

**PEMBUATAN SERTA ANALISIS SIFAT FISIKA DAN SIFAT KIMIA
METIL ESTER MINYAK BIJI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.)
UNTUK DIJADIKAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF SEBAGAI
BIODIESEL**

SKRIPSI SARJANA KIMIA

Oleh

TENGGU NORA NOVIANTI

No.BP. 02 132 028



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2007**

ABSTRAK

PEMBUATAN SERTA ANALISIS SIFAT FISIKA DAN SIFAT KIMIA METIL ESTER MINYAK BIJI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.) UNTUK DIJADIKAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF SEBAGAI BIODIESEL

Oleh

Tengku Nora Novianti

Sarjana Sain (Ssi) dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas
Dibimbing oleh Zulkarnain Chaidir, MS dan Dr. Admin Alif

Penelitian tentang proses pembuatan dan analisis sifat fisika dan kimia metil ester dari minyak biji jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) telah dilakukan berkaitan dengan semakin menipisnya cadangan bahan bakar fosil. Pengambilan minyak berasal dari daging biji menggunakan metoda sokletasi dengan pelarut n-heksan. Metil ester dihasilkan melalui proses 2 tahap, esterifikasi asam dan transesterifikasi dengan mereaksikan minyak jarak pagar dengan metanol menggunakan katalis KOH. Lapisan atas metil ester dipisahkan dari gliserol untuk dilakukan pencucian menggunakan aqua bidestilat. Hasil yang diperoleh bahwa perbandingan mol ekuivalen metanol dalam minyak 2:1 dan katalis KOH 0,75 % dari berat minyak pada suhu reaksi 55 °C, waktu reaksi 1,5 jam memberikan konversi metil ester paling tinggi. Hasil analisis metil ester meliputi density 0,880 g/mL; gravitasi spesifik 0,890; viskositas kinematik pada 40 °C (ASTM D-445) 31,71 cSt; titik tuang (ASTM D-97) <-3 °C; titik nyala (ASTM D-93) 132 °C; distilasi (ASTM D-86) terjadi cracking pada suhu 338 °C saat recovery 50 %, warna (ASTM D-1500) L 1,5; bilangan asam 25,12 mg KOH/g minyak; dan bilangan peroksida 0,58. Dari hasil analisis yang dilakukan bahwa metil ester minyak jarak pagar telah memenuhi standar untuk dijadikan bahan bakar pengganti minyak solar, namun viskositas kinematik dan distilasi masih dapat diperbaiki agar sesuai dengan standar yang ada.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jumlah penduduk Indonesia yang padat berdampak pada semakin meningkatnya kebutuhan sarana transportasi dan aktivitas industri, sehingga menyebabkan konsumsi bahan bakar minyak juga semakin meningkat.

Selama ini masyarakat Indonesia hanya menggantungkan kebutuhan energi bahan bakar minyak pada sumber energi bahan bakar fosil yang tak terbarukan. Padahal cadangan energi fosil semakin menipis dan akan habis dalam beberapa tahun mendatang.⁽¹⁾ Gas buang yang dihasilkan dari bahan bakar minyak membawa dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan. Selain itu, situasi politik dan perdagangan internasional sangat kuat pengaruhnya pada persediaan dan harga bahan bakar minyak bumi.

Melihat kondisi-kondisi ini, sudah saatnya mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dengan mengembangkan sumber energi alternatif. Minyak nabati merupakan bahan baku yang sangat potensial sebagai sumber energi pengganti bahan bakar diesel karena merupakan sumber bahan yang dapat diperbarui (renewable) dan mudah didapatkan.

Penelitian tentang penggunaan minyak nabati sebagai bahan bakar diesel semenjak lama sudah dilakukan, antara lain oleh Rudolph Diesel (1900) yang menjalankan mesin dieselnnya dengan minyak kacang tanah. Bruwer et al, (1980) menggunakan minyak biji bunga matahari sebagai pengganti solar, serta Tsagli (1992) mempelajari minyak Ghana (*Carapa procera*) sebagai minyak diesel dan kerosene.⁽¹⁾ Sejauh ini penggunaan minyak nabati sebagai bahan bakar mesin diesel mengalami kendala karena pada umumnya minyak nabati mempunyai viskositas tinggi yang menyebabkan pembakaran kurang sempurna sehingga membentuk deposit dalam ruang bakar dan piston. Proses yang dapat dilakukan untuk mengurangi viskositas minyak nabati adalah mereaksikannya dengan alkohol fraksi ringan seperti metanol/etanol sehingga menghasilkan alkil ester asam lemak dengan rantai lebih pendek dan gliserol. Alkil ester asam lemak inilah yang dikenal dengan biodiesel.⁽²⁾

Biodiesel bisa digunakan dengan mudah karena dapat bercampur dengan segala komposisi dengan minyak solar, mempunyai sifat-sifat yang mirip dengan solar sehingga dapat diaplikasikan langsung untuk mesin-mesin diesel yang ada hampir tanpa modifikasi, dapat terdegradasi dengan mudah (biodegradable), tidak beracun, memiliki angka setana yang lebih baik dari minyak solar biasa, asap buangan tidak hitam, tidak mengandung sulfur serta senyawa aromatik sehingga emisi pembakaran yang dihasilkan ramah lingkungan serta tidak menambah akumulasi gas CO₂ di atmosfer yang dapat mengurangi efek pemanasan global.⁽³⁾

Komoditas perkebunan penghasil minyak nabati di Indonesia sebagai bahan baku biodiesel cukup banyak diantaranya minyak kelapa sawit dan kelapa. Namun karena kedua minyak tersebut banyak dimanfaatkan sebagai sumber minyak pangan (edible oil) maka tanaman penghasil minyak nonpangan yang teridentifikasi paling berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber bahan mentah utama biodiesel adalah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.).⁽³⁾ Secara agronomis, tanaman jarak pagar dapat beradaptasi dengan lahan dan agroklimat di Indonesia, bahkan pada kondisi kering dan lahan kritis.

Berkaitan dengan besarnya potensi yang dimiliki tanaman jarak pagar untuk dijadikan bahan bakar alternatif sebagai penghasil biodiesel, maka pada penelitian ini dilakukan suatu proses pembuatan biodiesel dari minyak biji jarak pagar melalui proses dua tahap esterifikasi asam - transesterifikasi. Biodiesel yang dihasilkan dilakukan analisis sifat fisika dan kimia sehingga dapat membuktikan bahwa alkil ester minyak biji jarak pagar dapat dijadikan sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar diesel.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mempelajari proses pembuatan biodiesel (metil ester) minyak biji jarak pagar dan mengetahui jumlah pereaksi dan katalis dalam mengoptimalkan pembentukan metil ester.
2. Melakukan analisis sifat fisika dan sifat kimia metil ester minyak biji jarak pagar untuk dijadikan bahan bakar alternatif sebagai biodiesel.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan :

1. Proses pembuatan metil ester minyak biji jarak pagar akan lebih efektif menggunakan proses esterifikasi asam - transesterifikasi.
2. Konversi metil ester paling tinggi yang dihasilkan dari proses transesterifikasi yaitu pada perbandingan mol ekuivalen pereaksi metanol dalam minyak 2 : 1 dan katalis KOH 0,75 % dari berat minyak, waktu reaksi 1,5 jam dan suhu reaksi 55 °C.
3. Hasil analisis metil ester minyak biji jarak pagar secara umum telah memenuhi standar untuk dijadikan bahan bakar pengganti minyak solar. Namun dalam penelitian ini, viskositas kinematik dan distilasi masih dapat diperbaiki, maka perlu perlakuan dalam menghasilkan metil ester yang baik.

5.2. Saran

Saran-saran yang dapat diberikan antara lain :

1. Melanjutkan penelitian tentang biodiesel karena pengembangan biodiesel saat ini sangat berpotensi mengatasi krisis bahan bakar.
2. Perlu perlakuan selanjutnya dalam memperbaiki viskositas kinematik dan analisis distilasi agar menghasilkan metil ester minyak biji jarak pagar yang lebih baik sehingga memenuhi standar untuk dijadikan pengganti bahan bakar diesel.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sutjahjo, D.H., *Aplikasi Minyak Jarak Pagar dan Biodiesel didalam Industri*, ITS, Surabaya.
2. Prakoso, T., dan Hidayat, A.N., *Potensi Biodiesel Indonesia*, Teknik Kimia ITB, Bandung.
3. Prakoso, T., *Perguruan Tinggi Minati Biodiesel.*, www.pikiran-rakyat.com/cetak/2005/cakrawala
4. Anonim, *Jarak Pagar*, wikipedia Indonesia, www.wikipedia.org/wiki/jarak-pagar, 2006.
5. Kementrian Negara Riset dan Teknology, *Budidaya Tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas) sebagai Sumber Alternatif Biofuel*, Info IPTEK, 2005.
6. Alamsyah, A.N., *Biodiesel Jarak Pagar : Bahan Bakar Alternatif yang Ramah Lingkungan*, Agro Media Pustaka, Jakarta, 2006.
7. Program Teknik Kimia Universitas Indonesia, *Analisis Bahan Bakar*, 2006.
8. Primasari, A., *Laporan Kuliah Praktek Sains dan Teknologi pada Pertamina UP II Dumai - Riau*, 2006.
9. *ASTM (American Society for Testing and Materials)*, Pertamina UP II Dumai-Riau.
10. Soeradaja, T.H., *Energi Alternatif-Biodiesel (Bagian I)*, Departemen Teknik Kimia dan Pusat penelitian Pendayagunaan Sumber Daya Alam dan pelestarian Lingkunagn, ITB, 2005.
11. Ghadge, S.V., and Raheman, H., *Proses Optimization for Biodiesel Production from Mahua (Madhuca Indica) Oil Using Response Surface Metodology*, Bioresource Technology, Elsevier, India, 97, 2006, pp. 379-384.
12. Meher, L.C., Sagar, D.V., and Naik, S.N., *Technical Aspects of Biodiesel, Production by Transesterification—a review*, Renewable and Sustainable Energy Review, Elsevier, New Delhi, 2006, pp. 248-268
13. Jitputti, J., Kitiyanan, B., Rangsunvigit, P., Bunyakiat, K., Attanatho, L., Jenvanitpanjakul, P., *Transesterification of Crude Palm Kernel Oil and Crude Coconut Oil by Different Solid Catalyst*, Chemical Engineering Journal, Elsevier, Thailand, 116, 2006, pp. 61-66.