

**STUDI KOMPARASI DARI ZAT ADITIF SINTETIK DENGAN ZAT ADITIF ALAMI TERHADAP PEMAKAIAN BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA MESIN GENSET MOTOR BENSIN 4-LANGKAH**

**Maindra<sup>1</sup>, Harmen<sup>2</sup>, M. Dyan Susila ES<sup>2</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung

Jln. Prof.Sumantri Brojonegoro No. 1 Gedung H FT Lt. 2 Bandar Lampung

Telp. (0721) 355519, Fax. (0721) 704947

Email : mas.indra89@yahoo.com

**Abstrak**

Kebutuhan listrik yang terus meningkat dan belum diiringi dengan peningkatan pasokan listrik dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) sehingga sering terjadi pemadaman listrik. Masyarakat yang menggunakan listrik dari PLN mencari alternatif lain dengan menggunakan genset sebagai sumber pembangkit listrik sementara. Pada umumnya penggunaan genset digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah tangga, kantor dan toko-toko. Mesin genset umumnya menggunakan bahan bakar bensin. Dengan kenaikan harga bahan bakar minyak saat ini, biaya operasional genset menjadi meningkat. Untuk mengatasi hal ini sekarang sudah tersedia jenis zat aditif sintetis dan zat aditif alami. Dengan penambahan zat aditif pada bahan bakar (bensin) dapat meningkatkan angka oktan dan kualitas dari bahan bakar sehingga didapatkan pembakaran yang sempurna. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pemakaian zat aditif sintetis dengan zat aditif alami terhadap pemakaian bahan bakar dan emisi gas buang pada genset.

Untuk itu dilakukanlah serangkaian pengujian, pada pengujian ini menggunakan mesin genset CAMARO 4-langkah berbahan bakar bensin. Variasi pada pengujian ini meliputi pengujian konsumsi bahan bakar tanpa zat aditif, dengan zat aditif sintetis dan dengan zat aditif alami untuk tanpa beban dan dengan beban 700 watt. Variasi waktu yang digunakan dalam penelitian yaitu selama 10 menit, 20 menit dan 30 menit. Zat aditif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis zat aditif sintetis dengan perbandingan 1 (satu) pil/tablet untuk 4 liter bensin premium (1:4) dan untuk jenis zat aditif alami dengan perbandingan 1 (satu) pil/tablet untuk 30 liter bensin premium (1:30). Pada pengujian emisi gas buang bertujuan untuk mengetahui kandungan kadar gas CO, HC dan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan mesin genset.

Dari penelitian ini, didapat penurunan konsumsi bahan bakar terbaik yaitu pada kondisi tanpa beban dengan zat aditif sintetis sebesar 15,66 % dan pada beban 700 watt sebesar 16,99 %. Tegangan listrik yang dihasilkan mesin genset sebesar 181,106 volt dan nyala lampu yang dihasilkan tidak seterang dengan nyala lampu dari PLN yang tegangan listriknya sebesar 220 volt. Untuk penurunan kadar gas CO terbaik yaitu dengan menggunakan zat aditif alami pada kondisi tanpa beban sebesar 5,35 % dan pada beban 700 watt sebesar 9,06 %, untuk penurunan kadar gas HC terbaik yaitu dengan menggunakan zat aditif sintetis pada kondisi tanpa beban sebesar 344 ppm dan pada beban 700 watt sebesar 585 ppm, untuk peningkatan kadar gas CO<sub>2</sub> terbaik yaitu dengan menggunakan zat aditif alami pada kondisi dengan beban 700 watt sebesar 6,3 %. Untuk prestasi terbaik pada penggunaan zat aditif sintetis pada kondisi tanpa beban sebesar 15,66 % dan pada beban 700 watt sebesar 16,99 %. Untuk perbandingan biaya bahan bakar lebih murah menggunakan zat aditif sintetis untuk 1 (satu) liter bahan bakar pada kondisi tanpa beban biaya yang dihabiskan sebesar Rp. 6.645,- dan mesin genset dapat beroperasi selama 2,9 jam, untuk 1 (satu) liter bahan bakar pada kondisi dengan beban 700 watt biaya yang dihabiskan sebesar Rp. 6.645,- dan mesin genset dapat beroperasi selama 1,3 jam.

**Kata Kunci :** Mesin genset, zat aditif sintetis, zat aditif alami, konsumsi bahan bakar, emisi gas buang, biaya bahan bakar.

## **PENDAHULUAN**

Pertumbuhan pelanggan listrik yang terus naik tiap tahunnya dan tidak diimbangi dengan pembangunan pembangkit listrik oleh PLN. Hal ini menyebabkan sering terjadinya pemadaman listrik secara bergilir pada akhir-akhir ini. Akibat adanya pemadaman listrik yang sering terjadi, masyarakat pengguna PLN mencari alternatif lain sebagai pengganti listrik sementara dari PLN untuk itu banyak masyarakat memanfaatkan Generator Set (Genset) sebagai sumber pembangkit listrik sementara. Genset atau kepanjangan dari *generator set* adalah sebuah perangkat yang berfungsi menghasilkan daya listrik atau pengertian satu set peralatan gabungan dari dua perangkat berbeda yaitu engine dan *generator* atau *alternator*.

Penggunaan genset ini memerlukan biaya lebih dari biaya PLN. Biaya tersebut meliputi biaya investasi untuk pembelian genset dan biaya operasional untuk pembelian bahan bakar serta biaya perawatan genset. Terlebih lagi dengan pasca kenaikan harga bahan bakar minyak seperti premium pada saat ini. Biaya operasional genset semakin meningkat.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Andriyanto (2008) dengan menggunakan zat aditif sintetis, dengan kadar (0,05%) diperoleh penurunan konsumsi bahan bakar terbaik sebesar 21,01% (9,67 ml) dibandingkan dengan bensin tanpa aditif (46 ml). Hasil terbaik yang didapatkan pada pengujian berjalan konsumsi bahan bakar dengan menempuh jarak 8 km adalah dengan kadar (0,05%) zat aditif sintetis kedalam bensin, diperoleh penurunan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 11,61 % (16,33 ml) dibandingkan dengan bensin tanpa zat aditif (140,67 ml).

Pada penelitian yang dilakukan Saputra (2012) dengan menggunakan zat aditif alami dengan konsentrasi 1:6 merupakan konsentrasi yang terbaik yaitu dapat menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 23,31% (136 ml), dibandingkan dengan bensin tanpa zat aditif alami (177,333 ml). Pengujian konsumsi bahan bakar stasioner pada 1.000 rpm selama 5 menit didapat prestasi terbaik pada konsentrasi 1:8 yaitu sebesar 33,91 % (12,667 ml) sedangkan

pada stasioner 3.000 rpm prestasi terbaik didapat pada konsentrasi 1:10 yaitu 30,71 % (14,334 ml). Pada perbandingan 1:6 didapat penurunan emisi gas buang dengan kadar CO dapat diturunkan sebesar 14,24% pada putaran 1.000 rpm dan 9,51% pada putaran 5.000 rpm. Penurunan kadar HC yang dihasilkan dari proses pembakaran pada putaran 1.000 rpm adalah 53,84% dan pada putaran 5.000 rpm adalah 8,82%.

Zat aditif merupakan ikatan atom senyawa yang dicampur dalam bahan bakar untuk meningkatkan bilangan oktan. Dengan pencampuran zat aditif ke dalam bahan bakar dengan perbandingan yang sesuai, ikatan hidrogen dan molekul bensin dapat dipecahkan menjadi bagian yang lebih kecil yaitu atom, sehingga massa dan keseimbangan kandungan dari bahan bakar dapat ditingkatkan untuk menciptakan pembakaran yang lebih baik (Arifianto, 2004). Kandungan oksigen yang dimiliki zat aditif juga dapat memperbaiki hasil pembakaran yang dihasilkan. Hal ini disebabkan bahan bakar akan lebih banyak mengikat oksigen untuk menghasilkan daya yang lebih besar, lebih hemat bahan bakar, dan mengurangi jumlah emisinya (Kristanto, 2002).

Zat aditif sintetis yang digunakan pada penelitian ini adalah zat aditif berbentuk pil (tablet) yang mengandung Fe ( $C_5H_5$ )<sub>2</sub> (*Ferrocene* 5,59%) (Andriyanto, 2008). Satu pil (tablet) zat aditif sintetis dapat dicampurkan pada 4 liter bensin. Fungsinya untuk meningkatkan daya, membersihkan ruang bakar, dan mengurangi konsumsi bahan bakar (Andriyanto, 2008). Biaya yang diperlukan untuk membeli zat aditif sintetis ini tidak terlalu mahal yaitu dengan harga Rp. 7000,- per lempeng yang berisi 12 pil (tablet), 1 pil (tablet) digunakan untuk 4 liter bensin murni.

Zat aditif alami yang digunakan adalah produk dari Amerika, merupakan aditif bahan bakar multi fungsi dalam bentuk tablet menggunakan 100% bahan aktif karbon alam, tidak mengandung bahan yang dapat merusak mesin dan suku cadang lainnya. Zat aditif alami ini cocok untuk mesin bensin dan diesel, larut sempurna dalam bahan bakar. Zat aditif alami ini bekerja segera setelah larut. Zat aditif alami akan larut sempurna dalam waktu kurang dari 1 (satu) jam tergantung suhu, jenis bahan bakar, pergerakan kendaraan dan kondisi

lainnya. Untuk biaya pembelian zat aditif alami ini seharga Rp. 120.000,- per Box. Untuk kemasan zat aditif alami ini 1 box isi 10 pil (tablet) dengan anjuran pemakaian 1 pil (tablet) dapat digunakan untuk 30 liter bensin atau solar (<http://products.php/index.php?option.com>, 2013).

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan Penelitian**

Adapun alat-alat dan bahan yang digunakan didalam penelitian ini adalah:

#### **Spesifikasi Genset**

Untuk spesifikasi genset yang digunakan selama penelitian adalah sebagai berikut (Manual Book Genset CAMARO CR2500 Gasoline Generator):

- a. Merk : CAMARO *Gasoline Generator* CR2500
- b. Daya rata-rata : 850 Watt
- c. Daya maksimum : 1000 Watt
- d. Phase/Voltage : *Single/220 V/* 50 Hz
- e. Kapasitas tangki bahan bakar : 4 Liter
- f. Tipe mesin : 4-Langkah OHV (*Over Head Valve*)
- g. Sistem penyalan : *Recoil starter*
- h. Power Factor/Cos  $\phi$  : 1.0

#### **Alat yang digunakan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Stopwatch
- b. Gelas ukur
- c. Bensin
- d. Lampu Pijar 100 Watt
- e. Zat aditif sintetis
- f. Zat aditif alami
- g. Tang Ampere
- h. Tangki bahan bakar buatan
- i. Alat uji emisi gas buang (*Fuel Gas Analyzer*)

#### **Prosedur Pengujian**

- a. Prosedur pengujian konsumsi bahan bakar tanpa beban meliputi untuk yang tanpa zat aditif, dengan

menggunakan zat aditif sintetis dan dengan menggunakan zat aditif alami.

- b. Prosedur pengujian konsumsi bahan bakar dengan beban 700 Watt meliputi untuk yang tanpa zat aditif, dengan menggunakan zat aditif sintetis dan dengan menggunakan zat aditif alami.
- c. Prosedur pengujian emisi tanpa beban untuk yang tanpa zat aditif, dengan menggunakan zat aditif sintetis dan dengan menggunakan zat aditif alami.
- d. Prosedur pengujian emisi dengan beban 700 Watt untuk yang tanpa zat aditif, dengan menggunakan zat aditif sintetis dan dengan menggunakan zat aditif alami.

Untuk pengujian konsumsi bahan bakar untuk yang tanpa beban dan dengan beban 700 Watt waktu yang digunakan dalam pengambilan data adalah 10 menit, 20 menit, dan 30 menit. Untuk yang menggunakan zat aditif sintetis dengan perbandingan 1 tablet zat aditif untuk 4 liter bensin premium. Untuk yang menggunakan zat aditif alami dengan perbandingan 1 tablet zat aditif untuk 30 liter bensin premium. Pada pengujian konsumsi bahan bakar ini bertujuan untuk mengetahui jumlah pemakaian bahan bakar yang terpakai selama 10 menit, 20 menit dan 30 menit mesin beroperasi. Untuk pengujian konsumsi bahan bakar ini dilakukan sebanyak (3) tiga kali pengulangan.

Untuk pengujian emisi gas buang yang tanpa beban dan dengan beban 700 Watt yaitu untuk mengetahui kandungan *polutan* atau gas sisa hasil pembakaran apakah melebihi ambang batas dari standar emisi gas buang yang telah ditetapkan. Untuk pengujian emisi gas buang langkah pertama adalah dengan memanaskan mesin genset terlebih dahulu, agar mesin bekerja secara optimal. Langkah kedua adalah mengkalibrasi alat uji emisi gas buang. Untuk pengambilan data emisi gas buang tanpa beban langkah selanjutnya adalah menyalakan mesin genset, kemudian dari knalpot genset dihubungkan ke alat uji emisi gas buang, dan setelah kurang lebih 5 menit mesin genset dimatikan untuk pengambilan data print hasil uji emisi gas buang tersebut. Pengujian dilakukan sebanyak (3) tiga kali pengulangan

untuk masing-masing pengujian.

### Lokasi Pengujian

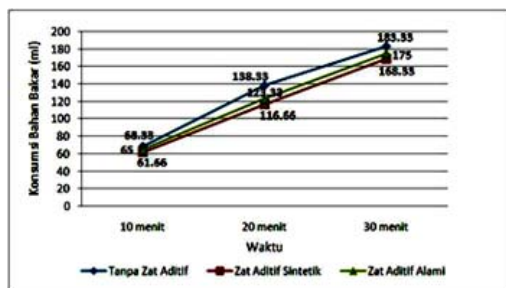
Untuk lokasi pengujian genset dilakukan di luar ruangan dalam kondisi diam (mesin tidak berpindah-pindah), dan untuk lokasi pengujian emisi gas buang dilakukan di PT. TUNAS DAIHATSU, Jl. By Pass Soekarno Hatta, Natar, Lampung Selatan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan serangkaian pengujian mengenai studi komparasi dari zat aditif sintetik dengan zat aditif alami terhadap pemakaian bahan bakar dan emisi gas buang pada mesin genset motor bensin 4-langkah maka diperoleh data-data pengujian yang terdiri dari data konsumsi bahan bakar, dan data emisi gas buang.

#### Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Tanpa Beban

Dari hasil pengujian konsumsi bahan bakar tanpa beban yang telah dilakukan maka didapat data seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik konsumsi bahan bakar tanpa beban.

Pada grafik diatas terlihat bahwa adanya perbedaan pemakaian konsumsi bahan bakar yang dapat dilihat dari lama waktu yang digunakan yaitu selama 10 menit, 20 menit dan 30 menit dari masing-masing pengujian tanpa zat aditif, dengan zat aditif sintetik dan dengan zat aditif alami. Pada pengujian konsumsi bahan bakar tanpa beban tanpa zat aditif konsumsi bahan bakar rata-rata yang dibutuhkan mesin genset selama 1 (satu) jam

adalah sebesar 366,66 ml untuk pengujian konsumsi bahan bakar tanpa zat aditif tanpa beban.

Pada pengujian konsumsi bahan bakar tanpa beban dengan menggunakan zat aditif sintetik konsumsi bahan bakar selama 1 (satu) jam dengan menggunakan zat aditif sintetik tanpa beban adalah sebesar 336,66 ml. Pada pengujian konsumsi bahan bakar tanpa beban dengan menggunakan zat aditif alami konsumsi bahan bakar selama 1 (satu) jam dengan menggunakan zat aditif alami tanpa beban adalah sebesar 350 ml.

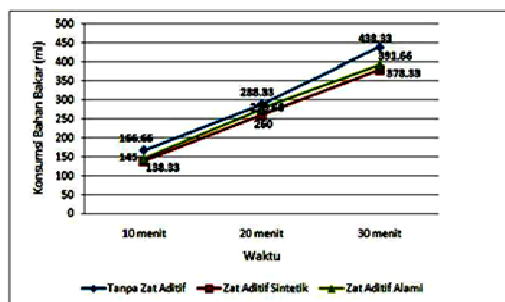
Perbandingan biaya untuk konsumsi bahan bakar tanpa beban untuk zat aditif sintetik pada pengujian konsumsi bahan bakar selama 1 (satu) jam bahan bakar yang digunakan sebesar 336,66 ml (0,33666 liter) biaya yang dihabiskan sebesar Rp. 2.188,-. Untuk 1 (satu) liter bahan bakar biaya yang dihabiskan sebesar Rp. 6.645,- dan dapat digunakan selama 2,9 jam.

Perbandingan biaya untuk konsumsi bahan bakar tanpa beban untuk zat aditif alami pada pengujian konsumsi bahan bakar selama 1 (satu) jam bahan bakar yang digunakan sebesar 350 ml (0,350 liter), biaya yang dihabiskan sebesar Rp. 2.275,-. Untuk 1 (satu) liter bahan bakar menggunakan zat aditif sintetik biaya yang dihabiskan adalah Rp. 6.900,- dan dapat digunakan selama 2,8 jam.

Penggunaan zat aditif alami menghasilkan penurunan konsumsi bahan bakar lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan zat aditif sintetik. Untuk penghematan konsumsi bahan bakar yang lebih baik pada hasil pengujian konsumsi bahan bakar tanpa beban yaitu pada penggunaan zat aditif sintetik. Dengan penambahan zat aditif sintetik ke dalam bensin murni didapatkan hasil penurunan penggunaan bahan bakar yang dibutuhkan selama mesin beroperasi. Terjadi penurunan penggunaan bahan bakar dikarenakan nilai oktan pada bensin murni yang telah dicampur dengan zat aditif sintetik bertambah sehingga pembakaran menjadi lebih baik dan terbukti dapat menghemat pemakaian konsumsi bahan bakar.

### Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Dengan Beban 700 Watt

Dari hasil pengujian konsumsi bahan bakar dengan beban 700 watt yang telah dilakukan maka didapat data seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik konsumsi bahan bakar dengan beban 700 watt.

Pada pengujian konsumsi bahan bakar dengan beban 700 watt tanpa zat aditif konsumsi bahan bakar selama 1 (satu) jam tanpa menggunakan zat aditif dengan beban 700 W adalah sebesar 876,66 ml. Pada pengujian konsumsi bahan bakar dengan beban 700 watt dengan menggunakan zat aditif sintetik selama 1 (satu) jam konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan dengan menggunakan zat aditif sintetik dengan beban 700 watt adalah sebesar 756,66 ml. Pada pengujian konsumsi bahan bakar dengan beban 700 watt dengan menggunakan zat aditif alami selama 1 (satu) jam konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan dengan menggunakan zat aditif alami dengan beban 700 watt adalah sebesar 783,32 ml.

Terjadi peningkatan pemakaian konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan tanpa menggunakan beban. Semakin besar beban yang digunakan maka semakin berat mesin untuk beroperasi. Pada pengujian konsumsi bahan bakar tanpa zat aditif dengan beban ini banyaknya beban yang digunakan akan mempengaruhi penggunaan konsumsi bahan bakar yang akan dibutuhkan.

Tegangan listrik yang dihasilkan mesin genset untuk pengujian dengan beban 700 watt tidak sebesar 220 volt dan tegangan rata-rata yang dihasilkan hanya sebesar 181,106 volt dikarenakan tegangan listrik berkurang karena

kabel yang digunakan cukup panjang, pemakaian banyaknya beban listrik yang digunakan yaitu sebesar 700 watt dan waktu tempuh atau lamanya mesin genset beroperasi. Untuk nyala lampu yang dihasilkan untuk dari masing-masing pengujian dengan beban 700 Watt menghasilkan nyala lampu yang terang namun tidak seterang dengan nyala lampu yang dihasilkan dari listrik PLN yang tegangan listriknya sebesar 220 volt.

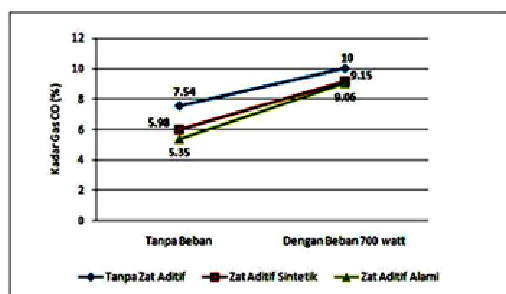
Perbandingan biaya untuk konsumsi bahan bakar dengan beban 700 watt untuk yang menggunakan zat aditif sintetik pada pengujian konsumsi bahan bakar selama 1 (satu) jam bahan bakar yang digunakan sebesar 756,66 ml (0,75666 liter), biaya yang dihabiskan sebesar Rp. 4.918,-. Untuk 1 (satu) liter bahan bakar biaya yang dihabiskan adalah Rp. 6.645,-, sama pada pengujian konsumsi bahan bakar tanpa beban dengan menggunakan zat aditif sintetik dan yang membedakan adalah untuk 1 (satu) liter bahan bakar dengan menggunakan zat aditif sintetik dengan beban 700 watt dapat digunakan selama 1,3 jam.

Perbandingan biaya untuk konsumsi bahan bakar dengan beban 700 watt untuk yang menggunakan zat aditif alami pada pengujian konsumsi bahan bakar selama 1 (satu) jam bahan bakar yang digunakan sebesar 783,32 ml (0,78332 liter), biaya yang dihabiskan sebesar Rp. 5.091,-. Untuk 1 (satu) liter bahan bakar biaya yang dihabiskan adalah Rp. 6.900,-, sama pada pengujian konsumsi bahan bakar tanpa beban dengan menggunakan zat aditif alami dan yang membedakan adalah untuk 1 (satu) liter bahan bakar dengan menggunakan zat aditif alami dengan beban 700 watt dapat digunakan selama 1,2 jam.

Pada pengujian konsumsi bahan bakar dengan beban 700 watt ini penurunan konsumsi bahan bakar terbesar adalah dengan menggunakan zat aditif sintetik yaitu sebesar 16,99 % dibandingkan dengan yang menggunakan zat aditif alami yang mengalami penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 12,99 %. Dengan menggunakan zat aditif sintetik menghasilkan penghematan konsumsi bahan bakar yang lebih baik sama halnya dengan pengujian konsumsi bahan bakar yang tanpa beban.

**Kadar Gas CO**

Dari hasil pengujian emisi gas buang tanpa beban dan dengan beban 700 watt untuk yang tanpa zat aditif, dengan zat aditif sintetik dan zat aditif alami yang telah dilakukan maka didapat data seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Kadar emisi gas CO yang dihasilkan untuk pengujian emisi gas buang tanpa zat aditif, dengan zat aditif sintetik dan dengan zat aditif alami.

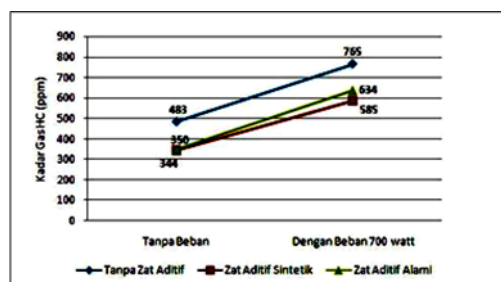
Pada grafik diatas dapat dilihat adanya pengaruh penggunaan zat aditif sintetik dan zat aditif alami terhadap penurunan kadar gas CO pada gas buang dibandingkan dengan yang tanpa menggunakan zat aditif. Gas karbon monoksida (CO) ini terjadi karena pembakaran yang kurang sempurna yaitu kurangnya oksigen yang dibutuhkan untuk proses pembakaran. Penambahan zat aditif sintetik dan zat aditif alami pada bensin berpengaruh dalam mereduksi kadar gas CO yang di hasilkan pada saat proses pembakaran berlangsung.

Pada pengujian emisi gas buang tanpa beban terjadi penurunan kadar gas CO, untuk yang menggunakan zat aditif sintetik terjadi penurunan kadar gas CO sebesar 21,12 % dan untuk yang menggunakan zat aditif alami terjadi penurunan kadar gas CO sebesar 30,11 %. Untuk pengujian emisi gas buang dengan beban 700 watt juga terjadi penurunan kadar gas CO, untuk yang menggunakan zat aditif sintetik terjadi penurunan kadar gas CO sebesar 7,2 % dan untuk yang menggunakan zat aditif alami terjadi penurunan kadar gas CO sebesar 7,7 %. Adanya penurunan nilai dari emisi kadar gas CO ini menunjukkan bahwa dengan penambahan zat aditif sintetik dan zat aditif alami dapat menaikkan kualitas pembakaran dan menurunkan emisi gas buang

hasil pembakaran.

**Kadar Gas HC**

Dari hasil pengujian emisi gas buang tanpa beban dan dengan beban 700 watt untuk yang tanpa zat aditif, dengan zat aditif sintetik dan dengan zat aditif alami yang telah dilakukan maka didapat data seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Kadar emisi gas HC yang dihasilkan untuk pengujian emisi gas buang tanpa zat aditif, dengan zat aditif sintetik dan dengan zat aditif alami.

Kadar gas HC yang di hasilkan dari pembakaran merupakan salah satu gas emisi yang tidak baik bagi lingkungan. Pembakaran yang menghasilkan kadar gas HC tinggi menunjukkan bahwa pembakaran tersebut kurang sempurna dan menunjukkan adanya sisa dari bahan bakar yang tidak terbakar semuanya. Sehingga berakibat terhadap berkurangnya tenaga yang di hasilkan mesin dan konsumsi bahan bakar yang bertambah tinggi.

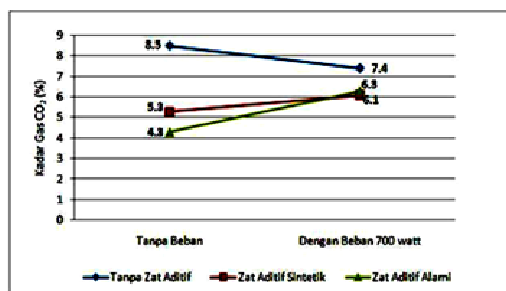
Pada pengujian emisi gas buang tanpa beban terjadi penurunan kadar gas HC, untuk yang menggunakan zat aditif sintetik terjadi penurunan kadar gas HC sebesar 26,67 % dan untuk yang menggunakan zat aditif alami terjadi penurunan kadar gas HC sebesar 26,40 %. Untuk pengujian emisi gas buang dengan beban 700 watt juga terjadi penurunan kadar gas HC, untuk yang menggunakan zat aditif sintetik terjadi penurunan kadar gas HC sebesar 24,10 % dan untuk yang menggunakan zat aditif alami terjadi penurunan kadar gas HC sebesar 17,27 %.

Kadar gas HC dapat dikurangi dengan pemakaian zat aditif sintetik dan zat aditif alami, dengan penambahan zat aditif tersebut ke dalam bensin murni dapat menurunkan

kadar gas HC yang dihasilkan dari hasil proses pembakaran pada mesin genset dan terbukti dapat menurunkan emisi gas HC. Pada penggunaan zat aditif sintetik menghasilkan penurunan kadar gas HC yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa menggunakan zat aditif dan dengan menggunakan zat aditif alami.

### Kadar Gas CO<sub>2</sub>

Dari hasil pengujian emisi gas buang tanpa beban dan dengan beban 700 watt untuk yang tanpa zat aditif, dengan zat aditif sintetik dan dengan zat aditif alami yang telah dilakukan maka didapat data seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Kadar emisi gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan untuk pengujian emisi gas buang tanpa zat aditif, dengan zat aditif sintetik dan dengan zat aditif alami.

Pada grafik diatas terlihat adanya penurunan kadar gas CO<sub>2</sub> dan peningkatan kadar gas CO<sub>2</sub> untuk yang tanpa beban dan dengan beban 700 watt. Gas CO<sub>2</sub> merupakan gas dari hasil pembakaran atau bisa dikatakan sebagai produk dari pembakaran. Semakin tinggi kadar gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan maka pembakaran yang terjadi semakin sempurna. Sebaliknya jika kadar gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan semakin rendah atau menurun maka pembakaran tersebut kurang sempurna.

Terlihat pada grafik diatas terjadi penurunan kadar gas CO<sub>2</sub> untuk yang tanpa beban untuk yang menggunakan zat aditif sintetik dan yang menggunakan zat aditif alami, dan untuk yang pengujian emisi gas buang dengan beban 700 watt terjadi penurunan untuk yang menggunakan zat aditif sintetik, sebaliknya untuk yang menggunakan

zat aditif alami terjadi peningkatan kadar gas CO<sub>2</sub> walaupun tidak sebaik untuk yang tanpa menggunakan zat aditif.

Terjadi pembakaran yang kurang sempurna untuk pengujian kadar gas CO<sub>2</sub> untuk yang tanpa beban yaitu untuk yang menggunakan zat aditif sintetik dan zat aditif alami dikarenakan terjadi penurunan kadar gas CO<sub>2</sub>. Untuk pengujian kadar gas CO<sub>2</sub> untuk yang dengan beban 700 watt terjadi penurunan kadar gas CO<sub>2</sub> untuk yang menggunakan zat aditif sintetik. Terjadi peningkatan kadar gas CO<sub>2</sub> terjadi pada penggunaan zat aditif alami dengan beban 700 watt, hal tersebut menunjukkan terjadinya proses pembakaran menjadi lebih baik. Pada pengujian kadar gas CO<sub>2</sub> yang paling baik dan terjadi pembakaran sempurna adalah untuk yang tanpa menggunakan zat aditif.

Kualitas bensin yang diperbaharui menjadi lebih baik tentunya dapat membantu pada proses pembakaran yang lebih baik dari bensin yang tidak di campur dengan zat aditif. Sehingga dalam pembakaran dapat meminimalisir terjadinya bahan bakar yang tidak ikut terbakar habis yang menyebabkan konsumsi bahan bakar lebih banyak. Hal ini dapat di lihat pada kandungan CO, HC dan CO<sub>2</sub> pada mesin genset sebelum dan sesudah menggunakan zat aditif sintetik dan zat aditif alami terdapat perbedaan kadar gas emisi yang di hasilkan yang mana berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar yang digunakan.

### Prestasi Mesin Genset Dengan Menggunakan Zat Aditif Sintetik dan Zat Aditif Alami

Untuk pengujian konsumsi bahan bakar pada mesin genset motor bensin 4-langkah dengan menggunakan zat aditif sintetik tanpa beban prestasi terbaik adalah dengan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 116,66 ml yang menghasilkan prestasi sebesar 15,66 %. Selanjutnya untuk pengujian konsumsi bahan bakar dengan zat aditif sintetik dengan beban 700 watt prestasi terbaik adalah dengan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 138,33 ml yang menghasilkan prestasi sebesar 16,99 %.

Sedangkan untuk pengujian konsumsi bahan bakar pada mesin genset motor bensin 4-langkah dengan zat aditif alami tanpa beban

prestasi terbaik adalah dengan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 123,33 ml yang menghasilkan prestasi sebesar 10,84 %. Sedangkan untuk pengujian konsumsi bahan bakar dengan zat aditif alami dengan beban 700 watt prestasi terbaik adalah dengan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 145 ml yang menghasilkan prestasi sebesar 12,99 %. Pada penambahan zat aditif sintetis yang dicampur kedalam bensin murni menghasilkan penurunan konsumsi bahan bakar lebih baik dan menghasilkan prestasi lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan zat aditif alami.

#### **KESIMPULAN**

1. Dari pengujian konsumsi bahan bakar tanpa beban untuk tanpa zat aditif selama 1 (satu) jam konsumsi bahan bakar yang diperlukan sebesar 366,66 ml, untuk zat aditif sintetis selama 1 (satu) jam konsumsi bahan bakar yang diperlukan sebesar 336,66 ml dan untuk zat aditif alami selama 1 (satu) jam konsumsi bahan bakar yang diperlukan sebesar 350 ml.
2. Pada pengujian konsumsi bahan bakar dengan beban 700 watt tanpa zat aditif selama 1 (satu) jam konsumsi bahan bakar yang diperlukan sebesar 876,66 ml, untuk zat aditif sintetis selama 1 (satu) jam konsumsi bahan bakar yang diperlukan sebesar 756,66 ml dan untuk zat aditif alami selama 1 (satu) jam konsumsi bahan bakar yang diperlukan sebesar 783,32 ml.
3. Perbandingan biaya yang lebih murah yang menggunakan zat aditif sintetis untuk yang tanpa beban dan dengan beban 700 watt adalah sebesar Rp. 6.645,-, yang membedakan adalah waktu operasi mesin genset untuk yang tanpa beban dan dengan beban 700 watt adalah selama 2,9 jam dan 1,3 jam.
4. Tegangan listrik yang dihasilkan mesin genset untuk pengujian dengan beban 700 watt tidak sebesar 220 volt dikarenakan tegangan listrik berkurang karena kabel yang digunakan cukup panjang, pemakaian banyaknya beban listrik yang digunakan yaitu sebesar 700 watt dan waktu tempuh atau lamanya mesin genset beroperasi.
5. Penurunan kadar gas CO terbaik yaitu dengan menggunakan zat aditif alami untuk yang tanpa beban sebesar 5,35 % dan untuk yang dengan beban 700 watt sebesar 9,06 %, untuk penurunan kadar gas HC terbaik yaitu dengan menggunakan zat aditif sintetis untuk yang tanpa beban sebesar 344 ppm dan untuk yang dengan beban 700 watt sebesar 585 ppm, untuk peningkatan kadar gas CO<sub>2</sub> terbaik yaitu dengan menggunakan zat aditif alami untuk yang dengan beban 700 watt sebesar 6,3 %.
6. Prestasi terbaik pada penggunaan zat aditif sintetis dan zat aditif alami untuk tanpa beban adalah sebesar 15,66 % dan 10,84 % dan pada penggunaan zat aditif sintetis dan zat aditif alami dengan beban 700 watt adalah sebesar 16,99 % dan 12,99 %.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Andriyanto. 2008. *Pengaruh Penambahan Zat Aditif Pada Bensin Terhadap Prestasi Sepeda Motor 4- Langkah 110 CC*. Jurusan Teknik Mesin- Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [2] Arifianto, F, M. 2004. *Pengaruh Penambahan Zat Aditif Pada Bahan Bakar Terhadap Prestasi Motor Bensin Empat Langkah Satu Silinder*. Jurusan Teknik Mesin- Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [3] Kristanto, P. 2002. *Oksigenat Methyl Tertiary Buthyl Ether Sebagai Aditif Octane Booster Bahan Bakar Motor Bensin*. Jurusan Teknik Mesin-Universitas Kristen Petra. <http://puslit.petra.ac.id/journals/mechanical/>. Diakses tanggal 2 Oktober 2002.
- [4] Saputra, E, W. 2012. *Pengaruh Penambahan Zat Aditif Alami Pada Bensin Terhadap Prestasi, Emisi Gas Buang Dan Pembentukan Kerak Pada Mesin Sepeda Motor 4- Langkah*. Jurusan Teknik Mesin-Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [5] \_\_\_\_\_. 2013. *Manual Book Genset CAMARO CR2500 (Gasoline Generator)*.
- [6] \_\_\_\_\_. 2013. *Product K-Fuel Saver*. <http://products.php/index.php?option.com>. Diakses tanggal 5 Juli 2013.