



UNIVERSITAS PGRI  
**ADI BUANA**  
SURABAYA

## **TUGAS AKHIR**

**PENURUNAN KADAR BOD, FENOL DAN WARNA PADA LIMBAH CAIR  
BATIK DENGAN METODE KOMBINASI ADSORPSI DAN FITOREMEDIASI**

**ZAHWA AISYAH NUR BAITI**  
**NIM. 193800032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**  
**2023**



Unipa Surabaya

## **TUGAS AKHIR**

**PENURUNAN KADAR BOD, FENOL DAN WARNA PADA LIMBAH CAIR  
BATIK DENGAN METODE KOMBINASI ADSORPSI DAN FITOREMEDIASI**

**ZAHWA AISYAH NUR BAITI**

**NIM. 193800032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
2023**



# **TUGAS AKHIR**



## **PENURUNAN KADAR BOD, FENOL DAN WARNA PADA LIMBAH CAIR BATIK DENGAN METODE KOMBINASI ADSORPSI DAN FITOREMEDIASI**



**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**



**ZAHWA AISYAH NUR BAITI**

**NIM. 193800032**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
2023**

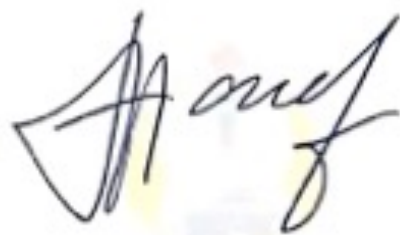


**Lembar Persetujuan Pembimbing**

**Tugas Akhir ini dinyatakan siap diujikan**

**Surabaya, 18 Juli 2023**

**Pembimbing,**



**(Dra. Indah Nurhayati, S.T., M.T.)**

**NIP/NIDN : 009116701**



**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**

**Hari : Kamis**

**Tanggal : 7 Agustus 2023**

**Tahun : 2023**

**Panitia Ujian,**

**Ketua**

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

**Dekan**

**Sekretaris**

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

**Ketua Jurusan/Prodi**

**Anggota**

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

**Penguji I**

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

**Penguji II**



## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Zahwa Aisyah Nur Baiti

NIM : 193800032

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Fakultas Teknik

Judul Skripsi : Penurunan Kadar BOD, Fenol, dan Warna Pada Limbah Cair Batik  
Dengan Metode Kombinasi Adsorpsi dan Fitoremediasi

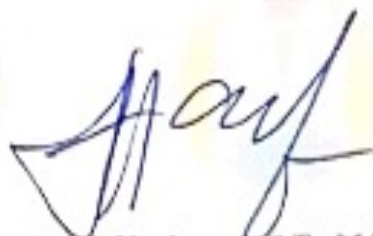
Dosen Pembimbing : Dra. Indah Nurhayati, S.T., M.T.

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, 20 Juli 2023

Dosen Pembimbing



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

NIDN. 009116701

Mahasiswa,



Zahwa Aisyah Nur Baiti

NIM. 193800032

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, dengan limpahan rahmat dan ridhonya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir 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. Judul Tugas Akhir yang diangkat oleh penulis ialah **“PENURUNAN KADAR BOD, FENOL DAN WARNA PADA LIMBAH CAIR BATIK DENGAN METODE KOMBINASI ADSORPSI DAN FITOREMEDIASI”**, dapat berjalan dengan lancar.

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

1. Ibu Dr. Yunia Dwie Nurcahyanie, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian dan penyusunan tugas akhir.
2. Ibu Dr. Rhenny Ratnawati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Lingkungan yang telah memberikan motivasi, waktu, dan dukungan dalam penyusunan tugas akhir.
3. Dra. Indah Nurhayati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, waktu, serta masukan untuk menyelesaikan tugas akhir.
4. Bapakku tercinta Alm Ir. Nurwahono dan Ibuku yang tersayang Almh Juni Setyowati, A.Md yang begitu besar rasa sayang kepada penulis dengan cara mendidik, mengajari, memotivasi, dan terus berjuang dengan berbagai cara untuk menjadikan penulis sukses, yang selalu mengingatkan untuk menjadi pribadi yang lebih baik, hingga akhirnya 29 September 2009 dan 26 November 2022 engkau masih memberikan pengajaran bahwa kematian adalah suatu hal yang pasti akan datang.

5. Kakakku tersayang Moch Nur Rifai yang sudah memberikan penulis agar sukses dalam segala aktivitasnya.
6. Kepada Moh Mudrik Azam Khoiruman sebagai partner special saya, terima kasih telah menjadi sosok pendamping dalam segala hal, yang menemani meluangkan waktunya, mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan dan memberi semangat untuk terus maju dan maju tanpa kenal kata menyerah dalam segala hal untuk meraih apa yang menjadi impian saya.
7. Seluruh dosen dan staff Prodi Teknik Lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
8. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Angkatan 2019 B, serta semua sahabat-sahabat yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Surabaya, 20 Juli 2023



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>II</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>IV</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>VI</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>IX</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>X</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. LATAR BELAKANG .....	1
B. RUMUSAN MASALAH .....	3
C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	3
D. MANFAAT .....	3
E. RUANG LINGKUP DAN BATASAN PENELITIAN .....	3
<b>BAB II .....</b>	<b>4</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
A. LIMBAH INDUSTRI BATIK.....	4
B. DAMPAK LIMBAH.....	4
C. BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND (BOD) .....	5
D. FENOL .....	6
E. WARNA .....	6
F. ADSORPSI ZEOLIT DAN KARBON AKTIF .....	7
G. FITOREMEDIASI .....	11
H. TANAMAN FITOREMEDIASI.....	14
I. AKLIMATISASI.....	14
J. PENELITIAN TERDAHULU .....	15
K. KESIMPULAN PENELITIAN TERDAHULU .....	19
<b>BAB III.....</b>	<b>20</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
A. RANCANGAN PENELITIAN .....	20
B. VARIABEL DAN DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL .....	20
C. DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL .....	22
D. POPULASI DAN SAMPEL.....	22
E. LOKASI PENELITIAN .....	23
F. METODE PENGUMPULAN DATA .....	23
G. DESAIN REAKTOR .....	26
H. PREPARASI ADSORBEN .....	27

J. METODE ANALISIS DATA.....	28
<b>BAB IV .....</b>	<b>29</b>
<b>ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
A. KARAKTERISTIK AWAL AIR LIMBAH INDUSTRI BATIK .....	29
B. PROSES AKLIMATISASI.....	31
C. PENURUNAN BOD, FENOL, DAN WARNA DENGAN PROSES ADSORPSI .....	33
D. PROSES KOMBINASI ADSORPSI DAN FITOREMEDIASI .....	36
<b>BAB V.....</b>	<b>41</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>41</b>
A. KESIMPULAN.....	41
B. SARAN.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Tanaman Eceng Gondok.....	14
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Penelitian.....	21
<b>Gambar 3. 2</b> Desain Reaktor Adsorpsi dan Media .....	26
<b>Gambar 3. 3</b> Desain Reaktor Fitoremediasi.....	26
<b>Gambar 4. 1</b> Air Limbah Tekstil Batik Sebelum Diolah.....	29
<b>Gambar 4. 2</b> Kondisi Tanaman Eceng Gondok Sehat .....	32
<b>Gambar 4. 3</b> Kondisi Tanaman Eceng Gondok Mati .....	32
<b>Gambar 4. 4</b> Pertumbuhan Tunas dan Bunga pada Tanaman Eceng Gondok.....	33
<b>Gambar 4. 5</b> Efisiensi Penurunan Kadar BOD, Fenol, dan Warna Metode Kombinasi Adsorpsi dan Fitoremediasi .....	37

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Penelitian Terdahulu.....	15
<b>Tabel 4. 1</b> Karakteristik Awal Limbah Teskil Batik Sebelum Diolah .....	30
<b>Tabel 4. 2</b> Penurunan Konsentrasi BOD, Fenol, dan Warna Metode Adsorpsi ...	33
<b>Tabel 4. 3</b> Penurunan konsentrasi BOD, Fenol dan Warna Metode Kombinasi Adsorpsi dan Fitoremediasi.....	36