

**TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**KAJI EKSPERIMENTAL PRESTASI MOTOR BAKAR
DIESEL MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR
BIODIESEL BERBASIS MINYAK JARAK PAGAR
(*JATROPHA CURCAS*)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh :

**RONAL
NBP: 04 171 076**



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2009**

Abstrak

*Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif dari sumber energi terbarukan (renewable). Trigliserida (minyak nabati) merupakan bahan baku dalam pembuatan biodiesel, salah satunya minyak jarak yang berasal dari jarak pagar. Jarak pagar (*Jatropha curcas*) merupakan salah satu sumber energi alternatif yang paling efektif karena sebagai sumber energi alternatif jarak pagar memiliki kandungan minyak yang tinggi, tidak berkompetisi untuk pemanfaatan lain.*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kadar campuran solar dengan minyak jarak sebagai bahan bakar biodiesel yang paling optimum sehingga didapatkan prestasi motor bakar yang baik dan mengurangi polusi udara yang disebabkan oleh gas buang dari motor diesel.

Dari pengujian yang telah dilakukan, diperoleh bahan bakar campuran biodiesel minyak jarak 20 % atau B20 merupakan komposisi campuran yang terbaik. Pada B20 diperoleh daya maksimal 0,413 kW pada putaran 1600 rpm.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Bahan bakar minyak adalah sumber energi dengan konsumsi yang terbesar untuk saat ini diseluruh dunia jika dibandingkan dengan sumber energi lainnya. Dengan berkembangnya teknologi yang semakin tergantung pada sumber-sumber energi dan semakin pesatnya pertumbuhan penduduk, maka diprediksi bahwa persediaan minyak bumi yang diperkirakan akan habis dalam waktu 100 tahun ke depan, akan habis dalam waktu yang lebih singkat. Hampir sulit saat ini menemukan kegiatan manusia yang tidak berhubungan dengan energi yang dihasilkan minyak bumi sebagai bahan bakar. Oleh sebab itu upaya untuk menggantikan minyak bumi sebagai sumber energi telah terus dilakukan. Salah satu diantaranya adalah sumber energi alternatif.

Jarak pagar (*Jatropha curcas*) merupakan salah satu sumber energi alternatif yang paling efektif karena sebagai sumber energi alternatif jarak pagar memiliki kandungan minyak yang tinggi, tidak berkompetisi untuk pemanfaatan lain (misalnya jika dibandingkan dengan kelapa sawit atau tebu), dan memiliki karakteristik agronomi yang sangat menarik. Tidak hanya itu, bahkan hampir seluruh bagian pada tanaman jarak dapat dimanfaatkan, seperti yang terlihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Tumbuhan jarak pagar^[2]

Dari sekitar 13 juta hektar lahan tandus di seluruh Indonesia, bila ditanami pohon jarak pagar dapat menghasilkan lebih dari 20 juta ton minyak jarak per

tahun. Ini dapat menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil minyak jarak terbesar di dunia, sangat terbuka peluang bagi Indonesia untuk menjadi produsen biodiesel terbesar di dunia. Dengan berbagai karakteristik dasar yang dimiliki biodiesel, maka biodiesel layak digunakan sebagai bahan campuran dalam solar tanpa mengalami gangguan yang berarti pada motor diesel ini. Selain itu bahan bakar ini merupakan bahan bakar yang dapat diperbaharui (*Renewable*).

Bila dilihat dari populasinya motor bakar torak akan lebih banyak kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Dimana motor bakar diesel masih menempati urutan pertama terbanyak penggunaannya. Motor bakar ini menggunakan bahan bakar dari minyak bumi yaitu minyak solar, sehingga untuk mengantisipasi kekurangan bahan bakar minyak, memungkinkan kita untuk mencari bahan bakar alternatif. Dalam hal ini kita dapat menggunakan bahan baku biodiesel dari minyak jarak. Dengan proses transesterifikasi (*transesterification*) minyak nabati dengan metanol melalui komposisi 80-90% minyak nabati, 10-20 % metanol, dan 0.35-1.5 % katalis, minyak nabati yang dihasilkan dari biji jarak dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif.

Namun dalam operasi banyak faktor yang mempengaruhi besar kecilnya prestasi yang dihasilkan pada saat pembakaran. Adapun faktor-faktor tersebut adalah konsumsi bahan bakar dan udara, daya poros efektif, tekanan dan temperatur ruang bakar, sistem pelumasan dan pendinginan. Untuk mengetahui nilai faktor-faktor tersebut maka perlulah dilakukan pengujian, pengujian ini dilakukan pada motor bakar diesel satu selinder merek Chang Chai SX 175 dengan bahan bakar campuran biodiesel dari minyak jarak.

1.2 Tujuan Pengujian

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kadar campuran solar dengan minyak jarak sebagai bahan bakar biodiesel yang paling optimum sehingga didapatkan prestasi motor bakar yang baik dan mengurangi polusi udara yang disebabkan oleh gas buang dari motor diesel.

Dimana dengan variasi campuran bahan bakar solar dengan biodiesel jarak sebagai bahan bakar, prestasi dari mesin dapat kita lihat sehingga diketahui

kapasitas bahan bakar yang bagus untuk digunakan sebagai pengganti solar murni. Parameter mesin yang dilihat antara lain :

1. Torsi terhadap Putaran
2. Daya poros terhadap putaran
3. Pemakaian bahan bakar terhadap putaran
4. Efisiensi termal terhadap putaran

I.3 Manfaat

1. Memperoleh karakteristik sebuah motor diesel dengan bahan bakar biodiesel dari minyak jarak.
2. Dapat mengetahui prestasi sebuah motor diesel dan parameter yang mempengaruhinya pada berbagai kondisi kerja.

I.4 Batasan Masalah

Pengujian dilakukan pada motor diesel satu silinder dengan bahan bakar campuran biodiesel dari minyak jarak dengan solar. Pengujian dilakukan pada putaran 1600, 1550, 1500, 1450, dan 1400 dengan biodiesel B20 s/d B70 dan solar murni 100 %.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dan lampiran yaitu:

• **Bab I** : Pendahuluan

Berisikan latar belakang permasalahan, tujuan pengujian, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

• **Bab II** : Tinjauan Pustaka

Berisikan tentang biodiesel, sumber daya biodiesel, keunggulan menggunakan biodiesel, syarat mutu biodiesel, bahan baku biodiesel, minyak nabati, alkohol, katalis basa, esterifikasi, transesterifikasi, gliserin, pengujian mutu biodiesel, motor diesel, teori dasar motor diesel, siklus

kerja motor diesel, dan parameter prestasi pada sisi mesin, karakteristik bahan bakar.

• **Bab III** : Metodologi

Berisikan tentang peralatan pengujian, peralatan untuk pembuatan biodiesel, peralatan untuk pengujian prestasi, alat ukur yang digunakan, proses pembuatan biodiesel, asumsi-asumsi, parameter yang diuji dan prosedur pengambilan data.

• **Bab IV** : Hasil dan Pembahasan

Berisikan hasil pengujian dalam bentuk grafik dan analisa hasil pengujian.

• **Bab V** : Kesimpulan dan Saran

Berisikan kesimpulan yang didapat dari pengujian terhadap parameter-parameter yang mempengaruhi unjuk kerja motor diesel dan saran-saran untuk pengembangan lanjutannya.

• **Lampiran**

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian prestasi motor bakar diesel dengan menggunakan bahan bakar campuran biodiesel minyak jarak dengan solar antara lain :

1. Semakin tinggi campuran biodiesel di dalam 1 liter bahan bakar maka daya yang diperoleh semakin kecil, dimana daya maksimal diperoleh dengan menggunakan campuran B20 pada putaran 1600 rpm, sebesar 0,413 kW dan daya minimal diperoleh dengan menggunakan campuran B70 pada putaran 1400 rpm, sebesar 0,1728 kW.
2. Konsumsi bahan bakar yang lebih efisien diperoleh dengan menggunakan bahan bakar campuran B20 pada putaran 1600 rpm, yaitu sebesar 0,833 kg/kWh dengan daya yang dihasilkan sebesar 0,413 kW.
3. Efisiensi termal maksimum diperoleh dengan menggunakan campuran B20 pada putaran 1600 rpm, yaitu sebesar 10,542 %
4. Rata-rata persentase penurunan daya antara bahan bakar solar dengan bahan bakar campuran B20 tidak terlalu signifikan yaitu 7,078 %.
5. Campuran bahan bakar sebagai pengganti dari solar murni sebaiknya digunakan dengan campuran biodiesel 20 % atau B20.

5.2 Saran

1. Pada saat pembuatan biodisel, temperatur pemanasan yang diberikan benar-benar dijaga konstan.
2. Melakukan pengujian terhadap nilai kalor masing masing variasi campuran bahan bakar tersebut.
3. Menggunakan torsimeter untuk mendapatkan harga pengukuran yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. [http://www.polteklampung.netdownloadartikelbiodiesel.pdf\(2\).pdf](http://www.polteklampung.netdownloadartikelbiodiesel.pdf(2).pdf)
- [2]. http://ditjenbun.deptan.go.id/benihbun/benih/index.php?option=com_content&task=view&id=99&Itemid=26&bsb_midx=-8
- [3]. <http://pub.bhaktiganesha.or.id/itb77/files/Penelitian%20mahasiswa%20ITB/BIODIESEL.pdf>
- [4]. <http://www.indonesiaindonesia.com/13196-perguruan-tinggi-minati-biodiesel.htm>
- [5]. www.Diesel Engine Theory.pdf
- [6]. <http://www.daunbiru.com/joopmlaxpdfparametermotordiesel.pdf.pdf>
- [7]. <http://www.mail-archive.com/sustainablelorgbiofuel@sustainablelists.org/msg28867.html>
- [8]. <http://www.nrel.gov/docs/fy04osti/36240.pdf>
- [9]. <http://atanitokyo.blogspot.com/2008/04/biodiesel-jarak-pagar-jatropha-curcal.html>
- [10]. M. White. Frank, "*Mechanical Engineering*" Erlangga, Jakarta, 1988.
- [11]. Diktat Praktikum, "*Sistem Energi*" Laboratorium konversi Energi. 2007
- [12]. Cengel A. Yunus, "*Thermodynamic An Engineering Approach*" McGraw-Hill. New York.