

PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PEMANASAN ZEOLIT PELET TEKAN PADA AKTIVASI BASA-FISIK NaOH DAN KOH TERHADAP PRESTASI MOTOR DIESEL 4-LANGKAH

Novian Korin A.¹⁾ dan Herry Wardono²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung

²⁾Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung

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

Telp. (0721) 3555519, Fax. (0721) 704947

Email: Novian_tobing@yahoo.com

Abstract

Natural Zeolite is one of alternative adsorbents. Zeolite should be firstly activated to get zeolite with high adsorption capacity. The ability of chemical-physical activated zeolite in saving fuel consumption of a diesel engine proven by Herry Wardono using NaOH and KOH with normality of 0,75N. The mass of pressed pelletized zeolite used was 100 grams and with thermal activation at 200°C for 2 hour. In this research, zeolites were activated by using thermal activation at 150°C for 1 hour and 2 hours, and 200°C for 1 hour, these pellets were packed in a frame of 50 grams, 100 grams and 150 grams, and put them in the air filter of a diesel engine for each mass, so combustion air was firstly contacted with zeolites before entering to combustion chamber. The experiments were operated at engine speeds of 1500, 2000, 2500, 3000 rpm. The results showed that used of these thermal-Alkali activated zeolites could in increas the diesel engine performance. Use of 150 grams of KOH 0,75N activated zeolite that was thermally treated at 150°C for 2 hours could reduce the highest fuel consumption that was 0,0225 kg/kWh (11,211%), and as big as 0,0218 kg/kWh (10,87%) for use of 150 grams of NaOH 0,75N activated zeolite that was thermally treated at same condition. Meanwhile, the highest increase of brake power occurred for use of 100 grams of NaOH 0,75N activated zeolite that was 0,054 kW (7,667%), and as big as 0,0477 kW (6,849%) for use of 100 grams of KOH 0,75N activated zeolite. The results occurred at the engine speed of 1500 rpm.

Keywords: *thermal activation of Zeolite, Combustion air Treatment, Diesel Engine Performance*

PENDAHULUAN

Seiring dengan makin minimnya cadangan energi minyak yang ada di alam saat ini, mendorong seluruh elemen masyarakat mulai melakukan berbagai penelitian untuk mengembangkan sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui yang berasal dari alam sekitar, sebut saja bahan bakar alternatif serta pemanfaatan zeolit alam. Potensi cadangan bahan tambang zeolit di provinsi Lampung cukup berlimpah, yang tersebar di Lampung Selatan desa Batu Balak, Kecamatan Kalianda sekitar 17,6 juta ton/tahun, desa Campang Tiga dan desa Batu Balak, Kecamatan Sidomulyo sekitar 4,05 juta/tahun, desa Pekon Batubalai, Kecamatan Kota Agung 4,95 juta/tahun, dan pada desa Pekon Tengor, kecamatan Cukuh

Balak 4,6 juta/tahun (bkpm.go.id).

Pada penelitian Mahdi (2010), kemampuan zeolit aktivasi fisik dengan pemanasan dalam meningkatkan kinerja motor diesel sebesar 0,215 kW (12,088 %) pada penggunaan zeolit diameter 1,4 mm, berat 200 gram, temperatur aktivasi 325 °C, waktu pemanasan 2 jam dan putaran 2000 rpm. Penurunan konsumsi bahan bakar spesifik terbaik terjadi dengan menggunakan zeolit diameter 0,7 mm, berat 200 gram, temperatur aktivasi 325 °C, waktu pemanasan 2 jam dan putaran 1100 rpm yaitu sebesar 0,0123 kg/kWh (9,729 %).

Pada penelitian Satwika, N (2010), pada penggunaan zeolit pelet tekan 2,3 gr yang diaktivasi NaOH 0.5N-fisik, peningkatan daya engkol pada mesin motor diesel 4-langkah

terbaik diperoleh pada putaran 2500 rpm, yakni 11,064 %. Penurunan konsumsi bahan bakar spesifik terbaik terjadi pada pelet 2,5 gr dan putaran 3000 rpm, yakni 11,194 %. Untuk peningkatan zeolit sebagai penyerap perlu terlebih dahulu dilakukan proses aktivasi, yaitu untuk meningkatkan sifat-sifat khusus zeolit dengan cara menghilangkan unsur-unsur pengotor dan menguapkan air yang terperangkap dalam pori kristal zeolit, Sutarti (1994).

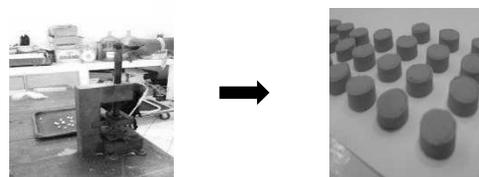
Penelitian yang pernah dilakukan Herry Wardono penghematan konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi sebesar 10,2197% (KOH 0,75N) dan 9,7839% (NaOH 0,75N), yang terjadi pada putaran mesin 1500 rpm. Sedangkan peningkatan daya engkol didominasi zeolit pelet tekan NaOH-Fisik, yaitu sebesar 6,3175% (NaOH 1,0N) dan sebesar 5,2914% (KOH 1,0N), yang terjadi pada putaran mesin 3000 rpm dan Massa zeolit pelet tekan yang digunakan hanya 100 gr dengan temperatur 200°C selama 1 jam. Hal ini karena belum ditemui data pengujian mengenai temperatur dan waktu pemanasan optimal terhadap zeolit pelet untuk penyaringan udara pembakaran (mengadsorb nitrogen dan uap air) serta massa yang digunakan. Semakin tinggi temperatur dan waktu pemanasan yang digunakan, maka semakin bertambah luas spesifik pori-pori zeolit (menambah kuat daya adsorb zeolit. Untuk itu, peneliti ingin mengamati pengaruh penggunaan aktivasi basa NaOH-fisik dan KOH-fisik dalam variasi nilai temperatur dan waktu pemanasan untuk meningkatkan luas permukaan pori pada massa optimum, sehingga diharapkan dapat diperoleh peningkatan daya engkol dan penurunan konsumsi bahan bakar spesifik mesin diesel 4-Langkah yang paling tinggi pada aplikasinya.

METODE PENELITIAN

Aktivasi basa-fisik

Zeolit diaktivasi menggunakan larutan basa NaOH dan KOH yang memiliki normalitas larutan 0,75N. Zeolit-larutan dicampur dengan perbandingan 1:1 untuk masing-masing normalitas, banyaknya gram yang dibutuhkan NaOH dan KOH ke dalam larutan disesuaikan dengan persamaan rumus

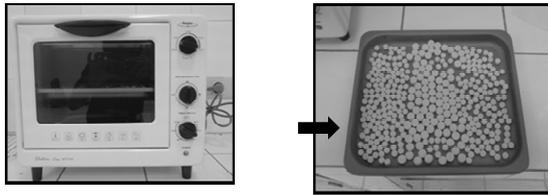
normalitas larutan. Zeolit dan larutan kimia diaduk menggunakan mixer selama 2 jam tujuannya pencampuran keduanya merata, kemudian agar dibilas dengan aquades untuk membersihkan dari larutan aktivasi sehingga pH didapat netral yaitu 7, lalu zeolit tersebut dikeringkan menggunakan panas matahari selama 3 jam, setelah itu dipanaskan kembali menggunakan oven selama 1 jam pada suhu 110°C. Pemanasan yang dilakukan pada suhu 110°C bertujuan agar dapat mengeringkan permukaan zeolit sehingga memudahkan dalam proses penumbukan. Zeolit yang telah teraktivasi lalu digiling sampai mendapatkan ukuran 100 mesh. zeolit alam yang telah diaktivasi dan ditumbuk ukuran 100 mesh kemudian dicampurkan dengan aquades dengan perbandingan zeolit dengan air yaitu 80:20, kemudian diukur beratnya sebesar 0.48 gram, setelah itu campuran zeolit dan aquades yang telah ditimbang tersebut dimasukkan ke dalam cetakan dengan ukuran diameter 10 mm, lalu ditekan dengan menggunakan alat cetak tekan hingga mendapatkan tebal 3 mm, seperti gambar 1.



Gambar 1. Proses pembuatan zeolit pelet tekan dengan menggunakan mesin press.

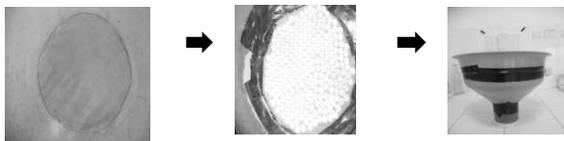
Aktivasi fisik

Zeolit pelet yang telah dicetak, lalu diaktivasi dengan tiga variasi pemanasan pada temperatur 150°C 1 jam, 150°C 2 jam, 200°C selama 1 jam. Zeolit pelet tekan yang telah dipanaskan, dikelompokkan berdasarkan perbedaan konsentrasi zeolit dalam zeolit pelet tekan dan dimasukkan ke dalam wadah toples agar zeolit pelet tekan tidak terkontaminasi dengan udara luar. Oven dan wadah oven yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Zeolit pelet tekan yang sudah diaktivasi fisik.

Zeolit yang telah diaktivasi diletakkan ke sebuah *frame* dirangkai dengan menggunakan jalinan kawat lembut yang mudah dibentuk, ukurannya disesuaikan dengan massa yang digunakan, yaitu 50, 100, dan 150 gram.



Gambar 3. Zeolit yang telah di susun dalam kemasan dan bentuk saringan.

Prosedur pengujian

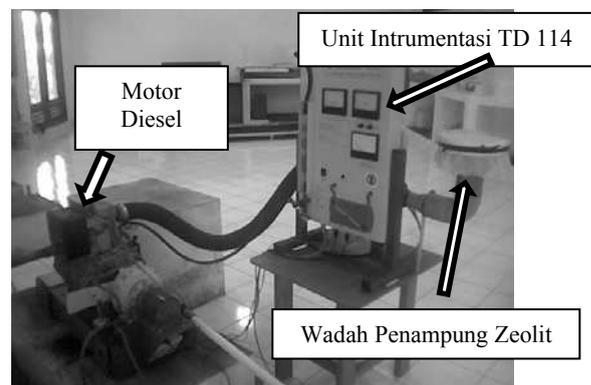
Setelah proses kalibrasi torsimeter TD 114 selesai, mesin dihidupkan selama kurang lebih 15 menit untuk proses pemanasan mesin hingga keadaan stabil. Pengambilan data dimulai dengan meletakkan beban pada dinamometer, beban yang digunakan adalah sebesar 1.5kg. Variasi putaran mesin yang digunakan adalah 1500, 2000, 2500 dan 3000 rpm. Variasi zeolit yang digunakan dalam pengujian adalah temperatur 150°C 1 jam, 150°C 2 jam dan 200°C selama 1 jam pada NaOH dan KOH.

Proses pengambilan data dilakukan sebanyak tiga tahap dalam putaran yang sama, tahap pertama merupakan pengambilan data tanpa menggunakan zeolit, tahap kedua adalah pengambilan data menggunakan zeolit yang diaktivasi dengan natrium hidroksida (NaOH), dan tahap ketiga adalah pengambilan data menggunakan yang diaktivasi dengan kalium hidroksida (KOH). Pengambilan data dilakukan untuk setiap putaran mesin dengan menggunakan variasi temperatur dan waktu pemanasan 150°C 1 jam, 150°C 2 jam, dan 200°C selama 1 jam dilanjutkan pengujian massa zeolit 50 gram, 100 gram dan 150 gram. Dalam hal ini zeolit diletakkan di saluran udara

masuk sehingga udara yang masuk ke ruang bakar melewati zeolit dan mengalami proses adsorpsi yang dilakukan oleh zeolit, setelah torsi stabil dan putaran mesin stabil maka data dapat dicatat.

Proses pengambilan data adalah sebagai berikut: pengambilan data dengan beban dinamometer 1.5 kg, menggunakan zeolit teraktivasi NaOH 0,75N pada temperatur 150°C selama 1 jam massa 100 gram, pada putaran mesin 1500 rpm. Setelah pemanasan mesin, dilakukan peletakan beban 1,5 kg pada dinamometer hidraulik. Kemudian putaran mesin diatur hingga menjadi 1500 rpm. Setelah putaran mesin stabil pada putaran 1500 rpm dan torsi stabil, baru dimulai proses pengambilan data, untuk data pertama kali yang dicatat adalah data variabel operasi mesin tanpa zeolit, lalu dilanjutkan pengambilan data menggunakan zeolit yang teraktivasi berukuran 10x3 mm dengan berat 100 gram, kemudian dilanjutkan lagi pengambilan data menggunakan zeolit dengan temperatur 150°C 2 jam dan 200°C selama 1 jam. Pengambilan data berikutnya adalah pada putaran mesin 2000, 2500, dan 3000 rpm dengan kondisi yang sama seperti pada pengujian 1500 rpm.

Setelah pengambilan data untuk masing-masing putaran mesin dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan data lainnya yaitu menggunakan zeolit teraktivasi fisik terbaik dengan variasi massa 50, 100, 150 gram pada kondisi operasi yang sama seperti pada pengujian menggunakan zeolit teraktivasi 150°C selama 1 jam, semua data yang diperoleh dicatat.



Gambar 4. Rangkaian Alat uji dan Unit instrumentasi

Setelah dilakukan pengujian, didapatkan data-data antara lain pengujian variasi suhu aktivasi fisik dan pengujian variasi massa zeolit dalam kinerja prestasi motor diesel 4-langkah. Dari pengujian prestasi motor diesel akan didapat data yang digunakan untuk menghitung prestasi motor diesel seperti daya engkol (bP) dan konsumsi bahan bakar spesifik engkol (bsfc) dengan menggunakan persamaan-persamaan (1) dan (2), (Wardono, 2004).

$$bP = \frac{2\pi \cdot N \cdot T_{AP}}{60.000}, \text{ kW} \quad (1)$$

N : putaran mesin, rpm

$$T_{AP} = 1,001 \cdot T_{RD}, \text{ Nm}$$

T_{RD} : torsi, Nm

$$bsfc = \frac{mf}{bP}, \text{ kg/kWh} \quad (2)$$

mf : laju konsumsi bahan bakar, kg/det.

HASIL DAN PEMBAHASAN

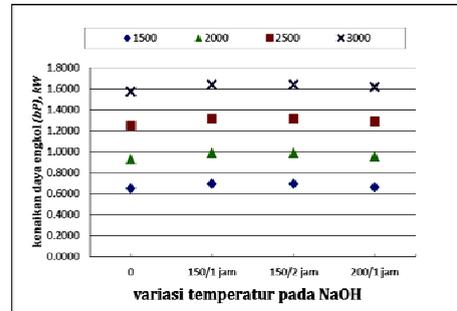
Pengaruh Aktivasi Kimia Dengan Variasi Temperatur Dan Waktu Pemanasan Zeolit Terhadap Daya Engkol dan konsumsi bahan bakar spesifik.

Temperatur aktivasi fisik pada zeolit pelet tekan yang terlebih dahulu teraktivasi kimia merupakan upaya dalam meningkatkan kemampuan adsorb zeolit pelet. Nilai normalitas yang dipakai pada pengujian temperatur dan waktu pemanasan adalah nilai normalitas 0,75N. Pada bagian ini akan dibandingkan antara tanpa menggunakan zeolit pelet dan dengan menggunakan zeolit pelet normalitas 0,75N bermassa 100 gram dengan temperatur aktivasi fisik yang digunakan dibedakan menjadi 3 macam yaitu 150°C selama 1 jam; 150°C selama 2 jam; dan 200°C masing-masing selama 1 jam.

Pengaruh Aktivasi Kimia Dengan Variasi Temperatur Dan Waktu Pemanasan Zeolit Terhadap Daya Engkol.

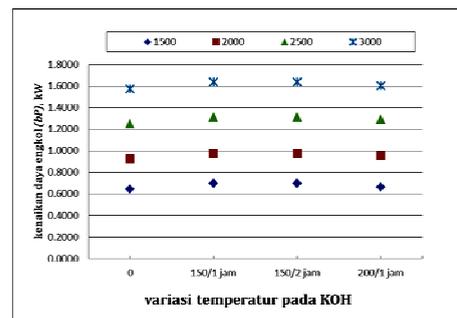
Pada pengujian temperatur dan waktu pemanasan, massa yang digunakan adalah 100

gram hasil peningkatan daya engkol dapat dilihat pada grafik gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Pengaruh Temperatur Dan Waktu Pemanasan Aktivasi Kimia NaOH 0,75N Zeolit Pelet Tekan Terhadap Daya Engkol.

Setelah didapat hasil terbaik dari variasi pengujian normalitas dilanjutkan variasi temperatur dan waktu pemanasan. Gambar diatas dilihat untuk pengaktivasian zeolit aktivator NaOH 0,75N temperatur 150°C selama 2 jam dapat menaikkan daya engkol mesin diesel sebesar 0,0476 kW (6,849 %), sedangkan pemanfaatan zeolit aktivasi fisik pada temperatur 150°C selama 1 jam menaikkan daya engkol sebesar 0,0476 KW (6,049%) pada putaran rendah yaitu putaran 1500 rpm., Kemudian untuk putaran menengah 2500 rpm pengaktivasian 200°C selama 1 jam meningkatkan daya engkol sebesar 0,043 kW (3,456%).



Gambar 6. Pengaruh Temperatur Dan Waktu Pemanasan Aktivasi Kimia KOH 0,75N Zeolit Pelet Tekan Terhadap Daya Engkol.

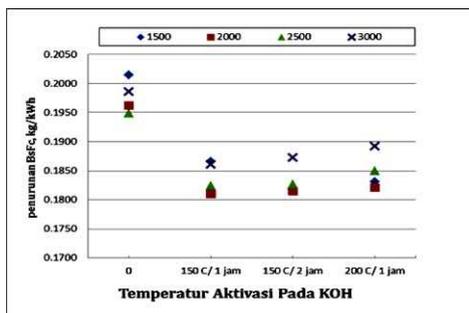
Pengaruh temperatur dan waktu pemanasan aktivasi kimia KOH Dari gambar grafik 6, terlihat bahwa peningkatan daya

engkol terbaik terjadi pada putaran rendah. Pemanfaatan zeolit aktivasi fisik 150°C selama 2 jam dapat meningkatkan daya engkol terbaik pada putaran rendah 1500 rpm sebesar 0,0492 kW (7,0651%). Sementara itu, dengan temperatur fisik 150°C selama 1 jam pada putaran 2500 rpm dapat menaikkan daya engkol mesin diesel sebesar 0,0648 kW (5,094%). Berbeda halnya pada temperatur aktivasi 200°C selama 1 jam cenderung adanya penurunan daya engkol, hanya meningkatkan sebesar 0,043kW (3,455%).

Dari kedua grafik hasil pengujian pengaruh temperatur di atas, dapat dilihat masing-masing temperatur dapat meningkatkan daya engkol. Untuk peningkatan tertinggi rata-rata semua putaran mesin, didapat aktivator NaOH meningkatkan daya engkol sebesar 0,0605 kW (5,557%) dan untuk aktivator KOH sebesar 0,058 kW (5,365%). Penggunaan aktivator NaOH lebih baik dari pada KOH untuk Aktivasi fisik dengan suhu 150°C dengan waktu pemanasan 2 jam, dilihat dari variasi rata-rata untuk semua variasi putaran mesin dalam meningkatkan daya engkol.

Pengaruh Aktivasi Kimia Dengan Variasi Temperatur Dan Waktu Pemanasan Zeolit Terhadap konsumsi bahan bakar spesifik.

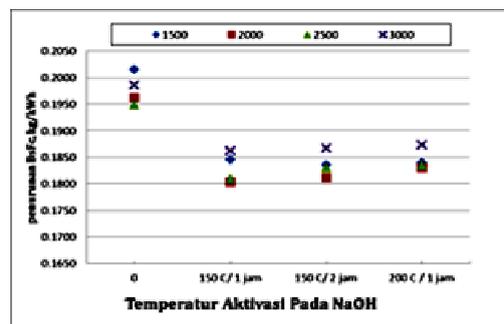
Pada pengujian temperatur dan waktu pemanasan, massa yang digunakan adalah 100 gram hasil penurunan konsumsi bahan bakar spesifik dapat di lihat pada Grafik.



Gambar 7. Pengaruh Temperatur dan waktu pemanasan Aktivasi Zeolit NaOH 0,75N Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.

Pengaktivasian zeolit pada variasi temperatur dan waktu pemanasan 150°C selama 2 jam dari gambar 7, mendominasi

pada putaran 1500 rpm dan mampu menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 0,0179 kg/kWh (8,893%). Sementara itu, untuk temperatur 200°C selama 1 jam penurunan konsumsi bahan bakar spesifik terjadi pada putaran 1500 rpm sebesar 0,0175 kg/kWh (8,714%). Penggunaan zeolit pelet tekan dengan temperatur aktivasi 150°C selama 1 jam menghasilkan penurunan bsfc rata-rata paling besar dari semua variasi putaran mesin adalah sebesar 0,0143 kg/kWh (7,465%).



Gambar 8. Pengaruh Temperatur Dan Waktu Pemanasan Aktivasi Zeolit KOH 0,75 N Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.

Seperti halnya NaOH, begitu juga dengan KOH pada pengujian temperatur dan waktu pemanasan. Pemanfaatan zeolit teraktivasi KOH normalitas 0,75 N temperatur aktivasi fisik 150°C selama 2 jam mampu menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik terbaik pada putaran 1500 rpm sebesar 0,0197 kg/kWh (9,771%). Untuk putaran 3000 rpm temperatur 150°C selama 1 jam dapat menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,0125kg/kWh (6,289%). Sedangkan penghematan yang terjadi terjadi pada pemanfaatan zeolit teraktivasi fisik 200°C selama 1 jam untuk putaran rendah 1500 rpm mampu menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 0,018 kg/kWh (9,154%). Penggunaan zeolit pelet tekan dengan temperatur aktivasi 150°C selama 2 jam menghasilkan penurunan bsfc rata-rata paling besar dari semua variasi putaran mesin adalah sebesar 0,0145 kg/kWh (7,314%).

Dari hasil tersebut, dapat diketahui temperatur aktivasi fisik optimum terbesar untuk aktivator NaOH terjadi pada suhu 150°C selama 1 jam. Berbeda halnya dengan aktivator

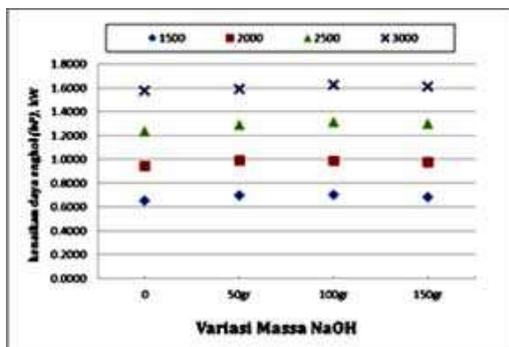
KOH dimana penghematan (bsfc) terbaik terjadi pada suhu 150°C selama 2 jam. Berdasarkan penelitian pengaktivasian temperatur dan waktu pemanasan sangat mempengaruhi pada penggunaan zeolit, diperolehnya kondisi temperatur aktivasi fisik terbaik membuat struktur pori zeolit menjadi sangat terbuka dikarenakan semakin banyak penguapan air terjadi dalam pori dan memiliki luas internal yang mampu mengadsorpsi sejumlah besar substansi seperti uap air, hal ini menyebabkan zeolit berfungsi sebagai penyerap uap air dan nitrogen sehingga meningkatkan prestasi mesin.

Pengaruh Variasi Massa Zeolit Teraktivasi Kimia-Fisik terbaik Terhadap Daya Engkol Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.

Penghematan dapat terlihat dengan cara membandingkan tanpa menggunakan zeolit pelet dan dengan menggunakan zeolit pelet teraktivasi basa-fisik pada variasi massa berdasarkan putaran mesin.

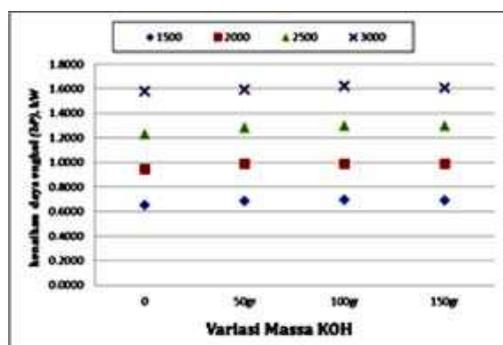
Pengaruh Variasi Massa Zeolit Aktivasi Kimia Fisik Terbaik Terhadap Daya Engkol.

Pengujian variasi massa didapat dari pengujian sebelumnya, dimana data hasil terbaik dari pengujian variasi temperatur dan waktu pemanasan, hasil peningkatan daya engkol dapat dilihat gambar dibawah ini.



Gambar 9. Pengaruh Variasi Massa Zeolit Pelet Tekan Teraktivasi NaOH-Fisik Terbaik Terhadap Daya Engkol.

Hasil pengujian dari gambar 9, Peningkatan daya engkol yang paling besar untuk massa zeolit 100 gram sebesar 0,054 kW (7,667%), sedangkan pada massa 50 gram dan 150 gram hanya mampu meningkatkan daya engkol sebesar masing-masing sebesar 0,045 kW (6,446%) dan 0,0668 kW (5,13%) yang diperoleh pada operasi mesin pada putaran rendah 1500 rpm. Sedangkan pada putaran tinggi 3000 rpm peningkatan daya engkol terjadi pada penggunaan massa 100 gram dimana peningkatan daya engkol sebesar 0,048 kW (2,953%).



Gambar 10. Pengaruh Pemanfaatan Variasi Massa Zeolit Pelet Tekan Teraktivasi KOH-Fisik Terbaik Terhadap Daya Engkol.

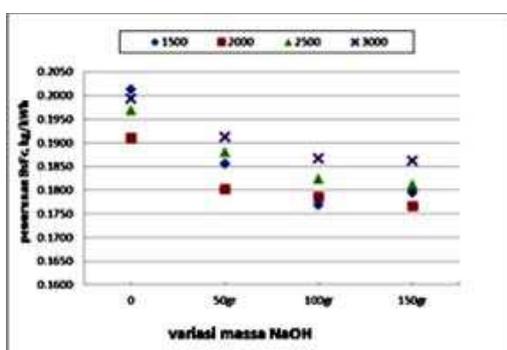
Peningkatan daya engkol juga dipengaruhi oleh variasi massa yang digunakan. Pada gambar 10 menunjukkan bahwa penggunaan aktivator KOH untuk massa zeolit 100 gram dapat meningkatkan daya engkol yang paling besar yaitu 0,0477 kW (6,849%) pada putaran 1500 rpm. Begitu juga pada penggunaan massa 50 gram dan 150 gram peningkatan daya engkol terjadi pada putaran 1500 rpm masing-masing sebesar 0,0367kW (5,362 %) dan 0,042 kW (6,165%).

Hasil pengujian variasi massa di atas, dapat dilihat masing-masing massa dapat meningkatkan daya engkol. Namun peningkatan daya engkol terbesar terjadi pada massa 100 gram, berbeda halnya untuk variasi massa 150 gram cenderung menurunkan daya engkol, dimana kondisi tersebut memungkinkan zeolit melakukan proses adsorpsi paling maksimal dibandingkan kondisi yang lain. Daya engkol yang dihasilkan dengan variasi massa putaran

rendah yaitu putaran 1500 rpm.

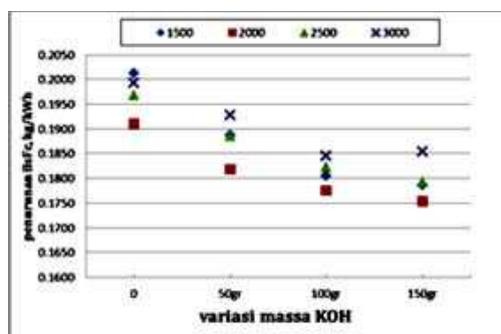
Pengaruh Variasi Massa Zeolit Teraktivasi Kimia-Fisik terbaik Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.

Penghematan dapat terlihat dengan cara membandingkan tanpa menggunakan zeolit pelet dan dengan menggunakan zeolit pelet teraktivasi basa pada variasi massa berdasarkan putaran mesin.



Gambar 11. Pengaruh variasi massa Zeolit Pelet Tekan Teraktivasi NaOH-Fisik Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa massa zeolit pelet mempengaruhi dalam upaya penghematan konsumsi bahan bakar spesifik untuk daripada tanpa menggunakan zeolit. penurunan konsumsi bahan bakar yang terbesar pada penggunaan zeolit teraktivasi NaOH 0,75N dengan massa sebesar 100 gram putaran 1500 rpm dengan nilai 0,0243 kg/kWh (12,104 %). Pada putaran tinggi 3000 rpm penggunaan massa 150 gram zeolit pelet aktivator NaOH 0,75 N terjadi penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 0,0131 kg/kWh (6,543 %). Kemudian untuk massa 50 gram pada putaran 1500 rpm penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 0,0157 kg/kWh (7,776 %). Sementara itu, penggunaan zeolit pelet tekan aktivasi NaOH 0,75N dengan massa sebesar 150 gram menghasilkan penurunan bsfc rata-rata paling besar dari semua variasi putaran mesin adalah sebesar 0,016 kg/kWh (8,236 %).



Gambar 12. Pengaruh variasi massa Zeolit Pelet Tekan Teraktivasi KOH-Fisik Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.

Pengaruh variasi massa juga terjadi pada penggunaan aktivator KOH. Penurunan konsumsi bahan bakar terbaik terjadi pada massa 150 gram aktivator KOH 0,75N pada putaran 1500 rpm sebesar 0,0225 kg/kWh (11,211%). Sama halnya pada massa 50 dan 100 gram penurunan terbaik terjadi pada putaran 1500 rpm yaitu 0,0126 kg/kWh (6,231%) dan 0.1805 kg/kWh (10,345%). Namun, secara umum penggunaan zeolit pelet tekan dengan aktivasi KOH-fisik terbaik dengan massa 150 gram menghasilkan penurunan bsfc rata-rata paling besar dari semua variasi putaran mesin adalah sebesar 0,0174 kg/kWh (8,830 %).

Dari kedua gambar diatas, untuk zeolit pelet tekan dengan aktivator NaOH maupun KOH 0,75 N penurunan konsumsi bahan bakar spesifik terbesar dimiliki oleh zeolit pelet tekan dengan massa 150 gram yaitu sebesar, penggunaan massa 100 gram dan 50 gram tidak menghasilkan penurunan konsumsi bahan bakar lebih besar jika dibandingkan pada penggunaan massa 150 gram. Penggunaan variasi massa zeolit pelet teraktivasi basa sangat mempengaruhi penurunan konsumsi bahan bakar spesifik. Kenaikan penghematan konsumsi bahan bakar spesifik mengikuti dengan jumlah massa yang digunakan pada masing-masing putaran. Semakin banyak massa yang digunakan, maka dapat memperbanyak proses selektifitas permukaan terhadap uap air dan nitrogen, sehingga oksigen yang masuk ke dalam ruang bakar menjadi lebih besar.

Pengaruh Putaran Mesin Terhadap Daya Engkol dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.

Berdasarkan data di atas dapat dilihat bahwa peningkatan ini pada umumnya terdapat pada putaran rendah (Putaran 1500 dan 2000 rpm). Hal ini terjadi karena pada putaran rendah dengan kecepatan aliran udara yang relatif rendah menyebabkan udara yang mengalir melalui zeolit akan berkontak lebih lama dengan zeolit dan menyaring udara dengan lebih maksimal sehingga kadar nitrogen dan uap air dapat lebih banyak terperap oleh zeolit. Semakin banyak kadar oksigen yang masuk, semakin baik pula proses pembakaran yang terjadi oleh karena maksimalnya pengadsorbsian dari zeolit dengan demikian panas kompresi yang diterima oleh oksigen dan bahan bakar dapat meningkat.

Berbeda, pada pengujian putaran tinggi kemampuan adsorpsi dari zeolit berkurang karena laju udara yang masuk ke ruang bakar menjadi relatif lebih cepat bila dibandingkan dengan kecepatan aliran udara pada putaran rendah. Kecepatan aliran udara yang relatif tinggi menyebabkan proses adsorpsi yang terjadi pada zeolit tidak berlangsung dengan maksimum. Proses penyaringan zeolit umumnya dengan melewatkan oksigen ke dalam pori-pori zeolit dan mengikat nitrogen pada dinding-dinding zeolit, sedangkan kecepatan aliran udara yang cukup tinggi menyebabkan lepasnya nitrogen dari permukaan zeolit dan bergabung kembali dengan udara yang memasuki ruang bakar dan dapat menyebabkan panas kompresi yang diterima oleh oksigen dan bahan bakar berkurang dan menyebabkan pembakaran kurang sempurna sehingga kinerja dari motor bakar tersebut tidak terdapat peningkatan yang cukup signifikan.

KESIMPULAN

Pengaktivasian zeolit dengan variasi temperatur dan waktu pemanasan dapat meningkatkan penghematan bahan bakar dan daya engkol. Zeolit pelet tekan aktivator KOH pada temperatur 150°C selama 2 jam dari tiga variasi pemanasan, dapat menghasilkan

penghematan yang terbesar dibandingkan dengan aktivator NaOH. Sementara dalam peningkatan daya engkol tertinggi diperoleh pada aktivator NaOH dibandingkan KOH pada temperatur yang sama. Untuk variasi massa, penghematan terbesar konsumsi bahan bakar mengikuti dengan jumlah massa yang digunakan. Semakin banyak massa yang digunakan (150 gram) maka penghematan konsumsi bahan bakar semakin tinggi pula. Namun, untuk peningkatan daya engkol tertinggi terjadi pada massa 100 gram, berbeda halnya untuk variasi massa 150 gram cenderung menurunkan daya engkol. Daya engkol terbesar dihasilkan untuk aktivator NaOH dibandingkan KOH.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Achmad, Hiskia, *Kimia Unsur dan Radiokimia*, Bandung : PT. Citra Aditya Bakti, 2001.
- [2] Mahdi. 2006. Skripsi Sarjana : *Pengaruh Pemanfaatan Zeolit Yang Diaktivasi Fisik Pada Beragam Temperatur dan Waktu Pemanasan Terhadap Kinerja Motor Diesel 4 – Langkah*. Jurusan Teknik Mesin – Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [3] Satwika, N 2010. *Pengaruh Pemanfaatan Zeolit Alam Pelet Tekan Asal Lampung Selatan Yang Diaktivasi NaOH-Fisik Terhadap Prestasi Motor Diesel 4-Langkah*. Teknik Mesin- Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [4] Sutarti, Murti dan Rachmawati, Minta. 1994. *Zeolit: tinjauan literatur*. Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah, Jakarta.
- [5] Treybal, Robert E. 1981. *Mass Transfer Operations*, 3rd edition, page 35, Mc Graw –Hill Book Company, Japan
- [6] Wardono, H. 2004. *Modul Pembelajaran Motor Bakar 4-Langkah*. Jurusan Teknik Mesin, Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [7] Wardono, H. 2012. *Studi Komparasi Pemanfaatan Aktivator NaOH dan KOH Pada Aktivasi Basa-Fisik Zeolit Pelet Tekan Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Daya Engkol Motor Diesel 4-Langkah*. Makalah Seminar Diesnatalis

- Unila ke-47, Fakultas Teknik.
Universitas Lampung.
- [8] http://regionalinvestment.bkp.go.id/new_sipid/Potensi-Zeolit-kabupaten-lampung_selatan. Wed, 2 May 2012