

LAPORAN HASIL PENELITIAN
SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT DARI NATRIUM SILIKAT DAN
NATRIUM ALUMINAT MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI



DISUSUN OLEH:

Jessica Shierly Andita

21031010168

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS
TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
2025

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT DARI NATRIUM SILIKAT DAN
NATRIUM ALUMINAT MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI**

Skripsi

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH:

Jessica Shierly Andita

21031010168

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS
TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

2025

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT DARI NATRIUM SILIKAT DAN
NATRIUM ALUMINAT MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**"SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT DARI NATRIUM SILIKAT DAN
NATRIUM ALUMINAT MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI"**

Disusun Oleh:

JESSICA SHIERLY ANDITA 21031010168

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada tanggal : 05 Februari 2025

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

1.

1

Ir. Suprihatin, M.T.

Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes

NIP. 19630508 199203 2 001

NIP. 19600422 198703 2 001

Ir. Nurul Widi Triana, M.T.

NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT DARI NATRIUM SILIKAT DAN
NATRIUM ALUMINAT MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI**

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT DARI NATRIUM SILIKAT DAN
NATRIUM ALUMINAT MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI**

DISUSUN OLEH:

JESSICA SHIERLY ANDITA (21031010168)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing Penelitian

**Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes
NIP. 19600422 198703 2 001**

*Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur*



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jessica Shierly Andita
NPM : 21031010168
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 05 Februari 2025

Yang Membuat Pernyataan


29AMX363536239
Jessica Shierly Andita
NPM. 21031010168

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT DARI NATRIUM SILIKAT DAN
NATRIUM ALUMINAT MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI**

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jessica Shierly Andita

NPM. 21031010168

Jurusan : Teknik Kimia

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

Judul:

**“SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT DARI NATRIUM SILIKAT DAN
NATRIUM ALUMINAT MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI”**

Surabaya, 05 Februari 2025

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Suprihatin, M.T.

NIP. 19630508 199203 2 001



2. Ir. Nurul Widji Triana, M.T.

NIP. 19610301 198903 2 001



Mengetahui

Dosen Pembimbing



Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes

NIP. 19600422 198703 2 001



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menulis laporan hasil penelitian yang berjudul **“Sintesis dan Karakterisasi Zeolit dari Natrium Silikat dan Natrium Aluminat Menggunakan Metode Presipitasi”**. Laporan hasil penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Kimia di Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Selama penyusunan laporan ini, telah banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung. Sehubungan dengan hal tersebut, pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang dalam kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Ir. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Rachmad Ramadhan Yogaswara, ST, MT selaku Kepala Laboratorium Riset Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, ide, dan masukan dalam penulisan laporan hasil penelitian ini.
5. Ir. Nurul Widji Triana, M.T., selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
6. Ir. Suprihatin, M.T., selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
7. Andik Fajar Prakoso dan Rully Yuniarta Yacob selaku kedua orang tua penulis yang memberikan dukungan baik secara moril maupun materiil selama penyusunan laporan hasil penelitian ini.
8. Almh. Rosita Setyowati selaku ibu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini yang merupakan bentuk tanggung jawab dan keseriusan hidup penulis.
9. Maria Angelina Pramita dan Athalia Khezia Rosandi selaku saudara kandung penulis yang selalu memberikan dukungan dalam penulisan laporan hasil



**LAPORAN HASIL PENELITIAN
SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT DARI NATRIUM SILIKAT DAN
NATRIUM ALUMINAT MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI**

penelitian ini.

10. Yoga Yulia Putra yang selalu mendampingi, memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam penulisan laporan hasil penelitian ini.

11. Teman-teman dan seluruh pihak yang turut serta membantu kelancaran penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan hasil penelitian ini. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun atas laporan hasil penelitian ini. Atas perhatian dan kerjasamanya penulis mengucapkan terima kasih dan mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 5 Februari 2025

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KETERANGAN REVISI	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
INTISARI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan Penelitian	2
I.3. Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1. Zeolit.....	4
II.1.1. Identifikasi dan Karakterisasi Zeolit.....	4
II.1.2. Sifat Zeolit	5
II.1.3. Hierarki Zeolit.....	6
II.1.4. Struktur Zeolit.....	6
II.2. Presipitasi.....	7
II.2.1. Prinsip Dasar Presipitasi	7



**LAPORAN HASIL PENELITIAN
SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT DARI NATRIUM SILIKAT DAN
NATRIUM ALUMINAT MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI**

II.2.2. Tingkat Kejenuhan Suatu Larutan	8
II.2.3. Nukleasi	8
II.3. Sifat Bahan	10
II.3.1. Natrium Silikat.....	10
II.3.2. Alumunium Hidroksida	10
II.3.3. Aquadest	11
II.3.4. Natrium Hidroksida	12
II.4. Landasan Teori	13
II.4.1. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sintesis Zeolit	14
II.5. Hipotesis	15
BAB III	16
METODE PENELITIAN.....	16
III.1. Bahan Yang Digunakan	16
III.2. Rangkaian Alat.....	16
III.4. Variabel Penelitian	16
III.4.1. Kondisi Tetap	16
III.4.2. Variabel yang dijalankan	17
III.5. Prosedur Penelitian.....	17
III.6. Analisa.....	19
III.6.1. <i>X-Ray Diffraction</i>	19
III.6.2. <i>Scanning Electron Microscopy - Energy Dispersive Spectroscopy</i>	19
BAB IV	20
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
IV.1. Sintesis Zeolit.....	20
IV.2. Hasil Sintesis Zeolit	21



**LAPORAN HASIL PENELITIAN
SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT DARI NATRIUM SILIKAT DAN
NATRIUM ALUMINAT MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI**

IV.3. Pembahasan.....	22
IV.4. Karakterisasi Zeolit.....	24
BAB V	29
KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
V.1. Kesimpulan.....	29
V.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN I	34
LAMPIRAN II	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Sistematis Sintesis Zeolit.....	9
Gambar III.1. Rangkaian Alat.....	16
Gambar IV.1. Hubungan Pengaruh Waktu Pengadukan dan Waktu Aging dengan Yield Zeolit yang Dihasilkan.....	22
Gambar IV.2. Pola Difraksi Sinar-X Hasil Sintesis Zeolit Dengan Yield Terbaik	24
Gambar IV.3. (A) Hasil Uji SEM Perbesaran 1000x, (B) Hasil Uji SEM Perbesaran 10000x.....	26
Gambar IV.4. Framework Type Data LTA	26
Gambar IV.5. Hasil Uji Energy Dispersive Spectroscopy (EDS)	27



DAFTAR TABEL

Tabel IV.1. Hasil Sintesis Zeolit.....	21
Tabel IV.2. Hasil Analisis Puncak-Puncak XRD	25
Tabel IV.3. Smart Quant Result Energy Dispersive Spectroscopy (EDS)	27



INTISARI

Kebutuhan akan zeolit sintetis karena zeolit alam tidak dapat memenuhi permintaan industri yang signifikan karena proses pembuatan yang cukup lama dan keterbatasan bahan yang dapat disintesis menjadi zeolit. Untuk mencari solusi masalah ini, sintesis zeolit pertama kali dilakukan pada akhir abad ke-19. Zeolit sintetis banyak digunakan sebagai pengganti zeolit alam karena kestabilannya, selektivitas, dan efisiensi prosesnya yang lebih tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh waktu pengadukan dan waktu aging yang terbaik dalam proses pembentukan zeolit dan karakteristik zeolit yang diperoleh dari *yield* terbaik. Metode penelitian yang digunakan meliputi waktu pengadukan (jam) pada 1, 2, 3, 4, dan 5. Serta variasi waktu *aging* (jam) pada 0, 12, 24, 36, dan 48. Zeolit yang dihasilkan dapat dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD), *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan *Energy Dispersive Spectroscopy* (EDS) untuk memastikan struktur kristal, morfologi, dan komposisi kimianya.

Hasil penelitian sintesis dan karakterisasi zeolit dari natrium silikat dan natrium aluminat dengan metode presipitasi menunjukkan bahwa waktu pengadukan dan waktu *aging* memiliki pengaruh signifikan terhadap pembentukan zeolit. Yield tertinggi diperoleh pada kombinasi waktu pengadukan 3 jam dan waktu *aging* 24 jam yang menghasilkan % *yield* zeolit sekitar 24.75%. Lalu didapatkan hasil karakterisasi *X-Ray Diffraction* (XRD) menunjukkan bahwa zeolit yang terbentuk adalah *Linde Type A* (LTA). Didapatkan rasio Si/Al pada hasil uji *Energy Dispersive Spectroscopy* (EDS) menghasilkan rasio 1.44 yang berarti termasuk dengan rasio zeolit *Linde Type A* (LTA).

Kata kunci: Zeolit, Presipitasi, Waktu Pengadukan, Waktu *Aging*, Rasio Si/Al