

- 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.

FORMULASI MIKROORGANISME DENGAN BAHAN PEMBAWA TALEK DAN MOLASE UNTUK PROSES BIODRYING SAMPAH ORGANIK

SUKARYA ZAENAL ARIFIN



**PROGRAM STUDI MIKROBIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Formulasi Mikroorganisme dengan Bahan Pembawa Talek dan Molase untuk Proses *Biodrying* Sampah Organik” 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 tesis ini.

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

Bogor, Februari 2025

Sukarya Zaenal Arifin
G3501211014

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.

RINGKASAN

SUKARYA ZAENAL ARIFIN. Formulasi Mikroorganisme dengan Bahan Pembawa Talek dan Molase untuk Proses *Biodrying* Sampah Organik. Dibimbing oleh NISA RACHMANIA MUBARIK dan IMAN RUSMANA.

Indonesia merupakan salah satu negara penyumbang sampah terbesar di dunia, dengan jumlah yang terus meningkat setiap tahunnya akibat strategi pengelolaan yang kurang efektif. Hal ini menjadi permasalahan yang serius karena berdampak buruk terhadap lingkungan. Salah satu solusi untuk pengelolaan sampah yang bisa diterapkan adalah dengan menggunakan metode *biodrying*. *Biodrying* adalah teknik yang biasa diterapkan dalam pemanfaatan sampah organik sebagai bahan bioenergi yang bertujuan untuk mengurangi kadar air, meningkatkan nilai kalor, dengan menaikkan suhu sampah, sehingga menjadikannya sumber energi terbarukan yang potensial. Penelitian ini bertujuan mengaplikasikan formulasi konsorsium mikroba dengan tambahan talek dan molase dalam proses *biodrying* sampah organik, dan menguji pengaruh bahan pembawa terhadap efektivitas *biodrying*. Konsorsium mikroba yang digunakan terdiri atas: *Bacillus thuringiensis* SAHA 12.12, *Lactiplantibacillus plantarum* IN05, *Rhizobium* sp. RIKG, *Saccharomyces cerevisiae* L1, *Streptomyces* sp. A4J, dan *Trichoderma* sp. T2J, yang merupakan koleksi Laboratorium Mikrobiologi, Departemen Biologi, FMIPA, IPB. Penggunaan konsorsium mikroba dalam bahan pembawa ini dapat memengaruhi hasil *biodrying*, yang diukur melalui parameter seperti nilai kalor, kadar air, dan penurunan bobot. Formulasi bahan pembawa molase menunjukkan peningkatan efisiensi *biodrying* hingga 0,57, peningkatan nilai kalor sebesar 118%-129%, pengurangan kadar air hingga 56%, penurunan bobot sebesar 34,5%, rasio C/N sebesar 32, dan suhu yang lebih tinggi dibandingkan bahan pembawa lainnya. Selain itu, formulasi dengan talek memiliki masa simpan yang lebih lama dibandingkan molase. Secara keseluruhan, formulasi berbasis molase efektif meningkatkan efisiensi *biodrying*, sementara talek mendukung viabilitas konsorsium mikroba dalam jangka panjang.

Kata kunci: *biodrying*, konsorsium mikrob, molase, sampah organik, talek.



SUMMARY

SUKARYA ZAENAL ARIFIN. Microorganism Formulation in Talcum and Molasses Carrier Materials for Organik Waste Biodrying Process. Supervised by NISA RACHMANIA MUBARIK and IMAN RUSMANA.

@Hak cipta milik IPB University

Indonesia is one of the largest waste producing countries in the world, with the amount continuing to increase every year due to ineffective management strategies. This is a serious problem because it has a negative impact on the environment. One solution for waste management that can be applied is by applying biodrying method. Biodrying is a technique that is commonly applied in the utilization of organic waste as a bioenergy material that aims to reduce water content, increase calorific value, and by increasing the temperature of the waste, making it a potential renewable energy source. This study aimed to apply the formulation of a microbial consortium with talcum and molasses for the biodrying process of organik waste and measure the effect of carrier materials on the effectiveness of biodrying. The microbial consortium used was *Bacillus thuringiensis* SAHA 12.12, *Lactiplantibacillus plantarum* IN05, *Rhizobium* sp. RIKG, *Sacharomyces cerevisiae* L1, *Streptomyces* sp. A4J, and *Trichoderma* sp. T2J from the collection of the Laboratory of Microbiology, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, IPB University. The use of microbial consortium can affect the results of biodrying organik waste based on some parameters including calorific value, water content, and weight loss. Formulation with molasses increased biodrying efficiency (0.57) and calorific value (118%-129%), while it caused water content reduction (56%), weight loss (34.5%), C/N ratio of 32, and higher temperature compared to the liquid carrier material. The formulation in the form of talcum has a longer shelf life than molasses. Therefore, formulation with talcum carrier material can potentially increase biodrying efficiency and shelf life of microbial consortium.

Keywords: *biodrying, microbial consortium, molasses, organik waste, talcum.*



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 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.

FORMULASI MIKROORGANISME DENGAN BAHAN PEMBAWA TALEK DAN MOLASE UNTUK PROSES BIODRYING SAMPAH ORGANIK

SUKARYA ZAENAL ARIFIN

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Mikrobiologi

**PROGRAM STUDI MIKROBIOLOGI
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.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tesis:
Prof. Dr. Ir. Hamim, M.Si.

Judul Tesis : Formulasi Mikroorganisme dengan Bahan Pembawa Talek dan Molase untuk Proses *Biodrying* Sampah Organik
Nama : Sukarya Zaenal Arifin
NIM : G3501211014

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Nisa Rachmania Mubarik, M.Si.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Dra. Anja Meryandini, M.S.
NIP. 196203271987032001



Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
Dr. Berry Juliandi S.Si., M.Si.
NIP. 197807232007011001



Tanggal Ujian: 09 Januari 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 panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Mei 2024 sampai bulan November 2024 ini ialah Hewan dan Kesehatan, dengan judul “Formulasi Mikroorganisme dengan Bahan Pembawa Talek dan Molase untuk Proses *Biodrying* Sampah Organik”. Penelitian *biodrying* diinisiasi dengan adanya kerjasama dengan PT Indonesia Power tahun 2022 yang dilanjutkan dengan penelitian skala lab di Divisi Mikrobiologi, Departemen Biologi, FMIPA, IPB.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Dr. Nisa Rachmania Mubarik, M.Si., Bapak Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si., yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada moderator seminar Ibu Dr. Ir. Etih Sudarnika M.Si., penguji luar komisi pembimbing Bapak Prof. Dr. Ir. Hamim, M.Si., Kaprodi Mikrobiologi Ibu Prof. Dr. Dra. Anja Meryandini, M.S., Ibu Dr. Nina Ratna Djuita S.Si., M.Si., Dosen Mikrobiologi dan seluruh staf civitas akademika Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, IPB. Penulis mengucapkan terima kasih kepada staf DUI dan komposter IPB yang telah membantu dalam fasilitasi penelitian (Bapak Bayu dan staf). Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang yang tak ternilai.

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

Bogor, Februari 2025

Sukarya Zaenal Arifin

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.



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
1.5 Ruang Lingkup	2
1.6 Kebaruan (<i>novelty</i>)	3
1.7 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sampah Organik	4
2.2 <i>Biodrying</i>	5
2.3 Parameter <i>Biodrying</i>	6
2.4 Konsorsium Mikroorganisme	7
2.5 Formulasi Bahan Pembawa	8
III METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Kerja	10
3.3.1 Purifikasi	10
3.3.2 Formulasi Mikroorganisme	10
3.3.3 Inokulasi Mikroorganisme pada Sampah Organik	11
3.3.4 Uji Viabilitas	12
3.4 Analisis data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Profil Mikrob Inokulan <i>Biodrying</i>	14
4.2 Profil Suhu dalam Proses <i>Biodrying</i>	15
4.3 Profil pH dalam Proses <i>Biodrying</i>	17
4.4 Profil Komposisi Fisik dalam Proses <i>Biodrying</i>	18
4.5 Profil Rasio C/N dalam Proses <i>Biodrying</i>	20
4.6 Profil Bobot dalam Proses <i>Biodrying</i>	20
4.7 Profil Rasio Kadar Air dalam Proses <i>Biodrying</i>	22
4.8 Profil Nilai Kalor dalam Proses <i>Biodrying</i>	24
4.9 Efisiensi <i>Biodrying</i>	25
4.10 Viabilitas Bahan Pembawa Molase dan Talek	27
V SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Simpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	38
RIWAYAT HIDUP	56

DAFTAR TABEL

1	Profil tekstur, warna dan bau pada proses <i>biodrying</i> dengan perlakuan 5 bahan pembawa	19
2	Efisiensi <i>biodrying</i> dengan rasio kehilangan bobot organik (OL) dan air (WL)	25
3	Hasil Uji <i>T-Paired</i> pada perlakuan molase dengan 4 bahan pembawa lainnya	26

DAFTAR GAMBAR

1	Skema rancang reaktor <i>biodrying</i> sederhana	11
2	Bentuk sel dan koloni mikroorganisme dalam penelitian ini	14
3	Perubahan suhu dalam proses <i>biodrying</i> sampah selama 21 hari dengan 5 perlakuan bahan pembawa	16
4	Perubahan pH dalam proses <i>biodrying</i> sampah selama 21 hari dengan perlakuan 5 bahan pembawa	17
5	Rasio C/N dalam proses <i>biodrying</i> sampah selama 21 hari dengan lima perlakuan bahan pembawa	19
6	Perubahan bobot dalam proses <i>biodrying</i> sampah selama 21 hari dengan perlakuan 5 lima perlakuan	21
7	Perubahan kadar air dalam proses <i>biodrying</i> sampah selama 21 hari dengan 5 perlakuan bahan pembawa	22
8	Perubahan nilai kalor dalam proses <i>biodrying</i> sampah selama 21 hari dengan 5 perlakuan bahan pembawa	23
9	Grafik viabilitas bahan pembawa dalam 2 bulan	27

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data suhu sebagai parameter <i>biodrying</i>	38
2	Data pH sebagai parameter <i>biodrying</i>	40
3	Data kadar air sebagai parameter <i>biodrying</i>	42
4	Data nilai kalor sebagai parameter <i>biodrying</i>	43
5	Data bobot sampah sebagai parameter <i>biodrying</i>	44
6	Data rasio C/N sebagai parameter <i>biodrying</i>	45
7	Data tabel hasil pengukuran efisiensi <i>biodrying</i>	46
8	Data uji antagonis	47
9	Data karakteristik morfologi	48
10	Data viabilitas bahan pembawa molase dan talek	49
11	Surat pengantar izin penelitian di TPA Cikabayan	50
12	Surat hasil uji rasio C/N	51
13	Surat hasil uji nilai kalor	52
14	Formula molase, talek dan komersil	53
15	Produk akhir <i>biodrying</i> (serbuk dan briket)	54