

- 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.

PENINGKATAN UTILITAS *SLURRY* BIOGAS PADAT DAN TURUNAN CACING TANAH MERAH (*Lumbricus rubellus*)

NAUFAL ARRAHMAN



DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan skripsi dengan judul “Peningkatan Utilitas Slurry Biogas Padat dan Turunan Cacing Tanah Merah (*Lumbricus rubellus*)” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2025

Naufal Arrahman
G4401211058

Hak Cipta dan Hak Terkait
1. Dilarang mengutip, memperbanyak atau menerbitkan kembali, dengan cara apapun dan dengan alat apa pun, seluruh atau sebagian dari isi karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

NAUFAL ARRAHMAN. Peningkatan Utilitas Slurry Biogas Padat dan Turunan Cacing Tanah Merah (*Lumbricus rubellus*). Dibimbing oleh MUHAMMAD FARID dan DEDED SAPRUDIN

Peningkatan utilitas merupakan kegiatan untuk menaikkan nilai guna suatu barang, sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular. *Slurry* limbah biogas dari reaksi anaerobik tidak ramah lingkungan, tetapi dengan menggunakan cacing tanah merah (*Lumbricus rubellus*) dapat meningkatkan manfaatnya menjadi pupuk organik padat. Perubahan kualitas *slurry* biogas menjadi pupuk melalui vermikompos oleh cacing yang mendekomposisi senyawa karbon kompleks, menambah kadar nitrogen, dan menurunkan nisbah C/N hingga mendekati persyaratan teknis minimal pupuk organik padat oleh Kementerian Pertanian. Selain meningkatkan utilitas *slurry*, vermikompos meningkatkan massa cacing dan mendapatkan produk turunan berupa tepung cacing, protein konsentrat, lemak konsentrat, ekstrak asam amino dan ekstrak asam lemak. Pengolahan tepung cacing menggunakan metode oven mikrogelombang menghasilkan rendemen tepung dan rendemen protein secara signifikan lebih baik dari proses perebusan. Sementara itu faktor media tumbuh *slurry* biogas dibandingkan media konvensional tidak berpengaruh nyata pada kualitas produk turunan.

Kata kunci: cacing tanah merah, ekonomi sirkular, vermikompos

ABSTRACT

NAUFAL ARRAHMAN. Utility Enhancement of Biogas Soil Slurry with Red Earthworms (*L. rubellus*) Derivative. Supervised By MUHAMMAD FARID and DEDED SAPRUDIN

Utility enhancement is an activity to increase the utility of an item in line with the principle of a circular economy that may increase the utility of waste. Slurry of biogas waste from anaerobic reactions is not environmentally friendly, but using red earthworms (*Lumbricus rubellus*) can increase its utility value into solid organic fertilizer. Changes in the quality of slurry into fertilizer through vermicompost by worms that decompose complex carbon compounds, increase nitrogen levels, and reduce the C/N ratio to approach the minimum technical requirements for solid organic fertilizer by the Ministry of Agriculture. In addition to increasing the utility of slurry, vermicompost increases the mass of worms and obtains derivative products in the form of worm flour, protein concentrate, fat concentrate, amino acid extract, and fatty acid extract. Processing worm flour using the microwave method produces significantly better flour yield and protein yield than the boiling process. Meanwhile, the slurry growth media factor compared to conventional media does not have a significant effect on the quality of derivative products.

Keywords: circular economy, red earthworm, vermicompost.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Penutipan 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.



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
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.

PENINGKATAN UTILITAS *SLURRY* PADAT BIOGAS DAN TURUNAN CACING TANAH MERAH (*Lumbricus rubellus*)

NAUFAL ARRAHMAN

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana
Program Studi Kimia

**DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Wulan Tri Wahyuni, S.Si., MSi.
2. Dr.rer.nat. Noviyan Darmawan, S.Si., M.Sc.
3. Dr. Dra. Sri Muljani, M.Si.



Judul Skripsi : Peningkatan Utilitas Slurry Biogas Padat dan Turunan Cacing Tanah Merah (*Lumbricus rubellus*)

Nama : Naufal Arrahman

NIM : G4401211058

@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Muhammad Farid, S.Si., M.Si.

Pembimbing 2:

Dr. Deden Saprudin, S.Si., M. Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Kimia:

Prof. Dr. Dra. Dyah Iswantini Pradono, M.Sc.

NIP 196707301991032001





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
—Bogor Indonesia—

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.

Perpustakaan IPB University



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan bulan Januari sampai bulan April 2025 ini ialah peningkatan utilitas , dengan judul “Peningkatan Utilitas Slurry Biogas Padat dan Turunan Cacing Tanah Merah (*Lumbricus rubellus*)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Drs. Muhammad Faad, S.Si., M.Si. dan Dr. Deden Saprudin, M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Laboratorium terpadu dan para staf yang menyediakan tempat untuk pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Akmal dan Bu Misliharni sebagai orang tua penulis, serta Naila Zahirah dan Iffah Diniyah sebagai adik penulis yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya serta kepada rekan Juman Halimi Ruswandi dan Hary Setiawan yang sebagai sahabat yang membantu secara moril dan materil.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Juli 2025

Naufal Arrahman

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.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
—Bogor Indonesia—

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.

Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.3.1 Optimasi Kondisi <i>Slurry</i>	3
2.3.2 Vermikomposting <i>Slurry</i> Biogas dengan Cacing Tanah Merah	3
2.3.3 Pemisahan Kascing Dan Cacing Tanah Merah	4
2.3.4 Pengolahan Cacing Menjadi Tepung Cacing	4
2.3.5 Ekstraksi Konsentrat Lemak	4
2.3.6 Ekstraksi Konsentrat Protein	4
2.3.7 Penentuan Kadar Air	5
2.3.8 Penentuan Kadar C-organik	5
2.3.9 Penentuan Kadar N total	6
2.3.10 Hidrolisis konsentrat protein	7
2.3.11 Hidrolisis Konsentrat Lemak	7
2.3.12 Identifikasi dan pengukuran kuantitas asam amino	8
2.3.13 Identifikasi dan pengukuran kuantitas asam lemak	8
2.3.14 Penamaan sampel	8
III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Preparasi Vermikompos Cacing tanah merah (<i>L. rubellus</i>)	9
3.2 Vermikompos Cacing Tanah Merah dengan Media Kovensional dan <i>Slurry</i> Biogas	10
3.3 Perbandingan Utilitas Cacing Tanah Merah Hasil Vermikompos	11
3.4 Pengolahan Cacing Tanah Merah menjadi Tepung Cacing	13
3.5 Perbandingan Utilitas Protein Konsentrat	15
3.6 Perbandingan Utilitas Lemak Konsentrat	16
3.7 Perbandingan Utilitas Asam Amino	17
3.8 Perbandingan Utilitas Asam Lemak	18
IV SIMPULAN DAN SARAN	20
4.1 Simpulan	20
4.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	25

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.



DAFTAR TABEL

3.1	Komposisi media	9
3.2	Pertumbuhan cacing	11
3.3	Kadar air, C-Organik, N-total, C/N Media sesudah vermikompos	12
3.4	Metode pengolahan cacing	14
3.5	Rendemen penepungan cacing	15
3.6	Rendemen protein konsentrat tepung cacing	16
3.7	Lemak konsentrat tepung cacing	17
3.8	Asam amino mayor tepung cacing	18
3.9	Asam lemak mayor tepung cacing	19

DAFTAR GAMBAR

3.1	Media konvensional serbuk sabut kelapa+ kotoran sapi kering (A), Media <i>slurry</i> biogas padat basah dan kering (B)	9
3.2	Cacing direbus menggunakan air(A), cacing setelah dalam oven mikrogelombang(B)	14

DAFTAR RUMUS

2.1	Perubahan massa	4
2.2	Kadar air	5
2.3	Faktor koreksi kadar air	5
2.4	Kadar C-Organik	6
2.5	Kadar N total	6
2.6	Rasio C/N	7
2.7	Kadar protein	7
2.8	Rendemen	7

DAFTAR LAMPIRAN

1	Diagram alir penelitian	26
2	Uji T	27
3	Uji Analisa variasi (Anova)	27
4	Kadar asam amino lengkap dan kromatogram KCKT	29
5	Kadar asam lemak lengkap dan kromatogram KG	30