

LAPORAN AKHIR

**PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI KOMBINASI DAUN
KELOR (*Moringa oleifera*) DAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TEMPE
DENGAN VARIASI WAKTU FERMENTASI DAN VOLUME
BIOAKTIVATOR EM4**



**Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
pada Diploma III Program Studi Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

OLEH:

**RIZKI NURJANAH
0618 3040 0285**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI KOMBINASI DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TEMPE DENGAN VARIASI WAKTU FERMENTASI DAN VOLUME BIOAKTIVATOR EM4

OLEH:

RIZKI NURJANAH
0618 3040 0285

Menyetujui,
Pembimbing I,



Ir. Jakson, M.Si.
NIDN 0004096205

Palembang, Agustus 2021

Pembimbing II,



Taufiq Jauhari, S.T., M.T.
NIDN 0019037502

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jakson, M.Si.
NIP 196209041990031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polseri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Pengudi
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 26 Juli 2021

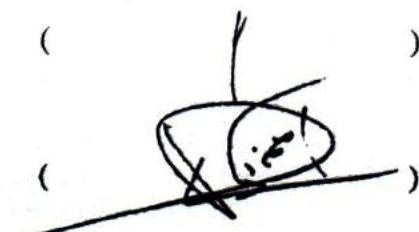
Tim Pengudi :

1. Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NIDN 0016027102

2. Ahmad Zikri, S.T., M.T.
NIDN 0007088601

3. Ir. Elina Margarety, M.Si.
NIDN 0027036213

Tanda Tangan

(
(
(

Palembang, Agustus 2021

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia,



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP.197507292005012003



KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Kombinasi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Limbah Cair Industri Tempe Dengan Variasi Waktu Fermentasi dan Volume Bioaktivator EM4 ” sebagai salah satu prioritas utama dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Semoga Allah SWT memberikan balasan kebaikan. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya beserta jajarannya;
2. Ir. Jakson, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus Pembimbing I Tugas Akhir yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir;
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Idha Silviyati, S.T.,M.T. selaku Koordinator Program Studi Diploma Tiga Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Taufiq Jauhari, S.T., M.T. selaku Pembimbing II Tugas Akhir yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir;
6. Ir. Selastia Yuliani, M.T. selaku Pembimbing Akademik (PA) kelas KA 2018;
7. Kedua Orang Tua dan Keluarga Besarku tersayang yang senantiasa memberikan doa, dukungan, bantuan, dan semangat kepada penulis;
8. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;

9. Teman-teman KA 2018 yang selalu memotivasi, membantu menyelesaikan Tugas Akhir, dan telah membersamai selama 3 tahun;
10. Sahabat-sahabatku dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini baik itu berupa saran, doa, maupun dukungan, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dan tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, terutama Bapak/Ibu Dosen dan rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2021

Penulis

ABSTRAK

Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Kombinasi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Limbah Cair Industri Tempe Dengan Variasi Waktu Fermentasi dan Volume Bioaktivator EM4

(Rizki Nurjanah, 2021 : 74 halaman, 7 tabel, 6 gambar, 4 lampiran)

Pupuk merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk menyediakan unsur-unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman. Jika dilihat berdasarkan sumber bahan yang digunakan, pupuk dibedakan menjadi pupuk anorganik dan pupuk organik. Berdasarkan bentuknya, pupuk organik dibagi menjadi dua, yaitu pupuk cair dan pupuk padat. Pupuk cair umumnya dibuat dari bahan campuran antara limbah tanaman dengan bahan organik yang mengandung zat pendukung tumbuh tumbuhan, seperti daun kelor (*Moringa oleifera*). Pembuatan pupuk cair daun kelor akan dikombinasikan dengan bahan organik lain yang dapat saling bersinergis untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Bahan organik tersebut berupa limbah cair industri tempe. Metode yang digunakan adalah metode fermentasi anaerob. Tujuan dari penelitian ini menentukan pengaruh variasi waktu fermentasi dan volume bioaktivator EM4 terhadap kandungan pupuk organik cair berupa nitrogen, fosfor, dan kalium (NPK). Pupuk dibuat dengan variasi volume EM4 75, 100, 125 ml dengan variasi waktu fermentasi 6, 8, 10, 12, dan 14 hari. Kandungan tertinggi untuk nitrogen dan fosfor didapatkan pada penambahan EM4 100 ml waktu fermentasi 12 hari. Sedangkan untuk kandungan kalium tertinggi didapatkan pada penambahan EM4 75 ml waktu fermentasi 12 hari. Hasil kandungan NPK pada setiap perlakuan masih belum memenuhi persyaratan standar persyaratan minimal mutu pupuk organik cair menurut PERMENTAN No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019.

Kata Kunci: Pupuk organik cair, daun kelor, limbah cair industri tempe, fermentasi, EM4

ABSTRACT

Production of Liquid Organic Fertilizer from the Combination of Moringa Leaves (*Moringa oleifera*) and Tempe Industrial Wastewater with Variations of Fermentation Time and Volume of Bioactivator EM4

(Rizki Nurjanah, 2021 : 74 pages, 7 table, 6 pictures, 4 attachments)

*Fertilizer is a substance added to the soil to provide the essential elements for plant growth. When viewed based on the source of the material used, fertilizers are divided into inorganic fertilizers and organic fertilizers. Based on the form, organic fertilizers are divided into two, liquid fertilizers and solid fertilizers. Fertilizers are generally made from a mixture of plant waste and organic material that contains substances that support plant growth, such as *Moringa oleifera* (*Moringa oleifera*) leaves. The manufacture of *Moringa* leaf liquid fertilizer will be combined with other organic materials that can synergize with each other to optimize plant growth. The organic material is in the form of liquid waste from the tempe industry. The method used is the anaerobic fermentation method. The purpose of this study was to determine the effect of variations in fermentation time and volume of EM4 bioactivator on the content of organic fertilizers in the form of nitrogen, phosphorus, and potassium (NPK). Fertilizer was made with volume variation of EM4 75,100,125 ml with variation of fermentation time 6, 8, 10, 12, and 14 days. The highest content for nitrogen and phosphorus was found in the addition of EM4 100 ml during 12 days of fermentation. Meanwhile, the highest potassium content was found in the addition of 75 ml of EM4 during 12 days of fermentation. The results of the NPK content in each treatment still do not meet the minimum standard requirements for liquid organic fertilizer according to PERMENTAN No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019.*

Keywords: *Liquid organic fertilizer, *Moringa* leaves, tempe industrial wastewater, fermentation, EM4*

MOTTO

“Memulai dengan penuh keyakinan, menjalankan dengan penuh keikhlasan,
menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan”

*“Don’t talk, just act
Don’t say, just show
Don’t promise, just prove”*

“Jadilah manusia yang kuat tapi tidak kasar, baik tapi tidak lemah, berani tapi tidak merendahkan, rendah hati tapi tidak rendah diri”

~Rizki Nurjanah~

Kupersembahkan Kepada:

*Diriku sendiri, Terimakasih Kiki yang Telah Berjuang
Orang Tuaku Tercinta dan Segalanya Bagiku
Saudara-Saudaraku Tersayang
Dosen Pembimbingku
Sobat KA’18
Semua Yang Selalu Memotivasku
Semua Pihak Yang Terlibat
Jurusan dan Program Studiku
Almamaterku*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	5
1.4 Perumusan Masalah	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	6
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Kelor	6
2.1.2 Manfaat Tanamana Kelor	7
2.1.3 Daun Kelor Dan Kandungannya	8
2.2 Limbah Cair Industri Tempe	10
2.3 Pupuk	12
2.3.1 Pupuk Anorganik	13
2.3.2 Pupuk Organik	14
2.3.3 Unsur Hara Yang Dibutuhkan Tanaman	15
2.3.3 Dampak Penggunaan Pupuk Kimia	18
2.4 Fermentasi	19
2.4.1 Fase Pertumbuhan Bakteri.....	20
2.4.2 Proses Degradasi	21
2.4.3 Faktor Yang Mempengaruhi Fermentasi	22
2.5 Standar Pupuk Organik Cair	26
 BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	28
3.2 Alat Dan Bahan	28
3.2.1 Alat	28
3.2.2 Bahan	28
3.3 Perlakuan Dan Rancangan Percobaan	29
3.3.1 Perlakuan Percobaan.....	29

3.3.2 Rancangan Percobaan	29
3.4 Prosedur Percobaan	30
3.4.1 Prosedur Penelitian.....	30
3.4.2 Prosedur Analisa Hasil/SOP.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	35
4.2 Pembahasan	38
4.2.1 Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Bioaktivator EM4	39
4.2.2 Perbandingan Kandungan NPK Terhadap Standar Permentan	47
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi Hara Daun Kelor.....	9
2.2 Kandungan Limbah Cair Industri Tempe	12
2.3 Standar Kualitas Mutu Pupuk Organik	20
4.1 Hasil Uji Kandungan NPK Bahan Pembuatan Pupuk Organik Cair	35
4.2 Hasil Pengamatan Fisik Pupuk Organik Cair.....	36
4.3 Hasil Analisa Kandungan NPK Pupuk Organik Cair	37
4.4 Hasil Analisa Kandungan NPK Pupuk Organik Cair Komersil.....	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).....	8
2.2 Limbah Cair Industri Tempe	11
3.1 Blok Diagram Pembuatan Pupuk	34
4.1 Grafik Kandungan Nitrogen Pada Pupuk Organik Cair.....	10
4.2 Grafik Kandungan Fosfor Pada Pupuk Organik Cair	22
4.3 Grafik Kandungan Kalium Pada Pupuk Organik Cair.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Data Pengamatan	55
Lampiran B. Perhitungan	57
Lampiran C. Dokumentasi	67
Lampiran D. Surat-surat.....	75