

**LAPORAN HASIL PENELITIAN  
STUDI KINETIKA REAKSI EKSTRAKSI DOLOMIT  
DENGAN ASAM FOSFAT**



**DISUSUN OLEH :**

1. **Mayla Fayzza Adzani 21031010048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2024**

**STUDI KINETIKA REAKSI EKSTRAKSI DOLOMIT  
DENGAN ASAM FOSFAT**

**Skripsi**

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



**DISUSUN OLEH**

*Mayla Fayzza Adzani*

**21031010048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK & SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2024**



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Studi Kinetika Reaksi Ekstraksi Dolomit dengan Asam Fosfat”

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN

“STUDI KINETIKA REAKSI EKSTRAKSI DOLOMIT DENGAN  
ASAM FOSFAT”

DISUSUN OLEH

MAYLA FAYZZA ADZANI

NPM. 21031010048

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada tanggal : 30 Desember 2024

Dosen Penguji :

1.

Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari M.T.  
NIP. 19661130 199203 2 001

2.

Ir. Retno Dewati, M.T.  
NIP. 19600112 198703 2 001

Dosen Pembimbing :

1.

Ir. Ketut Sumada, M.S.  
NIP. 19620118 198803 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP  
NIP. 19650403 199103 2 001



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Studi Kinetika Reaksi Ekstraksi Dolomit dengan Asam Fosfat”

---

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN

“STUDI KINETIKA REAKSI EKSTRAKSI DOLOMIT  
DENGAN ASAM FOSFAT”

DISUSUN OLEH :

MAYLA FAYZZA ADZANI (21031010048)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing Penelitian

Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET 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 : Mayla Fayzza Adzani  
NPM : 21031010048  
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.

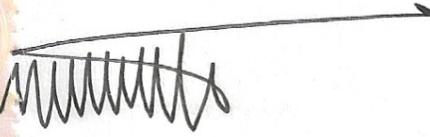
Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

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

Surabaya, 13 Maret 2025



yang Membuat Pernyataan

  
Mayla Fayzza Adzani  
NPM. 21031010048



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Studi Kinetika Reaksi Ekstraksi Dolomit dengan Asam Fosfat”

---

### KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama: 1. Ahmad Fahturrozak NPM. 21031010026  
2. Mayla Fayzza Adzani NPM. 21031010048

Jurusan : Teknik Kimia

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

**“ STUDI KINETIKA REAKSI EKSTRAKSI DOLOMIT  
DENGAN ASAM FOSFAT**

Surabaya, 30 Desember 2024

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr.T.Ir.Dyah Suci Perwitasari M.T.

NIP. 19661130 199203 2 001

2. Ir. Retno Dewati, M.T

NIP. 19600112 198703 2 001

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### “Studi Kinetika Reaksi Ekstraksi Dolomit dengan Asam Fosfat”

---

#### INTISARI

Dolomit memiliki rumus kimia  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ , umumnya berwarna putih namun bisa juga berwarna abu-abu, kebiruan, dan kuning pucat. Unsur hara yang terkandung pada dolomit berupa magnesium (Mg) dan kalsium (Ca). Potensi dolomit di Indonesia cukup besar dan tersebar dengan spesifikasi yang berbeda-beda. Dolomit hanya dimanfaatkan sebagai bahan pupuk dan bahan bangunan.

Penelitian ini meninjau kinetika reaksi pada ekstraksi dolomit dengan asam fosfat. Bahan baku yang digunakan berupa dolomit yang dikalsinasi dan digunakan metode ekstraksi padat cair dengan pelarut asam fosfat.

Proses awal, dolomit dikalsinasi pada suhu  $850^\circ\text{C}$  selama 240 menit untuk membentuk senyawa kalsium oksida dan magnesium oksida. Dolomit yang sudah terkalsinasi akan dihaluskan dan diayak menggunakan ukuran 100 mesh. Hasil pengayakan tersebut ditimbang sebanyak 40 gram yang dimana akan dilanjutkan dengan proses ekstraksi asam fosfat 2M 250 mL dengan variasi suhu  $30, 45, 60, 75, \text{ dan } 90^\circ\text{C}$  serta waktu ekstraksi sebesar 60, 90, 120, 150, dan 180 menit. Cairan hasil proses ekstraksi akan dipisahkan dengan padatan yang tidak terekstrak dengan metode filtrasi, yang selanjutnya filtrat tersebut akan dilakukan analisa AAS untuk mengetahui kandungan Kalsium dan Magnesium yang terekstrak.

Suhu dan waktu reaksi yang semakin meningkat akan memberikan nilai konversi kalsium dan magnesium yang semakin tinggi. Konversi tertinggi diperoleh pada suhu  $90^\circ\text{C}$  dengan waktu ekstraksi 180 menit dengan konversi kalsium sebesar 65,67% dan konversi magnesium sebesar 65,98%. Langkah pengendali yang diperoleh adalah lapisan abu. Laju reaksi untuk ekstraksi kalsium di dolomit dengan asam fosfat sebesar  $K = 9,8149 e^{\frac{3336,6}{T}}$  dan ekstraksi magnesium di dolomit dengan asam fosfat sebesar  $K = 1,8063 e^{\frac{2299,8}{T}}$  serta Energi aktivasi yang diperoleh melalui persamaan Arrhenius pada ekstraksi kalsium di dolomit dengan asam fosfat sebesar 27745,49 J/mol.K dan pada ekstraksi magnesium di dolomit dengan asam fosfat sebesar 19120,5 J/mol.K.



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Studi Kinetika Reaksi Ekstraksi Dolomit dengan Asam Fosfat”

---

### KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga terselesaikan penyusunan laporan hasil penelitian dengan judul “Studi Kinetika Reaksi Ekstraksi Dolomit dengan Asam Fosfat”.

Dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah,MP. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Dr.Ir. Sintha Soraya Santi,MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia 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. Ketut Sumada,MS selaku dosen pembimbing dalam penelitian ini
5. Dr.T.Ir.Dyah Suci Perwitasari,M.T. selaku dosen penguji dalam penelitian ini
6. Ir. Retno Dewati, M.T. selaku dosen penguji dalam penelitian ini
7. Kedua orang tua penyusun yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil

Penyusun menyadari akan kekurangan pada penyusunan laporan hasil penelitian ini. Sehubungan dalam hal tersebut, penyusun mengharapkan saran dan kritiknya semua pihak guna menjadi bahan perbaikan dalam penyusunan laporan hasil penelitian kedepannya. Semoga laporan hasil penelitian ini memberikan manfaat kepada pembaca.

Surabaya, 28 November 2024

Penyusun





## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Studi Kinetika Reaksi Ekstraksi Dolomit dengan Asam Fosfat”

---

### DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....	iii
KETERANGAN REVISI.....	iv
INTISARI.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan .....	2
I.3 Manfaat .....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
II. 1 Teori Umum.....	4
II. 1. 1 Dolomit .....	4
II. 1. 2 Kalsium Oksida .....	5
II. 1. 3 Magnesium Oksida .....	5
II. 1. 4 Kalsium Fosfat.....	6
II. 1. 5 Magnesium Fosfat.....	6
II. 1. 6 Ekstraksi.....	8
II. 2 Landasan Teori .....	8
II.2.1 Kalsinasi Dolomit .....	8
II. 2. 2 Ekstraksi Padat Cair.....	9
II. 2. 3 Reaksi Heterogen.....	9
II. 2. 4 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi .....	10
II. 2. 5 Mekanisme Reaksi.....	10
II. 3 Hipotesis .....	14



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### “Studi Kinetika Reaksi Ekstraksi Dolomit dengan Asam Fosfat”

---

BAB III .....	15
METODOLOGI PENELITIAN .....	15
III. 1 Bahan Penelitian.....	15
III. 2 Alat – Alat yang Digunakan .....	15
III. 3 Rangkaian Alat.....	15
III. 4 Variabel Penelitian .....	16
III. 4. 1 Kondisi yang ditetapkan .....	16
III. 4. 2 Kondisi yang diubah .....	16
III. 5 Prosedur .....	16
III. 5 .1 Metode Analisis.....	17
III. 5. 1.1 <i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i> .....	17
III. 6 Diagram Alir .....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
IV. 1 Hasil Penelitian.....	19
IV. 2 Grafik dan Pembahasan.....	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	32
V. 1 Kesimpulan .....	32
V. 2 Saran .....	32
DAFTAR PUSTAKA .....	33
LAMPIRAN .....	33



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### “Studi Kinetika Reaksi Ekstraksi Dolomit dengan Asam Fosfat”

---

#### DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Komposisi Senyawa Kimia Dolomit .....	4
Tabel IV. 1 Hasil Uji Analisis Dolomit setelah Kalsinasi .....	19
Tabel IV. 2 Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Mol Kalsium yang Terekstrak .	19
Tabel IV. 3 Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Mol Magnesium Terekstrak ....	20
Tabel IV. 4 Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Konversi Kalsium ( $X_B$ ) pada Dolomit yang Terekstrak dengan Asam Fosfat.....	21
Tabel IV. 5 Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Konversi ( $X_B$ ) Magnesium pada Dolomit yang Terekstrak dengan Asam Fosfat.....	21
Tabel IV. 6 Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Langkah Pengendali Ekstraksi Kalsium pada Dolomit dengan Asam Fosfat.....	22
Tabel IV. 7 Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Langkah Pengendali Ekstraksi Magnesium pada Dolomit dengan Asam Fosfat .....	25
Tabel IV. 8 Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Frekuensi Tumbukan ( $A$ ) dan Energi Aktivasi ( $E$ ) Ekstraksi Kalsium pada Dolomit dengan Asam Fosfat .....	28
Tabel IV. 9 Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Frekuensi Tumbukan ( $A$ ) dan Energi Aktivasi ( $E$ ) Ekstraksi Magnesium pada Dolomit dengan Asam Fosfat ...	30



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Studi Kinetika Reaksi Ekstraksi Dolomit dengan Asam Fosfat”

---

### DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Proses Reaksi yang Berlangsung pada Partikel Padat Menurut Shrinking-Core Model .....	11
Gambar II. 2 Hubungan antara $\ln k$ dengan $1/T$ .....	13
Gambar IV. 1 Langkah Pengendali Difusi Film pada Ekstraksi Kalsium di Dolomit dengan Asam Fosfat.....	23
Gambar IV. 2 Langkah Pengendali Lapisan Abu pada Ekstraksi Kalsium di Dolomit dengan Asam Fosfat.....	23
Gambar IV. 3 Langkah Pengendali Reaksi Kimia pada Ekstraksi Kalsium di Dolomit dengan Asam Fosfat.....	24
Gambar IV. 4 Langkah Pengendali Difusi Film pada Ekstraksi Magnesium di Dolomit dengan Asam Fosfat.....	26
Gambar IV. 5 Langkah Pengendali Lapisan Abu pada Ekstraksi Magnesium di Dolomit dengan Asam Fosfat.....	26
Gambar IV. 6 Langkah Pengendali Reaksi Kimia pada Ekstraksi Magnesium di Dolomit dengan Asam Fosfat .....	27
Gambar IV. 7 Plot Arrhenius pada Ekstraksi Kalsium di Dolomit dengan .....	28
Gambar IV. 8 Plot Arrhenius pada Ekstraksi Magnesium di Dolomit dengan .....	30