

LAPORAN PENELITIAN

“PENGARUH PERBANDINGAN MOL DAN SUHU PADA PEMBENTUKAN STRUVITE DARI LIMBAH SAYURAN KUBIS (*Brassica Oleracea L.*) MENGGUNAKAN REAKTOR KOLOM BERSEKAT MIRING”

PENELITIAN

Digunakan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia



Disusun Oleh :

Eta Jawaharal Qurobi

NPM: 17031010080

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

2021



Laporan Penelitian
Pengaruh Perbandingan Mol dan Suhu pada Pembentukan Struvite dari
Limbah Sayuran Kubis (*Brassica Oleracea L.*) Menggunakan Reaktor
Bersekat Miring

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**"PENGARUH PERBANDINGAN MOL DAN SUHU PADA
PEMBENTUKAN STRUVITE DARI LIMBAH SAYURAN KUBIS
(*Brassica Oleracea L.*) MENGGUNAKAN REAKTOR KOLOM BERSEKAT
MIRING"**

Disusun Oleh :

ETA JAWAHARAL OUROBI

NPM: 17031010080

**Telah dipertahankan dan diterima dihadapan oleh Tim Penguji
Pada tanggal: 17 Juni 2021**

Dosen Penguji

1,

Ir. Retno Dewati, M.T.
NIP. 19600112 198703 2 001

Dosen Pembimbing

1,

Ir. Sutivono, M.T.
NIP. 19600713 198703 1 001

2,

Ir. Bambang Wahyudi, M.S.
NIP. 19580711 198503 1 001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
UPN "Veteran" Jawa Timur**

Dr. Dra. Juswah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
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 bersangkutan di bawah ini :

Nama:	1. Supradiana Dwi Cipta Wati	NPM. 17031010048
	2. Eta Jawaharal Qurobi	NPM. 17031010180

Telah mengerjakan revisi/ tidak ada revisi*) Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek, dengan judul :

"Pengaruh Perbandingan Mol dan Suhu pada Pembentukan Struvite Dari Limbah Sayuran Kubis (*Brassica Oleracea L.*) Menggunakan Reaktor Kolom Bersekat Miring"

Surabaya, 12 April 2020

Dosen Penguji yang menyarankan revisi :

Ir. Retno Dewati, MT.

()

Ir. Bambang Wahyudi, MS.

()

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

()
Ir. Sutiyono, MT.

NIP. 19600713 198703 1 001

*) Coret yang tidak perlu



INTISARI

Limbah sayuran kubis sangat berlimpah di alam dan bisa mencemari lingkungan. Limbah kubis sendiri mempunyai kandungan magnesium yang tinggi, sehingga dapat digunakan dalam pembentukan struvite. Struvite adalah suatu kristal magnesium amonium fosfat atau secara rumus kimia adalah $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Struvite merupakan pupuk yang mempunyai sifat melepas dengan perlahan, sehingga struvite ini dapat diaplikasikan dengan baik pada tanaman di tanah dengan pH yang relatif rendah. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan struvite dari limbah sayuran kubis menggunakan reaktor kolom bersekat miring dengan pengaruh perbandingan mol dan suhu. Pembentukan struvite dilakukan dalam skala laboratorium dengan cara mereaksikan larutan limbah kubis, NH_4OH , dan H_3PO_4 dengan pH 10 menggunakan rate udara 1 L/menit dan perbandingan mol adalah 1:1:1 ; 1:2:1 ; 1:1:2 ; 1:2:2 serta suhu ($^{\circ}\text{C}$) antara lain 20, 30, 40, 50. Hasil penelitian dianalisa menggunakan 3 metode antara lain XRF (X-Ray Fluorescence) untuk dapat mengetahui kandungan yang terdapat pada kristal, XRD (X-Ray Diffractometer) untuk dapat mengetahui apakah terbentuk kristal atau tidak, dan SEM (Scanning Electron Microscope) untuk dapat mengetahui struktur kristal. Dari penelitian ini didapatkan kondisi terbaik yaitu perbandingan mol 1:1:1 dan suhu 30°C , struvite yang dihasilkan memiliki kandungan magnesium 1,8 % dan phosphate 30,6 %.

Kata kunci: *kristalisasi; kubis; struvite*



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah membersamai penyusun dalam setiap penyusunan sehingga dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul **“Pengaruh Perbandingan Mol dan Suhu pada Pembentukan Struvite dari Limbah Sayuran Kubis (*Brassica Oleracea L.*) Menggunakan Reaktor Bersekat Miring”** sebagai salah satu tugas skripsi penyusun.

Tentu kita tak pernah sendirian, karenanya penyusun ingin berbagi rasa syukur dengan mengucapkan terimakasih kepada orang-orang yang membersamai penyusun dalam menyelesaikan laporan penelitian ini :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Sutiyono, MT Selaku Dosen Pembimbing Penelitian penulis, pendidik dan pribadi terbaik yang mendampingi penulis menjalani pilihan untuk mendalami ilmu Teknik Kimia secara mendalam.
4. Ir. Retno Dewati, M.T. selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini
5. Ir. Bambang Wahyudi, M.S. selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan penelitian ini. Oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas laporan ini. Akhir kata, penyusun mohon maaf sebesar-besarnya kepada semua pihak, apabila dalam penyusunan laporan ini penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 17 Juni 2021

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GRAFIK.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	3
I.3 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Tinjauan Pustaka	5
II.1.1 Kubis (<i>Brassica oleracea L.</i>).....	5
II.1.2 <i>Struvite</i>	6
II.1.3 Fosfat	8
II.1.4 Magnesium	9
II.1.5 Amonium.....	10
II.1.6 Reaktor Kolom Bersekat	10
II.2 Landasan Teori	12
II.2.1 Kristalisasi	12
II.2.2 Mekanisme Kristalisasi	12
II.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Kristalisasi Struvite	14
II.2.4 Standar Struvite	17
II.3 Hipotesis.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
III.1 Bahan yang Digunakan	18
III.2 Rangkaian Alat.....	18
III.3 Kondisi yang Dijalankan.....	19



Laporan Penelitian
Pengaruh Perbandingan Mol dan Suhu pada Pembentukan Struvite dari
Limbah Sayuran Kubis (*Brassica Oleracea L.*) Menggunakan Reaktor
Bersekat Miring

III.4 Prosedur.....	19
III.5 Diagram Alir Penelitian	21
III.6 Metode Analisa	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
IV.1 Hasil dan Pembahasan	23
IV.2 Grafik dan Pembahasan	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	31
V.1 Kesimpulan.....	31
V.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
APPENDIX.....	35
LAMPIRAN.....	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kubis putih	5
Gambar 2.2 Hasil analisa Scanning Electro Microscopie kristal struvite pada pH 9 dan rasio reaktan (PO:Mg) 1:3	8
Gambar 2.3 Reaktor bersekat miring	11
Gambar 2.4 Bentuk struvite pada perbesaran 1500x (a,b) dan 600x (c,d)	15
Gambar 2.5 General Struvite Information	17
Gambar 4.1 Hasil analisa XRD kristal <i>struvite</i> pada perbandingan mol 1:1:1 dengan suhu 30°C.....	21
Gambar 4.2 Hasil analisis SEM pada berbagai perbesaran.....	31



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Analisa Kandungan pada Larutan Kubis.....	6
Tabel 4.1 Hasil Karakterisasi Air Limbah Kubis.....	23
Tabel 4.2 Konversi Pembentukan Kristal <i>Struvite</i>	24
Tabel 4.3 Hasil Analisa XRF Kandungan Material <i>Struvite</i>	25



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Pengaruh suhu ($^{\circ}\text{C}$) terhadap persen berat fosfat dengan berbagai perbandingan mol MAP.....	26
Grafik 4.2 Pengaruh suhu ($^{\circ}\text{C}$) terhadap persen berat magnesium dengan berbagai perbandingan mol MAP.....	27
Grafik 4.3 Pengaruh perbandingan mol MAP terhadap persen berat fosfat dengan berbagai suhu ($^{\circ}\text{C}$).....	28
Grafik 4.4 Pengaruh perbandingan mol MAP terhadap persen berat magnesium dengan berbagai suhu ($^{\circ}\text{C}$).....	29