



**UNIVERSITAS PGRI**

**ADI BUANA**

**SURABAYA**

## **TUGAS AKHIR**

**EFISIENSI PENGGUNAAN GABUNGAN METODE BIOFILTER ANAEROB  
DAN FITOREMEDIASI DALAM MENURUNKAN KADAR BOD, COD, DAN  
TSS PADA LIMBAH CAIR DOMESTIK**

**MARIANA YUNITA**

**NIM. 193800012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**

**2023**



**UNIVERSITAS PGRI  
ADI BUANA  
SURABAYA**

**TUGAS AKHIR**

**EFISIENSI PENGGUNAAN GABUNGAN METODE BIOFILTER ANAEROB  
DAN FITOREMEDIASI DALAM MENURUNKAN KADAR BOD, COD, DAN  
TSS PADA LIMBAH CAIR DOMESTIK**

**MARIANA YUNITA**

**NIM. 193800012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PGRI**

**ADI BUANA SURABAYA**

**2023**



# **TUGAS AKHIR**



**EFISIENSI PENGGUNAAN GABUNGAN METODE BIOFILTER ANAEROB DAN FITOREMEDIASI DALAM MENURUNKAN KADAR BOD, COD, DAN TSS PADA LIMBAH CAIR DOMESTIK**



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



**MARIANA YUNITA  
NIM 193800012**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**


**2023**





**Lembar Persetujuan Pembimbing**

**Tugas Akhir ini dinyatakan siap diujikan  
Pembimbing**

  
**(Drs. Pungut, S.T., M.T.)**

**LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN**

**Proposal ini telah disetujui oleh Panitia Ujian Proposal**

**Program Studi Teknik Lingkungan**

**Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

**Pada**

**Hari : Kamis**

**Tanggal : 13 Juli**

**Tahun : 2023**

**Panitia Ujian,**

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

**Dekan**

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

**Ketua Jurusan/Prodi**

**Anggota : Drs. H. Sugito, ST., MT.**

**Penguji I**

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

**Penguji**



*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*



# 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, 13 Juli 2023  
Jam : 09.00 WIB  
Tempat : Ruang Teknik Lt-3 Aula Ruang 3

Telah dilaksanakan Ujian Skripsi:

Nama Mahasiswa : Mariana Xunika  
NIM : 142300012  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul : Efektivitas Penggunaan Gabungan Metode Bio filter anaerob dan Fitoremediasi tanaman Eceng Gondok Dalam Menurunkan kadar BOD, COD, dan TSS pada air  
Bidang Keahlian : Air Limbah Domestik  
Tanda Tangan :

Saran-saran perbaikan :

- Kesimpulan belum menjawab rumusan masalah & tujuan.
- Efektivitas? → efisiensi
- Pembahasan tambahkan dengan tahapan proses fitoremediasi & tambahkan dengan penelitian terdahulu. atau bandingkan
- Sistematisa penulisan
- Penulisan referensi di daftar pustaka.

Tim Penguji

Nama

(Tanda tangan)

1. Dr. H. Sugito, S.T., M.T.

2. Dr. Rheny Ratnawati, S.T., M.T.

\*) 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



# 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, 13 Juli 2013  
Jam : 11.00 WIB  
Tempat : Gedung Teknik Lt.3 Aula Ruang 3

Telah dilaksanakan Ujian Skripsi:

Nama Mahasiswa : Mariana Yunita  
NIM : 19380012  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul : Efektivitas penggunaan Bahan meroke Biofilter anazob dan Fitoremediasi dalam proses  
Dalam menurunkan kadar BOD, COV, dan TSS pada air limbah domestik.  
Bidang Keahlian : Air Limbah  
Tanda Tangan : *[Signature]*

Saran-saran perbaikan :

- ✓ Sistematika Penulisan, Abstrak.
- ✓ Sinkronisasi dengan Rumus Masalah, Tujuan dan Kesimpulan

Tim Penguji

Nama

(Tanda tangan)

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

2. Dr. Rhenny Ratrawati, S.T., M.T.

*[Signature]*  
*[Signature]*

\*) 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

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Mariana Yunita  
NIM : 193800012  
Prodi Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Fakultas Teknik  
Judul Skripsi : Efisiensi Penggunaan Gabungan Metode Biofilter  
Anaerob dan Fitoremediasi Dalam Menurunkan Kadar  
BOD, COD, dan TSS Pada Limbah Cair Domestik  
Dosen Pembimbing : Drs. Pungut, 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, 10 Juli 2023

Dosen Pembimbing



Drs. Pungut S.T., M.T.  
NIDN. 0011096302

Mahasiswa,



Mariana Yunita  
NIM. 193800012



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Efisiensi Penggunaan Gabungan Metode Biofilter Anaerob Dan Fitoremediasi Dalam Menurunkan Kadar BOD, COD, Dan TSS Pada Limbah Cair Domestik”**. Tugas Akhir penyusunan penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya dalam Tugas Akhir. Tugas Akhir penelitian ini disusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang tak henti-hentinya selalu mendoakan dan memotivasi untuk senantiasa bersemangat dan tak mengenal kata putus asa. Terima kasih atas segala dukungannya, baik secara material maupun spiritual hingga terselesaikannya laporan ini.
2. Dr. Yunia Dwie Nurcahyanie, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
3. Dr. Rhenny Ratnawati, S.T., M. T. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan PGRI Adi Buana Surabaya.
4. Drs. Pungut Asmoro., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Penelitian.
5. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Teknik Lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
6. Teman – teman angkatan 2019 Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan informasi, semangat, dan dukungan dalam menyelesaikan laporan ini.
7. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari keterbatasan dalam penyusunan Tugas Akhir penelitian ini. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis dan bagi para pembaca.

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGAJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN .....	iv
SURAT PERNYATAAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
D. Ruang Lingkup Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Limbah Cair Domestik .....	5
1. Pengertian Limbah Cair Domestik .....	5
2. Dampak Pencemaran Limbah Cair Domestik .....	8
B. Pengolahan Limbah Cair Domestik dengan Metode Biofilter Anaerob ..	9
1. Biofilter Anaerob.....	9
2. Karang Jahe Sebagai Media Biofilter.....	10
3. Bioring Sebagai Media Biofilter .....	11

4.	Proses Seeding dan Aklimatisasi.....	12
C.	Pengolahan Limbah Cair Domestik dengan Metode Fitoremediasi.....	12
1.	Proses Fitoremediasi.....	12
2.	Tanaman Eceng Gondok sebagai Media Fitoremediasi .....	15
3.	Aklimatisasi.....	16
4.	Range Finding Test.....	17
D.	Waktu Detensi .....	17
E.	Parameter Uji Limbah Cair Domestik.....	17
1.	Parameter BOD .....	17
2.	Parameter COD .....	18
3.	Parameter TSS .....	18
F.	Penelitian Dahulu .....	19
BAB III METODE PENELITIAN .....		23
A.	Rancangan Penelitian .....	23
B.	Variabel Penelitian .....	24
1.	Variabel .....	24
2.	Definisi Operasional Variabel .....	24
C.	Waktu dan Tempat Penelitian .....	26
1.	Waktu Penelitian .....	26
2.	Tempat Penelitian.....	26
D.	Populasi dan Penentuan Sampel.....	27
1.	Populasi Penelitian .....	27
2.	Sampel Penelitian .....	27
E.	Metode pengumpulan data .....	27
1.	Persiapan alat dan bahan .....	27
3.	Porosistas Media.....	28

4.	Perhitungan Perencanaan Dimensi Reaktor .....	29
5.	Kriteria Desain Reaktor .....	33
6.	Langkah- langkah persiapan.....	34
7.	Langkah-Langkah Percobaan .....	34
F.	Analisis Uji Sampel Limbah Cair Domestik.....	36
1.	BOD.....	36
2.	COD.....	36
3.	TSS .....	36
G.	Metode Analisis Data .....	38
<b>BAB IV HASIL ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>39</b>
A.	Penyajian Data.....	39
1.	Gambaran Umum Penelitian .....	39
2.	Seeding dan Aklimatisasi Biofilter.....	40
3.	Aklimatisasi dan RFT pada Fitoremediasi .....	42
4.	Karakteristik Awal Limbah Domestik.....	43
B.	Analisis Data .....	43
1.	Perubahan Kadar BOD pada Reaktor Gabungan Biofilter dan Fitoremediasi .....	44
2.	Perubahan Kadar BOD pada Reaktor Gabungan Biofilter dan Fitoremediasi .....	45
3.	Perubahan Kadar TSS pada Reaktor Gabungan Biofilter dan Fitoremediasi 47	
C.	Hasil Pembahasan.....	49
1.	Efisiensi Kadar BOD.....	49
2.	Efisiensi Kadar COD.....	50
3.	Efisiensi Kadar TSS .....	52
4.	Interpretasi.....	53

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
A.    Kesimpulan.....	56
B.    Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	57