

**TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**KAJI EKSPERIMENTAL PERBANDINGAN PRESTASI DAN
EMISI GAS BUANG MOTOR BAKAR DIESEL
MENGUNAKAN BAHAN BAKAR CAMPURAN SOLAR
DENGAN BODIESEL CPO, MINYAK JARAK DAN MINYAK
KELAPA**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh :

WILLIMAR RIYADI
NBP: 01 171 001



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2007**

ABSTRAK

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang terbuat dari minyak nabati yang ramah lingkungan dan dapat menurunkan emisi gas buang pada motor bakar diesel. Biodiesel ini bersifat terbarukan dan tidak mengorbankan unjuk kerja mesin, sehingga dapat digunakan sebagai solusi untuk mengatasi berkurangnya cadangan bahan bakar fosil dalam perut bumi dan tingkat polusi yang semakin tinggi akhir – akhir ini.

Biodiesel dari minyak tanaman dapat langsung dipergunakan sebagai bahan bakar mesin ataupun dicampur terlebih dahulu dengan solar sebelum digunakan. Biodiesel murni (tanpa campuran solar) biasa dikenal dengan istilah B-100. Biodiesel jenis ini dapat digunakan pada mesin setelah mesin dimodifikasi. Sedangkan biodiesel yang dicampur solar dengan kadar tertentu dapat dipergunakan langsung tanpa harus memodifikasi mesin. Penggunaan biodiesel juga dapat menurunkan keausan ruang piston karena sifat pelumasan bahan bakar yang bagus (kemampuan untuk melumasi mesin dan sistem bahan bakar).

Biodiesel dapat dihasilkan dari berbagai tanaman seperti kelapa, kelapa sawit, dan jarak pagar. Pada pengujian ini, dibandingkan prestasi dan emisi dari campuran solar dengan biodiesel dari ketiga tanaman tersebut, yaitu minyak kelapa, CPO dan minyak jarak. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa jika ditinjau dari prestasi dan emisi gas buangnya, maka biodiesel yang paling baik digunakan sebagai bahan bakar alternatif pengganti solar adalah biodiesel minyak jarak, terutama dengan campuran biodiesel di bawah 30%.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang ini kebutuhan terhadap bahan bakar cair semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh pertambahan jumlah penduduk yang disertai dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat, yang tentunya berdampak pada makin meningkatnya kebutuhan akan sarana transportasi dan aktivitas industri. Sedangkan bahan bakar minyak bumi, yang merupakan sumber bahan bakar utama, semakin hari pengadaannya semakin terbatas. Karena minyak bumi merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui, maka meningkatnya penggunaan bahan bakar ini akan mengakibatkan cadangan minyak bumi terus berkurang dan suatu saat pasti akan habis.

Indonesia yang saat ini dikenal sebagai salah satu negara pengekspor minyak bumi juga diperkirakan akan impor bahan bakar minyak pada 10 tahun mendatang, karena produksi dalam negeri tidak dapat lagi memenuhi permintaan pasar yang meningkat dengan cepat akibat pertumbuhan penduduk dan industri. Perkiraan ini terbukti dengan seringnya terjadi kelangkaan BBM di beberapa daerah di Indonesia pada saat ini.

Banyak upaya yang telah dilakukan untuk menghadapi krisis energi ini, diantaranya adalah dengan memanfaatkan sumber energi dari matahari, batubara dan nuklir. Cara lainnya adalah dengan melakukan berbagai penelitian untuk menemukan teknologi baru penghasil energi berbahan bakar alternatif yang terbaharui (*renewable energy*) dan ramah lingkungan. Salah satu bentuk energi ini adalah biodiesel yang merupakan bahan bakar pengganti solar (*Diesel Oil*) pada mesin diesel. Biodiesel dapat dibuat dari minyak nabati yang diperoleh dari tanaman seperti minyak sawit, jarak pagar, minyak kelapa, kacang kedelai, bunga matahari dan biji-bijian.

Biodiesel dikenal sebagai bahan bakar yang ramah lingkungan karena bersifat dapat diperbaharui dan menghasilkan emisi gas buang relatif lebih bersih

dibandingkan dengan bahan bakar diesel konvensional yaitu minyak solar. Selain itu, biodiesel dikenal ramah lingkungan karena gas buang hasil pembakarannya yang dilepaskan ke atmosfer akan diserap kembali oleh tumbuhan untuk keperluan proses fotosintesis. Biodiesel akan mengurangi emisi gas buang tanpa mengorbankan unjuk kerja dan efisiensi dari mesin.

Hambatan terbesar mengenai aplikasi biodiesel adalah harganya yang masih mahal. Untuk penekanan harga biodiesel, pendekatan yang dilakukan adalah menggunakan bahan baku berkualitas rendah dalam proses pembuatannya, misalnya CPO berkualitas rendah, minyak goreng bekas dari pabrik pengolahan makanan, restaurant dsb. dan limbah dari pabrik pengolahan minyak goreng. Selain itu juga dapat digunakan minyak nabati lainnya seperti minyak kelapa dan minyak jarak.

Dalam aplikasinya pada motor bakar, pencampuran biodiesel dengan bahan bakar konvensional (solar) adalah cara yang praktis, cukup murah dan berdampak positif terhadap emisi buang (partikulat). Pada umumnya campuran minyak solar dan biodiesel juga memberikan unjuk kerja mesin yang lebih baik dari pada menggunakan biodiesel murni. Sebaliknya pemakaian biodiesel murni senantiasa menimbulkan masalah seperti kesulitan dalam start up, penyumbatan dalam filter dan masalah lain dalam saluran bahan bakar.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan prestasi dengan emisi gas buang motor bakar diesel menggunakan bahan bakar biodiesel campuran solar dengan CPO, minyak jarak dan minyak kelapa.

Dari hasil tugas akhir ini, dapat diketahui pengaruh jenis bahan bakar terhadap konsentrasi gas buang yang dihasilkan oleh mesin dan dapat juga diketahui campuran solar-biodiesel berapa yang layak untuk digunakan sebagai bahan bakar minyak, serta perbandingan prestasi dan emisi gas buang motor bakar diesel menggunakan bahan bakar biodiesel campuran solar dengan CPO, minyak jarak dan minyak kelapa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Ditinjau dari prestasi mesin, campuran solar biodiesel yang paling baik adalah biodiesel minyak jarak, terutama dengan menggunakan campuran biodiesel di bawah 30%, karena menghasilkan daya dan efisiensi thermal yang tinggi dan hemat bahan bakar.
- Ditinjau dari emisi gas buang, campuran solar biodiesel yang paling baik digunakan dan ramah lingkungan adalah biodiesel CPO.
- Dilihat dari prestasi dan emisi gas buangnya, maka biodiesel yang paling baik digunakan sebagai bahan bakar alternatif pengganti solar adalah biodiesel minyak jarak, terutama yang di bawah B30.

5.2 Saran

- Pada percobaan selanjutnya, untuk mendapatkan hasil yang lebih baik perlu dilakukan pembersihan ruang bakar. Hal ini bertujuan agar karbon pembakaran tidak banyak menempel di sekitar ruang bakar.
- Sebelum melakukan percobaan pastikan saluran bahan bakar bersih dan lancar seperti gelas ukur, pipa dan nosel bahan bakar. Hal ini karena konsumsi bahan bakar sangat mempengaruhi prestasi mesin.
- Untuk pembacaan alat ukur yang lebih baik, usahakan getaran yang disebabkan oleh mesin sekecil mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

- Trommelmans, J. 1993. *Mesin Diesel, Prinsip-Prinsip Mesin Diesel Untuk Otomotif*. Jakarta: PT. Rosda Jayaputra.
- Prihandana R. , Hendroko, R. & Nuramin, M., *Menghasilkan Biodiesel Murah: Mengatasi polusi & Kelangkaan BBM*, Agromedia Pustaka, Jakarta, 2006.
- Bouaid, A., Diaz, Y. , Martinez, M., Aracil, J., "*Pilot Plant Studies Of Biodiesel Production Using Brassica Carinata As Raw Material*", Catalysis Today, (2005).
- Han, H., Chao, W., Zhang, J., *Preparation Of Biodiesel From Soybean Oil Using Supercritical Methanol And Co2 As Co-Solvent*, Process Biochemistry, 40, 3148 - 3151 (2005).
- Cengel, Yunus A. & Michael A. Boles, *Thermodynamics An Engineering Application*, McGraw-Hill Book Company, Singapore, 1989.
- Reynold, William C. & Henri C. Perkins, *Termodinamika Teknik*, Erlangga, Jakarta, 1991.
- Bayazitoglu, Yildiz & Ozisik M. Necati, *Element of Heat Transfer*, McGraw-Hill Book Company, Singapore, 1988.
- Biodiesel*, <http://www.biodiesel.org>.
- www.trianglecities.org.