



PEMANFAATAN LIMBAH SLUDGE DAN ABU KETEL INDUSTRI PULP AND PAPER UNTUK PEMBUATAN KOMPOS SEBAGAI MEDIA TANAM *EUCALYPTUS PELLITA*

SITI ABDIYAH WANDANI



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



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pemanfaatan Limbah *Sludge* dan Abu Ketel Industri *Pulp and Paper* untuk Pembuatan Kompos sebagai Media Tanam *Eucalyptus Pellita*” 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, Juli 2024

Siti Abdiyah Wandani
J0313201061



ABSTRAK

SITI ABDIYAH WANDANI. Pemanfaatan Limbah *Sludge* dan Abu Ketel Industri *Pulp and Paper* untuk Pembuatan Kompos sebagai Media Tanam *Eucalyptus Pellit*. Dibimbing oleh Moh. Yani.

Pengomposan diidentifikasi sebagai solusi efektif untuk mengolah limbah *sludge* PT Tanjungenim Lestari *Pulp and Paper* menjadi kompos dengan menambahkan abu ketel sebagai bahan baku tambahan. Penelitian ini bertujuan untuk menguraikan proses pembuatan kompos dari limbah *sludge* dan abu ketel, mengidentifikasi karakteristik kompos sesuai SNI 7847:2012, serta menganalisis pertumbuhan *Eucalyptus pellita* sebagai bentuk pemanfaatan kompos. Pengomposan pada penelitian ini menggunakan metode *Windrow* pembalikan. Suhu akhir pengomposan di kedua reaktor masing-masing 30°C dan 29,5°C, dengan nilai pH 7. Kadar air akhir sebesar 42,03% (KC1) dan 38,79% (KC2). Rasio C/N akhir adalah 15,28 dan 16,74. Total mikroba meningkat hingga minggu ke-5 pengomposan. Kompos yang dihasilkan memenuhi SNI 7847:2012. Pengujian kompos sebagai media tanam menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dalam parameter tinggi, jumlah daun, dan panjang akar, namun perlakuan R21 memberikan hasil terbaik.

Kata Kunci : Abu ketel, *Co-composting*, *Eucalyptus pellita*, *Sludge*

ABSTRACT

SITI ABDIYAH WANDANI. Utilization of Sludge Waste and Boiler Ash from the Pulp and Paper Industry for Compost Production as a Growing Medium for *Eucalyptus pellita*. Supervised by Moh. Yani.

Composting has been identified as an effective solution to process the sludge waste from PT Tanjungenim Lestari Pulp and Paper by adding boiler ash as an additional raw material. This study aims to outline the composting process using sludge and boiler ash, identify the characteristics of the compost according to SNI 7847:2012, and analyze the growth of *Eucalyptus pellita* as a form of compost utilization. The composting method used in this study is *Windrow* turning. The final composting temperatures in the two reactors were 30°C and 29.5°C, with a pH of 7. The final moisture content was 42.03% (KC1) and 38.79% (KC2). The final C/N ratios were 15.28 and 16.74. Microbial counts increased until the 5th week of composting. The produced compost met SNI 7847:2012 standards. Testing the compost as a growing medium showed no significant differences in height, leaf count, and root length parameters, although the R21 treatment showed the best results.

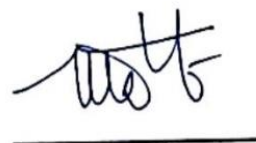
Keywords: Boiler ash, *Co-composting*, *Eucalyptus pellita*, *Sludge*

Judul Laporan : Pemanfaatan Limbah *Sludge* dan Abu Ketel Industri *Pulp and Paper* untuk Pembuatan Kompos sebagai Media Tanam *Eucalyptus Pellita*

Nama : Siti Abdiyah Wandani
NIM : J0313201061

Pembimbing :
Prof. Dr. Ir. Moh. Yani M. Eng
NIP. 196308051990021001

Disetujui oleh



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

Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian: 15 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 Agustus 2023 sampai bulan Januari 2024 ini ialah Pengelolaan Limbah B3, dengan judul “Pemanfaatan Limbah *Sludge* dan Abu Ketel Industri *Pulp and Paper* untuk Pembuatan Kompos sebagai Media Tanam *Eucalyptus Pellita*”.

Penelitian ini merupakan penelitian kerja sama atau *project* bersama mitra dan dilakukan di Bogor. Dana yang didapatkan bersumber dari dana proyek tersebut. Terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Moh. Yani M. Eng selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberi masukan dan saran kepada penulis.
2. Bapak Dimas Ardi Prasetya, S.T, M.Si selaku dosen Teknik dan Manajemen Lingkungan yang telah berkenan memberikan proyek penelitian.
3. Bapak Dimas Apriyanto selaku *project* manager PT Enviro Karya Indonesia selaku tim konsultan yang telah memberikan ilmu, pengalaman, kesempatan serta kepercayaan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
4. Seluruh staf Laboratorium Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian IPB yang telah membantu selama pengumpulan data.
5. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada orang tua penulis yaitu Bapak Marwan dan Ibu Siti Sumarni serta kaka Siti Rahmah Mawarni dan kaka Sulthan Ariq Zaidan kemudian adik tercinta Siti Sabrina Humaira yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan doa kepada penulis.
6. Serta rekan-rekan tim yang terlibat dalam proyek ini.

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

Bogor, Juli 2024

Siti Abdiyah Wandani

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
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 Potensi Limbah <i>Sludge</i> sebagai Bahan Baku Kompos	3
2.2 Potensi Abu Ketel sebagai Bahan Campuran Kompos	4
2.3 Pengomposan	4
2.4 Tanaman <i>Eucalyptus Pellita</i>	6
III METODE	7
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Proses Pengomposan dengan Metode <i>Windrow</i>	7
3.4 Parameter Pengujian	8
3.5 Pemanfaatan Kompos sebagai Media Tanam <i>Eucalyptus Pellita</i>	9
3.6 Rancangan Percobaan	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Karakteristik Bahan Baku	10
4.2 <i>Co-composting Sludge</i> dan Abu Ketel	10
4.3 Kondisi Terkendali Pengomposan	11
4.4 Neraca Massa dan Rendemen Pengomposan	16
4.5 Mutu Kompos Akhir	17
4.6 Pemanfaatan Kompos sebagai Media Tanam	18
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	38

DAFTAR TABEL

1. Karakteristik kompos berdasarkan SNI 7847 : 2012	8
2. Karakteristik awal bahan <i>sludge</i> dan abu ketel	10
3. Formulasi Bahan <i>co-composting sludge</i> dan abu ketel	11
4. Perubahan populasi mikroba selama <i>co-composting</i> metode <i>windrow</i> campuran <i>sludge</i> dan abu ketel skala 50 kg	16
5. Perubahan bobot awal dan akhir selama <i>co-composting</i> metode <i>windrow</i> campuran <i>sludge</i> dan abu ketel skala 50 kg	16
6. Perbandingan standar kualitas akhir kompos dengan SNI 7847:2012	17

DAFTAR GAMBAR

1. Mekanisme Pengomposan	5
2. Desain komposter kapasitas 60 L	8
3. <i>Co-composting</i> perlakuan KC1 (a) dan perlakuan KC2 (b)	10
4. Perubahan suhu selama <i>co-composting</i> metode <i>windrow</i> campuran <i>sludge</i> dan abu ketel skala 50 kg	12
5. Perubahan pH selama <i>co-composting</i> metode <i>windrow</i> campuran <i>sludge</i> dan abu ketel skala 50 kg	13
6. Perubahan kadar air selama <i>co-composting</i> metode <i>windrow</i> campuran <i>sludge</i> dan abu ketel skala 50 kg	14
7. Perubahan C/N rasio selama <i>co-composting</i> metode <i>windrow</i> campuran <i>sludge</i> dan abu ketel skala 50 kg	15
8. Perubahan tinggi tanaman <i>Eucalyptus pellita</i> pada masing-masing perlakuan	19
9. Perubahan jumlah daun <i>Eucalyptus pellita</i> pada masing-masing perlakuan	20
10. Histogram rata-rata panjang akar tanaman <i>Eucalyptus pellita</i> pada berbagai komposisi media tanam	21
11. Histogram rata-rata berat kering tanaman <i>Eucalyptus pellita</i> pada berbagai komposisi media tanam	22

DAFTAR LAMPIRAN

1. Perhitungan Formulasi Bahan Baku	30
2. Prosedur Analisis Kompos	31
3. Prosedur Pengamatan Tanaman	34
4. Rata – Rata Hasil Pengukuran Suhu	35
5. Rata - Rata Hasil Pengukuran p	35
6. Rata - Rata Hasil Pengukuran Kadar Air	35
7. Rata- Rata Hasil Pengukuran C/N Rasio	35
8. Neraca Massa selama Pengomposan	36
9. Hasil Uji Statistik terhadap Tinggi Tanaman	37
10. Hasil Uji Statistik terhadap Jumlah Daun	37
11. Hasil Uji Statistik terhadap Panjang Akar	37

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.