



**UNIVERSITAS PGRI  
ADI BUANA  
SURABAYA**

## **TUGAS AKHIR**

**PENURUNAN KADAR COD DAN FOSFAT PADA LIMBAH *LAUNDRY*  
DENGAN PEMANFAATAN *EFFECTIVE MICROORGANISME (EM)*  
LIMBAH SAYUR**

**ANNISA RIFKA ALIFIA  
NIM. 163800040**

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



Unipa Surabaya

## **TUGAS AKHIR**

**PENURUNAN KADAR COD DAN FOSFAT PADA LIMBAH LAUNDRY  
DENGAN PEMANFAATAN *EFFECTIVE MICROORGANISME (EM)*  
LIMBAH SAYUR**

**ANNISA RIFKA ALIFIA  
NIM. 163800040**

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



**SKRIPSI**



**PENURUNAN KADAR COD DAN FOSFAT PADA LIMBAH LAUNDRY  
DENGAN PEMANFAATAN *EFFECTIVE MICROORGANISME* (EM)  
LIMBAH SAYUR**



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



**ANNISA RIFKA ALIFIA  
NIM. 163800040**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK**



**UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**

**2020**





**Lembar Persetujuan Pembimbing**



**Tugas Akhir ini dinyatakan Siap diujikan  
Pembimbing,**



*Rhenny*

**(Dr. Rhenny Ratnawati, ST., MT.)**



**Lembar Persetujuan Panitia Ujian**

**Tugas Akhir ini telah disetujui oleh Panitia Ujian Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik  
Pada tanggal, 3 Agustus 2020**

**Panitia Ujian,**

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

**Sekretaris** : Dr. Rhenny Ratnawati, ST., MT.  
Ketua Jurusan / Prodi

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

: Muhammad Al Kholif, ST., MT.  
Penguji II



.....  
*Rheny*

.....  
*Joko Sutrisno*

.....  
*Muhammad Al Kholif*

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Annisa Rifka Alifia

NIM : 163800040

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Fakultas Teknik

Judul Tugas Akhir : Penurunan Kadar COD dan Fosfat Pada Limbah *Laundry*  
Dengan Pemanfaatan *Effective Microorganism* (EM)  
Limbah Sayur

Dosen Pembimbing : Dr. Rhenny Ratnawati, ST., MT

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini 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,



Dr. Rhenny Ratnawati, ST., MT

Mahasiswa,



Annisa Rifka Alifia

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT dengan limpahan rahmat dan ridho-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Proposal 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 Hendro Prasetyo dan Ibu Sri Murjayani yang selalu mendoakan saya dan memberikan motivasi serta dukungan yang penuh kepada saya untuk menggapai cita-cita.
3. Adik-adik tercinta saya, Azzam Muhammad Ilham dan Alam Amtaza Rahma yang selalu memberikan dukungan serta dorongan semangat untuk dapat menyelesaikan perkuliahan saya.
4. Ibu Yunia Dwie Nurcahyanie, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
5. Ibu Dr. Rhenny Ratnawati, ST., MT, selaku Kaprodi dan Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu serta memberikan bimbingan, pengarahan dan dukungan selama proses perkuliahan sampai penulisan proposal ini.
6. Seluruh Dosen beserta staff di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik yang telah membantu selama proses perkuliahan.
7. Dinda Rahmaniasari, Debby Aroem Sari dan Maghfirotul Latifah yang telah membantu dan berkontribusi selama proses perkuliahan hingga penulisan tugas akhir ini.

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, 08 Agustus 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PANITIA UJIAN .....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian .....	3
D. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
A. Industri Pencucian Pakaian ( <i>Laundry</i> ) .....	5
B. Karakteristik Limbah <i>Laundry</i> .....	5
C. Deterjen .....	7
D. <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) .....	7
E. Phosphat Pada Limbah <i>Laundry</i> .....	8
F. <i>Effective Microorganism</i> (EM) .....	9
G. Sifat-Sifat EM .....	13
H. Sampah Organik.....	13
I. Kandungan Bakteri EM Limbah Sayur.....	14
J. Penelitian Terdahulu .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
A. Rancangan Penelitian .....	17
B. Lokasi Penelitian.....	19
C. Variabel Penelitian .....	19
D. Definisi Operasional.....	19
E. Populasi dan Penentuan Sampel.....	20
F. Alat dan Bahan .....	20
G. Pembuatan EM Limbah Sayur .....	22
H. Pelaksanaan Penelitian .....	22
I. Pengumpulan Data .....	23
J. Metode Analisis Data.....	23



K. Kesimpulan dan Saran.....	24
<b>BAB IV PENYAJIAN DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>25</b>
A. Penyajian Data .....	25
1. Karakteristik Awal Limbah Cair Laundry .....	25
2. Hasil Analisis Effective Microorgaisme (EM) Limbah Sayur.....	27
3. Penurunan Kadar Chemical Oxygen Demand (COD) .....	27
4. Penurunan Kadar Fosfat.....	29
5. Pengukuran pH.....	30
B. Analisis Data dan Pembahasan .....	32
C. Interpretasi Data .....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
A. Kesimpulan .....	40
B. Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bakteri Asam Laktat.....	10
Gambar 2.2 <i>Yeast</i> .....	11
Gambar 2.3 <i>Actynomycetes</i> .....	12
Gambar 2.4 Bakteri Fotosintesis .....	13
Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian .....	18
Gambar 3.2 Desain Reaktor Penelitian .....	21
Gambar 4.1 Limbah Laundry .....	25
Gambar 4.2 Grafik Efisiensi Penurunan COD .....	33
Gambar 4.3 Grafik Efisiensi Penurunan Fosfat .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Industri <i>Laundry</i> .....	6
Tabel 2.2 Kandungan Bakteri EM Limbah Sayur.....	14
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu .....	15
Tabel 3.4 Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian.....	20
Tabel 4.1 Uji Pendahuluan Limbah Laundry .....	26
Tabel 4.2 Hasil Analisis Effective Microorgaisme (EM) Limbah Sayur.....	27
Tabel 4.3 Hasil Uji COD.....	28
Tabel 4.4 Hasil Uji Fosfat .....	29
Tabel 4.5 Pengukuran Nilai pH.....	31
Tabel 4.6 Efisiensi Penurunan Kadar COD dan Fosfat (%).....	32

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Pembuatan Effective Microorganism Limbah Sayur

Lampiran 2. Proses Penelitian

Lampiran 3. Prosedur Analisis COD

Lampiran 4. Prosedur Analisis Fosfat

Lampiran 5. Hasil Uji Laboratorium

Lampiran 6. Berita Acara Bimbingan Skripsi

Lampiran 7. Formulir Revisi Tugas Akhir