

TUGAS AKHIR

PENYISIHAN KADAR *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* (COD) DAN WARNA MENGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI PADA LIMBAH CAIR SASIRANGAN

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 pada
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat:

Muhammad Zakaria

NIM. 2010815310019

Pembimbing

Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T.

NIP. 19841118 200812 2 003



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

**Penyisihan Kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) Dan Warna
Menggunakan Metode Elektrokoagulasi Pada Limbah Cair Sasirangan
Oleh
Muhammad Zakaria (2010815310019)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 04 Januari 2024 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Rd. Indah Nirtha Nilawati N.P., S.T. M.Si.
NIP. 19770619 200801 2 019

Anggota 1 : Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T
NIP. 19751109 200912 1 002

08/1/24

Pembimbing : Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T.

Utama NIP. 19841118 200812 2 003

Banjarbaru, 10 JAN 2024

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Koordinator Program Studi

Fakultas Teknik ULM,

S-1 Teknik Lingkungan,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S

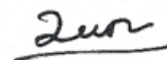
NIP. 19780828 201212 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Tugas Akhir ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ataupun pendapat orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan dalam Daftar Pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Lambung Mangkurat.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya sudah bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, Januari 2024
Yang membuat Pernyataan,



(Muhammad Zakaria)
NIM. 2010815310019

ABSTRAK

Limbah cair sasirangan adalah salah satu jenis limbah cair tekstil yang memiliki karakteristik bahan pencemar yang tinggi serta pH yang bersifat basa sehingga perlu dilakukan pengolahan limbah cair sasirangan sebelum dibuang ke lingkungan bebas. Salah satu teknologi alternatif pengolahan limbah sasirangan adalah menggunakan metode elektrokoagulasi. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk menganalisa efisiensi hasil pengolahan limbah cair sasirangan secara elektrokoagulasi dalam memenuhi baku mutu lingkungan menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.16 Tahun 2019 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Industri Tekstil dan untuk menganalisis pengaruh waktu kontak yang diterapkan dalam proses elektrokoagulasi ini. Metode yang dipakai adalah metode eksperimen. Proses elektrokoagulasi adalah proses pengolahan air limbah yang memanfaatkan energi listrik searah bertegangan 12 volt dan plat elektroda Aluminium (Al) dengan ukuran 20 x 8 cm dan ketebalan 0,5 mm serta jarak antar elektroda 1 cm. Parameter yang diuji yaitu *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan warna dengan variasi waktu kontak yang dipakai adalah 30, 45, 60, 75, dan 90 menit. Hasil penelitian yang didapatkan adalah diketahui bahwa semua variasi waktu kontak mampu menyisihkan kadar COD dan warna yang memenuhi baku mutu. Hasil penyisihan terbesar terdapat pada waktu kontak 90 menit dengan penyisihan COD sebesar 95,19% dengan nilai penurunan dari 805,01 Mg/L menjadi 38,70 Mg/L dan penyisihan warna sebesar 97,87% dengan nilai penurunan dari 703,40 PtCo menjadi 15,00 PtCo. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kedua parameter memenuhi baku mutu setelah dilakukan pengolahan menggunakan metode elektrokoagulasi sehingga dapat disimpulkan bahwa metode elektrokoagulasi efisien dalam mengolah limbah cair sasirangan secara elektrokoagulasi.

Kata Kunci : Elektrokoagulasi, Limbah Cair Sasirangan, COD, Warna, Waktu kontak, Elektroda Aluminium (Al)

ABSTRACT

Sasirangan liquid waste is a type of textile liquid waste which has high pollutant characteristics and an alkaline pH, so it is necessary to treat sasirangan liquid waste before being discharged into the free environment. One alternative technology for treating sasirangan waste is using the electrocoagulation method. The purpose of the research conducted was to analyze the efficiency of electrocoagulation of sasirangan wastewater treatment results in meeting environmental quality standards according to the Regulation of the Minister of Environment and Forestry of the Republic of Indonesia Number P.16 of 2019 concerning Wastewater Quality Standards for Businesses and/or Textile Industry Activities and to analyze the effect of contact time applied in this electrocoagulation process. The method used is the experimental method. The electrocoagulation process is a wastewater treatment process that utilizes 12 volt direct current electrical energy and aluminum electrode plates (Al) with a size of 20 x 8 cm and a thickness of 0,5 mm and a distance between electrodes of 1 cm. The parameters tested were Chemical Oxygen Demand (COD) and color with variations in contact time used were 30, 45, 60, 75 and 90 minutes. The research results obtained are known that all variations in contact time are able to set aside COD and color levels that meet quality standards. The biggest removal results were found at 90 minutes contact time with COD removal of 95,19% with a decreasing value from 805,01 Mg/L to 38,70 Mg/L and color removal of 97,87% with a decreasing value from 703,40 PtCo to 15,00 PtCo. The results showed that both parameters met the quality standards after being processed using the electrocoagulation method so that it can be concluded that the electrocoagulation method is efficient in treating sasirangan wastewater by electrocoagulation.

Keyword : Electrocoagulation, Sasirangan Liquid Waste, COD, Color, Contact Time, Aluminum Electrode (Al)

PRAKATA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia nikmat, rahmat dan hidayah bagi umat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "**Penyisihan Kadar *Chemical Oxygen Demand (COD)* Dan Warna Menggunakan Metode Elektrokoagulasi Pada Limbah Cair Sasirangan**" dengan tepat waktu. Tugas akhir ini disusun sebagai pemenuhan persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana S-1 pada Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis mendapat banyak bimbingan, dorongan, semangat serta petunjuk dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala kemudahan, kelancaran, keselamatan, dan kesehatan selama proses penyelesaian tugas akhir.
2. Orang tua dan seluruh keluarga yang tak henti-hentinya memberikan dukungan dan doa demi kelancaran proses penyelesaian tugas akhir.
3. Kaka-kakak penulis yang banyak membantu dan memberikan dukungan kepada penulis dalam menjalani perkuliahan sehingga sampai di titik sekarang.
4. Rumah Produksi Bunga Bangkal Sasirangan yang telah memberikan kesempatan dan bersedia menjadi mitra penulis di dalam penyelesaian tugas akhir.
5. Ibu Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, masukan dan saran selama penulisan tugas akhir.

6. Ibu Rd. Indah Nirta Nilawati N.P, S.T., M.Si. dan Bapak Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan ilmu, masukan dan saran selama penulisan tugas akhir.
7. Ainun Rahmaniah dan Muhammad Indra Firmansyah pasangan yang banyak membantu serta memberikan bimbingan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
8. Moza Annisa selaku rekan dalam penelitian metode elektrokoagulasi yang telah banyak membantu penulis dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Teman-teman Fature dan Kaka tingkat yang ada di PSTL FT ULM dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan, terimakasih atas dukungan serta motivasinya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan di perkuliahan yang banyak memberikan dukungan sehingga penulis mampu berada di titik sekarang ini.
11. Satu teman yang sering menemani penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
Akhir kata penulis berdoa semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas segala bentuk kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Banjarbaru, Januari 2024

Muhammad Zakaria

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Limbah Cair Tekstil.....	6
2.1.2 Limbah Cair Sasirangan.....	8
2.1.3 Karakteristik Limbah Cair Sasirangan.....	9
2.1.4 Metode Elektrokoagulasi.....	10
2.1.5 Proses dan Mekanisme Elektrokoagulasi.....	12
2.1.6 Faktor yang mempengaruhi Proses Elektrokoagulasi Pada LCS...	15
2.1.7 Arus dan Tegangan Elektroda.....	18

2.1.8 Elektroda.....	20
2.1.9 Kelebihan dan Kekurangan Elektrokoagulasi.....	21
2.1.10 Parameter yang Diteliti.....	23
2.1.10.1 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	23
2.1.10.2 Warna.....	24
2.2 Studi Pustaka.....	25
2.3 Hipotesis.....	28
III. METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Rancangan Penelitian.....	29
3.1.1 Subjek dan Objek Penelitian.....	30
3.1.2 Variabel Penelitian.....	30
3.1.3 Kerangka Penelitian.....	31
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
3.3 Bahan dan Peralatan Penelitian.....	32
3.3.1 Bahan Penelitian.....	32
3.3.2 Peralatan Penelitian.....	32
3.3.3 Skema Rangkaian Alat.....	33
3.4 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data.....	34
3.4.1 Tahap Persiapan Alat Elektrokoagulasi.....	34
3.4.2 Pemberian Variasi Waktu Kontak Elektrokoagulasi.....	34
3.4.3 Uji Laboratorium.....	35
3.4.4 Pengumpulan Data.....	35
3.5 Cara Analisis Hasil.....	36
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil Penelitian.....	38

4.1.1 Hasil Uji Awal Limbah Cair Sasirangan.....	39
4.1.2 Analisis Penyisihan <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	41
4.1.3 Analisis Penyisihan Warna.....	46
V. PENUTUP.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR RUJUKAN.....	53
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Industri Tekstil.....	7
Tabel 2.2 Karakteristik Limbah Cair Sasirangan.....	10
Tabel 2.3 Reaksi Elektrokoagulasi Menggunakan Alumunium (Al) Sebagai Elektroda.....	14
Tabel 2.4 Studi Pustaka Penelitian.....	25
Tabel 3.1 Pengujian Parameter Limbah Cair Sasirangan.....	35
Tabel 3.2 Data yang diperlukan.....	36
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Awal Limbah Cair Sasirangan	39
Tabel 4.2 Hasil Uji Laboratorium Pengujian Kadar COD	41
Tabel 4.3 Hasil Uji Laboratorium Pengujian Kandungan warna.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Elektrokoagulasi.....	12
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.....	31
Gambar 3.2 Rangkaian Skema Alat Elektrokoagulasi.....	33
Gambar 4.1 Grafik Efisiensi Penyisihan Kadar COD	41
Gambar 4.2 Pengolahan Limbah Cair Sasirangan Menggunakan Metode Elektrokoagulasi.....	43
Gambar 4.3 Grafik Efisiensi Penyisihan Kandungan Warna.....	46
Gambar 4.4 Perubahan warna LCS Sebelum dan Sesudah Proses Metode Elektrokoagulasi.....	48

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Kepanjangan	Pemakaian Pertama pada Halaman
Al	= Alumunium	2
Al(OH) ₃	= Alumunium Hidroksida	2
BOA	= Bahan Organik Alami	1
BOD	= <i>Biochemical Oxygen Demand</i>	1
COD	= <i>Chemical Oxygen Demand</i>	1
Cu	= Tembaga	3
DC	= <i>Direct Current</i>	1
Fe	= Besi	27
LCS	= Limbah Cair Sasirangan	1
Mn	= Mangan	27
OH ⁻	= Hidroksida	14
Ph	= <i>Power of Hydrogen</i>	1
PtCo	= <i>Platinum Cobalt</i>	1
TDS	= <i>Total Disolved Solid</i>	8
TSS	= <i>Total Suspended Solid</i>	3