

**KONVERSI LEMPUNG JAYAPURA
MENJADI ZEOLIT RASIO Si/Al = 1
UNTUK SINTESIS BIODIESEL DARI
MINYAK JELANTAH**

SKRIPSI



OLEH :

DEACLARA EFENDI SAMPEIRU

2019051034002

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA - PAPUA
2023**

**KONVERSI LEMPUNG JAYAPURA MENJADI
ZEOLIT RASIO Si/Al = 1 UNTUK SINTESIS
BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Program Studi Kimia**



OLEH :

DEACLARA EFENDI SAMPEIRU

2019051034002

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA - PAPUA
2023**

ABSTRAK

Sampeiru, Efendi Deaclara. 2023. **KONVERSI LEMPUNG JAYAPURA MENJADI ZEOLIT RASIO Si/Al = 1 UNTUK SINTESIS BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH**. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Cenderawasih Jayapura.

Biodiesel dari minyak jelantah telah disintesis dengan menggunakan metode transesterifikasi dan katalis zeolit dengan rasio molar (Si/Al) = 1, dimana katalis yang digunakan adalah lempung koya yang telah mengalami proses dealuminasi, fusion dan kalsinasi. Penelitian ini bertujuan untuk karakteristik zeolit hasil sintesis dengan rasio Si/Al = 1, mengetahui efektifitas zeolit dalam pembuatan biodiesel dari minyak jelantah dan menentukan rendemen hasil biodiesel yang diperoleh. Zeolit hasil sintesis dikarakterisasi dengan menggunakan *X-Ray Diffractometer* (XRD), lempung teraktifasi dikarakterisasi dengan X-Ray Fluorescence (XRF), dan biodiesel dikarakterisasi dengan Gas Kromatografi-Spektroskopi Massa (GC-MS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lempung teraktifasi mengandung Si (silika) = 41,27 % dan Al (aluminium) = 2,81 %. Mineral yang terkandung dalam zeolit rasio Si/Al = 1 adalah quartz dan mordenite. Proses transesterifikasi dari minyak jelantah dengan variasi katalis berupa zeolit (1,5 g, 2,5 g, dan 3,5 g) menghasilkan metil ester (biodiesel) berwarna lebih terang, dan lebih encer, serta menghasilkan biodiesel berturut-turut sebesar 75,04 %, 70,71%, dan 65,83%. Senyawa metil ester yang terkandung adalah metil ester asam heksadekanoat dengan luas area yang terbentuk 23,23% dan metil ester asam 9-oktadekanoat dengan luas area yang terbentuk 27,14%.

Kata Kunci : *Lempung, Zeolit, Minyak Jelantah, Transesterifikasi. Biodiesel*

ABSTRACT

Sampeiru, Efendi Deaclara. 2023. **CONVERSION OF JAYAPURA SOIL TO ZEOLIT RATIO Si/Al = 1 FOR BIODIESEL SYNTHESIS FROM SOIL OIL.**

Thesis Chemistry Department FMIPA Cenderawasih University Jayapura.

Biodiesel from used cooking oil has been synthesized using transesterification method and zeolite catalyst with molar ratio (Si/Al) = 1, where the catalyst used is koya clay which has undergone dealumination, fusion and calcination process. This study aims to characterize the synthesized zeolite with Si/Al ratio = 1, determine the effectiveness of zeolite in making biodiesel from used cooking oil and determine the yield of biodiesel obtained. The synthesized zeolite was characterized using X-Ray Diffractometer (XRD), activated clay was characterized using X-Ray Fluorescence (XRF), and biodiesel was characterized using Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS). The results showed that the activated clay contained Si (silica) = 41,27% and Al (aluminum) = 2,81%. Minerals contained in zeolite of Si/Al ratio = 1 are quartz and mordenite. The transesterification process of used cooking oil with catalyst variations in the form of zeolites (1.5 g, 2.5 g, and 3.5 g) produces lighter colored methyl esters (biodiesel), and more dilute, and produces biodiesel respectively 75.04%, 70.71%, and 65.83%. The methyl ester compounds contained are hexadecanoic acid methyl ester with an area of 23.23% and 9-octadecanoic acid methyl ester with an area of 27.14%.

Keywords: *Clay, Zeolite, Used Cooking Oil, Transesterification, Biodiesel*

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul : **KONVERSI LEMPUNG JAYAPURA
MENJADI ZEOLIT RASIO Si/Al = 1 UNTUK SINTESIS BODIESEL
DARI MINYAK JELANTAH** oleh Deaclara Efendi Sampeiru telah diperiksa
dan disetujui untuk diuji.

Jayapura, 08 Juli 2023

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Ilham Salim, M.Si

NIP. 19650525 199303 1 004

Pembimbing II



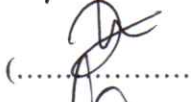
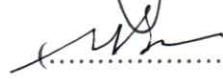
Nurhairi, S.Si. M.Si

NIP. 19730605 200112 1 002

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **KONVERSI LEMPUNG JAYAPURA MENJADI ZEOLIT RASIO Si/Al = 1 UNTUK SINTESIS BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH** oleh Deaclara Efendi Sampeiru telah dipertahankan di depan dewan penguji pada hari Selasa 11 Juli 2023.

Dewan Penguji :

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1. Drs. Supeno, M.Sc., Ph.D NIP. 19640520199303 1 003	Ketua	()
2. Lodwyk N. Krimadi, S.Si., M.Si NIDN. 0030089005	Sekretaris	()
3. Nada Pertiwi Papriani, S.Si., M.Si NIP. 19950117202203 2 013	Anggota	()
4. Nurhairi, S.Si., M.Si NIP. 19730605200112 1 002	Anggota	()
5. Dr. Ilham Salim, M.Si NIP. 19650525199303 1 004	Anggota	()

Mengesahkan,
Dekan Fakultas MIPA


Dr. Dirk Y.P. Kuntuboi, M.Kes
NIP. 19760123 200112 1 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia


Dr. Ilham Salim, M.Si
NIP. 19650525 199303 1 004

MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku”

(Filipi 4:13)

Dipersembahkan Kepada :

Tuhan Yesus Kristus-

Ayahanda dan Almh. Ibunda Tercinta-

Keluarga dan Kerabat-

Sahabat-sahabat Terkasih-

Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kimia Universitas Cenderawasih Jayapura-

Almamater Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih Jayapura-

Masyarakat Papua-

Negara Tercinta Indonesia-

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi S1 FMIPA Uncen yang tidak dipublikasikan, terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Cenderawasih dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis, dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Cenderawasih.

Perpustakaan yang meminjam skripsi ini untuk keperluan anggotanya harus mengisi nama dan tanda tangan peminjam dan tanggal pinjam.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan penyertaan-Nya sehingga skripsi yang berjudul **“Konversi Lempung Jayapura Menjadi Zeolit Rasio Si/Al = 1 Untuk Sintesis Biodiesel Dari Minyak Jelantah”** dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penyusunan ini tidak akan terwujud tanpa mendapat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya secara khusus kepada :

1. Dr. Oscar Oswald O. Wambrauw, SE, M.Sc.,Arg., selaku Rektor Universitas Cenderawasih.
2. Dr. Dirk Y.P Runtuboi, M. Kes., selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih.
3. Dr. Ilham Salim, M.Si., selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu, meluangkan waktu, membimbing serta memberikan semangat kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
4. Nurhairi, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, dan memberikan arahan kepada penulis.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kimia yang telah banyak membimbing, mendidik, dan memberikan ilmu yang sangat berguna kepada penulis selama melaksanakan studi di Jurusan Kimia.
6. Ayahanda dan Almh. Ibunda Tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
7. Keluarga dan kerabat yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
8. Leonardo Conradus Foor dan Ghazy Afif Alfaruqi selaku Kakak tingkat yang selalu memberi bantuan kepada penulis.

9. Sahabat-sahabatku Retno, Melisa, Nilam, Prisca, dan Risma, yang selalu menemani, membantu, dan memberikan saran selama perkuliahan dan penelitian kepada penulis.
10. Sahabatku Juni Silalahi yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
11. Semua teman-teman Kimia angkatan 2019 yang selalu kompak dalam perkuliahan dan selalu memberikan dukungan kepada penulis.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Namun demikian, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Jayapura, 08 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sintesis Zeolit.....	5
2.2 Lempung	6
2.2.1 Kaolinite.....	7
2.2.2 Montmorillonite	8
2.2.3 Illite.....	9
2.3 Pengaktifan Lempung	11
2.4 Minyak Jelantah.....	12
2.5 Biodiesel	13
2.6 <i>X-Ray Fluorescence (XRF)</i>	15
2.7 <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i>	17
2.8 Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS).....	18
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Jenis Penelitian	20

3.2	Waktu dan Tempat	20
3.3	Alat dan Bahan.....	20
3.4	Prosedur Kerja.....	20
3.4.1	Sintesis Zeolit dari Lempung dengan Rasio Si/Al = 1.....	20
3.4.2	Pengadsorpsian Minyak Jelantah.....	21
3.4.3	Transesterifikasi Minyak Jelantah	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Sintesis Zeolit dari Lempung dengan Rasio Si/Al = 1.....	23
4.2	Pengadsorpsian Minyak Jelantah.....	26
4.3	Transesterifikasi Minyak Jelantah.....	27
4.4	Analisis Karakteristik Biodiesel	30
BAB V PENUTUP		33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran	33
DAFTAR PUSTAKA		34
LAMPIRAN-LAMPIRAN		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Mineral Lempung.....	7
Gambar 2.2 Struktur Kaolinite.....	8
Gambar 2.3 Diagram Skematik Struktur Montmorillonite.....	9
Gambar 2.4 Struktur Atom Lempung Illite.....	10
Gambar 2.5 Diagram Skematik Struktur Illite.....	10
Gambar 2.6 Prinsip Kerja XRF.....	16
Gambar 2.7 Sinar-X Menumbuk Atom.....	17
Gambar 2.8 Prinsip Kerja X-Ray Diffraction.....	18
Gambar 2.9 Prinsip Kerja GC-MS.....	19
Gambar 4.1 (a) Lempung Sebelum Termodifikasi, (b) Zeolit Rasio Si/Al=1 Hasil Sintesis dari Lempung Koya.....	24
Gambar 4.2 Difraktogram Zeolit Rasio Si/Al=1.....	25
Gambar 4.3 Perbandingan Warna (a) Minyak Jelantah Sebelum Adsorpsi, (b) Minyak Jelantah Teradsorpsi.....	27
Gambar 4.4 Reaksi Pembentukan Metil Ester (Biodiesel).....	28
Gambar 4.5 Biodiesel.....	28
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Zeolit terhadap Rendemen Biodiesel.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Mutu Biodiesel SNI 7182-2015.....	14
Tabel 4.1 Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah Sebelum Dan Sesudah Adsorpsi.....	26
Tabel 4.2 Sintesis Biodiesel.....	29
Tabel 4.3 Hasil Transesterifikasi Minyak Jelantah dengan Variasi Zeolit 1,5 gram.....	30
Tabel 4.4 Hasil Transesterifikasi Minyak Jelantah dengan Variasi Zeolit 3,5 gram.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 01 Diagram Alir Prosedur Kerja.....	39
Lampiran 02 Perhitungan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)	42
Lampiran 03 Perhitungan Rendemen Biodiesel.....	44
Lampiran 04 Peta Lokasi Lempung Koya	45
Lampiran 05 Data Analisis XRF dari Lempung Koya.....	46
Lampiran 06 Data Analisis XRD dari Zeolit Hasil Sintesis	47
Lampiran 07 Data Analisis GC-MS	49
Lampiran 08 Gambar-gambar Penelitian	51