

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**KRISTALISASI STRUVITE DENGAN PENAMBAHAN ION KALSIUM
DARI URINE MANUSIA**



Oleh :

1. **DIMAS ILHAM AKBAR**

18031010135

**PROGRAM STUDI TEKNIK
KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2021**



LEMBAR PENGESAHAN



Laporan Penelitian “Kristalisasi Struvite dengan Penambahan Ion Kalsium dari Urine Manusia”

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN**

**“KRISTALISASI STRUVITE DENGAN PENAMBAHAN ION KALSIMUM
DARI URINE MANUSIA”**

DISUSUN OLEH :

Dimas Ilham Akbar NPM. 18031010135

**Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh
Desen Penguji Pada Tanggal : 14 Desember 2021**

Pembimbing:

Tim Penguji :

1.

Dr. T. Ir. Dyah Suci P. MT

NIP. 19661130 199203 2 001

1.

Dr. Ir. Sintha Soraya. MT

NIP. 19660621 199203 2 001

2.

Dr. T. Ir. Novel Karaman. MT

NIP. 19580801 198703 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Dr. Dra. Jariyah. MP

NIP. 19650403 199103 2 001

**Program Studi S1-Teknik Kimia
Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur**

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : DIMAS ICHAM AKBAR
NIM : 18031010135
Fakultas /Program Studi : TEKNIK /TEKNIK KIMIA
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : KRISTALISASI STRUKTUR DENGAN PENAMBAHAN ION KALSIMUM DARI URINE FEMALIA

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, 25 Juli 2022

Yang Menyatakan



(DIMAS ICHAM AKBAR)



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, dengan segala rahmat dan hidayahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Kristalisasi Struvite dengan Penambahan Ion Kalsium dari Urine Manusia”.

Dalam melaksanakan penyusunan laporan hasil penelitian ini tidak lepas dalam bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya S. , MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, sekaligus selaku dosen penguji.
3. Dr.T. Ir. Dyah Suci P., MT selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan, saran, ide dan masukan kepada penyusun.
4. Dr.T. Ir. Novel Karaman, MT., selaku dosen penguji.
5. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan untuk memperbaiki laporan hasil penelitian ini.

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

Surabaya, 16 Maret 2021

Penyusun



Abstrak

Struvite adalah kristal putih secara kimia dikenal sebagai magnesium amonium fosfor hexahydrate ($\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Keunggulan pupuk struvite dari limbah urine adalah dari segi ekonomi, sebab biaya produksi pupuk struvite ini jauh lebih murah dan mudah dibandingkan dengan pembuatan pupuk lainnya, bahkan pertumbuhan, biomassa, dan kandungan klorida tanaman sedikit lebih tinggi jika menggunakan pupuk urine. Tujuan dari penelitian ialah untuk mempelajari pengaruh suhu dan perbandingan molar pada pembentukan struvite serta mengetahui pengaruh penambahan ion kalsium pada pembentukan Kristal struvite yang dapat digunakan sebagai pupuk. Pembuatan struvite ini menggunakan magnetic stirrer dengan konsentrasi $\text{Mg}:\text{PO}_4:\text{Ca}$ sebesar 1:1:0, 1:1:1, 3:1:1 dan suhu sebesar 30°C , 35°C , dan 40°C . Penelitian ini menunjukkan hasil terbaik pada struvite dengan konsentrasi $\text{Mg}:\text{PO}_4:\text{Ca}$ 1:1:0 dengan suhu 40°C diperoleh kadar kadar P_2O_5 sebesar 46,2% .

Kata kunci: Struvite, Urine, P_2O_5



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GRAFIK.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 LATAR BELAKANG.....	1
I.2 TUJUAN	3
I.3 MANFAAT	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II. 1 TEORI UMUM	4
II. 1. 1 URINE MANUSIA.....	4
II. 1. 2 STRUVITE	6
II. 1. 3 BEBERAPA FAKTOR MEMPENGARUHI PEMBENTUKAN STRUVITE :	8
II. 1. 4 TEORI NUKLEASI STRUVITE.....	9
II. 1. 5 PENGARUH ION KALSIMUM.....	11
II.2 LANDASAN TEORI	11
II. 2. 1 KRISTALISASI.....	11
II. 2. 2 MEKANISME KRISTALISASI.....	12
II.3 HIPOTESIS	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
III. 1 BAHAN YANG DIGUNAKAN	15
III.2 GAMBAR RANGKAIAN ALAT.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
IV.2 GRAFIK DAN PEMBAHASAN.....	18
IV.2.1 MEKANISME PEMBENTUKAN KRISTAL STRUVITE	18
IV.2.1 KADAR P ₂ O ₅ TERHADAP RASIO MOLAR DAN SUHU PADA PEMBENTUKAN <i>STRUVITE</i>	20
IV.3 GAMBAR HASIL ANALISA SEM (<i>SCANNING ELECTRO MICROSCOPE</i>).....	22



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
DAFTAR PUSTAKA	25
APPENDIX	28



DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Pengaruh Suhu ($^{\circ}\text{C}$) terhadap kandungan P_2O_5 (%berat) dalam berbagai Rasio Molar	20
Grafik 2. Pengaruh Suhu dan Perbandingan Molar terhadap Kadar P_2O_5	21



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mineral MAP.....	6
Gambar 2. Rangkaian Alat Magnetic Stirrer.....	15
Gambar 3. Hasil analisa SEM material <i>struvite</i> pada kondisi suhu 40 °C dan rasio molar 1:1:0.....	21