



UNIVERSITAS PGRI  
**ADI BUANA**  
SURABAYA

## **TUGAS AKHIR**

**PENURUNAN KADAR  $BOD_5$  DAN COD PADA AIR LIMBAH DOMESTIK  
DENGAN SISTEM MULTI LAYERING**

**DEBBY AROEM SARI  
NIM. 163800049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
2020**



**UNIVERSITAS PGRI**

**ADI BUANA**

**SURABAYA**

**TUGAS AKHIR**

**PENURUNAN KADAR  $BOD_5$  DAN COD PADA AIR LIMBAH  
DOMESTIK DENGAN SISTEM MULTI LAYERING**

**DEBBY AROEM SARI**

**NIM. 163800049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**

**2020**



# **TUGAS AKHIR**

## **PENURUNAN KADAR $BOD_5$ DAN COD PADA AIR LIMBAH DOMESTIK DENGAN SISTEM MULTI LAYERING**



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

**Fakultas Teknik**

**Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

**DEBBY AROEM SARI**

**NIM. 163800049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**

**2020**



**Lembar Persetujuan Pembimbing**



**Tugas Akhir ini dinyatakan Siap diujikan**

**Pembimbing,**



**(Muhammad Al Kholif, ST..MT)**



**Lembar Persetujuan Panitia Ujian**

**Tugas Akhir ini telah disetujui oleh Panitia Ujian Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik**

**Pada**

**Hari : Jum'at  
Tanggal : 7 Agustus  
Tahun : 2020**

**PanitiaUjian,**

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

**Sekretaris : Dr. Rhenny Ratnawati, S.T., M.T.  
Ketua Jurusan / Prodi**

**Anggota : Drs. Pungut Asmoro, S.T., M.T.  
Penguji I**

**: Dra. Indah Nurhayati, S.T., M.T.  
Penguji II**



*[Handwritten signature of Yunia Dwie Nurcahyanie]*

.....

*[Handwritten signature of Dr. Rhenny Ratnawati]*

.....

## Surat Pernyataan Tugas Akhir

### SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Debby Aroem Sari  
NIM : 163800049  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Penurunan Kadar BOD<sub>5</sub> dan COD Pada Air  
Limbah Domestik Dengan Sistem *Multi Layering*  
Dosen Pembimbing : Muhammad Al Kholif, ST., MT

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 17 Juli 2020

Dosen Pembimbing,



Muhammad Al Kholif, ST., MT

Mahasiswa



Debby Aroem Sari

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT dengan limpahan rahmat dan ridhoNya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

Ucapan terima kasih dan penghargaan perlu penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan berupa bimbingan, arahan, saran, dukungan dan kemudahan sejak awal sampai akhir penyusunan Tugas Akhir. Tidak lupa ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan saya hidup yang senantiasa baik.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Otto Baheramsyah dan Ibu Purnamawati yang selalu mendoakan saya dan memberikan motivasi serta dukungan yang penuh kepada saya untuk menggapai cita-cita.
3. Kakak-kakak tercinta saya, Ratih Purnamasari, Dwi Ayoe Lestari dan Teja Tri Laksono yang selalu mendoakan saya, memberikan dukungan serta dorongan semangat untuk dapat menyelesaikan perkuliahan saya.
4. Ibu Yunia Dwie Nurcahyanie, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
5. Ibu Dr. Rhenny Ratnawati, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan.
6. Bapak Muhammad Al Kholif, ST., MT, selaku Pembimbing yang telah meluangkan waktu serta memberikan bimbingan, pengarahan dan dukungan selama proses perkuliahan sampai penulisan tugas akhir ini
7. Seluruh Dosen beserta staff di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan yang telah membantu selama proses perkuliahan.
8. Dinda Rahmaniasari, Annisa Rifka Alifia dan Maghfirotul Latifah yang telah membantu dan berkontribusi selama proses perkuliahan hingga penulisan tugas akhir ini.
9. Serta teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Lingkungan angkatan 2016 terimakasih atas dukungan dan bantuannya.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkansaran dan kritik yang membangun dari pembaca. Penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membaca.

Surabaya, 17 Juli 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN TUGAS AKHIR .....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
ABSTRAK .....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian .....	4
D. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Air Limbah Domestik.....	6
B. Biological Oxygen Demand (BOD) .....	7
C. Chemical Oxygen Demand (COD) .....	7
D. Multi Layering.....	8
E. Pasir Silika.....	9
F. Karbon Aktif .....	10
G. Zeolit .....	11
H. Kerikil.....	12
I. Peneliti Terdahulu .....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian .....	17
B. Lokasi Penelitian .....	18
C. Variabel dan Definisi Operasional Variabel .....	18
D. Populasi dan Penentuan Sampel.....	20
E. Porositas Media .....	20
F. Kriteria Desain .....	21
G. Desain Reaktor Multi Soil Layering .....	22
H. Alat dan Bahan dalam Penelitian .....	23
I. Langkah-langkah Penelitian .....	23
J. Metode Pengumpulan Data .....	24
K. Metode Analisis Data .....	25



<b>BAB IV PENYAJIAN DAN ANALISIS DATA</b>	
A. Penyajian Data .....	26
B. Analisis Data dan Pembahasan .....	31
C. Interpretasi.....	37
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	39
B. Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>Lampiran-Lampiran .....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pasir Silika.....	9
Gambar 2.2 Karbon Aktif .....	10
Gambar 2.3 Zeolit .....	12
Gambar 2.4 Kerikil.....	12
Gambar 3.1 Diagram Rancangan Penelitian .....	17
Gambar 3.2 Desain Reaktor <i>Multi Layering</i> .....	22
Gambar 4.1 Nilai Permanganat .....	31
Gambar 4.2 Efisiensi Penurunan Kadar BOD <sub>5</sub> .....	32
Gambar 4.3 Efisiensi Penurunan Kadar COD.....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Baku Mutu Air Limbah Domestik.....	6
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu .....	13
Tabel 4.1 Uji Pendahuluan Limbah Domestik.....	26
Tabel 4.2. Hasil Analisis Penurunan BOD <sub>5</sub> .....	27
Tabel 4.3. Hasil Analisis Penurunan COD .....	29
Tabel 4.4 Hasil Analisis Suhu dan pH .....	30
Tabel 4.5 Efisiensi Penyisihan BOD <sub>5</sub> .....	32
Tabel 4.6 Efisiensi Penyisihan COD.....	35