

**LAPORAN TUGAS AKHIR
KARAKTERISASI KATALIS DARI ZEOLIT ALAM/KF
MENGUNAKAN METODE X-RAY DIFFRACTION**



**Diusulkan sebagai persyaratan Tugas Akhir Diploma IV
Pada jurusan teknik kimia Program Studi Teknologi kimia Industri**

**OLEH :
ZAHRA NURRIZKA
062140422532**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
KARAKTERISASI KATALIS DARI ZEOLIT ALAM/KF
MENGGUNAKAN METODE *X-RAY DIFFRACTION*

OLEH :

ZAHRA NURRIZKA
062140422532

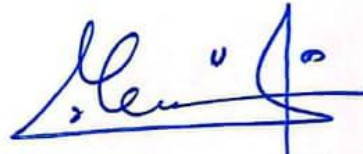
Palembang, Agustus 2025

**Menyetujui,
Pembimbing I,**

Pembimbing II,



Ir. Mustain Zamhari, M.Si
NIP 196106181989031004



Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T
NIP NIP 196107091989031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T

NIP 197201131997021001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon 0711-353414

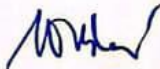
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Program Diploma IV – Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya pada 24 April 2025**

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Ir. Erwana Dewi, M.Eng
NIDN 0014116008

()

2. Cindi Ramayanti, S.T., M.T.
NIDN 0002049003

()

3. Linda Ekawati, S.Si., M.Sc.
NIDN 0013079404

()

Palembang, Agustus 2025
Koordinator Program Studi Sarjana
Terapan (DIV) Teknologi Kimia
Industri



Dr. Yuniar, S.T., M.Si
NIP 197306211990032001



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Penelitian yang berjudul **“Karakterisasi Katalis Dari Zeolit Alam/KF Menggunakan Metode X-Ray Diffraction”**. Laporan Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma D-IV Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penyusunan dan pelaksanaan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Terapan Teknologi Kimia Industri. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Yuniar, S.T., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Mustain, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah bersedia membimbing dengan luasnya rasa sabar selama pelaksanaan penelitian dan pengerjaan laporan Tugas Akhir.
6. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah bersedia membimbing dengan luasnya rasa sabar selama pelaksanaan penelitian dan pengerjaan laporan Tugas Akhir.
7. Dosen serta staff Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Keluarga tercinta yaitu Mama, Bunda, Kak Niko, Wak Abri dan Wak Darwin tentunya sebagai donatur utama untuk keponakan nya ini dan pastinya nenek yang sangat saya sayangi yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, menyemangatkan serta menguatkan, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir.

9. Kepada keluarga besar saya yang telah memberikan doa, semangat, dan senantiasa memberikan hiburan selama pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
10. Diri sendiri sudah bertahan menyelesaikan apa yang telah dimulai. Dengan hancur yang tak bisa diutarakan, dengan banyaknya tangisan, kecewa tak lupa juga dengan kebahagiaan yang sudah didapatkan. Terimakasih banyak Zahra Nurrizka, proud of u, u did it well.
11. Kepada Sobat **“Nyenye”** atas persaudaraan yang sangat kuat selama perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir, senantiasa membantu, mendoakan, berbagi ilmu, berbagi dan saling mendengarkan cerita selama perkuliahan ini, terimakasih sudah membuktikan bahwa pertemanan perkuliahan tidak seburuk yang saya kira.
12. Kepada salah satu orang yang saya kagumi selama kurang lebih hampir 3 tahun ini dan menjadi alasan saya tetap melanjutkan kuliah di jurusan agar bisa menyetarakan diri walaupun akhirnya tidak bersama, terimakasih berkat anda saya bisa bertahan dan menyelesaikan apa yang saya mulai ini.
13. Semua pihak yang telah membantu penyusunan menyelesaikan Tugas Akhir baik berupa saran, doa maupun dukungan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Palembang, Juli 2025

Penulis

MOTTO

**"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan"
Al-Insyirah 5 – 6**

**"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."
- Al Baqarah 286**

**"Tetaplah bernafas"
- Jack Kahuna Laguna**

"We have desires, World has reality, but god has a decision"

"Di balik angka dan percobaan yang berulang, aku temukan makna sabar yang panjang—dan bahwa tak ada reaksi sekuat keyakinan, serta tak ada katalis sebaik doa yang tulus kepada Tuhan."

ABSTRAK

KARAKTERISASI KATALIS DARI ZEOLIT ALAM/KF MENGUNAKAN METODE X-RAY DIFFRACTION

(Zahra Nurrizka, 45 Halaman, 8 Tabel, 8 Gambar, 4 Lampiran)

Zeolit alam merupakan material berpori yang memiliki potensi besar sebagai katalis heterogen, namun aktivitas katalitiknya masih perlu ditingkatkan. Salah satu cara untuk meningkatkan sifat basa zeolit adalah dengan modifikasi menggunakan Kalium Fluorida (KF). Penelitian ini bertujuan untuk memproduksi katalis basa kuat berbasis Zeolit Alam/KF dan mengkarakterisasi struktur kristalnya menggunakan metode X-Ray Diffraction (XRD). Proses sintesis katalis meliputi aktivasi awal zeolit, impregnasi dengan variasi konsentrasi KF (1,5%–3,5%), serta kalsinasi pada suhu 500–700°C. Hasil karakterisasi XRD menunjukkan bahwa sampel dengan konsentrasi KF 2,5% dan suhu kalsinasi 600°C (kode T248) menghasilkan katalis terbaik, dengan ukuran kristalit sebesar 176 Å dan regangan mikro terendah sebesar 0,25%, serta tingkat kristalinitas yang sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi tersebut paling optimal dalam menghasilkan struktur kristal yang stabil dan teratur. Katalis hasil penelitian ini berpotensi digunakan dalam berbagai aplikasi reaksi kimia, seperti transesterifikasi untuk produksi biodiesel.

Kata Kunci : Impregnasi, Kalium Fluorida (KF), Katalis basa kuat, Kristalinitas, Modifikasi, Transesterifikasi, XRD, Zeolit alam.

ABSTRACT

KARAKTERISASI KATALIS DARI ZEOLIT ALAM/KF MENGUNAKAN METODE X-RAY DIFFRACTION

(Zahra Nurrizka, 45 Pages, 8 Tabels, 8 Figures, 4 Attachment)

Natural zeolite is a porous material with great potential as a heterogeneous catalyst, although its catalytic activity still needs enhancement. One method to improve its basic properties is by modification using Potassium Fluoride (KF). This study aims to produce a strong base catalyst based on natural zeolite/KF and to characterize its crystal structure using the X-Ray Diffraction (XRD) method. The catalyst synthesis process involved initial activation of zeolite, impregnation with varying KF concentrations (1.5%–3.5%), and calcination at temperatures ranging from 500°C to 700°C. The XRD results revealed that the sample with 2.5% KF concentration and calcination at 600°C (sample T248) produced the best catalyst, with a crystallite size of 176 Å and the lowest microstrain of 0.25%, indicating very high crystallinity. These findings suggest that such conditions are optimal for forming a stable and well-ordered crystal structure. The resulting catalyst has promising potential for application in chemical reactions, such as transesterification for biodiesel production.

Keywords : *Impregnation, Potassium Fluoride (KF), Strong base catalyst, Crystallinity, Modification, Transesterification, XRD, Natural zeolite.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
KATA PENGANTAR	iii
MOTTO.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Relevansi	3
1.5 State Of Art.....	3
1.5 Novelty	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Katalis.....	5
2.1.1 Klasifikasi Katalis	5
2.2 Zeolit.....	6
2.2.1 Zeolit Alam	7
2.3 Kalium Fluorida	9
2.4 Modifikasi Zeolit Alam	10
2.5 Karakterisasi Katalis dengan XRD.....	11
2.6 Studi Terkait	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.2.1 Alat yang digunakan	13
3.2.2 Bahan yang digunakan	13
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	14
3.3.1 Perlakuan Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Rancangan Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.4 Prosedur Percobaan	15
3.4.1 Preparasi Zeolit Alam	15
3.4.2 Impregnasi Kalium Fluorida	16

3.4.3	Karakterisasi Katalis Zeolit Alam.....	16
3.4.4	Analisa Katalis Zeolit Alam/KF	16
3.5	Diagram Alir.....	17
3.5.1	Diagram Alir Preparasi Zeolit Alam/KF.....	17
3.5.2	Diagram Alir Impregnasi Kalium Fluorida (KF).....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		19
4.1	Hasil Penelitian.....	19
4.1.1	Data hasil perhitungan berat KF	19
4.1.2	Data hasil analisa menggunakan X-Ray Diffracton.....	20
4.2	Pembahasan	10
4.2.1	Hasil analisa Katalis dengan kode sampel T246	20
4.2.2	Hasil analisa Katalis dengan kode sampel T247	22
4.2.3	Hasil analisa Katalis dengan kode sampel T248	23
4.2.4	Hasil analisa Katalis dengan kode sampel T249	24
4.2.5	Hasil analisa Katalis dengan kode sampel T250	25
4.2.5	Hasil analisa sampel keseluruhan	26
BAB V KESIMPULAN		27
5.1	Kesimpulan.....	27
5.2	Saran	27
DAFTAR PUSTAKA		29
LAMPIRAN		33
LAMPIRAN A DATA PENGAMATAN.....		33
LAMPIRAN B PERHITUNGAN		34
LAMPIRAN C DOKUMENTASI PENELITIAN		36
LAMPIRAN D SURAT - SURAT.....		37

DAFTAR TABEL

1.1 State Of Art	3
2.1 Contoh Zeolit Alam	8
3.1 Alat yang digunakan pada penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Sampel Perlakuan Katalis Zeolit Alam/KF	15
3.4 Variabel Penelitian	15
4.1 Data Hasil Perhitungan Berat KF yang digunakan	19
4.2 Data hasil Analisis Katalis Menggunakan XRD	20

DAFTAR GAMBAR

2.1 Struktur Zeolit	7
2.2 Zeolit Alam	8
2.3 Kalium Fluorida	9
4.1 Grafik Hasil Pola Kritisasi Sampel 1	21
4.2 Grafik Hasil Pola Kritisasi Sampel 2	22
4.3 Grafik Hasil Pola Kritisasi Sampel 3	23
4.4 Grafik Hasil Pola Kritisasi Sampel 4	24
4.5 Grafik Hasil Pola Kritisasi Sampel 5	25

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A DATA PENGAMATAN.....	31
LAMPIRAN B PERHITUNGAN.....	32
LAMPIRAN C DOKUMENTASI PENELITIAN.....	34
LAMPIRAN D SURAT SURAT.....	37

