

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“SINTESIS ALUMINA-SILIKA DARI ABU SEKAM PADI UNTUK APLIKASI
KATALIS PRODUKSI BIODIESEL”**



DISUSUN OLEH :

AULIA FITRIANI DESVITASARI

NPM. 21031010278

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**“SINTESIS ALUMINA-SILIKA DARI ABU SEKAM PADI UNTUK
APLIKASI KATALIS PRODUKSI BIODIESEL”**

Skripsi

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH

Aulia Fitriani Desvitasari

21031010278

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**



*Sintesis Alumina-Silika Dari Abu Sekam Padi
Untuk Aplikasi Katalis Produksi Biodiesel*

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**“SINTESIS ALUMINA-SILIKA DARI ABU SEKAM PADI UNTUK
APLIKASI KATALIS PRODUKSI BIODIESEL”**

**DISUSUN OLEH
AULIA FITRIANI DESVITASARI
NPM. 21031010278**

**Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji
Pada tanggal : 27 Februari 2025**

Dosen Penguji

1.

**Ir. Ketut Sumada, MS.
NIP. 19630305 198803 2 001**

Dosen Pembimbing

**Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T
NIP. 19611112 198903 2 001**

2.

**Ir. Suprihatin, M.T
NIP. 19630508 199203 2 001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



**Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001**



*Sintesis Alumina-Silika Dari Abu Sekam Padi
Untuk Aplikasi Katalis Produksi Biodiesel*

LEMBAR PENGESAHAN

**SINTESIS ALUMINA-SILIKA DARI ABU SEKAM PADI
UNTUK APLIKASI KATALIS PRODUKSI BIODIESEL**

Disusun Oleh :

AULIA FITRIANI DESVITASARI

21031010278

Laporan hasil penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

**(Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.)
NIP. 19611112 198903 2 001**



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp (031) 8782179 Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama:	1. Daniel Ferarri T.	NPM. 21031010251
	2. Aulia Fitriani Desvitasari	NPM. 21031010278

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~*) ~~Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek~~, dengan Judul:

**"SINTESIS ALUMINA-SILIKA DARI ABU SEKAM PADI UNTUK APLIKASI
KATALIS PRODUKSI BIODIESEL"**

Surabaya, 16 Mei 2025

Dosen Penguji yang Memerintahkan Revisi:

1. Ir. Ketut Sumada, MS.
NIP. 19630305 198803 2 001

2. Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

(Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.)
NIP. 19611112 198903 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aulia Fitriani Desvitasari
NPM : 21031010278
Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik Kimia
Judul Skripsi : Sintesis Alumina-Silika Dari Abu Sekam Padi Untuk Aplikasi Katalis Produksi Biodiesel

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi Pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 16 Mei 2025



(Aulia Fitriani Desvitasari)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian yang berjudul “Sintesis Alumina-Silika Dari Abu Sekam Padi Untuk Aplikasi Katalis Biodiesel”. Laporan hasil penelitian ini disusun sedemikian rupa sebagai salah satu syarat kelulusan mahasiswa Teknik Kimia di Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penyusunan laporan penelitian ini tidak dapat dilakukan tanpa adanya bimbingan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun ucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T. selaku Dosen Pembimbing Penelitian
4. Ir. Ketut Sumada, M.S. selaku Dosen Penguji Penelitian
5. Ir. Suprihatin, M.T. selaku Dosen Penguji Penelitian

Penyusun menyadari bahwa laporan penelitian ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun sehingga dapat memperbaiki laporan hasil penelitian ini. Akhir kata semoga laporan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Hormat Kami,

Penyusun



*Sintesis Alumina-Silika Dari Abu Sekam Padi
Untuk Aplikasi Katalis Produksi Biodiesel*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
II.1. Secara Umum	3
II.1.1 Silika.....	3
II.1.2 Abu Sekam Padi	4
II.1.3 Garam Asam.....	4
II.1.4 Biodiesel	5
II.1.5 Katalis.....	5
II.1.6 Standar Katalis Alumina-Silika.....	7
II.2 Landasan Teori	7
II.2.1 Alumina-Silika	7
II.2.2 Ekstraksi Silika.....	7
II.2.3 Metode Sintesis Alumina Silika	8
II.2.4 Diameter Pori.....	10
II.2.5 Reaksi Transesterifikasi.....	10
II.2.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi.....	11



*Sintesis Alumina-Silika Dari Abu Sekam Padi
Untuk Aplikasi Katalis Produksi Biodiesel*

II.2.7 Karakteristik Alumina Silika.....	12
II.2.7.1 XRF (X-Ray Fluorescence).....	12
II.2.7.2 XRD (X-Ray Diffraction).....	12
II.2.7.3 SEM-EDX (Scanning Electron Microscopy)	13
II.3 Hipotesa.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
III.1 Bahan Baku Penelitian	14
III.2 Rangkaian Alat Penelitian.....	14
III.2.1 Rangkaian Alat Ekstraksi.....	14
III.2.2 Rangkaian Alat Sintesis Alumina Silika.....	15
III.2.3 Rangkaian Alat Biodiesel.....	15
III.3 Variabel Penelitian	15
III.3.1 Kondisi yang Ditetapkan.....	15
III.3.2 Kondisi yang Dijalankan.....	16
III.4 Prosedur.....	16
III.4.1 Ekstraksi Natrium Silika dari Abu Sekam Padi	16
III.4.2 Sintesis Alumina-Silika.....	16
III.4.3 Pengujian Biodiesel.....	17
III.5 Diagram Alir	19
III.5.1 Ekstraksi Natrium Silika dari Abu Sekam Padi dan Sintesis Alumina-Silika	19
III.6.2 Pengujian Biodiesel.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
IV.1 Analisa Bahan Baku.....	23
IV.2 Sintesis Alumina Silika (Al_2SiO_3) ₃	24



Sintesis Alumina-Silika Dari Abu Sekam Padi Untuk Aplikasi Katalis Produksi Biodiesel

IV.3 Hasil Pengamatan Alumina Silika (Al_2SiO_3) ₃ yang Diperoleh	25
IV.4 Pengaruh Penambahan Volume Al_2SO_4 Terhadap pH dan Berat Katalis $\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3$	26
IV.4.1 Pengaruh Terhadap pH	26
IV.4.2 Pengaruh Terhadap Berat Komposit	27
IV.5 Pengaruh Rasio Pengenceran Natrium Silika Terhadap Kandungan Al dan Si	28
IV.6 Karakterisasi Komposit Dengan Metode SEM-EDX	30
IV.7 Karakterisasi Komposit Dengan Metode X-Ray Diffraction (XRD)	34
IV.8 Aplikasi Komposit Alumina Silika Sebagai Katalis dalam Proses Transesterifikasi Biodiesel	36
IV.8.1 Esterifikasi Minyak Goreng	36
IV.8.2 Transesterifikasi Minyak Goreng Menjadi Biodiesel dan Karakteristik Biodiesel	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
V.1 Kesimpulan	42
V.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
APPENDIX	50
LAMPIRAN	53
I. Hasil Analisa	53
II. Dokumentasi Kegiatan	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Struktur Bangun Kristal (a) dan Amorf (b) dari Silika	3
Gambar II.2 Reaksi Transesterifikasi.....	11
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Ekstraksi	14
Gambar III. 2 Rangkaian Alat Sintesis Alumina Silika	15
Gambar III. 3 Rangkaian Alat Biodiesel.....	15
Gambar IV. 1 Pengaruh Penambahan $Al_2(SO_4)_3$ Terhadap pH	26
Gambar IV. 2 Pengaruh Penambahan $Al_2(SO_4)_3$ Terhadap Berat Katalis	27
Gambar IV. 3 Pengaruh Konsentrasi Natrium Silika Terhadap Kandungan Al pada Penambahan $Al_2(SO_4)_3$ 100 ml.....	29
Gambar IV. 4 Pengaruh Konsentrasi Natrium Silika Terhadap Kandungan Si pada Penambahan Al_2SO_4 100 ml.....	29
Gambar IV. 5 Hasil Analisa SEM-EDX Komposit Alumina Silika pada Penambahan Volume Al_2SO_4 100ml dengan Konsentrasi Na_2SiO_3 (a). 1:4, (b). 1:5, (c). 1:6, (d). 1:7, dan (e). 1:8	31
Gambar IV. 6 Hasil Analisa SEM-EDX Komposit Alumina Silika Konsentrasi Na_2SiO_3 1:4 dengan Penambahan Volume Al_2SO_4 ml (a) 75 ml dan (b) 125 ml. 33	
Gambar IV. 7 Hasil Analisa XRD pada Komposit Konsentrasi $NaSiO_3$ 1:4 Penambahan Volume Al_2SO_4 75ml, 100ml, 125ml.....	35



Sintesis Alumina-Silika Dari Abu Sekam Padi Untuk Aplikasi Katalis Produksi Biodiesel

DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Parameter yang diukur, metode pengukuran dan instrumen yang digunakan	22
Tabel IV. 1 Hasil Analisa X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF) Pada Bahan Baku Abu Sekam Padi	23
Tabel IV. 2 Hasil Pengamatan Alumina Silika	25
Tabel IV. 3 Karakteristik Minyak Esterifikasi	36
Tabel IV. 4 Karakteristik Biodiesel pada Berbagai Variasi Komposit $Al_2(SiO_3)_3$	37
Tabel IV. 5 Karakteristik Angka Setana Biodiesel	40