

**LAPORAN PENELITIAN**

**PEROLEHAN MAGNESIUM FOSFAT ( $Mg_3(PO_4)_2$ ) DARI PELARUTAN  
BIJIH DOLOMIT MENGGUNAKAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES  
EKSTRAKSI AERASI**



**DISUSUN OLEH:**

**MOCH. ALIEF SETYANUGRAHA**

**NPM. 18031010097**

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

**2022**

LAPORAN HASIL PENELITIAN  
"Perolehan Magnesium Fosfat ( $Mg_3(PO_4)_2$ ) dari Pelarutan Bijih  
Dolomit Menggunakan Asam Fosfat dengan Proses Ekstraksi Aerasi"

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN  
"PEROLEHAN MAGNESIUM FOSFAT ( $Mg_3(PO_4)_2$ ) DARI PELARUTAN  
BIJIH DOLOMIT MENGGUNAKAN ASAM FOSFAT DENGAN PROSES  
EKSTRAKSI AERASI"

DISUSUN OLEH:

MOCH. ALIEF SETYANUGRAHA NPM. 18031010097


Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji  
Pada Tanggal: 15 Mei 2022

Dosen Penguji


Dosen Pembimbing

1.

  
Ir. Mu'tasim Billah, MS  
NIP. 19600504 198703 1 001

  
Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT  
NIP. 19640611 199203 2 001

2.

  
Dr. Ir. Novel Karaman, MT  
NIP. 19580801 198703 1 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

  
Dr. Dra. Jarayah, MP  
NIP. 19650403 199103 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257

**KETERANGAN REVISI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bayu Sastra Dewangga NPM. 18031010092  
Moch. Alief Setyanugraha NPM. 18031010097

Jurusan : Teknik Kimia

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

Judul:

**"Perolehan Magnesium Fosfat ( $Mg(PO_4)_2$ ) Dari Pelarutan Bijih Dolomit Menggunakan Asam Fosfat Dengan Proses Ekstraksi Aerasi"**

Surabaya, 22 April 2022

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Mu'tasim Billah, MT

2. Dr. Ir. Novel Karaman, MT

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Ir. Luluk Edahwati, MT  
NIP. 19640611 199203 2 001

\*) Coret yang tidak perlu



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Moch. Alief Setyanugraha

NIM : 18031010097

Fakultas /Program Studi : Teknik / Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Perolehan Magnesium Fosfat ( $Mg(PO_4)_2$ ) dari Pelarutan Bijih Dolomit Menggunakan Asam Fosfat Dengan Proses Ekstraksi Aerasi

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 18 September 2022

Yang Menyatakan



( MOCH . ALIEF S . )



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Perolehan Magnesium Fosfat ( $Mg_3(PO_4)_2$ ) dari Pelarutan Bijih Dolomit Menggunakan Asam Fosfat dengan Proses Ekstraksi Aerasi”

---

### KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Hasil Penelitian dengan judul **“Perolehan Magnesium Fosfat ( $Mg_3(PO_4)_2$ ) dari Pelarutan Bijih Dolomit Menggunakan Asam Fosfat dengan Proses Ekstraksi Aerasi”**.

Telah selesainya laporan penelitian ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT selaku Dosen Pembimbing
4. Bapak Ir. Mu'tasim Billah, MS selaku Dosen Penguji
5. Bapak Dr. Ir. Novel Karaman., MT selaku Dosen Penguji
6. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa pada laporan penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun penyusun butuhkan demi perbaikan laporan ini.

Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan hasil penelitian ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan, dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun.

Surabaya, 18 April 2022

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
“Perolehan Magnesium Fosfat ( $Mg_3(PO_4)_2$ ) dari Pelarutan Bijih  
Dolomit Menggunakan Asam Fosfat dengan Proses Ekstraksi Aerasi”

---

**DAFTAR ISI**

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Tujuan.....	2
I.3 Manfaat.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
II.1 Teori Umum .....	3
II.1.1 Dolomit .....	3
II.1.2 Sintesis .....	4
II.1.3 Ekstraksi Padat Cair / <i>Liquid Solid Extraction (LSE)</i> .....	4
II.1.5 Karakteristik Bahan dan Produk .....	5
II.2 Landasan Teori.....	8
II.2.1 Kalsinasi Dolomit .....	8
II.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi .....	9
II.2.3 Analisis SEM-EDX Literatur.....	12
II.2.4 Mekanisme Reaksi.....	12
II.3 Hipotesa.....	15
<b>BAB III RENCANA PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
III.1 Bahan Penelitian.....	16
III.2 Gambar Rangkaian Alat .....	16
III.3 Variabel Penelitian .....	17
III.3.1 Kondisi Tetap.....	17
III.3.2 Kondisi Peubah .....	17
III.4 Prosedur Penelitian.....	17



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### “Perolehan Magnesium Fosfat ( $Mg_3(PO_4)_2$ ) dari Pelarutan Bijih Dolomit Menggunakan Asam Fosfat dengan Proses Ekstraksi Aerasi”

---

III.4.1	Proses Kalsinasi .....	17
III.4.2	Proses Ekstraksi .....	18
III.5	Diagram Alir.....	19
III.5.1	Proses Kalsinasi .....	19
III.5.2	Proses Ekstraksi .....	20
III.6	Analisa yang Digunakan.....	21
III.6.1	Analisa XRF.....	21
III.6.2	Analisa AAS .....	22
III.6.1	Analisa SEM .....	22
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
IV.1	Hasil Analisis Dolomit.....	23
IV.2	Hasil Pengamatan.....	23
IV.3	Hasil Perolehan Massa Kristal .....	25
IV.4	Hasil Analisa Produk.....	29
IV.4.1	Analisis SEM-EDX.....	29
IV.4.2	Analisis AAS .....	32
IV.4.3	Analisis XRF Larutan .....	34
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
V.1	Kesimpulan.....	36
V.2	Hasil Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>38</b>



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Perolehan Magnesium Fosfat ( $Mg_3(PO_4)_2$ ) dari Pelarutan Bijih Dolomit Menggunakan Asam Fosfat dengan Proses Ekstraksi Aerasi”

---

### DAFTAR TABEL

<b>Tabel II.1</b>	Hasil Analisa XRF Dolomit Desa Pucangan, Kab. Tuban .....	4
<b>Tabel IV.1</b>	Kandungan Bahan Baku Dolomit Hasil Uji XRF.....	23
<b>Tabel IV.2</b>	Pengukuran pH Larutan .....	24
<b>Tabel IV.3</b>	Perolehan Massa Padatan untuk Tiap Variabel.....	25
<b>Tabel IV.4</b>	Hasil Analisis EDX dengan Perlakuan Konsentrasi Pelarut 8N.....	30
<b>Tabel IV.5</b>	Hasil Analisis EDX dengan Perlakuan Konsentrasi Pelarut 10N.....	30
<b>Tabel IV.6</b>	Perolehan Porsen Magnesium untuk Tiap Variabel.....	32
<b>Tabel IV.7</b>	Hasil Analisis XRF Larutan dengan Perlakuan Konsentrasi 2N .....	34
<b>Tabel IV.8</b>	Hasil Analisis XRF Larutan dengan Perlakuan Konsentrasi 4N .....	34





## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Perolehan Magnesium Fosfat ( $Mg_3(PO_4)_2$ ) dari Pelarutan Bijih Dolomit Menggunakan Asam Fosfat dengan Proses Ekstraksi Aerasi”

---

### DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II.1</b>	Hasil Analisis SEM Morfologi Permukaan Mikro Menggunakan Proses Sintering.....	12
<b>Gambar II.2</b>	Hasil Analisis SEM Morfologi Permukaan Mikro Magnesium Fosfat dengan Kondisi pH dan Ratio .....	13
<b>Gambar II.3</b>	Hasil Analisis EDS dari Produk Magnesium Fosfat .....	13
<b>Gambar IV.1</b>	Grafik Pengaruh Konsentrasi Pelarut Asam Fosfat dengan Padatan Magnesium Fosfat yang Terbentuk.....	26
<b>Gambar IV.2</b>	Grafik Pengaruh Laju Alir Udara dengan Padatan Magnesium Fosfat yang Terbentuk pada Konsentrasi Pelarut 6N.....	27
<b>Gambar IV.3</b>	Grafik Pengaruh Laju Alir Udara dengan Padatan Magnesium Fosfat yang Terbentuk pada Konsentrasi Pelarut 8N.....	27
<b>Gambar IV.4</b>	Grafik Pengaruh Laju Alir Udara dengan Padatan Magnesium Fosfat yang Terbentuk pada Konsentrasi Pelarut 10N.....	28
<b>Gambar IV.5</b>	Hasil Analisis SEM pada Perbesaran 1.000 kali dan 5.000 kali .	29
<b>Gambar IV.6</b>	Hasil Analisis Unsur EDX dari Penelitian .....	31
<b>Gambar IV.7</b>	Grafik Pengaruh Konsentrasi Pelarut Asam Fosfat dengan Kadar Magnesium yang Diekstrak.....	33



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Perolehan Magnesium Fosfat ( $Mg_3(PO_4)_2$ ) dari Pelarutan Bijih Dolomit Menggunakan Asam Fosfat dengan Proses Ekstraksi Aerasi”

---

### INTISARI

Magnesium fosfat ( $Mg_3(PO_4)_2$ ) adalah senyawa organik yang terbentuk dari garam magnesium yang berasal dari asam fosfat ( $H_3PO_4$ ) dengan kata lain, unsur magnesium yang melapisi antara anion fosfat. Selain itu magnesium fosfat saat ini dibutuhkan oleh industri, khususnya pada bidang material maju dan biologis. Namun hal yang menjadi kebutuhan saat ini adalah mahalnya harga bahan dasar yang mengharuskan impor. Mineral dolomit tersebar melimpah di Indonesia, dengan kandungan kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) di dalamnya, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan dasar alternatif sintesis magnesium fosfat. Tahapan-tahapan dalam pembuatan magnesium fosfat adalah kalsinasi, pelarutan mineral dolomit dengan asam fosfat menggunakan metode *extraction-aeration*, dan proses terakhirnya adalah kristalisasi. Variabel penelitian menggunakan variasi konsentrasi asam fosfat ( $H_3PO_4$ ) yaitu 2N, 4N, 6N, 8N, dan 10N serta laju alir udara 1; 1,5; 2; 2,5; dan 3 L/menit. Hasil yang dipaparkan adalah mengenai karakteristik magnesium fosfat yang diperoleh menggunakan metode XRF (*X-Ray Fluorescence*), AAS (Spektrofotometer Serapan Atom), dan SEM-EDX (*Scanning Electron Microscope – Energy Dispersive X-Ray*). Hasil penelitian yang didapatkan adalah pada hasil analisa XRF larutan didapatkan bahwa tidak terdapat kandungan magnesium pada produk yang menggunakan konsentrasi pelarut asam fosfat 2N dan 4N, sehingga pada konsentrasi tersebut tidak mampu mengekstrak magnesium pada mineral dolomit. Kadar magnesium tertinggi diperoleh pada variasi laju alir udara 3 L/menit dengan konsentrasi pelarut asam fosfat 10N dengan peroleh kadar magnesium 10,77% dengan massa padatan yang terbentuk sebesar 31,3255 gram.

Kata kunci: dolomit, ekstraksi, aerasi, karakteristik, magnesium fosfat.