



**UNIVERSITAS PGRI**



**ADI BUANA**

**SURABAYA**

*Unipa Surabaya*



**TUGAS AKHIR**



**UJI EFEKTIVITAS LIMBAH ALUMINIUM FOIL SEBAGAI  
KOAGULAN *RECYCLE* DALAM MENURUNKAN TSS DAN  
COD LIMBAH CAIR DOMESTIK**



**MUHAMMAD SYAHRUL HIDAYAT  
NIM. 193800042**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ADI BUANA SURABAYA  
2023**





## **TUGAS AKHIR**

# **UJI EFEKTIVITAS LIMBAH ALUMINIUM FOIL SEBAGAI KOAGULAN *RECYCLE* DALAM MENURUNKAN TSS DAN COD 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**

**Muhammad Syahrul Hidayat**

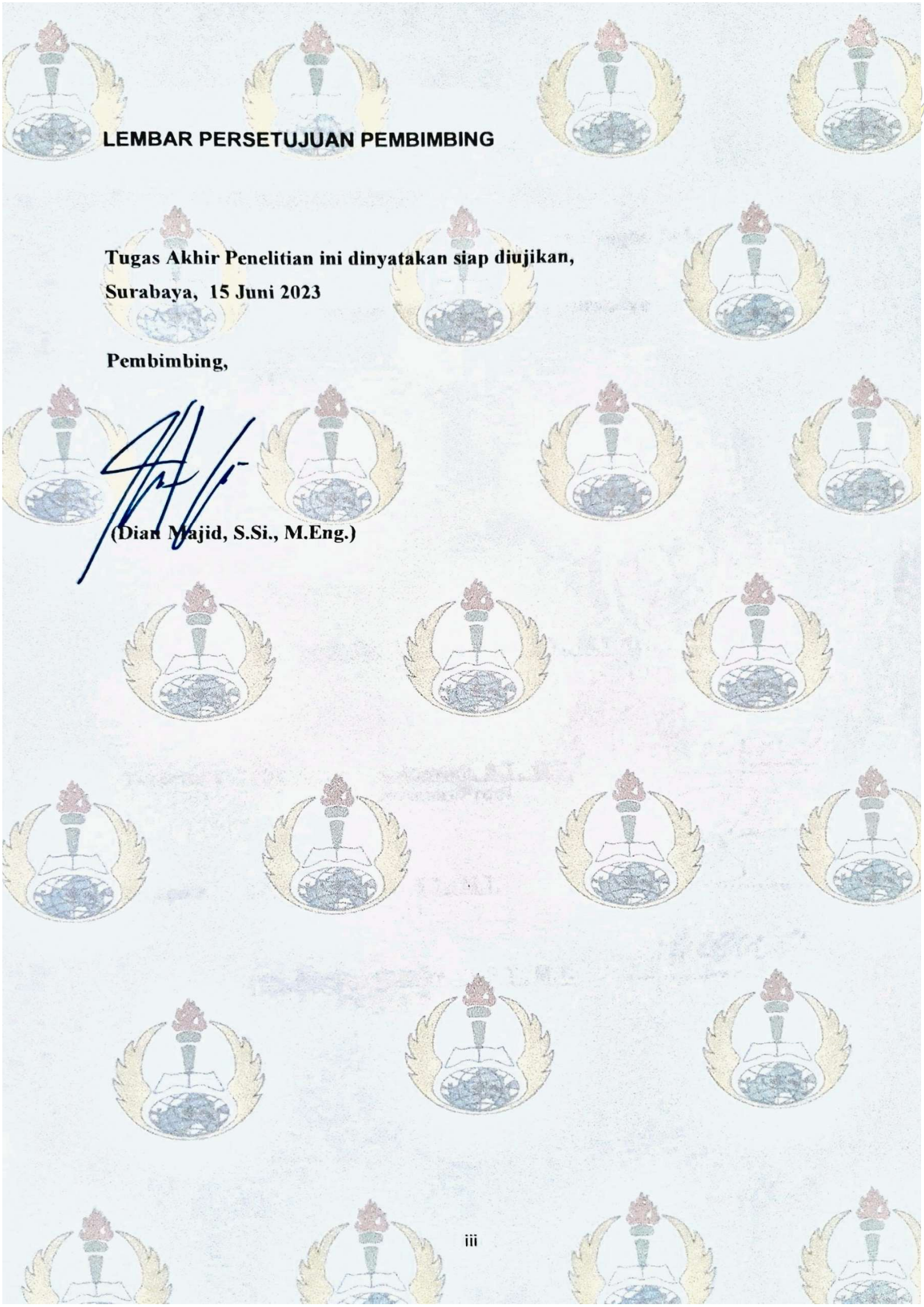
**NIM. 193800042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**

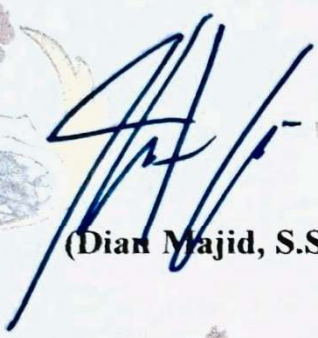
**2023**



**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**Tugas Akhir Penelitian ini dinyatakan siap diujikan,  
Surabaya, 15 Juni 2023**

**Pembimbing,**



**(Dian Majid, S.Si., M.Eng.)**

**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 : Kamis  
Tanggal : 22 Juni  
Tahun : 2023**

**Panitia Ujian,**

**Ketua : Dr. Yunia Dwi Nurcahyanie, S.T., M.T. .....**  
Dekan

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

**Anggota : Drs. H. Sugito, S.T., M.T. .....**  
Penguji I

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

The image contains three official stamps and three handwritten signatures. The stamps are circular and contain the text: 'UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA', 'FAKULTAS TEKNIK', and 'PRODI TEKNIK LINGKUNGAN'. The signatures are written in blue ink over the stamps.



# 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, 22 JUNI 2023  
Jam : 08.00  
Tempat : RUANG AULA 3 LANTAI 3, GEDUNG TEKNIK

Telah dilaksanakan Ujian Skripsi:

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD SYAHIRUL HIDAYAT  
NIM : 193800042  
Program Studi : TEKNIK LINGKUNGAN  
Judul : UJI EFEKTIVITAS LIMBAH ALUMINIUM FOIL SEBAGAI KOAGULAN  
RECYCLE DALAM MENGURANGKAN TSS DAN COD LIMBAH CAIR DOMESTIK  
Bidang Keahlian :  
Tanda Tangan : 

Saran-saran perbaikan :

Abstrak  
Pembahasan → tambahkan penelitian terdahulu u/ mendukung hasil penelitian.  
Sistematika penulisan → kata asing, referensi, typo

#### Tim Penguji

Nama

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

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

(Tanda tangan)



\*) 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@unipasbv.ac.id](mailto:ft@unipasbv.ac.id)

### BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Pada

Hari, tanggal : KAMIS, 22 JUNI 2023  
Jam : 08.00  
Tempat : RUANG AULA 3 LANTAI 3, GEDUNG TEKNIK

Telah dilaksanakan Ujian Skripsi:

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD SYAFRUL HIDAYAT  
NIM : 197800042  
Program Studi : TEKNIK LINGKUNGAN  
Judul : UJI EFEKTIVITAS LIMBAH ALUMINIUM FOIL SEBAGAI KOAGULAN  
RECYCLE DALAM MENURUNKAN TSS DAN COD LIMBAH CAIR DOMESTIK  
Bidang Keahlian :  
Tanda Tangan :

Saran-saran perbaikan :

parameter sampel awal ukle TSS. terkait dg. kesimpulan abstrak pd. abstrak.  
penjelasan proses kimia pd. reduksi TSS dan BOD/COD. apa mekanisme kerjanya?  
analisis data : efisiensi tak hanya melihat % tse // Abstrak.

Tim Penguji

Nama

(Tanda tangan)

1. Drs. 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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, dengan limpahan rahmat dan ridhoNya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini. Proposal ini merupakan 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 proposal penelitian. Tidak lupa ucapan terimakasih saya sampaikan kepada :

1. Ayah dan Ibu saya Tercinta yang telah memberikan doa terbaik dan dukungan baik secara moral maupun material
2. Ibu Dr. Yunia Dwie Nurcahyanie, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
3. Ibu Dr. Rhenny Ratnawati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Teknik Lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
4. Bapak Dian Majid, S.Si., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen dan staff di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
6. Semua teman-teman Mahasiswa Program Studi Teknik, khususnya Teknik Lingkungan angkatan 2019 A terimakasih atas dukungan dan kekompakannya.

Dalam penulisan proposal penelitian ini penulis menyadari masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun, penulis ucapkan terimakasih dan semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkan.

Surabaya, 15 Juni 2023

Penulis

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Syahrul Hidayat  
NIM : 193800042  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik  
Judul : Uji Efektivitas Limbah Aluminium  
Foil Sebagai Koagulan *Recycle*  
Dalam Menurunkan TSS dan COD  
Limbah Cair Domestik  
Dosen Pembimbing : Dian Majid, S.T., M.Eng.

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, 15 Juni 2023

Dosen Pembimbing

(Dian Majid, S.Si., M.Eng.)



(Muhammad Syahrul Hidayat)



## DAFTAR ISI

Halaman Cover .....	i
Halaman Pengajuan Tugas Akhir .....	ii
Lembar Persetujuan Pembimbing .....	iii
Lembar Persetujuan Panitia Ujian.....	iv
SURAT PERNYATAAN .....	V
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
ABSTRAK .....	x
ABSTRACT .....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
D. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Limbah Cair Domestik.....	5
B. Limbah Aluminium Foil.....	5
C. Koagulasi .....	6
D. Koagulan.....	7
E. Total Suspended Solid (TSS).....	8
F. Chemical Oxygen Demand (COD) .....	9
G. FTIR.....	9
H. Jas Test.....	10
I. Penelitian Terdahulu .....	11
BAB III METODE PENELITIAN .....	15
A. Rancangan Penelitian .....	15
B. Variabel Penelitian.....	17
C. Definisi Operasional Variabel.....	17
D. Populasi dan Sampel.....	18
E. Metode Pengumpulan Data.....	18

<b>F. Metode Analisa Data.....</b>	<b>20</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
<b>A. Penyajian Data .....</b>	<b>21</b>
<b>B. Analisis Data.....</b>	<b>22</b>
<b>C. Pembahasan.....</b>	<b>24</b>
<b>D. Interpretasi Data .....</b>	<b>37</b>
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>40</b>
<b>A. Kesimpulan.....</b>	<b>40</b>
<b>B. Saran .....</b>	<b>40</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>41</b>
<b>Lampiran 1 Alat dan Bahan .....</b>	<b>45</b>
<b>Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian.....</b>	<b>46</b>
<b>Lampiran 3 Hasil Uji Laboratorium.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jar Test.....	10
Gambar 3.1. Diagram Alir Rancangan Penelitian.....	16
Gambar 4.1. Sampel Limbah Cair Domestik.....	21
Gambar 4.2. Penambahan HCl 33%.....	25
Gambar 4.3. Penambahan $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 25% terhadap $\text{AlCl}_3$ .....	25
Gambar 4.4. Penyaringan larutan setelah penambahan $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 25% .....	25
Gambar 4.5. proses penyaringan setelah direaksikan dengan KOH 10% .....	26
Gambar 4.6. Endapan kristal setelah dicuci dan dioven .....	27
Gambar 4.7. . Puncak IR gugus fungsional Koagulan PAC komersil.....	28
Gambar 4.8. Puncak IR gugus fungsional Koagulan PAC Sintesis .....	28
Gambar 4.9. Puncak IR gugus fungsional Koagulan PAC recycle .....	28
Gambar 4.10. Puncak IR gugus fungsional Koagulan Tawas komersil.....	29
Gambar 4.11. Puncak IR gugus fungsional Koagulan Tawas Sintesis.....	29
Gambar 4.12. Puncak IR gugus fungsional Koagulan Tawas recycle.....	30
Gambar 4.13. Grafik Pengaruh Penambahan Dosis Koagulan Recycle PAC Terhadap Penurunan TSS.....	31
Gambar 4.14. Grafik Pengaruh Penambahan Dosis Koagulan Recycle Tawas Terhadap Penurunan TSS.....	32
Gambar 4.15. Grafik Perbandingan Penambahan Dosis Koagulan Recycle PAC dan Tawas Terhadap Penurunan TSS .....	33
Gambar 4.16. Grafik Pengaruh Penambahan Dosis Koagulan Recycle PAC Terhadap Penurunan COD.....	34
Gambar 4.17. Grafik Pengaruh Penambahan Dosis Koagulan Recycle Tawas Terhadap Penurunan COD.....	35
Gambar 4.18. Grafik Perbandingan Penambahan Dosis Koagulan Recycle PAC dan Tawas Terhadap Penurunan COD.....	36

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1. Baku Mutu Air Limbah Domestik.....</b>	<b>5</b>
<b>Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu.....</b>	<b>11</b>
<b>Tabel 3.1. Definisi Operasional Variabel.....</b>	<b>17</b>
<b>Tabel 4.1. Uji Awal Limbah Cair Domestik.....</b>	<b>21</b>
<b>Tabel 4.2. Hasil Analisa Kadar TSS.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabel 4.3. Hasil Analisa Kadar COD.....</b>	<b>23</b>
<b>Tabel 4.4. Hasil Analisa Nilai pH.....</b>	<b>24</b>