

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



DISUSUN OLEH :

1. Ahmad Fahturrozak 21031010026

**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

Ahmad Fahturrozak

21031010026

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

AHMAD FAHTURROZAK

NPM. 21031010026

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada tanggal : 30 Desember 2024

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

1.

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

1.

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

2.

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

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 :

AHMAD FAHTURROZAK (21031010026)

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
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

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



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Fahturrozak
NPM : 21031010026
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



Ahmad Fahturrozak
NPM. 21031010026



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 memintahkan 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



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°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, dan 90°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°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



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iii
KETERANGAN REVISI.....	iv
INTISARI.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
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	37



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



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