



**UNIVERSITAS PGRI  
ADI BUANA  
SURABAYA**

## **SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS ELEKTROKOAGULASI DALAM MENURUNKAN KADAR  
BOD, COD, DAN AMONIA PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI  
PEMBEKUAN UDANG (COLD STORAGE)**

**YOLANDA AYU NING TYAS  
NIM. 173800009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
2021**



UNIVERSITAS PGRI  
**ADI BUANA**  
SURABAYA



*Unipa Surabaya*



**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS ELEKTROKOAGULASI DALAM MENURUNKAN KADAR  
BOD, COD, DAN AMONIA PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI  
PEMBEKUAN UDANG (*COLD STORAGE*)**



**YOLANDA AYU NING TYAS**  
**NIM. 173800009**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**  
**2021**



**SKRIPSI**



**EFEKTIVITAS ELEKTROKOAGULASI DALAM MENURUNKAN KADAR  
BOD, COD, DAN AMONIA PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI  
PEMBEKUAN UDANG (*COLD STORAGE*)**



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



**YOLANDA AYU NING TYAS  
NIM. 173800009**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**



**2021**





**Lembar Persetujuan Pembimbing**



**Surabaya, 24 Juni 2021**

**Skripsi ini dinyatakan Siap diujikan  
Pembimbing,**



**(Drs. H. Sugito, S.T., M.T.)**



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

Tanggal

Tahun

Panitia Ujian,

Ketua

: Yunia Dwie Nurcahyanie, ST., MT.

Dekan

Sekretaris

: Dr. Rhenny Ratnawati, S.T., MT.

Ketua Jurusan/Prodi

Anggota

: Drs. Setyo Purwoto, ST., MT.

Penguji I

: Dra. Indah Nurhayati, ST., MT.

Penguji II



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



**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 : 29 Juni 2021  
Jam : 08.00 - selesai  
Tempat : Online

Telah dilaksanakan Ujian Skripsi:

Nama Mahasiswa : Yolanda Ayu Ning Tyas  
NIM : 173800009  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul : Efektivitas Elektrokoagulasi Dalam Menurunkan Kadar  
BOD, COD, dan Amonia Pada Limbah Cair Industri  
Pembekuan Udang (*Cold Storage*)  
Bidang Keahlian : Air limbah  
Tanda Tangan : .....

Saran-saran perbaikan :

*gantar pembahasan kesimpulan*  
.....  
.....  
.....

**Tim Penguji**

Nama ( Tanda tangan )

1. Drs. Setyo Purwoto, ST., MT.

2. Dra. Indah Nurhayati, ST., MT.

\*) 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

## KATA PENGANTAR

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

Ucapan terimakasih 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 terimakasih kami sampaikan kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta terima kasih atas 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 Tugas Akhir ini
3. Ibu Dr. Rhenny Ratnawati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Lingkungan yang telah memberikan bimbingan, motivasi, tenaga, waktu serta dukungan dalam penyusun Tugas Akhir ini
4. Bapak Drs. H Sugito, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, tenaga, waktu serta dukungan dalam penyusun Tugas Akhir ini
5. Segenap dosen dan staff Teknik Lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
6. Teknik Lingkungan Angkatan 2017 dan semua rekan kerja di CV. AZITA ABADI atas dukungan dan bantuannya dalam penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini.

Harapan saya, semoga hasil penelitian ini dapat digunakan bagi para akademis dan yang membutuhkan.

Surabaya, Juni 2021

Yolanda Ayu Ning Tyas

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

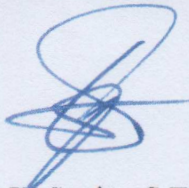
Nama : Yolanda Ayu Ning Tyas  
NIM : 173800009  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik  
Judul : Efektivitas Elektrokoagulasi Dalam Menurunkan  
Kadar BOD, COD, dan Amonia Pada Limbah Cair  
Industri Pembekuan Udang (*Cold Storage*)  
Dosen Pembimbing : Drs. H. Sugito, S.T., M.T.

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, 24 Juni 2021

Dosen Pembimbing



(Drs. H. Sugito, S.T., M.T.)

Mahasiswa



(Yolanda Ayu Ning Tyas)



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGAJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan masalah.....	3
C. Tujuan dan manfaat penelitian.....	3
D. Ruang lingkup penelitian.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
A. Pengertian Air Limbah (Air Buangan).....	5
B. Pengertian Industri Cold Storage.....	6
C. Karakteristik Air Buangan Industri Cold Storage.....	10
D. Pengolahan Air Buangan Industri Cold Storage.....	17
E. Alur Pengolahan Limbah Industri Udang.....	20
F. Baku Mutu Limbah Cold Storage.....	21
G. Elektrokoagulasi.....	23
H. Penelitian-Penelitian Terdahulu.....	31
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
A. Rancangan Penelitian.....	35
B. Variabel Dan Definisi Operasional Variabel.....	37
C. Populasi Dan Sampel.....	38
D. Metode Pengumpulan Data.....	39
E. Metode Analisa Data.....	44

<b>BAB 4 HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	<b>45</b>
A. Penyajian Data .....	45
B. Analisis Data .....	55
C. Pembahasan .....	64
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>66</b>
A. Kesimpulan .....	66
B. Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Baku Mutu Air Limbah Industri Cold Storage.....	22
Tabel 2.2	Kelebihan Dan Kekurangan Elektrokoagulasi Dengan Pengolahan Lain .....	28
Tabel 2.3	Hasil Penelitian Terdahulu .....	33
Tabel 4.1	Konsentrasi awal dan baku mutu limbah <i>Cold Storage</i> .....	47
Tabel 4.2	Pengaruh tegangan dan waktu proses terhadap penurunan BOD dengan jarak elektroda 2 cm .....	49
Tabel 4.3	Pengaruh tegangan dan waktu proses terhadap penurunan BOD dengan jarak elektroda 4 cm .....	50
Tabel 4.4	Pengaruh tegangan dan waktu proses terhadap penurunan COD dengan jarak elektroda 2 cm .....	52
Tabel 4.5	Pengaruh Tegangan dan Waktu Proses Terhadap Penurunan COD dengan Jarak Elektroda 4cm .....	53
Tabel 4.6	Pengaruh tegangan dan waktu proses terhadap penurunan Amonia dengan jarak elektroda 2 cm .....	55
Tabel 4.7	Pengaruh tegangan dan waktu sampling terhadap penurunan Amonia dengan jarak elektroda 4 cm .....	56
Tabel 4.8	Model summary pada penurunan BOD .....	58
Tabel 4.9	Hasil Anova pada penurunan BOD .....	58
Tabel 4.10	Hasil koefisiensi pada penurunan BOD .....	59
Tabel 4.11	Residual Statistic penurunan BOD .....	59
Tabel 4.12	Model Summary pada penurunan COD .....	61
Tabel 4.13	Hasil uji Anova pada penurunan COD .....	61
Tabel 4.14	Hasil koefisiensi pada penurunan COD .....	62
Tabel 4.15	Residual Statistic penurunan COD.....	62
Tabel 4.16	Model Summary pada penurunan Amonia .....	63
Tabel 4.17	Hasil uji Anova pada penurunan Amonia .....	64
Tabel 4.18	Hasil koefisiensi pada penurunan Amonia .....	64
Tabel 4.19	Residual Statistic penurunan Amonia .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mekanisme Proses Koagulasi.....	19
Gambar 2.2	Mekanisme Pembentukan Flok.....	19
Gambar 2.3	Mekanisme Pembentukan Makroflok.....	20
Gambar 2.4	Alur Pengolahan Limbah Industri Udang Secara Biologi.....	21
Gambar 2.5	Proses Kinerja Elektrokoagulasi.....	25
Gambar 2.6	Ilustrasi Reaksi Pada Elektrokoagulasi.....	27
Gambar 3.1	Bagan Alir Rencana Penelitian.....	38
Gambar 3.2	Desain Rancangan Reaktor Elektrokoagulasi.....	44
Gambar 3.3	Bak Reaktor 1 Dengan Jarak Plat 2 cm.....	44
Gambar 3.4	Bak Reaktor 2 Dengan Jarak Plat 4 cm.....	45
Gambar 4.1	Reaktor proses elektrokoagulasi jarak plat 2 cm .....	48
Gambar 4.2	Reaktor proses elektrokoagulasi jarak plat 4 cm .....	48
Gambar 4.3	Grafik pengaruh jarak plat, tegangan dan waktu proses terhadap efisiensi penurunan BOD .....	51
Gambar 4.4	Grafik pengaruh jarak plat, tegangan dan waktu proses terhadap efisiensi penurunan COD .....	54
Gambar 4.5	Grafik pengaruh jarak plat, tegangan dan waktu proses terhadap efisiensi penurunan Amonia .....	57
Gambar 4.6	Grafik normal P-Plot of Regression Standarized Residual BOD .....	60
Gambar 4.7	Grafik normal P-Plot of Regression Standarized Residual COD .....	63
Gambar 4.8	Grafik normal P-Plot of Regression Standarized Residual Amonia .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Dokumentasi Foto Proses Elektrokoagulasi .....
Lampiran 2.	Laporan Hasil Pengujian Limbah Awal .....
Lampiran 3.	Laporan Hasil Pengujian Limbah setelah proses Elektrokoagulasi .....
Lampiran 4.	Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 .....
Lampiran 5.	Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir .....
Lampiran 6.	Form Revisi Ujian Tugas Akhir .....
Lampiran 7.	Berita Acara Ujian Tugas Akhir .....