

LAPORAN AKHIR
PENGOLAHAN LIMBAH *LAUNDRY* DENGAN
PROSES ELEKTROKOAGULASI



Diajukan Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya

OLEH:
DIAN FEBRIANTI PISCESELIA
061330401056

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PALEMBANG
2016

ABSTRAK

PENGOLAHAN LIMBAH *LAUNDRY* DENGAN PROSES ELEKTROKOAGULASI

(Dian Febrianti Piscelesia, 2016, 47 Halaman, 9 Tabel, 15 Gambar, 4 Lampiran)

Pada umumnya usaha *laundry* tersebut tidak memiliki instalasi pengolahan limbah. Limbah dari kegiatan *laundry* langsung disalurkan ke drainase, oleh karena itu diperlukan suatu proses pengolahan limbah agar tidak mencemari lingkungan sekitar. Salah satu teknologi yang dapat mengolah limbah *laundry* tersebut adalah elektrokoagulasi. Elektrokoagulasi adalah teknologi pengolahan limbah dengan menggunakan proses elektrokimia dimana anoda akan melepaskan koagulan aktif berupa ion logam (Al atau Fe) ke dalam larutan, sedangkan pada katoda terjadi reaksi elektrolisis berupa pelepasan gas hidrogen sehingga membentuk flok yang mampu mengikat kontaminan dan partikel dalam limbah. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkarakterisasi limbah *laundry* sebelum dan setelah proses elektrokoagulasi dan menentukan efektivitas proses elektrokoagulasi dengan berbagai variasi waktu proses dan tegangan. Penelitian dilakukan secara batch menggunakan plat aluminium sebagai elektroda dengan dimensi elektroda 15cm x 15cm dan jarak antar elektroda 1cm. Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan tegangan 6, 9 dan 12 volt dan waktu proses selama 30, 60, 90, 120 dan 150 menit. Kondisi optimum untuk tiap parameter yaitu pada tegangan 12 volt dan waktu proses 150 menit. Efektivitas penurunan TSS adalah 42%, BOD₅ 84,35%, COD 78,18%, PO₄ 15,58% dan kadar deterjen 54,29%. Hasil penelitian ini juga didapatkan efisiensi arus yaitu 76,61%. Hasil pengolahan ini telah memenuhi standar baku mutu lingkungan.

Kata Kunci: limbah *laundry*, elektrokoagulasi, elektroda aluminium

ABSTRACT

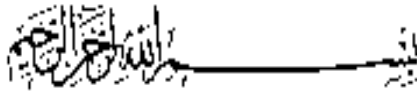
THE TREATMENT OF LAUNDRY WASTEWATERS BY ELECTROCOAGULATION PROCESS

(Dian Febrianti Piscelesia, 2016, 47 Pages, 9 Tables, 15 Pictures, 4 Appendixs)

In general the laundry business does not have a sewage treatment plant. Waste of laundry activities directly throw to the drainage, therefore needed a waste treatment process so as not to pollute the surrounding environment. The technology has used for the laundry wastewater were electrocoagulation process where the waste of treatment technology using an electrochemical process by anode will release coagulant active form of metal ion (Al or Fe) into the solution, while at the cathode electrolysis reaction occurs in the form of the release of hydrogen gas to form a floc which is able to bind contaminants and particles in the effluent. The purpose of this research was characterization laundry before and after electrocoagulation process and determine the effectiveness of the electrocoagulation process with a variety of processing time and voltage. This research carried out in batch using aluminum as an electrode with dimensions 15cm x 15cm and the distance between the electrodes is 1cm. These researched was conducted by varying the voltage of 6, 9 and 12 volts and processing time for 30, 60, 90, 120 and 150 minutes. The optimum coditions for this treatment are at a voltage of 12 volts and processing time of 150 minutes. The decrease in the effectiveness of TSS is 42%, BOD₅ 84,35%, COD 78,18%, PO₄ 15,58% and detergent concentration 54,29%. The results also obtained current efficiency namely 76,61%. These processing results have fulfilled the quality standards of environment.

Keywords: waste laundry, electrocoagulation, aluminum electrodes

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahillahirabbill'alamin, segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “Pengolahan Limbah *Laundry* dengan Proses Elektrokoagulasi” tepat pada waktunya.

Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos R.S. S.T.,M.T., Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T.,M.T., Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T ,M.T., Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si., selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Erwana Dewi, M. Eng., selaku selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh bapak/ibu dosen Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Kedua orang tua tercinta terima kasih atas kesabaran, dukungan serta doamu.
10. Kakak dan adikku yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
11. Seluruh keluarga besar atas restu, motivasi, bantuan moril, materi serta doa yang diberikan.

12. Seluruh teman-teman Teknik Kimia Semester VI di Politeknik Negeri Sriwijaya.
13. Teman Seperjuangan M. Yuda Pratama, Rizky Herlianan Niswita, Putri Utami dan Deka Pitaloka dalam melakukan penelitian dan analisa di Balai Teknik Kesehatan Lingkungan & Pengendalian Penyakit Palembang.
14. Teman-teman kelas 6 KF yang telah menjadi keluarga terbaik selama 3 tahun.

Dengan penuh kesadaran diri dan kerendahan hati, penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan laporan ini. Semoga dengan adanya Laporan Akhir ini dapat berguna bagi kita semua, terutama bagi Bapak/Ibu dosen pengajar dan rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
ABSTRACT	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	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Rumusan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Limbah	5
2.1.1 Pengertian Limbah	5
2.1.2 Limbah Cair.....	5
2.1.3 Karakteristik Limbah Cair.....	5
2.1.4 Sumber Limbah Cair	7
2.1.5 Dampak Air Limbah.....	8
2.2 Deterjen.....	10
2.2.1 Definisi Deterjen	10
2.2.2 Dampak Deterjen terhadap Kesehatan dan Lingkungan ...	11
2.3 Limbah <i>Laundry</i>	11
2.4 Elektrokoagulasi	12
2.4.1 Definisi Elektrokoagulasi	12
2.4.2 Proses Elektrokoagulasi	13
2.4.3 Reaksi pada Elektrokoagulasi	16
2.4.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Elektrokoagulasi	17
2.4.5 Kelebihan dan Kekurangan Proses Elektrokoagulasi.....	18
2.4.6 Arus pada Elektroda	19
2.4.7 Pelarutan Logam di Elektroda.....	20
2.4.8 Efisiensi Arus	20
2.5 Plat Elektroda.....	20
2.5.1 Logam Aluminium	21
2.6 Karakterisasi Limbah <i>Laundry</i>	22
2.6.1 Derajat Keasaman, pH.....	22
2.6.2 <i>Biochemiccal Oxygen Demand</i> , BOD	22
2.6.3 <i>Chemical Oxygen Demand</i> , COD	23
2.6.4 <i>Total Suspended Solid</i> , TSS	23
2.6.5 Fosfat	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat.....	25

3.2	Alat dan Bahan.....	26
3.2.1	Alat yang digunakan.....	26
3.2.2	Bahan yang digunakan	26
3.3	Perlakuan dan Rancangan Percobaan	27
3.3.1	Diagram Penelitian	27
3.4	Prosedur Penelitian	27
3.4.1	Penentuan Karakterisasi Limbah <i>Laundry</i>	27
3.4.1.1	Penentuan pH.....	27
3.4.1.2	Penentuan TSS.....	28
3.4.1.3	Penentuan BOD ₅	29
3.4.1.4	Penentuan COD	30
3.4.1.5	Penentuan PO ₄	31
3.4.1.6	Penentuan Deterjen.....	33
3.4.2	Proses Elektrokoagulasi	34
BAB IV PEMBAHASAN		
4.1	Hasil	
4.1.1	Karakterisasi Limbah <i>Laundry</i>	35
4.1.2	Karakterisasi Limbah <i>Laundry</i> setelah Pengolahan	35
4.2	Pembahasan	36
4.2.1	Karakterisasi Limbah <i>Laundry</i>	36
4.2.2	Hasil Pengolahan Limbah <i>Laundry</i>	37
4.2.3	Efektivitas Proses Elektrokoagulasi dalam Mengolah Limbah <i>Laundry</i>	42
4.3	Efisiensi Arus.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik Limbah <i>Laundry</i>	12
2. Baku Mutu Air Limbah <i>Laundry</i>	12
3. Karakterisasi Limbah <i>Laundry</i> Awal.....	35
4. Hasil Analisis Limbah <i>Laundry</i> dengan Variasi Tegangan.....	36
5. Karakterisasi Limbah <i>Laundry</i> Awal.....	51
6. Karakterisasi Limbah <i>Laundry</i> Setelah Pengolahan.....	51
7. Efektivitas Elektrokoagulasi terhadap Waktu pada Tegangan 6 Volt	52
8. Efektivitas Elektrokoagulasi terhadap Waktu pada Tegangan 9 Volt	53
9. Efektivitas Elektrokoagulasi terhadap Waktu pada Tegangan 12 Volt ..	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Elektrokoagulasi sistem <i>batch</i>	13
2. Proses Elektrokoagulasi	15
3. Rangkaian Alat Elektrokoagulasi	15
4. Diagram Blok Proses Elektrokoagulasi	27
5. Rangkaian Alat Elektrokoagulasi	34
6. Pengaruh Tegangan dan Waktu Proses terhadap Kenaikan pH.....	37
7. Pengaruh Tegangan dan Waktu Proses terhadap TSS	38
8. Pengaruh Tegangan dan Waktu Proses terhadap BOD ₅	39
9. Pengaruh Tegangan dan Waktu Proses terhadap COD	40
10. Pengaruh Tegangan dan Waktu Proses terhadap PO ₄	41
11. Pengaruh Tegangan dan Waktu Proses terhadap Kadar Deterjen	42
12. Efektivitas Elektrokoagulasi terhadap Waktu pada Tegangan 6 Volt	43
13. Efektivitas Elektrokoagulasi terhadap Waktu pada Tegangan 9 Volt	43
14. Efektivitas Elektrokoagulasi terhadap Waktu pada Tegangan 12 Volt ..	44
15. Hasil Pengolahan Limbah <i>Laundry</i> dengan Proses Elektrokoagulasi	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil Pengamatan	51
2. Perhitungan	53
3. Dokumentasi Penelitian	55
4. Surat-Surat	56