rotor

by Bayu Rudianto

Submission date: 04-May-2020 12:07PM (UTC+0700)
Submission ID: 1315309008
File name: ROTOR.pdf (345.34K)
Word count: 1999
Character count: 12230

PRODUKSI BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH MENGGUNAKAN KATALIS HETEROGEN CANGKANG BEKICOT (*ACHATINA FULICA*) DENGAN METODE PENCUCIAN *DRY WASHING*

Zainul Arifin[1], Bayu Rudiyanto[2] dan Yuana Susmiati[2]

[1] Mahasiswa Program Studi Teknik Energi Terbarukan Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember
[2] Staf Pengajar Program Studi Teknik Energi Terbarukan Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember Jl. Mastrip 164 Jember 68101

Email : *arifin081994@gmail.com*

ABSTRACT

Biodiesel is an alternative fuel from renewable sources with the composition of fatty acids from vegetable oils or animal oils. Biodiesel production from used cooking oil was counducted to determine the effect of basa heterogen catalyst of snail shell that used on a transesterification reaction with dry washing method for the yield and quality of biodiesel based on the quality standard of Biodiesel according to SNI No. 04 – 7182-2006. The study was designed using Rancang Acak Lengkap (RAL) with two factors, the concentration of catalyst (K): (6, 7 and 8%) and the concentration of magnesium silicate (M): (1 and 1.5%). The parameters analyzed include biodiesel yield, viscosity, density, acid number, flash point, cloud point , water content and heat value. The results showed that the highest yield of 63% was obtained from treatment of the catalyst concentration 6% and magnesium silicate 1% with the quality of biodiesel: viscosity of 5.692 mm2 / s, density of 867.8 kg / m3, the number of acid 0.605 Mg-KOH/Kg, a flash point of 160 oC, 12 oC cloud point, the water content of 0.08% and a heat value of 41.379 MJ / Kg.

***Keywords** : Biodiesel, Catalyst Heterogenous, Snail Shell, Dry Washing*

PENDAHULUAN

Sekarang ini cadangan minyak bumi di Indonesia semakin sedikit sedangkan jumlah penduduk terus bertambah disertai jumlah penggunaan sepeda motor yang semakin meningkat, sehingga kebutuhan akan bahan bakar dari minyak bumi juga ikut meningkat. Semakin banyaknya penggunaan kendaraan bermotor dengan bahan bakar dari minyak bumi memperbesar ancaman berkurang habistisnya persediaan bahan bakar minyak bumi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu bahan bakar alternatif untuk mencegah dan menanggulangi hal tersebut.

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif dari sumber terbarukan (*renewable*), dengan komposisi asam lemak dari minyak nabati maupun minyak hewani. Minyak goreng bekas merupakan salah satu bahan baku yang memiliki peluang untuk pembuatan biodiesel karena masih mengandung asam lemak bebas. Data statistic menyatakan bahwa produksi minyak goreng bekas mencapai 5,06 ton per tahun. Pengolahan biodiesel dari minyak jelantah dilakukan melalui beberapa proses yaitu esterifikasi (menurunkan kadar FFA pada bahan baku) dan transesterifikasi (konversi trigliserida menjadi metil ester) dengan bantuan katalis untuk mempercepat reaksi. Katalis yang digunakan pada reaksi esterifikasi adalah asam kuat seperti asam klorida (HCl) dan asam sulfat (H_2SO_4). Sedangkan katalis yang digunakan pada reaksi transesterifikasi ada dua jenis yaitu basa homogeny dan basa heterogen saat ini pembuatan biodiesel dilakukan menggunakan katalis basa homogen seperti NaOH dan KOH.

Produksi biodiesel menggunakan katalis homogen berlangsung secara cepat, namun diperlukan langkah tambahan untuk menghilangkan kotoran katalis dari produk sehingga meningkatkan biaya produksi (Zabeti *et al*, 2009 *dalam* Sugardi, 2013) [1]. Alternatif lain adalah penggunaan katalis heterogen, yaitu katalis yang mempunyai fasa yang tidak sama antara reaktan dan produk. Beberapa jenis katalis heterogen yang dapat digunakan pada reaksi transesterifikasi adalah CaO dan MgO. CaO biasanya dibuat melalui dekomposisi thermal bahan-bahan seperti batu gamping *(limestone)*, cangkang kerang, cangkang telur, cangkang siput atau cangkang molluska lainya. Cangkang bekicot merupakan salah satu sumber utama penghasil CaO dengan kandungan kalsium oksida yang mencapai 89-99% (Dharma, 1988 *dalam* Qoniah, 2010) [2].

Pada penelitian ini menggunakan cangkang bekicot sebagai katalis heterogen dalam proses transesterifikasi pembuatan biodiesel dari minyak jelantah yang kemudian dilakukan dengan proses pemurnian biodiesel, dimana pada proses pencucian ini diharapkan kotoran dalam biodiesel seperti metanol yang tidak bereaksi, gliserol, sabun dan katalis yang berupa padatan dari cangkan bekicot dapat dihilangkan.

Metode pencucian biodiesel terdiri dari 2 jenis proses yaitu metode pencucian (*water washing)* dan (*dry washing*). Saat ini, proses pemurnian biodiesel masih banyak yang menggunakan sistem *water washing* dengan menggunakan air atau aquades. Metode ini memiliki beberapa kelemahan yaitu proses pencucian yang berulang-ulang sehingga membutuhkan waktu dan biaya operasi yang besar.

Alternatif proses pencucian yang sedang dikembangkan yaitu pencucian (*dry washing*). Pada metode *dry washing* akan menggunakan magnesium silikat yang menggantikan peran air dalam menyerap kotoran yang terdapat pada produk biodiesel. Pemilihan magnesium silikat ($Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$) didasarkan pada ketersediaanya yang mudah didapatkan dan dapat diregenerasi kembali (Wisesa, 2015) [3].

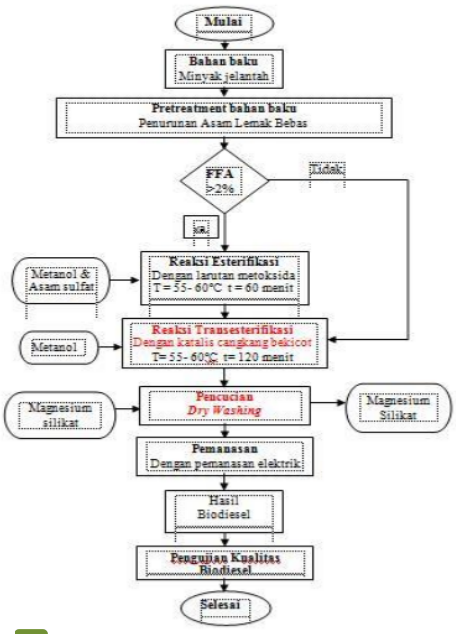
METODOLOGI

Penelitan dilakukan di Laboratorium Teknik Energi Terbarukan, Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember pada bulan Juni 2016 – Agustus 2016. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Pipet tetes
- Gelas ukur
- Termometer Alkohol
- Piknometer
- *Furnace*
- Ayakan 60 *mesh*
- Kertas saring
- Timbangan analitik
- Corong pemisah
- *Magnetic stirrer*
- Metanol
- NaOH
- KOH
- Cangkang bekicot
- Indikator pp
- Magnesium Silkat ($Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$)
- H_2SO_4.

Penelitian Utama

Proses pelaksanaan penelitian ini dilakukan secara umum antara penelitian pendahuluan maupun penelitian utama dimana disajikan dalam bentuk diagram alir proses pembuatan biodiesel dengan mengunakan dua tahap proses reaksi yaitu reaksi esterifikasi dan transesterfikasi



Gambar 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Biodiesel

Reaksi Esterifikasi

Dalam proses reaksi esterifikasi dilakukan dengan memanaskan dan mengaduk sampel dari minyak jelantah dari hasil *pretreatment* sebanyak 200 ml ke dalam erlemeyer hingga mencapai suhu 55-60°C serta dilakukan pengadukan menggunakan *magnetic stirer* dengan kecepatan 700 rpm.

Selanjutnya dilakukan penambahan larutan metoksida dari campuran metanol sebanyak 20% v/v minyak dengan katalis asam sulfat 5% v/v minyak. Larutan metoksida ditambahkan kedalam sampel minyak yang dipanaskan sedikit demi sedikit tanpa menghentikan proses pengadukan serta menjaga suhu tetap konstan pada 55-60 ^{o}C selama 60 menit. Setelah mencapai waktu reaksi yang telah ditetapkan proses dapat dihentikan dan sampel didiamkan hingga suhu ruangan kemudian dipisahkan dengan selama ± 8 jam dengan menggunakan corong pemisah sampai terbentuk dua lapisan. Lapisan bagian atas selanjutnya digunakan sebagai bahan pada reaksi selanjutnya yaitu reaksi transesterifikasi. dua lapisan. Lapisan bagian atas selanjutnya digunakan sebagai bahan pada reaksi selanjutnya yaitu reaksi transesterifikasi.

.

Gambar 2 Hasil Reaksi Esterifikasi

Reaksi Transesterifikasi

Proses transesterifikasi menggunakan sampel minyak jelantah dari hasil reaksi esterifikasi kemudian dipanaskan dengan suhu 55-60 ^{o}C di dalam gelas beker. Selanjutnya masukkan larutan metoksida (metanol dan CaO cangkang bekicot) pada konsentrasi methanol 40% v/v minyak dan katalis dengan variable yang telah ditentukan yaitu 6, 7 dan 8 % serta pertahankan suhu tetap konstan pada 55-60 ^{o}C pada kecepatan pengadukan 700 rpm menggunakan *magnetic stirer* selama ±120 menit.

Proses pengadukan dihentikan dan campuran dituangkan pada corong pemisah dengan membiarkannya selama ± 8 jam hingga terbentuk dua lapisan yang terdiri dari produk biodiesel dan gliserol dimana produk utama biodiesel terletak pada lapisan atas berwarna kecoklatan dan gliserol sebagai produk samping terletak pada bagian bawah

Gambar 3 Hasil Reaksi Transesterifikasi

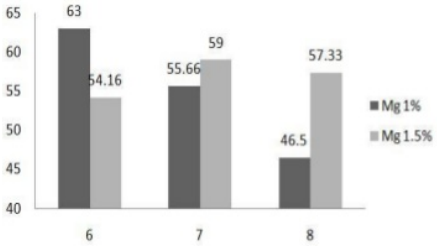
Pencucian *Dry Washing*

Pemurnian biodiesel dilakukan untuk menghilangkan sisa-sisa dari katalis dan gliserol yang masih terkandung pada produk biodiesel. Konsentrasi magnenesium yang digunakan yaitu 1 dan 1,5% . menurut Wisesa (2015) rendemen terbaik pada proses pencucian *dry washing* menggunakan 1,5% magnesium silikat dengan menghasilkan rendemen 89,3% dengan waktu pencucian selama 30 menit [3]. Menurut Darmawan (2013) Penggunaan prosentase magnesol 1% dari berat biodiesel minyak jelantah hasil proses pencucian *Dry-wash* adalah yang paling baik dari segi karakteristiknya [4].

Gambar 4 Hasil Proses Pencucian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata rendemen tertinggi sebesar 63% dihasilkan pada perlakuan 6% katalis dengan 1% adsorben magnesium silikat. Hasil ke dua perlakuan diatas dapat digambarkan pada grafik sebagai beriukut:



Gambar 5 Grafik Hubungan Konsentrasi Katalis dan Adsorben

.

Pengujian Kualitas Biodiesel

Biodiesel merupakan salah satu jenis bahan bakar alternatif yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan bakar pada mesin diesel, untuk itu produk biodiesel yang dihasilkan perlu dilakukan pengujian dari beberapa parameter berdasarkan standar mutu yang telah ditetapkan menurut SNI No. 04-7182-2006. Beberapa parameter yang digunakan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

Pengujian Viskositas

Table 3.3 Hasil Uji Viskositas

No	Jenis Analisa	Biodiesel		
		Ul. 1	Ul. 2	Rata^2
1	Viscositas (cp)	5,838	5,546	5,692

Berdasarkan tabel pengujian diatas nilai viskositas produk biodiesel diketahui sebesar 5,692 mm^2/s dan nilai tersebut dianggap sudah memenuhi standar mutu biodiesel menurut SNI No. 04-7182-2006 dengan metode uji ASTM D 445 dengan syarat nilai viskositas biodiesel pada reng 2,3- 6,0.

Pengujian Densistas

Tabel 3.4 Hasil Uji Densitas

No	Vol. Pikno (ml)	Pikno Kosong	Pikno + Biodiesel	Massa	Rho
1	49,905	30,57	73,83	43,26	0,8668
2		30,62	74,07	43,45	0,8706
3		30,63	73,85	43,22	0,8660
Rata-rata					0,8678

Berdasarka hasil pengujian yang dilakukan pada sampel biodiesel nilai densitas diketahui sebesar 0,8678 gr/ml atau 867,8 kg/m^3. nilai tersebut dianggap aman dan masuk pada syarat karakteristik biodiesel menurut SNI no. 04-7182-2006 dengan metode uji ASTM D 1298 pada reng 850 – 890 kg/m^3

Pengujian Bilangan Asam

Tabel 3.5 Hasil Uji Bilangan Asam

No	Sampel Biodiesel	Hasil Titrasi (ml)
1	1,9939	0,25
2	2,0007	0,15
3	1,9991	0,25
Rata-rata		0,216

Dengan rumus persamaan sebagai berikut:

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{56{,}1 \times N\ KOH \times V\ KOH}{\text{Berat Minyak}}$$

$$= \frac{56{,}1 \times 0{,}1 \times 0{,}216}{2}$$

$$= 0{,}605$$

Hasil perhitungan diketahui bahwa bilangan asam pada produk biodiesel sebesar 0,605 nilai tersebut dianggap memenuhi standar mutu biodiesel menurut SNI No. 04-7182-2006 dengan metode uji AOCS Cd 3d-63/ASTM D 664 yang menyatakan syarat standar bilangan biodiesel maksimal 0,8 Mg-KOH/Kg.

Pengujian Titik Nyala

Berdasarkan pengujian yang dilakukan di Laboratorium Energi – LPPM ITS dengan metode uji ASTM D 93 menunjukkan titik nyala biodiesel yang dihasilkan sebesar 160 ^{o}C, nilai tersebut masuk dalam standar mutu biodiesel menurut SNI No. 04-7182-2006.

Pengujian Titik Kabut

Berdasarkan pengujian yang dilakukan di Laboratorium Energi – LPPM ITS dengan metode uji ASTM D 2500 menunjukkan titik kabut biodiesel yang dihasilkan sebesar 12 ^{o}C, nilai tersebut masuk dalam standar mutu biodiesel menurut SNI No. 04-7182-2006.

Pengujian Kadar Air dan Sedimen

Berdasarkan pengujian yang dilakukan di Laboratorium Energi – LPPM ITS dengan metode uji ASTM D 1796 menunjukkan bahwa kadar air pada biodiesel sebesar 0,08 %, nilai tersebut hampir memenuhi standar mutu biodiesel menurut SNI No. 04-7182-2006 dimana kadar air pada suatu bahan bakar maksimal 0,05%.

Pengujian Nilai Kalor

Nilai kalor diperlukan untuk menghitung jumlah konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan suatu mesin dalam suatu periode. Menurut Demirbas (2009) nilai kalor biodiesel dapat dihitung dari nilai massa jenis menggunakan rumus pendekatan sebagai berikut:

$$HHV = -0{,}0382\,\rho + 74{,}468$$
$$= -0{,}0382\,(866{,}2) + 74{,}468$$
$$= 41{,}379 \text{ MJ/Kg}$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan nilai kalor biodiesel dari minyak jelantah sebesar 41,379 MJ/Kg, nilai tersebut masuk pada standar USA No.2 dimana standar nilai kalor biodiesel sebesar 40 MJ/Kg.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan:

Rendemen tertinggi pada proses pembuatan biodiesel menggunakan minyak jelantah dengan metode pencucian *dry washing* sebesar 63% diperoleh dari konsentrasi katalis 6% dan penggunaan adsorben magnesium silikat 1%.

Hasil pengujian kualitas biodiesel yang telah dilakukan berdasarkan parameter diantaranya : densitas, viskositas, bilangan asam, titik nyala, titik kabut dan nilai kalor menunjukkan bahwa produk biodiesel masuk pada standar mutu biodiesel menurut SNI No. 04-7182-2006.

Saran

1. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai kualitas biodiesel yang dihasilkan berdasarkan parameter yang telah ditentukan SNI No. 04-7182-2006 sebelum produk biodiesel benar-benar digunakan sebagai bahan bakar mesin diesel.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai regenerasi magnesium silikat yang telah digunakan pada proses pencucian. Sehingga adsorben tersebut dapat digunakan kembali pada proses pencucian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1]Sunardi. Risyidah, K. 2013. "Pemanfaatan Cangkang Bekicot (*Achatina Fulica*) Sebagai Katalis untuk Reaksi Transesterifikasi". Skripsi. Universitas Lampung. Lampung

[2]Qoniah, I. Prasetyoko, D. 2011." Penggunaan Cangkang Bekicot Sebagai Katalis Untuk Reaksi Transesterifikas*i Refined Palm Oil"*. Dalam Prosiding Skripsi Semester Genap. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

[3]Wisesa, A. 2015. " Pemurnian Metode Dry Washing untuk Meningkatkan Kualitas Biodiesel Hasil Transesterifikasi dengan Katalis Basa Heterogen". Skripsi. Politeknik Negeri Jember.

[4]Darmawan,F. Susila,I. 2013. " Proses Produksi Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Metode Pencucian *Dry-Wash Sistem*". Dalam *Jurnal Teknik Mesin*. Universitas Negeri Surabaya.

Minyak Kelapa Sawit dengan Katalis Padat

rotor

ORIGINALITY REPORT

19%	13%	3%	12%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	mesin.ulm.ac.id Internet Source	2%
2	repository.usu.ac.id Internet Source	2%
3	docplayer.info Internet Source	2%
4	zh.scribd.com Internet Source	1%
5	Submitted to Udayana University Student Paper	1%
6	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	1%
7	docslide.us Internet Source	1%
8	Bayu Rudiyanto, Muhamad Andrianto, Yuana Susmiati, Nugroho Agung Pambudi, Riyanto. "Optimization And Validation Of Hydrated Magnesium Silicate On Dry Washing Purification	1%

Biodiesel Using Response Surface Methodology", Energy Procedia, 2019
Publication

9	www.coursehero.com Internet Source	1%
10	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	1%
11	M. Taşyürek, M. Acaroğlu, A. Kahraman. "The Effects of Storage Conditions on Viscosity of Biodiesel", Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, 2010 Publication	1%
12	Submitted to Universitas Negeri Jakarta Student Paper	1%
13	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	1%
14	u-read.unsri.ac.id Internet Source	1%
15	media.neliti.com Internet Source	1%
16	id.scribd.com Internet Source	<1%
17	Submitted to Politeknik Negeri Sriwijaya Student Paper	<1%

18	sipil.ft.uns.ac.id Internet Source	<1 %
19	docobook.com Internet Source	<1 %
20	p3m.ppns.ac.id Internet Source	<1 %
21	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
22	Submitted to Universitas Islam Malang Student Paper	<1 %
23	Enweremadu, C.C.. "Technical aspects of production and analysis of biodiesel from used cooking oil-A review", Renewable and Sustainable Energy Reviews, 200912 Publication	<1 %
24	Submitted to Taylor's Education Group Student Paper	<1 %
25	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1 %

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		