

**UJI KINERJA KATALIS BERBASIS KARBON AKTIF DARI
TEMPURUNG KELAPA DIIMPREGNASI KOH PADA
REAKSI TRANSESTERIFIKASI SINTESIS BODIESEL**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusulkan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan
Pendidikan pada Program Studi Sarjana Terapan (DIV)
Program Studi Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

**AYU OKTARINA
0616 4042 1944**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG 2020**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

UJI KINERJA KATALIS BERBASIS KARBON AKTIF DARI
TEMPURUNG KELAPA DI IMPREGNASI KOH PADA
REAKSI TRANSESTERIFIKASI SINTESIS BIODIESEL

OLEH:

AYU OKTARINA
0616 4042 1944

Palembang, September 2020

Menyetujui,
Pembimbing I,



Ir. Mustain Zamhari, M.Si.
NIDN 0018066113

Pembimbing II,



Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN 0012076607

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jansen M. Amin, M.Si.
196209041990031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.



Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 16 September 2020

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Dr. Ir. A. Husaini, M.T., C.EIA.
NIDN 0009045907

()

2. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T.
NIDN 0007126209

()

3. Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIDN 0029077504

()

Palembang, September 2020

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIV Teknologi Kimia Industri



Ir. Robert Junaidi, M.T
NIP 196607121993031003

RINGKASAN

UJI KINERJA KATALIS BERBASIS KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA DIIMPREGNASI KOH PADA REAKSI TRANSESTERIFIKASI SINTESIS BIODIESEL

(Ayu Oktarina, 42 Halaman, 6 Tabel, 14 Gambar, 4 Lampiran)

Minyak jelantah memiliki potensi untuk dikonversi menjadi biodiesel sebagai bahan bakar alternatif. Proses konversi dilakukan dengan melakukan reaksi transesterifikasi. Dalam proses ini diperlukannya bantuan katalis guna untuk menurunkan energi aktivasi sehingga reaksi akan berlangsung cepat. Katalis yang digunakan adalah kalium hidroksida/karbon aktif dari tempurung kelapa dengan konsentrasi 1%, 3% dan 5% yang dilarutkan dalam rasio molar minyak : metanol 1 : 6 proses ini berlangsung selama 120 menit disertai dengan variasi suhu 45,55,65, dan 75°C dengan putaran pengadukan 600 rpm. Pemanfaatan minyak jelantah pada beberapa variasi konsentrasi katalis kalium hidroksida/karbon aktif dari tempurung kelapa melalui proses transesterifikasi dapat menghasilkan biodiesel dengan kualitas yang baik dan hasilnya sesuai dengan standar mutu biodiesel yang dipersyaratkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil terbaik pada perlakuan konsentrasi katalis 3% pada suhu 55°C yang menghasilkan rendemen tertinggi 87,72% dengan nilai viskositas 4,7622 gr/ml, densitas 0,8709 gr/ml, bilangan asam 1,4027 mg KOH/g, kadar air 0,0266% dan titik nyala 175°C. Hasil tersebut telah memenuhi standar mutu nasional yang ditetapkan untuk bahan bakar biodiesel.

Kata Kunci : Biodiesel, Katalis Heterogen, Katalis Karbon Aktif, Tempurung Kelapa, Transesterifikasi

ABSTRACT

PERFORMANCE TEST OF ACTIVATED CARBON BASED CATALYST FROM COCONUT SHELL ON KOH IMPREGNATION IN TRANSESTERIFICATION REACTION OF BIODIESEL SYNTHESIS

(Ayu Oktarina, 42 Pages, 6 Table, 14 Pictures, 4 Attachments)

Used cooking oil has the potential to be converted into biodiesel as an alternative fuel. The conversion process is carried out by carrying out a transesterification reaction. In this process, a catalyst is needed in order to reduce the activation energy so that the reaction will take place quickly. The catalyst used was potassium hydroxide / activated carbon from coconut shell with a concentration of 1%, 3% and 5% dissolved in a 1: 6 molar ratio of oil : methanol, this process lasts for 120 minutes accompanied by temperature variations of 45.55.65, and 75°C with 600 rpm stirring rotation. The use of used cooking oil at various concentrations of catalysts for potassium hydroxide / activated carbon from coconut shells through the transesterification process can produce biodiesel with good quality and the results are in accordance with the biodiesel quality standards required in the Indonesian National Standard (SNI). Based on the research results, the best results were obtained in the treatment of catalyst concentration 3% at 55°C which produced the highest yield of 87.72% with a viscosity value of 4.7622 gr / ml, density 0.8709 gr / ml, acid number 1.4027 mg KOH/g , water content of 0.0266% and a flash point of 175°C. These results have met the national quality standards set for biodiesel fuel.

Keywords: Biodiesel, Heterogeneous Catalyst, Activated Carbon Catalyst, Coconut Shell, Transesterification

Motto dan Persembahan

Motto :

- “Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri” (QS. Ar Ra’d : 11)
- Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya (An Najm : 39)
- Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar, yaitu yang ketika ditimpa musibah mereka mengucapkan : sungguh kita semua ini milik Allah dan sungguh kepadaNya lah kita kembali.

Persembahan :

- Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala berkatnya sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
- Kedua Orangtuaku yang selalu memberi ku semangat
- Saudara-saudaraku yang senantiasa memberi do’a, semangat untuk keberhasilan saya.
- Dosen pembimbing dan Dosen Teknik Kimia yang saya hormati.
- Teman-teman seperjuangan KIB 2016
- Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat, kasih dan sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Uji Kinerja Katalis Berbasis Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa Diimpregnasi KOH Pada Reaksi Transesterifikasi Sintesis Biodiesel.

Laporan Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan pada Program Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, nasehat, semangat, doa dan pemikiran dalam penulisan skripsi ini, terutama kepada :

1. Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos R.S., S.T.,M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ahmad Zikri, S.T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Ketua Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri dan selaku Pembimbing II Tugas Akhir
6. Ir. Mustain Zamhari, M.Si., selaku Pembimbing I Tugas Akhir
7. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Jurusan di Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Ayah dan Ibuku tercinta yang senantiasa mendoakan dan mendukung dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
9. Afif Husen selaku orang spesial yang telah membantu dan memberikan semangat serta dukungan setiap harinya dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

10. Sahabatku AFN : Alkin Risanti, Faradina Nabila, Nabila Rahmadayanti, Nita Mirandha Maharani, dan Nadya Prameswari Jasmine
11. Rekan sekelompok selama penelitian Fahira Rahyu, Nisa Rachmatika Putri, dan Anggi Davista.
12. Teman seperjuangan di masa perkuliahan Fahira Rahayu dan Nisa Rachmatika Putri
13. Seluruh teman-teman angkatan 2016 Teknologi Kimia Industri

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna karena pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan-masukan dan kritik yang membangun dari berbagai pihak.

Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak, khususnya untuk mahasiswa Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Relevansi	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Katalis Berpengembangan Karbon Aktif	8
2.1.1. Katalis	8
2.1.2. Karbon Aktif	10
2.1.3. Tempurung Kelapa	11
2.1.4. Sintesis Katalis dengan Metode Impregnasi	11
2.1.5. Kalium Hidroksida (KOH)	13
2.2 Biodiesel	14
2.3 Minyak Jelantah	16
2.4 Reaksi Transesterifikasi	16
2.5 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pembuatan Biodiesel	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2 Bahan dan Alat	19
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	20
3.3.1. Data Pengamatan	20
3.3.2. Perlakuan Awal Bahan	20
3.4 Prosedur Percobaan Sintesis Biodiesel Menggunakan Katalis Berbasis Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa yang Diimpregnasi KOH	21
3.5 Diagram Alir Penelitian	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Data Hasil Penelitian	26
4.1.1. Data Hasil Produk Rendemen Biodiesel	26
4.1.2. Data Analisa Mutu Biodiesel	26
4.2 Pembahasan	27

4.2.1. Pengaruh Temperatur Transesterifikasi dan Variasi Jumlah Katalis Terhadap Rendemen Biodiesel	27
4.2.2. Analisa Mutu Biodiesel	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Karbon Aktif	10
2.2 Tempurung Kelapa	11
2.3 Proses Sintesis Katalis Melalui Metode Impregnasi	12
2.4 Tahapan Impregnasi Fase Aktif pada Support	12
2.5 Bentuk Distribusi Prekursor pada Variasi Kondisi Impregnasi	13
2.6 Reaksi Transesterifikasi	27
3.1 Diagram Penelitian	25
4.1 Pengaruh Temperatur Transesterifikasi Terhadap Rendemen Biodiesel	27
4.2 Pengaruh Penambahan Katalis Terhadap Rendemen Biodiesel	28
4.3 Pengaruh Penambahan Katalis Terhadap Densitas Biodiesel pada Berbagai Suhu Reaksi	29
4.4 Pengaruh Penambahan Katalis Terhadap Viskositas Biodiesel pada Berbagai Suhu Reaksi	31
4.5 Analisa Kadar Air pada Berbagai Suhu Reaksi dengan Variasi Jumlah Katalis	32
4.6 Analisa Bilangan Asam Biodiesel pada Berbagai Suhu Reaksi Dengan Variasi Jumlah Katalis	34
4.7 Analisa Titik Nyala Biodiesel pada Berbagai Suhu Reaksi dengan Variasi Jumlah Katalis	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
1.1 Penelitian Yang Telah Dilakukan Tentang Penggunaan Katalis Berbasis Karbon Aktif yang Dimodifikasi	5
2.1 Syarat Mutu Karbon Aktif SNI-6-3730-1995.....	10
2.2 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Kalium Hidroksida	14
2.3 Syarat Mutu Biodiesel SNI 7182:2015	15
4.1 Data Rendemen Biodiesel dengan Variasi Suhu Reaksi dan Variasi Jumlah Katalis.....	26
4.2 Hasil Analisa Transesterifikasi pada Perbandingan Variasi Jumlah Katalis dengan Variasi Suhu Reaksi	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A PENGESAHAN DATA	42
LAMPIRAN B PERHITUNGAN	45
LAMPIRAN C DOKUMENTASI	50
LAMPIRAN D SURAT-SURAT	55