

**ANALISIS SIFAT FISIKA DAN KIMIA BIODIESEL DARI BIJI KETAPANG**  
*(Terminalia cattapa L)*

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh :

**VERA PERDIAN**  
(04932013)



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

**PADANG**

**2009**



## ABSTRAK

### ANALISIS SIFAT KIMIA DAN FISIKA BIODIESEL DARI BIJI KETAPANG (*Terminalia cattapa T*)

Oleh

Vera Perdian (04932013)

Skripsi dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas  
Dibimbing oleh : Drs. Zulkarnain Chaidir dan Elida Mardiah.

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif dari bahan mentah terbaharukan (renewable) yang bersifat biodegradable, tak beracun, ramah lingkungan dapat menggantikan bahan bakar solar, bahkan lebih baik dari kemampuan solar itu sendiri. Biodiesel adalah senyawa mono alkil ester diproduksi melalui reaksi esterifikasi dan transesterifikasi antara trigliserida (minyak nabati, seperti minyak sawit, minyak jarak dll) dengan metanol menghasilkan metil ester dan gliserol dengan bantuan katalis basa. Biodiesel dari biji ketapang berpotensi untuk dikembangkan karena banyak terdapat didaerah pantai dan mempunyai kandungan minyak yang tinggi 79,43 %. Pada penelitian difokuskan pada penentuan kondisi maximum dari metanol dan KOH pada pembuatan biodieselnnya, didapat kondisi max dari metanol pada 7 : 1, dan kondisi KOH pada 0,75 % dari berat minyak. Hasil yang diperoleh hampir sebahagian besar metil ester dari biji ketapang memenuhi spesifikasi solar, yaitu density 0,8280 Kg/m<sup>3</sup>, spesifik gravity 0,8285, Indeks setana 46, Pour point -3, Flash point 50, dan warna 0,5 L.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia memiliki beragam sumberdaya energi. Sumberdaya energi berupa minyak, gas, batubara, panas bumi, air dan sebagainya digunakan dalam berbagai aktivitas pembangunan baik secara langsung ataupun diekspor untuk mendapatkan devisa. Sumberdaya energi minyak dan gas adalah penyumbang terbesar devisa hasil ekspor, namun sampai saat ini Indonesia masih mengimpor bahan bakar minyak (BBM) untuk mencukupi kebutuhan bahan bakar minyak di sektor transportasi dan energi. Dalam jangka panjang impor BBM ini akan makin mendominasi penyediaan energi nasional apabila tidak ada kebijakan pemerintah untuk melaksanakan penganekaragaman energi dengan memanfaatkan energi terbarukan dan lain-lain.

Kebutuhan akan bahan bakar minyak dalam negeri juga meningkat seiring meningkatnya jumlah penduduk Indonesia yang semakin padat sehingga meningkat juga akan kebutuhan sarana transportasi dan aktivitas industri serta pembangunan. Itu terlihat dari sejumlah laporan menunjukkan bahwa sejak pertengahan tahun 80-an terjadi peningkatan kebutuhan energi khususnya untuk bahan bakar mesin diesel yang diperkirakan akibat meningkatnya jumlah industri, transportasi dan pusat pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) diberbagai daerah di Indonesia<sup>1</sup>.

Kebutuhan minyak bumi yang semakin besar merupakan tantangan yang perlu diantisipasi dengan pencarian alternatif sumber energi. Minyak bumi merupakan sumber energi yang tak terbarukan, butuh waktu jutaan bahkan ratusan juta tahun untuk mengkonversi bahan baku minyak bumi menjadi minyak bumi, peningkatan jumlah konsumsi minyak bumi menyebabkan menipisnya jumlah minyak bumi. Dari berbagai produk olahan minyak bumi yang digunakan sebagai bahan bakar, yang paling banyak digunakan adalah bahan bakar diesel, karena kebanyakan alat transportasi, alat pertanian, peralatan berat dan penggerak generator pembangkit listrik menggunakan bahan bakar tersebut.

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif dari bahan mentah terbarukan selain bahan bakar diesel dari minyak bumi. Biodiesel tersusun dari berbagai macam ester asam lemak yang dapat diproduksi dari minyak-minyak tumbuhan seperti minyak sawit (palm oil), minyak kelapa, minyak jarak pagar, minyak biji kapok randu, ketapang dan masih ada lebih dari 30 macam tumbuhan Indonesia yang potensial untuk dijadikan sumber energi bentuk ini<sup>2</sup>.

Biodiesel bisa digunakan dengan mudah karena dapat bercampur dengan segala komposisi dengan minyak solar, mempunyai sifat-sifat fisik yang mirip dengan solar biasa sehingga dapat diaplikasikan langsung untuk mesin-mesin diesel yang ada hampir tanpa modifikasi, dapat terdegradasi dengan mudah, tidak beracun dibanding minyak solar biasa, memiliki angka setana yang lebih baik dari minyak solar biasa, asap buangan biodiesel tidak hitam, tidak mengandung sulfur serta senyawa aromatik sehingga emisi pembakaran yang dihasilkan ramah lingkungan serta tidak menambah akumulasi gas karbondioksida di atmosfer sehingga lebih jauh lagi mengurangi efek pemanasan global atau banyak disebut dengan zero CO<sub>2</sub> emission. Disamping itu juga dapat mengurangi emisi karbon monoksida, hidrokarbon total, partikel, dan sulfur dioksida. Emisi nitrous oxide (NO<sub>x</sub>) juga dapat dikurangi dengan penambahan konverter katalitik. Biodiesel tidak menambah efek rumah kaca seperti halnya petroleum karena karbon yang dihasilkan masih dalam siklus karbon.<sup>2</sup>

Pengembangan biodiesel di Indonesia dan dunia menjadi sangat penting seiring dengan semakin menurunnya cadangan bahan bakar diesel berbasis minyak bumi, isu pemanasan global, serta isu tentang polusi lingkungan. Pengembangan biodiesel di dunia sudah dilakukan sejak tahun 1980-an sehingga pada saat ini beberapa bagian dunia telah dilakukan komersialisasi bahan bakar ramah lingkungan ini, selain itu pemanfaatan biodiesel akan dapat mengurangi atau menghentikan impor minyak solar yang berakibat berkurangnya pembelanjaan luar negeri.

Ide penggunaan minyak nabati sebagai pengganti bahan bakar diesel didemonstrasikan pertama kalinya oleh Rudolph Diesel (tahun 1900)<sup>2</sup>. Penelitian di bidang ini terus berkembang dengan memanfaatkan beragam lemak nabati dan hewani untuk mendapatkan bahan bakar hayati (biofuel) dan dapat diperbaharui.

Secara teknis biodiesel yang berasal dari minyak nabati dikenal sebagai VOME (Vegetable Oil Metil Ester) dan merupakan sumberdaya yang dapat diperbaharui karena umumnya dapat diekstrak dari berbagai hasil produk pertanian seperti minyak kacang kedelai, minyak kelapa, minyak bunga matahari minyak sawit maupun ketapang. Pembuatan biodiesel dari minyak nabati dilakukan dengan mengkonversi trigliserida (komponen utama minyak nabati) menjadi metil ester asam lemak, dengan memanfaatkan katalis pada proses metanolisis/esterifikasi.

Ketapang (*Terminalia cattapa*) merupakan salah satu tanaman yang bisa di jadikan alternatif untuk biodiesel karena ia mengandung berbagai macam asam lemak terutama asam lemak palmitat<sup>3</sup>. Tanaman ketapang banyak dijumpai di daerah pesisir pantai, untuk menambah daya guna dari ketapang maka dilakukan penelitian tentang pembuatan alkil ester atau biodiesel dari biji ketapang<sup>4</sup>. Dengan hal ini diharapkan agar minyak biji ketapang dapat bernilai jual sebagai alternatif bahan bakar biodiesel dan dapat mengurangi ketergantungan akan bahan bakar diesel dan solar yang persediaannya sudah semakin menipis.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menentukan kondisi optimum pembuatan metil ester (biodiesel) dari minyak biji ketapang.
2. Mengetahui sifat fisika dan kimia biodiesel dari biji ketapang untuk dijadikan bahan bakar.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang proses pembuatan serta sifat fisik dan sifat kimia metil ester minyak biji ketapang sehingga dapat dijadikan bahan bakar alternatif sebagai biodiesel.

Disamping itu, penelitian ini diharapkan menjadi motivasi pada masyarakat luas untuk terus mengembangkan tanaman ketapang yang tumbuh didaerah pesisir pantai, dalam rangka mengatasi kelangkaan bahan bakar minyak dimasa yang akan datang.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah diperoleh, dapat disimpulkan bahwa :

1. Proses transterifikasi dengan menggunakan variasi pelarut dan katalis dapat dilakukan, dimana konversi maksimum biodiesel yang didapatkan 82 % pada perbandingan volume metanol dalam volume minyak (7 : 1) dengan katalis 0,75 % dari berat minyak.
2. Dari analisis sifat fisika dan kimianya sebagian besar spesifikasi biodiesel dari biji ketapang masuk dalam spesifikasi solar, yaitu density 0,8280, Spesifik gravity 0,8285, Indeks setana 46, flash point 50 °C, pour point -3 °C, Viskositas 4,673 mm<sup>2</sup>/s, dan warna 0,5 L.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan :

1. Melakukan variasi waktu dan suhu untuk mencari kondisi optimum pembuatan biodiesel dari biji ketapang.
2. Sebaiknya pengukuran dilakukan terhadap semua spesifikasi solar, untuk itu diharapkan biodiesel yang dibuat dalam jumlah yang agak banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Alamsyah, N, Andi. Bahan Bakar Alternatif : Biodiesel Jarak Pagar. Jakarta : PT. Agromedia. hal 12-35, 2005
2. Sudrajat. Memproduksi Biodiesel Jarak Pagar.. Jakarta : Penebar Swadaya. hal 5- 25. 2006
3. [http://en.wikipedia.org/wiki/Prospek\\_biji\\_ketapang](http://en.wikipedia.org/wiki/Prospek_biji_ketapang) ( 20 Agustus pukul 20.00 WIB )
4. [http://en.wikipedia.org/wiki/Bahan\\_pangan\\_Ketapang](http://en.wikipedia.org/wiki/Bahan_pangan_Ketapang) , (20 Agustus 2008 pukul 20.00 WIB)
5. Divya Bajpai, Tyagi, V.K. *Biodiesel : Source, Production, Composition, Properties, and its benefits. Japan Journal of Oleo Science.* **55 (10)**. hal 487-502. 2006.
6. Harjulis, Hadiana, Dk.k. *Analisis kandungan minyak biji Termiantia cattapa L. dan potensinya sebagai bahan baku biodisel. Jurnal Institut Teknologi Bandung.* **1(14)**. hal 57- 62 . 2007.
7. Ketaren, S. Pengantar Teknologi : Minyak dan lemak Pangan. Jakarta : Penerebit Universitas Indonesia (UI- Press). Hal 5- 20. 1986.
8. Annual Book ASTM Standard. *Petroleum Products, Lubricants and fossil fuels.* USA: American Society for Testing and Material Methode. 2005.
9. Mudjihardjo, K. Signifikasi Pengujian Gas dan Signifikasi Pengujian BBM Umum. Cepu : Pusdiklat Migas. hal 8-20. 2000.
10. Mulyadi. *Karakteristik, Aplikasi dan Metoda Analisa Bahan Bakar Motor Diesel (ADO).* Dumai: Laboratorium PT Pertamina UP II. 1999.
11. Hambali, Erliza. Dkk. Teknologi Bioenergi : Biodiesel. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka. hal 23-35. 2007.
12. Einloft, Sandra & Donato, Augusto. *Biodiesel from Rice Bran Oil : Transesterification by Tin Compounds. Brazil Journal of Energy and Fuel.* **22**: hal 671-674. 2007.
13. Ramadhas,A.S. Jayaraj.A.S. *Artifical Neural Network Used for Tha Prediction of Cetane Number of Biodiesel. India Journal of Renewable Energy. Elsevier.* **1 (09)**. hal 601- 673. 2006.