (PS) Dan Putaran(RPM)	PAS0	PAS2	PAS3	PAS4
3000	4,05	4,15	4,15	4,25
3500	5,17	5,17	5,17	5,27
4000	6,08	6,18	6,18	6,28
4500	6,59	7,09	7,09	7,09
5000	7,60	7,90	7,80	7,90
5500	8,92	8,92	9,12	9,02
6000	10,3	10,0	10,44	10,44
6500	11,0	11,35	11,86	11,96
7000	11,3	12,16	13,18	12,97
7500	11,0	12,57	13,99	13,68
8000	10,4	12,77	14,49	13,99

Analisa Pengaruh Campuran Pertalite Terhadap Torsi Dan Daya

- Perubahan Torsi

Perubahan torsi pada penggunaan bahan bakar pertalite murni dan bahan bakar campuran minyak atsiri (PAS0, PAS2, PAS3, PAS4) pada kendaraan CBR 150R tahun 2016 dapat dilihat pada tabel 4. Presentase perubahan torsi ($\Delta\%$) diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\Delta\% = \frac{\text{Torsi Campuran Minyak Atsiri (PASx)} - \text{Torsi Pertalite Murni (PAS0)}}{\text{Torsi Pertalite Murni (PAS0)}} \times 100\%$$

Tabel 5. Perubahan Torsi

Perubahan Torsi (kgf.m)			
RPM	PAS2	PAS3	PAS4
3000	3,57	0,48	7,14
3500	3,26	0,11	4,35
4000	3,16	0,42	5,26
4500	8,70	0,87	9,78
5000	6,32	0,42	5,26
5500	0,00	0,29	0,00
6000	-6,42	0,09	0,92
6500	3,77	0,85	9,43
7000	7,84	16,6	14,71
7500	15,22	2,72	25,00
8000	23,17	3,90	34,15

Torsi yang dihasilkan oleh motor CBR 150R tahun 2016 meningkat ketika menggunakan bahan bakar campuran minyak atsiri. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4.5.Torsi

optimal yang dihasilkan oleh motor CBR 150R tahun 2016 dengan menggunakan bahan bakar pertalite murni sebesar 1,09 kgf.m pada putaran 6000 rpm. Sedangkan torsi optimal yang dihasilkan bahan bakar campuran minyak atsiri PAS2 sebesar 1,10 kgf.m pada putaran 6500 rpm, campuran minyak atsiri PAS3 menghasilkan torsi sebesar 1,19 kgf.m pada putaran 7000 rpm, campuran minyak atsiri PAS4 torsi yang dihasilkan sebesar 0,61 kgf.m pada putaran 7000 rpm.

Berdasarkan tabel diatas, torsi cenderung mengalami peningkatan pada rpm 3000 sampai 7000 rpm. Hal ini karena bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar semakin banyak. Sehingga bahan bakar yang banyak dikompresikan dan mendapatkan percikan bunga api akan mengalami ledakan yang besar. Ledakan yang besar akan mendorong kepala piston. Gaya dorong inilah yang menghasilkan torsi yang meningkat. Pada keadaan ini campuran bahan bakar mendekati campuran *stochiometri*. Selain itu peningkatan torsi yang menggunakan bahan bakar campuran minyak atsiri pada mesin ini disebabkan oleh angka oktan yang meningkat. Pada rentang 7000 rpm sampai 8000 rpm, grafik torsi mesin semakin menurun.

Penurunan torsi disebabkan pada putaran tinggi ini terjadi karena volume campuran bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar cenderung berkurang. Karena volume bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar cenderung berkurang maka tekanan pembakaran menjadi rendah. Gaya dorong pada kepala piston juga rendah sehingga terjadi penurunan torsi mesin. Pada semua pengujian yang menggunakan bahan bakar campuran pertalite dan minyak atsiri (PAS0, PAS2, PAS3, PAS4) torsi optimal yang terbaik dihasilkan saat menggunakan campuran PAS3 yaitu sebesar 1,19 kgf.m pada putaran 7000 rpm.

Pada saat menggunakan campuran minyak atsiri PAS2, torsi mesin mengalami penurunan bila dibandingkan dengan campuran minyak atsiri PAS3. Hal ini disebabkan oleh nilai oktan yang terkandung didalam PAS3 yaitu (99,1) lebih tinggi dibandingkan PAS2 yaitu (96,5). Semakin tinggi nilai oktan bahan bakar, semakin tinggi juga kemampuan bahan bakar untuk tidak mudah terbakar, sehingga membutuhkan kompresi yang tinggi untuk membakar bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi.

- Perubahan Daya

Perubahan daya efektif pada penggunaan bahan bakar pertalite murni dan bahan bakar campuran minyak atsiri (PAS0, PAS2, PAS3, PAS4) pada kendaraan CBR 150R tahun 2016 dapat dilihat pada tabel .Presentase perubahan daya ($\Delta\%$) diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\Delta\% = \frac{\text{Daya Campuran Pertalite Minyak Atsiri (PASx)} - \text{Daya Pertalite Murni (PAS0)}}{\text{Daya Pertalite Murni (PAS0)}} \times 100\%$$

Berdasarkan diagram gambar 7 dapat disimpulkan bahwa dampak dari proses alkalisasi NaOH didapatkan data kekuatan tarik lebih baik dari data yang tanpa melalui proses alkalisasi. Tanpa alkalisasi, ikatan antara

Tabel 6. Perubahan Daya

Perubahan Daya (^%)			
RPM	PAS2	PAS3	PAS4
3000	2,47	2,47	4,94
3500	0,00	0,00	1,93
4000	1,64	1,64	3,29
4500	7,59	7,59	7,59
5000	3,95	2,63	3,95
5500	0,00	2,24	1,12
6000	-2,91	1,35	1,36
6500	3,18	7,82	8,73
7000	7,61	16,64	14,78
7500	14,27	27,18	24,36
8000	22,79	39,33	34,52

Daya yang dihasilkan oleh motor CBR 150R tahun 2016 meningkat ketika menggunakan bahan bakar campuran minyak atsiri. Hal ini dapat dilihat pada tabel 6 Daya optimal yang dihasilkan oleh motor CBR 150R tahun 2016 dengan menggunakan bahan bakar pertalite murni sebesar 11,3 PS pada putaran 7000 rpm. Sedangkan daya optimal yang dihasilkan bahan campuran minyak atsiri PAS2 sebesar 12,16 PAS2 pada putaran 7000 rpm, campuran minyak atsiri PAS3 menghasilkan daya sebesar 13,18 PS pada putaran 7000 rpm, campuran minyak atsiri PAS, Daya yang dihasilkan sebesar 12,97 PS pada putaran 6500 rpm dan 7000 rpm. Berdasarkan gambar diatas, table daya efektif yang dihasilkan cenderung mengalami peningkatan pada putaran 3000 rpm sampai 8000 rpm. Hal ini karena campuran udara dan bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar mendekati campuran *stochiometri* sehingga pembakaran menjadi sempurna dan menghasilkan torsi yang tinggi. Sehingga daya yang dihasilkan meningkat karena gaya dorong yang dihasilkan dari pembakaran yang sempurna. Selain itu peningkatan daya efektif yang dihasilkan karena nilai oktan yang tinggi. Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penggunaan campuran minyak atsiri dapat meningkatkan daya efektif mesin dari pada menggunakan bahan bakar pertalite murni. Dari penelitian daya efektif yang paling optimal ada pada campuran minyak atsiri pertalite PAS3 dengan 14,49 PS pada putaran 8000 rpm.

PENUTUP

Simpulan

Setelah melakukan penelitian, analisa sekaligus pembahasan pada campuran bahanbakar pertalite dan minyak atsiri terhadap performa motor CBR 150R yang diproduksi tahun 2016, memiliki kesimpulan seperti berikut :

- Dengan menggunakan campuran bahanbakar pertalite dan minyak atsiri (PAS30) pada sepeda motor CBR 150R dapat meningkatkan performa mesin khususnya

dengan hasil torsi 1,19 kgf.m dengan presentase peningkatan sebesar 16,6% pada rpm 7000, Daya efektif sebesar 14,49 PS dengan presentase peningkatan sebesar 39,33% pada rpm 8000.

- Penggunaan bahan bakar campuran pertalite dan minyak atsiri PAS3 pada motor CBR 150R lebih baik dibandingkan penggunaan bahan bakar lainnya dilihat dari segi kinerja motor (torsi, daya efektif)

Saran

Dari serangkaian pengujian, perhitungan, dan analisa data serta pengambilan kesimpulan yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Penelitian ini menggunakan mesin dengan mesin standart, sehingga diharapkan penelitian lanjutan dapat menggunakan mesin yang telah dimodifikasi.
- Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan variasi pengapian yang berbeda dari motor standart.
- Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan campuran bahan bakar yang lebih tinggi dari penelitian sebelumnya.
- Pengambilan data harus sesuai dengan prosedur pengujian terutama pada saat pengujian kinerja mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, Devia Gahana Cindi, Prahmana, Rico Aditia, Silitonga, Dicky J., Muhyi, Abdul, dan Didik Supriyadi. 2020. "Uji Performa Mesin Bensin Menggunakan Bioaditif Cengkeh Dengan Bensin Berkadar Oktan 90". *Journal of Science and Applicative Technology*. Vol. 4 (1): pp 49-53.
- Almu, M. A., Syahrul, S., & Padang, Y. A. (2014). Analisa Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) Dan Abu Sekam Padi. *Dinamika Teknik Mesin*. Vol. 4 (2): hal. 117-122.
- Arifin, Z. dan Sukoco. 2009. *Pengendalian Polusi Kendaraan*. Bandung: Alfabeta.
- Arijanto dan G. D. Haryadi. 2006. Pengujian Campuran Bahan Bakar Premium-Methanol pada Mesin Sepeda Motor 4 Langkah Pengaruh terhadap Emisi Gas Buang. *ROTASI*. Vol. 8 (2): hal. 19-27.
- Arismunandar, Wiranto. 2005. *Motor Bakar Torak*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- 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.
- Ellyanie. 2011. *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.
- Firdaus, Muhammad. 2019. *Pengaruh Penambahan Bioaditif Minyak Sereh Wangi Pada Bahan Bakar Pertalite Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Mesin Sepeda Motor*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

- Handayani, Sri Utami. 2007. *Pemanfaatan Bio Ethanol Sebagai Bahan Bakar Pengganti Bensin*. Gema Teknologi. Vol. 15 (2): hal. 99-102.
- Hartanto, Singgih, Ihsan, Alif Maulana, dan Giovan Cyntia Yuliana. 2019. "Pemanfaatan Bioaditif Serai Wangi-Etanol Pada Kendaraan Roda Dua Berbahan Bakar Pertalite". *Jurnal Teknik Mesin-ITI*. Vol 3 (2): hal. 35-40.
- Jose, Jubin V. 2015. Review on performance of High energy ignition techniques. *International Journal of Research and Innovations in Science and Technology*. Volume 2 (2): hal. 7-15.
- Kadarohman, A., 2009, *Isomerisasi, Hidrogenasi Eugenol, Dan Sintesis Turunan Kariofilena*. Disertasi. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. 2018. *Handbook Of Energy & Economic Statistics Of Indonesia (Final Edition)*. Jakarta.
- Kristanto, Philip, Willyanto, dan Michael. 2001. Peningkatan Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah Dengan Penggunaan Methyl Tertiary Buthyl Ether pada Bensin. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol. 3 (2): hal. 57-62.
- Lawang, Andi Tenri, Setyaningsih, Dwi, dan Meika Syahbana. 2019. "Evaluasi Minyak Daun Cengkeh Dan Minyak Sereh Wangi Sebagai Bioaditif Bahan Bakar Solar Dalam Menurunkan Emisi Gas Buang Pada Mesin Diesel". *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 20 (2): hal. 95-102.
- Luthfi, M., Ahmad, D., Setiyo, M., & Munahar, S. (2018). Uji Komposisi Bahan Bakar dan Emisi Pembakaran Pertalite dan Premium. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*. Vol. 10 (1): hal. 67-72.
- Muchammad. 2010. Analisa Energi Campuran Bioetanol Premium. *ROTASI*. Vol. 12 (2): hal. 31-33.
- Nuketea, 2008, Import Minyak Atsiri, Diunduh di <http://www.atsiriindonesia.com/> Diakses pada tanggal 3 Januari 2021.
- Purponegoro, Wianda. 2015. Pertalite. <http://www.pertamina.com/our-business/hilir/pemasaran-dan-niaga/produk-dan-layanan/produk-konsumen/spbu/pertalite>. Diakses pada 3 Januari 2021.
- Raharjo, Winarno Dwi, dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Rakha, Hesham. 2017. Vehicle fuel consumption and emission modeling. *International Journal of Vehicle Systems Modelling and Testing*. Vol. 6 (3): hal. 318-395.
- Samsiana, S., & Sikki, M. (2014). Analisis Pengaruh Bentuk Permukaan Piston Model Kontur Radius Gelombang Sinus Terhadap Kinerja Motor Bensin. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unisma "45" Bekasi*. Vol. 2 (1): hal. 43-49.
- Siswantoro, Lagiyono, dan Siswiyanti. 2012. Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium Dengan Variasi Penambahan Zat Aditif. *Jurnal Bidang Teknik*. Vol. 4 (1): hal. 75-84.
- Sugiyono. (2007). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- uprptono. 2004. *Bahan Bakar dan Pelumasan*. Buku Ajar. Semarang: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Suyanto, Wardan. 1989. *Teori Motor Bensin*. Jakarta: P2LPTK.
- Tim Penyusun Buku Pedoman Penulisan Skripsi. 2014. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surabaya: UNESA.
- Warju. 2009. *Pengujian Performa Mesin Kendaraan Bermotor*. Surabaya: Unesa University Press.
- Wiratmaja, I Gede. (2010). Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CakraM*. Vol. 4 (1): hal. 16-25.
- Wisesa, Budi Utomo dan Dahlan, Dahmir. 2020. "Pengembangan Bioaditif Serai Wangi Pada Bahan Bakar Bensin Terhadap Performa Mesin Dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor". *Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*. Vol. 10 (2): hal. 29-35.