

SKRIPSI

**PEMANFAATAN *SLUDGE* KAWASAN INDUSTRI MENJADI PUPUK
ORGANIK MENGGUNAKAN MIKROORGANISME *ASPERGILLUS
NIGER*, *PSEUDOMONAS PUTTIDA* DAN PENAMBAHAN AIR KELAPA**



Oleh :

FEBRY ADAM PAHLEVI

1552010079

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR**

SURABAYA 2020

**PEMANFAATAN *SLUDGE* KAWASAN INDUSTRI MENJADI PUPUK
ORGANIK MENGGUNAKAN MIKROORGANISME *ASPERGILLUS
NIGER*, *PSEUDOMONAS PUTTIDA* DAN PENAMBAHAN AIR KELAPA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

FEBRY ADAM PAHLEVI
NPM: 1552010079

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2020**

Lembar Pengesahan
Skripsi / Tugas Akhir

PEMANFAATAN *SLUDGE* KAWASAN INDUSTRI MENJADI PUPUK ORGANIK
MENGUNAKAN MIKROORGANISME *ASPERGILLUS NIGER*, *PSEUDOMONAS*
PUTTIDA DAN PENAMBAHAN AIR KELAPA


Oleh :

FERRY ADAM PAHLEVI

1552010079

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Perbangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal :

Pembimbing


M. Mirwan ST., MT.
NIP/NPT: 376020401931

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik,


Dr. Dra. Jariyah MP
NIP: 19650403199103 2 001

CURRICULUM VITAE

Data Mahasiswa			
Nama Lengkap : Fakultas / Program Studi : NPM : Tempat, Tanggal Lahir : Alamat : Nomor Telepon / HP : Alamat E-mail :	Febry Adam Pahlevi Fakultas Teknik / Teknik Lingkungan 1552010079 Balikpapan, 14 Februari 1997 Jl. Telagasari RT.34 No.34 Balikpapan kota, Balikpapan 081-333-766-248 Febry.adam.pahlevi@gmail.com		
Pendidikan			
Tingkat Edukasi	Institusi	Program Studi	Tahun Kelulusan
TK	TK SKB Balikpapan	-	2003
SD	SD Negeri 006 Balikpapan	-	2009
SMP	SMP Negeri 12 Balikpapan	-	2012
SMA	SMA Negeri 2 Balikpapan	IPA	2015
Universitas	Universitas Pembangunan Nasional (UPN) "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan (TL)	2021
Tugas Akademik			
No.	Tugas Akademik / Kegiatan	Judul / Tempat Pelaksanaan	Tahun Pengerjaan
1.	Kuliah Lapangan	PDAM Karang Pilang, Coca Cola, PT ITDC Nusa Dua Bali, PT Gapura Liqua Mandiri, DSDP, PDAM Badung	2018
2.	Kuliah Kerja Nyata (KKN)	Desa Suruhwadang, Kecamatan Kademangan, Kabupaten Blitar	2018
3.	Kerja Praktik	CHEVRON INDONESIA COMPANY, Kalimantan Operation	2018
4.	Tugas Perencanaan	Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan Domestik Perhotelan	2018
5.	Skripsi	Pemanfaatan Sludge Kawasan Industri Menjadi Pupuk Organik Menggunakan Mikroorganisme Aspergillus Niger, Pseudomonas Puttida Dan Penambahan Air Kelapa	2020
Identitas Orang Tua			
Nama Lengkap : Alamat : Nomor Telepon / HP : Pekerjaan :	Dainuri Jl. Telagasari RT.34 No.34 Balikpapan kota 081-258-237-43 Wiraswasta		

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “PEMANFAATAN *SLUDGE* KAWASAN INDUSTRI MENJADI PUPUK ORGANIK MENGGUNAKAN MIKROORGANISME *ASPERGILLUS NIGER*, *PSEUDOMONAS PUTTIDA* DAN PENAMBAHAN AIR KELAPA”. Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu tentunya tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. M. Mirwan, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu, mengarahkan, memotivasi, dan membimbing sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik
4. Ir. Tuhu Agung R, MT. dan Fira Rosariawari, ST., MT. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan sebaik-baiknya
5. Seluruh dosen, staff pengajar, serta alumni Program Studi Teknik Lingkungan yang telah membagikan ilmu serta motivasi dan membantu proses rangkaian sidang tugas akhir hingga selesai
6. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, serta motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir
7. Semua teman – teman Teknik Lingkungan angkatan 2016 yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dan memotivasi dalam proses pengerjaan dan penyelesaian tugas akhir

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila didalam penulisan skripsi ini terdapat kata-kata yang kurang berkenan atau kurang dipahami.

Surabaya, November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kawasan Industri	5
2.2 Sludge Industri	6
2.3 Nitrogen (N)	6
2.4 Fosfat (P)	9
2.5 Kalium (K)	10
2.6 Unsur Hara Mikro	12
2.7 Pupuk Organik	13
2.8 Organisme perombakan Bahan Organik	14
2.9 Pengomposan	16
2.10 Fator-Faktor yang mempengaruhi pengomposan	19
2.11 Mikroorganisme	22
2.10.1 Jamur <i>Aspergillus niger</i>	22
2.10.2 Bakteri <i>Pseudomonas putida</i>	23

BAB 3 METODE PENELITIAN	25
3.1 Kerangka penelitian	25
3.2 Bahan dan alat	27
3.3.1 Bahan	27
3.3.2 Alat.....	27
3.3 Variabel penelitian	27
3.3.1 Variabel Penelitian Variabel yang digunakan:.....	27
3.3.2 Variabel tetap.....	28
3.3.3 Variabel bebas.....	28
3.4 Prosedur kerja	28
3.4.1 Persiapan.....	28
3.4.2 Proses penelitian	28
3.5 Tahap oprasi	30
3.5.1 Pembuatan Pupuk Kompos Organik.....	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Karakteristik Awal <i>Sludge</i> PT SIER	31
4.1.1 Karakteristik campuran 6 kg <i>sludge</i> PT SIER dengan 6 kg sampah sayur sayuran.....	32
4.1.2 Karakteristik campuran 4 kg <i>sludge</i> PT SIER dengan 8 kg sampah sayur sayuran.....	33
4.1.3 Karakteristik campuran 8 kg <i>sludge</i> PT SIER dengan 4 kg sampah sayur sayuran.....	34
4.2 Kondisi C-Organik selama proses pengomposan	34
4.3. Kondisi Nitrogen (N) selama proses pengomposan	39
4.4 Kondisi rasio C/N selama proses pengomposan	43
4.5 Kondisi Hara makro (N+P₂O₅+K₂O) selama proses pengomposan	47
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	52

5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN A.....	56
DATA HASIL PENELITIAN	56
LAMPIRAN B.....	62
DATA HASIL PENELITIAN	62
LAMPIRAN C.....	63
DOKUMENTASI.....	63
LAMPIRAN C.....	66
HASIL ANALISA PENELITIAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.1 sludge industri	6
Gambar 2.7.1 pupuk kompos oorganik.....	13
Gambar 2.9.1 pembuatan kompos	17
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	26
Gambar 4.2.1 Grafik penurunan C-organik dengan perbandingan berat 1:1	37
Gambar 4.2.2 Grafik penurunan C-organik dengan perbandingan berat 2:1	38
Gambar 4.2.3 Grafik penurunan C-organik dengan perbandingan berat 1:2.....	38
Gambar 4.3.1 Grafik perkembangan nitrogen dengan perbandingan berat 1:1	42
Gambar 4.3.2 Grafik perkembangan nitrogen dengan perbandingan berat 2:1	42
Gambar 4.3.3 Grafik perkembangan nitrogen dengan perbandingan berat 1:2....	43
Gambar 4.4.1 Grafik perkembangan C/N rasio dengan perbandingan berat 1:1 ..	46
Gambar 4.4.2 Grafik perkembangan C/N rasio dengan perbandingan berat 2:1 ..	46
Gambar 4.4.3 Grafik perkembangan C/N rasio dengan perbandingan berat 1:2..	47
Gambar 4.5.1 Grafik perkembangan unsur makro (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O) dengan berat 1:1	50
Gambar 4.5.2 Grafik perkembangan unsur makro (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O) dengan berat 2:1	50
Gambar 4.5.3 Grafik perkembangan unsur makro (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O) dengan berat 1:2.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Kualitas Pupuk Organik Cair Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian RI	18
Tabel 4.1 Hasil Analisa awal <i>sludge</i> PT. SIER	31
Tabel 4.2 Analisa awal sampah organik sayur sayuran	32
Tabel 4.1.1 karakteristik awal campuran rasio 1:1	33
Tabel 4.1.2 karakteristik awal campuran rasio 2:1	33
Tabel 4.1.3 karakteristik awal campuran rasio 1:2	34
Tabel 4.2.1 pengaruh hari dalam penurunan C-organik pada capuran 1:1	34
Tabel 4.2.2 pengaruh hari dalam penurunan C-organik pada capuran 2:1	35
Tabel 4.2.3 pengaruh hari dalam penurunan C-organik pada capuran 1:2	36
Tabel 4.3.1 pengaruh hari dalam perkembangan nitrogen (N) pada capuran 1:1 .	39
Tabel 4.3.2 pengaruh hari dalam perkembangan nitrogen (N) pada capuran 2:1 .	40
Tabel 4.3.3 pengaruh hari dalam perkembangan nitrogen (N) pada capuran 1:2 .	40
Tabel 4.4.1 pengaruh hari dalam penurunan C/N rasio pada capuran 1:1	44
Tabel 4.4.2 pengaruh hari dalam penurunan C/N rasio pada capuran 2:1	44
Tabel 4.4.3 pengaruh hari dalam penurunan C/N rasio pada capuran 1:2	45
Tabel 4.5.1 pengaruh hari dengan Hara makro (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O) dengan perbandingan berat 1:1	48
Tabel 4.5.2 pengaruh hari dengan Hara makro (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O) dengan perbandingan berat 2:1	48
Tabel 4.5.3 pengaruh hari dengan Hara makro (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O) dengan perbandingan berat 1:2	48

ABSTRAK

*Pemanfaatan lumpur hasil pengolahan limbah cair sangat minim dan kurang diperhatikan oleh banyak kalangan industri. Pengolahan lumpur hasil pengolahan limbah cair PT SIER dengan cara pengomposan merupakan upaya pengolahan lumpur industri agar tidak mencemari lingkungan. Metode pengomposan dapat menjadi alternatif dalam pemanfaatan limbah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kandungan rasio C/N, Hara makro ($N+P_2O_5+K_2O$) dengan menambahkan jamur *Aspergillus niger*, bakteri *Pseudomonas putida* dan air kelapa. Limbah yang digunakan adalah lumpur hasil pengolahan limbah cair PT SIER yang dicampur dengan sampah sayur sayuran dari tps pasar keputran. Penelitian ini menggunakan variasi berat dengan rasio campuran 1:1, 2:1 dan 1:2 dengan total berat 12 kg yang dimasukkan ke dalam bak reaktor dengan variasi tambahan jamur *Aspergillus niger*, bakteri *Pseudomonas putida* dan air kelapa. Ke pada masing masing 12 bak reaktor dengan tambahan 3 bak reaktor tanpa tambahan sebagai kontrol. dengan lamanya waktu pengomposan 5 hari sampai 20 hari. Hasil dari pengomposan dapat menurunkan rasio C/N dan meningkatkan Hara makro ($N+P_2O_5+K_2O$) yang sudah memenuhi standar baku mutu permentan Nomor 70/Permentan/SR. 140/10/2011 antara 15-25 untuk rasio C/N dan minimal 4 untuk hara makro ($N+P_2O_5+K_2O$). ada satu bak reaktor yang mampu memenuhi baku mutu dengan rasio C/N 16.58 dan kadar Hara makro 4.3. Dari penambahan jamur *Aspergillus niger*, bakteri *Pseudomonas putida* dan air kelapa menunjukkan peningkatan unsur hara makro yang terjadi pada semua bak reaktor dengan tambahan campuran jamur *Aspergillus niger*, bakteri *Pseudomonas putida* dan air kelapa.*

Kata Kunci : Lumpur industri , Komposting , C/N Rasio dan Hara makro

ABSTRACT

*The use of sludge from wastewater treatment is very minimal and is not given much attention by many industries. PT SIER wastewater treatment sludge treatment by composting industrial sludge treatment so as not to pollute the environment. The composting method can be an alternative in waste management. This study aims to see changes in the ratio of C/N, macro nutrients (N+P₂O₅+K₂O) by adding the *Aspergillus niger* fungus, *Pseudomonas putida* bacteria and coconut water. The waste used is the sludge from PT SIER's sewage treatment along with vegetable waste from the Keputran market. The study used a weight variation with a mixture ratio of 1:1, 2:1 and 1:2 with a total weight of 12 kg which was put into the reactor bath with additional variations of *Aspergillus niger*, *Pseudomonas putida* bacteria and coconut water. To each of the 12 reactor tanks with the addition of 3 reactor tanks without additional control. with a composting time of 5 days to 20 days. The results of composting can reduce the C/N ratio and increase the macro nutrients (N+P₂O₅+K₂O) which have met the quality standards of permentan NO. 70/Permentan/SR.140/10/2011 between 15-25 for C/N ratio and minimum 4 for macro nutrients (N+P₂O₅+K₂O). There is a reactor tank that is able to meet the quality standards with a C/N ratio of 16.58 and macro nutrient content of 4.3. From the addition of *Aspergillus niger*, *Pseudomonas putida* bacteria and coconut water showed an increase in macro nutrients that occurred in all reactor tanks with the addition of a mixture of *Aspergillus niger*, *Pseudomonas putida* bacteria and coconut water.*

Keywords : *Sludge Industries, Composting, C / N Ratio and Nutrients Macro*