

## **LAPORAN AKHIR**

**PENGARUH RASIO KOMPOSISI BAHAN SERTA LAMA WAKTU  
FERMENTASI TERHADAP PUPUK ORGANIK CAIR DARI  
DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium*) DAN LIMBAH PERTANIAN  
MENGUNAKAN BIOAKTIVATOR EM 4**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

**OLEH :**

**SATRIKAL JAMIL  
0619 3040 1366**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

### PENGARUH RASIO KOMPOSISI BAHAN SERTA LAMA WAKTU FERMENTASI TERHADAP PUPUK ORGANIK CAIR DARI DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium*) DAN LIMBAH PERTANIAN MENGUNAKAN BIOAKTIVATOR EM 4

OLEH :

SATRIKAL JAMIL  
0619 3040 1366

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,  
Pembimbing I



Ir. Jaksen, M.Si.  
NIDN 0004096205

Pembimbing II



Dr. Drs. Yulianto Wasiran, M.M.  
NIDN 0018076706

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen, 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@polsri.ac.id](mailto:kimia@polsri.ac.id).

**Telah Diseminarkan di Hadapan Tim Penguji  
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada Tanggal 3 Agustus 2022**

**Tim Penguji :**

1. Adi Syakdani, S.T., M.T.  
NIDN 0011046904
2. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.  
NIDN 0019026903
3. Meilianti, S.T., M.T.  
NIDN 0014097504

**Tanda Tangan**

(  )  
(  )  
(  )

Palembang, Agustus 2022  
Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Diploma III Teknik Kimia



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



## ABSTRAK

### **Pengaruh Rasio Komposisi Bahan Serta Lama Waktu Fermentasi Terhadap Pupuk Organik Cair dari Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Limbah Pertanian Menggunakan Bioaktivator EM 4**

---

**(Satrikal Jamil, 2022, 45 Halaman, 14 Tabel, 57 Gambar, 4 Lampiran)**

Pupuk organik cair merupakan pupuk cair yang berasal dari sisa-sisa sayuran, limbah kulit buah-buahan, limbah ikan, kotoran sapi, urin kambing dan lainnya. Tanaman gamal memiliki kandungan unsur hara yang tinggi yaitu mengandung nitrogen, fosfor, kalium, kalsium dan magnesium yang bermanfaat sebagai sumber pakan bagi ternak hewan ruminansia dan juga dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk organik cair. Beberapa limbah pertanian yang dapat digunakan sebagai pupuk organik cair yaitu batang pisang, sabut kelapa dan air kelapa tua. Untuk proses fermentasi menggunakan bantuan bioaktivator EM 4. Bioaktivator *Effective Microorganism 4* (EM 4) dapat mempercepat dekomposisi bahan-bahan organik. Pembuatan pupuk organik cair ini dilakukan menggunakan proses fermentasi anaerob atau tanpa oksigen. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan kondisi optimum rasio komposisi bahan (1:1:1), (3:2:1), (2:1:3), (1:3:2) dan waktu fermentasi (10, 16, dan 21 hari) untuk menghasilkan pupuk organik cair dengan kualitas yang terbaik. Parameter yang diamati dalam pembuatan pupuk organik cair yaitu kandungan nitrogen, kandungan fosfor, kandungan kalium (NPK), pH, warna dan bau. Hasil produk pupuk organik cair dengan kualitas yang terbaik diperoleh pada perlakuan POC 3 (rasio 2:1:3). Kondisi optimum waktu fermentasi untuk kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium diperoleh pada hari ke-16 yaitu sebesar 0,00054 % N, 0,00774 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 0,76239 % K<sub>2</sub>O dengan karakteristik pH 5, berwarna coklat cerah dan berbau asam tidak menyengat.

**Kata Kunci :** Daun gamal, batang pisang, sabut kelapa, bioaktivator *effective microorganism 4* (EM 4), limbah pertanian, pupuk organik cair.

## ABSTRACT

### *The Effect of Material Composition Ratio and Long Fermentation Time on Liquid Organic Fertilizer from Gamal Leaf (*Gliricidia sepium*) and Agricultural Waste Using Bioactivator EM 4*

---

(Satrikal Jamil, 2022, 45 Pages, 14 Table, 57 Figures, 4 Appendixes)

Liquid organic fertilizer is a liquid fertilizer that comes from vegetable scraps, fruit skin waste, fish waste, cow dung, goat urine and others. Gamal plants have a high nutrient content, namely nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium which are useful as a source of feed for ruminant animals and can also be used as raw material for liquid organic fertilizer. Some agricultural wastes that can be used as liquid organic fertilizer are banana stems, coconut husks and old coconut water. For the fermentation process, EM 4 bioactivator is used. Effective Microorganism 4 (EM 4) bioactivator can accelerate the decomposition of organic materials. The manufacture of liquid organic fertilizer is carried out using an anaerobic fermentation process or without oxygen. This research was conducted to obtain the optimum conditions for the ratio of the composition of the ingredients (1:1:1), (3:2:1), (2:1:3), (1:3:2) and fermentation time (10, 16, and 21 days) to produce liquid organic fertilizer with the best quality. Parameters observed in the manufacture of liquid organic fertilizer are nitrogen content, phosphorus content, potassium content (NPK), pH, color and odor. The yield of liquid organic fertilizer with the best quality was obtained in POC 3 treatment (2:1:3). The optimum conditions of fermentation time for nitrogen, phosphorus, and potassium content were obtained on the 16th day, namely 0.00054% N, 0.00774% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, and 0.76239% K<sub>2</sub>O with a characteristic pH of 5, it is bright brown in color and has a non-stinging acid odor.

**Keywords :** Gamal leaves, banana stems, coconut fiber, effective microorganism 4 (EM 4), agricultural waste, liquid organic fertilizer.

## MOTTO

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan) tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”*

(Q.S. Al-Insyirah : 5-8)

*“Tidak ada balasan kebaikan kecuali kebaikan (pula).”*

(Q.S. Ar-Rahman : 60)

*“Keep moving forward and you will find your way.”*

(Anonim - Game Superliminal)

*“Setiap harinya harus ada progress walaupun hanya satu.”*

(Reggi Prabowo - Youtuber)

Ku persembahkan untuk :

- Allah SWT. yang selalu melindungi, memberikan kesehatan, mempermudah, dan memberikan jalan/petunjuk dalam penelitian dan penyusunan laporan akhir ini sehingga semua dapat berjalan dengan baik dan lancar.
- Alm. Papa yang selalu mendukung di setiap jalan yang saya pilih.
- Mama, saudara-saudaraku, dan teman dekat saya yang selalu mendoakan, dan memberikan dukungan.
- Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta nasihat dalam penelitian dan penyusunan Laporan Akhir.
- Teman-teman satu tim penelitian, M. Fikri, Rafli dan Miranti Oktavia yang saling bekerjasama dan membantu satu dengan yang lain.
- Kelas 6 KM 2019 yang telah bersama selama tiga tahun dalam menghadapi senang maupun susah.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan berkah, rahmat-Nya dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Adapun judul pada Laporan Akhir ini adalah **“Pengaruh Rasio Komposisi Bahan Serta Lama Waktu Fermentasi Terhadap Pupuk Organik Cair dari Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Limbah Pertanian Menggunakan Bioaktivator EM 4”**.

Laporan Akhir disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam pelaksanaan sampai penyusunan Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos R.S., S.T., M.T. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia dan selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Idha Silviyati, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Dr. Drs. Yulianto Wasiran, M.M selaku Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Dosen beserta Staff dan Karyawan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh Kepala Laboratorium, Teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia yang banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir.
9. Orangtua, saudara-saudaraku, serta teman-teman terdekat yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan Laporan Akhir.
10. Teman-teman satu tim penelitian M. Fikri, Rafli, dan Miranti Oktavia yang saling bekerja sama, saling membantu satu dengan yang lain, memberikan semangat serta dukungan pada saat penelitian dan penyelesaian Laporan Akhir.

11. Setia 6 KB dan kawannya yang telah membantu dalam proses penelitian.
12. Kelas 6 KM 2019 yang selalu memberikan semangat, mengingatkan satu dengan yang lain dan dukungannya dalam segala hal, termasuk dalam menyelesaikan Laporan Akhir.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat menyempurnakan laporan ini sehingga bisa lebih baik lagi.

Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Palembang, Mei 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN DEPAN</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Pupuk.....	5
2.2 Pupuk Organik.....	5
2.3 Pupuk Organik Cair.....	6
2.4 Unsur Hara Makro Pupuk Organik Cair.....	7
2.5 Tanaman Gamal .....	10
2.6 Limbah Pertanian .....	11
2.6.1 Batang Pisang .....	12
2.6.2 Sabut Kelapa.....	14
2.6.3 Air Kelapa Tua.....	14
2.7 Gula Merah.....	15
2.8 Bioaktivator <i>Effective Microorganism 4</i> (EM 4).....	16
2.9 Fermentasi .....	18
2.10 Faktor Yang Mempengaruhi Fermentasi.....	19
2.11 Fase – fase Pertumbuhan Mikroorganisme .....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>22</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	22
3.2 Alat dan Bahan .....	22
3.2.1 Alat yang digunakan.....	22
3.2.2 Bahan yang digunakan .....	22
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	23
3.3.1 Perlakuan Percobaan .....	23
3.3.2 Rancangan Percobaan.....	23
3.4 Prosedur Percobaan .....	24
3.4.1 Pembuatan Starter.....	24
3.4.2 Pembuatan Pupuk Organik Cair .....	24
3.5 Prosedur Analisa.....	25

3.5.1 Analisa Kandungan Nitrogen (N).....	25
3.5.2 Analisa Kandungan Phospor (P). ....	26
3.5.3 Analisa Kandungan Kalium (K).....	26
3.5.4 Analisa pH.....	26
3.5.5 Analisa Warna .....	27
3.5.6 Analisa Bau .....	27
3.6 Blok Diagram Penelitian .....	28
3.6.1 Blok Diagram Pembuatan Starter .....	28
3.6.2 Blok Diagram Pembuatan Pupuk Organik Cair .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Hasil Pembahasan.....	30
4.2 Pembahasan .....	31
4.2.1 Karakteristik Pupuk Organik Cair .....	32
4.2.2 Kandungan Nitrogen, Phospor dan Kalium Pupuk Organik Cair.....	33
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran. ....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik Cair .....	9
2.2. Kandungan unsur hara daun gamal .....	11
2.3. Kandungan unsur hara batang pisang .....	13
2.4. Kandungan unsur hara sabut kelapa.....	14
2.5. Kandungan unsur hara air kelapa tua .....	15
2.6. Kandungan mineral makro gula merah .....	16
3.1. Rasio Komposisi Bahan .....	24
4.1. Hasil Analisa Perhitungan Kandungan Hara pada Pupuk Organik Cair.....	30
4.2. Karakteristik dari Pupuk Organik Cair .....	31
A.1 Pengamatan Karakteristik Pupuk Organik Cair .....	46
A.2 Pengamatan Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair .....	47
1. Hasil Perhitungan Kandungan Nitrogen pada Pupuk Organik Cair.....	51
2. Hasil Perhitungan Kandungan Phospor pada Pupuk Organik Cair.....	58
3. Hasil Perhitungan Kandungan Kalium pada Pupuk Organik Cair.....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pupuk Organik .....	6
2.2 Pupuk Organik Cair .....	7
2.3 Tanaman Gamal .....	10
2.4 Batang Pisang .....	13
2.5 Sabut Kelapa .....	14
2.6 Air Kelapa Tua .....	15
2.7 Gula Merah .....	16
2.8 <i>Effective Microorganism 4</i> .....	17
2.9 Fase – fase pertumbuhan Mikroorganisme .....	20
3.1 Blok Diagram Pembuatan Starter Pupuk Organik Cair .....	28
3.2 Blok Diagram Pembuatan Pupuk Organik Cair .....	29
4.1 Grafik Rasio Komposisi Bahan dan Waktu Fermentasi terhadap Kandungan Nitrogen .....	33
4.2 Grafik Rasio Komposisi Bahan dan Waktu Fermentasi terhadap Kandungan Phospor .....	36
4.3 Grafik Rasio Komposisi Bahan dan Waktu Fermentasi terhadap Kandungan Kalium .....	38
C.1 Persiapan alat – Jerigen 4 buah .....	67
C.2 Persiapan alat – selang bening 2 meter .....	67
C.3 Persiapan alat – Botol plastik yang sudah di lubangi .....	67
C.4 Persiapan bahan – Daun gamal .....	67
C.5 Persiapan bahan – Batang pisang .....	67
C.6 Persiapan bahan – Sabut kelapa .....	67
C.7 Persiapan bahan – Air kelapa tua .....	67
C.8 Persiapan bahan – Gula merah .....	67
C.9 Persiapan bahan – Bioaktivator EM4 .....	67
C.10 Pemotongan daun gamal hingga kecil-kecil .....	68
C.11 Daun gamal yang sudah dipotong hingga kecil-kecil .....	68
C.12 Pemotongan batang pisang .....	68
C.13 Batang pisang yang telah dipotong .....	68
C.14 Pemotongan batang pisang hingga kecil-kecil .....	68
C.15 Sabut kelapa yang sudah dipisahkan dari kulitnya .....	68
C.16 Pencucian sabut kelapa .....	68
C.17 Pengeringan sabut kelapa .....	68
C.18 Pemotongan sabut kelapa hingga kecil-kecil .....	68
C.19 Sabut kelapa yang telah dipotong hingga kecil-kecil .....	69
C.20 Penambahan gula merah .....	69
C.21 Gula merah yang sudah ditumbuk hingga halus .....	69
C.22 Penimbangan bahan-bahan .....	69
C.23 Memasukkan daun gamal ke dalam jerigen .....	69
C.24 Memasukkan batang pisang ke dalam jerigen .....	69
C.25 Memasukkan sabut kelapa ke dalam jerigen .....	69

C.26 Menuangkan air kelapa tua ke dalam baskom .....	69
C.27 Menyiapkan bioaktivator EM 4 sebanyak 60ml .....	69
C.28 Pencampuran EM4 dengan air kelapa .....	70
C.29 Pencampuran gula merah dengan air kelapa tua dan EM 4.....	70
C.30 Pencampuran starter ke dalam jerigen yang telah berisi bahan-bahan .....	70
C.31 Proses fermentasi .....	70
C.32 Hasil produk pupuk organik cair .....	70
C.33 Analisa pH .....	70
C.34 Analisa Bau.....	70
C.35 Analisa Warna .....	70
C.36 Analisa kandungan NPK.....	71
C.37 Persiapan benih tanaman .....	71
C.38 Penuangan POC untuk pengaplikasian tanaman .....	71
C.39 Melarutkan POC dengan air untuk pengaplikasian tanaman.....	71
C.40 Menaburi benih bibit bayam merah.....	71
C.41 Menaburi benih bibit kangkung daun sedang.....	71
C.42 Menyiram bibit dengan air biasa .....	71
C.43 Menyiram bibit dengan POC .....	72

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
A. Data Pengamatan.....	46
B. Perhitungan.....	48
C. Dokumentasi Penelitian.....	67
D. Surat-surat .....	74