



**POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP**

**TUGAS AKHIR**

**“PUPUK ORGANIK PADAT (POP) DARI KOMBINASI SAMPAH KERTAS, SAMPAH SAYUR DAN DAUN KERING DENGAN BIOAKTIVATOR *EFFECTIVE MICROORGANISMS 4 (EM4)* DAN MIKROORGANISME LOKAL (MOL)”**

**“*SOLID ORGANIC FERTILIZER (SOF) FROM A COMBINATION OF PAPER WASTE, VEGETABLE WASTE AND DRY LEAVES WITH BIOACTIVATORS EFFECTIVE MICROORGANISMS 4 (EM4) AND LOCAL MICROORGANISMS (MOL)*”**

**Oleh :**

**MUTIARA SAFITRI GUNAWAN**

**NPM. 19.01.07.006**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**ILMA FADLILAH, S.Si., M.Eng**

**NIP. 199201032019032022**

**NURLINDA AYU TRIWURI, S. T., M.Eng**

**NPAK. 04.17.8032**

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
CILACAP**

**2023**



**POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP**

**TUGAS AKHIR**

**“PUPUK ORGANIK PADAT (POP) DARI KOMBINASI SAMPAH  
KERTAS, SAMPAH SAYUR DAN DAUN KERING DENGAN  
BIOAKTIVATOR *EFFECTIVE MICROORGANISMS 4 (EM4)* DAN  
MIKROORGANISME LOKAL (MOL)”**

***“SOLID ORGANIC FERTILIZER (SOF) FROM A COMBINATION OF  
PAPER WASTE, VEGETABLE WASTE AND DRY LEAVES WITH  
BIOACTIVATORS *EFFECTIVE MICROORGANISMS 4 (EM4)* AND LOCAL  
MICROORGANISMS (MOL)”***

**Oleh :**

**MUTIARA SAFITRI GUNAWAN**

NPM. 19.01.07.006

**DOSEN PEMBIMBING :**

**ILMA FADLILAH, S.Si., M.Eng**

NIP. 199201032019032022

**NURLINDA AYU TRIWURI, S. T., M.Eng**

NPAK. 04.17.8032

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
CILACAP**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**“PUPUK ORGANIK PADAT (POP) DARI KOMBINASI SAMPAH KERTAS,**  
**SAMPAH SAYUR DAN DAUN KERING DENGAN BIOAKTIVATOR**  
**EFFECTIVE MICROORGANISMS 4 (EM4) DAN MIKROORGANISME**  
**LOKAL (MOL)”**

Telah disusun oleh :  
**MUTIARA SAFITRI GUNAWAN**  
NPM. 19.01.07.006

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan  
di Politeknik Negeri Cilacap

**Dosen Pembimbing I**



**Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng**  
NIP. 199201032019032022

**Dosen Pembimbing II**



**Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng**  
NPAK. 04.17.8032

**Dosen Penguji I**



**Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng**  
NIP. 198410252019032010

**Dosen Penguji II**



**Kusdiharta, S.T., M.P**  
NIDK. 8964850022

**Mengetahui**

**Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan**



**Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng**  
NIP. 198410252019032010

**Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan  
Industri Pertanian**



**Mohammad Nurhila, S.T., M.Pd., M.T.**  
NIP.197610152021211005

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Laporan Tugas Akhir dengan judul

**“PUPUK ORGANIK PADAT (POP) DARI KOMBINASI SAMPAH KERTAS,  
SAMPAH SAYUR DAN DAUN KERING DENGAN BIOAKTIVATOR  
EFFECTIVE MICROORGANISMS 4 (EM4) DAN MIKROORGANISME LOKAL  
(MOL)”**

Yang ditulis oleh Mutiara Safitri Gunawan NPM. 19.01.07.006 ini telah diperiksa dan  
disetujui, serta layak diujikan di seminar akhir TA

**Cilacap, 31 Juli 2023**

**Dosen Pembimbing I**



**Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng  
NIP. 199201032019032022**

**Dosen Pembimbing II**



**Nurlinda Ayu Triwuri, S. T., M.Eng  
NPAK. 04.17.8032**

**Mengetahui**

**Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan**



**Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng  
NIP. 198410252019032010**

## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 31 Juli 2023



Mutiara Safitri Gunawan

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN  
HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF**

---

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mutiara Safitri Gunawan  
NPM : 19.01.07.006  
Program Studi : Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan  
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non - exclusive Royalty – Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“PUPUK ORGANIK PADAT (POP) DARI KOMBINASI SAMPAH KERTAS,  
SAMPAH SAYUR DAN DAUN KERING DENGAN BIOAKTIVATOR  
EFFECTIVE MICROORGANISMS 4 (EM4) DAN MIKROORGANISME LOKAL  
(MOL)”**

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,  
Tim Pembimbing



1. Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng  
(NIP. 199201032019032022)



2. Nurlinda Ayu Triwuri, S. T., M.Eng  
(NPAK. 04.17.8032)

Cilacap, 31 Juli 2023  
Yang menyatakan,



Mutiara Safitri Gunawan  
(NPM. 19.01.07.006)

## SURAT PENYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

---

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mutiara Safitri Gunawan  
NPM : 19.01.07.006  
Program Studi : Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan  
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

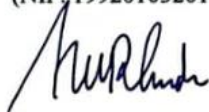
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk melaksanakan kegiatan publikasi karya ilmiah sebagai luaran tugas akhir/skripsi ke dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional maupun Paten/Paten sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu yang ditentukan, saya belum melaksanakan luaran minimal dalam status submit, maka sebagai konsekuensi saya tidak berhak nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,  
Tim Pembimbing



1. Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng  
(NIP. 199201032019032022)



2. Nurlinda Ayu Triwuri, S. T., M.Eng  
(NPAK. 04.17.8032)

Cilacap, 31 Juli 2023

Yang menyatakan,



Mutiara Safitri Gunawan  
(NPM. 19.01.07.006)

## DAFTAR ISI

|  |       |
|--|-------|
| HALAMAN JUDUL.....   | i     |
| HALAMAN PENGESAHAN.....  | ii    |
| LEMBAR PERSETUJUAN.....  | iii   |
| PERNYATAAN.....  | iv    |
| SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS ROYALTI NONEKSKLUSIF ..... | v     |
| SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH .....                          | vi    |
| DAFTAR ISI.....  | vii   |
| DAFTAR TABEL.....  | xi    |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xii   |
| DAFTAR SIMBOL.....   | xiv   |
| DAFTAR ISTILAH .....   | xv    |
| KATA PENGANTAR .....   | xvi   |
| UCAPAN TERIMAKASIH.....  | xvii  |
| MOTTO .....  | xviii |
| ABSTRAK .....  | xix   |
| <i>ABSTRACT</i> .....  | xx    |
| BAB I PENDAHULUAN .....  | 1     |
| 1.1 Latar Belakang .....   | 1     |
| 1.2 Rumusan Masalah .....  | 3     |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....   | 4     |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....  | 5     |
| 1.5 Batasan Masalah.....   | 5     |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....   | 7     |
| 2.1 Penelitian Terdahulu .....   | 7     |
| 2.2 Teori Teori yang Relevan.....  | 12    |
| 2.2.1.Sampah Kertas .....  | 12    |
| 2.2.2.Kubis.....   | 14    |
| 2.2.3.Sawi Hijau .....   | 15    |



|   |           |
|---|-----------|
| 2.2.4. Daun Mangga .....  | 16        |
| 2.2.5. Pupuk Organik.....   | 16        |
| 2.2.6. Kandungan Unsur Hara yang dibutuhkan Tanaman .....                 | 18        |
| 2.2.7. <i>Effective Microorganisms 4</i> (EM4).....                       | 19        |
| 2.2.8. Mikroorganisme Lokal (MOL) .....                                   | 20        |
| 2.2.9. Limbah Air Cucian Beras.....                                       | 20        |
| 2.2.10. Sisa Kecap Botol .....  | 21        |
| 2.2.11. Faktor yang mempengaruhi proses pengomposan .....                 | 22        |
| 2.2.12. Pengomposan Anaerob.....  | 24        |
| 2.2.13. Tanaman tomat ( <i>Solanum lycopersicum L.</i> ).....             | 24        |
| 2.3 Hipotesis.....  | 25        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>                                     | <b>27</b> |
| 3.1 Tempat dan waktu Penelitian .....                                     | 27        |
| 3.2 Alat dan Bahan .....  | 27        |
| 3.2.1 Alat.....   | 27        |
| 3.2.2 Bahan.....  | 29        |
| 3.3 Prosedur Penelitian.....  | 30        |
| 3.3.1 Diagram Alir Penelitian .....                                       | 30        |
| 3.3.2 Pencarian Referensi.....  | 31        |
| 3.3.3 Tahap Persiapan .....   | 31        |
| 3.3.4 Pembuatan Pupuk.....  | 32        |
| 3.3.5 Persiapan tanaman tomat.....  | 34        |
| 3.4 Metode Analisis Data .....  | 34        |
| 3.4.1 Analisis Proses Pengomposan .....                                   | 34        |
| 3.4.2 Analisis Kualitas Produk Pupuk Organik Padat .....                  | 34        |
| 3.5 Variabel Penelitian .....   | 39        |
| 3.6 Jadwal Rencana Kegiatan Penelitian.....                               | 39        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                  | <b>42</b> |
| 4.1 Proses pengomposan .....  | 43        |
| 4.1.1. Pengaruh Bioaktivator terhadap pH Proses Pengomposan.....          | 43        |
| 4.1.2. Pengaruh Bioaktivator terhadap Temperatur Proses Pengomposan ..... | 46        |

|  |    |
|--|----|
| 4.1.3. Pengaruh Bioaktivator terhadap Kelembapan Proses Pengomposan ....         | 48 |
| 4.2 Hasil Pengujian Kualitas Pupuk Organik Padat .....                           | 53 |
| 4.2.1. Kadar Air Pupuk Organik Padat .....                                       | 54 |
| 3.2.1.1. Pengaruh Bioaktivator EM4 terhadap Kadar Air .....                      | 54 |
| 3.2.1.2. Pengaruh Bioaktivator MOL terhadap Kadar Air.....                       | 55 |
| 3.2.1.3. Pengaruh Bioaktivator Kombinasi EM4 dan MOL terhadap Kadar<br>Air ..... | 56 |
| 4.2.2. Temperatur Pupuk Organik Padat .....                                      | 58 |
| 4.2.3. Warna Pupuk Organik Padat .....   | 59 |
| 4.2.4. Bau Pupuk Organik Padat .....   | 60 |
| 4.2.5. Derajat Keasaman (pH) Pupuk Organik padat.....                            | 62 |
| 4.2.5.1 Pengaruh Bioaktivator EM4 terhadap pH .....                              | 62 |
| 4.2.5.2 Pengaruh Bioaktivator MOL terhadap pH .....                              | 62 |
| 4.2.5.3 Pengaruh Bioaktivator Kombinasi EM4 dan MOL terhadap pH.....             | 63 |
| 4.2.6. C-organik Pupuk Organik Padat .....                                       | 64 |
| 4.2.6.1. Pengaruh Bioaktivator EM4 terhadap C-organik .....                      | 64 |
| 4.2.6.2. Pengaruh Bioaktivator MOL terhadap C-organik .....                      | 65 |
| 4.2.6.3. Pengaruh Bioaktivator Kombinasi EM4 dan MOL terhadap<br>C-organik ..... | 66 |
| 4.2.7. Nitrogen Pupuk Organik Padat .....  | 67 |
| 4.2.7.1. Pengaruh Bioaktivator EM4 terhadap Nitrogen .....                       | 68 |
| 4.2.7.2. Pengaruh Bioaktivator MOL terhadap Nitrogen .....                       | 69 |
| 4.2.7.3. Pengaruh Bioaktivator Kombinasi EM4 dan MOL terhadap<br>Nitrogen.....   | 69 |
| 4.2.8. Fosfor Pupuk Organik Padat.....   | 71 |
| 4.2.9. Kalium Pupuk Organik Padat .....  | 74 |
| 4.2.9.1. Pengaruh Bioaktivator EM4 terhadap Kalium .....                         | 74 |
| 4.2.9.2. Pengaruh Bioaktivator MOL terhadap Kalium .....                         | 75 |
| 4.2.9.3. Pengaruh Bioaktivator Kombinasi EM4 dan MOL terhadap<br>Kalium.....     | 76 |
| 4.2.10.C/N Rasio Pupuk Organik Padat .....                                       | 77 |
| 4.2.10.1. Pengaruh Bioaktivator EM4 terhadap C/N Rasio .....                     | 78 |

|                      |   |    |
|----------------------|---|----|
| 4.2.10.2.            | Pengaruh Bioaktivator MOL terhadap C/N Rasio .....                  | 78 |
| 4.2.10.3.            | Pengaruh Bioaktivator Kombinasi EM4 dan MOL terhadap C/N Rasio..... | 79 |
| 4.2.11.              | Analisis Unsur Hara Media Tanam .....                               | 80 |
| 4.2.12.              | Aplikasi POP Pada Tanaman Tomat .....                               | 81 |
| 4.2.12.1.            | Pertumbuhan Tinggi Tanaman Tomat.....                               | 81 |
| 4.2.12.2.            | Jumlah Daun Tanaman Tomat .....                                     | 83 |
| 4.2.12.3.            | Warna Daun Tanaman Tomat .....                                      | 85 |
| BAB V PENUTUP.....   |   | 88 |
| 5.1                  | Kesimpulan.....   | 88 |
| 5.2                  | Saran.....  | 89 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... |   | 90 |
| LAMPIRAN.....        |   | 98 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian Terdahulu .....                               | 9  |
| Tabel 2. 2 Kandungan Gizi 100 Gram Kubis.....                                 | 14 |
| Tabel 2. 3 Kandungan Gizi 100 Gram Sawi Hijau .....                           | 15 |
| Tabel 2. 4 Kandungan Nutrisi Daun Mangga .....                                | 16 |
| Tabel 2. 5 Standar Kualitas Pupuk Organik Padat Menurut SNI 19-7030-2004..... | 17 |
| Tabel 3. 1 Komposisi Pembuatan Pupuk .....                                    | 32 |
| Tabel 3. 2 Jadwal Rencana Kegiatan Penelitian .....                           | 40 |
| Tabel 4. 1 Hasil uji pH pengomposan.....                                      | 43 |
| Tabel 4. 2 Hasil uji temperatur pengomposan .....                             | 46 |
| Tabel 4. 3 Hasil uji kelembapan pengomposan .....                             | 49 |
| Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kualitas Pupuk Organik Padat.....                  | 53 |
| Tabel 4. 5 Hasil analisis kandungan unsur hara pada media tanam.....          | 80 |
| Tabel 4. 6 Tinggi tanaman tomat .....   | 81 |
| Tabel 4. 7 Jumlah daun tanaman tomat.....                                     | 83 |
| Tabel 4. 8 Warna daun tanaman tomat.....                                      | 85 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Sampah Kardus .....   | 13 |
| Gambar 2. 2 Sisa Kecap Botol .....  | 22 |
| Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian .....   | 30 |
| Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian .....   | 30 |
| Gambar 4. 1 Hasil POP variasi B1 (375 gram sampah kertas, 675 gram daun kering , 450 gram sampah sayur dengan bioaktivator MOL) ..... | 45 |
| Gambar 4. 2 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan Bioaktivator EM4 terhadap Kadar Air.....                               | 54 |
| Gambar 4. 3 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan Bioaktivator MOL terhadap Kadar Air.....                               | 55 |
| Gambar 4. 4 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan Bioaktivator Kombinasi EM4 dan MOL terhadap Kadar Air .....            | 56 |
| Gambar 4. 5 Hasil Warna Pupuk Organik Padat.....  | 59 |
| Gambar 4. 6 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan Bioaktivator EM4 terhadap pH.....                                      | 62 |
| Gambar 4. 7 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan Bioaktivator MOL terhadap pH.....                                      | 62 |
| Gambar 4. 8 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan Bioaktivator Kombinasi EM4 dan MOL terhadap pH.....                    | 63 |
| Gambar 4. 9 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan Bioaktivator EM4 terhadap C-organik .....                              | 64 |
| Gambar 4. 10 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan Bioaktivator MOL terhadap C-organik.....                              | 65 |
| Gambar 4. 11 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan Bioaktivator Kombinasi EM4 dan MOL terhadap C-organik .....           | 66 |
| Gambar 4. 12 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan Bioaktivator EM4 terhadap Nitrogen .....                              | 68 |
| Gambar 4. 13 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan Bioaktivator MOL terhadap Nitrogen.....                               | 69 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4. 14 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan<br>Bioaktivator Kombinasi EM4 dan MOL terhadap Nitrogen .....  | 69 |
| Gambar 4. 15 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan<br>Bioaktivator EM4 terhadap Fosfor .....                      | 71 |
| Gambar 4. 16 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan<br>Bioaktivator MOL terhadap Fosfor .....                      | 72 |
| Gambar 4. 17 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan<br>Bioaktivator Kombinasi EM4 dan MOL terhadap Fosfor .....    | 73 |
| Gambar 4. 18 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan<br>Bioaktivator EM4 terhadap Kalium.....                       | 74 |
| Gambar 4. 19 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan<br>Bioaktivator MOL terhadap Kalium.....                       | 75 |
| Gambar 4. 20 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan<br>Bioaktivator Kombinasi EM4 dan MOL terhadap Kalium .....    | 76 |
| Gambar 4. 21 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan<br>Bioaktivator EM4 terhadap C/N rasio .....                   | 78 |
| Gambar 4. 22 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan<br>Bioaktivator MOL terhadap C/N rasio .....                   | 78 |
| Gambar 4. 23 Diagram Hubungan antara Pupuk Organik Padat dengan<br>Bioaktivator Kombinasi EM4 dan MOL terhadap C/N rasio ..... | 79 |

## DAFTAR SIMBOL

|                |  |
|----------------|--|
| %              | = Persentase   |
| °C             | = Derajat celcius  |
| C              | = Karbon   |
| K              | = Kalium   |
| N              | = Nitrogen   |
| P              | = Fosfor   |
| ppm            | = Satuan konsentrasi <i>parts per million</i>                |
| W              | = Berat sampel pada uji kadar air                            |
| W <sub>1</sub> | = Berat sampel setelah proses pengeringan pada uji kadar air |

## DAFTAR ISTILAH

|                |   |
|----------------|---|
| Anaerob        | = Metode pengomposan yang terjadi tanpa adanya bantuan oksigen  |
| <i>Dry</i>     | = Kondisi kelembapan dengan rentang 0 – 30%   |
| EM4            | = <i>Effective Microorganisms 4</i>   |
| MOL            | = Mikroorganisme Lokal  |
| Mikroorganisme | = Organisme yang berukuran kecil yang berbentuk mikroskopik   |
| <i>Nor</i>     | = Kondisi kelembapan dengan rentang 40 – 60%  |
| pH             | = Derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan           |
| POP            | = Pupuk Organik Padat   |
| Rasio C/N      | = Perbandingan banyaknya unsur karbon (C) terhadap banyaknya unsur nitrogen (N) dalam suatu bahan organik |
| <i>Wet</i>     | = Kondisi kelembapan dengan rentang 70 – 80%  |



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

**“PUPUK ORGANIK PADAT (POP) DARI KOMBINASI SAMPAH KERTAS,  
SAMPAH SAYUR DAN DAUN KERING DENGAN BIOAKTIVATOR  
EFFECTIVE MICROORGANISMS 4 (EM4) DAN MIKROORGANISME  
LOKAL (MOL)”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Cilacap. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaanya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

*Wassalamu'alaikum Warahamtullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 31 Juli 2023

Penulis

## UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah segala puji dan syukur selalu terpanjatkan kehadirat Allah subhanallahu wata'ala atas rahmat dan karunia-Nya, penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini juga tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Tanpa mengurangi rasa hormat, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan banyak dukungan baik secara moril, materil, spriritual kepada penulis.
2. dr. Ade Saputri selaku kakak yang selalu memberi dukungan dan motivasi selama pelaksanaan tugas akhir.
3. Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu S.T., M.Eng selaku ketua Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan yang telah memberikan motivasi dan dukungan untuk kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.
4. Ibu Ilma Fadlilah S.Si., M.Eng selaku pembimbing I Tugas Akhir yang juga telah membimbing, memberikan motivasi, arahan, dan dukungan untuk kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.
5. Ibu Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng selaku pembimbing II Tugas Akhir yang juga telah membimbing, memberikan motivasi, arahan, dan dukungan untuk kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.
6. Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu S.T., M.Eng dan Bapak Kusdiharta, S.T., M.P selaku penguji Tugas Akhir yang telah memberikan motivasi dan perbaikan untuk kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan dukungan dan motivasi untuk kelancaran penyelesaian studi di Politeknik Negeri Cilacap.
8. Mukti Pangaribowo yang selalu menemani, memberi dukungan dan motivasi selama pelaksanaan tugas akhir.
9. Nanda Mustikarini, Mintan Mawarni, Tri Adi Nugraha, Yoshua Beay, M. Faishal Muzakky yang telah menjadi teman berbagi selama 4 tahun terakhir.

## **MOTTO**

"Kamu tak selalu dapat apa yang kamu inginkan, tapi jika kamu berusaha sebaik mungkin, kamu pasti dapat apa yang kamu butuhkan"

## ABSTRAK

Permasalahan meningkatnya sampah di Indonesia akibat pertumbuhan penduduk dan perilaku konsumtif masyarakat, menyebabkan masalah lingkungan karena pengelolaan yang kurang efektif. Meskipun hanya menyumbang sekitar 11,88% dari total sampah, dampak negatif sampah kertas tidak dapat diabaikan karena mayoritas terbuat dari kayu dengan kandungan selulosa tinggi sehingga sukar terurai. Dalam penelitian ini, sampah kertas dikombinasikan dengan sampah sayur dan daun kering, serta menggunakan bantuan bioaktivator EM4, MOL dan kombinasi EM4 dan MOL sebagai inovasi baru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis bioaktivator, mendapatkan komposisi POP optimal yang sesuai dengan standar SNI 19-3070-2004 dan mendapatkan media tanam yang optimal untuk pertumbuhan tanaman tomat Gustavi F1. Metode penelitian yang digunakan adalah perbandingan variasi sampah kertas, sampah sayur dan daun kering, dan eksperimen uji coba pada tanaman. Hasil penelitian menunjukkan penambahan bioaktivator EM4 dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik, bioaktivator MOL dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik tetapi kemampuannya tidak secepat dan sebaik bioaktivator EM4, serta penambahan kombinasi bioaktivator EM4 dan MOL dapat meningkatkan temperatur pengomposan yang menandakan terjadinya proses dekomposisi yang lebih efektif. POP A2 (525 gram sampah kertas, 585 gram daun kering dan 390 gram sampah sayur dengan bioaktivator EM4) memberikan hasil optimal terhadap tujuh parameter yaitu temperatur sebesar 29°C, warna kehitaman, berbau tanah, pH 7, N 1,56%, K 0,58%, dan C/N rasio 11,37, POP B2 (525 gram sampah kertas, 585 gram daun kering dan 390 gram sampah sayur dengan bioaktivator MOL) memberikan hasil optimal terhadap delapan parameter yaitu temperatur sebesar 29°C, warna kehitaman, berbau tanah, pH 7, C-organik 22,2%, N 1,18%, K 0,61%, dan C/N rasio 18,81, POP C3 (675 gram sampah kertas, 495 gram daun kering, dan 330 gram sampah sayur dengan bioaktivator kombinasi EM4 dan MOL) optimal terhadap delapan parameter yaitu temperatur sebesar 29°C, warna kehitaman, berbau tanah, pH 7, C-organik 18,3%, N 1,06%, P 0,2% dan C/N rasio 17,26. Pengujian POP pada tanaman tomat, media tanam T5 (50% POP B2 dan 50% tanah) berpengaruh positif pada peningkatan tinggi sebesar 30 cm, jumlah daun sebanyak 40 helai dan warna daun hijau segar pada tanaman tomat Gustavi F1.

**Kata Kunci : Bioaktivator EM4, Bioaktivator Mikroorganisme Lokal (MOL), Pupuk Organik Padat (POP), Pertanian Berkelanjutan, Sampah Kertas.**

## **ABSTRACT**

*The problem of increasing waste in Indonesia due to population growth and people's consumptive behavior causes environmental problems due to ineffective management. Even though it only accounts for around 11.88% of the total waste, the negative impact of paper waste cannot be ignored because the majority of it is made of wood with a high cellulose content, which makes it difficult to decompose. In this study, paper waste was combined with vegetable and dry leaf waste, and used the help of EM4, MOL bioactivators and a combination of EM4 and MOL as a new innovation. This study aims to determine the effect of various types of bioactivators, obtain optimal POP composition according to SNI 19-3070-2004 standards and obtain optimal planting media for the growth of Gustavi F1 tomato plants. The research method used was a comparison of variations in paper waste, vegetable waste and dry leaves, and experiments on plants. The results showed that the addition of EM4 bioactivator could accelerate the process of decomposition of organic matter, the MOL bioactivator could accelerate the decomposition process of organic matter but its ability was not as fast and as good as the EM4 bioactivator, and the addition of a combination of EM4 and MOL bioactivators could increase the composting temperature indicating a more effective decomposition process. POP A2 (525 grams of paper waste, 585 grams of dry leaves and 390 grams of vegetable waste with EM4 bioactivator) gave optimal results for seven parameters, namely temperature of 29°C, blackish color, smell of earth, pH 7, N 1.56%, K 0.58%, and C/N ratio 11.37, POP B2 (525 grams of paper waste, 585 grams of dry leaves and 390 grams of vegetable waste with MOL bioactivator) gave optimal results for eight parameters, namely temperature of 29°C, black color, smells of earth, pH 7, C-organic 22.2%, N 1.18%, K 0.61%, and C/N ratio 18.81, POP C3 (675 grams of paper waste, 495 grams of dry leaves, and 330 grams of vegetable waste with a combined bioactivator EM4 and MOL) is optimal for eight parameters, namely temperature of 29°C, blackish color, earthy smell, pH 7, C-organic 18.3%, N 1.06%, P 0.2% and C/N ratio 17.26. POP testing on tomato plants, T5 planting medium (50% POP B2 and 50% soil) had a positive effect on a height increase of 30 cm, 40 leaves and fresh green leaf color on Gustavi F1 tomatoes.*

**Keywords:** *EM4 bioactivator, Local Microorganism Bioactivator (MOL), Solid Organic Fertilizer (POP), Sustainable Agriculture, Paper Waste.*