

**PEMANFAATAN *FLY ASH* SEBAGAI ADSORBEN UNTUK
MENURUNKAN KANDUNGAN LOGAM PADA
LIMBAH CAIR INDUSTRI PULP DAN KERTAS**

TUGAS AKHIR

**VIVIN FITRIA FALAH
012.17.013**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
JUNI 2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Vivin Fitria Falah

NIM : 012.17.013

Tanda Tangan : 

Tanggal : Juni 2021

**PEMANFAATAN *FLY ASH* SEBAGAI ADSORBEN UNTUK
MENURUNKAN KANDUNGAN LOGAM PADA
LIMBAH CAIR INDUSTRI PULP DAN KERTAS**

TUGAS AKHIR

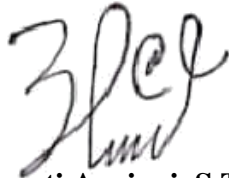
**VIVIN FITRIA FALAH
012.17.013**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Menyetujui,

Kota Deltamas, 5 Mei 2021

Dosen Pembimbing



Rachmawati Apriani, S.T., MT.
NIK. 19860427201405420

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



Ni Njoman Manik S., S.T., M.T.
NIK. 19680908201407442

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Penulis panjatkan puji syukur atas kehadiran-Nya yang masih memberikan rahmat, hidayah, serta kesempatan sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini tepat waktu.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, tentu banyak pihak yang membimbing serta turut membantu dengan meluangkan waktu maupun tenaga sehingga mempermudah dan memperlancar penulis dalam menyelesaikan Penulisan ini. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmat-Nya selama melaksanakan Praktik Kerja Lapangan dan penyusunan laporan.
2. Kedua Orang Tua tercinta yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan, adik dan keluarga, serta kerabat yang selalu memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
3. Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, M.Sc selaku Rektor Institut Teknologi Sains Bandung.
4. Ibu Ni Njoman Manik Susantini, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas ITSB.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp Dan Kertas ITSB.
6. Ibu Rachmawati Apriani, S.T., MT selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing dan memberikan arahan kepada penulis
7. Bapak Indra Gunawan, Kak Intan dan Kak Rohmi selaku HRD *Academy Development* PT OKI Pulp and Paper Mills.
8. Bapak Redi Rahadian selaku pembimbing lapangan saya di *Recaustisizing* dan *Lime Kiln Departement*, Serta Bapak Guntur Wijaya selaku pembimbing lapangan saya di Lab QAP PT OKI Pulp and Paper Mills yang selalu memberikan arahan kepada penulis selama dilapangan hingga penyusunan laporan ini.
9. Tim Lab QAP dan Lab ETP yang memberikan dukungan dan ide-ide selama penelitian, dan segenap seluruh karyawan PT OKI Pulp and Paper Mills yang telah membantu selama pelaksanaan Tugas Akhir.

10. Kak Galuh dan kawan-kawan yang senantiasa membantu dan membimbing penulis dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
11. Kak Dhodho dan Kak Daniel yang senantiasa membantu dan membimbing penulis dalam penulisan Tugas Akhir.
12. Kakak-kakak OKI Pulp and Paper Mill Angkatan 2016 yang selalu memberikan semangat, dukungan serta motivasi kepada penulis.
13. Teman-teman OKI Pulp and Paper Mills angkatan 2017 selaku rekan dalam pelaksanaan Tugas Akhir di PT OKI Pulp and Paper Mills.
14. Teman-teman seperjuangan TPP-ITSB angkatan 2017 atas kebersamaan dan bantuan yang sangat berarti selama kuliah di Institut Teknologi dan Sains Bandung.
15. Teman-teman yang bergabung dalam Ikatan Mahasiswa Pulp dan Kertas IMPAS-ITSB yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat dan juga masukan kepada penulis.
16. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang banyak membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan baik dalam penyusunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu, penyusun sangat terbuka dalam menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi perbaikan dan penyempurnaan pada penyusunan berikutnya. Penulis berharap semoga Tugas Akhir yang telah ditulis ini dapat memberikan manfaat untuk pembaca.

Kota Deltamas, Juni 2021

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vivin Fitria Falah
NIM : 012.17.013
Program Studi : Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas
Fakultas : Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sains Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PEMANFAATAN *FLY ASH* SEBAGAI ADSORBEN UNTUK
MENURUNKAN KANDUNGAN LOGAM PADA LIMBAH CAIR
INDUSTRI PULP DAN KERTAS**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas
Pada tanggal : Juni 2021
Yang menyatakan :



(Vivin Fitria Falah)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PEMANFAATAN <i>FLY ASH</i> SEBAGAI ADSORBEN UNTUK	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Fly Ash</i> (Abu Terbang atau Abu Layang)	5
2.2 Adsorpsi	5
2.3 Adsorben	7
2.4 Aktivasi <i>Fly Ash</i>	7
2.5 Logam	8
2.5.1 Jenis Logam	8
2.5.2 Fungsi dan Pengaruh Logam terhadap Lingkungan	12
2.6 Pengolahan Air Limbah	13
2.7 Pengolahan Air Limbah Industri Pulp	13
2.7.1 <i>Inlet Well</i>	14
2.7.2 <i>Coarse Bar Screen</i>	15
2.7.3 <i>Sump Tank</i>	16
2.7.4 <i>Emergency Pond</i>	16
2.7.5 <i>Fine Bar Screen</i>	17
2.7.6 <i>Neutralization Pool</i>	18
2.7.7 <i>Primary Distribution Well</i>	18
2.7.8 <i>Primary Sedimentation Tank</i>	19
2.7.9 <i>Equalization Tank</i>	20
2.7.10 <i>Cooling Tower</i>	20
2.7.11 <i>Hydrolysis Acidification Tank</i>	21
2.7.12 <i>Aeration Tank</i>	22
2.7.13 <i>Secondary Distribution Well</i>	23
2.7.14 <i>Secondary Sedimentation Tank</i>	23
2.7.15 <i>Effluent Tank</i>	23
2.7.16 <i>Discharge Tank</i>	24

2.7.17 Primary Sludge Thickener	24
2.7.18 Belt Sludge Dewatering Machine (Belt Press)	25
2.7.19 Sludge Collection well	26
2.7.20 Secondary Sludge Thickener.....	26
2.7.21 Sludge Dewatering Machine (Decanter Centrifuse)	27
2.8 Reausticizing	27
2.9 Lime Kiln	28
2.10 Bark Dryer (BD).....	29
2.11 Bark Gasifier (BG)	30
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Metode Pengumpulan Data	31
3.2 Alat dan Bahan	31
3.3 Rancangan Penelitian	32
3.3.1 Variabel Penelitian.....	32
3.3.2 Diagram Alir Penelitian	34
3.3.3 Deskripsi Proses.....	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Pengujian Kandungan Logam.....	38
4.1.1 Logam Fe (ppm)	38
4.1.2 Logam Mn (ppm).....	40
4.1.3 Logam Mg (ppm).....	42
4.2 Hasil Pengujian Total Dissolved Solid (TDS)	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat-alat percobaan	31
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian	32
Tabel 3. 3 Variabel Penelitian.....	33
Tabel 4. 1 Tabel Penurunan Logam Fe	38
Tabel 4. 2 Tabel Efisiensi Penghilang Fe	40
Tabel 4. 3 Tabel Penurunan Logam Mn	40
Tabel 4. 4 Tabel Efisiensi Penghilang Mn	42
Tabel 4. 5 Tabel Penurunan Logam Mg	42
Tabel 4. 6 Tabel Efisiensi Penghilang Mg	44
Tabel 4. 7 Tabel Total Zat Padat Terlarut	44
(Tabel L 1. 1 Data Hasil Pengujian denagn NaOH 1 M)	52
(Tabel L 1. 2 Data Hasil Pengujian dengan NaOH 3 M)	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Effluent Treatment Plant Overview	14
Gambar 2. 2 Pre-Treatment process	15
Gambar 2. 3 Coarse Bar Screen	15
Gambar 2. 4 Sump Tank	16
Gambar 2. 5 <i>Emergency Pond</i>	17
Gambar 2. 6 Fine Bar Screen Process	17
Gambar 2. 7 Neutralization System	18
Gambar 2. 8 Primary Distribution Well	19
Gambar 2. 9 <i>Primary Sedimentation Tank</i>	19
Gambar 2. 10 <i>Equalization Tank</i>	20
Gambar 2. 11 Cooling Tower	21
Gambar 2. 12 Hydrolysis Acidification Tank	22
Gambar 2. 13 Aeration Tank	22
Gambar 2. 14 Biokimia Process System	23
Gambar 2. 15 Effluent Tank	24
Gambar 2. 16 Primary Sludge Thickener	25
Gambar 2. 17 Belt Press	25
Gambar 2. 18 Sludge Collection Well	26
Gambar 2. 19 Secondary Sludge Thickener	26
Gambar 2. 20 Decanter Centrifuge	27
Gambar 2. 21 recaustisizing process	28
Gambar 2. 22 lime kiln process	29
Gambar L 2. 1 Pengambilan sampel Fly Ash	54
Gambar L 2. 2 Pengambilan sampel limbah cair	54
Gambar L 2. 3 Larutan NaOH 1 M	54
Gambar L 2. 4 Larutan NaOH 3 M	54
Gambar L 2. 5 Sampel fly ash kering	55
Gambar L 2. 6 aktivasi sampel	55
Gambar L 2. 7 fly ash terkativasi	56
Gambar L 2. 8 proses adsorpsi	56
Gambar L 2. 9 Penyaringan setelah adsorpsi	56
Gambar L 2. 10 persiapan cek kandungan logam	56
Gambar L 2. 11 persiapan cek kandungan logam	56
Gambar L 2. 12 persiapan cek kandungan logam	56
Gambar L 2. 13 Foto Bersama Mentor Lapangan	57
Gambar L 2. 14 Foto Bersama Karyawan di Pabrik	57
Gambar L 2. 15 Foto Bersama Tim Academy di Pabrik	58