

**SKRIPSI**

**MUTU PUPUK ORGANIK CAIR DARI BULU AYAM, TULANG IKAN BANDENG,  
DAN DAUN LAMTORO DITINJAU DARI KANDUNGAN N, P, DAN K**

Disusun Oleh :

**Elia Sembiring**  
**NPM : 190802044**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNOBIOLOGI**  
**PROGRAM STUDI BIOLOGI**  
**YOGYAKARTA**  
**2024**

**MUTU PUPUK ORGANIK CAIR DARI BULU AYAM, TULANG IKAN BANDENG,  
DAN DAUN LAMTORO DITINJAU DARI KANDUNGAN N, P, DAN K**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Program Studi Biologi  
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
guna memenuhi syarat untuk memperoleh derajat Sarjana S-1**

Disusun Oleh :

**Elia Sembiring  
NPM : 190802044**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI  
PROGRAM STUDI BIOLOGI  
YOGYAKARTA  
2024**

## PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan judul:

**MUTU PUPUK ORGANIK CAIR DARI BULU AYAM, TULANG IKAN BANDENG  
DAN DAUN LAMTORO DITINJAU DARI KANDUNGAN N, P, DAN K**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**Elia Sembiring**

**NPM: 190802044**

Konsentrasi Studi Teknobia-Lingkungan

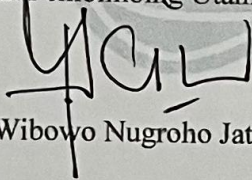
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada hari Selasa, 16 Januari 2024

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

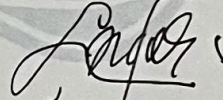
### SUSUNAN TIM PENGUJI

Dosen Pembimbing Utama,



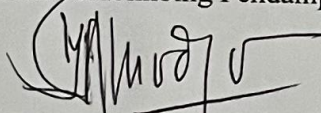
(Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, MS)

Anggota Penguji,



(Dra. L. Indah Murwani Yulianti, M.Si)

Dosen Pembimbing Pendamping,



(Drs. Kianto Atmodjo, M.Si)


Yogyakarta, 31 Januari 2024

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**FAKULTAS TEKNOBIOLOGI**

Dekan,



(apt.  Septi Arsiningtyas, Ph.D.)

FAKULTAS TEKNOBIOLOGI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA



## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Elia Sembiring

NPM : 190802044

Judul Skripsi : MUTU PUPUK ORGANIK CAIR DARI BULU AYAM,  
TULANG IKAN BANDENG, DAN DAUN LAMTORO  
DITINJAU DARI KANDUNGAN N, P, DAN K

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan saya susun dengan sejujurnya berdasarkan norma akademik dan bukan merupakan hasil plagiat. Adapun semua kutipan di dalam skripsi ini telah saya sertakan nama penulisnya dan telah saya cantumkan ke dalam Daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ternyata di kemudian hari ternyata saya terbukti melanggar pernyataan saya tersebut, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku (dicabut predikat kelulusan dan gelar kesarjanaannya).

Yogyakarta, 3 Januari 2024



Elia Sembiring

190802044

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena tidak lepas dari kasih, penyertaan dan berkat-Nya, penulis mampu menyelesaikan penelitian dari awal sampai akhir di Laboratorium Teknobiologi-Lingkungan, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta dengan baik dan lancar. Penulis juga mampu menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Mutu Pupuk Organik Cair Dari Bulu Ayam, Tulang Ikan Bandeng Dan Daun Lamtoro Ditinjau Dari Kandungan N, P, Dan K” sebagai salah satu syarat kelulusan sarjana Sastra-1 Fakultas Teknobiologi Program Studi Biologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini sangat banyak dukungan dan bantuan yang penulis terima, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, karena hanya dengan kasih dan penyertaan-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian di Laboratorium Teknobiologi-Lingkungan dan penulisan naskah skripsi dengan baik dan lancar.
2. Orang tua, Kakak, dan Abang yang sudah memberikan banyak dukungan kepada penulis baik secara moral dan material sehingga penulis mampu menyelesaikan naskah skripsi dengan baik.
3. Bapak Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, MS selaku pembimbing utama yang selalu memberikan saran kepada penulis dan mendukung dari awal sampai akhir penelitian sehingga penulis mampu menyelesaikan naskah skripsi ini.

4. Bapak Drs. Kianto Atmodjo, M.Si selaku pembimbing pendamping yang selalu memberikan saran dan motivasi kepada penulis dan mendukung dari awal sampai akhir penelitian sehingga penulis mampu menyelesaikan naskah skripsi ini.
5. Hilaria Augustin selaku teman seperjuangan selama melaksanakan penelitian di Laboratorium Teknobilio-Lingkungan yang mampu bekerja sama dan menemani penulis selama penelitian sampai menyusun naskah skripsi.
6. Margaretha Marina Eka Putri Sijabat selaku teman seperjuangan yang memberikan dukungan kepada penulis.
7. Lala, Eliz, dan Merchy yang menjadi tempat *healing* penulis.
8. Vita, Victor, dan Tri yang memberikan dukungan kepada penulis.
9. Keluarga besar dan teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah mendukung penulis agar dapat menyelesaikan naskah skripsi.
10. Laboran dan tenaga kependidikan Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak lepas dari ketidaksempurnaan oleh karena itu penulis berharap agar skripsi ini bisa memberikan manfaat baik bagi penulis ataupun para pihak yang membaca naskah skripsi ini.

Yogyakarta, 12 Desember 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
<b>JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
A. Tanah .....	6
B. Nitrogen .....	6
C. Fosfor .....	7
D. Kalium .....	7
E. Limbah Bulu Ayam .....	8

F. Daun Lamtoro .....	9
G. Tulang Ikan Bandeng .....	9
H. Pupuk Organik Cair .....	10
I. Hipotesis .....	11
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	13
B. Alat dan Bahan .....	13
C. Rancangan Percobaan .....	13
D. Cara Kerja .....	13
1. Pembuatan Sampel Tepung .....	14
2. Pembuatan Pupuk Organik Cair .....	15
3. Penetapan Kadar NPK .....	18
4. Perhitungan Bakteri .....	20
5. Biokimia .....	21
6. Pewarnaan Gram .....	22
7. Identifikasi Bakteri .....	23
E. Analisis Data .....	23
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
A. Suhu Pupuk Organik Cair .....	24
B. pH Pupuk Organik Cair .....	26
C. Kandungan Unsur Hara Makro N, P, dan K pada Pupuk Organik Cair ...	29
D. Isolasi Bakteri Hasil Fermentasi .....	37
E. Karakterisasi dan Identifikasi Bakteri pada Pupuk Organik Cair ....	43



<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>45</b>
A. Simpulan .....	45
B. Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Standar Nasional Indonesia Pupuk Organik Cair .....	11
Tabel 2. Rancangan Percobaan Pupuk Organik Cair dari Bulu, Ayam, Tulang Ikan Bandeng, dan Daun Lamtoro .....	14
Tabel 3. Formulasi Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Bulu Ayam, Tulang Ikan Bandeng, dan Daun Lamtoro .....	17
Tabel 4. Data Hasil Pengukuran Suhu Pupuk Organik Cair.....	24
Tabel 5. Data Hasil Pengukuran pH Pupuk Organik Cair.....	26
Tabel 6. Kandungan Nitrogen Pupuk Organik Cair.....	29
Tabel 7. Kandungan fosfor Pupuk Organik Cair.....	31
Tabel 8. Kandungan Kalium Pupuk Organik Cair .....	34
Tabel 9. Jumlah Koloni pada Sampel Pupuk Organik Cair .....	38
Tabel 10. Karakteristik Koloni Bakteri Secara Makroskopik .....	40
Tabel 11. Karakteristik Bakteri Secara Mikroskopik .....	41
Tabel 12. Hasil Uji Biokimia .....	42
Tabel 13. Karakteristik Bakteri dengan Pedoman <i>Bergey's Manual of Determinative Bacteriology</i> .....	43

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Suhu Pupuk Organik Cair .....	25
Gambar 2. pH Pupuk Organik Cair .....	27
Gambar 3. Rata-rata Nitrogen Pupuk Organik Cair .....	30
Gambar 4. Rata-rata Fosfor Pupuk Organik Cair .....	32
Gambar 5. Rata-rata Kalium Pupuk Organik Cair .....	35
Gambar 6. Rata-Rata Jumlah Koloni Bakteri.....	39
Gambar 7. Streak Plate Isolat C .....	40
Gambar 8. Streak Plate Isolat D .....	40
Gambar 9. Streak Plate Isolat F .....	40
Gambar 10. Pewarnaan Gram Isolat C .....	41
Gambar 11. Pewarnaan Gram Isolat D .....	41
Gambar 12. Pewarnaan Gram Isolat F .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Dokumentasi Pupuk Organik Cair .....	52
Lampiran 2. Uji Biokimia .....	52
Lampiran 3. Perhitungan TPC .....	55
Lampiran 4. <i>Pour Plate</i> Pupuk Organik Cair .....	58
Lampiran 5. Uji SPSS .....	59
Lampiran 6. Isolat Bakteri .....	71
Lampiran 7. Hasil Uji NPK .....	72



## INTISARI

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman membutuhkan berbagai macam unsur hara yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Bulu ayam, tulang ikan bandeng, dan daun lamtoro mempunyai kandungan unsur hara makro seperti N, P, K yang dibutuhkan oleh tanaman. Penelitian ini mencoba menggabungkan ketiga bahan tersebut untuk selanjutnya diukur kadar N, P, dan K. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terbaik dan mengetahui kandungan N, P, dan K dari pupuk organik cair bulu ayam, tulang ikan bandeng, dan daun lamtoro yang memenuhi SNI pupuk organik cair. Fermentasi pupuk organik cair akan dilakukan selama 21 hari dan selanjutnya kadar nitrogen, fosfor, dan kalium akan diukur di laboratorium Chem-mix Pratama Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan analisis data *one-way* ANOVA DMRT untuk mengetahui perbedaan pada rata-rata N, P, dan K pada pupuk organik cair. Penelitian ini menggunakan 6 perlakuan yaitu perlakuan A (100% bulu ayam), B (100% tulang ikan bandeng), C (100% daun lamtoro), D (50% bulu ayam, 20% tulang ikan bandeng, dan 30% daun lamtoro), E (30% bulu ayam, 50% tulang ikan bandeng, dan 20% daun lamtoro), dan F (20% bulu ayam, 30% tulang ikan bandeng, dan 50% daun lamtoro) dengan 3 kali pengulangan. Hasil kadar nitrogen pada perlakuan A, B, C, D, E, dan F secara berurutan yaitu 0,1025%, 0,5908%, 0,2175%, 0,3088%, 0,3564%, dan 0,2925%. Kadar fosfor pada perlakuan A, B, C, D, E, dan F secara berurutan yaitu 0,2215%, 0,3491%, 0,3027%, 0,3615%, 0,5729%, dan 0,5201%. Kadar kalium pada perlakuan A, B, C, D, E, dan F secara berurutan yaitu 0,0586%, 0,2279%, 0,3650%, 0,0902%, 0,1403%, dan 0,2069%. Genus bakteri yang diduga pada penelitian ini yaitu *Microbacterium*, *Micrococcus*, dan *Flavobacterium*. Kadar N, P, dan K pada pupuk organik cair yang terbuat dari bulu ayam, tulang ikan bandeng, dan daun lamtoro belum memenuhi SNI dari pupuk organik cair.

Kata kunci: Pupuk, Bulu Ayam, Daun Lamtoro, Tulang Ikan, Organik

## ***ABSTRACT***

Plant growth and development requires various types of nutrients, namely macro nutrients and micro nutrients. Chicken feathers, milkfish bones and lamtoro leaves contain macro nutrients such as N, P, K which plants need. This research tries to combine these three ingredients and then measure the levels of N, P, and K. This research aims to determine the best concentration and determine the N, P, and K content of liquid organic fertilizer for chicken feathers, milkfish bones, and lamtoro leaves that meet the SNI for organic fertilizer liquid. Fermentation of liquid organic fertilizer will be carried out for 21 days and then nitrogen, phosphorus and potassium levels will be measured at the Chem-mix Pratama Yogyakarta laboratory. This research used a Completely Randomized Design (CRD) with *one-way* ANOVA DMRT data analysis to determine the differences in average N, P, and K in liquid organic fertilizer. This study used 6 treatments, namely treatment A (100% chicken feathers), B (100% milkfish bones), C (100% lamtoro leaves), D (50% chicken feathers, 20% milkfish bones, and 30% lamtoro leaves), E (30% chicken feathers, 50% milkfish bones, and 20% lamtoro leaves), and F (20% chicken feathers, 30% milkfish bones, and 50% lamtoro leaves) with 3 repetitions. The results of nitrogen levels in treatments A, B, C, D, E, and F were 0.1025%, 0.5908%, 0.2175%, 0.3088%, 0.3564%, and 0.2925 respectively. %. Phosphorus levels in treatments A, B, C, D, E, and F were 0.2215%, 0.3491%, 0.3027%, 0.3615%, 0.5729%, and 0.5201% respectively. Potassium levels in treatments A, B, C, D, E, and F were 0.0586%, 0.2279%, 0.3650%, 0.0902%, 0.1403%, and 0.2069% respectively. The bacterial genera suspected in this study are *Microbacterium*, *Micrococcus*, and *Flavobacterium*. The levels of N, P and K in liquid organic fertilizer made from chicken feathers, milkfish bones and lamtoro leaves do not meet the SNI for liquid organic fertilizer.

Keywords: Fertilizer, Chicken Feathers, Lamtoro Leaves, Fish Bones, Organic