

TUGAS AKHIR

PENGGUNAAN *FLY ASH* SEBAGAI ADSORBEN DALAM MENURUNKAN KADAR *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* (COD) PADA AIR LINDI TPA BASIRIH KOTA BANJARMASIN

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir
pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat:

Lita Rosanty Amelia

NIM. 2010815320016

Pembimbing:

Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T.

NIP. 19751109 200912 1 002



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

**Penggunaan *Fly Ash* sebagai Adsorben dalam Menurunkan Kadar
Chemical Oxygen Demand (COD) pada Air Lindi TPA Basirih Kota Banjarmasin**

Oleh:

Lita Rosanty Amelia (2010815320016)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 29 Agustus 2024 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T.

NIP. 198411182008122003

Anggota 1 : Riza Miftahul Khair, S.T., M.Eng

NIP. 198405102024211001

Pembimbing : Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T.

Utama NIP. 197511092009121002

D.6 SEP 2024
Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Lingkungan,

Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S

NIP. 19780828 201212 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Tugas Akhir ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sesuai dengan arahan Dosen Pembimbing.
3. Tugas Akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar rujukan.
4. Program *software computer* yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Lambung Mangkurat (apabila menggunakan *software* khusus).
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya sudah bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah saya peroleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, 29 Agustus 2024

Yang Membuat Pernyataan



Lita Rosanty Amelia

NIM. 2010815320016

ABSTRAK

Besarnya volume sampah yang masuk ke TPA Basirih Kota Banjarmasin memiliki potensi untuk menghasilkan air lindi dalam jumlah yang besar. *Outlet* pengolahan air lindi pada TPA Basirih menghasilkan kadar COD sebesar 565.92 mg/L. Kadar yang terkandung dalam air lindi terutama kadar COD dapat dilakukan pengolahan dengan pemanfaatan *fly ash* batu bara sebagai adsorben. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik *fly ash* sesudah diaktivasi dan menganalisis efisiensi *fly ash* sebagai adsorben dalam menurunkan kadar COD pada air lindi. Metode penelitian ini menggunakan adsorpsi, *fly ash* sebagai adsorben yang mengikat dan air lindi sebagai adsorbat yang terikat. Sampel yang digunakan adalah air lindi yang berasal dari TPA Basirih dan sampel *fly ash* dari PLTU Pulang Pisau. Serta melibatkan variasi dosis 0.5 gram, 1 gram, 1.5 gram, 2 gram dan 3 gram waktu kontak untuk perbandingannya. Hasil dari penelitian ini adalah uji karakteristik *fly ash* memiliki kandungan kadar air sebesar 4.67%, kadar abu sebesar 5%, dan daya serap iodine sebesar 1518.57 mg/g sehingga hasil tersebut telah memenuhi SNI 06-3730-1995. Hasil penurunan kadar COD terbaik setelah proses adsorpsi terdapat pada dosis adsorben 3 gram dengan waktu kontak 120 menit yaitu dari 565.92 mg/L menjadi 192.65 mg/L dengan efisiensi sebesar 71.81% dan telah memenuhi baku mutu.

Kata Kunci: Abu Terbang, Adsorben, Adsorpsi, Air Lindi, COD

ABSTRACT

The large volume of waste entering Basirih Landfill in Banjarmasin City has the potential to produce a large amount of leachate. The leachate water treatment outlet at Basirih Landfill produces a COD level of 565.92 mg/L. The levels contained in leachate water, especially COD levels, can be treated by utilizing coal fly ash as an adsorbent. This study aims to identify the characteristics of fly ash after activation and analyze the efficiency of fly ash as an adsorbent in reducing COD levels in leachate water. This research method uses adsorption, fly ash as a binding adsorbent and leachate water as a bound adsorbate. The samples used are leachate water from Basirih landfill and fly ash samples from Pulang Pisau PLTU. It also involved variations in dosage of 0.5 grams, 1 gram, 1.5 grams, 2 grams and 3 grams of contact time for comparison. The results of this study are fly ash characteristics test which has a moisture content of 4.67%, ash content of 5%, and iodine absorption capacity of 1518.57 mg/g so that these results have met SNI 06-3730-1995. The best COD reduction results after the adsorption process were at a dose of 3 grams of adsorbent with a contact time of 120 minutes, namely from 565.92 mg/L to 192.65 mg/L with an efficiency of 71.81% and has met the quality standards.

Keywords: *Adsorbent, Adsorption, Chemical Oxygen Demand, Fly Ash, Leachate*

PRAKATA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta telah memberikan kesehatan jasmani dan rohani sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Penggunaan *Fly Ash* sebagai Adsorben dalam Menurunkan Kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada Air Lindi TPA Basirih Kota Banjarmasin”. Penulis memperoleh dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. H. Abdullah Dja'far, M.S. (Alm) dan Hj. Faridah Ariyani, S.Sos. yang selalu mendoakan dan mendukung secara moril maupun materil.
2. Abdul Hafez Hidayat, S.T. dan Abdul Aziz Azhari, S.E. yang telah menggantikan sosok Alm. Abah untuk terus menjaga dan menyayangi.
3. Bapak Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan.
4. Ibu Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T. dan Bapak Riza Miftahul Khair, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Penguji yang memberikan masukan dan saran.
5. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Teknik Lingkungan ULM yang telah memberikan bekal ilmu selama perkuliahan.
6. Pujayana Adhani dan Syahna Nur Azizah sebagai sahabat seperjuangan dalam melalui lika-liku perjalanan Tugas Akhir.
7. Teman kesayangan Cecan, Lel, Jangan Lita Admin, Kepompong, SuburGroup, Winnx & P Balap sebagai penghibur di masa sulit dan senang.
8. Teman Angkatan 2020 (*Forces of Nature*) & Divisi Hublu HMTL ULM 2022-2023 yang telah memberi bantuan dan dukungan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang bersedia membantu dan memberikan semangat serta dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan bimbingan, baik berupa kritik maupun saran yang membangun sehingga dapat menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Banjarbaru, 29 Agustus 2024

Lita Rosanty Amelia

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)	5
2.2 Air Lindi	6
2.2.1 Karakteristik Air Lindi	7
2.2.2 Baku Mutu Air Lindi	8
2.3 <i>Fly Ash</i>	8
2.3.1 Komposisi <i>Fly Ash</i>	9
2.3.2 Aktivasi <i>Fly Ash</i>	10
2.4 Adsorpsi	11
2.4.1 Mekanisme Adsorpsi	12
2.4.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi	13
2.5 Adsorben	14
2.6 Sistem <i>Batch</i>	16
2.7 Studi Literatur	16
2.8 Hipotesis.....	17
III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Rancangan Penelitian	18
3.2 Kerangka Penelitian	19

3.3	Variabel Penelitian	20
3.4	Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.5	Bahan dan Alat Penelitian	22
3.6	Prosedur Penelitian	22
3.6.1	Pengambilan Sampel Air Lindi	22
3.6.2	Karbonisasi Adsorben <i>Fly ash</i>	22
3.6.3	Aktivasi Adsorben <i>Fly Ash</i>	23
3.6.4	Kadar Air	23
3.6.5	Kadar Abu	24
3.6.6	Daya Serap Iodin	24
3.6.7	Penentuan Dosis Adsorpsi	25
3.6.8	Penentuan Waktu Kontak Adsorpsi	25
3.7	Teknik Pengumpulan Data	25
3.8	Analisis Data	26
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Karakteristik Air Lindi TPA Basirih.....	28
4.2	Karakteristik <i>Fly Ash</i> Pulang Pisau	29
4.2.1	Analisis Kadar Air.....	31
4.2.2	Analisis Kadar Abu.....	32
4.2.3	Analisis Daya Serap Iodin	33
4.3	Efisiensi dan Kapasitas Adsorpsi dengan Adsorben <i>Fly ash</i> Terhadap Kadar COD pada Air Lindi	34
4.3.1	Efisiensi dan Kapasitas Adsorpsi dengan Variasi Dosis Adsorben.....	34
4.3.2	Efisiensi dan Kapasitas Adsorpsi dengan Variasi Waktu Kontak.....	37
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40
	DAFTAR RUJUKAN	41
	LAMPIRAN	52
	RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Lindi.....	8
Tabel 2.2 Komposisi <i>Fly Ash</i> PLTU Pulang Pisau	10
Tabel 2.3 Standar Kualitas Karbon Aktif Menurut SNI 06-3730-1995	15
Tabel 2.4 Studi Literatur.....	16
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian Menentukan Waktu Kontak dan Dosis.....	18
Tabel 3.2 Data yang diperlukan	26
Tabel 4.1 Karakteristik Outlet Air Lindi TPA Basirih Kota Banjarmasin	28
Tabel 4.2 Komposisi <i>Fly Ash</i> PLTU Pulang Pisau	30
Tabel 4.3 Kadar Air pada Adsorben <i>Fly Ash</i>	31
Tabel 4.4 Kadar Abu pada Adsorben <i>Fly Ash</i>	32
Tabel 4.5 Daya Serap Iodin pada Adsorben <i>Fly Ash</i>	33
Tabel 4.6 Hasil Proses Adsorpsi dengan Variasi Dosis Adsorben	34
Tabel 4.7 Hasil Proses Adsorpsi dengan Variasi Waktu Kontak	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Kerangka Penelitian.....	19
Gambar 3.2	Lokasi Pengambilan <i>Fly Ash</i>	21
Gambar 3.3	Lokasi Pengambilan Sampel Air Lindi	21
Gambar 4.1	Kadar COD Setiap Variasi Dosis Adsorben.....	35
Gambar 4.2	Grafik Efisiensi Kadar COD Variasi Dosis Adsorben.....	36
Gambar 4.3	Kadar COD Setiap Variasi Waktu Kontak.....	37
Gambar 4.4	Grafik Efisiensi Kadar COD Variasi Waktu Adsorben.....	38