



OPTIMASI KONSENTRASI DAN VOLUME ASAM NITRAT TERHADAP HASIL EKSTRAK DOLOMIT UNTUK FORMULASI PUPUK DAUN

LISTIKA APRIYANTI



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan penelitian dengan judul “Optimasi Konsentrasi dan Volume Asam Nitrat terhadap Hasil Ekstrak Dolomit untuk Formulasi Pupuk Daun” adalah karya saya dengan arahan dari pembimbing PT Pupuk Kujang serta dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Listika Apriyanti
J0312211154



ABSTRAK

LISTIKA APRIYANTI. Optimasi Konsentrasi dan Volume Asam Nitrat terhadap Hasil Ekstrak Dolomit untuk Formulasi Pupuk Daun. Dibimbing oleh BUDI RIZA PUTRA dan RANGGA JIWA WIBAWA.

Pupuk daun merupakan alternatif efisien dalam pemenuhan hara tanaman yang diaplikasikan langsung melalui permukaan daun, sehingga penyerapan nutrien pada tanaman lebih efektif. Dolomit sebagai sumber kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk daun. Penelitian ini bertujuan mengoptimasi konsentrasi dan volume asam nitrat dalam ekstraksi dolomit serta menentukan formulasi optimum pupuk cair berbasis dolomit yang sesuai dengan SNI dan rasio label produk NPK 3-2-5. Ekstraksi dilakukan menggunakan variasi konsentrasi dan volume HNO_3 disertai pemanasan dan pengadukan. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi HNO_3 4N meningkatkan efisiensi ekstraksi sedangkan volume di atas 150 mL menurunkan efektivitas akibat efek pengenceran. Waktu optimum ekstraksi tercapai pada 3 jam dengan formulasi terbaik ditemukan pada komposisi dolomit, DAP, dan kalium karbonat sebesar 1:1:1 dan unsur mikro Cu, Fe, dan Zn sebesar 2:3:1. Formulasi ke-9 memenuhi persyaratan mutu pupuk daun berdasarkan SNI 02-6681-2002 dan sesuai dengan rasio NPK produk 3-2-5.

Kata kunci: asam nitrat, dolomit, pupuk daun, pupuk NPK

ABSTRACT

LISTIKA APRIYANTI. Optimization of Nitric Acid Concentration and Volume on the Extraction Yield Dolomite for Foliar Fertilizer Formulation. Supervised by BUDI RIZA PUTRA and RANGGA JIWA WIBAWA.

Foliar fertilizer was an efficient alternative for supplying plant nutrients, applied directly to leaf surfaces for more effective absorption. Dolomite, as a source of calcium (Ca) and magnesium (Mg), showed potential as a raw material for liquid foliar fertilizer. This study aimed to optimize the concentration and volume of nitric acid on dolomite extraction and determine the optimal formulation that met the SNI and the NPK 3-2-5 label ratio. Extraction was performed using various HNO_3 concentrations and volumes with heating and stirring. Results showed that 4N HNO_3 improved extraction efficiency, while volumes above 150 mL reduced effectiveness due to dilution. The obtained optimum extraction time was 3 hours. The best formulation used a 1:1:1 ratio of dolomite, DAP, and potassium carbonate, along with Cu, Fe, and Zn in a 2:3:1 ratio. The ninth formulation met SNI 02-6681-2002 standards and fulfilled the NPK 3-2-5 requirement.

Keywords: dolomite, foliar fertilizer, nitric acid, NPK fertilizer



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak mengugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



OPTIMASI KONSENTRASI DAN VOLUME ASAM NITRAT TERHADAP HASIL EKSTRAK DOLOMIT UNTUK FORMULASI PUPUK DAUN

LISTIKA APRIYANTI

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Analisis Kimia

**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



©Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Proyek Akhir: Nindya Tri Muliawati, S.Si., M.Sc



Judul Proyek Akhir : Optimasi Konsentrasi dan Volume Asam Nitrat terhadap Hasil Ekstrak Dolomit untuk Formulasi Pupuk Daun
Nama : Listika Apriyanti
NIM : J0312211154

Disetujui oleh

Pembimbing I:
Budi Riza Putra, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 196810021989011001

Budi Riza

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si.
NIP. 197611032014092002

CV

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171992031003



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 sampai bulan Mei 2025 ini ialah Proyek Tugas Akhir di PT Pupuk Kujang dengan judul “Optimasi Konsentrasi dan Volume Asam Nitrat terhadap Hasil Ekstrak Dolomit untuk Formulasi Pupuk Daun”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berpartisipasi dalam penyelesaian laporan proyek akhir ini, terutama para pembimbing, Bapak Budi Riza Putra S.Si., M.Si., Ph.D., dan Bapak Rangga Jiwa Wibawa, SP., M.Agr., dari Departemen Riset PT Pupuk Kujang yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar proposal yaitu Bapak Dr. Tekad Urip Pambudi S., S.Pt., M.Si, moderator seminar hasil Dr. Deden Saprudin, S.Si., M.Si., serta Ibu Nindya Tri Muliawati, S.Si., M.Sc selaku dosen pengaji ujian sidang. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada PT Pupuk Kujang yang telah memberi izin penelitian, terutama kepada Departemen Riset beserta staf Laboratorium yang telah membantu selama pengumpulan data.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Sugino Awaludin selaku ayah tercinta serta ibu tersayang penulis Eko Makhriyanti, yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya yang sangat besar kepada penulis hingga dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini. Teman-teman terdekat penulis serta seluruh keluarga yang juga banyak memberikan semangat dan arahan kepada penulis. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Listika Apriyanti



DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR REAKSI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR RUMUS	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
1.6 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Dolomit	3
2.2 Proses Kalsinasi pada Dolomit	4
2.3 Pemisahan Mineral Dolomit dengan Asam Nitrat (HNO_3)	5
2.4 Metode Kjeldahl dengan destilasi <i>Gerhardt Vapodest</i>	7
2.5 Pupuk Daun NPK Cair	9
2.6 Penambahan DAP dan K_2CO_3 untuk Formulasi Pupuk Daun	11
2.7 Spektrofotometri Serapan Atom Nyala (SSA Nyala)	11
III METODE	15
3.1 Waktu dan Tempat	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Prosedur	15
3.4 Analisis Data	22
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil nilai pH ekstrak dolomit	23
4.2 Hasil kadar magnesium nitrat pada ekstrak dolomit	26
4.3 Hasil kadar kalsium nitrat pada ekstrak dolomit	28
4.4 Hasil kadar N-NO_3 pada ekstrak dolomit	31
4.5 Hasil nilai pH pada formulasi pupuk daun NPK 3-2-5	32
4.6 Hasil kadar NPK pada formulasi pupuk daun 3-2-5	34
4.7 Hasil kadar hara makro pada formulasi pupuk daun 3-2-5	38
4.8 Hasil kadar hara mikro pada formulasi pupuk daun 3-2-5.	40
V SIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Simpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46
RIWAYAT HIDUP	54

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



2.1	Kelebihan dan kekurangan SSA berdasarkan atomisasinya	12
3.1	Pengaturan metode destilasi pada Gerhardt Vapodest	18
3.2	Formulasi pupuk daun NPK cair 3-2-5	19
3.3	Deret standar campur makro - mikro	21
4.1	Hasil pH pada produk pupuk daun dengan uji stabilitas 7 hari	33
4.2	Hasil penetapan kadar NPK pada formulasi pupuk daun 3-2-5	35
4.3	Hasil penetapan hara makro pada formulasi pupuk daun 3-2-5	39
4.4	Hasil penetapan hara mikro pada formulasi pupuk daun 3-2-5	40

DAFTAR GAMBAR

2.1	Tambang dolomit di Desa Pucangan, Kabupaten Tuban	3
2.2	Struktur Dolomit	4
2.3	Skema prinsip kerja SSA nyala	13
2.4	Alat SSA nyala.	14
3.1	Bagan alir ekstraksi dan formulasi dolomit dengan HNO_3 .	16
4.1	Nilai pH ekstrak dolomit selama 3 jam ekstraksi dengan variasi volume ■100 mL ■150 mL ■200 mL ■250 mL ■300 mL.	24
4.2	Nilai pH ekstrak dolomit selama 5 jam ekstraksi dengan variasi volume ■100 mL ■150 mL ■200 mL ■250 mL ■300 mL.	25
4.3	Nilai pH ekstrak dolomit selama 6 jam ekstraksi dengan variasi volume ■100 mL ■150 mL ■200 mL ■250 mL ■300 mL.	25
4.4	Konsentrasi magnesium nitrat selama 3 jam ekstraksi dengan variasi volume ■100 mL ■150 mL ■200 mL ■250 mL ■300 mL.	26
4.5	Konsentrasi magnesium nitrat selama 5 jam ekstraksi dengan variasi volume ■100 mL ■150 mL ■200 mL ■250 mL ■300 mL.	27
4.6	Konsentrasi magnesium nitrat selama 6 jam ekstraksi dengan variasi volume ■100 mL ■150 mL ■200 mL ■250 mL ■300 mL.	28
4.7	Konsentrasi kalsium nitrat selama 3 jam ekstraksi dengan variasi volume ■100 mL ■150 mL ■200 mL ■250 mL ■300 mL.	29
4.8	Konsentrasi kalsium nitrat selama 5 jam ekstraksi dengan variasi volume ■100 mL ■150 mL ■200 mL ■250 mL ■300 mL.	29
4.9	Konsentrasi kalsium nitrat selama 6 jam ekstraksi dengan variasi volume ■100 mL ■150 mL ■200 mL ■250 mL ■300 mL.	30
4.10	Konsentrasi N-NO_3 selama 3 jam ekstraksi dengan variasi volume ■100 mL ■150 mL ■200 mL ■250 mL ■300 mL.	31
4.11	Konsentrasi N-NO_3 selama 5 jam ekstraksi dengan variasi volume ■100 mL ■150 mL ■200 mL ■250 mL ■300 mL.	32
4.12	Konsentrasi N-NO_3 selama 6 jam ekstraksi dengan variasi volume ■100 mL ■150 mL ■200 mL ■250 mL ■300 mL.	32



2.1 Mekanisme penguraian kalsinasi dolomit	4
2.2 Mekanisme reaksi dolomit dengan asam nitrat	5
2.3 Mekanisme reduksi nitrat menjadi amonia	8
2.4 Mekanisme pembentukan ion ammonium	9
4.1 Mekanisme pembentukan fosfor pentoksida	35
4.2 Mekanisme pembentukan asam ortofosfat	35
4.3 Mekanisme pembentukan kompleks asam vanadat-molibdat	36

DAFTAR LAMPIRAN

1. Persyaratan teknis minimal (PTM) pupuk anorganik hara makro-mikro campuran mengacu SNI 02-6681-2002	47
2. Hasil pH pada ekstrak dolomit terhadap variabel waktu ekstraksi.	47
3. Hasil kalibrasi pH meter saat pengukuran stabilitas produk	48
4. Hasil kadar magnesium nitrat terhadap variabel waktu ekstraksi.	49
5. Hasil kadar kalsium nitrat terhadap variabel waktu ekstraksi.	50
6. Hasil kadar nitrat terhadap waktu ekstraksi 3 jam	51
7. Hasil kadar nitrat terhadap waktu ekstraksi 5 dan 6 jam	52
8. Hasil kadar hara formulasi pupuk daun	53

DAFTAR RUMUS

1. Rumus pengukuran kadar kalsium dan magnesium	17
2. Rumus penentuan N-NO ₃	18
3. Rumus penentuan nitrogen metode BIS standar	18
4. Rumus penentuan nitrogen total metode kjeldahl	20
5. Rumus penentuan fosfor dalam P ₂ O ₅ total	22
6. Rumus penentuan kalium dalam K ₂ O total	22
7. Rumus penentuan unsur hara makro dan mikro	22