

UJI EMISI GAS BUANG MOTOR YAMAHA MIO 2009 DENGAN BAHAN BAKAR *BIOETHANOL* DARI UMBI SENTE (*ALOCASIA MACRORRHIZA*) SEBAGAI CAMPURAN PREMIUM

Adi Sanjaya

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: adisanjayaa@gmail.com

Priyo Heru Adiwibowo

Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: apriyoheru@gmail.com

ABSTRAK

Kesadaran masyarakat akan pencemaran udara akibat gas buang kendaraan bermotor di kota-kota besar saat ini semakin tinggi. Dari berbagai sumber bergerak seperti mobil penumpang, truk, bus, lokomotif kereta api, kapal terbang, dan kapal laut, kendaraan bermotor saat ini maupun dikemudian hari akan terus menjadi sumber yang dominan dari pencemaran udara di perkotaan. Kehadiran kendaraan bermotor dalam masyarakat sangatlah penting, akan tetapi banyak terjadi permasalahan lalu lintas seperti kemacetan, kecelakaan serta pencemaran udara. Gas buang yang dihasilkan dari kendaraan bermotor berupa zat yang tidak beracun, seperti nitrogen (N_2), karbondioksida (CO_2) uap air (H_2O) serta zat beracun seperti karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), oksida nitrogen (NO_x), sulfur oksida (SO_x), zat timbal (Pb), dan partikulat. Tujuan dari peneliti ini adalah untuk mengetahui tingkat penurunan kadar emisi gas buang pada mesin Yamaha Mio 2009. Bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini adalah *bioethanol* dari umbi sente (*Alocasia Macrorrhiza*) sebagai campuran premium dengan perbandingan E5, E10, E15, dan E20. Pengujian dilakukan dengan menggunakan putaran mesin 3000 - 8000 rpm dengan range 500 rpm. Metode pengujian yang digunakan adalah *variabel speed* (kecepatan berubah) pada *full open throttle valve* (beban penuh). Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif yaitu mendeskripsikan data *numeric* yang diperoleh dari pengujian yang kemudian dijelaskan dalam bentuk kalimat yang sederhana dan mudah dipahami. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kandungan *bioethanol* pada premium dapat meningkatkan konsentrasi CO dan menurunkan konsentrasi HC, NO_x dan O_2 dibandingkan dengan bahan bakar premium pada putaran *idle*. Emisi CO dan HC terhadap putaran mesin maupun lambda, biopremium E5 yang terendah dibandingkan dengan biopremium lainnya. Biopremium E5 dibandingkan dengan premium pada putaran 3000-8000 rpm jauh lebih rendah dengan CO pada putaran 8000 rpm sebesar 0.27 %vol sedangkan premium sebesar 1.91 %vol, sedangkan konsentrasi HC pada biopremium E5 sebesar 114 ppm dan premium sebesar 163 ppm. Serta konsentrasi NO pada putaran 4500 rpm biopremium E5 sebesar 11 ppm dan premium 40 ppm. Untuk perbandingan biopremium yang optimal berada pada biopremium E5 dengan melihat konsentrasi O_2 . Perbandingan biopremium E5 dengan premium yang optimal pada putaran 3000-8000 rpm konsentrasi O_2 lebih rendah sebesar 2.11%vol.

Kata kunci : Emisi gas buang, *bioethanol*, umbi sente (*Alocasia Macrorrhiza*).

ABSTRACT

Public awareness of air pollution due to the exhaust gas of vehicle in large city currently getting high. From various vehicles such as car, truck, bus, locomotive, plane, ship defines currently or in the future vehicles become the dominant source of air pollution in urban areas. The presence of vehicle in society is very important however many traffic issues occurred like traffic jam, accidents and air pollution. The exhaust gas which generated from vehicles constitute nontoxic substance such as nitrogen (N_2), carbon dioxide (CO_2), water vapors (H_2O) while the toxic substances like carbon monoxide (CO), hydrocarbon (HC), nitrogen oxide (NO_x), sulphur oxide (SO_x), lead element (Pb) and particulate. The aim of this research is to know the reduced rate of exhaust emission level in Yamaha Mio 2009 engine's. Fuel that is used in this research is *bioethanol* from tuber of sente (*Alocasia Macrorrhiza*) as a mixture of premium by comparison E5, E10, E15 and E20. The testing was done using 3000 – 8000 rpm with the range 500 rpm for the machine rotation. A method of testing that is used is *variabel speed* in full open throttle valve. This research uses descriptive analysis method which describe the numeric data obtained from testing

then described in the form of simple sentences and understandable. Based on the result of the study can be concluded that the higher the content of bioethanol on premium can increase the concentration of CO and reducing the concentration of HC, NO_x and O₂ compared with fuel premium on the lap idle. The emission of CO and HC against round a lambda, as well as biopremium E5 the lowest compared with other biopremium. Biopremium E5 compared with premiums on the lap 3000-8000 rpm much lower with CO on the lap as much as 8,000 rpm 0.27 % vol while premium at 1.91 % vol, while the concentration HC on biopremium E5 of 114 ppm and premium of 163 ppm. And the concentration of NO_x on the lap 4500 rpm biopremium E5 from 11 ppm and premium 40 ppm. To concentrate O₂ at the 8,000 rpm biopremium E5 of 2.11 % vol and premium 3.32 % vol.

Keywords: Exhaust emissions, bioethanol, tuber of sente (*Alocasia Macrorrhiza*).

PENDAHULUAN

Kesadaran masyarakat akan pencemaran udara akibat gas buang kendaraan bermotor di kota-kota besar saat ini semakin tinggi. Dari berbagai sumber bergerak seperti mobil penumpang, truk, bus, lokomotif kereta api, kapal terbang, dan kapal laut, kendaraan bermotor saat ini maupun dikemudian hari akan terus menjadi sumber yang dominan dari pencemaran udara di perkotaan. Kehadiran kendaraan bermotor dalam masyarakat sangatlah penting, akan tetapi banyak terjadi permasalahan lalu lintas seperti kemacetan, kecelakaan serta pencemaran udara.

Pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan. Selain itu pencemaran udara juga dapat mengganggu estetika dan kenyamanan serta merusak properti seperti terjadinya hujan asam yang berdampak mempengaruhi kualitas air permukaan serta merusak material dan bangunan. Pencemaran udara dapat ditimbulkan oleh berbagai sumber diantaranya sumber alami maupun sumber yang berasal dari kegiatan manusia. Penyebab utama pencemaran udara disebabkan karena banyaknya kendaraan bermotor. Berdasarkan data dari Kantor Kepolisian Republik Indonesia mencatat bahwa pada tahun 2012 jumlah dari mobil penumpang 10.432.259, bus 2.273.821, truk 5.286.061, sepeda motor 76.381.183 dan total keseluruhan dari kendaraan bermotor yakni 94.373.324. Data tersebut juga akan mengalami peningkatan tiap tahunnya. Ini diakibatkan karena penjualan kendaraan bermotor yang ikut meningkat. Berdasarkan Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI) pada bulan Januari hingga bulan Juli tahun 2009, Yamaha Mio *casting wheel* (CW) menjadi sepeda motor terlaris di pasar motor nasional. Selama delapan bulan sudah terjual 386.946 unit dengan pangsa 12,4%. Pada peringkat kedua diduduki oleh Honda Revo Absolute 110cc dengan total penjualan sebesar 287.876 unit (9,2%). Selanjutnya disusul oleh Yamaha Vega ZR DB 115cc sebanyak 244.661 unit (7,8%). Kemudian Yamaha Jupiter-Z CW pada peringkat keempat dengan penjualan sebesar 227.261 unit (7,29%). Pada posisi kelima yakni Honda Supra 125 XTR dengan jumlah penjualan mencapai 219.957 unit (7,0%) dan sisanya merupakan jatah motor tipe lainya seperti Yamaha V-

Ixion, Honda Blade hingga Ninja 250R. (www.wordpress.com, diakses tanggal 25 februari 2014). Dari data tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa Yamaha Mio merupakan kendaraan roda dua yang sangat diminati oleh pangsa kendaraan bermotor di Indonesia.

Seperti diketahui proses pembakaran dari bahan bakar kendaraan bermotor menghasilkan gas buang yang terdiri atas zat yang tidak beracun, seperti nitrogen (N₂), karbondioksida (CO₂) uap air (H₂O) serta zat beracun seperti karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), oksida nitrogen (NO_x), sulfur oksida (SO_x), zat timbal (Pb), dan partikulat (Warju, 2012:13).

Banyak usaha yang dapat dilakukan untuk menghindari atau mengurangi polusi udara akibat emisi gas buang dari sektor transportasi. Salah satunya perlindungan yakni melalui upaya pengendalian terhadap sumber emisi gas buang kendaraan bermotor, sehingga pembebanan udara tetap berada di bawah ambang batas yang diperbolehkan.

Bahan bakar alternatif adalah suatu upaya yang dilakukan untuk mengurangi pencemaran udara. Bahan bakar alternatif memiliki keuntungan diantaranya ramah lingkungan dan dapat diperbarui. Selain itu bahan bakar alternatif dapat menggantikan bahan bakar minyak yang semakin lama akan semakin berkurang. Salah satu alternatif penggantian bahan bakar minyak (BBM) adalah *bioethanol*. *Bioethanol* merupakan etanol yang berasal dari sumber hayati. Bioetanol bersumber dari gula sederhana, amilum dan selulosa. Amilum yang berbentuk polisakarida dapat dihidrolisis menjadi glukosa melalui pemanasan, menggunakan katalis dan pemanfaatan enzim. Glukosa selanjutnya difermentasi sehingga dapat menghasilkan *etanol*.

Etanol adalah sebuah bahan bakar dimana jika *etanol* dibakar dengan oksigen maka akan menghasilkan karbon dioksida, air, dan aldehida. Bensin menghasilkan CO₂ sebanyak 2,44 kg/liter dan etanol 1,94 kg/liter. Energi yang dihasilkan oleh etanol hanya berkisar 2/3 dari energi yang dihasilkan oleh bensin. Maka dari itu *etanol* menghasilkan CO₂ 19% lebih banyak daripada bensin dengan energi yang sama, sehingga *etanol* dianggap sebagai aditif alternatif yang menjanjikan. (Wikipedia, 2014).

Menurut Rama Prihandana, dkk (2007) bahan baku *bioethanol* dapat berupa ubi kayu, ubi jalar, tebu, jagung, sorgum, nipah, kelapa, padi dari bahan tersebut

mengandung glukosa, berpati serta mengandung selulosa. Sumber *bioethanol* yang cukup potensial banyak dikembangkan di Indonesia. Berbagai negara mulai mengembangkan alternatif sumber energi baru yang ramah lingkungan dan relatif mudah dibuat.

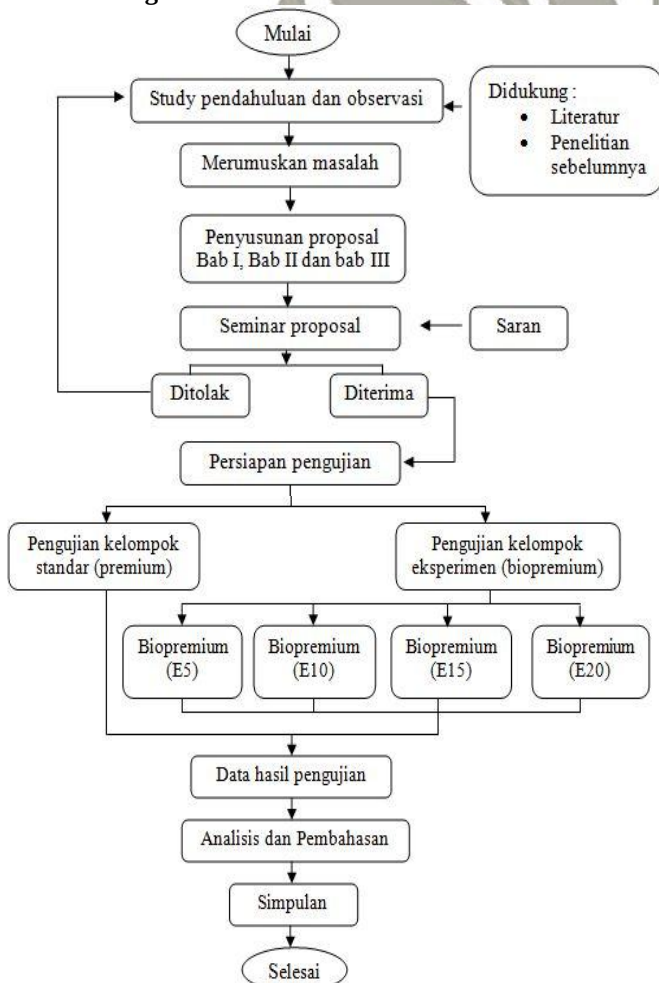
Penelitian ini membahas pengaruh dan perbandingan bahan bakar premium dengan biopremium terhadap emisi gas buang kendaraan bermotor Yamaha Mio tahun 2009.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan biopremium yang optimal untuk menghasilkan kadar emisi yang rendah dan untuk mengetahui perbandingan emisi gas buang biopremium yang optimal tersebut di atas dibandingkan dengan bahan bakar premium pada mesin motor Yamaha Mio tahun 2009.

Manfaat penelitian ini ialah memanfaatkan *bioethanol* sebagai campuran bahan bakar premium untuk menggantikan premium, selain itu penelitian ini diharapkan sebagai salah satu sumber energi alternatif untuk mengatasi krisis energi di Indonesia.

METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Variable Penelitian

Variabel bebas atau disebut dengan *independent variable* dalam penelitian ini adalah E5, E10, E15, dan E20. Variabel kontrol disebut pembanding hasil penelitian eksperimen yang dilakukan. Variabel kontrol dalam penelitian ini ialah Sepeda motor Yamaha Mio 2009 dengan kapasitas mesin 110 cc, Putaran mesin yaitu stasioner (1200 rpm), 3.000 rpm sampai 8.000 rpm dengan *range* putaran 500 rpm pada mesin 4 langkah, Biopremium, Suhu mesin pada suhu kerja (60-70 °C), Pengujian dilakukan pada Rpm beban penuh (*Fuel Open Throttle Valve*), dan Temperatur udara sekitar 25-35 °C. Variabel terikat atau hasil disebut dengan *dependent variable* dalam penelitian ini adalah tingkat polutan dari kadar emisi gas buang yang ditimbulkan yaitu CO, HC, NO_x, dan O₂.

Penelitian eksperimen (*experimental research*) ini dilaksanakan di Laboratorium Performa Mesin Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya yang bertempat di jalan Ketintang Surabaya untuk mengetahui emisi gas buang kendaraan Yamaha Mio 2009.

Obyek Penelitian

• Mesin Yamaha Jupiter MX

Mesin yang digunakan dalam penelitian ini adalah Yamaha Mio tahun 2009

Peralatan Penelitian

• Mesin Yamaha Mio 2009 : mesin yang digunakan dalam penelitian ini dengan spesofikasinya adalah:

- Tipe mesin : 4 langkah, SOHC 2-klep
- Diameter langkah : 50,0 x 57,9 mm
- Volume silinde : 113,7 cc
- Perbandingan kompresi : 8,8:1
- Tenaga maksimum : 6,54km (8,9ps)
- Torsi maksimum : 7,84Nm(0,88kgf.m)
- Karburator : NCV24x1 (keihin)
- Transmisi : V-belt otomatis
- Sistem pengapian : DC-CDI

• Blower: digunakan untuk mendinginkan mesin. Adapun spesifikasinya adalah:

- Merk: Krisbow
- Model: EF – 50 S
- Power 160W

• Tangki Bahan Bakar : digunakan untuk menampung bahan bakar akan digunakan dalam penelitian.

Instrument Penelitian

• Exhaust Gas Analyzer

Exhaust Gas Analyzer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kadar polutan gas buang yang merupakan hasil dari proses pembakaran mesin. Adapun spesifikasinya adalah:

- Merk: BrainBee
- Type: AGS-688
- No. Seri: 081008000055
- Tahun Pembuatan: 2008
- Pembuatan: Italia

- Waktu pemasangan: 10menit
- Aliran gas: 4liter/menit
- Aliran gas minimal: 2,5/menit

• **Chasis Dynamometer**

Chasis Dynamometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi yang dihasilkan mesin. Spesifikasi sebagai berikut:

- Nama: *Rextro Pro – Dyno*
- Tegangan: 220 V 50/60 Hz
- *Range Operasi*: 6.000 rpm dengan 150 gigi
- Kemampuan: 15 KHz
- Tipe Sensor: *Digital Pick – Up*
- Tipe Input: *Logical Level* (aktif pada tingkat tinggi)
- Produksi: PT. *Rextor Technology Indonesia*

• **Gelas ukur**

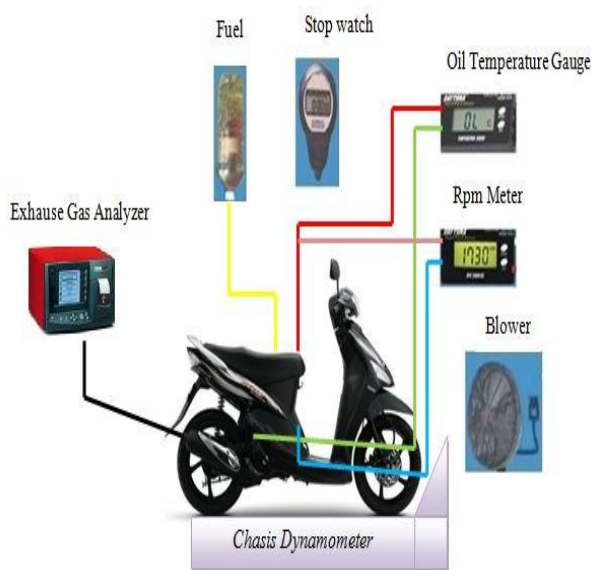
Digunakan untuk mengukur banyaknya pemakaian bahan bakar dari suatu mesin. Dalam penelitian ini menggunakan gelas ukur 500ml.

• **Stopwatch**

Sebagai alat bantu dalam menghitung konsumsi bahan bakar pada saat pengujian.

• **Thermocontrol dan Termocouple**

Digunakan untuk mengukur atau mengontrol besarnya suhu pada saat pengujian dilakukan.



Gambar 2. Instrumen Penelitian

Prosedur Penelitian

Pengujian dilakukan dengan mempersiapkan premium murni E0, *bioethanol* dengan premium murni mulai E5, E10, E15 dan E20.

Prosedur pengujian

- Pengujian kelompok standar dengan bahan bakar premium murni E0
 - Mesin dihidupkan pada putaran *idle* (± 1200) sampai mesin dalam kondisi bekerja.
 - Kemudian menghidupkan *blower*.

- Membuka *throttle valve* secara perlahan hingga terbuka penuh.
- Pengamatan mulai dilakukan dan bahan dari inertia chasiss dynamometer diatur dengan membuka katup bahan bakar masuk sampai mesin menunjukkan putaran yang diinginkan (3000rpm sampai 8000rpm). Pengamatan dilakukan setelah terjadi keseimbangan pada putaran mesin.
- Melakukan pencatatan data serta mencetak hasil uji emisi gas buang.
- Mengulang percobaan sebanyak tiga kali.
- Yang terakhir mematikan mesin.

• Pengujian kelompok eksperimen bahan bakar *bioethanol* E5

- Mesin dihidupkan pada putaran *idle* (± 1200) sampai mesin dalam kondisi bekerja.
- Kemudian menghidupkan *blower*.
- Membuka *throttle valve* secara perlahan hingga terbuka penuh.
- Pengamatan mulai dilakukan dan bahan dari inertia chasiss dynamometer diatur dengan membuka katup bahan bakar masuk sampai mesin menunjukkan putaran yang diinginkan (3000rpm sampai 8000rpm). Pengamatan dilakukan setelah terjadi keseimbangan pada putaran mesin.
- Melakukan pencatatan data serta mencetak hasil uji emisi gas buang.
- Mengulang percobaan sebanyak tiga kali.
- mematikan mesin.

• Pengujian kelompok eksperimen bahan bakar *bioethanol* E10

- Mesin dihidupkan pada putaran *idle* (± 1200) sampai mesin dalam kondisi bekerja.
- Kemudian menghidupkan *blower*.
- Membuka *throttle valve* secara perlahan hingga terbuka penuh.
- Pengamatan mulai dilakukan dan bahan dari inertia chasiss dynamometer diatur dengan membuka katup bahan bakar masuk sampai mesin menunjukkan putaran yang diinginkan (3000rpm sampai 8000rpm). Pengamatan dilakukan setelah terjadi keseimbangan pada putaran mesin.
- Melakukan pencatatan data serta mencetak hasil uji emisi gas buang.
- Mengulang percobaan sebanyak tiga kali.
- mematikan mesin.

• Pengujian kelompok eksperimen bahan bakar *bioethanol* E15

- Mesin dihidupkan pada putaran *idle* (± 1200) sampai mesin dalam kondisi bekerja.
- Kemudian menghidupkan *blower*.
- Membuka *throttle valve* secara perlahan hingga terbuka penuh.
- Pengamatan mulai dilakukan dan bahan dari inertia chasiss dynamometer diatur dengan membuka katup bahan bakar masuk sampai

mesin menunjukkan putaran yang diinginkan (3000rpm sampai 8000rpm). Pengamatan dilakukan setelah terjadi keseimbangan pada putaran mesin.

- Melakukan pencatatan data serta mencetak hasil uji emisi gas buang.
- Mengulang percobaan sebanyak tiga kali.
- mematikan mesin.
- Pengujian kelompok eksperimen bahan bakar *bioethanol* E20
 - Mesin dihidupkan pada putaran *idle* (± 1200) sampai mesin dalam kondisi bekerja.
 - Kemudian menghidupkan *blower*.
 - Membuka *throttle valve* secara perlahan hingga terbuka penuh.
 - Pengamatan mulai dilakukan dan bahan dari inertia chasiss dynamometer diatur dengan membuka katup bahan bakar masuk sampai mesin menunjukkan putaran yang diinginkan (3000rpm sampai 8000rpm). Pengamatan dilakukan setelah terjadi keseimbangan pada putaran mesin.
 - Melakukan pencatatan data serta mencetak hasil uji emisi gas buang.
 - Mengulang percobaan sebanyak tiga kali.
 - mematikan mesin.

Teknik Analisis Data

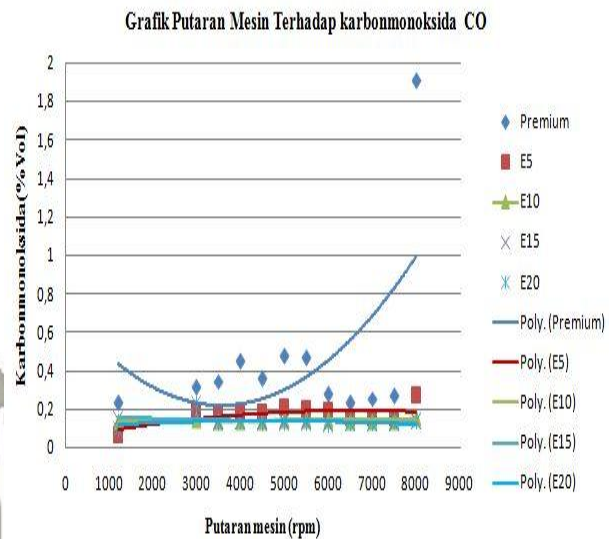
Analisa data dilakukan dengan metode deskriptif, yaitu dengan mendeskripsikan atau menggambarkan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai realita yang diperoleh selama pengujian. Data hasil penelitian yang diperoleh dimasukkan dalam tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik. Selanjutnya dideskripsikan dengan kalimat sederhana sehingga mudah dipahami untuk dapat diketahui persentase perbandingan emisi gas buang pada sepeda motor Yamaha Mio 2009.

HASIL DAN PEMBAHASAN

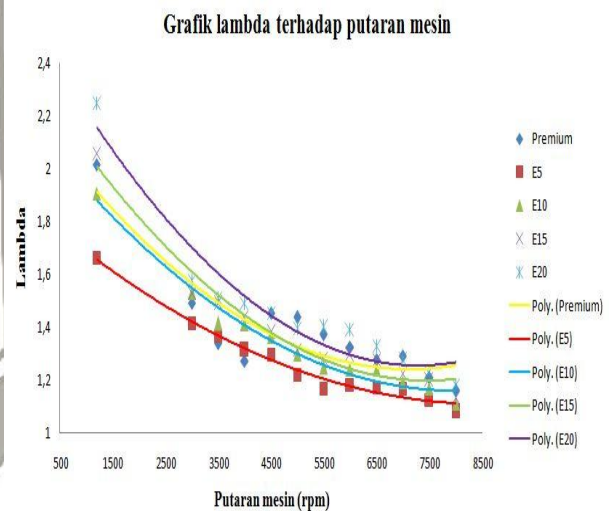
Pengujian emisi gas buang dimulai dari premium dan biopremium (E5, E10, E15, E20). Pada pengujian ini ada 5 sampel yang diujikan, setiap masing-masing sampel diketahui emisi gas buang CO, HC, NO_x, dan konsentrasi O₂ yang keluar dari sepeda motor Yamaha Mio 2009, hasil pengujiannya adalah sebagai berikut:

Berdasarkan hasil uji emisi gas buang, menunjukan bahwa konsentrasi gas buang CO pada bahan bakar premium (kelompok standart) tertinggi pada putaran 8000 rpm sebesar 1.91 %vol dengan $\lambda=1.27$, begitu juga untuk bahan bakar biopremium E5, E10, E15 dan E20 menghasilkan konsentrasi CO tertinggi terjadi pada putaran 8000 rpm yaitu sebesar 0.27 %vol dengan $\lambda=1.081$, 0.16 %vol dengan $\lambda=1.113$, 0.14 %vol dengan $\lambda=1.136$, 0.14 %vol dengan $\lambda=1.185$.

Perbandingan konsentrasi CO yang dihasilkan oleh setiap jenis bahan bakar saat pengujian dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4

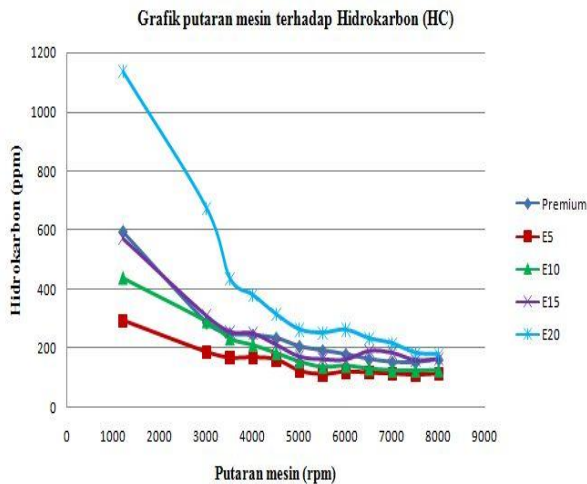


Gambar 3. Grafik putaran mesin (rpm) terhadap konsentrasi emisi CO

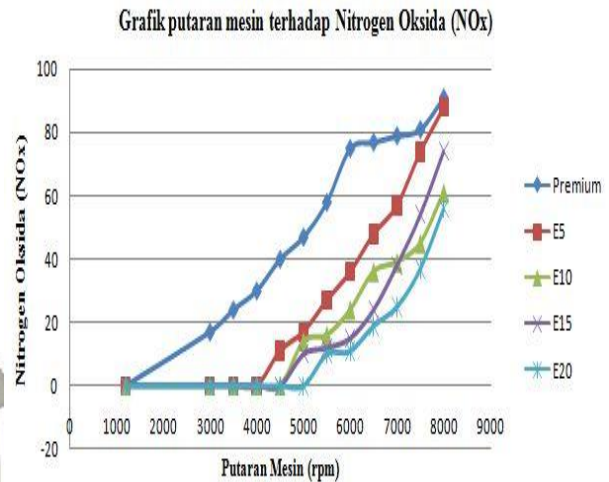


Gambar 4. Grafik lambda (λ) terhadap putaran mesin (rpm)

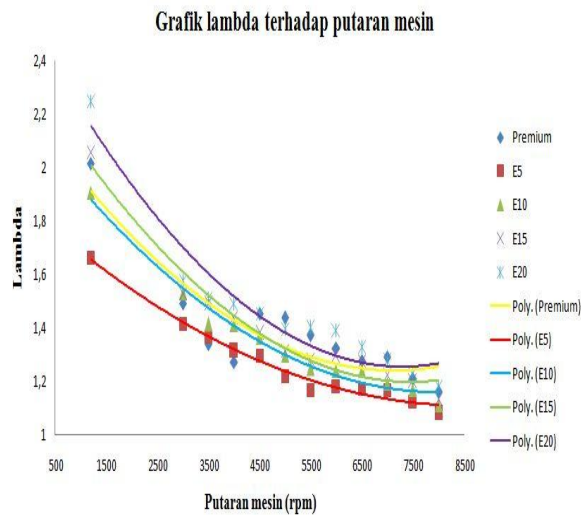
Konsentrasi gas buang HC pada bahan bakar premium (kelompok standart) tertinggi pada putaran *idle* sebesar 593 ppm dengan $\lambda=2.016$, begitu juga untuk bahan bakar biopremium E5, E10, E15 dan E20 menghasilkan konsentrasi HC tertinggi terjadi pada putaran *idle* yaitu sebesar 293 ppm dengan $\lambda=1.662$, 438 ppm dengan $\lambda=1.905$, 571 ppm dengan $\lambda=2.057$, 1134 ppm dengan $\lambda=2.249$. Perbandingan konsentrasi HC yang dihasilkan oleh setiap jenis bahan bakar saat pengujian dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



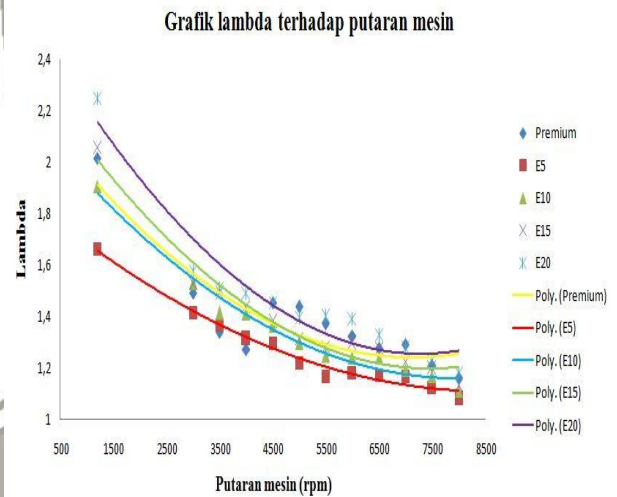
Gambar 5. Grafik putaran mesin (rpm) terhadap konsentrasi emisi HC



Gambar 7. Grafik putaran mesin (rpm) terhadap konsentrasi emisi NO_x



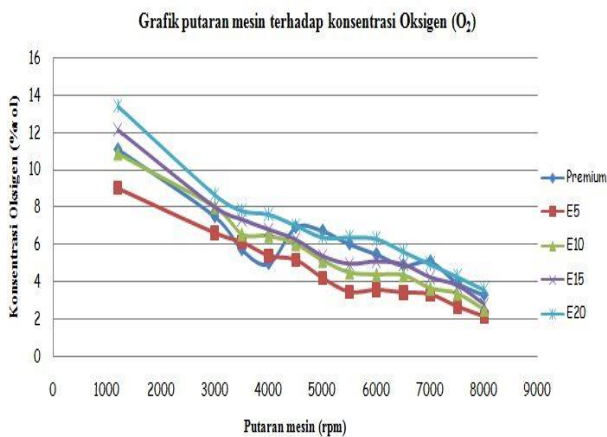
Gambar 6. Grafik lambda (λ) terhadap putaran mesin (rpm)



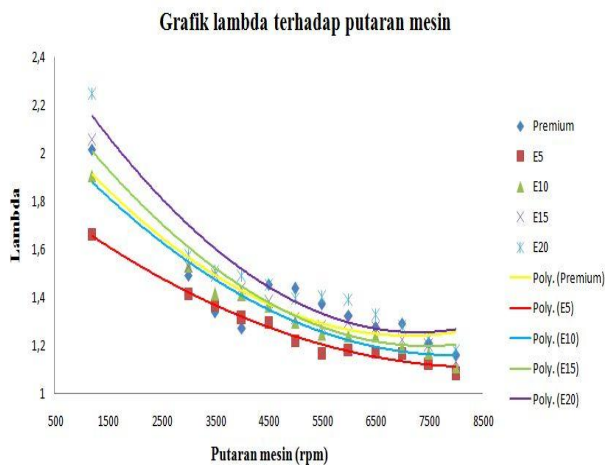
Gambar 8. Grafik lambda (λ) terhadap putaran mesin (rpm)

Konsentrasi gas buang NO_x pada bahan bakar premium (kelompok standart) tertinggi pada putara 8000 rpm sebesar 91 ppm dengan $\lambda=1.027$, begitu juga untuk bahan bakar biopremium E5, E10, E15 dan E20 menghasilkan kosentrasi NO_x tertinggi terjadi pada putaran 8000 yaitu sebesar 88 ppm dengan $\lambda=1.081$, 61 ppm dengan $\lambda=1.113$, 74 ppm dengan $\lambda=1.36$, 56 ppm dengan $\lambda=1.185$. Perbandingan konsentrasi NO_x yang dihasilkan oleh setiap jenis bahan bakar saat pengujian dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.

Konsentrasi gas buang O_2 pada bahan bakar premium (kelompok standart) tertinggi pada putaran *idle* sebesar 11.11 %vol dengan $\lambda=2.016$, begitu juga untuk bahan bakar biopremium E5, E10, E15 dan E20 menghasilkan kosentrasi O_2 tertinggi terjadi pada putaran *idle* yaitu sebesar 8.99 %vol dengan $\lambda=1.662$, 10.84 %vol dengan $\lambda=1.905$, 12.14 %vol dengan $\lambda=2.057$, 13.39 %vol dengan $\lambda=2.249$. Perbandingan konsentrasi O_2 yang dihasilkan oleh setiap jenis bahan bakar saat pengujian dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9. Grafik putaran mesin (rpm) terhadap konsentrasi emisi O_2



Gambar 10. Grafik lambda (λ) terhadap putaran mesin (rpm)

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan tentang pengujian emisi gas buang menggunakan *bioethanol* dari umbi sente sebagai campuran premium bisa diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Pengaruh penggunaan biopremium terhadap kadar emisi gas buang pada sepeda motor Yamaha Mio 2009 berdasarkan hasil pengujian menunjukkan hasil emisi gas buang yang di hasilkan biopremium lebih ramah lingkungan dari pada premium. Dimana hasil pengujian emisi gas buang beracun CO dan HC pada putaran *idle* untuk bahan bakar biopremium yang paling rendah terdapat pada biopremium E5 dengan konsentrasi CO sebesar 0,07 %vol dan konsentrasi HC sebesar 293 ppm, serta konsentrasi NO_x pada putaran 4500 rpm untuk bahan bakar biopremium menghasilkan emisi gas buang beracun

paling rendah terdapat pada biopremium E5 dengan konsentrasi NO_x sebesar 11 ppm.

- Perbandingan campuran biopremium yang paling optimal yaitu campuran biopremium E5 karena emisi gas buang lebih rendah dibandingkan premium.

Saran

Dari serangkaian hasil pengujian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Penelitian lanjutan di sarankan untuk menvariasikan campuran *bioethanol*.
- Sesuai dengan hasil penelitian diatas maka penulis menyarankan penggunaan biopremium E5 sebagai bahan bakar pada Sepeda Motor Yamaha Mio 2009.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, Rizka dan Yuliana Y.S, Riris. 2013. *Studi Pengaruh Proses Perebusan Dan Perendaman Terhadap Kandungan Oksalat Terhadap Umbi sente (Alocasia Marorrhiza)*. Jurnal Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik:UNDIP.
- Anonim. *Spesifikasi Yamaha Mio 09*. <http://bisnis-advisor.blogspot.com/2009/03/spesifikasi-mio-sporty-cw.html>. di akses pada 6 februari 2014.
- Anonim. <http://www.Pertamina.com> di akses pada 28 februari 2014.
- Anonim. <http://www.Wordpress.com> di akses pada 25 februari 2014.
- Arismunandar, Wiranto. 2005. *Motor Bakar Torak* (edisi kelima). Bandung: ITB.
- Chotimah, Siti dan Tri Fajarini, Desi. 2013. *Reduksi Kalium Oksalat Dengan Perubahan Dengan Menggunakan Larutan NaCl Dan Penepungan Untuk Meningkatkan Kualitas Sente (Alocasia Macrorrhiza) Sebagai Bahan Pangan*. Jurnal Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik:UNDIP.
- Kepmen LH. No 05. 2006. *Tentang Ambang Batas Emisi Gas buang Kendaraan Bermotor*.
- Mustafa, Zainal. 2009. *Mengurai Variabel Hingga Instrumentasi*. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Prasetyo, Joko. 2012. *Pengaruh Penggunaan Bioetanol Dari Polong Trembesi Sebagai Campuran Premium Terhadap Emisi Gas Buang pada Mesin 4 Tak*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Prihandana, Rama, dkk. 2007. *Bioetanol Ubi Kayu Bahan Bakar Masa Depan*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Purwanto, Eko. 2011. *Uji Emisi Penggunaan Bioethanol Dari Limbah Tepung Beras Pabrik Rose Brand Sebagai Campuran Premium Terhadap Mesin 4*

Langkah. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Tim. 2010. *Panduan Penulisan Skripsi Progam Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin.* Surabaya: Jurusan Pendidikan Teknik Mesin

Toyota Astra Motor. 1992. *Training Manual Step 1.* Jakarta: P.T. Toyota Astra Motor.

Toyota Astra Motor. 1995. *Training Manual Step 1.* Jakarta: P.T. Toyota Astra Motor.

Warju. 2009. *Pengujian Performa Mesin Kendaraan Bermotor.* Surabaya: Unesa University Perss.

Warju. 2011. *Teknologi Reduksi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor.* Surabaya: Unesa University Press.

Wikipedia Indonesia. Bahan Bakar. Di akses pada tanggal 25 februari 2014 dari [http://id.wikipedia.org/wiki/bahan bakar](http://id.wikipedia.org/wiki/bahan_bakar).

Wikipedia Indonesia. Fermentasi. Di akses pada tanggal 25 februari 2014 dari <http://id.wikipedia.org/wiki/fementasi>.

