

INOVASI PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR BERBASIS MOL BIOAKTIVATOR DI NURSERY PT BHUMI RANTAU ENERGI

HASIAN SIHOMBING



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Inovasi Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Pupuk Organik Cair Berbasis MOL Bioaktivator di *Nursery* PT Bhumi Rantau Energi” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 23 Juni 2025

Hasian Sihombing
J0313211019

ABSTRAK

HASIAN SIHOMBING. Inovasi Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Pupuk Organik Cair Berbasis MOL Bioaktivator di Nursery PT Bhumi Rantau Energi. Dibimbing oleh NURUL JANNAH

Pemanfaatan limbah organik sebagai pupuk organik cair (POC) merupakan salah satu solusi pengelolaan limbah yang ramah lingkungan, khususnya di lingkungan industri pertambangan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi terbaik POC berbahan dasar limbah organik menggunakan variasi MOL bioaktivator yang mendukung pertumbuhan tanaman bayam hijau (*Amaranthus hybridus* L.). Proses fermentasi dilakukan secara aerob selama 15 hari dengan empat perlakuan, yaitu P0 (kontrol), P1 (air lindi + molase), P2 (air lindi + molase + air cucian beras), dan P3 (air lindi + molase + ragi tape). Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa perlakuan P1 memiliki kandungan N-organik tertinggi sebesar 1,20% dan pH 4,01, serta sesuai dengan standar Permentan No. 01 Tahun 2019 untuk parameter pH dan N-organik, namun belum memenuhi kadar minimal C-organik ($\geq 10\%$). Pengujian aplikasi POC terhadap pertumbuhan bayam menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun dan bobot basah, tetapi memberikan pengaruh positif terhadap tinggi tanaman. Dengan demikian, formulasi P1 direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik dalam penelitian ini

Kata kunci : limbah organik, pupuk organik cair, MOL, fermentasi aerob, tanaman bayam

HASIAN SIHOMBING. Innovation in Utilizing Organic Waste into Liquid Organic Fertilizer Based on MOL Bioactivator at PT Bhumi Rantau Energi Nursery. Supervised by NURUL JANNAH

The utilization of organic waste as liquid organic fertilizer offers an environmentally friendly solution for waste management, particularly in the mining industry. This study aimed to determine the most optimal formulation of LOF derived from organic waste using various MOL (Local Microorganism) bioactivators to support the growth of green spinach (*Amaranthus hybridus* L.). The fermentation process was carried out aerobically for 15 days with four treatments: P0 (control), P1 (leachate + molasses), P2 (leachate + molasses + rice-washing water), and P3 (leachate + molasses + yeast). Laboratory analysis showed that treatment P1 had the highest organic nitrogen content at 1.20% and a pH of 4.01, meeting the quality standard of Ministry of Agriculture Regulation No. 01/2019 for pH and nitrogen parameters, although the organic carbon content did not reach the minimum requirement ($\geq 10\%$). The application of LOF to spinach plants indicated no significant effect on leaf number and fresh weight, but a positive effect on plant height. Thus, P1 is recommended as the most optimal treatment in this study.

Keywords: organic waste, liquid organic fertilizer, MOL, aerobic fermentation, spinach



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

INOVASI PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR BERBASIS MOL BIOAKTIVATOR DI NURSERY PT BHUMI RANTAU ENERGI

HASIAN SIHOMBING

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Laporan : Inovasi Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Pupuk Organik Cair Berbasis MOL Biokativator di Nursery PT Bhumi Rantau Energi

Nama : Hasian Sihombing
NIM : J0313211019

Disetujui oleh

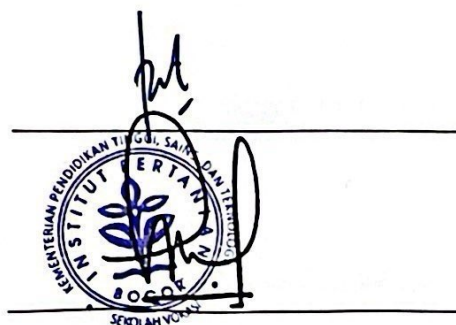
Pembimbing:
Ir. Nurul Jannah. M.M., Ph. D



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Beata Ratnawati ST, M. Si
NPI. 2018 11198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T
NIP. 10667171992031003



Tanggal Ujian: 23 Juni 2025

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas limpahan rahmat-Nya sehingga tesis ini berhasil dirampungkan. Tema yang diangkat dalam riset ini berlangsung sejak Agustus 2024 hingga Februari 2025 ialah Limbah organik, dengan judul “Inovasi Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Pupuk Organik Cair Berbasis MOL Biokativator di Nursery PT Bhumi Rantau Energi”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing, Ibu Ir. Nurul Jannah. M.M., Ph. D, dan Ibu Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si. selaku kepala program studi yang telah membimbing dan memberi banyak arahan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing belajar, moderator diskusi, dan penguji dari luar komisi pembimbing. Selanjutnya, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Mukhtar Fadlli S.T selaku pembimbing lapang di PT Bhumi Rantau Energi yang telah membantu saya selama proses pembuatan laporan proyek akhir dan telah memberikan izin untuk berinovasi di perusahaan.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada bapak, ibu, dan kakak-kakak yang telah berjasa dalam segala progres yang dijalankan oleh penulis serta selalu mendo'akan dan mendukung penulis untuk menyelesaikan proyek akhir hingga selesai. Terimakasih juga kepada teman-teman semasa sekolah menengah yang dijauhkan oleh jarak, namun selalu menemani dan menyemangati penulis. Tak lupa ucapan terimakasih untuk teman seperjuangan yang selalu mendukung penulis untuk selalu berprogres.

Harapan besar karya ini dapat membantu banyak orang dan mendukung pengembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Hasian Sihombing

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pemanfaatan Limbah Organik	3
2.2 Pupuk Organik Cair (POC)	3
2.3 Mikroorganisme Lokal (MOL) Bioaktivator	4
2.4 Proses Fermentasi Pupuk Organik Cair (POC)	4
2.5 Inovasi Pengolahan Limbah Organik	5
2.6 Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC)	5
2.7 Karakteristik dan Spesifikasi Pupuk	6
2.8 Bioindikator Efektivitas Tanaman Bayam Hijau (<i>Amaranthus hybridus L</i>)	7
III METODE	9
3.1 Lokasi dan Waktu PKL	9
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	9
3.2.1 Teknik Pengumpulan Data	10
3.2.2 Analisis Data	12
3.3 Prosedur Kerja	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Kondisi Umum Perusahaan	15
4.2 Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi POC	15
4.2.1 Penggunaan Limbah Organik sebagai Bahan baku Pupuk	16
4.2.2 Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair	17
4.2.3 Hasil Uji laboratorium POC	22
4.3 Pengaruh POC berbahan dasar Limbah Organik terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Hijau (<i>Amaranthus hybridus L</i>)	25
4.3.1 Hasil Uji ANOVA (<i>Analisis of Varians</i>)	25
4.3.2 Identifikasi Kualitas POC Berbahan dasar Limbah Organik	30
V SIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Simpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	37
RIWAYAT HIDUP	43



DAFTAR TABEL

1	Syarat Mutu Pupuk Organik Cair	6
2	Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	9
3	Komposisi limbah organik pembuatan POC	11
4	Ulangan dan pemberian dosis pada tanaman bayam hijau (<i>Amaranthus hybridus L.</i>) pada setiap tanaman.	12
5	Timbulan limbah perhari dari kegiatan makan pengawai PT Bhumi Rantau Energi.	16
6	Hasil uji laboratorium pupuk pada seluruh perlakuan didapatkan hasil sebagai berikut:	22
7	Hasil Analisis Uji Anova pemberian POC terhadap pertumbuhan tanaman bayam umur 1 minggu setelah tanam (MST).	26
8	Hasil Analisis Uji Anova pemberian POC terhadap pertumbuhan tanaman bayam umur 2 minggu setelah tanam (MST).	27
9	Hasil Uji Lanjutan Duncan terhadap pertumbuhan tanaman bayam umur 2 minggu setelah tanam (MST)	28
10	Hasil Analisis Uji Anova pemberian POC terhadap pertumbuhan tanaman bayam umur 3 minggu setelah tanam (MST).	28
11	Hasil Uji Lanjutan Duncan terhadap pertumbuhan tanaman bayam umur 2 minggu setelah tanam (MST)	29
12	Hasil Analisis Uji Anova pemberian POC terhadap pertumbuhan tanaman bayam umur 4 minggu setelah tanam (MST)	30

DAFTAR GAMBAR

13	Bayam hijau (<i>Amaranthus hybridus L.</i>)	7
14	Bagan Alir Pengumpulan Data Primer	10
15	Bagan Alir Penelitian	13
16	Pengukuran pH	18
17	Pengukuran Suhu	19

DAFTAR LAMPIRAN

18	Timeline Penelitian	37
19	Proses Komposter anaerob dan Ketersediaan Mol	37
20	Air Lindi yang dihasilkan proses komposter anaerob	38
21	Proses Fermentasi Pupuk Organik Cair	38
22	Proses penggunaan POC ke tanaman bayam	39
23	Pengaplikasian ke tanaman reklamasi pembibitan	39
24	Data pengolahan ANOVA <i>One-Way</i> dan Uji Duncan	40
25	Hasil Uji Laboratorium	42