

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

***RECOVERY* FOSFAT PADA HASIL EKSTRAKSI DOLOMIT SEBAGAI MINERAL  
*STRUVITE* DENGAN METODE AERASI**



**OLEH :**

**MARIA RIZKY FAUZIAH**

**18031010192**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

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

**SURABAYA**

**2022**



LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"RECOVERY FOSFAT PADA HASIL EKSTRAKSI DOLOMIT  
SEBAGAI MINERAL STRUVITE DENGAN METODE AERASI"

Disusun Oleh :

Maria Rizky Fauziah 18031010192

Laporan Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen penguji

Pada Tanggal : 25 Juli 2022

Dosen Penguji :

1.

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

Dosen Pembimbing :

1.

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

2.

Ir. Nurul Widji Triana, MT  
NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maria Rizky Fauziah  
NIM : 18031010192  
Fakultas /Program Studi : Teknik / Teknik Kimia  
Judul Skripsi/~~Tugas Akhir~~/ ~~Tesis~~/~~Desertasi~~ : *Recovery Fosfat Pada Hasil Ekstraksi Dolomit Sebagai Mineral Struvite Dengan Metode 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 diinstitusi 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, 21 Januari 2023

Yang Menyatakan



(Maria Rizky Fauziah)



Laporan Hasil Penelitian  
“*Recovery* Fosfat pada Hasil Ekstraksi Dolomit Sebagai Mineral  
*Struvite* Dengan Metode Aerasi”

---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini dengan judul “*Recovery* Fosfat Pada Hasil Ekstraksi Dolomit Sebagai Mineral *Struvite* Dengan Metode Aerasi ”. Laporan ini disusun berdasarkan teori dari literatur yang mendukung terkait judul riset kami.

Laporan ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik dan saran. Oleh karena itu, tidak lupa praktikan ucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik kimia , Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan Selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini
3. Ibu Dr.T.Ir. Luluk Edahwati, MT, selaku dosen Pembimbing Penelitian yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini
4. Ibu Ir. Nurul Widji Triana, MT, selaku dosen penguji dalam penelitian ini
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini

Penyusun sadar bahwasanya tidak ada sesuatu yang sempurna. Oleh karena itu, penyusun sangat menyadari dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan. Maka dengan rendah hati, penyusun selalu mengharapkan kritik dan saran guna menyempurnakan laporan penelitian ini.

Surabaya, 28 Mei 2022

Penyusun



---

---

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</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</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
I. Latar Belakang .....	1
I. 2 Tujuan Penelitian.....	3
I. 3 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II</b> .....	<b>4</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
II. 1 Teori Umum.....	4
II. 1. 1 Mineral Fosfat.....	4
II. 1. 2 <i>Recovery</i> Fosfat.....	5
II. 1. 3 <i>Struvite</i> .....	6
II. 1. 4 Presipitasi <i>Struvite</i> .....	6
II. 1. 5 Penentuan Derajat Kebasaan (pH).....	7
II. 1. 6 Proses Aerasi.....	8
II. 1. 7 Reaktor Yang Digunakan Dalam Pembentukan <i>Struvite</i> .....	9
II. 1. 8 Standar Mutu <i>Struvite</i> SNI.....	10
II. 2 Landasan Teori.....	11
II. 2. 1 Laju Alir Udara .....	11
II. 2. 2 Pengaruh Derajat Kebasaan (pH).....	12
II. 2. 3 Pengaruh Ratio Molar dalam Pembentukam <i>Struvite</i> .....	12
II. 3 Hipotesa .....	13
<b>BAB III</b> .....	<b>14</b>



Laporan Hasil Penelitian  
“Recovery Fosfat pada Hasil Ekstraksi Dolomit Sebagai Mineral  
*Struvite* Dengan Metode Aerasi”

---

<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
III. 1 Bahan Baku Yang Digunakan .....	14
III. 2. Rangkaian Alat .....	15
III. 3 Variabel Penelitian .....	15
III. 4 Prosedur Penelitian .....	16
III. 5 Diagram Alir Penelitian.....	17
III. 6 Analisa Mineral <i>Struvite</i> .....	18
III. 6. 1 Pengujian XRF .....	18
III. 6. 2 Pengujian SEM.....	18
<b>BAB IV .....</b>	<b>20</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
IV. 1 Hasil Analisa Kandungan Mineral <i>Struvite</i> .....	20
IV. 2 Mutu <i>Struvite</i> .....	21
IV. 3 Grafik dan Pembahasan.....	22
IV. 3. 1 Pengaruh Ratio Molar Terhadap Recovery Fosfat .....	22
IV. 2. 2 Pengaruh pH pada Terhadap Fosfat .....	23
IV. 2. 3 Karakteristik Morfologi <i>Struvite</i> .....	24
<b>BAB V .....</b>	<b>26</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>26</b>
V. 1. Kesimpulan .....	26
V. 2. Saran .....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>27</b>
<b>APPENDIX .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>



Laporan Hasil Penelitian  
“Recovery Fosfat pada Hasil Ekstraksi Dolomit Sebagai Mineral  
*Struvite* Dengan Metode Aerasi”

---

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel II.1. Syarat mutu pupuk <i>struvite</i> .....	10
Tabel IV.1. Hasil Analisa XRF Kandungan Pada Mineral <i>Struvite</i> .....	20
Tabel IV.2. Mutu pupuk <i>struvite</i> berdasarkan kandungan P sebagai $P_2O_5$ .....	21



Laporan Hasil Penelitian  
“*Recovery* Fosfat pada Hasil Ekstraksi Dolomit Sebagai Mineral  
*Struvite* Dengan Metode Aerasi”

---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar III. 1. Skema Alat Reaktor Aerasi.....	15
Gambar III. 2. Diagram Alir Proses <i>Recovery</i> Fosfat Dari Magnesium Fosfat Sebagai Mineral <i>Struvite</i> dengan Metode Aerasi.....	17
Gambar IV.1. Grafik Pengaruh Ratio Molar terhadap Kandungan P (%).....	22
Gambar IV.2. Grafik Pengaruh pH terhadap <i>Recovery</i> (%) Fosfat dalam Berbagai Variasi Ratio Molar .....	23
Gambar IV.3. Hasil SEM <i>struvite</i> a) Menurut Teori, b) Rasio Molar MAP 2,5:1:1 pada pH 9.....	24





Laporan Hasil Penelitian  
“*Recovery* Fosfat pada Hasil Ekstraksi Dolomit Sebagai Mineral  
*Struvite* Dengan Metode Aerasi”

---

## INTISARI

Sisa cadangan fosfat yang dapat diakses dari mineral fosfat diperkirakan akan habis dalam 50 tahun, jika pertumbuhan permintaan pupuk tetap 3% per tahun. Mengurangi penggunaan fosfat secara berlebihan, akan membantu cadangan fosfat bertahan lebih lama. Adapun alternatif untuk menghemat cadangan fosfat adalah dengan *recovery* fosfat, yang memiliki keuntungan tambahan untuk meminimalkan eutrofikasi. *Struvite* merupakan *recovery* mineral fosfat yang optimal dan berfungsi sebagai pupuk lepas lambat. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kandungan mineral fosfat terbesar dalam pembentukan *struvite* dengan mutu yang baik sesuai dengan SNI02-3776-2005 menggunakan metode aerasi. Prosedur penelitian *recovery* fosfat pada hasil ekstraksi dolomit sebagai mineral *struvite* yaitu mengisi reaktor aerasi dengan MAP (Magnesium Amonium Fosfat) dengan perbandingan konsentrasi Mg : NH<sub>4</sub> : PO<sub>4</sub> bervariasi antara lain 1:1:1 ; 1,5:1:1 ; 2:1:1; 2,5:1:1 ; 3:1:1. Kemudian menyalakan kompresor untuk mengalirkan udara ke dalam reaktor dengan mengatur rate udara pada kecepatan 1 L/menit, dimana aerasi berperan sebagai proses pengadukan pada larutan. Selanjutnya memasukkan NaOH secara berkala ke dalam reaktor aerasi sehingga pH campuran MAP tercapai pH yang diinginkan. Setelah mencapai pH yang diinginkan proses dihentikan. Setelah itu, dilakukan analisa terhadap endapan yang terbentuk, dengan cara mengeringkan endapan *struvite* pada suhu ruangan selama 48 jam dan mencatat berat endapan yang dihasilkan. Pengujian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji *X-ray Fluorescence* (XRF), sehingga diperoleh kandungan mineral fosfat ter tinggi dalam pembentukan *struvite*. *Recovery* fosfat tertinggi diperoleh pada rasio MAP sebesar 2,5 : 1 : 1 dengan pH yaitu 9. Hasil *recovery* fosfat yang diperoleh sebesar 84,3% , dan berdasarkan kandungan P menurut SNI 02-3776-2005 pupuk *struvite* yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki tingkat mutu yang baik.

**Kata kunci** : *recovery fosfat* , *struvite*, *aerasi*