

PEMBUATAN BODIESEL DENGAN CARA ADSORPSI KULIT PISANG KEPOK DAN TRANSESTERIFIKASI DARI MINYAK GORENG BEKAS

Ahmad Taufik Pasaribu, Retno Ambarwati, Rudi Firyanto.

Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Semarang,
Jl. Pawiyatan Luhur Bendan Duwur Semarang 50233

E-mail: retnotengaran@gmail.com

Abstract

Biodiesel is a promising alternative fuel that can be obtained from vegetable oils or animal fats through transesterification with alcohol. The used cooking oil used is used cooking oil for restaurants where the biodiesel production process uses an in situ transesterification process by varying the time and amount of adsorbent. The purpose of this study was to determine the effect of the amount of adsorbent on the quality of biodiesel and determine the effect of time on the quality of biodiesel. The kapok banana peel used as an adsorbent was first burned using a furnace for 2 hours at a temperature of 400°C until it became charcoal and ground the charcoal to obtain charcoal that passed through a 100 mesh sieve. Furthermore, optimization of the adsorption process was carried out including the amount of adsorbent, and processing time. The adsorbed oil is reacted with ethanol and KOH catalyst to produce biodiesel. The best conditions of the 3 test parameters and in accordance with SNI 2015 biodiesel quality requirements are density at 40°C, acid number, and water content are density at 40°C with 10% adsorbent amount, and 70 minutes time with a biodiesel density value of 859, 13 kg/m³, the acid number is 0.2244 mg-KOH/g and the biodiesel water content is 0.033%.

Keywords: Biodiesel, used cooking oil, adsorption, kapok banana peel

Abstrak

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif menjanjikan yang dapat diperoleh dari minyak nabati maupun lemak hewan melalui transesterifikasi dengan alkohol. Minyak goreng bekas yang digunakan adalah bekas minyak pengorengan rumah makan dimana proses pembuatan biodiesel menggunakan proses transesterifikasi in situ dengan memvariasikan waktu dan jumlah adsorben. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari jumlah adsorben terhadap kualitas biodiesel dan mengetahui pengaruh waktu terhadap kualitas biodiesel. Kulit pisang kepok yang digunakan sebagai adsorben terlebih dahulu dibakar menggunakan furnace selama 2 jam pada suhu 400°C sampai menjadi arang dan menghaluskan arang hingga diperoleh arang yang lolos pada ayakan 100 mesh. Selanjutnya dilakukan optimasi proses adsorpsi meliputi jumlah adsorben, dan waktu proses. Minyak yang sudah di adsorpsi direaksikan dengan etanol dan katalis KOH sehingga didapatkan biodiesel. Kondisi terbaik dari 3 parameter uji dan sesuai dengan SNI 2015 syarat mutu biodiesel yaitu massa jenis pada suhu 40°C, angka asam dan kadar air adalah massa jenis pada suhu 40°C dengan jumlah adsorben 10% dan waktu 70 menit dengan

nilai massa jenis biodiesel nya adalah 859,13 kg/m³, angka asam 0,2244 mg-KOH/g dan kadar air biodiesel nya 0,033%.

Kata Kunci: Biodiesel, minyak goreng bekas, adsorpsi, kulit pisang kepok

1. Pendahuluan

Biodiesel merupakan bahan bakar yang terdiri dari campuran mono- alkyl ester dari rantai panjang asam lemak, yang dipakai sebagai alternatif bagi bahan bakar mesin diesel dan terbuat dari sumber terbarukan seperti minyak nabati [1]. Dengan banyaknya minyak goreng bekas (jelantah) dari rumah makan *fried chicken* serta penjual gorengan yang tidak dimanfaatkan lagi merupakan suatu peluang untuk memanfaatkannya menjadi biodiesel.

Pembuatan biodiesel merupakan salah satu cara untuk memanfaatkan minyak goreng bekas, dengan mengubahnya melalui proses kimia. Hal ini dapat dilakukan karena minyak goreng bekas juga merupakan minyak nabati, turunan dari CPO (*crude palm oil*). Adapun pembuatan biodiesel dari minyak goreng bekas ini menggunakan reaksi transesterifikasi seperti pembuatan biodiesel pada umumnya dengan *pretreatment* untuk menurunkan angka asam (*Free Fatty Acid*) jika nilai FFA-nya lebih dari 2% pada minyak goreng bekas [2].

Aziz dkk, melakukan proses esterifikasi untuk menurunkan kandungan FFA dalam minyak goreng bekas [3]. Produk esterifikasi selanjutnya dilakukan proses transesterifikasi. Permasalahan yang timbul adalah katalis asam sulfat yang digunakan pada proses esterifikasi sulit dipisahkan dari produk sehingga dapat mengganggu proses transesterifikasi. Maka pada penelitian ini digunakan proses adsorpsi menggunakan kulit pisang kepok yang berasal dari medan untuk menurunkan kadar asam lemak bebas (FFA) dan dilanjutkan dengan proses transesterifikasi *in situ*. Pemilihan kulit pisang kepok yang berasal dari medan ini didasarkan pada kualitasnya yang baik. Selain itu karena ketersediannya yang cukup melimpah, harga murah dan aman.

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari jumlah adsorben terhadap kualitas biodiesel yang dihasilkan dan untuk mengetahui pengaruh waktu terhadap kualitas biodiesel.

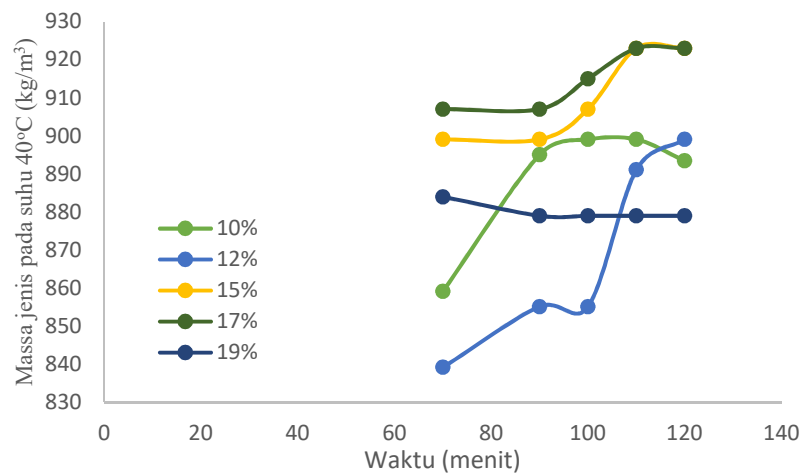
2. Metode Penelitian

Proses pembuatan biodiesel ini dilakukan dengan menggunakan metode transesterifikasi *in situ* yaitu bertujuan untuk mempersingkat pembuatan biodiesel. Transesterifikasi *in situ* merupakan penyederhanaan proses konvensional dengan menghilangkan proses ekstraksi minyak, degumming, dan esterifikasi, sehingga proses produksi biodiesel dapat dipersingkat [4]. Prosedur pembuatan biodiesel adalah pertama memasukkan minyak goreng bekas sebanyak 250 gr dan alkohol sebanyak 500 ml kedalam labu leher tiga 1000 ml. Memasukkan adsorben kulit pisang sebanyak 10%; 12%; 15%; 17% dan 19% dari berat minyak goreng bekas yang digunakan Selanjutnya mengatur laju pengadukan sebesar 1000 rpm dan membiarkan reaksi selama 45 menit dan suhunya dijaga konstan. Memanaskan larutan sambil mengaduknya dengan waktu

proses 70; 90; 100; 110; dan 120 menit yang dipanaskan pada suhu 70°C. Mengambil sampel 20 ml untuk setiap proses. Melarutkan padatan KOH sebanyak 2 gr kedalam 20 ml etanol kemudian mencampurkannya dalam minyak goreng bekas hasil *pretreatment* (setelah dilakukan adsorpsi). Dan memasukkan hasil reaksi kedalam corong pemisah dan membiarkannya selama 12 jam sampai terjadi pemisahan yang sempurna. Lapisan atas menunjukkan biodiesel dan lapisan bawah menunjukkan crude gliserol.

3. Hasil dan Pembahasan

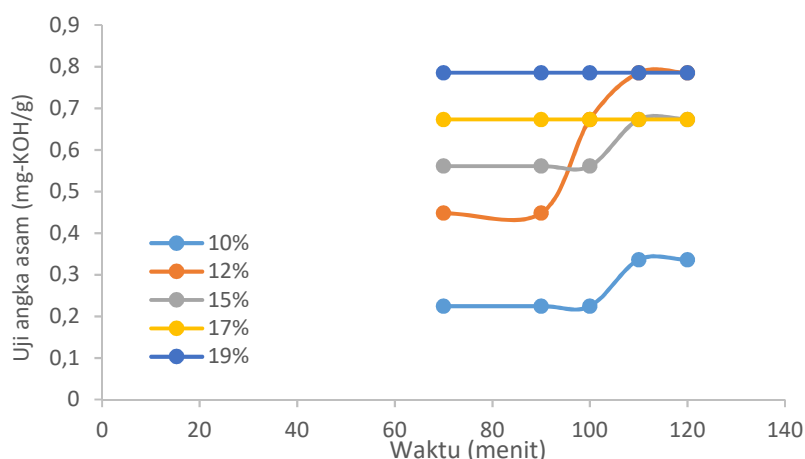
Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa pada jumlah adsorben 10%, 12%, 15%, 17%, dan 19% dengan bertambahnya waktu proses menghasilkan massa jenis biodiesel yang tinggi. Pada menit 70 dengan jumlah adsorben 10% dan menit 100 dengan jumlah adsorben 12% nilai dari massa jenis biodiesel adalah 859,13 kg/m³ dan 855,13 nilai ini sudah berada dalam kisaran standar mutu biodiesel Indonesia (SNI 7182:2015) yaitu 850-890 kg/m³. Grafik diatas menunjukkan kenaikan massa jenis biodiesel, ini disebabkan karena semakin lamanya reaksi yang dilakukan maka semakin meningkat massa jenis biodiesel yang diperoleh. Sedangkan menurut Hanif menyatakan bahwa semakin lama waktu reaksi maka massa jenis biodiesel akan semakin rendah. Dari penelitian massa jenis biodiesel yang diperoleh ada kemungkinan dikarenakan pemurnian biodiesel kurang sempurna, sehingga masih banyak gliserol yang tercampur, yang hal ini menjadikan massa jenis biodiesel menjadi kurang maksimal [5].



Gambar 1. Pengaruh waktu adsorben terhadap massa jenis biodiesel

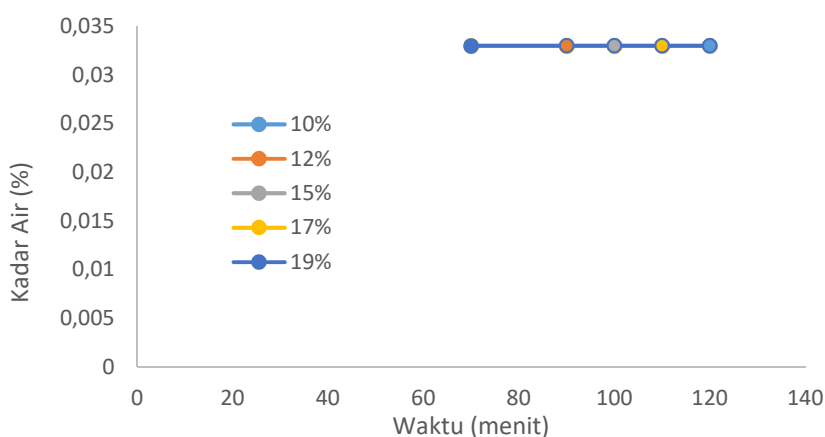
Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa hasil angka asam biodiesel pada jumlah adsorben 10% dengan waktu reaksi 70; 90; 100; 110; dan 120 menit adalah 0,2244 mg-KOH/g; 0,2244 mg-KOH/g, 0,2244 mg-KOH/g, 0,336 mg-KOH/g, dan 0,336 mg-KOH/g. Pada jumlah adsorben 12% dengan waktu reaksi 90 menit angka asam biodiesel yang didapat adalah 0,448 mg-KOH/g. Pada waktu 70; 90; 100; 110; dan 120 menit dengan jumlah adsorben 17%; dan 19% angka asam biodiesel yang diperoleh adalah konstan. Hal ini disebabkan karena jumlah adsorben yang digunakan sudah terlalu besar dan sudah optimum di jumlah adsorben 12 %. Kondisi optimum dari penelitian ini berdasarkan gambar 4.2 adalah dengan jumlah adsorben 12% dan waktu 90 menit dengan angka asam biodiesel adalah 0,448 mg-KOH/g. Nilai ini

sudah memenuhi standar biodiesel menurut SNI 7182:2015 yaitu maksimal 0,5 mg KOH/g. Berdasarkan teori, semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama waktu reaksi, maka kontak antar zat semakin besar sehingga akan menghasilkan konversi yang besar. Dalam penelitian yang telah dilakukan diperoleh data bahwa selama waktu 70 menit sampai dengan 120 menit pada konsentrasi 10%; 12%; dan 15% angka asam biodiesel yang dihasilkan terus meningkat. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama waktu reaksi yang diberikan maka akan semakin meningkat hasilnya.



Gambar 2. Pengaruh waktu adsorben terhadap angka asam biodiesel

Berdasarkan SNI 7182:2015 kadar air yang terkandung dalam biodiesel maksimum adalah 0.05%. Pada Gambar 3, kadar air yang terkandung di dalam biodiesel telah diadsorpsi sebesar 0.033 %. Kadar air yang terkandung di dalam biodiesel lebih rendah bila dibandingkan dengan standar SNI 7182:2015 sehingga biodiesel lebih aman. Kandungan air yang tinggi dalam biodiesel yang digunakan sebagai bahan bakar dapat menyebabkan turunnya panas pembakaran, dan bersifat korosif jika bereaksi dengan sulfur karena akan membentuk asam. Hasil uji kadar air yang didapat tersebut dapat kita lihat bahwa jumlah adsorben dan lamanya waktu reaksi tidak mempengaruhi kadar air biodiesel, hasil yang didapatkan yaitu kadar air pada masing-masing sampel biodiesel dengan variasi jumlah adsorben dan waktu reaksi konstan.



Gambar 3. Pengaruh waktu adsorben terhadap kadar air.

Karakterisasi Biodiesel

Analisis terhadap sifat fisik dan kimia produk biodiesel dilakukan untuk menentukan kualitas biodiesel yang kemudian diperbandingkan dengan biodiesel sesuai dengan standar SNI 7182:2015. Hasil penelitian pembuatan biodiesel yang didapatkan mempunyai sifat fisik dan kimia ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisa sifat fisika dan kimia

Parameter	Biodiesel Hasil Penleitian	SNI 2015
Massa jenis pada 40 °C	859,13 kg/m ³	850 - 890 kg/m ³
Air dan sedimen	0,033 %	0,05 %-volume, maks.
Angka asam	0,2244 mg-KOH/g	0,5 mg-KOH/g, maks.

4. Kesimpulan

Lama waktu reaksi berpengaruh terhadap massa jenis biodiesel, yang rendah menandakan pemurnian yang kurang sempurna. Kontak antar zat pereaksi meningkat seiring waktu reaksi, menghasilkan konversi besar yang ditunjukkan oleh angka asam. Jumlah adsorben juga meningkatkan penyerapan kotoran pada minyak goreng bekas, meningkatkan konsentrasi trigliserida dan konversi yang besar. Kondisi terbaik untuk parameter uji (massa jenis, angka asam, dan kadar air) adalah massa jenis pada suhu 40°C dengan 10% adsorben dan waktu 70 menit, dengan nilai massa jenis biodiesel sebesar 859,13 kg/m³, angka asam 0,2244 mg-KOH/g, dan kadar air biodiesel 0,033%.

Referensi

- [1] A. Risfan dan A. Nur, "Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (Uin) Alauddin Makassar," 2019.
- [2] E. Setiawati dan F. Edwar, "Teknologi Pengolahan Biodiesel Dari Minyak Goreng Bekas dengan Teknik Mikrofiltrasi dan Transesterifikasi sebagai Alternatif Bahan Bakar Mesin Diesel," *Ris. Ind.*, vol. VI, no. 2, hal. 117-127, 2012.
- [3] I. Aziz, S. Nurbayti, dan J. Suwandari, "Pembuatan Gliserol Dengan Reaksi Hidrolisis Minyak Goreng Bekas," *Chem. Prog.*, vol. 6, no. 1, hal. 19-25, 2013.
- [4] E. D. Daryono, A. Sintoyo, dan R. C. Gunawan, "Transesterifikasi In Situ Minyak Biji Pepaya Menjadi Metil Ester dengan Co-Solvent N-Heksana Menggunakan Microwave," *J. Tek. Kim. dan Lingkung.*, vol. 4, no. 1, hal. 17, 2020, doi: 10.33795/jtkl.v4i1.148.
- [5] B. A. Saputro, K. Kunci, M. Jelantah, dan M. Diesel, "Karakteristik Biodiesel dari Campuran Bahan Bakar Dexlite dan Minyak Jelantah Tanpa Perlakuan pada Mesin Diesel Biodiesel Characteristics from Dexlite Fuel Blends with Untreated Waste Cooking Oil in a Diesel Engine," *J. Tek. Kim.*, vol. 28, no. 2, hal. 2721-4885, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/jtk>