



UNIVERSITAS PGRI  
**ADI BUANA**  
SURABAYA

## **TUGAS AKHIR**

**PENGGUNAAN MEDIA ECO ENZYME DALAM PENURUNAN KADAR  
COD, COD, DAN TSS PADA AIR LIMBAH *COOLING TOWER***

**ANGGA PRILIYANDANA SUKMA WIGUNA  
NIM. 183800006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
2022**



**UNIVERSITAS PGRI  
ADI BUANA  
SURABAYA**

*Unipa Surabaya*

## **TUGAS AKHIR**

**PENGGUNAAN MEDIA ECO ENZYME DALAM PENURUNAN KADAR  
COD, BOD, DAN TSS PADA AIR LIMBAH *COOLING TOWER***

**ANGGA PRILIYANDANA SUKMA WIGUNA**

**NIM. 183800006**

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

**2022**



**TUGAS AKHIR**



**PENGGUNAAN MEDIA ECO ENZYME DALAM PENURUNAN KADAR  
BOD, COD DAN TSS PADA AIR LIMBAH *COOLING TOWER***



**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan**

**Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**



**ANGGA PRILIYANDANA SUKMA WIGUNA**

**NIM. 183800006**





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

**2022**









**Lembar Pesetujuan Pembimbing**



**Lembar Pesetujuan Pembimbing**




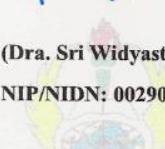
**Tugas Akhir ini dinyatakan cukup dan siap untuk dipresentasikan serta diujikan dalam Sidang Tugas Akhir**





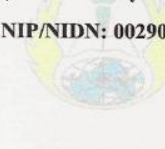
Surabaya,  
Dosen Pembimbing,



*Sri Widyastuti*



**(Dra. Sri Widyastuti, S. T., M. Si.)**



**NIP/NIDN: 0029066601**

**Lembar Persetujuan Panitia Ujian**

**Lembar Persetujuan Panitia Ujian**

**Tugas akhir ini telah disetujui oleh Panitia Ujian Skripsi  
Program Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

**Pada**

**Hari : Selasa  
Tanggal/Bulan : 28 Juni  
Tahun : 2022**

**Panitia Ujian,**

**Ketua : Yunia Dwie Nurcahyanie, S. T., M. T. .....**  
**Dekan Fakultas Teknik**

**Sekretaris : Dr. Rhenny Ratnawati, S. T., M. T. .....**  
**Ketua Program Studi Teknik Lingkungan**

**Anggota : Ir. Joko Sutrisno, M. Kom .....**  
**Penguji I**

**: Dr. Rhenny Ratnawati, S. T., M. T. .....**  
**Penguji II**



## SURAT PERNYATAAN

### SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Judul Proposal Skripsi : Penggunaan Media Eco Enzyme Dalam Penurunan Kadar COD, BOD dan TSS Pada Air Limbah *Cooling Tower*

Nama : Angga Priliyandana Sukma Wiguna

NIM : 183800006

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

Dosen Pembimbing : Dra. Sri Widyastuti, S. T., M. Si

Menyatakan bahwa Tugas Akhir tersebut adalah bukan hasil menjiplak sebagian maupun keseluruhan. Kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Surabaya, Juni 2022

Dosen Pembimbing

Mahasiswa



Dra. Sri Widyastuti, S. T., M. Si.

NIP: 196606291991032001



Angga Priliyandana Sukma Wiguna

NIM: 183800006

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, dengan limpahan rahmat dan hidayah-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **PENGGUNAAN MEDIA ECO ENZYME DALAM PENURUNAN KADAR COD, BOD DAN TSS PADA AIR LIMBAH COOLING TOWER**. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan program S1 Teknik Lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

Ucapana terima kasih dan penghargaan perlu penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan berupa bimbingan, arahan, saran, dukungan, dan keudahan sejak awal sampai akhir penyusunan Tugas Akhir.

Tidak lupa ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada :

1. Kedua orang tua saya tercinta Bapak Tamrin dan Ibu Rumiati, terimakasih atas kesabaran, dukungan moral dan materinya
2. Ibu 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 proposal.
3. Ibu Dr. Rhenny Rahmawati, S. T., M. T. Selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Lingkungan
4. Ibu Dra. Sri Widyastuti, S. T., M.Si Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, motivasi, waktu, dan dukungan dalam penyusunan proposal
5. Segenap dosen dan staff Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
6. Seluruh TIM QA/QC PT. Tunas Baru Lampung, Sidoarjo yang selalu memberikan support
7. Seluruh teman-teman Prodi Teknik Lingkungan Angkatan 2018 atas dukungannya
8. Seluruh teman-teman seniman/seniwati khususnya PANDHAWA LARAS TIM atas support dan dukungannya

Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan mereka dengan memberikan limpahan rahmatnya-Nya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir masih banyak kekurangan oleh karena itu apabila ada kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan penulis Tugas Akhir ini. Penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca umumnya.

Gresik, 30 Mei 2022

Angga Priliyandana Sukma



## DAFTAR ISI

<b>JUDUL TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PESETUJUAN PEMBIMBING.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
D. Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
A. Air Limbah <i>Cooling Tower</i> (Menara Pendingin) .....	7
B. Pengolahan Air Limbah <i>Cooling Tower</i> (Menara Pendingin) .....	9
C. Uji Kandungan Eco Enzyme.....	14
D. Penelitian Terdahulu.....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
A. Rancangan Penelitian.....	20
B. Variabel Dan Definisi Operasional Variabel .....	21
C. Populasi dan Penentuan Sampel.....	23
D. Waktu Dan Lokasi Penelitian.....	24
E. Metode Pengumpulan Data.....	24
F. Metode Analisa Data .....	28
<b>BAB IV PENYAJIAN DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>30</b>
A. Penyajian Data .....	30
B. Analisis Data.....	43

C. Pembahasan.....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>52</b>
A. Kesimpulan .....	52
B. Saran .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>53</b>
<b>DOKUMENTASI PEMBUATAN ECO ENZYME .....</b>	<b>58</b>
<b>DOKUMENTASI PROSES PENELITIAN .....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1</b> Penelitian Terdahulu .....	16
<b>Tabel 2</b> Definisi Operasional Variabel .....	22
<b>Tabel 3</b> Hasil Uji FTIR.....	31
<b>Tabel 4</b> Hasil Uji Kandungan COD, BOD dan TSS Pada Eco Enzyme .....	32
<b>Tabel 5</b> Uji Kandungan Mikrobakteri Pada Eco Enzyme.....	32
<b>Tabel 6</b> Hasil Uji Kadar Awal Air Limbah Cooling Tower.....	33
<b>Tabel 7</b> Hasil Uji COD .....	36
<b>Tabel 8</b> Hasil Uji BOD .....	39
<b>Tabel 9</b> Hasil Uji TSS.....	42
<b>Tabel 10</b> Efisiensi Penyisihan Parameter COD .....	44
<b>Tabel 11</b> Efisiensi Penyisihan Parameter BOD.....	45
<b>Tabel 12</b> Efisiensi Penyisihan Parameter TSS .....	47

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1</b> Kondisi Cooling Tower Pada PT.X.....	8
<b>Gambar 2</b> Pengamatan Fisik Outlet Air Limbah Cooling Tower.....	8
<b>Gambar 3</b> Kerangka Konsep Penelitian.....	21
<b>Gambar 4</b> Identitas Label Pembuatan Eco enzyme .....	26
<b>Gambar 5</b> Karakteristik Eco Enzyme .....	30
<b>Gambar 6</b> Karakteristik Air Limbah Cooling Tower.....	33
<b>Gambar 7</b> Efisiensi Penurunan Parameter COD .....	44
<b>Gambar 8</b> Efisiensi Penyisihan Parameter BOD .....	46
<b>Gambar 9</b> Efisiensi Penyisihan Parameter TSS.....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Hasil Uji Awal Karakteristik Air Limbah Cooling Tower.....	71
<b>Lampiran 2</b> Hasil Uji Fisik Eco Enzyme .....	72
<b>Lampiran 3</b> Hasil Uji Mikrobiologi (Pathogen) pada Eco Enzyme .....	73
<b>Lampiran 4</b> Uji FTIR (Uji Senyawa pada Eco Enzyme) .....	74
<b>Lampiran 5</b> Pengujian Kualitas Eco Enzyme.....	75
<b>Lampiran 6</b> Pengujian Reaktor Kontrol.....	76
<b>Lampiran 7</b> Pengujian Reaktor Hari Ke-0 .....	77
<b>Lampiran 8</b> Pengujian Reaktor Hari Ke-5 .....	78
<b>Lampiran 9</b> Pengujian Reaktor Hari Ke-10 .....	79
<b>Lampiran 10</b> Pengujian Reaktor Hari Ke-15 .....	80
<b>Lampiran 11</b> Pengujian Reaktor Hari Ke-20 .....	81
<b>Lampiran 12</b> Pangujian Reaktor Hari Ke-30 .....	82
<b>Lampiran 13</b> Pengujian Reaktor Hari Ke-40 .....	83