



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PROGRAM PASCASARJANA**

Jalan Padang Selasa 524, Bukit Besar Palembang 30139
Telepon (0711) 352132, 354222 Faksimili (0711) 317202, 320310
Homepage: www.pps.unsri.ac.id Email: ppsunsri@mail.pps.unsri.ac.id

**KEPUTUSAN
DIREKTUR PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NOMOR : 152 /UN9.2/DT/2018**

tentang

**TIM PENGUJI TESIS MAHASISWA
PADA PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

DIREKTUR PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

- Menimbang** :
- bahwa sehubungan dengan surat Ketua Program Studi Pengelolaan Lingkungan nomor 109/UN9.2.1/KM/2018 tanggal 2 Juli 2018 perihal permohonan izin pelaksanaan ujian tesis dan penerbitan SK tim penguji, dinyatakan bahwa sdr. **Riezkatama Menagcaye, NIM 20012681418014** telah memenuhi syarat akademik untuk menyelesaikan studinya
 - bahwa mahasiswa Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya yang akan menyelesaikan studinya harus menempuh sidang ujian tesis;
 - bahwa untuk ujian tesis tersebut perlu ditetapkan dan diangkat tim penguji tesis;
 - bahwa sehubungan dengan butir a, b dan c di atas perlu diterbitkan Keputusan sebagai pedoman dan landasan hukumnya.
- Mengingat** :
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia;
 - Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
 - Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 334/M/KP/XI/2015 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Sriwijaya;
 - SK Dikti Nomor 2795/Dikti/Kep/2001, tentang Ijin Penyelenggaraan Program Studi;
 - Keputusan Rektor Unsri Nomor 0760/UN9/KP/2016, tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Direktur Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya Masa Tugas Tahun 2016-2020.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** : **KEPUTUSAN DIREKTUR PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SRIWIJAYA TENTANG TIM PENGUJI TESIS MAHASISWA PADA PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

- KESATU** : Membentuk tim penguji tesis mahasiswa Program Studi Pengelolaan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya dan menetapkan personalianya sebagai berikut:

- Pembimbing 1** : Dr. Ir. A. Napoleon, M.P.
Pembimbing 2 : Dr. Bambang Yudono, M.Sc.,
Anggota : 5. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S.
6. Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S.
7. Dr. Eng. Ir. H. M. Hatta Dahlan, M.Eng.
8. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr.

Untuk menguji mahasiswa

- Nama** : Riezkatama Menagcaye
NIM : 20012681418014
Judul Tesis : Bioremediasi Limbah *Spent Bleaching Earth* (SBE) dengan Menggunakan Jamur Lipolitik.

- KEDUA** : Tim penguji yang tersebut pada butir pertama bertanggung jawab kepada Direktur Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya.

- KETIGA** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan segala sesuatu akan diubah dan/atau diperbaiki sebagaimana mestinya apabila ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di : Palembang
Pada tanggal : 5 Juli 2018
Direktur,

Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 196101141990011001

Tembusan:

1. Rektor Unsri (sebagai laporan)
2. Wadir 1 & Wadir 2
3. KPS Pengelolaan Lingkungan
4. Tim Penguji
5. Yang bersangkutan

TESIS

**BIOREMEDIASI LIMBAH *SPENT BLEACHING*
EARTH (SBE) DENGAN MENGGUNAKAN JAMUR
LIPOLITIK**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Sains (M.Si)**



**RIEZKATAMA MENANGCAYE
20012681418014**

**PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

BIOREMEDIASI LIMBAH *SPENT BLEACHING EARTH* (SBE) DENGAN MENGGUNAKAN JAMUR LIPOLITIK

TESIS


Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Magister Sains (M.Si)

Oleh:

RIEZKATAMA MENANGCAYE

20012681418014

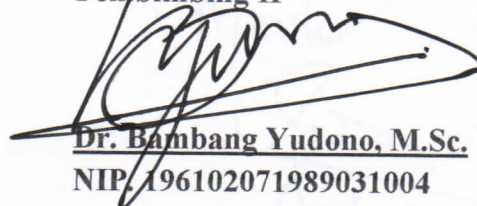
Pembimbing I



Dr. Ir. A. Napoleon, M.P.
NIP. 196204211990031002

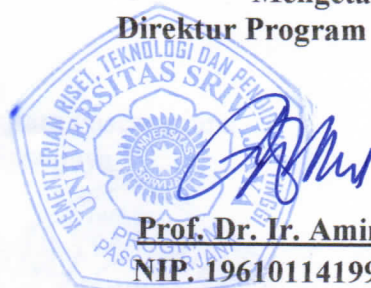
Palembang, Juli 2018

Pembimbing II



Dr. Bambang Yudono, M.Sc.
NIP. 196102071989031004

Mengetahui,
Direktur Program Pascasarjana



Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 196101141990011001

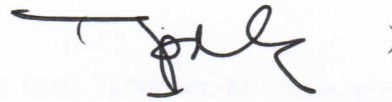
HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tesis ini dengan judul "Bioremediasi Limbah *Spent Bleaching Earth* (SBE) dengan Menggunakan Jamur *Lipolitik*" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pengelolaan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 Juli 2018

Palembang, 11 Juli 2018
Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Tesis

Ketua :

1. Dr. Ir. A. Napoleon, M.P.
NIP. 196204211990031002

()

Anggota:

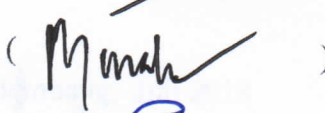
2. Dr. Bambang Yudono, M.Sc.
NIP. 196102071989031004

()

3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S.
NIP. 196211221991021001

()

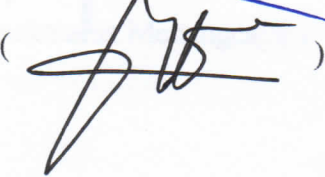
4. Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S.
NIP. 196212131988031002

()

5. Dr. Eng. Ir. H. M. Hatta Dahlan, M.Eng.
NIP. 195910191987111001

()

6. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr.
NIP. 196801111993021001

()

Mengetahui,
Direktur Program Pascasarjana
Universitas Sriwijaya

Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 196101141990011001



Ketua Program Studi
Pengelolaan Lingkungan

Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S.
NIP. 196211221991021001

()

RINGKASAN

BIOREMEDIASI LIMBAH *SPENT BLEACHING EARTH* (SBE) DENGAN MENGGUNAKAN JAMUR LIPOLITIK

Karya tulis ilmiah berupa Tesis, Juli 2018

Riezkatama Menangcaye; dibimbing oleh Dr. Ir. A. Napoleon, M.P. dan Dr. Bambang Yudono, M.Sc.

Biologi Lingkungan, Program Studi Pengelolaan Lingkungan, Pascasarjana Universitas Sriwijaya.

xvi + 47 halaman + 11 tabel + 6 gambar + 4 lampiran

Penjernihan CPO dengan cara menambahkan *bleaching earth* akan menghasilkan minyak goreng dan residu yang dapat mencemari lingkungan berupa limbah *Spent Bleaching Earth* (SBE). Limbah ini masih mengandung 20-30% minyak nabati. Jika limbah SBE terakumulasi di lingkungan terrestrial, maka penetrasi O₂ di tanah akan terganggu yang menyebabkan nutrisi tidak terserap sepenuhnya ke dalam tubuh tanaman sehingga menyebabkan tanaman rusak atau bahkan mati yang berujung pada rusaknya keseimbangan ekosistem. Salah satu cara untuk menangani bahaya limbah SBE adalah dengan teknik bioremediasi untuk menguraikan minyak yang masih terkandung di dalam SBE dengan bantuan mikroorganisme tanah yang bersifat lipolitik. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tingkat keefektifitasan proses bioremediasi residu minyak pada limbah SBE dengan menggunakan isolat jamur lipolitik *Aspergillus fumigatus*, *Cylindrocladium* sp, dan *Fumago* sp.

Penelitian ini dilakukan dengan cara menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) berpola faktorial dengan 3 faktor perlakuan yaitu faktor 1 berupa rasio nutrisi (N:P:K) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu n₁=A (7:1,5:0,5), n₂ = B (14:3:1), n₃ = C (21:6:1,5). Faktor 2 berupa kelembaban yang terdiri dari 3 taraf yaitu k₁ (kelembaban 90%), k₂ (kelembaban 80%), k₃ (kelembaban 70%) serta faktor 3 berupa waktu yang terdiri atas empat taraf yaitu w₁ (minggu ke-1), w₂ (minggu ke-2), w₃ (minggu ke-3), dan w₄ (minggu ke-4) dengan pH yang dikondisikan tetap, yaitu pH 6 sehingga didapatkan 36 kombinasi perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Pengambilan sampel limbah SBE dilakukan di salah satu pabrik minyak goreng di Sumatera Selatan dengan menggunakan metode *Random sampling* sebanyak 24.000 g.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelembaban 80% sebagai kelembaban efektif untuk kinerja konsorsium jamur lipolitik dalam menurunkan kadar minyak limbah SBE dengan rata-rata nilai persentase degradasi minyak sebesar 62,39%, disusul dengan kelembaban 90% dengan nilai persentase degradasi minyak sebesar 60,49% serta kelembaban 70% dengan nilai persentase degradasi minyak sebesar 52,03%. Minggu ke-1 sebagai waktu inkubasi terbaik dalam bioremediasi limbah SBE karena menghasilkan populasi jamur terbanyak untuk kelembaban 70% sebesar 21,67 x 10⁴ CFU/mL, kelembaban 80% populasi

jamur yang didapat sebesar $33,78 \times 10^4$ CFU/mL, dan kelembaban 90% sebesar $31,67 \times 10^4$ CFU/mL. Interaksi kelembaban 80% dan nutrisi A menaikkan persentase degradasi minyak sebesar 74,83%, disusul dengan interaksi kelembaban 90% dan nutrisi A dengan nilai persentase degradasi minyak sebesar 73,40% serta interaksi kelembaban 70% dan nutrisi C dengan nilai persentase degradasi minyak sebesar 57,12% dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan oleh konsorsium jamur lipolitik untuk mendegradasi minyak sampai 100% yaitu selama 5 minggu.

Kata Kunci : *Limbah SBE, Bioremediasi, Jamur Lipolitik*

SUMMARY

BIOREMEDIATION OF SPENT BLEACHING EARTH (SBE) WASTE USING LIPOLYTIC FUNGI

Scientific paper in the form of Thesis, Juli 2018

Riezkatama Menanggaye; advised by Dr. Ir. A. Napoleon, M.P. and
Dr. Bambang Yudono, M.Sc.

Environmental Biology, Environmental Management Studies Program, Graduate
Program of Sriwijaya University.

xvi + 47 pages + 11 tables + 6 images + 4 attachments

CPO Purification by adding bleaching earth will produce cooking oil and residues that can pollute the environment in the form of Spent Bleaching Earth (SBE) waste. This waste still contains 20-30% of vegetable oil. If SBE waste accumulates in terrestrial environments, the penetration of O₂ in the soil may be impaired so that the absorption of plant nutrients becomes inadequate resulting in damaged or even dead plants. One way to deal with the dangers of SBE waste is by bioremediation techniques using soil microorganisms to decompose the oil contained in the SBE. The objective of this research is to obtain the effectiveness level of bioremediation process of oil residue on SBE waste by using lipolytic fungal *Aspergillus fumigatus*, *Cylindrocladium* sp and *Fumago* sp.

This research was conducted by using completely randomized factorial design with 3 factors of treatment which consist of nutrition ratio (N:P:K) that were divided into three levels, namely n₁=A(7:1,5:0,5), n₂=B(14:3:1), n₃=C(21:6:1,5). The humidity were divided into 3 levels treatment i.e. k₁ (90%), k₂ (80%), k₃ (70%) and time that were divided into four levels, namely w₁(week 1), w₂(week 2), w₃(week 3), and w₄(week 4) with fixed pH i.e. pH 6, so that were obtained 36 combination of treatment and for each treatment combination repeated 3 times. Sampling of SBE waste was conducted in one cooking oil factory in South Sumatera using randomized sampling method as much as 24.000g.

The results showed that humidity 80% as effective humidity for lipolytic fungi consortium performance in reducing the level of SBE waste oil with the average percentage of oil degradation of 62.39%, followed by humidity 90% with oil degradation percentage value of 60.49% and humidity 70% with the value of oil degradation percentage of 52,03%. Week 1 as the best incubation time in SBE waste bioremediation because it produces the most fungi population for humidity 70% of 21.67 x 10⁴ CFU / mL, humidity 80% of 33.78 x 10⁴ CFU / mL, and humidity 90% of 31.67 x 10⁴ CFU / mL. The interaction between humidity 80% and nutrient A increased the percentage of oil degradation by 74.83%, followed by the interaction of humidity 90% and nutrient A with the value of oil

degradation percentage of 73.40% and the interaction between humidity 70% and nutrient C with the percentage value of oil degradation equal to 57.12% with the average time required by the consortium of lipolytic fungi to degrade the oil to 100% ie for 5 weeks.

Keywords: *SBE Waste, Bioremediation, Lipolytic Fungi*