

LAPORAN PENELITIAN

**“OPTIMASI WAKTU FERMENTASI DAN VOLUME STARTER KULIT
PISANG PADA PEMBUATAN PUPUK ORGANIK PADAT DARI LIMBAH
TAHU DENGAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*”**



Disusun Oleh:

Izaaz Daffa Ulhaq

(19031010179)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**

LAPORAN PENELITIAN

**"OPTIMASI WAKTU FERMENTASI DAN VOLUME STARTER KULIT
PISANG PADA PEMBUATAN PUPUK ORGANIK PADAT DARI LIMBAH
TAHU DENGAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*"**



Disusun Oleh:

Izaaz Daffa Ulhaq

(19031010179)

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

2023



Laporan Penelitian
Optimasi Waktu Fermentasi Dan Volume Starter Kulit Pisang Pada Pembuatan Pupuk Organik Padat Dari Limbah Padat Tahu Dengan Response Surface Methodology

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**"OPTIMASI WAKTU FERMENTASI DAN VOLUME STARTER KULIT
PISANG PADA PEMBUATAN PUPUK ORGANIK PADAT DARI LIMBAH
TAHU DENGAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*"**

Disusun oleh:

Izaaz Daffa Ulhaq

(19031010179)

Telah Dipertahankan dan Diterima Dosen Penguji

Pada tanggal 3 November 2023

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

1. Dosen Penguji I

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

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT
NIP:19660621 199203 2 001

2. Dosen Penguji II

Ir. Kindriari Nurma Wahyuni, MT
NIP. 19600228 198803 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kesuksesan dalam menyelesaikan laporan penelitian yang sebagai salah satu syarat kelulusan di Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dengan judul **“Optimasi Waktu Fermentasi Dan Volume Starter Kulit Pisang Pada Pembuatan Pupuk Organik Padat Dari Limbah Tahu dengan *Response Surface Methodology*”**

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

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Dosen Pembimbing Penelitian, yang telah membimbing dalam penelitian ini.
4. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT selaku dosen penguji dalam penelitian ini.
5. Ibu Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT selaku dosen penguji dalam penelitian ini.
6. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materiil.

Pada penyusunan laporan ini, penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangannya. Maka dengan rendah hati, penyusun mengharapkan kritik dan saran dari seluruh asisten dosen yang turut membantu dalam pelaksanaan kesempurnaan laporan ini. Penyusun mengharapkan hasil penelitian yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Fakultas Teknik, khususnya mahasiswa jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 3 November 2023

Penyusun



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	8
I.1 Latar Belakang	8
I.2 Tujuan	10
I.3 Manfaat	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
II.1 Teori Umum.....	11
II.1.1 Limbah Tahu	11
II.1.2 Pengertian Pupuk	11
II.1.2 Klasifikasi Pupuk	12
II.1.3.1 Klasifikasi Berdasarkan Sumber Terjadinya	12
II.1.3.2 Klasifikasi Berdasarkan Senyawa Kimianya.....	12
II.1.3.3 Berdasarkan Kandungan Hara.....	13
II.1.3.4 Berdasarkan Reaksinya	13
II.1.3.5 Berdasarkan Fase atau Bentuk.....	13
II.1.4 Unsur Hara Makro.....	13
II.1.5 Effective Microorganisms 4.....	15
II.1.6 Kulit pisang	15
II.1.7 Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik Padat	17
II.2 Landasan Teori	18
II.2.1 Reaksi Pembuatan Pupuk Organik Padat Dari Limbah Tahu	18
II.2.2 Reaksi dan Mekanisme Penambahan Fosfat	19
II.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Pembuatan Pupuk	19
II.2.4 <i>Response Surface Methodology</i>	21



Laporan Penelitian
Optimasi Waktu Fermentasi Dan Volume Starter Kulit Pisang Pada Pembuatan Pupuk Organik Padat Dari Limbah Padat Tahu Dengan Response Surface Methodology

II.3 Hipotesa	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
III.1 Bahan yang digunakan	23
III.2 Alat	23
III.2.1 Alat yang digunakan	23
III.2.2 Gambar Alat.....	23
III.2.2.1 Rangkaian Alat Proses Pembuatan Pupuk Padat	23
III.3 Variabel Penelitian	24
III.3.1 Kondisi yang ditetapkan	24
III.3.2 Kondisi yang dijalankan	24
III.4 Prosedur Penelitian.....	24
III.4.1 Pembuatan Starter dan Aktivasi <i>Effective-Microorganism 4</i>	24
III.4.2 Pembuatan Pupuk Organik Padat	25
III.4.3 Tahap Optimasi dengan <i>Response Surface Methodology</i>	25
III.5 Diagram Alir.....	26
III.5.1 Pembuatan Starter	26
III.5.2 Pembuatan Pupuk	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
IV. 1 Kandungan Awal Unsur Hara Ampas Tahu.....	28
IV. 2 Kandungan Nitrogen, Fosfor, dan Kalium Pada Pupuk.....	28
IV.3 Grafik dan Pembahasan.....	30
IV.3.1 Optimasi dan Verifikasi.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
V.1 Kesimpulan.....	37
V.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Standar Mutu Pupuk Organik Padat.....	15
Tabel IV.1 Hasil Pengujian Kadar Unsur Hara Ampas Tahu.....	26
Tabel IV.2 Hasil Pengujian Kadar Unsur Hara Pupuk Organik Padat.....	27
Tabel IV.3 Solusi Optimal dari Software Minitab.....	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1 Rangkaian alat proses pembuatan pupuk organik padat.....	22
Gambar III.1 Diagram Alir Pembuatan Starter.....	25
Gambar III.2 Diagram Alir Pembuatan Pupuk.....	26
Gambar IV.1 Grafik pengaruh perbedaan waktu fermentasi dan volume starter terhadap kandungan fosfor.....	29
Gambar IV.2 Grafik pengaruh perbedaan waktu fermentasi dan volume starter terhadap kandungan kalium.....	30
Gambar IV.3 Grafik pengaruh perbedaan waktu fermentasi dengan volume starter terhadap kandungan nitrogen.....	31
Gambar IV.4 Grafik Response Surface pada Optimasi Volume Starter dan Waktu Fermentasi.....	34



INTISARI

Ampas tahu berasal dari penggumpalan dan penyaringan. Ampas tahu disebut memiliki kandungan unsur hara lebih tinggi dibandingkan limbah cairnya. Berdasarkan analisis awal, ampas tahu memiliki kadar unsur hara makro nitrogen sebesar 0.4%, P₂O₅ 0.16%, kalium 0.53%, dimana kandungan tersebut berpotensi untuk meningkatkan kesuburan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kandungan unsur hara tersebut melalui optimasi volume starter kulit pisang serta waktu fermentasi untuk mendapatkan pupuk organik padat yang sesuai dengan SNI. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok, dirancang untuk mengetahui kondisi optimum proses pembuatan pupuk organik padat dari ampas tahu dengan menggunakan Response Surface Methodology. Proses pembuatan pupuk organik padat dari ampas tahu menggunakan fermentasi dengan bantuan EM4 dengan variasi volume starter yaitu: 25 ml; 35 ml; 45 ml; 50 ml; dan 55 ml dan waktu fermentasi 3 hari; 5 hari; 7 hari; 9 hari; dan 11 hari. Dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh volume starter dan waktu fermentasi terhadap pada pupuk organik padat ampas tahu. Nilai respon maksimal didapatkan pada variasi volume starter 55 ml dan waktu fermentasi 11 hari dengan kadar nitrogen 1,08%, P₂O₅ 1,214% dan kalium 2,115%. Hasil verifikasi dari prediksi respon optimum didapatkan kadar nitrogen 2,02505%, P₂O₅ 2,11075% dan kalium 3,22723%.

Kata kunci: Ampas tahu, EM4, Fermentasi, Kulit pisang, Pupuk organik padat.