



DESAIN TEKNIK PROSES *CO-COMPOSTING SLUDGE*, ABU KETEL DAN *DREGS* PT TANJUNGENIM LESTARI *PULP* AND *PAPER* DENGAN METODE *WINDROW COMPOSTING*

MASLAHATUL UMMAH



DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024



@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.



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Desain Teknik Proses *Co-composting Sludge*, Abu Ketel dan *Dregs* PT Tanjungenim Lestari *Pulp and Paper* dengan Metode *Windrow Composting*” 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 tugas akhir ini.

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

Bogor, Agustus 2024

Maslahatul Ummah
F3401201001

@Hak cipta milik IPB University



ABSTRAK

MASLAHATUL UMMAH. Desain Teknik Proses *Co-composting Sludge*, Abu Ketel, dan *Dregs* PT Tanjungenim Lestari *Pulp and Paper* dengan Metode *Windrow Composting*. Dibimbing oleh NASTITI SISWI INDRASTI dan MOH. YANI.

PT Tanjungenim Lestari *Pulp and Paper* menghasilkan limbah padat dalam jumlah besar diantaranya *sludge* 30 ton/hari, abu ketel 33,7 ton/hari dan *dregs* 3 ton/hari. Limbah ditangani dengan ditimbun langsung di *sanitary landfill*, diperlukan pemanfaatan lain agar bisa meminimalisir dampak limbah terhadap lingkungan dan menciptakan produk bernilai tambah. Limbah mengandung bahan organik yang dapat digunakan sebagai bahan baku *co-composting*. *Co-composting* merupakan metode pemanfaatan limbah dengan mencampurkan dua bahan atau lebih dengan bantuan mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui karakteristik limbah padat, merancang desain proses *co-composting sludge*, abu ketel dan *dregs* serta menganalisis mutu produk kompos sesuai dengan SNI-7847-2012. *Co-composting* dilakukan dengan menggunakan komposter berdimensi (100×80×70) cm untuk panjang, lebar dan tingginya. Berdasarkan nilai rasio C/N bahan didapatkan formulasi komposisi bahan untuk pengomposan adalah 2:1:1 dengan nilai rasio C/N awal yang ditetapkan 30. *Co-composting* dilakukan selama 32 hari dengan pemberian aerasi setiap 3 hari sekali. Produk kompos yang dihasilkan memiliki nilai rasio C/N sebesar 19,58. Nilai pH yang dihasilkan pada produk kompos adalah sebesar 5,75 dengan kadar air akhir 41,88%. Rendemen yang dihasilkan sebesar 75,1% dengan penyusutan 24,9%. Kompos yang dihasilkan memiliki warna kehitaman khas *dregs* dengan bau khas *dregs* pula. Kompos tidak mengandung bakteri patogen *Coliform fecal* dan *Salmonella sp.*

Kata kunci: abu ketel, *co-composting*, *dregs*, *sludge*, *windrow*



ABSTRACT

MASLAHATUL UMMAH. Engineering Design of Co-composting Process for Sludge, Boiler Ash and Dregs PT Tanjungenim lestari Pulp and Paper using Windrow Composting Method. Supervised by NASTITI SISWI INDRASTI and MOH. YANI

PT Tanjungenim Lestari Pulp and Paper produces a large amount of solid waste including sludge 30 tons/day, boiler ash 33.7 tons/day and dregs 3 tons/day. Waste is handled by being dumped directly in sanitary landfills, other utilization is needed in order to minimize the impact of waste on the environment and create value-added products. Waste contains organic matter that can be used as raw material for co-composting. Co-composting is a method of utilizing waste by mixing two or more materials using the help of microorganisms to decompose the material. The research was conducted to determine the characteristics of solid waste produced, design the process of co-composting sludge, boiler ash and dregs and analyze the quality of compost products in accordance with SNI-7847-2012. Co-composting was carried out using a composter with dimensions of 100 cm for length, 80 cm for width and 70 cm for height. Based on the C/N ratio value of the material, the material composition formulation for composting was 2:1:1 with the initial C/N ratio value set at 30. Co-composting was carried out for 32 days with aeration every 3 days. The resulting compost product has a C/N ratio value of 19.58. The pH value produced in the compost product was 5.75 with a final moisture content of 41.88%. The resulting yield was 75.1% with 24.9% shrinkage. The compost produced has a blackish color typical of dregs with a distinctive smell of dregs as well. The compost does not contain pathogenic bacteria Coliform fecal and Salmonella sp.

Keywords: boiler ash, co-composting, dregs, sludge, windrow



@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.



DESAIN TEKNIK PROSES *CO-COMPOSTING SLUDGE*, ABU KETEL DAN *DREGS* PT TANJUNGENIM LESTARI *PULP AND PAPER* DENGAN METODE *WINDROW COMPOSTING*

MASLAHATUL UMMAH

Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@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 Tugas Akhir:

1. Prof. Dr. Ir. Erliza Noor
2. Prof. Dr. Ir. Mohammad Romli, M.Sc,



@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.



Judul Tugas Akhir : Desain Teknik Proses *Co-composting Sludge*, Abu Ketel dan *Dregs* PT Tanjungenim *Pulp and Paper* dengan Metode *Windrow Composting*

Nama : Maslahatul Ummah
NIM : F3401201001

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Nastiti Siswi Indrasti

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Moh. Yani, M.Eng

Diketahui oleh

Ketua Departemen
Prof. Dr. Ono Suparno, S.TP., M.T, IPM.
197212031997021001

Tanggal Ujian:
18 Juli 2024

Tanggal Lulus:



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 Februari 2024 sampai bulan Juni 2024 ini ialah pemanfaatan limbah padat dengan judul “Desain Teknik Proses *Co-composting Sludge, Abu Ketel, dan Dregs* PT Tanjungenim Lestari *Pulp and Paper* dengan Metode *Windrow Composting*”. Penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Nastiti Siswi Indrasti, IPU., Dr. Andes Ismayana, S.TP., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis selama melaksanakan proyek.
2. Prof. Dr. Ir. Moh. Yani, M.Eng, IPM,. Selaku dosen PIC tugas akhir yang telah memberikan masukan, saran, arahan dan bimbingan kepada penulis selama maelaksanakan proyek.
3. PT Tanjungenim Lestari *Pulp and Paper* sebagai mitra dalam proyek ini.
4. Orang tua penulis, Bapak Idris dan Ibu Nurwati. Saudara penulis, Husnia, Faiz Fanani, Aisyatur Rodiyah yang selalu memberikan dukungan, doa, motivasi, dan material kepada penulis.
5. Seluruh dosen, tenaga pendidik dan civitas akademik Departemen Teknologi Industri Pertanian yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama pelaksanaan proyek.
6. Alif Zikri Fadhal, Jasmine Aisyah Putri dan Fazhan Alwi Pasaribu sebagai rekan satu tim yang telah bekerjasama dalam menyelesaikan proyek ini.
7. Sahabat penulis yang selalu memberi semangat kepada penulis selama menempuh pendidikan mulai dari sekolah menengah hingga pendidikan tinggi yaitu Rosalia Amalia, Caesa Adzania Zahra, Novita Ardhana Putri, Anindita Zaky Walida dan Reny Putri Aprilia.
8. Sekar Ayu Wulandari dan Dewi Ratna Sari yang selalu membantu penulis selama menjalankan kewajiban sebagai mahasiswa Institut Pertanian Bogor.
9. Teman-teman seperjuangan penulis selama menempuh Pendidikan di Departemen Teknologi Industri Pertanian.

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

Bogor, Agustus 2024

Maslahatul Ummah



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
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Sludge</i>	3
2.2 Abu Ketel	3
2.3 <i>Dregs</i>	3
2.4 <i>Co-composting</i>	3
2.5 Metode <i>Windrow</i>	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Prosedur Kerja	5
3.4 Analisis Data	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	8
4.1 Penanganan dan Pengolahan Limbah di PT Tanjungenim Lestari	8
4.2 Alternatif Solusi Penanganan Limbah	9
4.3 Karakteristik Bahan Baku Pengomposan	10
4.4 Kondisi Proses <i>Co-composting</i>	13
4.5 Karakteristik Mutu Produk Hasil <i>Co-Composting</i>	21
4.6 Neraca Massa dan Rendemen <i>Co-composting</i>	22
4.7 Analisis <i>Life Cycle Cost (LCC)</i>	23
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	45

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