

**LAPORAN AKHIR**  
**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR KARET MENGGUNAKAN**  
**METODE ELEKTROKOAGULASI DENGAN**  
**ELEKTRODA KOMBINASI**



**Diusulkan sebagai persyaratan pelaksanaan kegiatan**  
**Laporan Akhir Pendidikan Diploma III**  
**Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

**OLEH :**

**DWI INDAH MAYASARI**  
**0614 3040 1989**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**PALEMBANG**  
**2017**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR KARET MENGGUNAKAN METODE  
ELEKTROKOAGULASI DENGAN ELEKTRODA KOMBINASI**

**OLEH :**

**Dwi Indah Mayasari  
0614 3040 1989**

**Pembimbing I,**

**Palembang, Juli 2017  
Pembimbing II,**

**Dr. Ir. Hj. Rusdianasari, M.Si.  
NIDN 0019116705**

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

**Mengetahui,  
a.n Ketua Jurusan Teknik Kimia  
Sekretaris Jurusan**

**Ahmad Zikri, S.T.,M.T.  
NIP. 198608072012121003**

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “**Pengolahan Limbah Cair Karet Menggunakan Metoda Elektrokoagulasi Dengan Elektroda Kombinasi**” dengan baik dan tepat pada waktunya. Adapun tujuan penulisan laporan akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, saran, dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos RS, S.T., M.T., Pembantu Direktur I Politeknik negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan dan Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Dr. Ir. Hj. Rusdianasari, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan arahan, bimbingan dan dukungan kepada penulis.
6. Seluruh Dosen, teknisi, dan Staff administrasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah banyak membantu dan memberikan pengajaran yang dapat bermanfaat bagi kami.
7. Seluruh pihak Laboratorium Balai Teknik Kesehatan Lingkungan Palembang.
8. Orang tua dan kakak yang telah memberikan motivasi, dukungan, doa, dan bantuan baik secara moril maupun materil.

9. Teman–teman seperjuangan Deri, Riza, Tetha, dan Dilla yang saling membantu, memberikan semangat dan kerjasama yang baik dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
10. Teman-teman KC yang mendukung dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
11. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan laporan akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan sehingga dibutuhkan saran dan kritik yang membangun. Akhir kata semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2017

Penulis

## ABSTRAK

### **PENGOLAHAN LIMBAH CAIR KARET MENGGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI DENGAN ELEKTRODA KOMBINASI**

---

(Dwi Indah Mayasari, 2017. 44 lembar, 8 tabel, 13 gambar, 4 lampiran)

Limbah cair industri merupakan salah satu jenis limbah yang dapat mencemari lingkungan perairan. Hampir seluruh industri memiliki limbah cair, salah satunya limbah cair yang dimiliki industri karet. Banyak industri karet yang kurang memperhatikan kualitas air limbah dan membuang limbah tersebut langsung ke lingkungan. Padahal di dalam limbah cair industri karet terdapat banyak sekali kandungan bahan-bahan pencemar yang dapat merusak lingkungan khususnya perairan. Bahan-bahan pencemar tersebut seperti logam-logam, zat organik, dan zat anorganik. Untuk itulah diperlukan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengolah limbah cair industri karet ini salah satunya dengan metode elektrokoagulasi. Elektrokoagulasi merupakan metode koagulasi dengan menggunakan arus listrik melalui peristiwa elektrokimia. Pengolahan limbah cair karet dengan metode elektrokoagulasi ini dilakukan dengan memvariasikan tegangan dan waktu proses, yaitu dengan variasi tegangan 12 V, 15 V, dan 18 V serta dengan variasi waktu proses 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit untuk mengetahui nilai pH, kadar TSS (*Total Suspended Solid*), BOD<sub>5</sub> (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan Amonia. Dari hasil penelitian didapatkan kondisi optimum pada tegangan 18 volt dengan waktu proses 150 menit. Efektivitas elektrokoagulasi limbah cair karet untuk TSS 85,39%, COD 56,14%, BOD<sub>5</sub> 57,18%, COD 56,14%, dan NH<sub>3</sub> 73,5%. Hasil tersebut sudah memenuhi baku mutu lingkungan limbah cair karet.

Kata kunci: limbah cair industri karet, elektrokoagulasi, elektroda aluminium dan elektroda *stainless steel*.

## ABSTRACT

### ***THE TREATMENT OF LIQUID WASTE RUBBER USING ELECTROCOAGULATION METHOD WITH A COMBINATION ELECTRODE***

---

(Dwi Indah Mayasari, 2017. 44 pages, 8 tables, 11 images, 4 attachments)

*Industrial wastewater is one of the types of waste that can pollute the water environment. Almost the entire industry has one wastewater effluent owned rubber industry. Many of the rubber industry are less concerned about the quality of water and dispose of waste directly into the environment. Where as in the rubber industry wastewater content there are many pollutants that can harm the environment, especially the marine environment. Such contaminants as metals, organic substances, and inorganic substances. For that we need a method that can be used in treating wastewater of this rubber industry that is by electrocoagulation method. Electrocoagulation is a method of coagulation by using electric current through electrochemical events. Rubber wastewater treatment by electrocoagulation method is done by varying the voltage and process time, that is with variations of 12 V, 15 V, and 18 V and with variation of process time 30 minutes, 60 minutes, 90 minutes, 120 minutes and 150 minutes to find out PH values, TSS, COD, BOD<sub>5</sub>, and Ammonia levels. From the research results obtained optimum conditions that is at a voltage of 18 volts with a process time of 150 minutes. The effectiveness of rubber electrocoagulation of rubber waste was for TSS 85.39%, COD 56.14%, BOD<sub>5</sub> 57.18%, and NH<sub>3</sub> 73.5%. These results have met the environmental standards of rubber waste water.*

*Keywords: liquid Industrial waste rubber, electrocoagulation, aluminium electrodes and stainless steel electrodes.*

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Limbah Cair .....	5
2.1.1 Pengertian Limbah Cair .....	5
2.1.2 Jenis-jenis Limbah Cair .....	5
2.1.3 Teknik Pengolahan Limbah Cair .....	6
2.1.4 Karakteristik Limbah Cair .....	8
2.2 Limbah Cair Karet .....	10
2.2.1 Sumber Limbah Industri Karet .....	11
2.3 Elektrokoagulasi .....	14
2.3.1 Definisi Elektrokoagulasi .....	14
2.3.2 Proses Elektrokoagulasi .....	14
2.3.3 Mekanisme Elektrokoagulasi .....	15
2.3.4 Plat elektroda .....	17
2.3.4.1 Aluminium .....	17
2.3.4.2 <i>Stainless Steel</i> .....	18
2.3.5 Reaksi Pada Elektroda .....	18
2.3.6 Pelarutan Logam di Larutan .....	20
2.3.7 Efisiensi Arus .....	21
2.3.8 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Elektrokoagulasi .....	21
2.3.9 Kelebihan dan Kekurangan Elektrkoagulasi .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat .....	24
3.2 Alat dan Bahan .....	24
3.2.1 Alat yang digunakan .....	24
3.2.2 Bahan yang digunakan .....	25

3.3	Prosedur Penelitian .....	25
3.3.1	Proses Elektokoagulasi .....	25
3.3.2	Penentuan Karakteristik Limbah Cair Karet .....	26
3.3.2.1	Pengukuran pH .....	26
3.3.2.2	Pengukuran BOD <sub>5</sub> .....	26
3.3.2.3	Pengukuran COD .....	27
3.3.2.4	Pengukuran TSS .....	28
3.3.2.5	Penentuan Kadar Amonia .....	28
3.4	Diagram Penelitian .....	30

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Hasil .....	31
4.1.1	Karakterisasi Awal Limbah Cair Karet .....	31
4.1.2	Karakterisasi Limbah Cair Karet Setelah Pengolahan .....	31
4.2	Pembahasan .....	32
4.2.1	Hasil Pengolahan Limbah Cair Karet dengan Metode Elektrokoagulasi .....	32
4.2.1.1	Pengaruh Tegangan dan Waktu Proses Terhadap pH .....	32
4.2.1.2	Pengaruh Tegangan dan Waktu Proses Terhadap TSS .....	33
4.2.1.3	Pengaruh Tegangan dan Waktu Proses Terhadap BOD <sub>5</sub> .....	35
4.2.1.4	Pengaruh Tegangan dan Waktu Proses Terhadap COD .....	36
4.2.1.5	Pengaruh Tegangan dan Waktu Proses Terhadap NH <sub>3</sub> .....	37
4.2.2	Efektivitas Metode Elektrokoagulasi dalam Mengolah Limbah Cair Karet .....	38
4.2.2.1	Efektivitas Metode Elektrokoagulasi terhadap Waktu dan Tegangan 12 Volt .....	38
4.2.2.2	Efektivitas Metode Elektrokoagulasi terhadap Waktu dan Tegangan 15 Volt .....	38
4.2.2.3	Efektivitas Metode Elektrokoagulasi terhadap Waktu dan Tegangan 18 Volt .....	39
4.2.3	Efisiensi Arus .....	40
4.2.4	Logam yang Terlarut .....	41

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	42
5.2	Saran .....	42

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>45</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Standar Baku Mutu Limbah Cair Industri Karet .....	13
2. Karakteristik Awal Limbah Cair Karet .....	31
3. Hasil Analisis Limbah Cair Karet dengan Tegangan 12 Volt.....	32
4. Hasil Analisis Limbah Cair Karet dengan Tegangan 15 Volt.....	32
5. Hasil Analisis Limbah Cair Karet dengan Tegangan 18 Volt.....	32
6. Efektivitas Limbah Cair Karet dengan Tegangan 12 volt.....	44
7. Efektivitas Limbah Cair Karet dengan Tegangan 15 volt.....	45
8. Efektivitas Limbah Cair Karet dengan Tegangan 18 volt.....	45