

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**SINTESA PUPUK CAIR AMONIUM SILIKAT DARI SEKAM PADI
DENGAN METODE EKSTRAKSI**



DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD ALI AKBAR

NPM. 22031010142

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

2025

**SINTESA PUPUK CAIR AMONIUM SILIKAT DARI SEKAM PADI
DENGAN METODE EKSTRAKSI**

Skripsi

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



DISUSUN OLEH :

Muhammad Ali Akbar

22031010142

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

2025



LAPORAN HASIL PENELITIAN
 "Sintesa Pupuk Cair Amonium Silikat Dari Sekam Padi Dengan
 Metode Ekstraksi"

LEMBAR PENGESAHAN
 LAPORAN HASIL PENELITIAN

"SINTESA PUPUK CAIR AMONIUM SILIKAT DARI SEKAM PADJ DENGAN
 METODE EKSTRAKSI"

DISUSUN OLEH

MUHAMMAD ALI AKBAR

NPM. 22031010742

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada tanggal: 06 Agustus 2025

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

(Ir. Ketut Subrata, M.S.)

NIP. 19620116 198903 1 001

(Ir. Ely Kurniati, M.T.)

NIP/19641018 199203 2 001

2.

(Ir. Suprihatin, M.T.)

NIP. 19630508 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dya Jarivah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

LAPORAN HASIL PENELITIAN
"Sintesa Pupuk Cair Amonium Silikat Dari Sekam Padi Dengan
Metode Ekstraksi"

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"SINTESA PUPUK CAIR AMONIUM SILIKAT DARI SEKAM PADI
DENGAN METODE EKSTRAKSI"

DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD ALI AKBAR

(22031010142)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing Penelitian


(Dr. Ely Kurniati, M.T.)

NIP./19641018 199203 2 001



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesa Pupuk Cair Amonium Silikat Dari Sekam Padi Dengan Metode Ekstraksi”

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama: 1. Kharisma Indahsari

NPM. 22031010101

2. Muhammad Ali Akbar

NPM. 22031010142

Jurusan : Teknik Kimia

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

Judul :

“Sintesa Pupuk Cair Amonium Silikat Dari Sekam Padi Dengan Metode Ekstraksi”

Surabaya, 06 Agustus 2025

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

2. Ir. Suprihatin, M.T.

NIP. 19630508 199203 2 001

Mengetahui

Dosen Pembimbing

(Ir. Ely Kurniati, M.T.)

NIP. 19641018 199203 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ali Akbar
NPM : 22031010142
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Disertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 27 Oktober 2025

Yang menyatakan



(Muhammad Ali Akbar)

NPM. 22031010142



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesa Pupuk Cair Amonium Silikat Dari Sekam Padi Dengan Metode Ekstraksi”

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Karena atas rahmat dan karunia-Nya, penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Sintesa Pupuk Cair Amonium Silikat Dari Sekam Padi Dengan Metode Ekstraksi”

Laporan hasil penelitian ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik dan saran dalam menyelesaikan laporan hasil penelitian ini. Oleh karena itu, tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku koordinator program studi teknik kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Ely Kurniati, M.T. selaku dosen pembimbing penelitian ini
4. Ir. Ketut Sumada, M.S. selaku dosen penguji dalam penelitian ini
5. Ir. Suprihatin, M.T. selaku dosen penguji dalam penelitian ini

Penyusun sangat menyadari bahwa dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran guna menyempurnakan laporan hasil penelitian ini.

Surabaya, 28 Juli 2025

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesa Pupuk Cair Amonium Silikat Dari Sekam Padi Dengan Metode Ekstraksi”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iii
KETERANGAN REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
INTISARI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	2
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Teori Umum.....	4
II.1.1 Sekam Padi.....	4
II.1.2 Silika Amorf.....	5
II.1.3 Silika Kristalin	6
II.1.4 Pupuk Amonium Silikat (Pupuk Hara Makro).....	6
II.1.5 Pupuk Hara Mikro.....	9
II.2 Landasan Teori	10
II.2.1 Pengabuan	10
II.2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Pengabuan.....	10
II.2.3 Ekstraksi Padat - Cair.....	11
II.2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Ekstraksi	11
II.2.5 Hipotesis.....	13
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
III.1 Pelaksanaan Penelitian	14
III.2 Bahan Penelitian.....	14
III.3 Rangkaian Alat	14



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesa Pupuk Cair Amonium Silikat Dari Sekam Padi Dengan Metode Ekstraksi”

III.3.1 Rangkaian Alat Pengabuan.....	14
III.3.2 Rangkaian Alat Ekstraksi.....	15
III.4 Kondisi dan Variabel Penelitian.....	15
III.4.1 Proses Pengabuan	15
III.4.2 Proses Ekstraksi.....	15
III.5 Diagram Alir.....	16
III.6 Prosedur Penelitian.....	17
III.6.1 Uraian Proses	17
III.6.2 Rencana Analisa	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
IV.1 Hasil Penelitian	20
IV.1.1 Uji XRF	20
IV.1.2 Uji Gravimetri.....	21
IV.1.3 Uji Kjeldahl	24
IV.2 Karakterisasi Ammonium Silikat menggunakan FTIR.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
V.1 Kesimpulan.....	29
V.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN A	35
LAMPIRAN B	36



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesa Pupuk Cair Amonium Silikat Dari Sekam Padi Dengan Metode Ekstraksi”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Sekam Padi	4
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Pengabuan	14
Gambar III. 2 Rangkaian Alat Ekstraksi	15
Gambar III. 3 Diagram Alir Percobaan Pembuatan Amonium Silikat	16
Gambar IV. 1 Hubungan Antara Konsentrasi NH_4OH Dengan Kadar Silika Pada Berbagai Waktu Ekstraksi.....	22
Gambar IV. 2 Hubungan Antara Konsentrasi NH_4OH Dengan Kadar Nitrogen Pada Berbagai Waktu Ekstraksi.....	25
Gambar IV. 3 Spektrum FTIR pada Ammonium Silikat Hasil Sintesis	27



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesa Pupuk Cair Amonium Silikat Dari Sekam Padi Dengan Metode Ekstraksi”

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Komposisi Kandungan Senyawa Dalam Abu Sekam Padi	5
Tabel II. 2 Syarat Minimal Kandungan Pada Pupuk Hara Makro Majemuk.....	8
Tabel II. 3 Penggolongan Unsur Hara Tanaman.....	9
Tabel IV. 1 Hasil Uji XRF Pada Abu Sekam Padi	20
Tabel IV. 2 Hasil Uji Gravimetri Pada Ammonium Silikat.....	21
Tabel IV. 3 Hasil Uji Kjeldahl Pada Ammonium Silikat.....	24
Tabel IV. 4 Interpretasi Hasil Analisis Spektrum FTIR Pada Ammonium Silikat Hasil Sintesis.....	28



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesa Pupuk Cair Amonium Silikat Dari Sekam Padi Dengan Metode Ekstraksi”

INTISARI

Limbah padat yang mengandung silika seperti abu sekam padi, merupakan sumber daya yang berpotensi tinggi untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam sintesis pupuk cair ammonium silikat. Kandungan silikat yang tinggi dalam abu sekam padi diketahui mampu memberikan manfaat agronomis, terutama dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres abiotik seperti kekeringan dan serangan patogen. Dalam penelitian ini, dilakukan sintesis ammonium silikat cair melalui proses pelarutan silika dari abu sekam padi menggunakan larutan ammonium hidroksida (NH_4OH) dengan variasi konsentrasi (1; 1,25; 1,5; 1,75; dan 2) M. Proses pelarutan berlangsung pada suhu 90°C selama (60; 75; 90; 105; dan 120) menit untuk menghasilkan larutan natrium silikat. Rasio abu sekam padi terhadap larutan NH_4OH yang digunakan dalam proses sintesis adalah 1 : 12,5, yang dipilih untuk memastikan kelarutan silika secara optimal dan efisiensi reaksi yang tinggi.

Pupuk cair ammonium silikat yang dihasilkan kemudian dilakukan uji kadar unsur nitrogen dan silikat serta dilakukan karakterisasi untuk mengetahui gugus fungsi yang terdapat dalam larutan. Hasil terbaik diperoleh pada konsentrasi NH_4OH sebesar 2 M dengan waktu reaksi 75 menit dengan kadar silika sebesar 0,24 %. Selain itu, hasil terbaik kadar nitrogen yaitu pada konsentrasi NH_4OH sebesar 2 M dengan waktu reaksi 60 menit dengan kadar nitrogen sebesar 4,57 % . Hasil ini menunjukkan bahwa pupuk cair ammonium silikat dari abu sekam padi dapat disintesis dan berpotensi digunakan sebagai sumber hara silikon bagi tanaman. Karakterisasi tambahan dilakukan menggunakan spektrofotometer FTIR untuk mengetahui gugus fungsi, dengan hasil menunjukkan adanya puncak panjang gelombang pada $1039,63\text{ cm}^{-1}$ yang merupakan puncak dari gugus Si–O–Si sebagai indikasi adanya silika dalam pupuk cair, serta puncak pada $3446,79\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan puncak dari gugus –NH sebagai indikasi keberadaan ion ammonium dalam struktur pupuk cair.

Kata kunci: ammonium silikat; pupuk cair; silika; limbah sekam padi