

**PEMBUATAN KATALIS BERBASIS KARBON AKTIF
DARI TEMPURUNG KELAPA DIIMPREGNASI KOH
(VARIASI KONSENTRASI DAN WAKTU IMPREGNASI)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Diusulkan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan
Pendidikan Pada Program Studi Sarjana Terapan (DIV)
Program Studi Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH:
NISA RACHMATIKA PUTRI
0616 4042 1954**

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

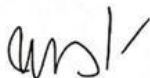
**PEMBUATAN KATALIS BERBASIS KARBON AKTIF DARI
TEMPURUNG KELAPA DIIMPREGNASI KOH
(VARIASI KONSENTRASI DAN WAKTU IMPREGNASI)**

OLEH :

**NISA RACHMATIKA PUTRI
0616 4042 1954**

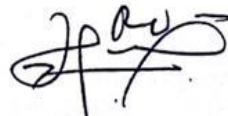
Palembang, September 2020

**Menyetujui,
Pembimbing I,**



**Ir. Mustain Zamhari, M.Si.
NIDN 0018066113**

Pembimbing II,



**Ir. Robert Junaldi, M.T.
NIDN 0012076607**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**



**Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.
NIP 196209041990031002**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkah, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Pembuatan Katalis Berbasis Karbon Aktif Dari Tempurung Kelapa Diimpregnasi KOH (Variasi Konsentrasi dan Waktu Impregnasi)”. Penulisan laporan ini dilakukan guna untuk memenuhi sebagian syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan didalam penulisan laporan ini, baik dari isi, materi maupun cara-cara pembahasannya dikarenakan keterbatasan pengetahuan serta ilmu yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini.

Pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini, khususnya 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 D-IV Teknologi Kimia Industri dan selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Ir. Mustain Zamhari, M.Si., selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
7. Bapak/Ibu Dosen di Jurusan Teknik Kimia khususnya Program studi Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Staf-staf laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu selama penelitian berlangsung.
9. Ayah dan Ibuku tercinta yang senantiasa mendoakan dan mendukung dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
10. Sahabatku Ayu Oktarina dan Fahira Rahayu atas kerjasama, bantuan, semangat serta kebersamaan yang tentunya tidak penulis lupakan.
11. Teman-teman seperjuangan 8 KIB angkatan 2016.
12. Tim seperjuangan TA, Ayu Oktarina, Fahira Rahayu, dan Anggi Davista.
13. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan, baik berupa saran, doa, maupun dukungan, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Terima kasih saya ucapkan dan semoga bantuan yang telah diberikan mendapatkan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Akhimya dengan segala kerendahan hati, penulis mempersembahkan laporan ini dengan harapan semoga bermanfaat bagi semua khususnya Jurusan Teknik Kimia

Palembang, September 2020

Penulis

Nisa Rachmatika Putri, 061640421954. PEMBUATAN KATALIS BERBASIS KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA DIIMPREGNASI KOH (VARIASI KONSENTRASI DAN WAKTU IMPREGNASI). Dibawah Bimbingan : Ir. Mustain Zamhari, M. Si. Dan Ir. Robert Junaidi, M. T.

RINGKASAN

Tujuan dari penelitian ini untuk menghasilkan katalis heterogen berbasis karbon aktif sebagai penyangga yang diimpregnasi dengan KOH, serta untuk mengetahui pengaruh konsentrasi KOH dan waktu impregnasi. Bahan-bahan yang digunakan antara lain Tempurung Kelapa, Asam Klorida (HCl), Kalium Hidroksida (KOH) dan Aquades. Variabel-variabel yang diamati yaitu konsentrasi KOH yang diimpregnasi dan waktu impregnasi. Penelitian diawali dengan pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa dikarbonisasi pada *furnace* pada suhu 500°C selama 4 jam, kemudian dicuci dengan HCL 0,1 M. Setelah itu, karbon aktif diimpregnasi dalam larutan KOH dengan konsentrasi 1 N, 2N, 3 N, 4 N, dan 5 N selama 18 jam, 21 jam, dan 24 jam. setelah diimpregnasi, katalis dianalisis dengan AAS (Atomic Absorption Spectrofotometry) untuk melihat kandungan kalium yang terserap pada karbon aktif. Kemudian dilakukan analisa pada SEM (Scanning Electron Microscopy) untuk melihat karakteristik katalis yang telah dihasilkan. Kondisi terbaik yang menghasilkan katalis dengan kandungan kalium tertinggi setelah impregnasi, yakni sebesar 97,00% diperoleh pada konsentrasi KOH 5 N dengan waktu impregnasi 21 jam. Kemudian katalis tersebut digunakan pada pembuatan biodiesel dengan reaksi transesterifikasi. Sintesis biodiesel dilakukan dengan variabel tetap yaitu waktu reaksi 120 menit dengan pengadukan 600 rpm, dan rasio molar minyak : metanol 1:6 dan dengan variabel tidak tetap yaitu jumlah katalis serta suhu reaksi. dari hasil penelitian rendemen biosiesel yang maksimal dihasilkan sebesar 87,72% pada penambahan katalis 3% b/b minyak saat suhu 55°C.

Kata kunci : Tempurung Kelapa, Karbon Aktif, Karbonisasi, Impregnasi KOH, Biodiesel

Nisa Rachmatika Putri, 061640421954. PEMBUATAN KATALIS BERBASIS KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA DIIMPREGNASI KOH (VARIASI KONSENTRASI DAN WAKTU IMPREGNASI). Dibawah Bimbingan : Ir. Mustain Zamhari, M. Si. Dan Ir. Robert Junaidi, M. T.

ABSTRACT

The purpose of this study was to produce a heterogeneous catalyst based on activated carbon as a buffer impregnated with KOH, and to determine the effect of KOH concentration and impregnation time. The materials used include coconut shell, hydrochloric acid (HCl), potassium hydroxide (KOH) and aquades. The variables observed were the impregnated KOH concentration and impregnation time. The research began with making activated carbon from coconut shell carbonized in a furnace at 500oC for 4 hours, then washed with 0.1 M HCL. After that, activated carbon was impregnated in a KOH solution with a concentration of 1 N, 2N, 3 N, 4 N, and 5 N for 18 hours, 21 hours, and 24 hours. after impregnation, the catalyst is analyzed with AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry) to see the content of potassium absorbed in the activated carbon. Then analyzed on SEM (Scanning Electron Microscopy) to see the characteristics of the catalyst that has been produced. The best condition which produced the catalyst with the highest potassium content after impregnation, namely 97.00% was obtained at a concentration of 5 N KOH with an impregnation time of 21 hours. . Then the catalyst is used on making biodiesel by transesterification reaction. The synthesis of biodiesel was carried out with fixed variables, namely the reaction time of 120 minutes with stirring at 600 rpm, and the oil: methanol molar ratio of 1: 6 and with variable variables, namely the amount of catalyst and the reaction temperature. From the research, the maximum yield of biosiesel was 87.72% in the addition of 3% w / w of catalyst oil at 55°C.

Keywords: Coconut Shell, Activated Carbon, Carbonization, Impregnation of KOH, Biodiesel

MOTTO

“Jika kamu ingin hidup bahagia, terikatlah pada tujuan, bukan orang atau benda” - Albert Einstein

“Ubah pikiranmu dan kau dapat mengubah duniamu” - Norman Vincent Peale

“ Sumber pengetahuan utama adalah pengalaman” –Albert Einstein

Kupersembahkan untuk :

- **Kedua Orangtuaku**
 - **Sahabatku**
 - **Almamaterku**

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
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	8
2.1.1 Katalis Heterogen.....	9
2.1.2 Kalium Hidroksida	10
2.1.3 Karbon Aktif.....	11
2.1.4 Tempurung Kelapa.....	12
2.2 Impregnasi pada Karbon Aktif.....	14
2.2.1 Mekanisme Impregnasi Katalis.....	14
2.2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Impregnasi	15
2.3 Instrumen Analisis Katalis	15
2.3.1 Spektrometri Serapan Atom (SSA)	16
2.3.2 Scanning Electron Microscope (SEM).....	17
2.4 Biodiesel.....	18
2.4.1 Standar Mutu Biodiesel	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Bahan dan Alat	23
3.2.1. Bahan Penelitian	23
3.2.2. Peralatan Penelitian.....	23
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	24
3.3.1. Rancangan Percobaan Pembuatan Katalis Berbasis Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa yang Diimpregnasi KOH.....	24
3.3.2. Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa	24
3.3.3. Impregnasi Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa dalam KOH	24

3.3.4.Pengaplikasian Katalis Berbasis Karbon Aktif dalam Pembuatan Biodiesel.....	24
3.4 Prosedur Penelitian	24
3.4.1.Prosedur Pembuatan Katalis Berbasis Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa yang Diimpregnasi KOH.....	24
3.4.2.Proses Pembuatan Biodiesel dengan menggunakan Katalis Berbasis Karbon Aktif.....	26
3.5 Prosedur Analisis	26
3.5.1.Prosedur Analisis Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa	26
3.5.2.Prosedur Analisis Katalis Berbasis Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa	28
3.6 Diagram Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Data Hasil Pengamatan	31
4.1.1.Data Hasil Karakteristik Karbon Aktif.....	31
4.1.2.Data Hasil Impregnasi Pada Katalis.....	32
4.2 Pembahasan	32
4.2.1.Karakteristik Katalis.....	32
4.2.2.Pengaruh Konsentrasi Terhadap Serapan Kalium dalam Katalis	33
4.2.3.Pengaruh Waktu Terhadap Serapan Kalium dalam Katalis	35
4.2.4.Analisis SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>).....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.1	Penelitian yang Telah Dilakukan Tentang Penggunaan Katalis Heterogen KOH	4
2.1	Karakteristik Katalis Heterogen dan Homogen	9
2.2	Sifat Kimiawi KOH.....	10
2.3	Standar Kualitas Arang Aktif Menurut SNI 06-3730-1995	12
2.4	Komposisi Kimia Tempurung Kelapa.....	13
2.5	Komposisi Unsur Tempurung Kelapa.....	13
2.6	Persyaratan Mutu Biodiesel Ester Alkil Menurut SNI 04-7182-2006.....	22
4.1	Karakteristik Karbon Aktif Berdasarkan Analisa EDS	31
4.2	Analisa Karbon Aktif	31
4.3	Hasil Jumlah Kalium Terserap Terhadap Konsentrasi.....	32
4.4	Hasil Jumlah Kalium Terserap Terhadap Waktu	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1	Diagram Reaksi dengan dan tanpa Katalis 8
2.2	Kalium Hidroksida 10
2.3	Karbon Aktif 11
2.4	Tempurung Kelapa 12
2.5	Proses Sintesis Katalis Melalui Metode Impregnasi 14
2.6	Gambaran Tahapan Impregnasi Fase Akhir pada Support 15
2.7	Spektrometri Serapan Atom (SSA) 17
2.8	Scanning Electron Microscope (SEM) 18
2.9	Reaksi Transesterifikasi Minyak Nabati Dengan Biodiesel 18
2.10	Mekanisme Reaksi Transesterifikasi Dengan Katalis Basa 19
3.1	Diagram Penelitian 30
4.1	Karbon Aktif 31
4.2	Pengaruh Konsentrasi KOH dan Waktu Impregnasi terhadap Penyerapan Logam Kalium pada Karbon Aktif 33
4.3	Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap Waktu Impregnasi 18 jam 34
4.4	Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap Waktu Impregnasi 21 jam 34
4.5	Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap Waktu Impregnasi 24 jam 35
4.6	Pengaruh Waktu Impregnasi Terhadap Konsentrasi KOH 1 N... 36
4.7	Pengaruh Waktu Impregnasi Terhadap Konsentrasi KOH 2 N... 36
4.8	Pengaruh Waktu Impregnasi Terhadap Konsentrasi KOH 3 N... 36
4.9	Pengaruh Waktu Impregnasi Terhadap Konsentrasi KOH 4 N... 36
4.10	Pengaruh Waktu Impregnasi Terhadap Konsentrasi KOH 5 N... 37
4.11	Hasil Analisis SEM Karbon Aktif Sebelum Diimpregnasi KOH.. 39
4.12	Hasil Analisis SEM Karbon Aktif Sesudah Diimpregnasi KOH.. 40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Data-Data.....	47
Lampiran B Perhitungan	49
Lampiran C Dokumentasi	53
Lampiran D Surat-Surat	59