

MINYAK JELANTAH SEBAGAI SUMBER ENERGI: PENGARUH WAKTU REAKSI DAN KECEPATAN PENGADUKAN TERHADAP VOLUME BIODIESEL

Imas Ratna Ermawati

¹University of Muhammadiyah Prof.Dr.HAMKA
imas_re@uhamka.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini adalah pengolahan biodiesel dari limbah minyak jelantah di Puspitek-Serpong, Badan Desain dan Riset Sistem Teknologi (BDRST) Biodiesel, pengolahan biodiesel dari limbah minyak jelantah di PT. SUMIASIH OLEO CHEMICAL, Bekasi. Proses produksi biodiesel dilakukan melalui reaksi transesterifikasi dengan menggunakan katalis KOH (basa) dan pelarut etanol. Reaksi berlangsung pada temperatur 70°C dengan perbandingan minyak jelantah dan etanol adalah 1:12. Reaksi dilakukan dengan memvariasikan waktu reaksi (30,60,90, dan 120 menit), kecepatan putaran pengaduk (150, 200, dan 250 Rpm) dan jumlah pemakaian katalis(2, 3, dan 4%) dari jumlah minyak jelantah. Penggunaan minyak bumi sebagai bahan bakar cenderung meningkat yang dipicu oleh peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan sektor industri, sedangkan cadangan sumber energi dari fosil ini semakin berkurang. Disamping itu penggunaan bahan bakar fosil juga mengakibatkan polusi udara menurunkan kualitas udara dan membahayakan kesehatan manusia. Hal ini mendorong peneliti untuk mencari sumber energi alternatif sebagai bahan bakar yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan. Pada konsentrasi katalis 2% nilai perolehan maksimum biodiesel adalah 89,22% dengan kecepatan putaran pengaduk 250 Rpm, sedangkan pada pemakaian konsentrasi katalis 3% dan 4% nilai perolehan maksimum biodiesel adalah 86,1 dan 82,52% dengan kecepatan putaran pengaduk 150 Rpm. Waktu reaksi menghasilkan nilai perolehan biodiesel maksimum adalah 60 menit. Salah satu sumber energi alternatif adalah minyak jelantah. Minyak jelantah tidak dapat digunakan langsung sebagai bahan bakar karena viskositas tinggi. Agar dapat digunakan sebagai bahan bakar, minyak jarak dikonversikan menjadi biodiesel melalui proses transesterifikasi.

Kata Kunci: Energi Alternatif, Transesterifikasi, Biodiesel.

ABSTRACT

This research is processing biodiesel from waste used cooking oil in Puspitek-Serpong, Biodiesel Technology Design and Research Agency (BDRST), processing biodiesel from waste cooking oil at PT. SUMIASIH OLEO CHEMICAL, Bekasi. The biodiesel production process is carried out through a transesterification reaction using KOH (alkaline) and ethanol solvents. The reaction takes place at a temperature of 70°C with a ratio of used cooking oil and ethanol to 1:12. The reaction was carried out by varying the reaction time (30.60.90 and 120 minutes), stirring rotation speed (150, 200, and 250 Rpm) and the amount of catalyst use (2, 3 and 4%) of the amount of used cooking oil. Earth as fuel tends to increase which is triggered by an increase in population and the development of the industrial sector, while the reserves of energy sources from these fossils are

decreasing. Besides that the use of fossil fuels also causes air pollution to reduce air quality and endanger human health. This encourages researchers to look for alternative energy sources as renewable and environmentally friendly fuels. At a 2% catalyst concentration the maximum value of biodiesel is 89.22% with a stirring rotation speed of 250 Rpm, while the use of catalyst concentrations is 3% and 4% the maximum value of biodiesel is 86.1 and 82.52% with a stirring rotation speed of 150 Rpm. The reaction time results in a maximum biodiesel yield value of 60 minutes. One alternative energy source is used cooking oil. Used cooking oil cannot be used directly as a fuel because of its high viscosity. In order to be used as fuel, castor oil is converted into biodiesel through the transesterification process.

Keywords: Alternative Energy, Transesterification, Biodiesel.

PENDAHULUAN

Negara Indonesia dikenal sebagai surganya segala sumber daya alam yang melimpah ruah baik yang diperbaharui maupun yang tidak dapat diperbaharui, semuanya dapat ditemukan di negara dengan julukan seribu pulau ini. Indonesia termasuk negara penyumbang minyak bumi terbesar di dunia. Minyak bumi merupakan sumber energi fosil yang dimanfaatkan sebagai bahan baku kilang dalam negeri dan untuk diekspor sebagai sumber devisa. Hasil kilang Bahan Bakar Minyak (BBM) yang antara lain terdiri atas premium, minyak tanah, minyak solar, minyak diesel, dan minyak bakar yang dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan energi pada sektor pembangkit listrik, transportasi, industri dan rumah tangga. Peningkatan konsumsi BBM di Indonesia bukan saja akan menambah beratnya beban pemerintah dalam penyediaan BBM, tetapi juga akan semakin beratnya beban subsidi atas BBM yang diberikan pemerintah. Untuk memenuhi kebutuhan BBM dalam negeri, pemerintah Indonesia masih harus mengimpor BBM dari luar negeri yang jumlahnya tiap tahun menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan.

Bahan tersebut dapat diperbaharui (*renewable*), tidak merusak lingkungan, efisien digunakan dan harganya terjangkau. Sumber-sumber alam yang bisa dugunkana untuk *renewable* antara lain matahari, panas bumi, arus laut, tanaman penghasil minyak dan lain-lain. Permasalahan ini menjadikan kita harus berpikir bagaimana caranya untuk mengganti SDA tersebut dengan sumber daya energi yang murah, tepat guna dan ramah lingkungan. Salah satu cara untuk melakukan penghematan energi tersebut yaitu dengan mencari sumber energi yang terbaru atau energi alternatif lain yang dapat diperbaharui dan mudah didapatkan. Semua sumber diatas itu akan lebih baik dimanfaatkan untuk membantu ketidakmampuan

alam untuk memproduksi lebih bahan bakar minyak sebagai energi yang tidak dapat diperbaharui. Mengingat sekarang ini banyak masyarakat yang memanfaatkan sumber energi alternatif yang ada di lingkungan sekitar, contohnya sumber energi yang berasal dari limbah sampah dan limbah kotoran ternak sapi (energi biogas), tumbuhan seperti pohon jarak dan fermentasi singkong atau tebu, minyak kelapa sawit dan minyak jelantah sebagai limbah rumah tangga pun dapat dimanfaatkan.

Pemanfaatan biodiesel sebagai sumber yang dapat diperbaharui merupakan salah satu pilihan untuk membantu mengatasi besarnya tekanan kebutuhan BBM terutama diesel atau minyak solar di Indonesia. Biodiesel dapat dibuat dari bahan baku minyak kelapa sawit, jarak pagar, kedelai dan bekas. Sektor pengguna diesel, seperti sektor pembangkit listrik, transportasi, dan industri. Namun pemakaian diesel terbesar adalah di sektor transportasi, sehingga program diversifikasi energi melalui pemanfaatan biodiesel tersebut akan lebih diutamakan untuk sektor transportasi, walaupun pemakaian biodiesel untuk sektor pembangkit listrik dan industri juga tidak diabaikan

Pemanfaatan biodiesel diharapkan bukan saja dapat mengurangi besarnya kebutuhan diesel yang dapat berdampak terhadap berkurangnya beban pemerintah atas subsidi, tetapi juga dapat mendukung program pemanfaatan energi yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Namun, biaya produksi dan bahan baku pembuatan biodiesel yang relatif tinggi cenderung menjadi hambatan untuk penggunaan biodiesel di Indonesia. Sejalan dengan rumusan masalah tersebut di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pembuatan biodiesel dari limbah minyak bekas/jelantah serta untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keberhasilan dan kegagalan dalam proses pembuatannya hingga menjadi biodiesel ramah lingkungan. Memperoleh parameter kecepatan reaksi metanolisis minyak bekas/jelantah dengan katalis KOH pada kondisi tekanan atmosferik dan suhu relatif rendah.

Biodiesel

Krisis energi adalah kekurangan (atau peningkatan harga) dalam persediaan sumber daya energi ke ekonomi. Krisis ini biasanya menunjuk ke kekurangan minyak bumi, listrik, atau sumber daya alam lainnya. Krisis ini memiliki akibat pada ekonomi, dengan banyak

resesi disebabkan oleh krisis energi dalam beberapa bentuk. Terutama, kenaikan biaya produksi listrik, yang menyebabkan naiknya biaya produksi. Bagi para konsumen, harga BBM untuk mobil dan kendaraan lainnya meningkat, menyebabkan pengurangan keyakinan dan pengeluaran konsumen. Bahan bakar minyak bumi sebagai sumber energi, sangat dibutuhkan dalam menggerakkan roda pembangunan saat ini memang tidak dapat dihindari. Namun di sisi lain ketergantungan terhadap sumber energi dari BBM atau bahan bakar fosil lainnya, dalam jangka panjang sangat merugikan dan cenderung membahayakan. Mengingat cadangannya makin berkurang, dan harganya semakin melambung sebagai akibat biaya eksplorasi dan produksinya, serta penggunaannya semakin meningkat. Dalam berbagai wacana yang berkembang, dan didukung oleh hasil penelitian baik di Indonesia maupun mancanegara, sudah ada upaya untuk menggunakan biodiesel, baik sebagai sumber energi utama atau substitusi, menggantikan penggunaan solar untuk mesin-mesin industry maupun transportasi, karena kenyataannya biodiesel ini dapat terbarukan juga ramah lingkungan.

Penelitian tentang bahan bakar alternatif yang menguntungkan terus dikembangkan. Salah satu penelitian tersebut adalah bahan bakar diesel yang dibuat dari minyak tumbuhan yang disebut biodiesel. Sebagai bahan bakar alternatif, biodiesel mempunyai keuntungankarena berbahan baku minyak tumbuhan, sehingga dapat diperbaharui, serta ramah lingkungan karena mengurangi potensi pencemaran yang terjadi pada pembakaran biodiesel disbanding petrodiesel. Biodiesel dapat berasal dari berbagai jenis tumbuhan yang ada di Indonesia, seperti: minyak kelapa sawit, minyak kelapa, minyak kedelai, minyak kapok dan lain sebagainya, yakni lebih dari 40 jenis minyak nabati.

Biodiesel dan Pembuatannya

Biodiesel merupakan sejenis bahan bakar diesel yang diproses dari bahan hayati terutama minyak nabati dan lemak hewan dan secara kimiawi dinyatakan sebagai monoalkil ester dari asam lemak rantai panjang yang bersumber dari golongan Lipida. Biodiesel didefinisikan sebagai monoalkil ester rantai panjang dari asam lemak yang diderivasi dari bahan yang dapat diperbaharui. Seperti minyak nabati dan lemak hewan, untuk penggunaan penyundutan kompresi dari mesin diesel. Biodiesel dianggap sebagai bahan bakar alternatif dari bahan bakar konvensional diesel solar yang tersusun dari metal ester asam lemak.

Minyak Bekas / minyak jelantah

Minyak dan lemak merupakan campuran dari ester-ester asam lemak dengan gliserol yang membentuk gliserida. Ester-ester tersebut dinamakan trigliserida. Minyak jelantah (*waste cooking oil*) merupakan limbah yang berasal dari proses penggorengan. Minyak jelantah tergolong sebagai limbah organik yang banyak mengandung senyawa hidrokarbon, yang jika terdegradasi di lingkungan akan meningkatkan keasaman lingkungan, menimbulkan bau yang tidak sedap, akibatnya banyak tumbuh mikroorganisme yang merugikan bagi manusia. Penggunaan minyak goreng secara berulang-ulang pada suhu tinggi dan dalam waktu yang lama menyebabkan perubahan komposisi kimia akibat oksidasi dan hidrolisis. Hal ini dapat mengakibatkan kerusakan pada minyak goreng tersebut karena oksidasi asam lemak tidak jenuh yang kemudian membentuk gugus peroksida dan monomer siklik. Minyak yang teroksidasi ini mengakibatkan kanker dan memengaruhi kecerdasan pada keturunan. Ester sebagai produk reaksi atau dikenal sebagai fatty acid ethyl ester (FAEE) dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif (biodiesel). Proses Terbentuknya Biodiesel dengan cara penyaringan. Penghilangan Air, titrasi, pembuatan natrium metoksida, pemanasan dan pencampuran, Pemantapan dan Pemisahan.

Parameter pengontrol biodiesel adalah viskositas, densitas, bilangan asam, bilangan iodine dan total gliserol. Parameter ini menunjukkan kesempurnaan reaksi transesterifikasi. Sedangkan cetane number, nilai kalor dan flash point merupakan kinerja hasil pembakaran biodiesel.

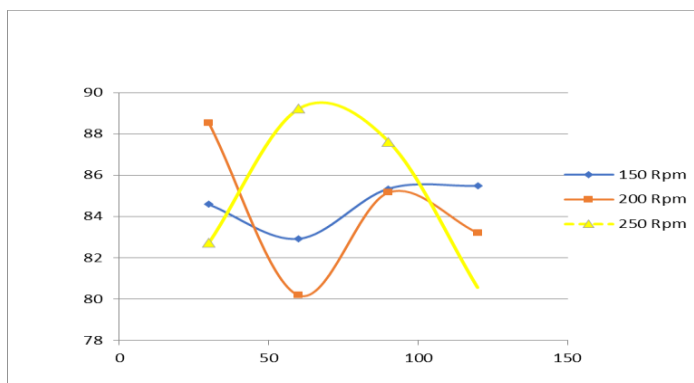
METODE PENELITIAN

Penelitiannya adalah Biodiesel dari limbah minyak jelantah dengan menggunakan labu leher tiga sebagai alat untuk pengolahan biodiesel. Pengujian dilakukan dengan massa minyak jelantah yang berbeda-beda dan menghasilkan volume biodiesel yang berbeda-beda pula, massa yang besar akan mempengaruhi banyaknya biodiesel yang dihasilkan, penelitian ini dilakukan dengan eksperimen langsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengaruh Waktu Reaksi Terhadap Volume Biodiesel pada berbagai Variasi Kecepatan Putaran Pengaduk dan konsentrasi katalis 2%

Waktu (Menit)	Volume Biodiesel		
	150 Rpm	200 Rpm	250 Rpm
30	84,58	88,54	82,74
60	82,92	80,18	89,22
90	85,34	85,16	87,62
120	85,48	83,2	80,56

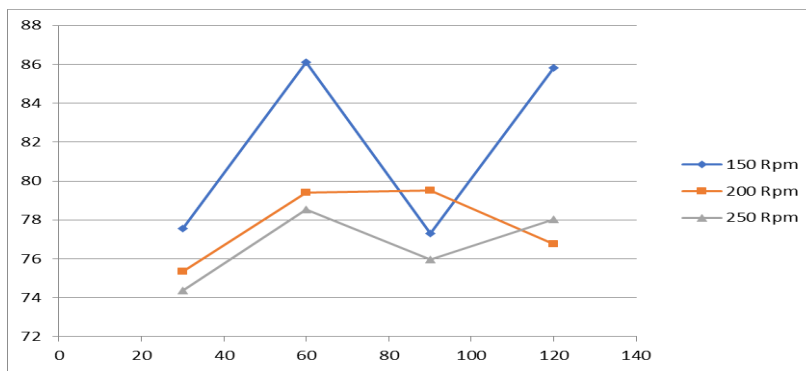


Gambar 1. Pengaruh Waktu Reaksi Terhadap Volume Biodiesel pada berbagai Variasi Kecepatan Putaran Pengaduk dan konsentrasi katalis 2%

Tabel 1 menunjukkan bahwa konsentrasi katalis 2% dan pada pengadukkan 250 Rpm menghasilkan nilai perolehan (Volume) Biodiesel yang tinggi dibandingkan pada pengadukkan 150 Rpm dan 200 Rpm, tetapi seiring dengan lamanya waktu reaksi, kecepatan putaran pengaduk yang tinggi akan mengurangi nilai perolehan (Volume) Biodiesel yang disebabkan oleh akumulasi (jumlah) produk. Hal ini membuktikan bahwa untuk waktu reaksi yang lama pemakaian konsentrasi katalis yang rendah adalah lebih baik.

Tabel 2. Pengaruh Waktu Reaksi Terhadap Volume Biodiesel pada berbagai Variasi Kecepatan Putaran Pengaduk dan konsentrasi katalis 3%

Waktu (Menit)	Nilai Perolehan (Volume) Biodiesel		
	150 Rpm	200 Rpm	250 Rpm
30	77,56	75,36	74,36
60	86,1	79,4	78,54
90	77,3	79,5	75,96
120	85,8	73,76	78,02

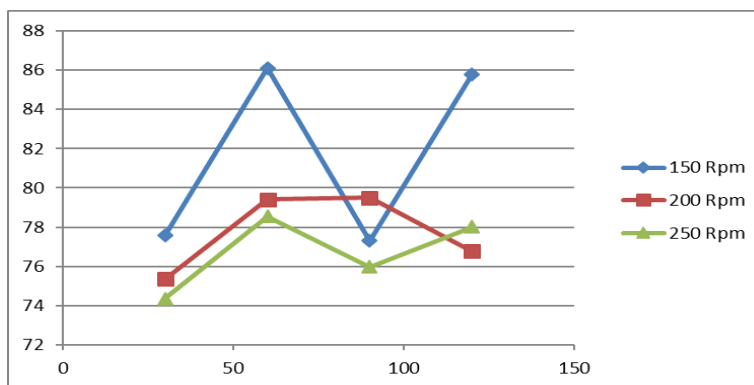


Gambar 2. Pengaruh Waktu Reaksi Terhadap Volume Biodiesel pada berbagai Variasi Kecepatan Putaran Pengaduk dan konsentrasi katalis 3%

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai perolehan (Volume) Biodiesel bertambah dengan semakin lamanya waktu reaksi. Pada kecepatan putaran pengaduk 150 Rpm nilai perolehan (Volume) Biodiesel yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan kecepatan putaran pengaduk 200 Rpm dan 250 Rpm. Kecepatan putaran pengaduk yang tinggi meningkatkan terbentuknya sabun dikarenakan sebagian katalis terkonsumsi dengan asam lemak bebas. Sabun yang terbentuk larut dalam gliserol sehingga menurunkan nilai perolehan (Volume) Biodiesel.

Tabel 3. Pengaruh Waktu Reaksi Terhadap Volume Biodiesel pada berbagai Variasi Kecepatan Putaran Pengaduk dan konsentrasi katalis 4%

Waktu (Menit)	Nilai Perolehan (Volume) Biodiesel		
	150 Rpm	200 Rpm	250 Rpm
30	79,86	69	66,86
60	82,52	73,18	76,54
90	72,84	71,36	76,88
120	78,44	65,74	58,42



Gambar 3. Pengaruh Waktu Reaksi Terhadap Volume Biodiesel pada berbagai Variasi Kecepatan Putaran Pengaduk dan konsentrasi katalis 4%

Tabel 3 menunjukkan bahwa konsentrasi katalis yang tinggi seperti yang terlihat diatas, nilai perolehan (Volume) Biodiesel menurun dengan meningkatnya kecepatan putaran pengaduk dan waktu reaksi.

KESIMPULAN

Biodiesel adalah bahan bakar yang merupakan senyawa mono alkil ester (metil atau etil) yang mempunyai rantai asam lemak yang panjang, yang diperoleh melalui reaksi transesterifikasi dari minyak nabati salah satunya adalah jelantah. Hampir semua minyak nabati menghasilkan biodiesel setelah proses transesterifikasi. Biodiesel ini dapat digunakan pada semua mesin diesel yang bersifat ramah lingkungan dan tidak mengotori udara (polusi).

Pada konsentrasi katalis 2% nilai perolehan maksimum biodiesel adalah 89,22% dengan kecepatan putaran pengaduk 250 Rpm, sedangkan pada pemakaian konsentrasi katalis 3% dan 4% nilai perolehan maksimum biodiesel adalah 86,1 dan 82,52% dengan kecepatan putaran pengaduk 150 Rpm. Waktu reaksi menghasilkan nilai perolehan biodiesel maksimum adalah 60 menit.

REFERENSI

- Baihaqi Hasan, "Biodiesel Sebagai Energi Alternatif" : Lembusuana. Vol V No. 52, Summer 2005, 33.
- I Wayan Suirta, " *Sintesis Biodiesel Dari Minyak Jelantah Kelapa Sawit*" (Paper Presented, Yogyakarta, 2008) h. 8.

Yanna Syamsudin, Laporan Penelitian Dosen Muda : “*Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Jarak Sebagai Energi Alternatif Pengganti Bahan Bakar Diesel*” (Banda Aceh : Universitas Syiah Kuala,2007) h. 15,h.10

Heriyanto, “Biodiesel Dari Minyak Goreng Bekas” : Jurnal Sains dan Teknologi Teknik Kimia POLBAN : Fluida. Summer 2004,h.3-6.J.

Amin,S.,Wahyudi,Y.M., dkk.2003, “*Membandingkan Emisi Gas Bahan Bakar Solar dan Biodiesel,Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*”.Vol.5 No.5,h. 169-172.