

LAPORAN AKHIR
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU
MENGGUNAKAN METODE
ELEKTROKOAGULASI



**Diususun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
pada Diploma III Program Studi Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

OLEH:

GIOG RAHMATULAH
0617 3040 0295

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU MENGGUNAKAN
METODE ELEKTROKOAGULASI**

OLEH :

GIOG RAHMATULAH


0617 3040 0295

Palembang, September 2020

Menyetujui,
Pembimbing I,


Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIDN 0011046904

Pembimbing II,


Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NIDN 0016027102

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia


M. Amin, M.Si.
NIP 19620904199031002

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 14 September 2020**

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Ir. Sahrul Effendy A, M.T.
NIDN 0023126309

()

2. Ir. Elina Margaretty, M. Si.
NIDN 0027036213

()

3. Dr. Ir. A. Husaini, M.T., C.EIA.
NIDN 0009045907

()

Palembang, September 2020

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Kimia



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP 197507292005012003



KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkah rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Metode Elektrokoagulasi”** sebagai salah satu prioritas utama dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Semoga Tuhan memberikan balasan kebaikan. Karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Carlos R.S., S.T., M.T. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Jaksen, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Idha Silviyati, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi D III Teknologi Kimia.
5. Bapak Ahmad Zikri, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Adi Syakdani, S.T., M.T. Selaku Pembimbing I Tugas Akhir yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir
7. Bapak Ibnu Hajar, S.T., M.T. Selaku Pembimbing II Tugas Akhir yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir
8. Ibu Indah Purnamasari, S.T., M.Eng. Selaku Pembimbing Akademik kelas KA 2017

9. Bapak, Ibu, dan Kakakku tersayang yang senantiasa memberikan doa dan memotivasi
10. Seluruh dosen Politeknik Negeri Sriwijaya dan staf Jurusan Teknik Kimia
11. CHEMANGKA'17 Squad yang selalu memotivasi dan membantu menyelesaikan Tugas Akhir dan telah kebersamai selama 3 tahun
12. Teman-teman dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, terutama Bapak/Ibu Dosen dan rekan – rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, September 2020

Penulis

ABSTRAK

Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Metode Elektrokoagulasi

(Giog Rahmatulah, 2020 : 71 halaman, 10 tabel, 9 gambar, 4 lampiran)

Cairan limbah tahu mengandung pengotor organik yang cukup tinggi, seperti protein dan asam amino. Senyawa-senyawa organik ini menyebabkan limbah cair industri tahu mengandung BOD, COD, pH dan TSS tinggi yang dapat mencemari lingkungan. Pada umumnya limbah cair pabrik tahu ini langsung dibuang kesungai melalui saluran-saluran selokan dan sungai. Sebagian besar limbah tahu mengandung berbagai macam polutan yang di hasilkan mungkin berupa polutan organik (berbau busuk), polutan anorganik (berbui dan berwarna), sehingga berbahaya terhadap lingkungan sekitar dan perlu dilakukan pengolahan. Salah satu alternatif pengolahan limbah cair tahu adalah dengan menggunakan proses elektrokoagulasi. Metode elektrokoagulasi berpotensi untuk memurnikan limbah cair tahu dan mengurangi kandungan BOD, COD, TSS dan menetralkan pH tanpa penambahan koagulan kimia tertentu. Tujuan dari penelitian ini mendapatkan karakteristik dan kadar pencemar yang terdapat pada limbah cair industri tahu sebelum dan sesudah pengolahan, serta menentukan efektivitas metode elektrokoagulasi dengan berbagai variasi tegangan dan waktu reaksi. Bak elektrokoagulasi dipasangkan kabel yang terhubung ke power supply, kemudian dihubungkan ke sumber arus dengan variabel tegangan (8;10;12 V) dan variable waktu reaksi (30;60;90;120;150 menit). Kondisi optimum diperoleh pada variasi tegangan 12 volt dan waktu reaksi 150 menit, dengan persentase peningkatan pH sebesar 72,33 % menjadi 5,98, penurunan COD sebesar 28,57 % menjadi 10 mg/L, penurunan BOD₅ sebesar 46,87 % menjadi 2,29 mg/L, dan TSS sebesar 11,47 % menjadi 21,6 mg/L. Hasil ini mengacu pada standar baku mutu yang ditetapkan oleh Pergub sumsel No. 8 tahun 2012 dan Permen LHK Hidup RI No 5 tahun 2014.

Kata kunci : elektrokoagulasi, limbah cair tahu, tegangan, waktu reaksi

ABSTRACT

THE TOFU INDUSTRIAL WASTEWATER TREATMENT USING ELECTROCOAGULATION METHOD

(Giog Rahmatulah, 2020 : 71 Pages, 10 tables, 9 Pictures, 4 Attachments)

Tofu waste liquid contains high levels of organic impurities, such as protein and amino acids. These organic compounds cause the tofu industrial wastewater to contain high BOD, COD, pH and TSS which can pollute the environment. In general, the liquid waste from the tofu factory is discharged directly into rivers through sewers and rivers. Most of the tofu waste contains various kinds of pollutants which may be produced in the form of organic pollutants (foul smelling), inorganic pollutants (spicy and colored), so they are dangerous to the surrounding environment and need to be treated. One alternative to tofu liquid waste treatment is electrocoagulation. The electrocoagulation method has the potential to purify tofu wastewater and reduce the content of BOD, COD, TSS and neutralize pH without the addition of certain chemical coagulants. The purpose of this study was to obtain the characteristics and levels of pollutants contained in tofu industrial wastewater before and after processing, and to determine the effectiveness of the electrocoagulation method with various variations in voltage and reaction time. The electrocoagulation tub is attached with a cable connected to the power supply, then connected to a current source with a variable voltage (8; 10; 12 V) and a variable reaction time (30; 60; 90; 120; 150 minutes). The optimum conditions were obtained at a voltage variation of 12 volts and a reaction time of 150 minutes, with a percentage increase in pH of 72.33% to 5.98, a decrease in COD of 28.57% to 10 mg / L, a decrease in BOD5 of 46.87% to 2, 29 mg / L, and TSS from 11.47% to 21.6 mg / L. This results refer to the quality standards set by the Governor of South Sumatra No. 8 of 2012 and Permen LHK Hidup RI No. 5 of 2014.

Keywords: electrocoagulation, tofu liquid waste, voltage, reaction time

MOTTO

“Cara mengalahkan ketidakmungkinan adalah dengan mempercayai lalu membuktikannya.”

“Ketika percaya diri, saya memiliki banyak kesenangan dan dapat melakukan hal-hal yang luar biasa.”

“Menyerah akan suatu kondisi yang sedang kau lalui adalah kesalahan yang sangat fatal, teruslah berjuang, teruslah berproses, usaha, doa dan tawakal serta nikmati prosesnya, insyaaAllah kau akan menikmati hasil dari proses tersebut. Dan ingatlah kau tak boleh menyerah, kau hanya harus melakukan ribuan eksekusi hingga kau berhasil untuk menuju puncak kejayaan mu, serta percayalah semua yang mustahil bagimu adalah mungkin bagi mereka yang percaya itu.”

~Giog Rahmatullah~

Kupersembahkan Kepada:

*Allah SWT dan Rasullullah SAW
Bak dan Mak Tercinta dan Segalanya
Bagiku
Saudara-saudaraku Tersayang
Dosen Pembimbing ku
Squad CHEMANGKA'17
Semua yang selalu Memotivasiku
Semua Pihak yang Terlibat
Jurusan dan Program Studiku
Almamaterku*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	4
1.4. Perumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Limbah	5
2.1.1 Limbah Tahu	5
2.1.2 Baku Mutu Limbah Cair Tahu	6
2.1.3 Karakteristik Limbah Cair Tahu	7
2.1.4 Dampak Limbah Cair Tahu	10
2.2. Pengolahan Limbah Cair Tahu	10
2.3. Elektrokoagulasi	12
2.3.1 Proses Elektrokoagulasi	12
2.3.2 Mekanisme Elektrokoagulasi	14
2.3.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Elektrokoagulasi	16
2.4. Elektroda	17
2.5. Logam Aluminium.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2. Alat dan Bahan	18
3.2.1 Alat	18
3.2.2 Bahan	18
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan	18
3.3.1 Perlakuan Percobaan	18
3.3.1 RancanganPercobaan	19
3.4. Pengamatan	19
3.4.1 Variabel Penelitian	19
3.4.2 Data Pengamatan	19
3.5. Prosedur Percobaan	20
3.5.1 Prosedur Penelitian	20
3.5.2 Prosedur Analisa Hasil/SOP	21
3.5.3 Blok Diagram Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu	47

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil	48
4.2. Pembahasan	49
4.2.1 Karakteristik limbah cair industri tahu	49
4.2.2 Efektivitas Metode Elektrokoagulasi	50
4.2.3 Pengaruh tegangan dan waktu reaksi terhadap kadar pH	51
4.2.4 Pengaruh tegangan dan waktu reaksi terhadap kadar COD	53
4.2.5 Pengaruh tegangan dan waktu reaksi terhadap kadar BOD ₅	55
4.2.6 Pengaruh tegangan dan waktu reaksi terhadap kadar TSS	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR TABEL

1. Baku Mutu Limbah Cair Tahu	6
2. Baku Mutu Limbah Cair Tahu	6
3. Suhu penyimpanan contoh Tahu	34
4. Jumlah contoh uji	36
5. Contoh uji dan larutan pereaksi untuk bermacam-macam <i>digestion vessel</i> ...	43
6. Hasil Analisa Awal Kadar Limbah Sebelum diolah	48
7. Data Hasil Pengukuran dan Analisa Akhir Limbah Cair Tahu Sesudah diolah	49
8. Data hasil pengukuran limbah cair tahu sebelum dan sesudah diolah	63
9. Efektivitas pengolahan limbah cair industri tahu menggunakan metode elektrokoagulasi	65
10. Jumlah elektroda Al yang larut pada proses elektrokoagulasi	67

DAFTAR GAMBAR

1. Proses Elektrokoagulasi	13
2. Mekanisme Elektrokoagulasi	15
3. Alat Elektrokoagulasi	18
4. Diagram Alir Penelitian	47
5. Grafik efektivitas sebelum dan sesudah pengolahan menggunakan metode elektrokoagulasi	51
6. Grafik pengaruh tegangan dan waktu reaksi terhadap kadar Ph	52
7. Grafik pengaruh tegangan dan waktu terhadap penurunan kadar COD	54
8. Grafik pengaruh tegangan dan waktu reaksi terhadap kadar BOD ₅	55
9. Grafik pengaruh tegangan dan waktu reaksi terhadap penurunan kadar TSS	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan	63
B. Perhitungan	64
C. Dokumentasi	68
D. Surat-surat	72