

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**SINTESIS DAN KARAKTERISTIK PEMBENTUKAN *STRUVITE* DARI
MAGNESIUM KLORIDA DENGAN PROSES *BUBBLE***



Oleh:

MARIA VINDRI VINCENSIA SARU

NPM. 18031010008

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBAGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2022**

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**SINTESIS DAN KARAKTERISTIK PEMBENTUKAN *STRUVITE* DARI
MAGNESIUM KLORIDA DENGAN PROSES *BUBBLE***



Oleh:

MARIA VINDRI VINCENSIA SARU

NPM. 18031010008

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2022**



Laporan Hasil Penelitian

Sintesis dan Karakteristik Pembentukan *Struvite* dari Magnesium

Klorida dengan Proses *Bubble*

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

“SINTESIS DAN KARAKTERISTIK PEMBENTUKAN *STRUVITE* DARI
MAGNESIUM KLORIDA DENGAN PROSES *BUBBLE*”

Disusun Oleh :

Maria Vindri Vincensia Saru

NPM. 18031010008

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 16 Juni 2022

Tim Penguji:

1.

Prof. Dr. Ir. Soemargono, SU

NIP. 19520822 197701 1 006

2.

Ir. Bambang Wahyudi, MS

NIP. 19580711 198503 1 001

Pembimbing

Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT

NIP. 19640611 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Dr. Dra. Jarivah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

i

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maria Vindri Vincensia Saru
NPM : 18031010008
Fakultas /Program Studi : Teknik Kimia
Judul Skripsi/~~Tugas Akhir~~/ Tesis/Desertasi : Sintesis dan Karakteristik Pembentukan
Struvite dari Magnesium Klorida dengan
Proses *Bubble*

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 November 2022

Yang Menyatakan



(Maria Vindri Vincensia Saru)



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, dengan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Sintesis dan Karakteristik Pembentukan *Struvite* dari Magnesium Klorida dengan Proses *Bubble*”.

Laporan hasil ini dapat tersusun sedemikian rupa karena adanya bimbingan, bantuan, dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Dra Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santhi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Ketut Sumada, MS, selaku koordinator penelitian Program Studi Teknik Kimia.
4. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT., selaku dosen pembimbing.
5. Prof. Dr. Ir. Soemargono, SU, selaku dosen penguji.
6. Ir. Bambang Wahyudi, MS, selaku dosen penguji
7. Orang tua serta rekan-rekan yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penyusunan laporan hasil penelitian.

Penyusun menyadari bahwa laporan hasil penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan laporan hasil penelitian ini.

Hormat kami,

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
INTI SARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	3
I.3 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Secara Umum	4
II.1.1 <i>Struvite</i>	4
II.1.2 Sintesis <i>Struvite</i>	5
II.1.3 Karakteristik <i>Struvite</i>	5
II.1.4 Struktur Kristal	9
II.1.5 Air Kristal.....	10
II.1.6 Pengadukan dengan Proses <i>Bubble</i> Dalam Pembentukan <i>Struvite</i>	10
II.2 Landasan Teori.....	15
II.2.1 Pengaruh Derajat Kebasaan (pH) terhadap Pembentukan <i>Struvite</i>	15
II.2.2 Pengaruh Rasio Molar terhadap Pembentukan <i>Struvite</i>	15
II.2.3 Pengaruh Kecepatan Pengadukan dengan <i>Bubble</i> terhadap Pembentukan <i>Struvite</i>	16
II.2.4 Pengaruh Suhu terhadap Pembentukan <i>Struvite</i>	17
II.3 Hipotesa.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
III.1 Bahan Baku Penelitian	19
III.2 Rangkaian Alat.....	19



Laporan Hasil Penelitian

Sintesis dan Karakteristik Pembentukan *Struvite* dari Magnesium Klorida dengan Proses *Bubble*

III.3 Variabel	20
III.3.1 Kondisi Tetap	20
III.3.2 Kondisi Peubah.....	20
III.4 Prosedur Penelitian.....	20
III.4.1 Prosedur Percobaan	20
III.4.2 Analisa.....	21
III.5 Diagram Alir	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
IV.1 Hasil Analisa Kandungan <i>Struvite</i>	23
IV.2 Pembahasan.....	24
IV.2.1 Pengaruh pH terhadap pembentukan <i>struvite</i>	24
IV.2.2 Pengaruh rasio molar terhadap pembentukan <i>struvite</i>	26
IV.3 Hasil Analsa <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) dan <i>Energy Dispersive X-ray spectroscopy</i> (EDX).....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
V.1 Kesimpulan.....	33
V.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
APPENDIX	38
LAMPIRAN.....	56



Laporan Hasil Penelitian

Sintesis dan Karakteristik Pembentukan *Struvite* dari Magnesium
Klorida dengan Proses *Bubble*

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan umum pada <i>struvite</i>	5
Tabel 2. Karakteristik <i>struvite</i> dari penelitian yang pernah dilakukan	6
Tabel 3. Standar Nasional Indonesia Pupuk Fosfat (SNI 02-3776-2005).....	14
Tabel 4. Hasil analisa XRF kandungan <i>struvite</i>	23



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karakteristik <i>struvite</i> secara murni.....	5
Gambar 2.2 Gambar 2.2 Sistem kristal a. Isometrik, b. Tetragonal, c. Hexagonal, d. Trigonal, e. Orthorhombik, f. Monoklin, g. Triklin.....	10
Gambar 3.1 Skema Reaktor dengan pengadukan menggunakan <i>bubble</i>	19
Gambar 4.1 Pengaruh pH pada persentase kandungan unsur Mg dalam mineral <i>struvite</i>	22
Gambar 4.2 Pengaruh pH pada persentase kandungan unsur P dalam <i>struvite</i> ...	23
Gambar 4.3 Pengaruh rasio molar pada persentase kandungan unsur Mg dalam <i>struvite</i>	24
Gambar 4.4 Pengaruh rasio molar pada persentase kandungan unsur P dalam <i>struvite</i>	25
Gambar 4.5 Hasil analisa SEM <i>struvite</i> a. menurut teori, b. penelitian kondisi pH 9 dan rasio molar 1:1:1, c. penelitian kondisi pH 9 dan rasio molar 3:1:1	27
Gambar 4.6 Hasil analisa elemen-elemen yang terkandung dalam <i>stuvite</i> menggunakan EDX pada kondisi pH 9 dan rasio molar 1:1:1	28
Gambar 4.7 Hasil analisa elemen-elemen yang terkandung dalam <i>stuvite</i> menggunakan EDX pada kondisi pH 9 dan rasio molar 3:1:1	29



INTI SARI

Struvite ($\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) merupakan kristal putih yang terbentuk dari hasil reaksi antara magnesium, amonium, fosfat. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh sintesis *struvite* dengan menggunakan proses *bubble* dan untuk mengetahui karakteristik *struvite* yang dihasilkan.

Proses pembentukan *struvite* dilakukan dalam reaktor yang diisi dengan magnesium klorida (MgCl_2), asam fosfat (H_3PO_4) dan amonium hidroksida (NH_4OH) dengan perbandingan konsentrasi 1:1:1, 1,5:1:1, 2:1:1, 2,5:1:1, dan 3:1:1. Pembentukan *struvite* dilakukan menggunakan proses *bubble* yang berfungsi sebagai pengaduk dengan menyalakan kompresor untuk mengalirkan udara ke dalam reaktor pada laju aliran udara 1 L/menit. Larutan NaOH dengan konsentrasi 2N dimasukkan secara berkala ke dalam reaktor dengan sistem *bubble* sehingga pH campuran magnesium amonium fosfat tercapai sesuai dengan pH 7, 8, 9, 10, dan 11. Setelah pH sesuai dan terbentuk endapan *struvite* maka proses dihentikan. Endapan *struvite* yang terbentuk dikeringkan pada suhu ruangan (suhu 30 °C) selama 48 jam. Endapan *struvite* dilakukan analisa menggunakan SEM-EDX dan XRF.

Hasil analisa penelitian diperoleh kondisi terbaik pembentukan *struvite* untuk kandungan magnesium dalam kondisi pH 9 menggunakan rasio molar 1:1:1 diperoleh sebesar 10%. Kandungan unsur fosfat pembentukan *struvite* diperoleh kondisi terbaik dalam pH 9 dan rasio molar 3:1:1 sebesar 69,5%. Hal tersebut terjadi karena pada pH 7-8 pembentukan *struvite* belum optimal dan diatas pH 10 pembentukan *struvite* mulai menurun karena meningkatnya pengotor. *Struvite* yang terbentuk dari hasil penelitian ini pada pH 9 dengan rasio molar MAP 1:1:1 memiliki karakteristik berbentuk batang, berujung runcing, permukaannya rata, dan terdapat sedikit gumpalan pengotor meliputi natrium, aluminium dan klorida.