

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**MODIFIKASI NATRIUM - ZEOLITE SOCONY MOBIL-5 (Na-ZSM-5)  
DENGAN LOGAM BESI (III) NITRAT NONAHIDRAT ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ )  
MENGUNAKAN METODE IMPREGNASI**



**DISUSUN OLEH :**

**SHANITA AGITIYA UTAMA**

**(18031010088)**

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



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
MODIFIKASI NATRIUM - ZEOLITE SOCONY MOBIL-5 (Na-ZSM-5) DENGAN LOGAM BESI (III) NITRAT NONAHIDRAT ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ) MENGGUNAKAN METODE IMPREGNASI

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN PENELITIAN

"MODIFIKASI NATRIUM - ZEOLITE SOCONY MOBIL-5 (Na-ZSM-5)  
DENGAN LOGAM BESI (III) NITRAT NONAHIDRAT ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ )  
MENGGUNAKAN METODE IMPREGNASI"

Disusun oleh:

**SHANTIA AGITIYA UTAMA**  
18031010088

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Disen Penguji  
Pada Tanggal 18 Juni 2025

Dosen Penguji :

Pembimbing

1.

**3. Dr. T. Ir. Susilowati, MT.**  
NIP.19621120 199103 2 001

**Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT.**  
NIP. 19660621 199203 2 008

2.

**Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.**  
NIP. 19650731 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik Dan 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  
MODIFIKASI NATRIUM - ZEOLITE SOCONY MOBIL-5 (Na-ZSM-5)  
DENGAN LOGAM BESI (III) NITRAT NONAHIDRAT ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ )  
MENGUNAKAN METODE IMPREGNASI

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN PENELITIAN

"MODIFIKASI NATRIUM - ZEOLITE SOCONY MOBIL-5 (Na-ZSM-5)  
DENGAN LOGAM BESI (III) NITRAT NONAHIDRAT ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ )  
MENGUNAKAN METODE IMPREGNASI"

OLEH :

SHANITA AGITIYA UTAMA

(18031010088)

Laporan Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing  
Penelitian.

Dosen Pembimbing

  
Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT.  
NIP. 19660621-199203 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  
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 872257

**KETERANGAN REVISI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Shanita Agitiya Utama NPM. 18031010088

Jurusan : Teknik Kimia

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

Judul:

"Modifikasi Zeolite Socomy Mobil-5 (ZSM-5) Dengan Logam Besi (Fe) Menggunakan Metode Impregnasi"

Surabaya, 2 Juni 2025

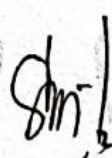
Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. T. Ir. Susilowati, MT

2. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

  
Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT  
NIP.19660621 199203 2 001

\*) Coret yang tidak perlu



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 : Shanita Agitiya Utama  
NPM : 18031010088  
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, 20 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan



Shanita Agitiya Utama  
NPM. 18031010088



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul **“MODIFIKASI NATRIUM - ZEOLITE SOCONY MOBIL-5 (Na-ZSM-5) DENGAN LOGAM BESI (III) NITRAT NONAHIDRAT ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ) MENGGUNAKAN METODE IMPREGNASI”**.

Proposal penelitian ini tidak dapat tersusun dengan baik tanpa bantuan, dukungan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Kepala Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur serta selaku dosen pembimbing
3. Dr. T. Ir. Susilowati, MT., selaku dosen penguji
4. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT., selaku dosen penguji
5. Rekan-rekan dan segenap pihak yang telah membantu dalam penulisan proposal penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan proposal penelitian ini maka dari itu kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat kami butuhkan sebagai bahan evaluasi untuk memperbaiki proposal penelitian ini. Penulis berharap proposal penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak.

Hormat kami,

Penulis



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
MODIFIKASI NATRIUM - ZEOLITE SOCONY MOBIL-5 (Na-ZSM-5)  
DENGAN LOGAM BESI (III) NITRAT NONAHIDRAT ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ )  
MENGUNAKAN METODE IMPREGNASI

---

## DAFTAR ISI

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                        | ii  |
| KATA PENGANTAR .....                                           | ii  |
| DAFTAR ISI.....                                                | iv  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                            | vi  |
| DAFTAR TABEL.....                                              | vii |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                        | 1   |
| I.1 Latar Belakang.....                                        | 1   |
| I.2 Tujuan Penelitian .....                                    | 2   |
| I.3 Manfaat Penelitian .....                                   | 2   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                                   | 3   |
| II.1 Zeolite Socony Mobil-5 (ZSM-5) .....                      | 3   |
| II.2 ZSM-5 Termodifikasi.....                                  | 5   |
| II.3 Logam Besi (Fe).....                                      | 5   |
| II.4 Penambahan Logam Besi (Fe) Dalam ZSM-5 Termodifikasi..... | 6   |
| II.5 Landasan Teori .....                                      | 7   |
| II.5.1 Metode Preparasi .....                                  | 7   |
| II.5.2 Reaksi Sintesis Fe-ZSM-5 .....                          | 9   |
| II.5.3 Karakteristik Struktur .....                            | 9   |
| II.6 Hipotesis .....                                           | 10  |
| BAB III METODE PENELITIAN.....                                 | 11  |
| III.1 Bahan Baku .....                                         | 11  |



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
MODIFIKASI NATRIUM - ZEOLITE SOCONY MOBIL-5 (Na-ZSM-5)  
DENGAN LOGAM BESI (III) NITRAT NONAHIDRAT ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ )  
MENGUNAKAN METODE IMPREGNASI

---

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| III.2 Alat.....                                  | 11 |
| III.3 Kondisi Penelitian .....                   | 11 |
| III.4 Rangkaian Alat.....                        | 12 |
| III.5 Prosedur Penelitian.....                   | 14 |
| III.6 Pelaksanaan Penelitian.....                | 15 |
| BAB IV .....                                     | 17 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN.....                        | 17 |
| IV.1 Hasil Penelitian .....                      | 17 |
| IV.2 Hasil Analisa.....                          | 18 |
| IV.2.1 Hasil Karakterisasi menggunakan FTIR..... | 18 |
| IV.2.2 Hasil Karakterisasi Menggunakan SEM.....  | 21 |
| BAB V.....                                       | 23 |
| KESIMPULAN DAN SARAN.....                        | 23 |
| V.1 Kesimpulan .....                             | 23 |
| V.2 Saran.....                                   | 23 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                             | 24 |
| APPENDIKS.....                                   | 27 |
| LAMPIRAN.....                                    | 30 |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar II. 1 Struktur Zeolit (International Zeo- lite Association (IZA)).....                                                  | 3  |
| Gambar II. 2 Selektivitas bentuk zeolite .....                                                                                 | 4  |
| Gambar II. 3 (a) Fe-ZSM-5 dalam selektivitas PX (b) Struktur Fe-ZSM-5 .....                                                    | 7  |
| Gambar III. 1 Rangkaian alat pada proses pengadukan .....                                                                      | 12 |
| Gambar III. 2 Rangkaian alat pada proses pengeringan .....                                                                     | 13 |
| Gambar III. 3 Rangkaian alat pada proses kalsinasi .....                                                                       | 13 |
| Gambar III. 4 Prosedur Penelitian.....                                                                                         | 14 |
| Gambar IV. 1 Hasil Analisis FTIR Fe-ZSM-5 dengan berbagai variasi konsentrasi Fe dan waktu impregnasi yang berbeda .....       | 20 |
| Gambar IV. 2 Hubungan Antara Waktu Impregnasi (jam) dengan Nilai Serapan Hasil Analisa FTIR Dalam Berbagai Konsentrasi Fe..... | 21 |
| Gambar IV. 3 Hasil Analisis SEM a.) Fe-ZSM-5 pada konsentrasi 0,05 M b.) Fe-ZSM-5 pada konsentrasi 0,15 M.....                 | 22 |



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
MODIFIKASI NATRIUM - ZEOLITE SOCONY MOBIL-5 (Na-ZSM-5)  
DENGAN LOGAM BESI (III) NITRAT NONAHIDRAT ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ )  
MENGUNAKAN METODE IMPREGNASI

---

## DAFTAR TABEL

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel IV. 1 Karakteristik zeolit Na-ZSM-5 .....                                          | 17 |
| Tabel 1 Pengamatan berat sebelum dan sesudah pengeringan menggunakan oven ...            | 27 |
| Tabel 2 Pengamatan berat sebelum dan sesudah kalsinasi menggunakan furnace .....         | 28 |
| Tabel 3 Perhitungan Kebutuhan $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ..... | 28 |
| Tabel 4 Data Hasil Analisa FTIR.....                                                     | 29 |