

**PENGARUH PEMANFAATAN FILTER UDARA BERBAHAN ZEOLIT
TERAKTIVASI FISIK MENGGUNAKAN *Microwave* TERHADAP
AKSELERASI SEPEDA MOTOR BENSIN 4-LANGKAH**

Tata Kurniawan¹, Herry Wardono¹, dan M. Dyan Susila E.S.¹,

¹⁾ 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 : tatakuniawaan28@gmail.com.

Abstract

Atmospheric contains a variety of gases such as 78% nitrogen, 21% oxygen and 1% other gases. This causes incomplete combustion. Because the main composition of the combustion process is fuel and oxygen. The use of zeolite physically activated by microwave which can increase the quality of combustion air. Zeolite is a type of rock that is capable of absorbing (capturing) molecular particles or angstroms such as water vapor and nitrogen in the air. So that it will produce a rich oxygen in the air when entering the combustion chamber. The performance of a 4-stroke motorcycle engine is good if there is a decrease in fuel consumption, it can increase the acceleration, and reduce exhaust emissions containing CO and UHC. To find out the effect of the zeolite filters on engine performance, an acceleration test of 0–80 km / h is performed. Zeolite is activated using a microwave with 80% power, activation time is 3, 6, and 9 minutes, with gap of 75%. Then zeolite was activated with 80%, 60%, and 40% power of microwave using 50%, 75%, and 100% gap (varying the gap arrangement of pellets). When the activation time of the filter is 3 minutes, it takes 12.54 seconds to conduct, 6.53% faster, the a 6 minutes activation takes 12.58 seconds and 6.19% faster. The greater the activation power, the better acceleration. In the 80% acceleration test, 50% gap can increase the acceleration by a percentage of 6.16%. Meanwhile, the gap of 75% and 100% it can increase the acceleration by 5.64% and 3.86%.

Keywords: Zeolite, physical activation, using microwave, increase acceleration.

PENDAHULUAN

Udara pada atmosfer bumi mengandung berbagai macam gas seperti nitrogen 78 %, oksigen 21% dan 1% lainnya merupakan uap air [5]. Komposisi udara tersebut akan menyebabkan pembakaran tidak sempurna dalam proses pembakaran, komposisi utama proses pembakaran adalah bahan bakar dan oksigen. Oleh karena itu, apabila kandungan oksigen dalam proses pembakaran tersebut kurang maka pembakaran tidak sempurna sehingga tenaga pada sepeda motor berkurang dan menurunkan akselerasi mesin sepeda motor. Akan tetapi, permasalahan tersebut dapat dikurangi dengan cara pemanfaatan filter udara berbahan zeolit teraktivasi fisik

microwave yang meningkatkan kualitas udara pembakaran.

Zeolit merupakan jenis batuan yang mampu mengadsorb (menangkap) partikel berukuran *molecular* atau *angstrom* seperti uap air dan nitrogen di udara [6]. Rongga zeolit berisi kation logam yang dapat ditukar, seperti: Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, serta dapat mengikat molekul lain [3]. Zeolit pertama kali diketahui oleh *freiherr axer Frederick cronsteadt* pada tahun 1756 yang merupakan ahli mineralogi dari Swedia. Zeolit berasal dari 2 kata yaitu Zein (mendidih) dan Lhitos (batuan) merupakan bahasa Yunani, yang mempunyai arti batu mendidih, mengapa disebut batu mendidih karena apabila zeolit dipanaskan akan

mendidih dan mengembang.

Sebelum dipakai untuk filter sepeda motor zeolit perlu diaktivasi untuk meningkatkan daya adsorbnya, yaitu dengan mengaktivasi secara fisik menggunakan *microwave*. Sehingga dengan mengontakkan udara pembakaran pada zeolit akan dihasilkan udara yang kaya oksigen. Prestasi mesin sepeda motor bensin 4 langkah dikatakan bagus apabila terjadi penurunan konsumsi bahan bakar, mampu meningkatkan akselerasi, dan mereduksi emisi gas buang yang mengandung CO dan UHC. Pengaruh penggunaan filter zeolit diaktivasi fisik terhadap prestasi mesin mobil bensin (EFI) 1600 cc. Penggunaan filter zeolit teraktivasi fisik mampu meningkatkan 0,83 detik (7,29%) dari kondisi tanpa zeolit [4]. Selain itu, filter zeolit *fly ash* aktivasi fisik mampu meningkatkan akselerasi sebesar 15,23% [2].

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi waktu dan daya aktivasi fisik menggunakan *microwave*, serta mengetahui pengaruh variasi kerapatan pelet filter zeolit terhadap akselerasi sepeda motor mesin bensin 4- langkah.

METODE PENELITIAN

Pembuatan Filter Zeolit

Bahan yang digunakan untuk membuat filter zeolit antara lain zeolit, perekat (tepung tapioka), dan air mineral, sementara itu alat yang digunakan yaitu tumbukan, ayakan dengan ukuran *mesh* 100, timbangan, wajan, kompor, ampia, cetakan, kawat streaming dan *microwave*. Kemudian menghaluskan zeolit, dengan cara ditumbuk lalu diayak dengan ukuran 100 mesh. Membuat adonan dan pencetakan pelet, komposisi adonan pelet yaitu 4% (4 gram) perekat, 42% (42 gram) air mineral, dan 54% (54 gram) zeolit dengan jumlah total yaitu 100 gram per adonan. Adonan yang telah jadi, kemudian diratakan menggunakan ampia hingga ketebalan 3 mm dan dicetak dengan diameter 10 mm.

Setelah itu, melakukan pencetakan pelet yang sudah jadi, kemudian didiamkan selama 24 jam pada temperatur ruangan. Aktivasi pelet zeolit menggunakan *microwave* dengan daya pemanasan yaitu 80%, 60%, dan 40%, serta variasi waktu yaitu 3 menit, 6 menit dan 9 menit. Setelah dilakukan aktivasi, pelet dikemas menggunakan kawat streaming. Pengemasan ini bertujuan agar memudahkan pemasangan pelet pada filter udara sepeda motor. Wadah kemasan pelet memiliki ukuran yang sama dengan filter udara sepeda motor yang digunakan dalam penelitian. Pada saat pengemasan dilakukan penghitungan jumlah pelet, dimana jumlah pelet saat wadah penuh yaitu sebanyak 104 butir. Pada penelitian ini menggunakan variasi jumlah pelet 100% (104 butir), 75% (78 butir), dan 50% (52 butir).



Gambar 1. Proses pembuatan filter zeolit

Kendaraan Uji

Penelitian ini menggunakan sepeda motor jenis Honda Beat dengan kapasitas mesin 108 cc

Sebelum dilakukan pengujian kendaraan uji di *tune up* supaya pada saat dilakukan pengujian kendaraan dalam performa terbaik, agar diperoleh hasil terbaik pada saat pengujian. Selain itu kendaraan uji juga dipasang *tachometer* untuk mengetahui putaran mesin kendaraan uji.



Gambar 2. Kendaraan uji

Prosedur Pengujian

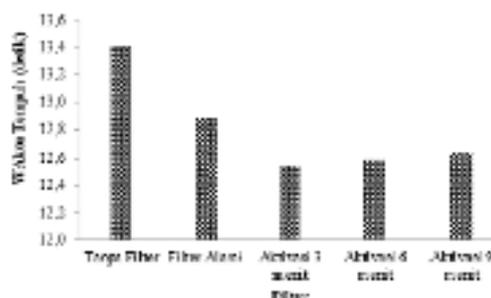
Pengujian akselerasi bertujuan untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan kendaraan tersebut dari berhenti sampai berjalan hingga mencapai kecepatan yang diinginkan. Pengujian akselerasi dilakukan dari kecepatan 0-80 km/jam menggunakan filter buatan (filter zeolit). Pada pengujian akselerasi memerlukan *track* dengan panjang 150-200 m. Sebelum melakukan pengujian akselerasi siapkan tangki bahan bakar buatan, bahan bakar, dan filter zeolit.

Mesin motor dipanaskan sebelum dilakukan pengujian agar diperoleh kondisi mesin yang sama pada saat pengujian, setelah pemanasan selesai, mesin dimatikan. Selanjutnya dilakukan pemasangan filter (filter standar dan filter zeolit). Sepeda motor disiapkan pada *track* yang telah ditentukan. Selanjutnya hidupkan, ketika *handle* gas ditarik (kecepatan nol) saat bersamaan hidupkan *stopwatch* ketika gas ditarik sampai *full* lalu hidupkan *stopwatch*. Setelah mencapai kecepatan yang diinginkan (80 km/jam) pada *speedometer* *stopwatch* dimatikan. Catat waktu yang tertera pada *stopwatch*. Pada setiap pengujianya pengendara menarik gas *full* dari awal agar diperoleh tarikan gas yang sama untuk setiap pengujianya. Langkah-langkah tersebut diulangi 3 kali setiap pengujian filter zeolit maupun tidak menggunakan filter zeolit.

Pada pengujian awal hanya kerapatan pelet 75%, dengan daya 80%, waktu aktivasi 3, 6 dan 9 menit. Selanjutnya pengujian dilakukan pada waktu aktivasi 6 menit dengan variasi daya 40%, 60% dan 80%, serta menggunakan kerapatan (variasi jumlah pelet zeolit 100%, 75% dan 50% (untuk mengetahui perbedaan pengaruh variasi kerapatan terhadap waktu tempuh akselerasi mesin sepeda motor). Sebelum dilakukan pengujian, mesin dipanaskan beberapa menit agar diperoleh kondisi yang sama pada saat pengujian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian waktu tempuh (akselerasi) dilakukan untuk mengetahui pengaruh waktu dan daya aktivasi filter zeolit menggunakan *microwave*, serta pengaruh kerapatan pelet zeolit terhadap waktu tempuh akselerasi (0-80 km/jam) sepeda motor 4 langkah. Gambar 3 merupakan data pengujian waktu tempuh akselerasi yang telah dilakukan.



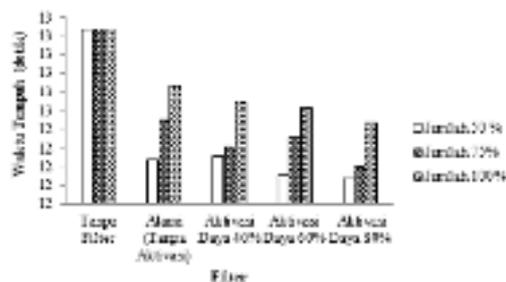
Gambar 3. Pengaruh waktu aktivasi filter zeolit terhadap waktu tempuh akselerasi

Penggunaan filter zeolit terbukti mampu memangkas waktu tempuh kendaraan dibandingkan dengan tanpa filter zeolit. Filter zeolit pada pengujian waktu tempuh terbukti mampu meningkatkan tenaga kendaraan sehingga mampu mempersingkat waktu tempuh seperti terlihat pada gambar 3. Pada saat tidak menggunakan filter zeolit, waktu tempuh rata-ratanya sebesar 13,42 detik. Kemudian filter dengan kemampuan terbaik yaitu filter aktivasi 3 menit dengan waktu tempuh rata-rata sebesar 12,54 detik, lebih cepat 6,53%. Sementara itu, waktu aktivasi 6 menit dengan waktu tempuh rata-rata 12,58

detik lebih cepat 6,19% dibandingkan tanpa filter zeolit. Selain itu, untuk filter dengan waktu aktivasi 9 menit diperoleh rata-rata waktu tempuh sebesar sebesar 12,63 detik, lebih cepat 5,81% dibandingkan dengan tanpa menggunakan filter zeolit.

Penggunaan filter alami juga memberikan penurunan waktu tempuh akselerasi dibandingkan dengan aktivasi 3 menit dan 6 menit. Filter alami mampu meningkatkan waktu tempuh sebesar 4,05% dibandingkan tanpa filter zeolit. Kekuatan absorpsi pada zeolit teraktivasi fisik lebih baik dibandingkan zeolit alami [4].

Filter zeolit pada pengujian akselerasi terbukti mampu meningkatkan tenaga kendaraan sehingga mampu mempersingkat waktu tempuh. Hal itu dikarenakan pada saat udara akan masuk ke dalam ruang bakar tersaring filter zeolit sehingga uap air dan nitrogen tidak masuk ke dalam ruang bakar. Hal tersebut membuat pembakaran lebih sempurna sehingga meningkatkan tenaga mesin. Selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan filter waktu aktivasi 6 menit dengan variasi daya 40%, 60% dan 80%, untuk mendapatkan daya terbaik, serta menggunakan jumlah pelet zeolit 100%, 75% dan 50% (untuk mengetahui perbedaan pengaruh kerapatan terhadap waktu tempuh akselerasi mesin sepeda motor).



Gambar 4. Pengaruh daya aktivasi dan kerapatan filter zeolit terhadap waktu tempuh akselerasi

Daya aktivasi zeolit berpengaruh terhadap waktu tempuh kendaraan uji. Semakin besar daya aktivasi maka waktu tempuh sepeda

motor semakin cepat. Hal ini dikarenakan proses aktivasi fisik mampu membuka pori-pori permukaan zeolit, sehingga zeolit menjadi adsorben yang baik. Dari gambar 4 dapat dilihat daya terbaik pada saat pengujian akselerasi yaitu daya 80%. Pada pengujian waktu tempuh filter kerapatan 50% mampu mendominasi menjadi yang terbaik dibandingkan dengan filter dengan kerapatan 75% dan 100%.

Hal tersebut dikarenakan pada susunan pelet renggang memiliki hambatan udara lebih kecil dibandingkan dengan susunan pelet rapat. Kemudian kualitas udara yang masuk ruang bakar lebih baik dibandingkan dengan kondisi tanpa zeolit [4]. Selain itu, filter zeolit dengan susunan pelet renggang mampu meningkatkan waktu tempuh, lebih baik dibandingkan dengan susunan pelet rapat [1].

Filter yang mempunyai kemampuan peningkatan waktu tempuh pertama yaitu filter dengan kerapatan 50% dan daya 80% menghasilkan rata-rata waktu tempuh a sebesar 12,14 detik lebih cepat 6,16% dibandingkan tidak menggunakan filter zeolit, filter dengan kemampuan terbaik kedua yaitu pada daya 60% kerapatan 50%, rata rata waktu tempuh sebesar 12,15 detik, lebih cepat 6,06% dibandingkan tanpa filter zeolit.

Filter dengan kemampuan terbaik ketiga yaitu filter dengan daya 80% kerapatan 75%, rata-rata waktu tempuh akselerasi sebesar 12,21detik, lebih cepat 5,64% dibandingkan tanpa filter zeolit. Selain itu, filter alami dengan kerapatan 100% mampu meningkatkan waktu tempuh akselerasi sebesar 2,34% dibandingkan dengan tanpa filter. Penggunaan filter zeolit terbukti mampu meningkatkan tenaga kendaraan, karena filter zeolit mampu menyerap uap air dan N₂ sehingga oksigen yang masuk keruang bakar lebih banyak atau pembakaran yang kaya oksigen. sehingga membuat pembakaran lebih sempurna.

KESIMPULAN

Waktu dan daya aktivasi berpengaruh terhadap akselerasi sepeda motor. Waktu aktivasi yang lama dapat menyebabkan

penurunkan akselerasi. Kemudian, semakin besar daya aktivasi maka semakin meningkatkan akselerasi sepeda motor. Sementara itu, susunan pelet renggang mampu meningkatkan akselerasi, lebih baik dibandingkan dengan susunan pelet rapat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriliando, E.S. 2017. *Penggunaan Fly Ash Dan Zeolit Untuk Menghemat Bahan Bakar Dan Mereduksi Emisi Gas Buang Sepeda Motor Bensin 4-Langkah*. Skripsi Jurusan Teknik Mesin-Universitas Lampung : Bandar Lampung.
- [2] Ernadi, A. 2017. *Pemanfaatan Campuran Zeolit Alam-Fly Ash Batu Bara Yang telah dikativasi Fisik Untuk Meningkatkan Prestasi Mesin Bensin 4-Langkah*. Skripsi Jurusan Teknik Mesin-Universitas Lampung : Bandar Lampung.
- [3] Ismiyati, S.D. 2015. *Pengaruh Aktivasi Terhadap Zeolit Alam Lampung Sebagai Adsorben GAS CO2 Dari Biogas*. Jurnal Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung. Bandar Lampung
- [4] Priyadi, N. 2007. *Pengaruh Pemanfaatan zeolit Alam Lampung Yang Diaktivasi Fisik Terhadap Prestasi Mesin Mobil Dengan Sistem Elektrik Fuel Injektion (EFI) 1600 cc*. Skripsi Jurusan Teknik Mesin-Universitas Lampung : Bandar Lampung.
- [5] Tans, P. & K. Thoning. 2018. Mole Fraction in Dry Air. *NOAA Earth System Research Laboratory Global Monitoring Division*. Colorado. 8 Pp.
- [6] Wardono, H. 2004. *Modul Pembelajaran Motor Bakar*. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Lampung. Bandar Lampung.