

**TRANSESTERIFIKASI MINYAK GORENG BEKAS
MENJADI BIODIESEL DENGAN KATALIS
KALSIUM OKSIDA (CaO) HASIL KALSINASI**



SKRIPSI

Oleh :

ALFI HASAN

1503020019

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Alfi Hasan
NIM : 1503020019
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Transesterifikasi Minyak Goreng Bekas Menjadi Biodiesel Dengan Katalis Kalsium Oksida (CaO) Hasil Kalsinasi

Telah dipertahankan didepan dewan penguji

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 (Pembimbing) : Abdul Haris Mulyadi, S.T., M.T.

Penguji 2 : Neni Damajanti, ST., M.T.

Penguji 3 : Anwar Ma'ruf, S.T., M.T.

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : Juli 2019

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains



M. Fauzi Tamam, S.T., M.T.

NIK. 2160223

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Alfi Hasan
NIM : 1503020019
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini apabila kelak di kemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan maka sayabersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, Juli 2019

Yang menyatakan,

The image shows a green 6000 Rupiah postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem at the top right, the text 'METERAI TEMPEL' at the top, and '6000 ENAM RIBU RUPIAH' at the bottom. A handwritten signature in blue ink is written over the stamp. Below the stamp, the name 'Alfi Hasan' is printed.

1503020019

PERSEMBAHAN

Pui syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, kelancaran dan kemudahan, sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini penulis persembahkan untuk orang tua tercinta Bapak H. Harun Al Rasyid dan Ibu Hj. Rodiyah beserta kakak Aen Nurofik dan Nurul Syafiq yang memberikan semangat serta doa yang tiada hentinya. Untuk pembimbing skripsi Bapak Haris Mulyadi, S.T., M.T. yang selalu sabar mengerti kekuranganku. Untuk teman-teman yang tidak bisa disebutkan namanya satu-persatu dan teman-teman teknik kimia terimakasih telah memberikan semangat, dukungan dan doanya.

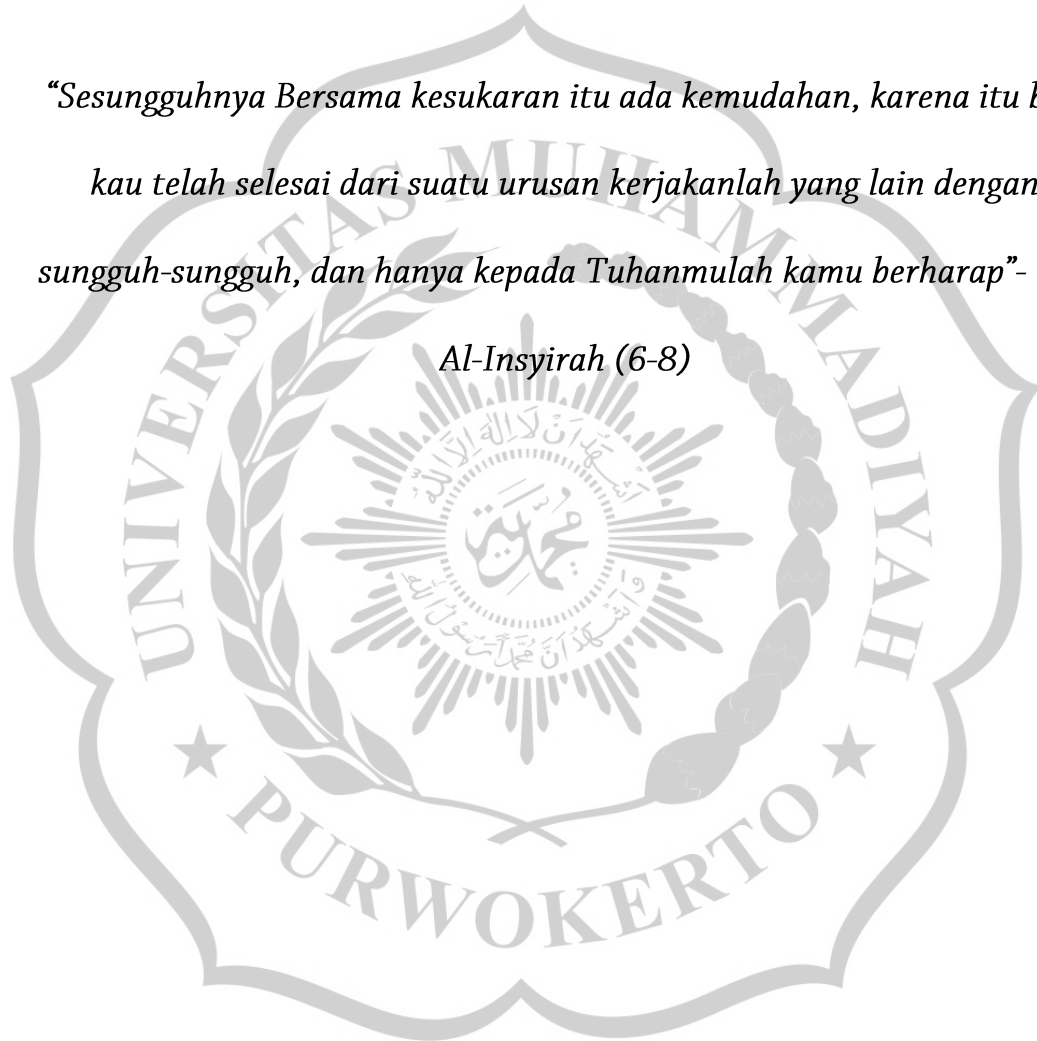


MOTTO

“Kau tak akan pernah mampu menyebrangi lautan sampai kau berani berpisah dengan daratan” - Christopher Colombus

“Sesungguhnya Bersama kesukaran itu ada kemudahan, karena itu bila kau telah selesai dari suatu urusan kerjakanlah yang lain dengan sungguh-sungguh, dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap”- QS.

Al-Insyirah (6-8)



**TRANSESTERIFIKASI MINYAK GORENG BEKAS
MENJADI BIODIESEL DENGAN KATALIS
KALSIUM OKSIDA (CaO) HASIL KALSINASI**

Alfi Hasan¹, Abdul Haris Mulyadi²

ABSTRAK

Penggunaan kalsium oksida sebagai katalis basa heterogen merupakan alternatif lain untuk pembuatan biodiesel dari minyak goreng bekas melalui proses alkoholis (transesterifikasi). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh jumlah katalis (1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%), waktu reaksi (30, 60, 90, 120, 150 menit) terhadap yield metil ester yang dihasilkan, menentukan karakteristik biodiesel yang dihasilkan dari proses transesterifikasi. Penelitian ini dilakukan menggunakan minyak jelantah sekali goreng. Yield tertinggi sebesar 71,598% diperoleh pada saat reaksi berlangsung dengan jumlah katalis 2,5%, waktu reaksi 150 menit, perbandingan methanol:minyak 15:1 dan suhu reaksi 60°C. Hasil analisis menggunakan ANNOVA diperoleh nilai P-value lebih kecil dari 0,05 yang berarti perbandingan jumlah katalis dan waktu reaksi berpengaruh terhadap yield (% berat) yang dihasilkan. Karakteristik biodiesel yang dihasilkan dari transesterifikasi minyak goreng bekas menggunakan katalis heterogen CaO sudah memenuhi standar SNI yaitu meliputi Bilangan Asam Biodiesel (Total Acid Number), Massa Jenis, Kinematic viscosity @ 40°C, Distillation, Angka Setana, Flash point, Pour point, Cu.Strip Corrosion 3 hrs/100°C.

Kata Kunci: Jumlah Katalis, Waktu Reaksi, Karakteristik Biodiesel

TRANSESTERIFICATION OF USED COOKING OIL TO BIODIESEL USING CALCINATED CALCIUM OXIDE CATALYST (CaO)

Alfi Hasan¹, Abdul Haris Mulyadi²

ABSTRACT

The use of Calcium Oxide as a heterogenic base catalyst is one of the alternatives to create biodiesel from used cooking oil through an alcoholic process (transesterification). This research was aimed at investigating the effect of catalyst amount (1%, 1.5%, 2%, 2.5%, and 3%) at the reaction time (30, 60, 90, 120, 150 minutes) on the ester methyl yield produced, and at determining the biodiesel characteristics produced from the transesterification process. This research used once-used cooking oil. The highest yield was 71.598%. It was gotten during the reaction process with the amount of catalyst as much as 2.5% at 150 minutes. The comparison between methanol and oil was 15:1 with the reaction temperature of 60oC. The result of the analysis using ANOVA was that the p-value was less than 0.05. It meant that the comparison of the catalyst amount and the reaction time affected the yield (% of mass) produced. The characteristics of the biodiesel produced from the transesterification of used cooking oil using the heterogenic catalyst of CaO had achieved the Indonesian National Standard (SNI) which covered the Total Acid Number, Density, Kinematic Viscosity @ 40°C, Distillation, Cetane Number, Flash Point, Pour Point, Cu Strip Corrosion 3 hrs/100°C.

Keywords: Catalyst Amount, Reaction Time, Biodiesel Characteristics.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillahilahirabil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Transesterifikasi Minyak Goreng Bekas Menjadi Biodiesel Dengan Katalis Kalsium Oksida (CaO)” Hasil Kalsinasi. Penyusunan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk program studi Strata Satu (S1) dan memperoleh gelar sarjana teknik bagi mahasiswa Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penyusunan Laporan ini, tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan dukungan mori maupun materiil serta menjadi motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Muhammad Taufik Tamam, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Univeritas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Bapak Haryanto, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
4. Bapak Haris Mulyadi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Skripsi yang telah memberikan arahan, masukan, dan semangat dari awal hingga selesainya skripsi.
5. Ibu Neni Damajanti, S.T., M.T. dan Bapak Anwar Ma'ruf, S.T., M.T. selaku penguji yang telah memberikan arahan, masukan.
6. Teman – teman mahasiswa Teknik Kimia angkatan 2014 dan 2015 yang senantiasa memberikan dorongan dan bantuan dalam menyelesaikan tugas perancangan ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu atas semua doa, dukungan dan bantuan yang tidak dapat kami uraikan dengan kata kata.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan mengingat keterbatasan pengalaman dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun penulis akan terima dengan senang hari. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum, Wr.Wb.

Purwokerto, Juli 2019



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Biodiesel	5
1. Perbedaan Biodiesel dengan Minyak Solar	5
2. Keunggulan Biodiesel.....	6
3. Karakterisasi Biodiesel	7
B. Minyak Goreng Bekas	10
C. Transesterifikasi	12
D. Katalis	15
1. Katalis Homogen	15
2. Katalis Heterogen	16
3. Katalis Enzim.....	16
E. Katalis CaO	16

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian	18
1. Penetapan Variabel	18
2. Respon / Pengamatan.....	19
3. Tempat Penelitian	19
B. Bahan dan Alat Yang Digunakan	19
1. Bahan-bahan yang digunakan.....	19
2. Alat-alat yang digunakan	19
C. Prosedur Percobaan	20
1. Proses pembuatan biodiesel.....	20
2. Analisis Percobaan.....	22

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Variabel terhadap Yield.....	23
1. Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Yield.....	23
2. Pengaruh Waktu Reaksi Terhadap Yield.....	25
B. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA).....	27
C. Analisis <i>free fatty acid</i> (FFA).....	28
D. Analisis Kualitas Biodiesel.....	29
1. Massa Jenis	29
2. Viskositas kinematik (40°).....	29
3. Angka Setana	30
4. Titik nyala atau titik kilat (<i>Flash Point</i>)	30
5. Titik tuang (<i>Pour Point</i>)	31
6. <i>Distillation 90% recovered</i>	31
7. Angka Asam Total (<i>Total Acid Number</i>).....	31
8. <i>Cu.Strip Corrosion 3 hrs/100°C</i>	32

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

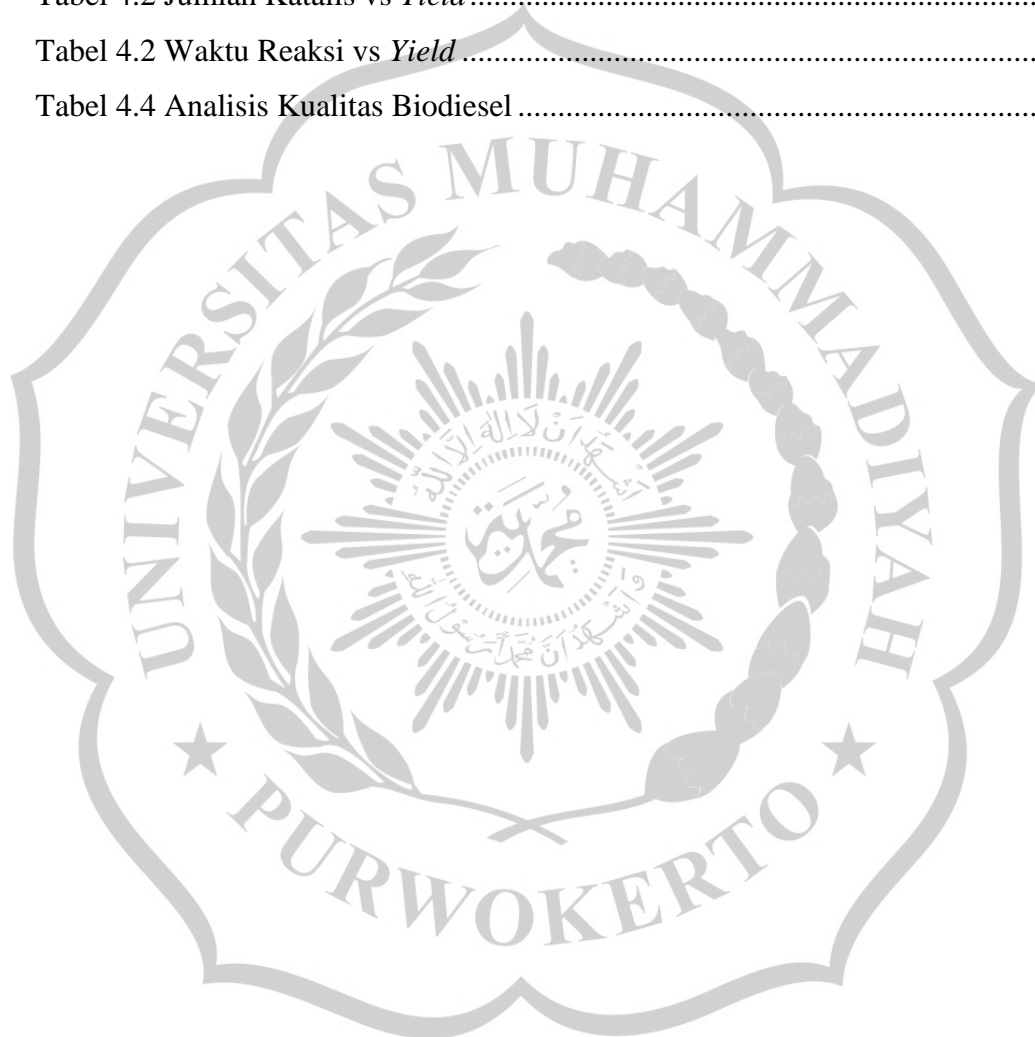
A. Kesimpulan.....	33
B. Saran	33

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat Mutu Biodiesel Alkil Ester	9
Tabel 2.2 Kandungan Asam Lemak dalam Minyak Goreng Bekas.....	11
Tabel 4.1 % <i>Yield</i> biodiesel yang dihasilkan	22
Tabel 4.2 Jumlah Katalis vs <i>Yield</i>	25
Tabel 4.2 Waktu Reaksi vs <i>Yield</i>	26
Tabel 4.4 Analisis Kualitas Biodiesel	26



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi Hidrolisis	10
Gambar 2.2 Reaksi Transesterifikasi antara Trigliserida dan Metanol.....	13
Gambar 4.1 Pengaruh jumlah katalis terhadap <i>yield</i>	23
Gambar 4.1 Pengaruh waktu reaksi terhadap <i>yield</i>	24



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Prosedur Analisa.....	37
Lampiran B Perhitungan Analisa.....	45
Lampiran C Gambar Percobaan.....	48

