

PENGARUH PENAMBAHAN BIOADITIF MINYAK KAYU PUTIH PADA BAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP PERFORMA, KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG SEPEDA MOTOR HONDA CS1 150 PGM-FI

Rudhi Agus Utomo

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : rudhiutomo@mhs.unesa.ac.id

I Made Arsana

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: madearsana@unesa.ac.id

Abstrak

Semakin menipisnya cadangan minyak bumi saat ini dan diperkirakan habis 15-20 tahun lagi, membuat kelangkaan bahan bakar minyak akan sulit dihindari. Ide-ide mengenai bahan bakar alternatif pun mulai dipikirkan, baik pengembangan bahan bakar baru pengganti bahan bakar maupun penambahan bahan-bahan tertentu pada bahan bakar minyak. Dari penelitian sebelumnya belum didapat hasil yang optimal terhadap kinerja mesin diperlukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh variasi 0%, 7% dan 8% *bioaditif*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan jumlah *bioaditif* terhadap performa mesin konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang sepeda motor. Objek penelitian ini adalah Honda *CS1 150 PGM-FI* dengan variasi penambahan *bioaditif* 0%, 7%, dan 8%. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pengambilan data menggunakan alat adalah *tachometer*, *chassis dynamometer*, *exhaust gas analyzer*, dan *fuel meter*. Data Hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dan dihitung secara teoritis dimasukkan dalam tabel dan grafik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan *bioaditif* minyak kayu putih pada sepeda motor Honda *CS1 150 PGM-FI* dapat meningkatkan torsi rata-rata sebesar 2,22%, meningkatkan daya rata-rata sebesar 2,53% dengan variasi *bioaditif* 8%. Kemampuan mereduksi emisi gas buang CO rata-rata sebesar 34,15%, emisi gas buang HC rata-rata sebesar 14,59% dengan variasi *bioaditif* 8%. Selanjutnya dapat menurunkan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 35,78% pada variasi *bioaditif* 8%. Dari hasil tersebut menunjukan bahwa semakin banyak penambahan *bioaditif* kedalam bahan bakar pertalite akan menghasilkan kinerja mesin yang baik dan efisien.

Kata kunci: *Bioaditif, emisi gas buang, konsumsi bahan bakar, performa mesin.*

Abstract

The depletion of current petroleum reserves and estimated to run out in 15-20 years, making scarcity of fuel oil will be difficult to avoid. Ideas on alternative fuels have begun to be considered, both the development of new fuels to replace fuels and the addition of certain ingredients to fuel oil. Previous studies have not yet found optimal results on engine performance. Further research is needed about the effect of variations in 0%, 7% and 8% bioadditive. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the amount of bioadditive addition to engine performance in fuel consumption and motorcycle exhaust emissions.

The object of this research is the Honda CS1 150 PGM-FI with variations in the addition of bioadditive 0%, 7%, and 8%. This study uses an experimental method with data collection using a tool is a tachometer, dynamometer chassis, exhaust gas analyzer, and fuel meter. Data The results of the study were analyzed descriptively and theoretically calculated included in tables and graphs.

The test results show that the addition of eucalyptus oil bioadditive on a Honda CS1 150 PGM-FI motorcycle can increase the average torque of 2.22%, increase the average power of 2.53% with a bioadditive variation of 8%. Ability to Reduce CO exhaust emissions by an average of 34.15%, HC exhaust emissions by an average of 14.59% with a bioadditive variation of 8%. Then can reduce fuel consumption by an average of 35.78% at 8% bioadditive variation. From these results it is shown that the more bioadditive addition to pertalite fuel will produce good and efficient engine performance.

Keyword: *Bioadditives, exhaust emissions, fuel consumption, engine performance.*

PENDAHULUAN

Semakin menipisnya cadangan minyak bumi saat ini dan diperkirakan habis 15-20 tahun lagi, membuat kelangkaan bahan bakar minyak akan sulit dihindari. Ide-ide mengenai bahan bakar alternatif pun mulai dipikirkan, baik pengembangan bahan bakar baru pengganti bahan bakar maupun penambahan bahan-bahan tertentu pada bahan bakar minyak.

Salah satu jenis aditif yang dapat digunakan untuk alternatif bahan bakar minyak adalah *bioaditif*, yaitu aditif yang berasal dari tumbuhan. Indonesia memiliki banyak tumbuhan penghasil minyak atsiri (*essential oil*), minyak tersebut memiliki karakteristik menyerupai/mendekati bahan bakar minyak, seperti mudah menguap, berat jenisnya rendah, dan tersusun dari senyawa-senyawa organik hidrokarbon spesifik, sehingga diharapkan dapat dijadikan sebagai *bioaditif* untuk bahan bakar minyak. Minyak atsiri umumnya larut dalam pelarut organik seperti alkohol, eter, petroleum, benzene, dan tidak larut dalam air (Widiastuti:1-2).

Penelitian lain yang pernah dilakukan oleh Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (2010:4) dengan menambahkan 1 ml bio aditif kedalam 1000 ml bahan bakar bensin dapat menghemat penggunaan bensin 30-50 % pada kendaraan roda 2, sedangkan pada kendaraan roda 4 penambahan aditif dapat menghemat 15-25%. Sifat *bioaditif* minyak atsiri yang menyerupai bahan bakar membuatnya dapat dicampurkan kedalam bahan bakar minyak untuk salah satu solusi penghematan bahan bakar minyak.

Disamping itu, komponen oksigen yang terkandung dalam struktur kimia minyak atsiri diharapkan dapat menyempurnakan sistem pembakaran. Minyak atsiri diperoleh dari hasil penyulingan bagian tumbuh-tumbuhan tertentu dan sebagian sudah lama dibudidayakan di Indonesia. Minyak kayu putih (*cajeput oil*) adalah contoh jenis minyak atsiri tersebut.

Minyak kayu putih dapat dijadikan *bioaditif* karena larut dalam bahan bakar, dan dari hasil analisis terhadap komponen penyusunnya banyak mengandung oksigen, sehingga diharapkan mampu meningkatkan pembakaran bahan bakar dalam mesin. Hal lain yang cukup penting adalah ruang senyawa penyusun minyak tersebut berada dalam rantai terbuka, yang dapat menurunkan ikatan antar molekul penyusun bahan bakar, sehingga diharapkan proses pembakaran akan lebih efektif.

Penelitian yang dilakukan oleh Endyani dan Putra (2011:34) yang termuat dalam PROTON Vol. 3 No. 1 memperlihatkan hasil penambahan zat aditif akan memperbaiki proses pembakaran pada mesin kendaraan. Penambahan zat aditif yang dilakukan pada penelitian tersebut juga menghasilkan emisi gas buang yang lebih baik, yaitu menurunkan kadar karbonmonoksida (CO) sebesar 1,610, CO₂ sebesar 0,78, dan HC sebesar 79,2 serta menghilangkan senyawa NO_x.

Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini:

- Bagaimana pengaruh *bioaditif* pada pertalite terhadap performa sepeda motor Honda *Cs1 150cc PGM-FI*?
- Bagaimana pengaruh *bioaditif* pada pertalite terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor Honda *Cs1 150cc PGM-FI*?
- Bagaimana pengaruh *bioaditif* pada pertalite terhadap emisi gas buang sepeda motor Honda *Cs1 150cc PGM-FI*?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian sebagai berikut:

- Mengetahui pengaruh penambahan *bioaditif* pada pertalite terhadap performa sepeda motor Honda *Cs1 150cc PGM-FI*.
- Mengetahui pengaruh penambahan *bioaditif* pada pertalite terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor Honda *Cs1 150cc PGM-FI*.
- Mengetahui pengaruh penambahan *bioaditif* pada pertalite terhadap emisi gas buang sepeda motor Honda *Cs1 150cc PGM-FI*.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat diantaranya sebagai berikut:

- Memberikan pengetahuan mengenai pengaruh penambahan *bioaditif* pada pertalite terhadap performa sepeda motor.
- Memberikan pengetahuan mengenai pengaruh penambahan *bioaditif* pada pertalite terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor.
- Memberikan pengetahuan mengenai pengaruh penambahan *bioaditif* pada pertalite terhadap emisi gas buang sepeda motor.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen (*experimental research*). Bertujuan untuk mengetahui perlakuan berupa penggunaan bahan bakar pertalite, murni, pertalite + minyak kayu putih 7%, minyak kayu putih 8% akan dilihat hasilnya berupa perubahan yang terjadi pada daya, torsi dengan menggunakan alat *dynamometer*, kemudian pengukuran konsumsi bahan bakar menggunakan buret dan *stopwatch*, serta kadar emisi gas buangnya menggunakan alat pengukur emisi.

Objek Penelitian

Sepeda motor Honda *CS1 150 PGM-FI* tahun 2013.

Tempat dan Waktu Penelitian

- Tempat penelitian
 Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengujian Performa Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.
- Waktu Penelitian
 Penelitian ini dilakukan pada Bulan Oktober-Desember 2019.

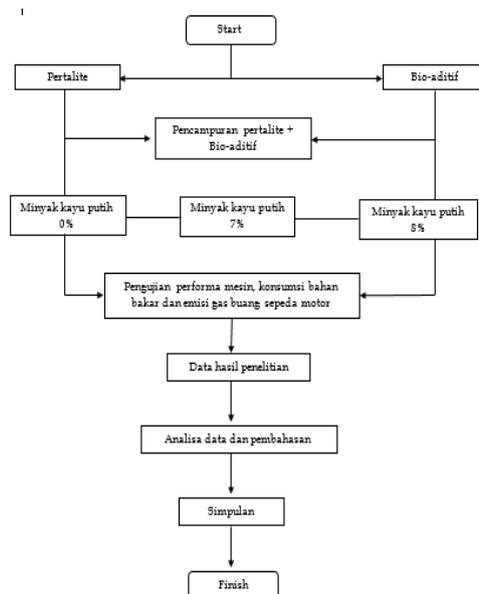
Variabel Penelitian

- Variabel Bebas
 Variabel bebas adalah merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat) (Sugiyono, 2011:39). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pertalite murni, campuran pertalite dengan minyak kayu putih 7 %, campuran pertalite dengan minyak kayu putih 8 %.

- Variabel Terikat
 Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2011:39). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah daya, torsi, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang sepeda motor

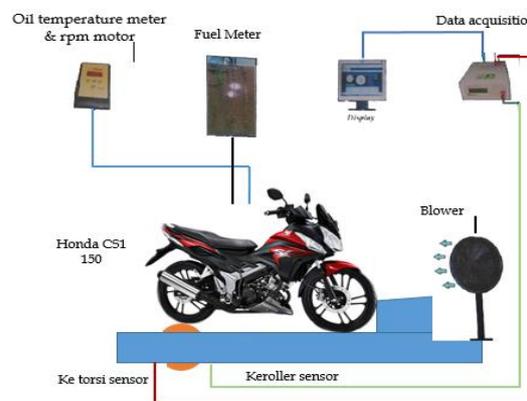
- Variabel Kontrol
 Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan dan dibuat konstan sehingga peneliti dapat melakukan penelitian yang bersifat membandingkan” (Sugiyono, 2009:41). Variabel kontrol merupakan himpunan sejumlah gejala yang memiliki berbagai aspek atau unsur di dalamnya, yang berfungsi untuk mengendalikan agar variabel terikat yang muncul bukan karena variabel lain, tetapi benar-benar karena variabel bebas. Pengendalian variabel ini dimaksudkan agar tidak merubah atau menghilangkan variabel bebas yang akan diungkap pengaruhnya. Variabel kontrol dalam penelitian ini antara lain adalah:
 - Temperatur oli mesin (temperatur kerja mesin).
 - Putaran mesin.
 - Peralatan penelitian.
 - Temperatur udara sekitar 25-35⁰ C.

Rancangan penelitian



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Instrumen Penelitian



Gambar 2 Objek Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2011). Adapun skema instrumen penelitian dapat dilihat pada gambar 2 berikut.

Instrumen penelitian untuk pengambilan data performa mesin meliputi :

- Chassis dynamometer
- Fuel meter
- Blower
- Tachometer
- Thermocontrol

Metode Penelitian

Pengujian performa mesin berdasarkan SAE J1349, yaitu *Engine Power Test Code-Spark Ignition and Compression Ignition-Net Power Rating*. Pengujian ini untuk mengetahui nilai torsi dan daya yang dihasilkan

oleh kendaraan yang diuji. Alat yang digunakan untuk pengujian ini adalah *dynamometer*.

Prosedur Pengujian

• Persiapan pengujian performa mesin:

- Melakukan *tune-up* mesin sehingga didapatkan kondisi mesin yang layak untuk pengujian.
- Memeriksa kekencangan tali pengikat bodi sepeda motor pada *chassis dynamometer*.
- Memasang kabel sensor rpm.
- Menyalakan mesin sampai suhu kerja $\pm 60^{\circ}\text{C}$.
- Menyalakan komputer dan membuka *software sport dyno 33*.
- Memilih tombol *configuration*.
- Pada *class of dyno* memilih *vehicle* dan mencentang *load cell*.
- Pada *torque calculation* memilih *torque at engine*.
- Mengklik program.
- Pada rpm *step* memilih 500 rpm.
- Pada *units* untuk *power* memilih PS, N.m, untuk *speed* memilih KMH, dan untuk temperatur memilih *centigrade*.
- Klik OK kemudian klik *run*.
- Mengisi tipe kendaraan yang akan diuji pada kolom *test data*.
- Mengisi kolom *displacement* dengan kapasitas silinder mesin yang akan diuji.
- Mengisi kolom *comments* dengan standar jika mesin masih standar atau modifikasi *bioaditif* untuk pengujian kelompok eksperimen.
- Memilih *using rpm clamp* pada *clamp*.

• Pengambilan data performa mesin:

- Menyalakan *blower* yang berfungsi untuk mendinginkan mesin.
- Mengklik tombol *start* warna hijau.
- Memasukkan gigi transmisi ke *top gear* (gigi 5).
- Menekan tombol *start* warna hijau.
- Bersamaan itu pengemudi membuka *throttle* secara penuh/WOT (*wide open throttle*).
- Ketika putaran mesin sudah mencapai *limiter*, maka tekan tombol hijau untuk menghentikan perekaman data.
- Pengemudi menurunkan putaran mesin.
- Mengklik *preview* pada *toolbar* untuk melihat hasil pengujian.
- Menyimpan pengujian ke komputer.
- Setiap akhir pengujian masing-masing campuran *bioaditif*, mesin dimatikan dan didinginkan untuk persiapan pengujian berikutnya.
- Pengujian dilakukan hingga didapatkan 3 data yang diinginkan.

• Akhir pengujian

- Membiarkan mesin pada putaran *idle*.
- Mematikan mesin.
- Mematikan *blower*.

- Mematikan *chassis dynamometer*.
- Merapikan alat-alat pengujian.

• Persiapan pengujian konsumsi bahan bakar:

- Melakukan *tune-up* mesin sehingga didapatkan kondisi mesin yang layak untuk pengujian.
- Memeriksa kekencangan tali pengikat bodi sepeda motor pada *chassis dynamometer*.
- Memastikan tidak ada kebocoran pada knalpot sepeda motor.
- Menyiapkan alat ukur uji konsumsi bahan bakar.
- Menyiapkan instrumen pendukung lainnya, yaitu: *tachometer*, *chassis dynamometer*, *thermometer*, dan *blower*.

• Pengujian konsumsi bahan bakar:

- Mesin dihidupkan pada putaran *idle* ± 1200 rpm sampai dicapai suhu kerja mesin, yaitu sekitar 60°C - 70°C .
 - Menyalakan *blower* yang berfungsi untuk mendinginkan mesin.
 - Memasukkan bahan bakar pertalite pada *fuel meter*.
 - Pengambilan data mulai putaran *idle* 1500 rpm sampai 9000 rpm dengan rentang per 500 rpm.
 - Melakukan pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan bahan bakar pertalite + minyak kayu putih 0%, Pertalite + minyak kayu putih 7%, dan
 - *muffler* standar tanpa *catalytic converter*, *muffler 1 heater*, dan Pertalite + minyak kayu putih 8%.
 - Setiap akhir pengujian masing-masing campuran *bioaditif*, mesin dimatikan dan didinginkan untuk persiapan pengujian berikutnya. Pengujian dilakukan hingga didapat 3 data yang valid dan reliabel.
- #### • Akhir pengujian
- Membiarkan mesin pada putaran *idle*.
 - Mematikan mesin.
 - Mematikan *blower*.
 - Merapikan alat-alat pengujian.

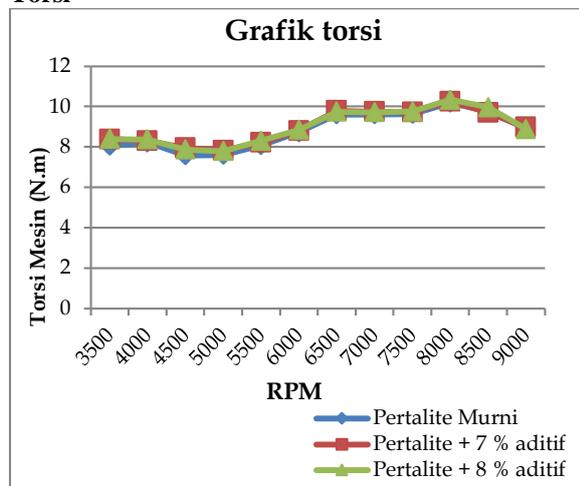
Teknik Analisis Data

Penelitian ini termasuk metode penelitian deskriptif kuantitatif. Metode penelitian deskriptif kuantitatif merupakan penelitian dasar yang menggambarkan fenomena, baik yang bersifat alamiah ataupun rekayasa manusia. Penelitian ini termasuk deskriptif kuantitatif yang bersifat eksperimental, yaitu suatu penelitian dimana peneliti sengaja membangkitkan timbulnya suatu kejadian atau keadaan, kemudian diteliti bagaimana akibatnya. Dengan kata lain, eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan klausul) antara beberapa faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan

secara ketat (Arikunto, 2010:9). Kemudian membandingkan hasil pengujian antara campuran *bioaditif* 0%, *bioaditif* 7%, dan *bioaditif* 8%.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Torsi



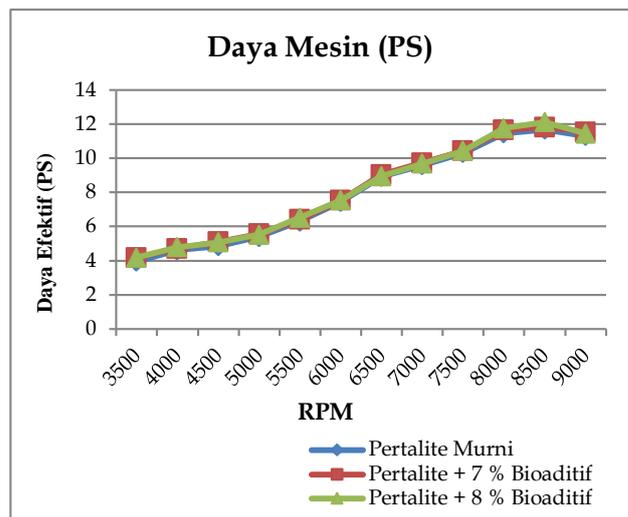
Gambar 3 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Torsi

Berdasarkan gambar 3 diatas, torsi cenderung mengalami peningkatan sampai torsi optimal pada rentang putaran 6000 rpm sampai 8000 rpm dengan hasil torsi tertinggi yaitu 10,33 Nm, Ketika putaran mesin meningkat maka efisiensi bahan volumetrik meningkat, Banyak waktu untuk mengisi ruang bakar dengan campuran bahan bakar dan udara secara penuh, Saat proses pembakaran, ledakan antara campuran bahan bakar dan udara akan menghasilkan gaya dorong yang besar pada kepala piston, sehingga torsi pada mesin menjadi tinggi, Pada keadaan ini campuran udara dan bahan bakar mendekati campuran stoikiometri.

Pada putaran 8500 rpm sampai dengan 9000 rpm grafik torsi mengalami penurunan, Ini disebabkan karena pada putaran tinggi, efisiensi volumetrik menurun, Ruang silinder tidak memiliki cukup waktu untuk mengisi penuh campuran bahan bakar dan udara, Ketika campuran bahan bakar dan udara miskin dibakar, tekanan pembakaran menjadi rendah, Gaya dorong kepala piston juga akan rendah, sehingga terjadi penurunan torsi pada mesin.

Analisa dan Pembahasan daya

Berdasarkan pengujian di laboratorium performa mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya dengan menggunakan *chassis dynamometer*, didapatkan 3 hasil pengujian daya (PS), Data daya diperoleh dalam satuan HP, kemudian ketiga data tersebut dirata-rata dan hasilnya dikonversi ke satuan PS.



Gambar 4 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Daya

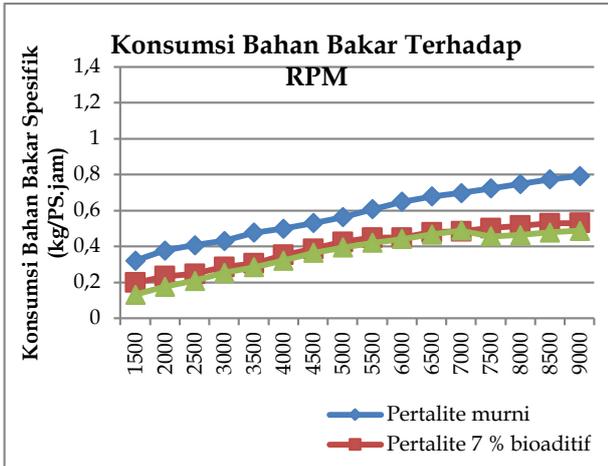
Berdasarkan gambar 4 diatas, daya efektif cenderung mengalami peningkatan dan mencapai daya efektif optimal pada rentang putaran 4000 sampai 8500 rpm dengan daya efektif tertinggi yaitu 12,12 PS, Peningkatan ini disebabkan oleh torsi yang meningkat sehingga volumetrik juga meningkat, Campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke dalam ruang silinder mendekati campuran stoikiometri sehingga pembakaran berlangsung sempurna dan daya efektif yang dihasilkan oleh mesin mengalami peningkatan.

Pada putaran 8500 sampai 9000, grafik daya mengalami penurunan, Ini disebabkan pada putaran tinggi, torsi mengalami penurunan dan piston tidak mempunyai waktu yang cukup untuk menghisap campuran bahan bakar dan udara, sehingga volume bahan bakar yang dihisap semakin berkurang tekanan kompresi pada mesin menurun, Hal ini menyebabkan proses pembakaran campuran udara dan bahan bakar tidak sempurna, Akibatnya daya efektif yang dihasilkan menurun.

Analisa dan Pembahasan Konsumsi Bahan Bakar

Berdasarkan pengujian yang dilakukan di laboratorium performa mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya dengan menggunakan *fuel meter*, didapatkan 3 hasil data dari 3 kali pengujian konsumsi bahan bakar, Data konsumsi bahan bakar diperoleh dalam satuan ml/s, kemudian hasil dari ketiga data tersebut dirata-rata dan dikonversikan kedalam satuan kg/jam, setelah itu akan dilakukan perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik (sfc) dengan satuan kg/jam.

Berikut adalah hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik dari 3 variasi bahan bakar yang diuji pada Honda *Cs1 150 PGM-FI*:



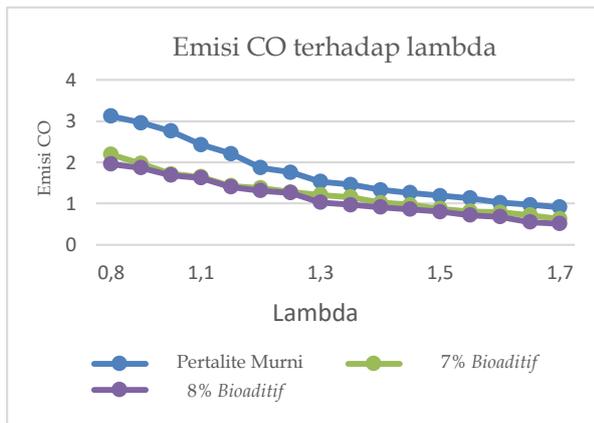
Gambar 5 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Berdasarkan gambar 5 terlihat bahwa konsumsi bahan bakar berbanding lurus dengan putaran mesin (rpm). Semakin tinggi putaran mesin (rpm), maka semakin tinggi pula konsumsi bahan bakar pada Honda Cs1 150 PGM-FI.

Reduksi konsumsi bahan bakar dengan *bioaditif* 7% sebesar 30,47%, lebih hemat dari bahan bakar pertalite murni. Hal tersebut dikarenakan *bioaditif* dengan rumus kimia $C_{10}H_{18}O$ yang artinya banyak mengandung oksigen yang dibutuhkan oleh mesin untuk proses pembakaran yang lebih sempurna dan efisien.

Reduksi konsumsi bahan bakar dengan *bioaditif* 8% sebesar 35,78%, lebih hemat dari bahan bakar pertalite murn. Hal tersebut dikarenakan *bioaditif* dengan rumus kimia $C_{10}H_{18}O$ yang artinya banyak mengandung oksigen yang dibutuhkan oleh mesin untuk proses pembakaran yang lebih sempurna dan efisien. Campuran *bioaditif* 8% yang memiliki reduksi bahan bakar paling baik dikarenakan jumlah *bioaditif* yang banyak menghasikan kandungan oksigen yang banyak dalam bahan bakar.

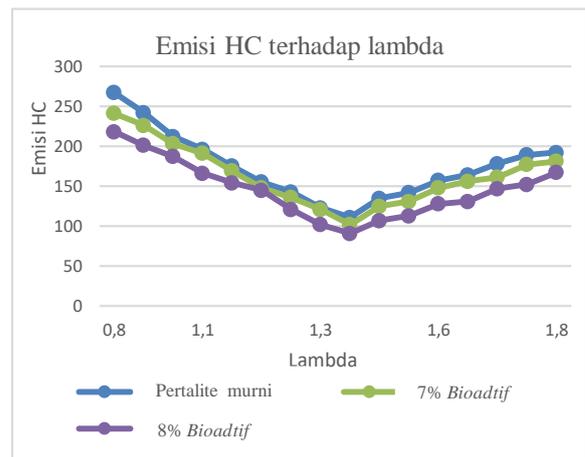
Reduksi Emisi Gas Buang CO dan HC



Gambar 6 Grafik hubungan emisi CO terhadap lambda

Berdasarkan gambar 6 dapat dilihat bahwa pada saat campuran kaya (kekurangan udara) emisi gas buang CO cenderung naik. Hal ini dikarenakan atom karbon (C) yang berasal dari bahan bakar kekurangan oksigen (O_2) yang berasal dari udara untuk berkaitan melalui reaksi kimia di dalam ruang bakar akan berubah menjadi karbon dioksida (CO_2), sedangkan pada campuran miskin (kelebihan udara) konsentrasi (CO) berbanding lurus dengan campuran bahan bakar dan udara yang dihisap sehingga konsentrasi CO akan turun karena oksigen yang berasal dari udara cukup untuk memenuhi reaksi dengan karbon membentuk CO_2 (Warju, 2009:113).

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan *Bioaditif* Minyak kayu putih pada sepeda motor Honda *CS1 150* berpengaruh terhadap reduksi emisi gas buang CO. Hal tersebut dikarenakan *bioaditif* minyak kayu putih mengandung sineol 60% dengan rumus kimia $C_{10}H_{18}O$ yang banyak mengandung oksigen yang sangat dibutuhkan oleh mesin untuk proses pembakaran yang lebih sempurna dan efisien. Dilihat dari Gambar 4.4 semua variasi bahan bakar memenuhi baku mutu emisi gas buang CO berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 4 tahun 2009 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru kategori L. Hal ini dibuktikan reduksi emisi gas buang CO rata-rata sebesar 29,251% dengan penambahan *bioaditif* minyak kayu putih 7%, dan 34,15% dengan penambahan *bioaditif* minyak kayu putih 8%.



Gambar 7 Grafik hubungan emisi HC terhadap lambda.

Berdasarkan gambar 7 sumber dari emisi hidrokarbon (HC) adalah bahan bakar yang belum terbakar tetapi sudah keluar bersama-sama gas buang ke atmosfer. Apabila campuran kurus, maka konsentrasi HC menjadi naik hal ini disebabkan kurangnya pasokan bahan bakar sehingga menyebabkan rambatan bunga api menjadi lambat dan bahan bakar akan segera keluar sebelum terbakar dengan sempurna. Pada kondisi campuran kaya, konsentrasi HC akan naik akibat dari adanya bahan bakar yang belum bereaksi dengan udara yang

dikarenakan pasokan udara tidak cukup untuk bereaksi menjadi sempurna, sehingga ada sebagian hidrokarbon yang keluar pada saat proses pembuangan. (Warju, 2009:115).

Selain itu naiknya emisi gas buang HC disebabkan:

1. pembakaran yang kurang sempurna karena kekurangan O₂ sehingga ada sebagian bahan bakar yang belum terbakar dan keluar yang terbuang masih dalam bentuk hidrokarbon.
2. pada campuran kurus konsentrasi emisi HC akan naik disebabkan karena kurangnya pasokan bahan bakar sehingga menyebabkan rambatan bunga api menjadi lebih lambat dan bahan akan segera keluar, pada kondisikaya konsentrasi emisi HC akan naik disebabkan karena sebagian bahan bakar tidak ikut terbakar, (Arsana, dkk. 2013: 121-128)

Secara umum, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *bioaditif* yang dicampurkan kedalam bahan bakar pertalite dapat menurunkan emisi gas buang CO dan HC sepeda motor Honda *CS1 150 PGM-FI* secara signifikan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian pada sepeda motor honda *CS1 150 PGM-FI* mengenai pengaruh Penambahan *bioaditif* minyak kayu putih terhadap performa mesin konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang serta pengolahan data, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Penambahan *bioaditif* pada bahan bakar pertalite berpengaruh terhadap performa mesin sepeda motor honda *CS1 150 PGM-FI*. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan torsi rata-rata sebesar 2,01% dengan campuran *bioaditif* 7%, dan 2,22% dengan campuran *bioaditif* 8%. Penambahan *bioaditif* pada bahan bakar pertalite berpengaruh terhadap peningkatan daya mesin. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan daya rata-rata sebesar 2,25% dengan dengan campuran *bioaditif* 7%, dan 2,52% dengan campuran *bioaditif* 8%
- Penambahan *bioaditif* pada bahan bakar pertalite berpengaruh terhadap reduksi konsumsi bahan bakar . Penambahan *bioaditif* dapat mereduksi konsumsi bahan bakar sepeda motor honda *CS1 150 PGM-FI*. Hal ini dibuktikan dengan reduksi konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 30,47% dengan dengan campuran *bioaditif* 7% dan 35,79% dengan campuran *bioaditif* 8%.
- Penambahan *bioaditif* pada bahan bakar pertalite berpengaruh terhadap reduksi emisi gas buang CO. Semua variasi campuran *bioaditif* memenuhi baku mutu emisi gas buang CO berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 4 tahun 2009 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan

Bermotor Tipe Baru kategori L. Hal ini dibuktikan reduksi emisi gas buang CO rata-rata sebesar 29,25% dengan campuran *bioaditif* 7%, dan 34,15% dengan campuran *bioaditif* 8%. Penambahan *bioaditif* pada bahan bakar pertalite berpengaruh terhadap reduksi emisi gas buang HC. Semua variasi campuran *bioaditif* memenuhi baku mutu emisi gas buang HC berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 5 tahun 2006 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Lama kategori L >2010. Hal ini dibuktikan dengan reduksi emisi gas buang HC rata-rata sebesar 5,08% dengan campuran *bioaditif* 7%, dan 14,318% dengan campuran *bioaditif* 8%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka diberikan saran sebagai berikut:

- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kualitas bahan bakar dan *bioaditif* lain .
- Diharapkan ada penelitian lebih lanjut yang membahas tentang komposisi jumlah *aditif* minyak kayu putih yang di variasi dikarenakan faktor yang mempengaruhi efisiensi mesin sangat beragam, sehingga perlu adanya kajian lebih khusus pada komponen lain untuk mendapatkan efisiensi mesin yang paling optimal dari *bioaditif* minyak kayu putih tersebut.
- Pada saat pengujian kondisi temperatur mesin dan suhu ruangan harus stabil.
- Sebelum melakukan pengujian, alat uji seperti Gas Analyzer perlu dilakukan kalibrasi terlebih dahulu agar mendapatkan hasil yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsana, I Made, dkk. 2013. *Pengaruh Penggunaan Hydrogen Booster Electrolyzer Terhadap Performa Mesin Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah*. JTM Volume 01 Nomer 03 Tahun 2013, 121-128.
- Balai Penelitian Tanaman Obat, dan Aromatik. 2010. *Penggunaan Minyak Serai Wangi Sebagai Bahan Bio aditif Bahan Bakar Minyak*. Sinar Tani Edisi 24.
- Endyani, Indah Dwi dan Toni Dwi Putra. 2011. *Pengaruh Penambahan Zat Aditif Pada Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor*. *PROTON*. Vol. 3. No. 1: 29-3.
- Gupta, H.N. 2009. *Fundamentals of Internal Combustion Engines*. New Delhi: Rajkarnal Electric Press.
- Jama, Jalius dan Wagino. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 1 untuk SMK*. Jakarta: Direktorat

- Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Kadarohman, Asep. *Eksplorasi Minyak Atsiri Sebagai Bioaditif Bahan Bakar Solar*. Bandung: Program Studi Kimia, FMIPA, UPI.
- Kristanto, Philip. 2015. *Motor Bakar Torak*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Ma'mun, Sriyadi, S. Suhirman, H. Mulyana, D. Suyatno dan D. Kustiwa. 2010. *Minyak Atsiri Sebagai Bioaditif Untuk Penghematan Bahan Bakar Minyak*. Laporan Teknis Penelitian Tahun Anggaran 2010 Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Nugroho. 2015. Pengaruh penambahan bioaditif pada bahan bakar premium terhadap performa konsumsi bahan bakar dan emisi sepeda. Universitas Negeri Semarang.
- Raharjo, Winarno D dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang: Unnes Press.
- Silaban, Mawardi. 2012. Pengaruh Penambahan Bioaditif Pada Pertalite Terhadap Kinerja Motor Bakar. *Jurnal Ilmiah Teknologi Energi*. Vol. 1. No. 14: 15-26.
- Sugiyono. 2010. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suprpto. 2004. *Bahan Bakar dan Pelumasan*. Semarang. Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Suyanto, Wardan. 1989. *Teori Motor Bensin*. Jakarta: Departemen Pendidikan Tinggi.
- Wardhana, Wisnu Arya. 2001. *Dampak pencemaran lingkungan*. Yogyakarta: PT Andi Yogya.
- Warju. 2009. *Pengujian Performa Mesin Kendaraan Bermotor*. Surabaya: Unesa University Press.
- Warju. 2011. *Teknologi Reduksi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor*. Surabaya: Jurusan Teknik Mesin FT Unesa.
- Widiastuti, Ira. *Sukses Agribisnis Minyak Atsiri*. Sleman: Pustaka Baru Press.