

LAPORAN PENELITIAN

**“PEMBUATAN STRUVITE DARI LIMBAH INDUSTRI SODIUM
TRIPOLYPHOSPHATE MENGGUNAKAN REAKTOR KOLOM SEKAT”**



Disusun Oleh :

ADENIAH SETIABUDI

18031010075

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA
2022

LAPORAN HASIL PENELITIAN



"Pembuatan Struvite Dari Limbah Industri Sodium TripolyPhosphate"

Menggunakan Reaktor Kolom Sekat"

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

"PEMBUATAN STRUVITE DARI LIMBAH INDUSTRI SODIUM TRIPOLYPHOSPHATE MENGGUNAKAN REAKTOR KOLOM SEKAT"

Disusun Oleh :

ADENIAH SETIABUDI

18031010075

Tim Pengaji:

1.

Prof. Dr. Ir. Soemargono, SU

NIP. 19520822 197701 1 006

Pembimbing

Ir. Sugiyono, MT

NIP. 19600713 198703 1 001

2.

Ir. Mu'tasim Billah, MS

NIP. 19600504 198703 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

i

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adeniah Setiabudi

NIM : 18031010075

Fakultas /Program Studi : Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/ Tesis/Desertasi : Pembuatan Struvite dari Limbah Industri Sodium Tripolyphosphate Menggunakan Reaktor Kolom Sekat

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, 10 September 2022

Yang Menyatakan



(Adeniah Setiabudi)

LAPORAN HASIL PENELITIAN



“Pembuatan *Struvite* Dari Limbah Industri *Sodium TripolyPhosphate* Menggunakan Reaktor Kolom Sekat”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Hasil Penelitian dengan judul “Pembuatan *Struvite* Dari Limbah Industri *Sodium Tripolyphosphate* Menggunakan Reaktor Kolom Sekat”, dengan selesainya laporan hasil penelitian ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua kami yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
2. Bapak Sutiyono, MT., selaku Dosen Pembimbing yang memberikan bimbingan, saran, dan ide kepada penyusun.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Sumargono, SU., selaku Dosen Pengaji.
4. Bapak Ir. Mutasim Billah, MS., selaku Dosen Pengaji.
5. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan hasil penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun penyusun butuhkan demik perbaikan laporan hasil penelitian 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, 01 April 2022

Penyusun

LAPORAN HASIL PENELITIAN



“Pembuatan *Struvite* Dari Limbah Industri *Sodium TripolyPhosphate*
Menggunakan Reaktor Kolom Sekat”

INTISARI

Pemanfaatan Limbah Industri Sodium Trypolyphosphate untuk dijadikan pupuk struvite masih sangat sedikit. Limbah Industri Sodium Trypolyphosphate memiliki kandungan fosfat yang sangat tinggi, yaitu 21.610 mg/l. Struvite merupakan salah satu jenis pupuk anorganik, dimana pupuk ini merupakan pupuk lepas lambat. Pupuk ini dikenal sebagai Magnesium, Amonium, Fosfat. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menentukan suhu dan rasio molar terbaik dalam pembentukan dan kualitas struvit yang dihasilkan. Pada penelitian ini menggunakan alat berupa Reaktor Kolom Sekat, dengan bantuan udara sebagai pengaduknya. Proses dengan Bulk Column Reactor dilakukan dengan menggunakan beberapa variabel yaitu variabel temperatur dan variabel rasio molar. Suhu yang digunakan adalah 30oC. Adapun rasio molar adalah, 1:1:1 ; 2:1:1 dan 3:1:1. Hasil terbaik dari penelitian ini adalah pada suhu 30oC dengan perbandingan molar 3 : 1 : 1, dimana struvit yang dihasilkan memiliki kandungan magnesium sebesar 3,8% dan kandungan fosfat sebesar 33,8%.

LAPORAN HASIL PENELITIAN



“Pembuatan *Struvite* Dari Limbah Industri *Sodium TripolyPhosphate* Menggunakan Reaktor Kolom Sekat”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	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 Teori Umum (<i>Struvite</i>)	3
II.1.1 Sodium Tripolyphosphate.....	3
II.1.2 Limbah Industri Sodium Tripolyphosphate.....	4
II.1.3 Perbandingan Pupuk Majemuk (NPK) dengan Pupuk <i>Struvite</i>	5
II.1.4 Magnesium	6
II.1.5 Ammonium	7
II.1.6 Phosphate	8
II.2 Landasan Teori	10
II.2.1 Kristal <i>Struvite</i>	10
II.2.2 Proses dengan Reaktor Kolom Sekat.....	12
II.2.3 Proses Pembentukan Kristal	13
II.2.4 Proses Presipitasi	17
II.2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Pembentukan <i>Struvite</i>	17

LAPORAN HASIL PENELITIAN



“Pembuatan *Struvite* Dari Limbah Industri *Sodium TripolyPhosphate* Menggunakan Reaktor Kolom Sekat”

II.2.6 Analisa XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>)	18
II.2.7 Analisa XRF (<i>X-Ray Fluorescence</i>).....	19
II.2.8 Analisa SEM (<i>Scanning Electron Microscopy</i>).....	19
II.3 Hipotesis	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
III.2 Bahan Penelitian.....	20
III.3 Alat Penelitian	20
III.4 Rangkaian Alat	21
III.5 Variabel yang Digunakan.....	22
III.5.1 Kondisi yang Ditetapkan.....	22
III.5.2 Variabel Bebas	22
III.6 Metode Penelitian.....	22
III.6.1 Persiapan Bahan Baku.....	22
III.6.2 Proses dan Analisa Komposisi <i>Struvite</i>	22
III.7 Diagram Alir	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
IV.1 Hasil dan Pembahasan	24
IV.2 Hasil Analisa XRF (<i>X-Ray Fluorescence</i>).....	24
IV.3 Grafik Dan Pembahasan.....	25
IV.3.1 Pengaruh Suhu Terhadap Pembentukan <i>Struvite</i>	25
IV.3.2 Pengaruh Rasio Molar Terhadap Pembentukan <i>Struvite</i>	28
IV.4 Hasil Analisa XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>)	30

LAPORAN HASIL PENELITIAN



“Pembuatan *Struvite* Dari Limbah Industri *Sodium TripolyPhosphate* Menggunakan Reaktor Kolom Sekat”

IV.5 Hasil Analisa SEM (<i>Scanning Electro Microscope</i>).....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
V.1 Kesimpulan.....	33
V.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	37
Lampiran 1 Perhitungan Pembuatan MAP.....	37
Lampiran 2 Hasil Analisa Limbah Industri <i>Sodium TripolyPhosphate</i>	62
Lampiran 3 Hasil Analisa XRF	63
Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian	67

LAPORAN HASIL PENELITIAN



“Pembuatan *Struvite* Dari Limbah Industri *Sodium TripolyPhosphate* Menggunakan Reaktor Kolom Sekat”

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik Air Limbah Industri Sodium Tripolyphosphate.....	5
Tabel 2. Hasil Analisa XRF Kandungan Mineral <i>Struvite</i>	24
Tabel 3 Data berat struvite yang diperoleh dari hasil penelitian.....	55

LAPORAN HASIL PENELITIAN



“Pembuatan *Struvite* Dari Limbah Industri *Sodium TripolyPhosphate* Menggunakan Reaktor Kolom Sekat”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Struktur Kristal Struvite Berdasarkan Pengamatan SEM	10
Gambar 2 Reaktor Berbentuk Kerucut.....	12
Gambar 3 Reaktor Tabung Bersekat.....	12
Gambar 4 Reaktor Kolom Sekat	21
Gambar 5 Diagram Alir Pembuatan Struvite Dari Limbah Industri Sodium Tripolyphosphate Menggunakan Reaktor Kolom Sekat.....	23
Gambar 6 Grafik Pengaruh Suhu (°C) Terhadap Kandungan Mg (%) dalam Berbagai Variasi Rasio Molar.....	25
Gambar 7 Grafik Pengaruh Suhu (°C) Terhadap Kandungan P (%) dalam Berbagai Variasi Rasio Molar	26
Gambar 8 Grafik Pengaruh Rasio Molar Terhadap Kandungan Mg (%) dalam Berbagai Variasi Suhu (°C).....	28
Gambar 9 Grafik Pengaruh Rasio Molar Terhadap Kandungan P (%) dalam Berbagai Variasi Suhu (°C).....	29
Gambar 10 Hasil Analisa XRD Material <i>Struvite</i> Pada Kondisi Suhu 30°C dengan Rasio Molar (3:1:1).....	30
Gambar 11 Hasil Analisa SEM Material <i>Struvite</i> Pada Kondisi Suhu 30°C dengan Rasio Molar (3:1:1).....	31
Gambar 12 Rangkaian Alat Kalibrasi Laju Alir Udara.....	61