

**PENGARUH BEBERAPA BAHAN BAKU TERHADAP  
KARAKTERISTIK BIO-AKTIVATOR  
YANG DIHASILKAN DARI  
LIMBAH PERTANIAN**

**SKRIPSI**



**OLEH :**

**JUMINA CAKRAWATI**

**NIM. 316120018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
MATARAM  
2020**

**HALAMAN PENJELASAN**

**PENGARUH BEBERAPA BAHAN BAKU TERHADAP  
KARAKTERISTIK BIO-AKTIVATOR  
YANG DIHASILKAN DARI  
LIMBAH PERTANIAN**

**SKRIPSI**



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi  
Pertanian Pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian  
Universitas Muhammadiyah Mataram

**Disusun Oleh :**

**JUMINA CAKRAWATI**  
**NIM. 316120018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
MATARAM  
2020**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH BEBERAPA BAHAN BAKU TERHADAP  
KARAKTERISTIK BIO-AKTIVATOR  
YANG DIHASILKAN DARI  
LIMBAH PERTANIAN**

Disusun Oleh :


**JUMINA CAKRAWATI**  
**NIM : 316120018**

Setelah Membaca dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi ini  
Telah Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmia

Telah Mendapat Persetujuan Pada Hari, Selasa Tanggal, 18 Agustus 2020

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
**Ir. Supwati, M.MA**  
NIDN : 0823075801

  
**Muliatiningsih, SP., MP**  
NIDN : 0822058001

Mengetahui :  
Universitas Muhammadiyah Mataram  
Fakultas Pertanian  
Dekan,

  
**Muliatiningsih, MP**  
NIDN : 0816046601

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH BEBERAPA BAHAN BAKU TERHADAP  
KARAKTERISTIK BIO-AKTIVATOR  
YANG DIHASILKAN DARI  
LIMBAH PERTANIAN

Disusun Oleh :

**JUMINA CAKRAWATI**  
NIM : 316120018

Pada Hari, Selasa Tanggal, 18 Agustus 2020  
Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji

Tim Penguji :

**Ir. Suwati, M.,M.A**  
Ketua

(.....)

**Muliatiningsih, SP.,MP**  
Anggota


(.....)

**Earlyna Sinthia Dewi, ST.,M.Pd**  
Anggota

(.....)

Skripsi ini telah diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk mencapai kebulatan studi program strata satu (S1) untuk mencapai tingkat sarjana pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram Mengetahui

Mengetahui :  
Universitas Muhammadiyah Mataram  
Fakutas Pertanian Dekan,  
Fakultas Pertanian  
Dekan,

  
**(R. Asmawati,MP)**  
NIDN: 0816046601

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Muhammadiyah Mataram maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Mataram, 18 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan,

  
  
  
**JUMINACAKRAWATI**  
NIM : 316120018





**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**  
**UPT. PERPUSTAKAAN**

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat  
 Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906  
 Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [upt.perpusummat@gmail.com](mailto:upt.perpusummat@gmail.com)

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
 PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : JUMINA CAKRAWATI  
 NIM : 316110018  
 Tempat/Tgl Lahir : PAN. DE. ME. 1988  
 Program Studi : Teknik Pertanian  
 Fakultas : Pertanian  
 No. Hp/Email : 082.239.697.513  
 Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta atas karya ilmiah saya berjudul:

Pengaruh beberapa bahan baku terhadap karakteristik  
Bio-aktivator yang dihasilkan dari limbah pertanian

Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 22 Agustus 2020

Jumina Cakrawati  
 NIM 316110018

Mengetahui,  
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT  
  
 Iskandar, S.Sos. M.A.  
 NIDN 0802048904

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO :**

Berusaha dan Do'a adalah jalan menuju kesuksesan.

### **PERSEMBAHAN :**

Skripsi ini saya persembahkan untuk keluarga tercinta, terutama untuk kedua orang tua saya. Terimakasih teruntuk Inaku (Siti Sanawia), yang disetiap detik dan disetiap sujudnya tiada pernah putus untuk mendo'akan saya. Terimakasih teruntuk Daeku (Ismail), yang selalu berjuang dan berkerja keras untuk membiayai saya sampai detik ini. Terimakasih juga untuk kaka dan adek-adek ku yang selalu membarikan semangat kepada ku.

Terimakasih atas segala dukungan, do'a, senyuman, dan semuanya. Tanpa kalian saya bukan apa-apa dan tidak akan menjadi apa-apa.



## KATA PENGANTAR

*Alhamndulillah hirobbil alamin*, segala puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Ilahi Robbi, karena hanya dengan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya semata yang mampu mengantarkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan Skripsi ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa setiap hal yang tertuang dalam Skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan materi, moril dan spiritual dari banyak pihak. Untuk itu penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Asmawati, MP, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Bapak Budi Wiryono, SP.,M.Si, selaku wakil dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Syirril Ihromi, SP.MP, selaku wakil dekan II Fakultas Pertanian Unipersitas Mataram.
4. Ibu Muliatiningsih, SP.,MP, Selaku Ketua Prodi Teknik Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram dan pembimbing pendaping.
5. Ir.Suwati, M.M.A, Selaku Dosen Pembimbing Utama, yang selalu memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sehingga dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
6. Ayah dan Ibu yang tegar dan kuat sebagai motivasi saya selama ini, serta memberikan do'a dan dukungan selama saya menyelesaikan Rencana Penelitian saya dengan tepat waktu.
7. Kepada Teman-teman Teknik Pertanian angkatan 2016 serta semua teman-teman yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan yang ada pada tulisan, oleh karena itu kritik dan saran yang akan menyempurnakan sangat penulis harapkan.

Mataram,18 Agustus 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman

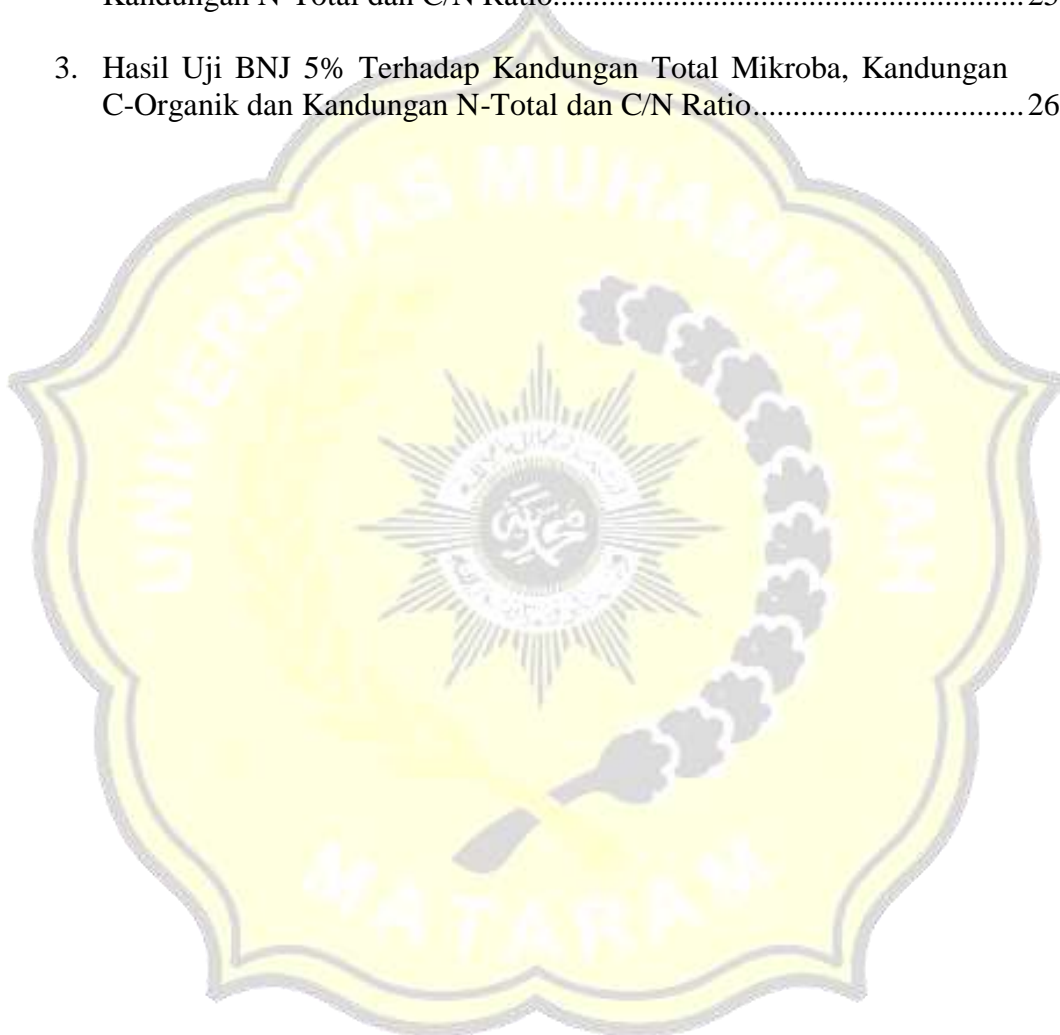
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENJELASAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
ABSTRAK .....	xiii
ABSTRACK.....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.3.1. Tujuan Penelitian .....	3
1.3.2. Manfaat Penelitian .....	3
1.4. Hipotesis .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Limbah Pertanian.....	5
2.2. Klasifikasi Bahan Kompos Limbah Pertanian.....	12
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Metode Penelitian .....	14
3.2. Rancangan Penelitian.....	14
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
3.3.1. Tempat Penelitian .....	15

3.3.2. Waktu Penelitian .....	15
3.4. Alat dan Bahan Penelitia.....	15
3.1.1. Alat Penelitian .....	15
3.1.2. Bahan Penelitian .....	16
3.5. Tahap-tahap Penelitian.....	16
3.5.1 Persiapan Bahan pembuatan Bio-Aktifator .....	16
3.6. Parameter dan cara Pengukuran.....	22
3.7. Analisis Data .....	25
<b>BAB IV.HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN</b>	
1.1. Hasil Penelitian .....	26
1.2. Pembahasan .....	29
1.2.1. Kandungan Total Mikrobial.....	29
1.2.2. Kandungan C-Organik .....	31
1.2.3. Kandungan N- Total.....	32
1.2.4. Hasil Pengamatan C/N Ratio .....	34
1.2.5. Hasil Pengamatan pH.....	36
<b>BAB V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Simpulan .....	38
5.2. Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

### Halaman

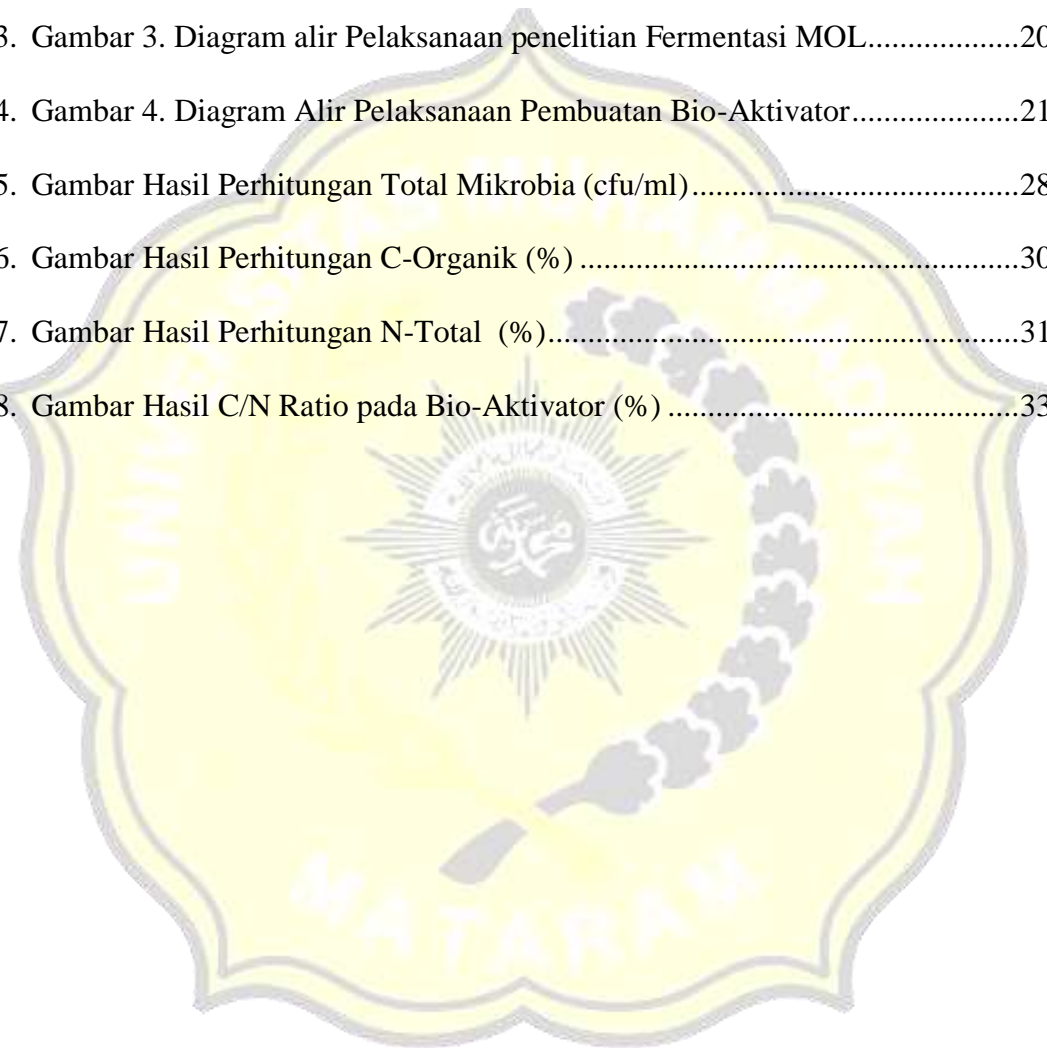
1. Tabel 1. Kode Perlakuan ..... 14
2. Signifikansi Kandungan Total Mikroba, Kandungan C-Organik, Kandungan N-Total dan C/N Ratio..... 25
3. Hasil Uji BNJ 5% Terhadap Kandungan Total Mikroba, Kandungan C-Organik dan Kandungan N-Total dan C/N Ratio..... 26



## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

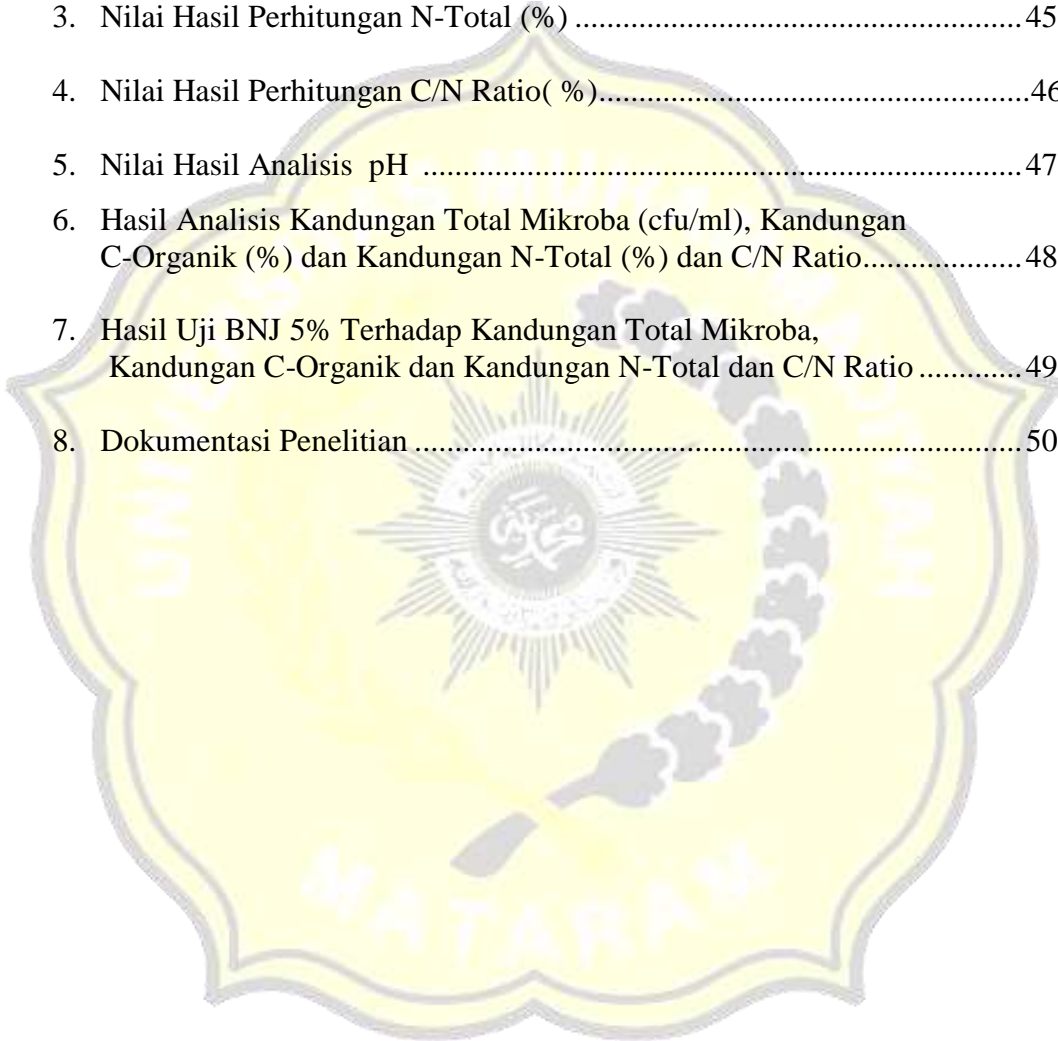
1. Gambar 1. Diagram alir Pelaksanaan penelitian Fermentasi Air kelapa.....	18
2. Gambar 2. Diagram alir Pelaksanaan penelitian Fermentasi PGPR .....	19
3. Gambar 3. Diagram alir Pelaksanaan penelitian Fermentasi MOL.....	20
4. Gambar 4. Diagram Alir Pelaksanaan Pembuatan Bio-Aktivator.....	21
5. Gambar Hasil Perhitungan Total Mikrobial (cfu/ml).....	28
6. Gambar Hasil Perhitungan C-Organik (%) .....	30
7. Gambar Hasil Perhitungan N-Total (%).....	31
8. Gambar Hasil C/N Ratio pada Bio-Aktivator (%) .....	33



## DAFTAR LAMPIRAN

### Halaman

1. Nilai Hasil Perhitungan Total Mikrobia (cfu/ml).....	43
2. Nilai Hasil Perhitungan C-Organik (%).....	44
3. Nilai Hasil Perhitungan N-Total (%) .....	45
4. Nilai Hasil Perhitungan C/N Ratio( %).....	46
5. Nilai Hasil Analisis pH .....	47
6. Hasil Analisis Kandungan Total Mikroba (cfu/ml), Kandungan C-Organik (%) dan Kandungan N-Total (%) dan C/N Ratio.....	48
7. Hasil Uji BNJ 5% Terhadap Kandungan Total Mikroba, Kandungan C-Organik dan Kandungan N-Total dan C/N Ratio .....	49
8. Dokumentasi Penelitian .....	50



# PENGARUH BEBERAPA BAHAN BAKU TERHADAP KARAKTERISTIK BIO-AKTIVATOR YANG DIHASILKAN DARI LIMBAH PERTANIAN

Jumina cakrawati<sup>1</sup>, Suwati<sup>2</sup>, Muliatiningsih<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bio-aktivator dari sumber bahan baku yang berbeda. Metode penelitian menggunakan metode eksperimental dengan RAL (Rancangan Acak Lengkap) yang terdiri atas empat perlakuan yaitu SB0: EM 4 (*Effective Microorganism*), SB1: PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacterial*), SB2: MOL (*Mikro Organisme Lokal*), dan SB3: Air kelapa fermentasi. Penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Sumberdaya Lahan Dan Air Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram, Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi pangan Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram. Parameter yang diuji yaitu Total mikrobial dengan menggunakan metode Plate Count, Total C-Organik diukur dengan menggunakan metode Walkley dan Black (Spektro), Nitrogen Total dengan menggunakan metode (Kjedahl), Pengukuran derajat keasaman (pH) dengan menggunakan metode pH meter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan Total Mikrobial tertinggi terdapat pada perlakuan SB3 sebesar  $0,026 \times 10^2$  cfu/ml dan terendah pada perlakuan SB1 sebesar  $0,017 \times 10^2$  cfu/ml, kandungan c-organik pada perlakuan SB2 tertinggi sebesar 2.977 % dan terendah pada perlakuan SB1 0.390 %, kandungan C-organik pada perlakuan SB2 tertinggi sebesar 2.977 % dan terendah pada perlakuan SB1 0.030 %, nilai C/N Rasio pada perlakuan SB1 tertinggi 0.077 % dan yang terendah SB2 0.027%, SB3 0.027% dan pH tertinggi pada SB3 4.1%. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap kandungan total mikrobial, C-organik, N-total, C/N ratio dan pH bio-aktivator.

**Kata kunci : Bio-Aktivator, Limbah Pertanian, Total Mikrobial**

1. Mahasiswa Penelitian
2. Dosen Pembimbing Pertama
3. Dosen Pembimbing Pendamping



**THE EFFECT OF SOME RAW MATERIALS ON PRODUCED  
BIO-ACTIVATOR CHARACTERISTICS  
FROM AGRICULTURAL WASTE**

**Jumina cakrawati<sup>1</sup>, Suwati<sup>2</sup>, Muliatiningsih<sup>3</sup>**

**ABSTRACT**

This study aimed to determine the characteristics of bio-activators from different raw material sources. The research used experimental methods with CRD (Completely Randomized Design) consisting of four treatments, namely SB0: EM 4 (Effective Microorganism), SB1: PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacterial), SB2: MOL (Local Micro-Organisms), and SB3: Fermented coconut water. The research was done in the Laboratory of Land and Water Resources Engineering, Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University of Mataram, Laboratory of Soil Science, Faculty of Agriculture and Laboratory of Food Microbiology, Faculty of Food Technology and Agro-Industry, Mataram University. The parameters tested were Total microbes using the Plate Count method, Total C-Organic was measured using the Walkey and Black method (Spectro), Total Nitrogen using the (Kjedahl) method, measuring the degree of acidity (pH) using the pH meter method. The results showed that the highest total microbial content was found in the SB3 treatment of  $0.026 \times 10^2$  CFU / ml and the lowest was in the SB1 treatment of  $0.017 \times 10^2$  cfu / ml, the highest c-organic content was in the SB2 treatment of 2.977%, and the lowest was in the SB1 treatment of 0.390%, the C-organic content The highest SB2 treatment was 2.977%, and the lowest was 0.030% SB1 treatment, the highest C / N ratio value in the SB1 treatment was 0.077%, and the lowest was SB2 0.027%, SB3 0.027%, and the most elevated pH was at SB3 4.1%. Based on the results of the analysis, it shows that there are significant differences in the total microbial content, C-organic, total N, C / N ratio, and bio-activator pH.

**Keywords: Bio-Activator, Agricultural Waste, Total Microbes**

1. Research Students
2. First Supervising Lecturer
3. Counseling Advisor

MENGESAHKAN  
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLUNYA  
MATARAM  
KEPALA  
RUPT P3D  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
Humaira, M.Pd  
NIDN. 0803048601

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Limbah pertanian diartikan sebagai bahan yang dibuang di sektor pertanian seperti jerami padi, jerami jagung, jerami kedelai, jerami kacang tanah, kotoran ternak, sabut dan tempurung kelapa, dedak padi, dan yang sejenisnya. Limbah pertanian dapat berbentuk bahan buangan tidak terpakai dan bahan sisa dari hasil pengolahan (Anonimus, 2008).

Limbah pertanian adalah sisa hasil kegiatan produksi yang memiliki dampak buruk baik terhadap lingkungan maupun kesehatan makhluk hidup. Dampak atau efek yang ditimbulkan dari limbah antara lain adalah sebagai berikut (Sugiharto, 1987):

Pencemaran lingkungan Cairan rembesan sampah yang masuk ke dalam drainase atau sungai akan mencemari air. Berbagai organisme termasuk ikan dapat mati sehingga beberapa spesies akan lenyap, hal ini mengakibatkan berubahnya ekosistem perairan biologis. Sedangkan terhadap kehidupan biotik Banyak zat yang terkandung di dalam air limbah menyebabkan kadar oksigen terlarut dalam air menurun sehingga kehidupan di dalam air yang membutuhkan oksigen akan terganggu. Temperatur limbah yang tinggi juga dapat menyebabkan kematian organisme air. Kematian bakteri akan menyebabkan penjernihan air limbah menjadi terhambat dan sukar diuraikan.

Pada prinsipnya, peningkatan efisiensi penggunaan pupuk dapat dilaksanakan melalui dua pendekatan, yaitu: (i) peningkatan kesuburan tanah

jangka panjang, dan (ii) modifikasi pupuk yang lebih efisien. Pendekatan pertama ditempuh melalui usaha peningkatan daya dukung tanah dengan input hayati, baik berupa organik maupun mikroba. Dengan meningkatkan kapasitas kesuburan tanah, efisiensi penggunaan pupuk oleh tanaman dapat diperoleh. Pendekatan kedua lebih menekankan pada upaya perakitan produk baru yang lebih efisien dalam pengertian dosis aplikasi dikurangi karena efektivitas produk pupuknya ditingkatkan atau biaya produksinya dapat direduksi (Goenadi, 2006).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- a. Apakah bahan baku yang berbeda memberikan karakteristik pada total mikrobial yang berbeda terhadap biok-aktivator yang dihasilkan.
- b. Apakah bahan baku yang berbeda memberikan karakteristik pada C-Organik yang berbeda terhadap biok-aktivator yang dihasilkan.
- c. Apakah bahan baku yang berbeda memberikan karakteristik N-Total yang berbeda terhadap biok-aktivator yang dihasilkan.
- d. Apakah bahan baku yang berbeda memberikan karakteristik pada C/N Ratio yang berbeda terhadap biok-aktivator yang dihasilkan.
- e. Apakah bahan baku yang berbeda memberikan karakteristik pada pH yang berbeda terhadap biok-aktivator yang dihasilkan..

### **1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

#### **1.3.1. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui karakteristik Total mikrobial pada bio-aktivator dari bahan baku yang berbeda.
- b. Untuk mengetahui karakteristik C-Organik pada bio-aktivator dari bahan baku yang berbeda.
- c. Untuk mengetahui karakteristik N-Total pada bio-aktivator dari bahan baku yang berbeda.
- d. Untuk mengetahui karakteristik C/N Ratio pada bio-aktivator dari bahan baku yang berbeda.
- e. Untuk mengetahui karakteristik pH pada bio-aktivator dari bahan baku yang berbeda.

#### **1.3.2. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui karakteristik Total mikrobial pada bio-aktivator dari bahan baku yang berbeda.
- b. Untuk mengetahui karakteristik C-Organik pada bio-aktivator dari bahan baku yang berbeda.
- c. Untuk mengetahui karakteristik N-Total pada bio-aktivator dari bahan baku yang berbeda.
- d. Untuk mengetahui karakteristik C/N Ratio pada bio-aktivator dari bahan baku yang berbeda.

- e. Untuk mengetahui karakteristik pH pada bio-aktivator dari bahan baku yang berbeda.

#### **1.4.Hipotesis**

Berdasarkan uraian di atas dan untuk mengarahkan jalannya penelitian ini maka diajukan hipotesis sebagai berikut :

Diduga pengaruh bahan baku terhadap karakteristik Bio-Aktivator memberikan perubahan pada bahan baku yang berbeda.





## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Limbah Pertanian**

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industry maupun domestik (rumah tangga). Menurut Peraturan Pemerintah (PP) No. 18/1999 Jo PP 85/1999, limbah didefinisikan sebagai “sisa/buangan dari suatu usaha dan/atau kegiatan manusia”. Menurut WHO, sampah/limbah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya. Banyak sampah organik masih mungkin digunakan kembali/pendaurulangan (re using), walaupun akhirnya akan tetap merupakan bahan/material yang tidak dapat digunakan kembali (Dainur, 1995).

Keberadaan sampah buah-buahan yang melimpah memiliki potensi yang besar sebagai sumber bahan baku untuk pembuatan pupuk organik cair. Tumpukan limbah buah-buahan ini jarang dimanfaatkan oleh masyarakat, karena sudah tidak layak untuk makanan ternak. Biasanya sampah buah-buahan hanya dibiarkan saja, sehingga menimbulkan aroma yang kurang sedap bagi kebersihan lingkungan dan dapat mengganggu kesehatan. Sebagai solusi dari dampak yang ditimbulkan oleh sampah buah-buahan ini, limbah kulit buah-buahan ini dapat dijadikan sumber bahan baku alternatif yang potensial untuk menghasilkan pupuk organik cair. Disamping itu, teknologi ini juga banyak keuntungan, yaitu bubur sampah buah-buahan (slurry) air lindinya dapat digunakan sebagai pupuk



organik cair dan ampasnya dapat dijadikan media pertumbuhan (media sapih). Pupuk organik yang dihasilkan adalah pupuk yang sangat kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Bahkan, senyawa-senyawa tertentu seperti protein, selulose, lignin, dan lain-lain tidak bisa digantikan oleh pupuk kimia (Bayuseno, 2009).

Buah nanas matang umumnya dimakan segar, dibuat selai, jeli, dan saribuah. Buah nanas yang telah matang tidak tahan lama, 4-5 hari setelah panenmulai membusuk. Bagian buah nanas yang dapat dimakan mengandung airsebanyak 85%, protein 0,4%, gula 14%, lemak 0,1%, serat 0,5%, serta banyakmengandung vitamin A dan B (Ashari, 2006). Limbah kulit buah nanas yang dihasilkan dari satu buah nanas berkisar 21,73-24,48 %, berat nanas rata rata per buah adalah sekitar 600-800 gram sehingga dalam 200 kg nanas dapat menghasilkan sampah kulit buah nanas sebanyak 40-50kg. Sementara itu, buah naga umur simpannya 7- 10 hari pada suhu 14 °C, karena memiliki kadar air yang tinggi yaitu mencapai 90%.

Buah nanas matang umumnya dimakan segar, dibuat selai, jeli, dan saribuah. Buah nanas yang telah matang tidak tahan lama, 4-5 hari setelah panenmulai membusuk. Bagian buah nanas yang dapat dimakan mengandung airsebanyak 85%, protein 0,4%, gula 14%, lemak 0,1%, serat 0,5%, serta banyakmengandung vitamin A dan B (Ashari, 2006). Limbah kulit buah nanas yang dihasilkan dari satu buah nanas berkisar 21,73-24,48 %, berat nanas rata rata per buah adalah sekitar 600-800 gram sehingga dalam

200 kg nanas dapat menghasilkan sampah kulit buah nenas sebanyak 40-50 kg.

Menurut Apriadji (1990), limbah atau sampah merupakan zat-zat atau bahan-bahan yang sudah tidak terpakai lagi. Mengelompokkan sampah atau limbah berdasarkan beberapa faktor yaitu menurut bentuk dan sifatnya. Berdasarkan bentuknya, sampah dibedakan menjadi sampah padat, cair dan gas. Berdasarkan sifatnya, sampah dibedakan menjadi sampah yang mengandung senyawa organik yang berasal dari tanaman, hewan dan mikroba dan sampah anorganik yaitu garbage (bahan yang mudah membusuk) dan rubbish (bahan yang tidak mudah membusuk). Salah satu sampah atau limbah yang banyak terdapat di sekitar kota adalah limbah pasar.

Penanganan sampah menjadi pupuk organik memberikan banyak keuntungan, misalnya dapat memberdayakan ekonomi masyarakat, sebagai alternatif pengadaan lapangan kerja, bahannya melimpah dan mudah diperoleh, serta peluang pasarnya sangat baik. Dengan adanya cara yang baru, yaitu pemberian inokulan (EM-4, Kotoran ayam dan cacing) pada pengolahan pembuatan pupuk organik dapat mempercepat dan meningkatkan kualitas pupuk organik. Dengan adanya beberapa keuntungan tersebut maka dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pemecahan masalah lingkungan, juga dapat digunakan sebagai bahan penyubur tanah. Pupuk organik sendiri bukanlah pupuk utama tetapi apabila diberikan pada tanah dapat memperbaiki tekstur tanah, karena pupuk organik dapat meningkatkan aktivitas biologis dalam tanah, yang menyebabkan cacing tanah dapat hidup subur dan

menyebabkan tanah lebih gembur sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Struktur tanah dapat diperbaiki dengan meningkatnya porositas tanah, sehingga tanah menjadi gembur. Perbedaan teknik tersebut berkaitan dengan adanya faktor-faktor yang mempengaruhi proses penguraian (dekomposisi) bahan – bahan sampah, yaitu pengaturan aerasi, suhu, kelembaban, jenis jasad pengurai (dekompuer), jenis sampahnya, kondisi sampah (utuh atau dipotong terlebih dahulu dan ukuran potongan) serta adanya bahan – bahan tambahan seperti abu dan kapur. Untuk jenis jasad pengurai dan metode pembuatan pupuk organik perlu dikaji lebih lanjut, mengingat kedua hal tersebut cukup relevan dengan kualitas pupuk organik, yang pada akhirnya akan berpengaruh pada peranan pupuk organik (Asngad, 2005)

Sampah organik dan limbah organik dapat memberi manfaat kepada manusia setelah terlebih dahulu dirobah menjadi pupuk organik oleh peranan bakteri menguntungkan bagi manusia. Bakteri saprofit berperan menguraikan tumbuhan atau hewan yang mati, sisa-sisa atau kotoran organisme. Bakteri sahabat manusia (probiotik) tersebut menguraikan protein, karbohidrat dan senyawa organik lainnya.

Bioaktivator yang saat ini sering digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair adalah EM4. Jalaludin dkk.(2016) menyatakan bahwa EM4 merupakan campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. Jumlah mikroorganisme fermentasi didalam EM4 berkisar 80 jenis. Mikroorganisme tersebut dipilih yang dapat bekerja secara efektif dalam memfermentasikan bahan organik. Dari sekian banyak mikroorganisme, ada 5

golongan yang pokok yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus sp.*, *Streptomyces sp.*, ragi (yeast), dan *Actinomicetes*. Nur dkk. (2014) menyatakan bahwa proses fermentasi berlangsung dalam kondisi anaerob, konsentrasi air sedang (30-40%), konsentrasi gula tinggi, dan suhu sekitar 40-50°C.

Efektifitas pupuk organik dapat ditingkatkan dengan penambahan Bio-Aktivator Azmi dkk.(2015) melaporkan bahwa pupuk organik yang dihasilkan dengan penambahan bioaktivator memiliki kandungan C, N, P, K yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan bioaktivator.

Pada hakekatnya sampah organik dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk organik yang bernilai ekonomis. Proses pembuatan pupuk organik secara konservatif membutuhkan waktu 8 – 12 minggu, sedang apabila menggunakan sistem baru (penambahan inokulan) hanya memerlukan waktu 4 sampai 8 minggu dan hasilnya lebih baik. Perbedaan dari kedua proses pembuatan pupuk organik tersebut ternyata terletak pada metode dan adanya bahan inokulan (EM-4, kotoran hewan, dan cacing). Cara ini biasanya memerlukan waktu relatif lebih singkat sehingga lebih efisien. Pembuatan pupuk organik dengan cara baru, telah diuji cobakan pada tanaman hortikultura, dan hasilnya lebih baik dibanding dengan menggunakan pupuk organik hasil pemrosesan secara konservatif (Asngad, 2005)

Jerami yang berasal dari limbah tanaman padi dapat dikomposkan dengan menggunakan dekomposer *Trichoderma sp.* Sepecies cendawan



*Trichoderma* menghasilkan 3 jenis enzim yang bekerja secara sinergis sehingga proses dekomposer dapat berlangsung lebih cepat dan lebih intensif (Salman dan Gunarto, 1996)

Pengamatan banyaknya jamur secara kasat masa menunjukkan indikasi adanya proses fermentasi. Pengamatan jumlah jamur secara kualitatif dilihat dengan membandingkan banyak atau sedikit jamur yang dihasilkan disetiap perlakuan. Perlakuan yang ditumbuhi jamur dengan kriteria banyak adalah terlihat pada dekomposer EM4.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Palungkun, (1992) air kelapa terdapat berbagai vitamin seperti asam nikotinat, asam pantotenat, asam folat, biotin, riboflavin. Sehingga air kelapa baik untuk pertumbuhan bakteri. Senada dengan pendapat Nurmiati (2010), air kelapa yang dihasilkan dari kelapa tua akan memberikan pertumbuhan bakteri yang lebih cepat dibandingkan dengan air kelapa muda.

Sedangkan penelitian Hanna dkk (2011). Air kelapa tua dapat dipakai sebagai bahan dasar media isolasi Enterobacteriaceae dan Coccus gram positif, diaplikasikan untuk diagnostik klinik mikrobiologi, karena sifatnya yang ekonomis dan mudah didapat.

Ihsan (2005) menyatakan bahwa kandungan pupuk N dan P pada MOL buah-buahan berimbang dan baik untuk pertumbuhan vegetatif susulan tanaman.

Rasio C/N adalah perbandingan kadar karbon (C) dan kadar nitrogen (N) dalam satu bahan. Semua makhluk hidup terbuat dari sejumlah besar bahan karbon (C) serta nitrogen (N) dalam jumlah kecil. Unsur karbon dan bahan organik (dalam bentuk karbohidrat) dan nitrogen (dalam bentuk protein, asam nitrat, amoniak dan lain-lain), merupakan makanan pokok bagi bakteri anaerobik. Unsur karbon (C) digunakan untuk energi dan unsur nitrogen (N) untuk membangun struktur sel dan bakteri. Bakteri memakan habis unsur C 30 kali lebih cepat dari memakan unsur N.

Adapun hubungan antara total mikrobia, C-organik, N-total, C/N ratio dan pH Pupuk organik merupakan hasil perombakan bahan organik oleh mikrobia dengan hasil akhir berupa bio-aktivator yang memiliki nisbah C/N yang rendah. Bahan yang ideal untuk memiliki nisbah C/N sekitar 30, sedangkan bio-aktivator yang dihasilkan memiliki nisbah C/N < 20. Bahan organik yang memiliki nisbah C/N jauh lebih tinggi di atas 30 akan terombak dalam waktu yang lama, sebaliknya jika nisbah tersebut terlalu rendah akan terjadi kehilangan N karena menguap selama proses perombakan berlangsung.

Azizah dkk. (2012) mengatakan bahwa jumlah alkohol yang terbentuk selama fermentasi akan menyebabkan pH substrat semakin rendah. Semakin lama waktu fermentasi maka nilai pH akan menurun. Pengukuran pH bio-aktivator dilakukan akhir proses fermentasi, adapun proses peningkatan pH terjadi karena mikroorganisme mendegradasi bahan organik didalam bio-aktivator.



## 2.1. Klasifikasi Bahan Bio-Aktivator Limbah Pertanian

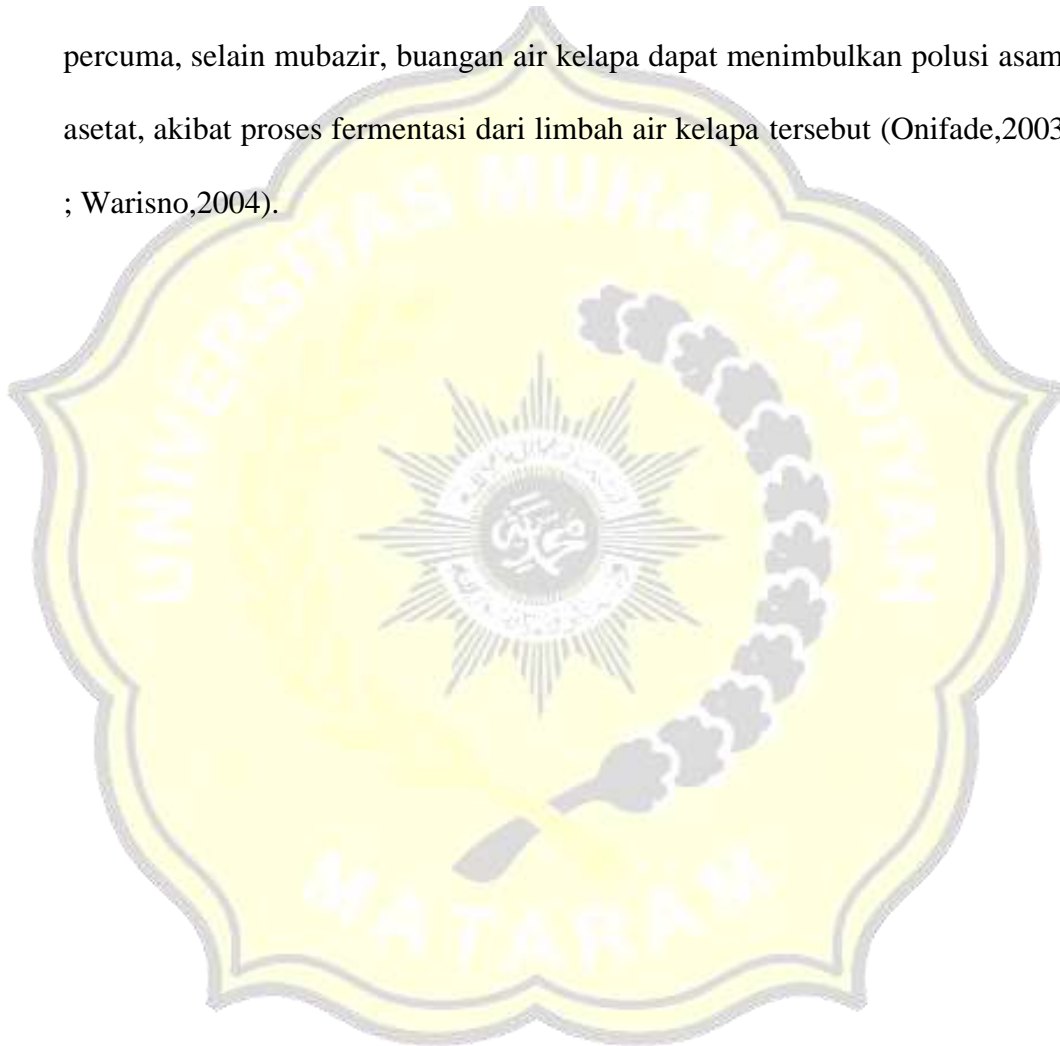
Menurut Redaksi Agromedia (2007), penambahan bioaktivator sebagai bahan khusus yang menunjang aktivitas mikroorganisme dalam proses pembusukan bahan organik sangat diperlukan. Bioaktivator biasa mengandung mikroorganisme pengurai, dan mengandung bahan makanan dan hormon yang menunjang kelangsungan hidup mikroorganisme pengurai. Dengan penambahan bioaktivator, akan semakin banyak jumlah dan jenis mikroorganisme yang bekerja dalam proses pengomposan. Banyak merek bioaktivator yang beredar di pasaran, di antaranya adalah Tricolant, Stardec, dan EM-4, Fix-Up Plus, Orgadec, dan bioaktivator Harmony. Berikut ini akan dijelaskan kandungan mikroba yang dimiliki masing-masing produk bioaktivator.

Bambu memiliki serabut akar (*radix fibrilla*) yaitu, cabang akar yang lebih halus dan berbentuk serabut, rambut-rambut akar (*pillus radicalis*) yaitu bagian akar yang sesungguhnya merupakan penonjolan sel-sel epidermis akar, tudung akar (*calyptra*) yaitu bagian akar yang letaknya paling ujung, merupakan jaringan yang berguna untuk melindungi ujung akar yang masih muda dan lemah (Muzayyinah, 2008).

PGPR dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman melalui produksi hormon pertumbuhan kemampuan fiksasi Nitrogen untuk peningkatan penyediaan Nitrogen tanah, penghasil osmolit sebagai osmoprotektan pada kondisi cekaman kekeringan dan penghasil senyawa

tertentu yang dapat membunuh patogen tanaman (Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchel 1991).

Produksi air kelapa cukup berlimpah di Indonesia yaitu mencapai lebih dari 1 sampai 900 juta liter per tahun. Namun pemanfaatannya dalam industri pangan belum menonjol, sehingga masih banyak air kelapa terbuang percuma, selain mubazir, buangan air kelapa dapat menimbulkan polusi asam asetat, akibat proses fermentasi dari limbah air kelapa tersebut (Onifade,2003 ; Warisno,2004).



## BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pengujian langsung di laboratorium Teknik Sumberdaya Lahan Dan Air Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram, Laboraturium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Laboraturium Mikrobiologi pangan Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram untuk mengetahui kualitas kimia Bio-Aktivator.

### 3.2. Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor yaitu sumber Bio-Aktifator dengan 4 (empat) perlakuan sebagai beriku:

SB0 : EM 4 (*Effective Microoorganisme*)

SB1 : PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacterial*)

SB2: MOL (*Mikro Organisme Lokal*)

SB3: Air kelapa fermentasi

Tabel. 1. Kode Perlakuan

Perlakuan	Ulangan		
	I	II	III
SB0	SB0 <sub>1</sub>	SB0 <sub>2</sub>	SB0 <sub>3</sub>
S B1	SB1 <sub>1</sub>	SB1 <sub>2</sub>	SB1 <sub>3</sub>
SB2	SB2 <sub>1</sub>	SB2 <sub>2</sub>	SB2 <sub>3</sub>
SB3	SB3 <sub>1</sub>	SB3 <sub>2</sub>	SB3 <sub>3</sub>

Masing-Masing perlakuan diulang 3 (tiga) kali sehingga diperoleh 12 plot percobaan. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman (Anova ) pada taraf nyata 5 %, bila terdapat perlakuan yang berbeda nyata maka diuji dengan Uji Beta Nyata ( BNJ ) pada taraf 5 % (Yitnosumatro,1991).

### **3.3. Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **3.3.1. Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sumberdaya Lahan Dan Air Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. Analisis dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi pangan Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram.

#### **3.3.2. Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan mulai tanggal 24 Januari 2020 sampai dengan tanggal 25 Februari 2020.

### **3.4 Alat dan Bahan Penelitian**

#### **3.4.1 Alat Penelitian**

Adapun Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian antara lain baskom, timbangan manual, Thermometer, gelasukur, jerigen, botol, parut, talenan, pisau, pH meter, dandang, sendok pengaduk dan alat-alat untuk keperluan Analisis Laboratorium

### 3.4.2 Bahan Penelitian

Adapun Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian antara lain EM4, limbah buah-buahan (Nanas dan Apel), akar bambu, terasi, dedak, air kelapa, gula merah, kapur siri dan air.

### 3.5 Pelaksanaan Penelitian Tahap-Tahap Penelitian

Adapun langkah-langkah pelaksanaan kegiatan penelitian adalah sebagai berikut :

#### 3.5.1 Persiapan Bahan pembuatan Bio-Aktifator

EM4 yang digunakan sebagai perlakuan dalam penelitian adalah EM4 komersial . Sedangkan bioaktifator untuk perlakuan lain yaitu PGPR, MOL buah-buahan, dan air kelapa diperoleh dengan cara dibuat sendiri.

Biang PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacterial*) dibuat dari akar bambu yang diambil pada zona perakaran bambu sebanyak  $\pm$  250 gr, kemudian direndam dalam air dengan perbandingan 1:3 dimana 1 ltr air dan perbandingan berat 3 untuk 250 gr akar bambu selama  $\pm$  4 hari. Bahan lain seperti dedak (1 kg), terasi, air ( $\pm$  10 lt air) dan 1 sdm kapur sirih dicampurkan dan didihkan. Setelah dingin, dicampur dengan 1 lt biang PGPR kemudian ditutup rapat dan didiamkan  $\pm$  2 minggu.

MOL (Mikro Organisme Lokal) dibuat dari limbah buah-buahan. Buah-buahan yang digunakan buah Nanas sebanyak (2 kg ) dan buah Apel (1 kg ), Buah-buah tersebut diparut dan diambil

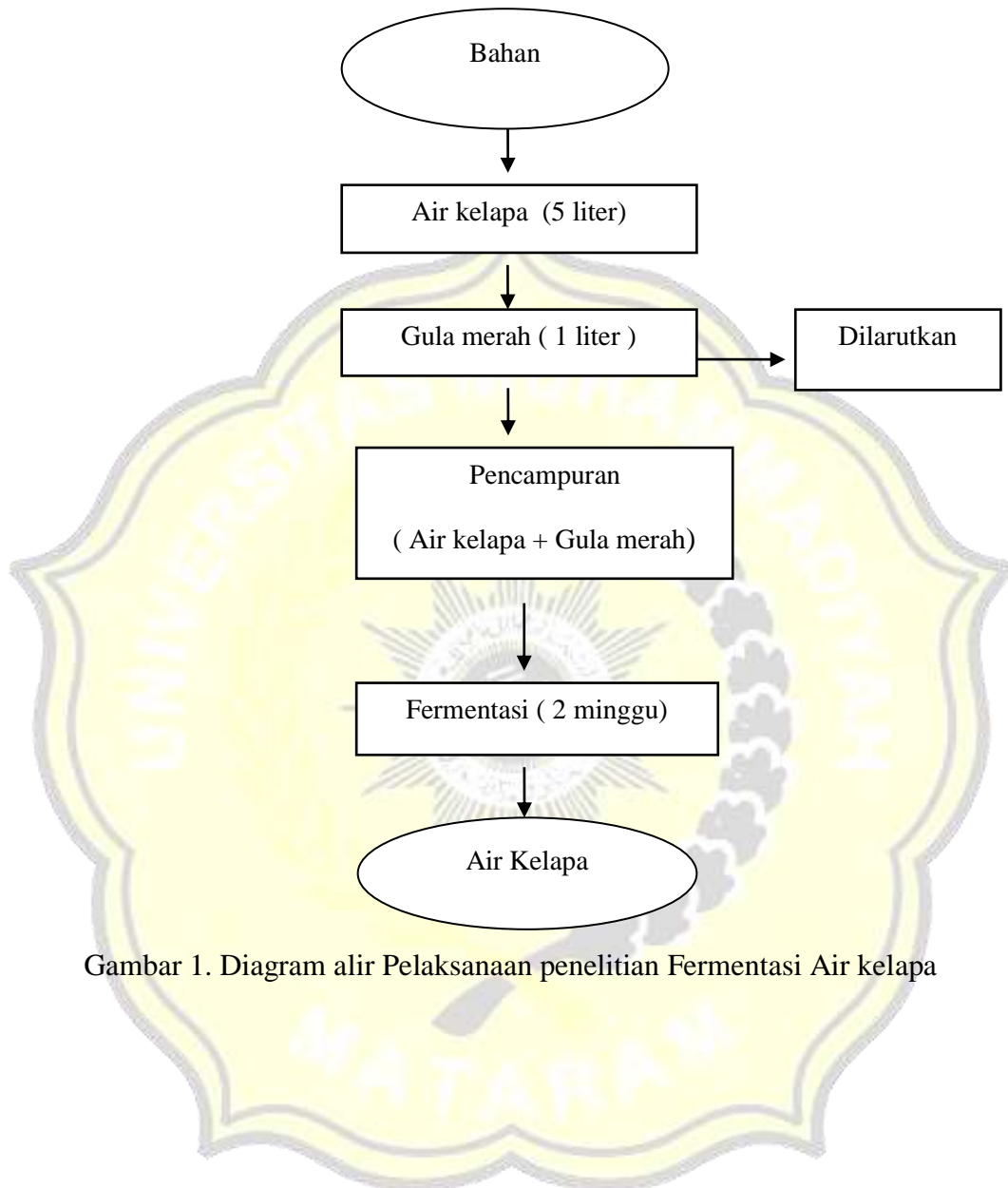


sarinya. Larutan sari buah dicampur dengan larutan gula merah dengan perbandingan 1 : 1 dan fermentasi  $\pm$  2 minggu. Larutan gula dibuat dengan perbandingan 500 gr gula dicampur dalam 2 lt air.

Air kelapa yang digunakan adalah air kelapa tua. Air kelapa yang digunakan sebanyak (5 lt ) di tambahkan larutan yang dibuat dengan pencampuran gula merah 500 gram dalam 1 lt air dan difermentasi selama  $\pm$  2 minggu.

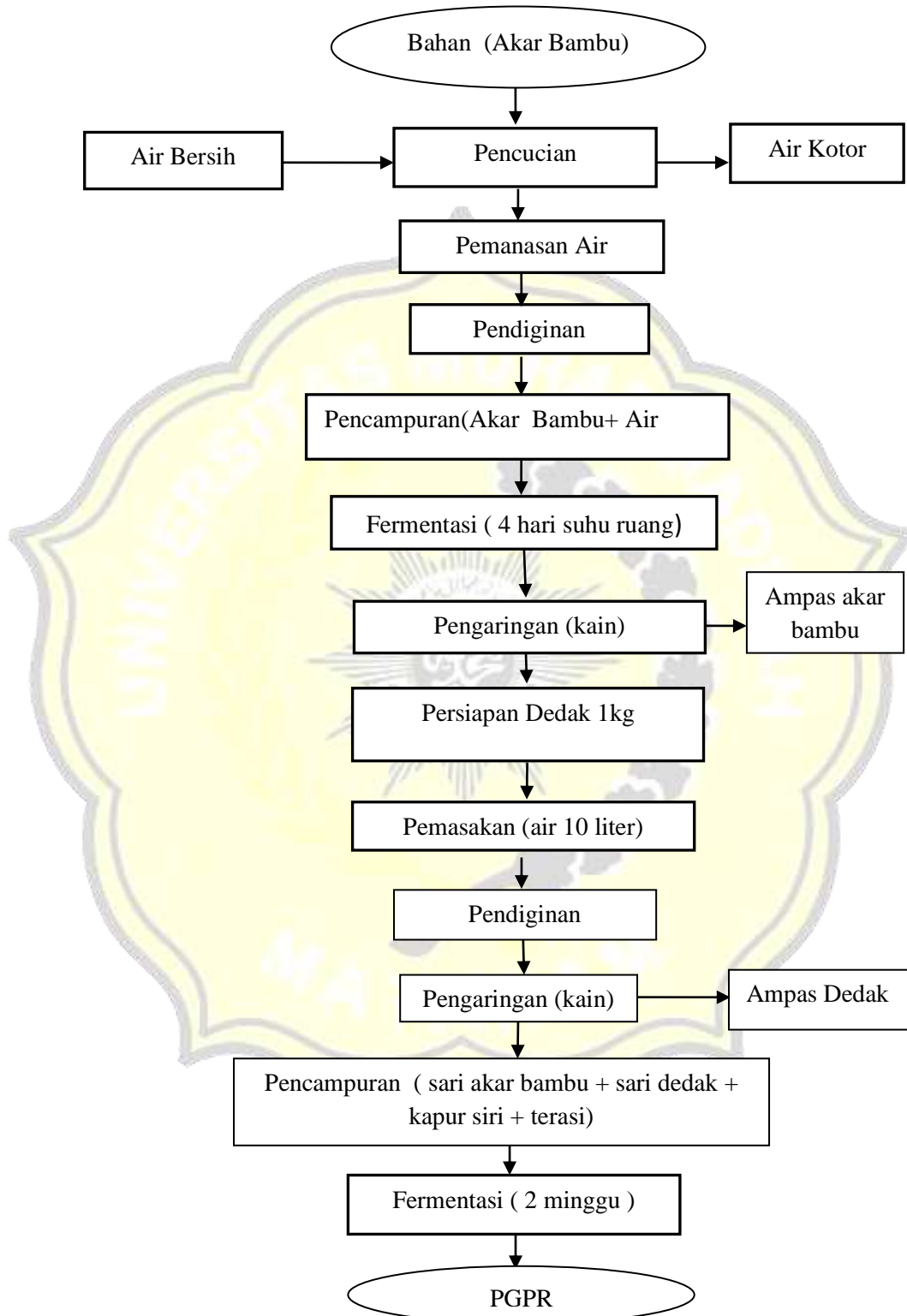


Diagram Proses penelitian akan dilakukan untuk fermentasi Air Kelapa dengan urutan sebagai berikut :



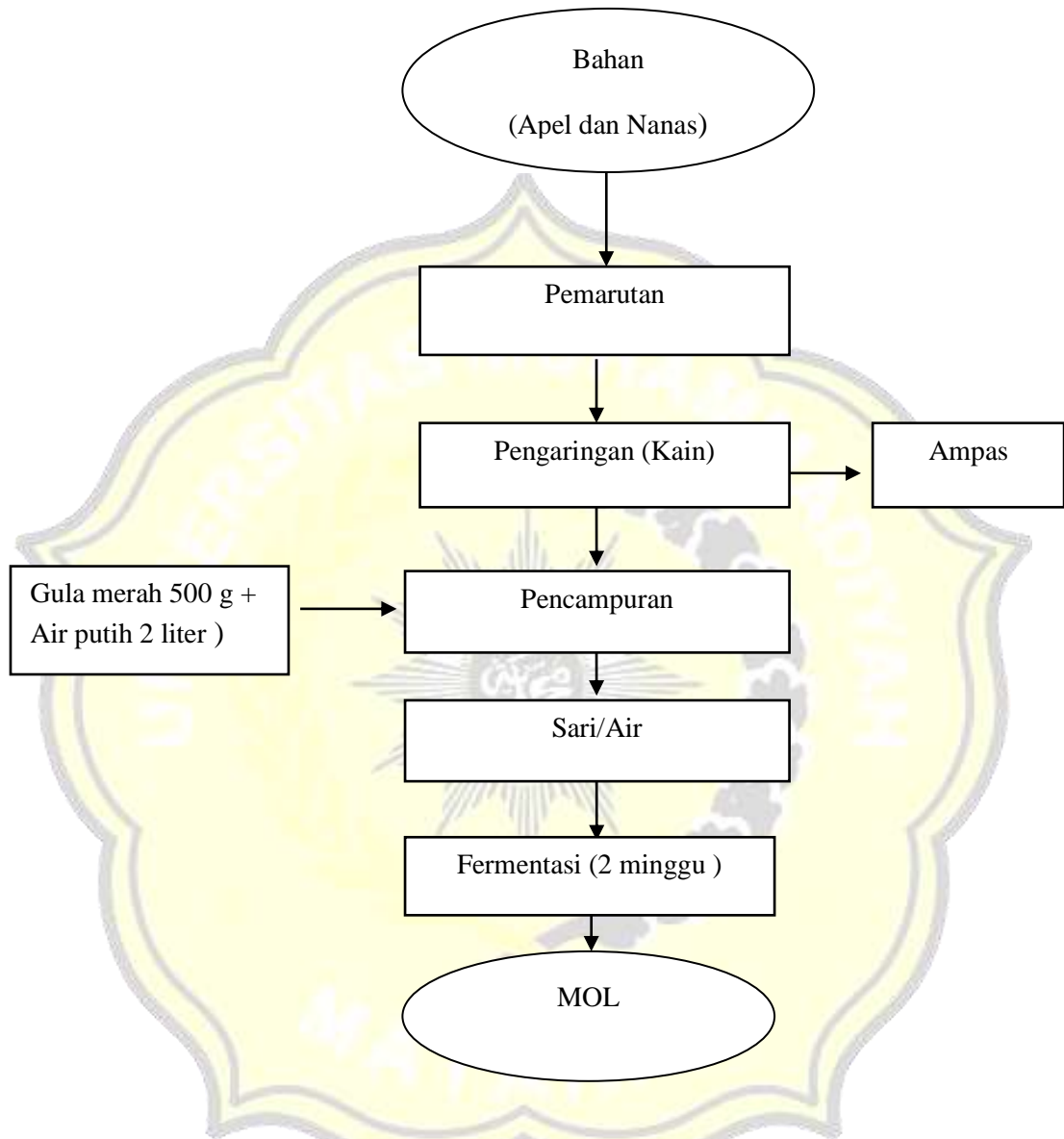
Gambar 1. Diagram alir Pelaksanaan penelitian Fermentasi Air kelapa

Diagram Proses penelitian akan dilakukan untuk fermentasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacterial*) dengan urutan sebagai berikut :



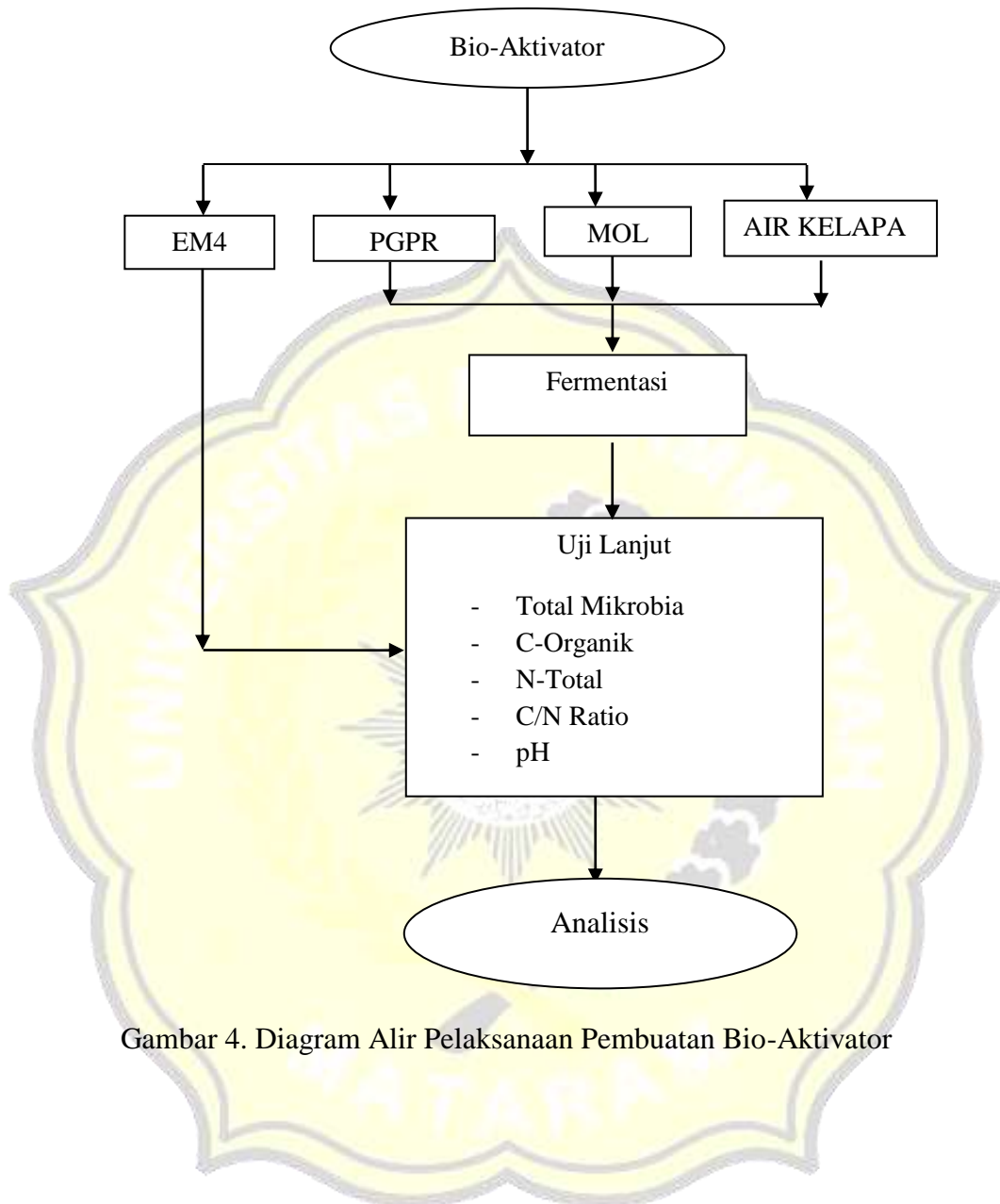
Gambar 2. Diagram alir Pelaksanaan penelitian Fermentasi PGPR

Diagram Proses penelitian akan dilakukan untuk fermentasi MOL (Mikro Organisme Lokal) dengan urutan sebagai berikut :



Gambar 3. Diagram alir Pelaksanaan penelitian Fermentasi MOL

Diagram Proses penelitian Pembuatan Bio-Aktivator dengan urutan sebagai berikut :



Gambar 4. Diagram Alir Pelaksanaan Pembuatan Bio-Aktivator



### 3.6 Parameter dan Cara Pengukuran

Adapun parameter yang diamati dan cara pengukurannya adalah sebagai berikut:

1. Total mikrobia diukur dengan menggunakan metode Total Plate Count.
  - a. Prosedur Kerja
    - 1) Pipet 1 ml dari setiap pengenceran  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ , dst dan masukanke dalam Cawan Petri steril. Lakukan secara duplo untuk setiap pengeneran.
    - 2) Tambahkan 12 ml-15 ml PCA yang sudah di dinginkan dalamwaterbath himgga mencapai suhu  $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  ke dalam masing-masing cawan yag sudah berisi contoh. Supaya contoh dan media PAC tercampur sempurna lakukan pemutaran cawan ke depan ke belakang dan ke kiri-ke kanan.
    - 3) Catatan : Umtuk pengujian bakteri Termodifikasi, penambahan media PAC ke dalam cawan sebanyak 40 ml- 50 ml.
    - 4) Setelah agar menjadi padat, untuk penentuan mikrooranisme aerob inkubasi cawan-cawan tersebut dalam posisi terbalik dalam incubator selama 48 jam  $\pm$  2 jam pada suhu  $35^{\circ}\text{C}$  (Mesofilik).
    - 5) Lakukan kontrol tanpa contoh dengan mencampur larutan pengencer dengan media PAC.
  - b. Pembacaan dan perhitungan kolonipada cawan Petri

Cawan yang mengandung jumlah 25 konoli -250v koloni dan bebas spreader.

Catatan : Pengenceranyang digunakan dan hitung jumlah tota koloni.

Perhitungan Angka Lempeng Total sebagai berikut

$$N = \frac{\sum c}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times (d)}$$

Dengan :

$N$  = Jumlah koloni produk, dinyatakan dalam koloni per ml atau koloni per g.

$\sum c$  = Jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung

$n_1$  = Jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung

$n_2$  = Jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung

$d$  = Pengenceran pertama yang dihitung

2. Total C-Organik diukur dengan menggunakan metode Walkey dan Black

a. Prosedur kerja

- Ditimbang 0,5 gram sampel < 0,5 mm kering udara
- Dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml
- Lalu dikocok
- Ditambahkan 7,5 ml  $H_2SO_4$  pekat
- Dikocok
- Didiamkan selama 30 menit
- Diencerkan dengan aquades hingga sampe tanda batas
- Dibiarkan hingga dingin
- Keesokan harinya disaring larutan tersebut sebelum pengukuran absorbansi sampel
- Lakukan terlebih dahulu scan panjang gelombang maksimum pada alat spektrofotometer.

Perhitungan :

$$\text{C-Organik \%} = \frac{\text{ppm kurva} \times (\text{ml ekstrak}/1000) \times 100}{\text{Berat kering } 105^\circ\text{C} \times 1000}$$

3. Nitrogen Total diukur dengan menggunakan N- Total (Kjedahl)

Sampel sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam labu lalu ditambah katalis N sebanyak 2 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat sebanyak 10 ml untuk didestruksi dalam lemari asam sampai cairan menjadi berwarna bening, lalu diangkat dan dibiarkan sampai benar-benar dingin. Setelah dingin, larutan dimasukkan ke dalam destilasi lalu dibilas menggunakan aquades sebanyak 100 ml. Sampel ditambah 10 ml aquades dan 20 ml larutan NaOH-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, kemudian batu didih dimasukkan ke dalam labu destilasi yang berisi sampel. Larutan NaOH 0,1 N sebanyak 50 ml dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambah 3 tetes MR (merah metil), sebagai penampungan. Sampel didestilasi hingga menghasilkan fitrat sebanyak 75 ml (Sudarmadji dkk.,2007).

Perhitungan :

$$\%N = \frac{(A-B) \times N \text{ HCL } 14.008}{\text{mg sampel}} \times 100 \%$$

4. C/N Ratio

Rasio C/N adalah nisbah antara unsur C-organik dan N-total. Rasio C/N ditentukan dengan membagi hasil konsentrasi C-organik dan N-total.

5. Pengukuran derajat keasaman ( pH) diukur dengan menggunakan metode pH meter.

Pengamatan pH mengacu pada AOAC (1990).Yaitu dengan menggunakan pH meter, pengukuran dilakukan pada akhir proses fermentasi bio-aktivator.Sebanyak 100 ml sampel dan kemudian dilakukan pengukuran.pH Sebelum dilakukan pengukuran, pH meter harus distandarisasi dahulu. Selanjutnya dilakukan pengukuran terhadap larutan sampel dengan elektrodanya ke dalam larutan sampel dan biarkan beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil.

### 3.7 Analisis Data

Analisis data akan dilakukan dengan menggunakan *Analysis of Varians* pada taraf 5 %. Hasil perlakuan yang berpengaruh nyata di uji lanjut dengan menggunakan (BNJ) pada taraf 5 %.

