

PENGOLAHAN LIMBAH *SLUDGE* DAN ABU KETEL INDUSTRI KERTAS DENGAN METODE *AERATED STATIC* SEBAGAI PEMBENAH TANAH ORGANIK

ADIBA DEVI DWIMAYA AZHARY



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pengolahan Limbah *Sludge* dan Abu Ketel Industri Kertas dengan Metode *Aerated Static* sebagai Pembenah Tanah 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 laporan akhir ini.

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

Bogor, Agustus 2024

Adiba Devi Dwimaya Azhary
J0313201173



ABSTRAK

ADIBA DEVI DWIMAYA AZHARY. Pengolahan Limbah *Sludge* dan Abu Ketel Industri Kertas dengan Metode *Aerated Static* sebagai Pembenh Tanah Organik. Dibimbing oleh MOH. YANI.

PT Tanjungenim Lestari *Pulp and Paper* merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri kertas dan sudah memperluas ranah ekonominya hingga pasaran global. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi proses pengomposan lumpur dan abu ketel dengan metode aerasi statis dan menganalisis karakteristik kompos yang dihasilkan berdasarkan SNI 7847:2012. Proses pengomposan dilakukan selama 40 hari dengan dua perlakuan yakni kontrol (KD) dan penambahan EM4 (D). Parameter yang dianalisis yaitu suhu, pH, kadar air, kadar abu, kadar C, kadar N, kadar nitrat, dan nilai C/N rasio. Pengomposan dilakukan dalam reaktor bervolume 60 liter yang dilengkapi pipa aerasi untuk mendistribusikan udara dengan laju aerasi sebesar 0,4 L/menit.kg bahan menggunakan blower. Hasil kompos secara umum telah memenuhi syarat SNI 7847:2012, khususnya untuk C/N rasio perlakuan KD 16,94 dan 17,00 untuk perlakuan D, meskipun kadar air kedua perlakuan masih melebihi batas maksimum. Perbandingan harga pokok produksi menyatakan bahwa biaya produksi perlakuan KD lebih murah dibanding perlakuan D dengan harga selisih harga Rp 3.060.

Kata Kunci: abu ketel, aerasi aktif, harga pokok produksi, lumpur

ABSTRACT

ADIBA DEVI DWIMAYA AZHARY. Processing The Pulp and Paper Mill Wastewater Treatment Sludge with Fly Ash using Aerated Static Method as Organic Soil Improver. Supervised by MOH. YANI.

PT Tanjungenim Lestari Pulp and Paper is one of the leading companies engaged in the paper industry and has expanded its economic to the global market. This reasearch was conducted to identify the composting process of sludge and fly ash by aerated static method and analyze the characteristics of compost produced based on SNI 7847:2012. The process was carried out for 40 days with two treatments, control treatment (KD) and addition of EM4 treatment (D). The parameters analyzed were temperature, pH, moistur content, ash content, C content, N content, nitrate content, and the C/N ratio. The composting process was carried out in a 60-liter reactor equipped with an aeration pipe to distribute air with an aeration rate of 0.4 L/min.kg of material using a blower. The general result of the compost products have met the requirements of SNI 7847:2012, especially for the C/N ratio of KD treatment with the value 16.94 and 17.00 for D treatment, although the moisture content of both treatments still exceeds the maximum limit. A comparison of the cost of production shows that the production cost of the KD treatment is cheaper than the D treatment with a price difference of Rp 3,060.

Keywords: aerated static, boiler ash, cost of production, sludge

- 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.

PENGOLAHAN LIMBAH *SLUDGE* DAN ABU KETEL INDUSTRI KERTAS DENGAN METODE *AERATED STATIC* SEBAGAI PEMBENAH TANAH ORGANIK

ADIBA DEVI DWIMAYA AZHARY

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
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.



Judul Laporan : Pengolahan Limbah *Sludge* dan Abu Ketel Industri Kertas dengan Metode *Aerated Static* sebagai Pembenh Tanah Organik

Nama : Adiba Devi Dwimaya Azhary
NIM : J0313201173

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

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

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si
NPI. 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T
NPI. 196607171992031003

Tanggal Ujian:
6 Agustus 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 Agustus 2023 sampai bulan Desember 2023 ini ialah Pengolahan Limbah B3, dengan judul “Pengolahan Limbah *Sludge* dan Abu Ketel Industri Kertas dengan Metode *Aerated Static* sebagai Pembenah Tanah Organik”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing, Prof. Dr. Ir. Moh. Yani, M.Eng yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, Muhammad Arif Mulya S.Pi., M.Si, dan dosen moderator seminar, Andini Tribuana Tunggadewi, S.E., M.Si. Penulis sampaikan terima kasih kepada Bapak Dimas Apriyanto, selaku manajer proyek dan tim konsultan PT Enviro Karya Indonesia yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian ini, beserta staf Laboratorium Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian IPB yang telah membantu selama pengumpulan data dan rekan-rekan tim ahli yang terlibat dalam proyek ini.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada orang tua penulis, ayah Abdul Malik, ibu Diah Komala, kakak Sultan Agung, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Kepada diri sendiri yang telah bertahan dan mampu menyelesaikan penelitian ini, kepada sahabat-sahabat penulis yang ikut serta memberikan dukungan selama penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.

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

Bogor, Agustus 2024

Adiba Devi Dwimaya Azhary



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Industri Kertas	4
2.2 Karakteristik Limbah Industri Kertas (<i>Sludge</i> dan Abu Ketel)	6
2.3 Pengomposan <i>Aerated Static</i>	6
2.4 Aktivator EM4	7
2.5 Harga Pokok Produksi	8
METODE	9
3.1 Lokasi dan Waktu	9
3.2 Prosedur Kerja	9
3.3 Analisis Data	11
HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Karakteristik Bahan Baku dan Formulasi Bahan Pengomposan	12
4.2 Desain Reaktor Pengomposan	13
4.3 Kondisi Pengomposan	14
4.4 Mutu Kompos Akhir	19
4.5 Analisa Harga Pokok Produksi	20
SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	27
RIWAYAT HIDUP	34

DAFTAR TABEL

1	Karakteristik Bahan Baku	12
2	Jumlah Bahan Campuran Pengomposan	12
3	Perbandingan Mutu Kompos dengan SNI 7847:2012	19
4	Biaya Produksi Perlakuan Kontrol (KD)	20
5	Biaya Produksi Perlakuan Penambahan Aktivator (D)	21
6	Harga Pokok Produksi Metode <i>Full Costing</i>	22

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir proses pengomposan	10
2	Desain reaktor dan rancangan pipa aerasi	13
3	Dimensi reaktor volume 60 liter	14
4	Perubahan suhu selama proses pengomposan	15
5	Perubahan derajat keasaman selama proses pengomposan	16
6	Perubahan kadar air selama proses pengomposan	17
7	Perubahan C/N rasio selama proses pengomposan	18

DAFTAR LAMPIRAN

1	Prosedur analisis kompos	28
2	Perhitungan formulasi bahan baku	30
3	Perhitungan kebutuhan EM4 dan air	31
4	Perhitungan biaya listrik dan air	32
5	Perhitungan harga pokok produksi	33