

ANALISA PERFORMA MESIN DIESEL DENGAN BAHAN BAKAR BIODIESEL DARI MINYAK JARAK PAGAR

Drs.Samsudi Raharjo, ST, MM

Fakultas Teknik Unimus Semarang

e-mail : unimus@yahoo.com

ABSTRAKS

Minyak nabati merupakan salah satu hasil tanaman yang berpotensi sebagai sumber hidrokarbon atau sumber energi di Indonesia. Namun minyak tersebut tidak bisa digunakan secara langsung karena memiliki viskositas yang tinggi, angka setan yang rendah, adanya asam lemak bebas, volatilitas yang rendah, adanya gum dan terbentuknya endapan yang tinggi bila digunakan sebagai bahan bakar secara langsung (Fangrui Ma, 1999). Oleh karenanya, harus diubah ke bentuk lain yaitu menjadi alkil ester (biodiesel).

Mengingat begitu pentingnya penggunaan bahan bakar alternatif biodiesel sebagai pengganti bahan bakar minyak yang tidak dapat diperbaharui maka perlu adanya studi lanjutan mengenai untuk kerja mesin diesel yang menggunakan bahan bakar diesel, setelah sebelumnya diteliti produksi biodiesel dari minyak jarak pagar secara enzimatis (Dini Cahyandari, dkk, 2006)

Penggunaan biodiesel pada ini masih menggunakan solar sebagai campuran. Pada penelitian ini peneliti mencoba untuk meneliti adanya perbedaan performa (untuk kerja mesin diesel) antara penggunaan minyak solar, campuran antara minyak solar dan biodiesel serta penggunaan biodiesel secara penuh.

Performa mesin diesel yang ingin diketahui adalah torsi mesin yang dihasilkan mesin diesel yang menggunakan bahan bakar biodiesel serta yang menggunakan bahan bakar minyak solar dan gas buang yang dihasilkan oleh mesin diesel dengan menggunakan bahan bakar yang berbeda.

Sebagai studi awal maka pengujian yang dilakukan pada mesin diesel system injeksi adalah pada saat mesin dalam kondisi stasioner atau netral. Serta bahan bakar biodiesel yang dipakai adalah biodiesel dari minyak jarak pagar.

Penggunaan minyak jarak pagar sebagai bahan bakar biodiesel didasari pada dugaan awal bahwa biodiesel yang berbahan dasar minyak jarak pagar tidak membutuhkan campuran minyak solar dan tidak membutuhkan modifikasi mesin diesel.

Keywords : Biodiesel, Mesin Diesel, Torsi Mesin

1. PENDAHULUAN

Energi fosil khususnya minyak bumi, merupakan sumber energi utama dan sumber devisa negara. Namun demikian, cadangan minyak bumi yang dimiliki Indonesia jumlahnya terbatas. Sementara itu, kebutuhan manusia akan energi semakin meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan ekonomi dan pertambahan penduduk. Oleh karenanya berbagai upaya telah dilakukan untuk mencari bahan bakar alternatif yang memiliki sifat dapat diperbaharui (renewable) dan ramah lingkungan. Potensi energi yang terbarukan antara lain tenaga matahari, panas bumi, angin, arus laut, tanaman penghasil minyak, lain – lain. Meskipun demikian, pemanfaatan energi yang

bersumber dari tenaga matahari, angin dan arus laut mengalami kesulitan dalam hal penampungan (storage) khususnya untuk benda bergerak.

Minyak nabati merupakan salah satu hasil tanaman yang berpotensi sebagai sumber hidrokarbon atau sumber energi Indonesia. Namun minyak tersebut tidak bisa digunakan secara langsung karena memiliki viskositas yang tinggi, angka setan yang rendah, adanya asam lemak bebas, volatilitas yang rendah, adanya gum dan terbentuknya endapan yang tinggi bila digunakan sebagai bahan bakar secara langsung (Fangrui Ma, 1999). Oleh karenanya, harus diubah ke bentuk lain yaitu menjadi alkil ester (biodiesel).

Mengingat begitu pentingnya penggunaan bahan bakar alternatif biodiesel sebagai pengganti bahan bakar minyak yang tidak dapat diperbaharui maka perlu adanya studi lanjutan mengenai untuk kerja mesin diesel yang menggunakan bahan bakar biodiesel, setelah sebelumnya diteliti produksi biodiesel dari minyak jarak pagar secara enzimatik (Dini Cahyandari, dkk, 2006)

Penggunaan biodiesel pada ini masih menggunakan solar sebagai campuran. Pada penelitian ini peneliti mencoba meneliti adanya perbedaan performa (unjuk kerja mesin diesel) antara penggunaan minyak solar, campuran antara minyak solar dan biodiesel, serta penggunaan biodiesel secara penuh.

Biodiesel yang dihasilkan dari minyak jarak pagar diduga tidak mempengaruhi performa mesin diesel jika dibandingkan dengan penggunaan biodiesel yang menggunakan bahan dasar nabati lainnya. Maka dari itu peneliti akan melakukan penelitian mengenai performa mesin diesel yang menggunakan biodiesel minyak jarak pagar dengan berbagai komposisi sampai dengan penggunaan seratus persen biodiesel jarak pagar diperbandingkan dengan penggunaan minyak solar.

Performa mesin diesel yang ingin diketahui adalah torsi mesin yang dihasilkan mesin diesel yang menggunakan bahan bakar biodiesel serta yang menggunakan bahan bakar minyak solar dan gas buang yang dihasilkan oleh mesin diesel dengan menggunakan bahan bakar yang berbeda.

Sebagai studi awal maka pengujian yang dilakukan pada mesin diesel system injeksi adalah pada saat mesin dalam kondisi stasioner atau netral. Serta bahan bakar biodiesel yang dipakai adalah biodiesel dari minyak jarak pagar.

Penggunaan minyak jarak pagar sebagai bahan dasar biodiesel didasari pada dugaan awal bahwa biodiesel yang berbahan dasar minyak jarak pagar tidak membutuhkan campuran minyak solar dan tidak membutuhkan modifikasi mesin diesel.

Dari kegiatan penelitian yang dilakukan, berikut tujuan yang hendak dicapai :

1. Mengetahui pengaruh komposisi bahan bakar biodiesel terhadap torsi mesin diesel pada kondisi stasioner
2. Mengetahui pengaruh komposisi bahan bakar biodiesel jarak pagar terhadap daya mesin diesel pada kondisi stasioner
3. Mengetahui komposisi optimal bahan bakar biodiesel pada mesin diesel pada kondisi stasioner.

Dari penelitian dengan judul Analisa Performa Mesin Diesel dengan Bahan Bakar Biodiesel dari Minyak Jarak Pagar, peneliti mengharapkan akan dapat memberi masukan kepada masyarakat pada umumnya dan pengguna biodiesel pada khususnya mengenai unjuk kerja atau performa mesin diesel yang menggunakan bahan bakar biodiesel dari minyak jarak pagar.

Sehingga harapan utamanya adalah masyarakat tidak ragu lagi untuk memanfaatkan biodiesel sebagai energi alternatif di tengah kelangkaan bahan bakar minyak pada masa sekarang ini.

2. METODE PENDEKATAN

Berikut adalah metode penelitian yang dilakukan secara eksperimen mulai dari komposisi biodiesel solar, Biodiesel Penyajian Torsi, Putaran Dynamometer, Grafik 1 dan 2, Analisa dan Kesimpulan. Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Energi Jurusan Teknik Mesin Unimus.

Variabel Penelitian

Dalam penelitian studi performa mesin diesel system injeksi langsung dengan menggunakan bahan bakar biodiesel variabel yang digunakan adalah :

- a. Komposisi bahan bakar, bahan bakar yang digunakan dalam pengujian adalah campuran solar dan biodiesel dari minyak jarak pagar. Adapun komposisi bahan bakar yang diujikan meliputi prosentase 0 , 10 , 20 minyak diesel dari minyak jarak pagar.
- b. Tekanan Nosel 16MPa

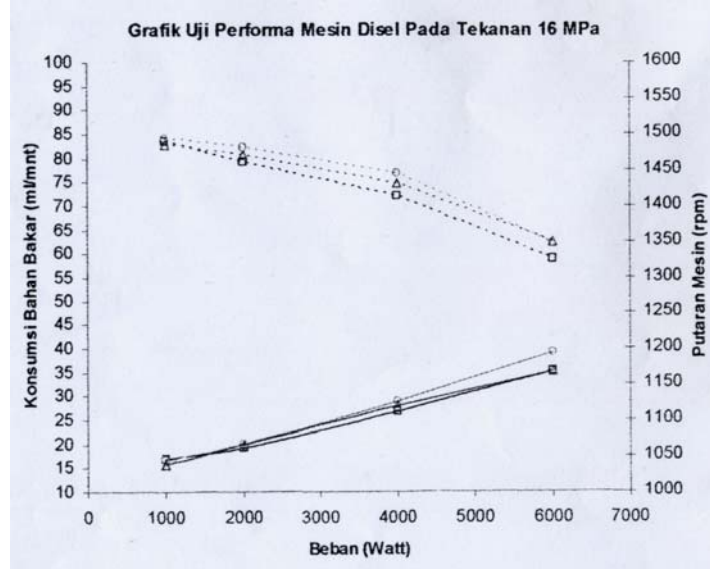
Sedangkan mesin yang digunakan tidak mengalami perubahan karena peneliti mengasumsi penggunaan biodiesel dari minyak jarak pagar pada mesin diesel tidak memerlukan modifikasi khusus.

2. Teknik Pengumpulan Data dan Analisa Data

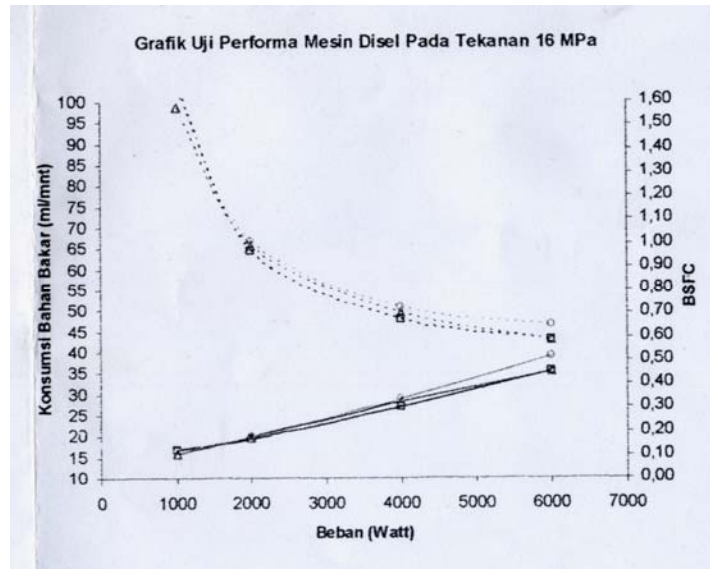
Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengujikan variabel – variabel proses yang telah peneliti tentukan diatas pada mesin diesel system injeksi langsung. Pada saat mesin diesel injeksi langsung dinyalakan kemudian daya dan torsi mesin dapat diukur dengan menggunakan dynamometer. Berikut ini adalah alat – alat uji yang digunakan pada pengujian performa mesin diesel system injeksi langsung dengan menggunakan bahan bakar biodiesel dari minyak jarak pagar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lihat Grafik 1 dan 2



Grafik 1. Hubungan Antara Daya Vs Konsumsi Bahan Bakar dan Putaran Mesin



Grafik 2. Hubungan Antara Daya Vs Konsumsi Bahan Bakar per Watt

Analisa yang dapat dilakukan dari data yang didapat setelah diintegrasikan menjadi sebuah grafik adalah konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan oleh 100% solar lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar biodiesel B10 dan B20 ini disebabkan engine diesel yang digunakan adalah engine asli yang digunakan untuk mesin diesel berbahan bakar solar, tanpa mengalami modifikasi. Namun selisih konsumsi yang digunakan adalah relatif kecil dibandingkan dengan peluang besar biodiesel yang dapat menyediakan bahan bakar yang dapat diperbaharui.

Sedangkan putaran mesin yang dihasilkan dari daya mesin yang diperoleh ternyata bahan bakar biodiesel B20 menghasilkan putaran mesin yang paling tinggi, dibandingkan dengan putaran mesin yang dihasilkan oleh bahan bakar 100% solar. Analisa penggunaan bahan bakar per watt dapat dilihat dari grafik 2 bahwa penggunaan bahan bakar per watt terendah pada penggunaan solar. Dan paling tinggi adalah biodiesel B20 dari hasil penelitian ini terlihat bahwa penggunaan bahan bakar biodiesel tidak signifikan dalam mempengaruhi performa mesin diesel yang digunakan meskipun tanpa modifikasi engine.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap pengujian performa mesin diesel terhadap penggunaan biodiesel adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan bahan bakar biodiesel dengan jenis B10 dan B20 tidak signifikan dalam mempengaruhi konsumsi bahan bakar
2. Penggunaan bahan bakar biodiesel dengan jenis B10 dan B20 tidak signifikan dalam mempengaruhi putaran mesin yang dihasilkan
3. Penggunaan bahan bakar biodiesel dengan jenis B10 dan B20 tidak signifikan dalam mempengaruhi konsumsi bahan bakar per watt

PUSTAKA

Andi Nur Alam Syah, *Biodiesel Jarak Pagar Bahan Bakar Alternatif yang Ramah Lingkungan*, Agromedia Pustaka, 2006

BPPT, *Biodiesel Jarak Pagar Jadi Proyek Nasional BPPT*, Investor Daylight on Line, Februari 2006

Bungaran Saragih, 2001, *The speech of minister of agriculture, republic of Indonesia on the international workshop on bio-diesel medan, Indonesia, October 2nd – 4th 2001.*

Development Jatropha Curcus Plantation As A Source of Row material for Biodiesel, Directorate General Of Estate Crops, Jakarta, June 2005

Dynamometer, [http://bits.me.berkley.edu/beam/acc 10 html](http://bits.me.berkley.edu/beam/acc%2010.html)

Dynamometer, Wikipedia, the free encyclopedia, [http : //en.wikipedia.org/wiki/Dynamometer,2006](http://en.wikipedia.org/wiki/Dynamometer,2006)

Investor Indonesia.Com, *PLN Akan GantiMinyak Diesel Dengan Minyak Jarak*, Jakarta, 2005

John Dinkel, "Chassis Dynamometer", *Road and Track Illustrated Automotive Dictionary*, (Bentley Publishers, 2000) p.46.

Kazunori H, Eiji K, Hiroshi T, Koji T, Daizo M, 2001. *Combustion Characteristics of Diesel Engines with Waste Vegetable Oil Methyl Ester, The Fifth Symposium on Diagnostics and Modeling of Combustion in Internal Combustion Engines*, July 1*4, 2001, Nagoya.

Timms, R.E, 1985, "Physical Properties of Oils and Mixtures of Oils", *Journal of the American Oil Chemical Society*, Vol. 62, no. 2, p.241-248.

Watanabe, Y, Y. Shimada, A. Sugihara, H. Noda, H. Fukuda dan Y Tominaga, 2000. Continues Production of Biodiesel Fuel from Vegetable Oil Using *Immobilized Candida antarctica Lipase*. *JAOCS* 77 (3) : 355-360.

: 701 – 707.