

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**SINTESA DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT $\text{Ca} - \text{Mg} - \text{NH}_4 - \text{PO}_4$
DARI BAHAN DOLOMIT DENGAN METODE PRESIPITASI**



DISUSUN OLEH :

NONI AULIA

20031010132

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**



LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**"SINTESA DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT $\text{Ca-Mg-NH}_4\text{-PO}_4$
DARI BAHAN DOLOMIT DENGAN METODE PRESIPITASI"**

DISUSUN OLEH :

NONI AULIA

NPM. 20031010132

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada Tanggal 01 Januari 2024**

1.

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Sri Muljani, M.T.)

NIP. 19611112 198903 2 001

(Ir. Ketut Sumada, M.S.)

NIP. 19620118 198803 1 001

2.

(Ir. Retno Dewati, M.T.)

NIP. 19600112 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

(Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.)

NIP. 19650403 199103 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
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 bertanda tangan dibawah ini :

Nama: 1. Noni Aulia NPM. 20031010132

2. Vica Brilliany Sanjaya NPM. 20031010133

Jurusan : Teknik Kimia

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

Judul:

"Sintesa dan Karakterisasi Komposit Ca-Mg-NH₄-PO₄ dari Bahan Dolomit Dengan Metode Presipitasi"

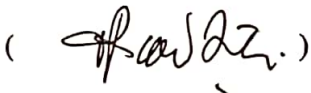
Surabaya, 1 Januari 2024

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Srie Muljani, MT
NIP. 19611112 198903 2 001

()

2. Ir. Retno Dewati, MT
NIP. 19600112 198703 2 001

()

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Ir. Ketut Sumada, MS
NIP. 19620118 198803 1 001

*) Coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Noni Aulia

NPM : 20031010132

Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Sintesa dan Karakterisasi Komposit Ca-Mg-NH₄-PO₄ dari Bahan Dolomit dengan Metode Presipitasi

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 disetujui 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 dikemudian 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, 29 Februari 2024

Yang Menyatakan



(Noni Aulia)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini dengan judul “Sintesa dan Karakterisasi Komposit $\text{Ca - Mg - NH}_4 - \text{PO}_4$ dari Bahan Dolomit dengan Metode Presipitasi”.

Laporan hasil penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan di Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Laporan ini disusun berdasarkan pengamatan hingga perhitungan dan dilengkapi dengan teori dari literatur maupun jurnal-jurnal serta petunjuk dari dosen pembimbing.

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

1. Ibu Prof. 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 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Ketut Sumada, M.S., selaku dosen pembimbing
4. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, M.T., selaku dosen penguji
5. Ibu Ir. Retno Dewati, M.T., selaku dosen penguji
6. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penyusun sangat menyadari dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun kami butuhkan untuk memperbaiki laporan hasil penelitian ini. Akhir kata semoga laporan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 21 Desember 2023

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
INTISARI.....	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 Komposit	4
II.1.2 Kapur Dolomit.....	4
II.1.3 Pupuk.....	5
II.1.4 Kualitas Pupuk Multinutrien Berbasis Phosphate	6
II.1.5 Komposit Kalsium Magnesium Amonium Fosfat ($\text{Ca-Mg-NH}_4\text{-PO}_4$) .	6
II.1.6 Unsur Kalsium (Ca).....	7
II.1.7 Unsur Magnesium (Mg)	7
II.1.8 Unsur Amonium (NH_4)	8
II.1.9 Unsur Fosfor (P)	9
II.2. Landasan Teori	9
II.2.1 Pelarutan	9
II.2.2 Presipitasi	10
II.2.3 Kelarutan Produk Komposit yang Dihasilkan Terhadap Air	11
II.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembuatan Komposit	11
II.3 Hipotesis	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
III.1 Bahan Baku	14



III.2 Rangkaian Alat.....	14
III.3 Peubah	15
III.3.1 Kondisi Tetap	15
III.3.2 Kondisi Berubah.....	15
III.4 Prosedur Penelitian.....	15
III.5 Analisis.....	17
III.6 Diagram Alir	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
IV.1 Analisis Bahan Awal.....	20
IV.2 Data Kelarutan Dolomit dalam Asam Fosfat.....	21
IV.3 Perolehan Yield.....	23
IV.4 Karakterisasi Komposit $\text{Ca - Mg - NH}_4 - \text{PO}_4$ dari Bahan Dolomit	26
IV.4.1 Analisis XRF.....	26
IV.4.2 Analisis XRD	30
IV.4.3 Analisis SEM	33
IV.4.4 Analisis EDX	35
IV.4.5 Pengaplikasian Komposit Sebagai Pupuk Multinutrien	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
V.1 Kesimpulan	38
V.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
APPENDIX.....	44
LAMPIRAN.....	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1 Rangkaian Alat Presipitasi	14
Gambar III.2 Diagram Alir Proses Sintesa dan Karakterisasi Komposit $\text{Ca-Mg-NH}_4\text{-PO}_4$ Dari Bahan Dolomit Dengan Metode Presipitasi	19
Gambar IV.1 Pengaruh Volume Asam Fosfat terhadap Residu Dolomit	22
Gambar IV.2 Hubungan Derajat Keasaman (pH) dengan Yield Komposit Hasil Presipitasi pada berbagai volume pelarut.....	24
Gambar IV.3 Pengaruh pH terhadap % Komponen CaO pada Berbagai Volume Asam Fosfat	27
Gambar IV.4 Pengaruh pH terhadap % Komponen MgO pada Berbagai Volume Asam Fosfat	28
Gambar IV.5 Pengaruh pH terhadap % Komponen P_2O_5 pada Berbagai Volume Asam Fosfat	29
Gambar IV.6 Pola Difraksi XRD Produk Komposit $\text{Ca-Mg-NH}_4\text{-PO}_4$ Dengan Perlakuan Tanpa Pencucian	31
Gambar IV.7 Pola Difraksi XRD Produk Komposit $\text{Ca-Mg-NH}_4\text{-PO}_4$ Dengan Perlakuan Pencucian 1x	32
Gambar IV.8 Pola Difraksi XRD Produk Komposit $\text{Ca-Mg-NH}_4\text{-PO}_4$ Dengan Perlakuan Pencucian 3x	33
Gambar IV.9 Hasil Analisis SEM Produk Komposit $\text{Ca-Mg-NH}_4\text{-PO}_4$	34



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Komposisi Dolomit	5
Tabel II.2 Kualitas Pupuk Multinutrien Berbasis Phosphate	6
Tabel II.3 Kelarutan Mineral Struvite dan Brushite.....	11
Tabel IV.1 Hasil Analisis Kadar CaO dan MgO dalam Dolomit	20
Tabel IV.2 Kadar CaO dan MgO dalam Dolomit berdasarkan Literatur.....	20
Tabel IV.3 Data Kelarutan Dolomit dalam Asam Fosfat.....	21
Tabel IV.4 Data Hasil Yield Produk Komposit $\text{Ca-Mg-NH}_4\text{-PO}_4$ dari Dolomit ..	23
Tabel IV.5 Hasil Analisis XRF Produk Komposit $\text{Ca-Mg-NH}_4\text{-PO}_4$	26
Tabel IV.6 Hasil Analisis XRD Produk Komposit $\text{Ca-Mg-NH}_4\text{-PO}_4$	30
Tabel IV.7 Hasil Analisis EDX Produk Komposit $\text{Ca-Mg-NH}_4\text{-PO}_4$	35



INTISARI

Komposit adalah suatu material yang tersusun melalui pencampuran dua atau lebih material baku yang berbeda dalam bentuk dengan tujuan untuk mendapatkan sifat mekanis yang lebih bernilai. Komposit $\text{Ca-Mg-NH}_4\text{-PO}_4$ merupakan material yang tersusun dari unsur Kalsium, Magnesium, Amonium, dan Fosfat. Pada penelitian ini digunakan asam fosfat (H_3PO_4) untuk melarutkan kalsium dan magnesium dari bahan dolomit serta amonium hidroksida (NH_4OH) sebagai presipitan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan asam fosfat (H_3PO_4) dan amonium hidroksida (NH_4OH). Produk yang telah terbentuk dilakukan analisis XRF dan SEM-EDX untuk mengetahui komposisi dan morfologi dari komposit dan analisis XRD untuk mengetahui derajat kristalinitas dari komposit.

Penelitian dilakukan sebanyak 25 kali percobaan dengan variabel peubah yaitu volume asam fosfat dan derajat keasaman. Proses ini diawali dengan melarutkan dolomit ke dalam asam fosfat, lalu difiltrasi. Filtrat yang didapatkan kemudian dilakukan presipitasi dengan menggunakan larutan basa berupa amonium hidroksida hingga mencapai pH yang telah ditentukan. Hasil presipitasi kemudian difiltrasi. Endapan yang didapatkan kemudian dipanaskan ke dalam oven dengan suhu 100°C selama 1 jam. Hasil pemanasan kemudian menjadi produk yang selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui karakteristik produk yang terbentuk. Berdasarkan hasil penelitian, pengaruh penambahan asam fosfat dan derajat keasaman memiliki hasil yang fluktuatif. Perolehan nilai *yield* didapatkan sekitar 24,15% – 147,05% sesuai dengan volume pelarut dan derajat keasaman yang diubah. Hasil analisis XRF menunjukkan bahwa komposit terkandung beberapa senyawa seperti CaO , MgO , dan P_2O_5 . Hasil analisis SEM menunjukkan ukuran partikel komposit sebesar $4,32\ \mu\text{m}$ hingga $579\ \text{nm}$. Sedangkan hasil analisis EDX menunjukkan bahwa komposit terbentuk unsur Ca, Mg, N, P, dan O. Hasil analisis XRD menunjukkan bahwa pada komposit terbentuk kristal Struvite yang berbentuk *orthorhombic* dan kristal Brushite berbentuk *monoclinic*.

Kata kunci : Komposit, Dolomit, Presipitasi, pH
