

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Motor bensin dan diesel merupakan sumber utama polusi udara di perkotaan. Gas buang motor bensin mengandung *nitrogen oksida* (NO), *nitrogen dioksida* (NO₂) (NO₂ dalam jumlah yang kecil - secara keseluruhan dinamakan NO_x), *karbon monoksida* (CO), dan senyawa organik yang tidak terbakar dalam bentuk *hidrokarbon* (HC) [pikiran-rakyat, 2006].

Pembakaran bahan bakar fosil dalam mesin-mesin bermotor, pabrik-pabrik pembangkitan daya, industri kimia, dan juga rumah tangga merupakan sumber utama emisi gas-gas berbahaya, seperti NO_x dan CO. Dalam jangka panjang, sebagian penggunaan bahan bakar fosil akan digantikan oleh teknologi sel bahan bakar yang dapat mengatasi emisi gas-gas berbahaya tersebut. Namun dalam jangka pendek, pengolahan gas-gas buang yang berbahaya dari berbagai aktivitas masih menjadi keharusan untuk memenuhi kebijakan emisi gas buang.

Peningkatan perhatian lingkungan global telah mengarah pada kebutuhan untuk menekan emisi-emisi gas buang yang berbahaya, efisiensi pembakaran yang lebih baik, dan level yang tinggi terhadap pemurnian gas buang. *Lean-burn/diesel engines* dengan oksigen yang berlebih dikarakteristikan oleh konsumsi bahan bakar dan emisi CO₂ yang lebih rendah dibandingkan dengan mesin-mesin yang beroperasi pada rasio udara/bahan bakar yang stoikiometri karena efisiensi pembakarannya yang lebih baik. Namun, oksigen yang berlebih tersebut menyebabkan *three-way catalyst* konvensional tidak mampu mereduksi kadar NO_x dalam gas buang. Beberapa jenis sistem katalis, seperti *copper-zeolit*, oksida logam, dan logam yang ditopang pada zeolit telah dikaji untuk menyelesaikan persoalan tersebut [wibisono-tech, 2006].

Pencemaran udara yang disebabkan gas buang (CO, NO_x, HC) kendaraan bermotor dapat dikurangi yaitu dengan yang memanfaatkan zeolit alam dengan tujuan untuk mereduksi gas buang kendaraan bermotor menggunakan potensi Sumber Daya Alam yang mempunyai nilai tambah [lemigas.esdm, 2006].

Penelitian yang dilakukan oleh Winoko penurunan konsentrasi emisi polutan gas karbon monoksida (CO) dan hidro karbon (HC) ketika luas kontak permukaan aktif 75%, 90%, 100%, 125% dan 140%, selain perubahan *performa engine*. Metoda yang digunakan adalah eksperimen laboratorium, selanjutnya data dikomparasikan dengan data standar. Berdasarkan hasil pengujian, zeolit dapat mereduksi konsentrasi emisi gas CO sebesar 57,75%, HC sebesar 53,89% saat luas kontak 140% terhadap standar, dan terjadi penurunan daya sebesar 3,07% [Winoko, 2009].

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Utomo menunjukkan bahwa katalis zeolit Cu-ZSM-5 dapat digunakan untuk mengurangi kadar gas buang NO_x dan SO_x. Aktivitas katalis zeolit Cu-ZSM-5 sangat dipengaruhi oleh kecepatan putaran mesin dan temperatur, dimana aktivitas katalis zeolit Cu-ZSM-5 untuk emisi gas NO_x menurun seiring meningkatnya laju putaran mesin, berturut-turut sebesar 65, 62, dan 52 %. Sedangkan aktivitas katalis zeolit Cu-ZSM-5 terhadap emisi gas SO_x meningkat seiring meningkatnya laju putaran mesin, berturut-turut sebesar 12, 45, dan 59 % [Utomo, 2009].

Hasil pengujian yang dilakukan oleh Wahyudi menunjukkan bahwa penambahan batu zeolit pada saluran gas buang kendaraan bermotor mampu mereduksi emisi gas buang sebesar 32,18 % gas CO dan 8,83 % gas HC. Begitu juga unjuk kerja mesin mengalami peningkatan sebesar 1,18 % untuk daya, torsi, BMEP. Efisiensi termis meningkat sebesar 2,89 % dan sebaliknya Sfc turun sebesar 4,12 % [Wahyudi, 2008].

Pada penelitian ini penulis mengetahui pengaruh penggunaan zeolit alam Lampung yang dipasang pada knalpot racing dengan beberapa variasi volume dan ukuran zeolit terhadap penurunan emisi gas buang dan unjuk kerja sepeda motor bensin 4-langkah.

B. Tujuan dan Manfaat

Pelaksanaan dan penulisan laporan tugas akhir ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh zeolit alam Lampung dalam mengendalikan emisi gas buang kendaraan bermotor.
2. Mengurangi polusi udara (CO, CO₂ dan HC) kendaraan bermotor.
3. Mengendalikan gas buang kendaraan bermotor.

Sedangkan manfaat yang diharapkan dari laporan ini adalah agar dapat memberikan informasi kepada produsen dan pemakai kendaraan bermotor tentang fungsi zeolit alam dalam mengurangi emisi dari gas buang kendaraan bermotor dan pengaruhnya terhadap kinerja mesin.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah diberikan agar pembahasan dari hasil yang didapatkan lebih terarah.

Adapun batasan masalah yang diberikan pada penelitian ini, yaitu :

1. Mesin yang digunakan dalam penelitian ini adalah sepeda motor bensin 4 langkah (110cc), kondisi standar pabrik dan telah dilakukan *tune-up* / servis rutin sebelum pengujian dilakukan.
2. Zeolit yang digunakan adalah zeolit jenis *klinoptilolit* yang berasal dari Sidomulyo, Lampung Selatan.
3. Menggunakan knalpot racing model silencer besar merk DEVIL.

4. Pengukuran emisi gas buang dan unjuk kerja motor dilakukan pada putaran *idle* (± 850 rpm), 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 3000 rpm dan 3500 rpm.
5. Volume zeolit yang di uji: 80 ml, 160 ml dan 240 ml.
6. Ukuran zeolit yang di uji: 2,36 mm dan 4,75 mm.
7. variabel uji:
 - Emisi: CO, CO₂ dan HC
 - Performansi: konsumsi bahan bakar pada kecepatan konstan (40 dan 60 km/jam) dan akselerasi (0-80 km/jam dan 40-80 km/jam).
 - Umur pakai zeolit dilakukan dengan menempuh jarak 15 km, 30 km dan 60 km kemudian dilakukan uji emisi.

D. Hipotesa

Zeolit adalah sebagai adsorben dimana gas nitrogen serta gas-gas lainnya diikat pada bagian dari zeolit secara fisik. Hal tersebut telah dibuktikan oleh David S Sholl, bahwa salah satu kelebihan zeolit adalah menyerap nitrogen dan hidrogen serta campuran (N₂ dan H₂O) pada temperatur ruangan dengan selektif. Dalam pemanfaatannya zeolit telah mengalami pengembangan sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk beberapa keperluan industri dan pertanian serta bagi lingkungan, terutama untuk menghilangkan bau, karena zeolit dapat menyerap molekul-molekul gas seperti CO, CO₂, H₂S dan lainnya [Wikipedia, 2006].

Hasil pengujian yang dilakukan oleh Wahyudi (2008) menunjukkan bahwa penambahan batu zeolit pada saluran gas buang kendaraan bermotor mampu

mereduksi emisi gas buang sebesar 32,18 % gas CO dan 8,83 % gas HC. Begitu juga unjuk kerja mesin mengalami peningkatan sebesar 1,18 % untuk daya, torsi, BMEP. Efisiensi termis meningkat sebesar 2,89 % dan sebaliknya Sfc turun sebesar 4,12 %. Berdasarkan pengujian tersebut, diharapkan dengan melakukan beberapa variasi volume dan ukuran zeolit akan didapat penurunan emisi gas buang yang optimal dan dapat meningkatkan kinerja mesin.

E. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini adalah:

BAB I : PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, tujuan, batasan masalah, hipotesa, dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tentang motor bensin 4-langkah, sistem karburator, teori pembakaran, parameter prestasi motor bakar, zeolit, sifat zeolit, aktivasi zeolit, dan kegunaan zeolit.

BAB III : METODE PENELITIAN

Berisi beberapa tahapan persiapan sebelum pengujian, prosedur pengujian, dan diagram alir pengujian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Yaitu berisikan pembahasan dari data-data yang diperoleh pada pengujian motor bensin 4-langkah 110cc.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Berisikan hal-hal yang dapat disimpulkan dan saran-saran yang ingin disampaikan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN