

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Wakil Menteri (Wamen) ESDM Rudi Rubiandini berkata “Harta kita (minyak) cuma tersisa 4 miliar barel atau hanya 0,3 persen dari cadangan minyak dunia, tidak sampai 1 persen” dalam diskusi BP Migas ke SKSP: *Migas, Dampak, Tindakan dan Langkah Kedepan*, di Gedung Bina Sentra, Bidakara, Jakarta, Kamis (29/11/2012). Menurut Rudi, dengan produksi Indonesia saat ini rata-rata 890 ribu barel per hari, maka cadangan minyak Indonesia tersisa 12 tahun lagi. (<http://www.linggapos.com>).

Ini merupakan masalah serius yang akan dihadapi oleh rakyat Indonesia kedepannya, karena bahan bakar minyak merupakan jantung dari aktivitas perekonomian, jika bahan bakar minyak menjadi langka maka hampir dapat dipastikan perekonomian Indonesia akan lumpuh. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah solusi yang dapat memecahkan permasalahan tersebut. Salah satunya dengan meneliti cara apa saja yang dapat digunakan untuk menghemat penggunaan bahan bakar minyak. Salah satunya, dengan pemanfaatan zeolit alam. Karena sifat fisika dan kimia dari zeolit yang unik, sehingga dalam dasawarsa ini, zeolit oleh para peneliti dijadikan sebagai mineral serba guna. Sifat-sifat unik tersebut meliputi dehidrasi, adsorben dan penyaring molekul, katalisator dan

penukar ion. (<http://Chem-Is-Try.Org-Zeolit> sebagai Mineral Serba Guna). Hingga kini pemanfaatan zeolit alam relatif sangat terbatas karena masih kurangnya penelitian dan pengembangan yang mengarah ke pemanfaatan zeolit. Mineral zeolit mempunyai potensi sangat besar namun faktanya zeolit alam hanya dapat digali dan diekspor sebagai material yang memiliki nilai ekonomi relatif rendah. Potensi cadangan bahan tambang zeolit di provinsi Lampung cukup berlimpah, diantaranya 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 Batu balai, Kecamatan Kota Agung 4,95 juta/tahun, dan pada desa Pekon Tengor, Kecamatan Cukuh Balak 4,6 juta/tahun (bkpm.go.id). Salah satu solusi yang dilakukan untuk menghemat bahan bakar, dan meningkatkan daya mesin adalah dengan memaksimalkan kandungan oksigen yang akan digunakan untuk proses pembakaran. Kondisi udara pembakaran yang masuk ke ruang bakar sangat berpengaruh dalam menghasilkan prestasi mesin yang tinggi. Udara lingkungan yang dihisap masuk untuk proses pembakaran terdiri atas bermacam-macam gas, seperti nitrogen, oksigen, uap air, karbon monoksida, karbon dioksida dan gas-gas lain. Sementara gas yang dibutuhkan pada proses pembakaran adalah oksigen untuk membakar bahan bakar yang mengandung molekul karbon dan hidrogen (Wardono, 2004).

Secara teoritis, pembakaran dapat diartikan sebagai reaksi kimia berantai antara oksigen dengan elemen yang mudah terbakar. Proses pembakaran digunakan pada berbagai kebutuhan manusia. Udara (oksigen) merupakan salah satu komponen penting yang dibutuhkan pada proses pembakaran. Untuk mendapatkan manfaat

yang maksimal dari proses pembakaran, dibutuhkan proses pembakaran yang sempurna. Syarat-syarat agar dapat terjadi pembakaran sempurna antara lain, kuantitas udara (oksigen) yang disupply ke bahan bakar cukup, oksigen dan bahan bakar benar-benar tercampur. Merujuk kepada campuran gas yang terdapat pada permukaan bumi. Udara bumi yang kering mengandung 78% nitrogen, 21% oksigen, dan 1% uap air, karbon dioksida dan gas-gas lain. (<http://id.wikipedia.org/wiki/Udara>).

Hal ini jelas akan mengganggu proses pembakaran karena nitrogen dan uap air akan mengambil panas di ruang bakar. Sehingga menyebabkan pembakaran tidak sempurna. Oleh karena itu, diperlukan filter udara agar dapat menghasilkan udara pembakaran yang kaya oksigen. Penyaringan udara konvensional tidak dapat menyaring gas-gas pengganggu yang terkandung di dalam udara, namun hanya dapat menyaring partikel-partikel debu ataupun kotoran-kotoran yang tampak oleh mata.

Daya serap yang dihasilkan dari zeolit dapat dimanfaatkan untuk menyaring udara yang masuk ke ruang bakar dan diharapkan dapat mengurangi kadar nitrogen serta unsur-unsur lain yang masuk ke dalam ruang bakar sehingga konsentrasi panas yang ada pada ruang bakar dapat lebih maksimum untuk menguraikan oksigen dan bahan bakar, keberadaan unsur selain oksigen mengganggu proses pembakaran karena panas hasil kompresi juga diambil oleh unsur pengganggu (N_2 , H_2O dll.). Akibatnya, oksigen dan bahan bakar menerima panas lebih kecil, dengan demikian gas yang dihasilkan (CO_2 dan H_2O) juga semakin kecil. (Wardono, 2004)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mahdi (2006) penggunaan zeolit alam berbentuk granular yang diaktivasi fisik pada motor diesel 4-langkah dapat meningkatkan daya engkol sebesar 0,215 kW (12,088%) dan menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik engkol sebesar 0,0123 kg/kWh (9,729%).

Pada penelitian Triyogo (2006) penggunaan zeolit granular yang teraktivasi asam (H_2SO_4)-fisik dapat meningkatkan daya engkol sebesar 0,109 kW (4,17%) dan menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 0,0179 kg/kWh (9,56%).

Penelitian Triyogo (2006) ini menggunakan kondisi normalitas terbaik H_2SO_4 0,2N yang didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh John Hendri (2000) yaitu gabungan Aktivasi Asam Sulfat dan Pemanasan Zeolit Lampung Terhadap Daya Ion Amonium.

Pada penelitian Novian (2012), penelitiannya dilakukan dengan memakai aktivator basa yaitu NaOH dan KOH dan zeolit yang telah berbentuk tablet yang dibuatnya tidak menggunakan tepung tapioka sebagai perekat. Penurunan konsumsi bahan bakar terbaik untuk variasi normalitas terjadi pada aktivator NaOH pada normalitas 0,75 N sebesar 0,0195 kg/kWh (10,049%) dan daya engkol yang dihasilkan adalah sebesar 0,0326 kW (4,8089%).

Sedangkan pada penelitian Chandra (2012) penggunaan zeolit pelet teraktivasi HCl 0,5 N merupakan aktivator terbaik yang dapat meningkatkan daya engkol sebesar 0,661 kW (2,769 %) dan menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 0,189 kg/kWh (8,161 %).

Pada penelitian Mahdi (2006) dan Triyogo (2006) penggunaan zeolit tidak berbentuk pelet, tetapi masih berbentuk granular. Zeolit berbentuk granular

lebih cepat mengotori saringan udara karena sebagian terlepas menjadi tepung ataupun serbuk zeolit. Jika hal ini terus berlangsung maka akan dapat berakibat buruk pada kinerja mesin. Modifikasi zeolit dalam bentuk pelet diharapkan agar memiliki konstruksi yang lebih kokoh dan tidak mudah terkikis dari laju udara yang melewati saringan udara dan memiliki bentuk yang lebih menarik, praktis dan mudah dikemas. (Novian 2012)

Pada penelitian Novian (2012) pelet zeolit yang dibuat tidak menggunakan tepung tapioka sebagai perekat sehingga proses pemanasan pada oven tidak bisa dilakukan pada suhu yang terlalu tinggi dan terlalu lama karena pelet zeolit yang telah dibentuk seperti tablet akan rapuh dan mudah pecah, jika ini terjadi maka akan sulit untuk melakukan pengujian, disamping itu proses pembuatan pelet zeolitnya cukup menyulitkan. Seperti kita ketahui bahwa proses pemanasan dapat menghilangkan kadar air didalam zeolit sehingga proses pemanasan yang lama dan dengan temperatur tinggi membuat zeolit mempunyai daya serap yang lebih tinggi. Sehingga kemampuan zeolit sebagai absorben menjadi kurang efektif ini juga yang menjadi salah satu kelemahan dari penelitian Novian (2006).

Sedangkan pada penelitian Chandra (2012) pelet yang dibuat sudah menggunakan tepung tapioka sebagai perekat sehingga proses pembuatan pelet zeolitnya akan lebih mudah dan menjadikan zeolit menjadi media absorben yang efektif bisa diwujudkan. Tetapi pada penelitian Chandra (2012) zat kimia yang digunakan sebagai aktivator adalah asam sedangkan pada Novian (2012) basa. Hasil penelitian dari Novian (2012) dengan menggunakan basa sebagai aktivator ternyata menunjukkan persentase penghematan konsumsi bahan

bakar dan daya engkol yang lebih besar. Dari hasil penelitian ini bisa dikatakan bahwa aktivator basa lebih efektif dibandingkan dengan aktivator asam.

Oleh karena itu pada penelitian kali ini akan dicoba, aktivator yang digunakan adalah basa karena pada penelitian sebelumnya aktivator basa lebih efektif dan memakai tepung tapioka sebagai perekat agar fungsi zeolit sebagai absorben lebih efektif.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh pemakaian zeolit pelet perekat terhadap prestasi motor diesel 4 langkah ditinjau dari konsumsi bahan bakar dan daya engkol.
2. Mengetahui pengaruh jenis aktivator (NaOH dan KOH) pada pembuatan pelet zeolit terhadap prestasi motor diesel 4 langkah.

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 adalah motor diesel 4-langkah 1 silinder pada laboratorium motor bakar jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
2. Zeolit yang digunakan merupakan zeolit jenis *clinoptilolite* yang berasal dari Sidomulyo, Lampung Selatan.

3. Zeolit dibuat pelet berbentuk tablet yang telah diaktivasi secara NaOH-fisik dan KOH-fisik.
4. Alat yang digunakan untuk membuat zeolit pelet adalah alat yang masih sederhana yang masih menggunakan cetakan. Oleh sebab itu, besar tekanan pada saat pembuatan diabaikan.
5. Penilaian peningkatan prestasi mesin hanya berdasarkan konsumsi bahan bakar dan daya engkol.

D. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini adalah:

BAB I : PENDAHULUAN

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

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tentang motor bensin 4-langkah, motor diesel 4-langkah, sistem karburator, teori pembakaran, parameter prestasi motor bakar, pengertian *zeolit*, sifat *zeolit*, kegunaan *zeolit*, dan aktivasi basa NaOH dan KOH.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan pembahasan dari data-data yang diperoleh pada pengujian motor diesel 4-langkah.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

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

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN