

SKRIPSI

**PENGELOLAAN LIMBAH CAIR JASA
PENCUCIAN KENDARAAN DENGAN
METODE ELEKTROKOAGULASI**



Oleh :

ELCYBER ALQADRI ANDILI
NPM.1452010018

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JATIM
SURABAYA
2021**

**PENGELOLAAN LIMBAH CAIR JASA PENCUCIAN
KENDARAAN DENGAN METODE
ELEKTROKOAGULASI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

Elcyber Alqadri Andili
1452010018

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JATIM
SURABAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi/ Tugas Akhir

PENGELOLAAN LIMBAH CAIR JASA PENCUCIAN KENDARAAN DENGAN METODE ELEKTROKOAGULASI

Diajukan Oleh :

Elcyber Alqadri Andili

1452010018

Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Tim Pengaji Skripsi
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 21 Juli 2021

Menyetujui
Dosen Pembimbing,

Ir. Tuhu Agung R., MT
NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

ABSTRAK

Saat ini sudah banyak badan usaha yang menyediakan jasa cuci kendaraan, tanpa mengolah air limbah atau air bekas cucian tanpa adanya fasilitas pengolahan air limbah. Air limbah pencucian mengandung TSS dan surfaktan yang dapat mencemari lingkungan. Elektrokoagulasi adalah teknologi pengolahan air yang menggunakan proses elektrokimia dimana anoda melepaskan koagulan aktif berupa ion aluminium atau besi ke dalam larutan sehingga membentuk flok yang dapat mengikat polutan dan partikel dalam limbah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menurunkan konsentrasi TSS pada air limbah cuci kendaraan, dan untuk mengetahui perubahan nilai pH secara alami melalui variabel bebas yaitu perubahan waktu kontak , perubahan tegangan dan jenis elektroda. Penelitian dilakukan secara batch dengan menggunakan elektroda plat aluminium (AI) dan besi (Fe), dengan perubahan waktu kontak 30, 60, 90, dan 120 menit, dan perubahan tegangan 3, 6, 9, 12 *Volt*.Parameter yang diukur adalah TSS dan pH. Hasil penelitian didapatkan hasil terbaik efisiensi penyisihan TSS 9,15% menggunakan elektroda aluminium (AI) dari 253 mg/L menjadi 57,25 mg/L, tegangan 12 *Volt*, dan waktu kontak 120 menit.

Kata kunci: limbah cuci mobil, elektrokoagulasi, TSS

ABSTRACT

Nowaday there are many vehicles washing service disposed waste water without treatment it. The waste water contain TSS and surfactans that can polluted the environment. Electrocoagulation is the water treatment technology by electrochemical proces. The anode will release activecoagulant of Al or Fe ions into the solution, thus forming flock which is able to bind contaminants and particle in effluent. This study aims to reduce the concentration of TSS in washing wastewater. motorized vehicles and to find out changes in pH naturally with independent variables, namely changes in time, changes in Voltage and types of electrodes using the electrocoagulation method. The research was carried out in batches using Aluminum (Al) and Iron (Fe) plates as electrodes with contact time variations of 30, 60, 90, 120 minutes and Voltage variations of 3, 6, 9, 12 Volts. The parameters measured were TSS and pH. the results of the study obtained optimal results for the efficiency of TSS removal with aluminum (Al) electrodes of 93.15% from 253 mg/l to 57.25 mg/l with a Voltage of 12 Volts with a contact time of 120 minutes.

Keywords: *Vehicle Washing Waste, Electrocoagulation, TSS*

**LEMBAR PERSETUJUAN
LULUS SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

Nama : Elcyber Alqadri Andili

NPM : 1452010018

Judul Skripsi : Pengolahan Limbah Cair Jasa Pencucian Kendaraan Dengan
Metode Elektrokoagulasi

Disetujui oleh Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas
Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” JawaTimur

Pada Tanggal: 21 Juni 2021

Penguji I,



Euis Nurul H., ST, MT, Ph.D
NIP. 377109901741

Penguji II,



Firra Rosariawati,ST,MT
NIP. 375040401961

**Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan**


Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 1994032001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan judul “PENGELOLAAN LIMBAH CAIR JASA PENCUCIAN KENDARAAN DENGAN METODE ELEKTROKOAGULASI”. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan bagi mahasiswa S1 pada program studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Selesainya proposal skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional ”Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan maupun kritik dan saran bimbingan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen di Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional ”Veteran” Jawa Timur, terima kasih sudah membimbing saya hingga menyelesaikan studi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan bagi dunia pendidikan.

Surabaya, Jum’at 25 Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMAR.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.1.1 Karakteristik Air Limbah Bekas Pencucian Kendaraan.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Elektrokoagulasi	6
2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Elektrokoagulasi.....	8
2.2.3 Jenis Plat Elektrokoagulasi.....	12
2.2.4 Proses dan Mekanisme Elektrokoagulasi	13
2.3 Hasil Penelitian Terdahulu	15
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1 Kerangka Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.2.1 Alat	19
3.2.2 Bahan	20
3.3 Cara Kerja.....	20
3.4 Variabel Penelitian	21
3.4.1 Variabel Tetap.....	21
3.4.2 Variabel Bebas	21

3.4.3 Parameter Uji	21
3.5 Rancangan Reaktor	21
3.6 Rancangan Penelitian	22
3.7 Analisis	23
3.7.1 Metode Pengumpulan Data	23
3.7.2 Analisis Data dan Pembahasan	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Penelitian	24
4.1.1 Pengujian	24
4.1.2 Pelaksanaan.....	24
4.2 Pembahasan	25
4.2.1 Pengaruh Waktu Kontak (menit) dan Tegangan (<i>Volt</i>) Terhadap % Penyisihan TSS (mg/l) dengan Elektroda Besi (Fe)	25
4.2.2 Pengaruh Waktu Kontak (menit) dan Tegangan (<i>Volt</i>) Terhadap % Penyisihan TSS (mg/l) dengan Elektroda Alumunium (Al)	26
4.2.3 Perbandingan Penyisihan TSS (%) antara Elektroda Besi (Fe) dengan Aluminium (Al)	27
4.2.4 Pengaruh Elektroda Besi (Fe)Terhadap Derajat Keasaman (pH).....	30
4.2.5 Pengaruh Elektroda Aluminium (Al)Terhadap Derajat Keasaman (pH)	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	viii
LAMPIRAN A	LAMPIRAN A 1
LAMPIRAN B.....	LAMPIRAN B 1
LAMPIRAN C.....	LAMPIRAN C 1

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Banyaknya Kendaraan Bermotor Menurut Jenisnya 2011-2015.....	1
Tabel 2.1	Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Cuci Kendaraan Bermotor	5
Tabel 2.2	Kontaminan yang Dapat Direduksi Melalui Proses Elektrokoagulasi.....	8
Tabel 2.3	Warna Endapan Berbagai Ion Logam	11
Tabel 2.4	Penelitian Terdahulu	15
Tabel 3.1	Kombinasi Perlakuan Antara Waktu Tinggal dan Tegangan Listrik.....	23
Tabel 4.1	Karakteristik Awal Limbah Pencucian Kendaraan Danik di JalanSemolo Waru Surabaya.....	24
Tabel 4.2	Penurunan Konsentrasi TSS pada Elektroda Besi (Fe).....	25
Tabel 4.3	Penurunan konsentrasi TSS pada Elektroda Alumunium (Al).....	26
Tabel 4.4	Pengaruh Elektroda Besi (Fe) Terhadap Derajat Keasaman (pH) pada Proses Elektrokoagulasi adalah sebagai berikut.	30
Tabel 4.5	Pengaruh Elektroda Aluminium (Al) Terhadap Derajat Keasaman (pH) pada Proses Elektrokoagulasi adalah sebagai berikut.	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh Sel Elektrolisis.....	11
Gambar 3.1	Diagram Kerangka Penelitian.....	19
Gambar 3.2	Elektrokoagulasi Sistem <i>Batch</i>	22
Gambar 4.1	Hubungan antara Waktu Kontak (menit) dan Tegangan (<i>Volt</i>) Terhadap % Penyisihan TSS (mg/l) dengan Elektroda Besi (Fe).	25
Gambar 4.2	Hubungan antara Waktu Kontak (menit) dan Tegangan (<i>Volt</i>) Terhadap % Penyisihan TSS (mg/l) dengan Elektroda Alumunium (Al).....	26
Gambar 4.3	Grafik Perbandingan Penyisihan TSS (%) antara Elektorda Besi (Fe) dengan Elektroda Aluminium(Al) pada Waktu Kontak 120 Menit.....	27
Gambar 4.5	Hubungan Pengaruh Elektroda Besi (Fe) Terhadap Perubahan pH.....	30
Gambar 4.6	Hubungan Pengaruh Elektroda Aluminium (Al) Terhadap Perubahan pH..	31