



UNIVERSITAS PGRI  
**ADI BUANA**  
**SURABAYA**

## SKRIPSI

**PENYISIHAN LOGAM TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd)  
PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI AKI MENGGUNAKAN  
FITOREMEDIASI**

**ANAS SYAHRUL ALIMI**

**NIM. 173800036**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
2021**



**UNIVERSITAS PGRI  
ADI BUANA  
SURABAYA**

**SKRIPSI**

PENYISIHAN LOGAM TIMBAL (Pb) DAN KADMUM (Cd)  
PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI AKI MENGGUNAKAN  
FITOREMEDIASI

**ANAS SYAHRUL ALIMI**  
**NIM. 173800036**

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
2021



## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING



**Skripsi ini dinyatakan siap diujikan**

**Surabaya, 2 Juli 2021**

**Pembimbing,**

**(Drs. H. Sugito, S.T., M.T.)**



**LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN**

**Tugas Akhir ini telah disetujui oleh Panitia Ujian Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya  
Pada Tanggal, 29 Juli 2021**

**Panitia Ujian,**

**Ketua : Yunia Dwie Nurcahyanie, ST, MT.**

**Dekan**

**Sekretaris : Dr. Rhenny Ratnawati, ST, MT.**

**Ketua Jurusan/Prodi**

**Anggota**

**: Dra. Indah Nurhayati, ST., MT.**

**Penguji I**

**:Dian Majid, S.Si., M.Eng.**

**Penguji II**



## UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA FAKULTAS TEKNIK

Program Studi : Teknik Lingkungan – Perencanaan Wilayah Kota  
Teknik Industri – Teknik Elektro - PVKK

KAMPUS II: Jl. Dukuh Menanggal XII/4 (031)8281181 Surabaya 60234

Website: [www.ft.unipasby.ac.id](http://www.ft.unipasby.ac.id) E-mail: [ft@unipasby.ac.id](mailto:ft@unipasby.ac.id)

### BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Pada

Hari, tanggal : Kamis, 22 Juli 2021

Jam : 09.00

Tempat : Online

Telah dilaksanakan Ujian Skripsi:

Nama Mahasiswa : Anas Syahrul Alimi

NIM : 173800036

Program Studi : Teknik Lingkungan

Judul : Penyisihan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Limbah Cair Industri Aki Menggunakan Fitoremediasi

Bidang Keahlian :

Tanda Tangan :

Saran-Saran perbaikan :

1. Menggabung gambar grafik menjadi satu.
2. Membuat kesimpulan agar lebih jelas.
3. Menjelaskan perhitungan volume akar.

#### Tim Pengaji

Nama (Tanda tangan)

1. Dra. Indah Nurhayati, S.T., M.T.

2. Dian Majid, S.Si., M.Eng.

\*) Jangka waktu perbaikan Skripsi dua minggu setelah ujian.

Apabila waktu tersebut tidak dipenuhi, maka nilai Ujian Skripsi dianggap batal dan mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan mengulang Ujian lisan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT, dengan limpahan rahmat serta hidayahNya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "**PENYISIHAN LOGAM TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI AKI MENGGUNAKAN FITOREMEDIASI**" , dapat berjalan dengan lancar.

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh penulis untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya (UNIPA Surabaya).

Ucapan terimakasih serta penghargaan penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang memberikan bantuan berupa bimbingan, arahan, saran serta dukungan atas penyusunan tugas akhir dari awal sampai akhir. Tidak lupa penulis menyampaikan terimakasih yang terhormat kepada :

1. Bapak Dr. M. Subandowo, MS. Selaku Rektor Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
2. Ibu Yunia Dwie Nurcahyanie, ST,MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
3. Ibu Dr. Rhenny Ratnawati, ST, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
4. Bapak Drs. H. Sugito, ST. MT. Selaku dosen pembimbing proposal atas segala waktu, nasehat, kritik saran, motivasi serta ilmu yang diberikan kepada penulis.
5. Seluruh dosen beserta staf di Program Studi Teknik Lingkungan dan Fakultas Teknik.
6. Terutama kedua orang tua serta kerabat atas segala dukungan, doa, waktu, nasehat serta motivasi yang telah diberikan sebagai penyemangat penulis.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki, maka diharapkan kritik dan saran dari pembaca.

Surabaya, 22 Juli 2021



Anas Syahrul Alimi

## **SURAT PERNYATAAN TUGAS AKHIR**

### **SURAT PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Anas Syahrul Alimi

NIM : 173800036

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Penyisihan Logam Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Limbah Cair Industri Aki Menggunakan Fitoremediasi

Dosen Pembimbing : Drs. H. Sugito,S.T.,M.T

Menyatakan bahwa Tugas Akhir tersebut adalah bukan hasil menjiplak sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya,29 Juni 2021

Dosen Pembimbing,

Mahasiswa,



Drs. H. Sugito, S.T., M.T



Anas Syahrul Alimi

## DAFTAR ISI

PENYISIHAN LOGAM TIMBAL (Pb) DAN KADMUM (Cd) PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI AKI MENGGUNAKAN FITOREMEDIASI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN TUGAS AKHIR .....	vii
LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan manfaat .....	3
1.4 Ruang Lingkup .....	4
BAB II .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Logam Berat.....	5
2.2 Timbal (Pb) .....	5
2.3 Kadmium (Cd) .....	6
2.4 Fitoremediasi.....	7
2.5 Tanaman Eceng Gondok.....	9
2.6 Tanaman Kiambang .....	10
2.7 Tanaman Bambu Air.....	11
2.8 Sistem Batch .....	11
2.9 Penelitian Terdahulu .....	12
2.10 Relevansi Penelitian.....	24
BAB III .....	25
METODOLOGI PENELITIAN .....	25

3.1 Rancangan Penelitian.....	25
3.2 Variabel dan Definisi Operasional Variabel .....	26
3.2.1 Variabel Penelitian.....	26
3.2.2 Definisi Operasional Variabel.....	27
3.3 Populasi dan Penentuan Sampel.....	28
3.4 Desain Reaktor Fitoremediasi .....	28
3.4.1 Volume Reaktor.....	28
3.4.2 Kebutuhan air limbah untuk sampel .....	28
3.5 Alat dan Bahan dalam Penelitian .....	29
3.5.1 Alat.....	29
3.5.2 Bahan .....	29
3.6 Langkah – Langkah Penelitian .....	29
3.7 Metode Pengumpulan Data .....	30
3.8 Metode Analisis Data .....	30
BAB IV .....	31
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	31
4.1 Karakteristik Awal Limbah Cair Industri Aki.....	31
4.2 Penyajian Data .....	31
4.2.1 Proses Aklimatisasi.....	31
4.2.2 Penurunan Kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) .....	39
4.3 Efektivitas Tanaman dalam mengurangi Pb dan Cd.....	41
4.4 Suhu dan pH.....	45
4.5 Efisiensi removal tanaman dalam mengurangi logam Pb dan Cd.....	46
BAB V .....	50
KESIMPULAN.....	50
4.1 Kesimpulan .....	50
4.2 Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.9 Penelitian Terdahulu.....	12
Tabel 4.1 Uji Pendahuluan Limbah Cair Industri Accumulator.....	32
Tabel 4.2 Kondisi Tanaman Kiambang ( <i>Salvinia Molesta</i> ) Pada Saat Aklimatisasi ...	33
Tabel 4.3 Kondisi Tanaman Bambu Air ( <i>Equisetum hymale</i> ) Pada Saat Aklimatisasi .....	35
Tabel 4.4 Kondisi Tanaman Eceng Gondok ( <i>Eichornia Crassipe</i> ) Pada Saat Aklimatisasi .....	37
Tabel 4.5 Nilai Timbal (Pb) dengan Volume Akar 30 ml .....	40
Tabel 4.6 Nilai Kadmium (Cd) dengan Volume Akar 30 ml .....	40
Tabel 4.7 Nilai Timbal (Pb) dengan Volume Akar 40 ml .....	40
Tabel 4.8 Nilai Kadmium (Cd) dengan Volume Akar 40 ml .....	41
Tabel 4.9 Nilai suhu dan pH dengan volume akar 30 ml .....	46
Tabel 4.10 Nilai suhu dan pH dengan volume akar 40 ml .....	47
Tabel 4.11 Efisiensi Removal Pb dengan volume Akar 30 ml .....	47
Tabel 4.12 Efisiensi Removal Cd dengan volume Akar 30 ml .....	48
Tabel 4.13 Efisiensi Removal Pb dengan volume Akar 40 ml .....	48
Tabel 4.14 Efisiensi Removal Cd dengan volume Akar 40 ml .....	48

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	25
Gambar 4.1 Volume Awal Air Sebesar 30 ml .....	39
Gambar 4.2 Volume Air Sebesar 60 ml.....	39
Gambar 4.3 Volume Air Sebesar 70 ml.....	39
Gambar 4.4 Kemampuan Tanaman Bambu Air dalam Mengurangi Kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd). .....	41
Gambar 4.5 Kemampuan Tanaman Eceng Gondok dalam Mengurangi Kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd). ....	42
Gambar 4.6 Kemampuan Tanaman Kiambang dalam Mengurangi Kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd). .....	44

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Proses Penelitian .....	54
Lampiran 2. Hasil Uji Laboratorium .....	58
Lampiran 3. Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir.....	62
Lampiran 4. Berita Acara Ujian Skripsi .....	63
Lampiran 5. Form Revisi Skripsi.....	64