

SKRIPSI

**PENURUNAN KADAR FOSFAT DAN COD PADA LIMBAH *LAUNDRY*
MENGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI**

Oleh:

HANIFAH LUTHFIYAH MYRANDRI

1926031



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI
PENURUNAN KADAR FOSFAT DAN COD PADA LIMBAH LAUNDRY
MENGGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI

Di Susun Oleh :

HANIFAH LUTHFIYAH MYRANDRI
NIM : 1926031

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Candra Dwi Ratna W, S.T., M.T
NIP. Y. 1030000349

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc
NIP. 19106201991031002

Dosen Penguji I

Ir. Sudiro, ST., MT.
NIP. Y. 1039900327

Dosen Penguji II

Evy Hendriaranti, ST., MMT
NIP. P. 1030300382

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Evy Hendriaranti, ST., MMT
NIP. P. 1030300382



PT. BNI (PERSEPO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

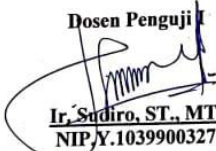
NAMA : HANIFAH LUTHFIYAH MYRANDRI
NIM : 1926031
JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN
JUDUL : PENURUNAN KADAR FOSFAT DAN COD PADA LIMBAH LAUNDRY MENGGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI
Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1) pada :
Hari : Jum'at
Tanggal : 4 Agustus 2023
Dengan Nilai : 73,45 (B+)

Panitia Ujian Skripsi


Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan
Dr. Evy Hendriarianti, ST., MMT.
NIP. 1030300382


Sekretaris Program Studi
Teknik Lingkungan
Vitha Rachmawati, ST., MT
NIP. P. 1031900560

Tim Penguji


Dosen Penguji I
Ir. Sudiro, ST., MT.
NIP. Y. 1039900327


Dosen Penguji II
Evy Hendriarianti, ST., MMT
NIP. P. 1030300382


Dosen Pembimbing I
Candra Dwi Ratna W, S.T., M.T
NIP. Y. 1030000349


Dosen Pembimbing II
Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc
NIP. 19610620199103100

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Hanifah Luthfiah Myrandri

NIM : 1926031


Dengan ini menyatakan bahwa

1. Skripsi yang saya susun dan saya tulis dengan judul **Penurunan Kadar Fosfat dan COD Pada Limbah Laundry Menggunakan Metode Elektrokoagulasi** adalah benar – benar merupakan hasil pemikiran, penelitian serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain.
2. Semua sumber referensi yang dikutip dan di rujuk tertulis dalam lembar Daftar Pustaka.
3. Apabila Kemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.
4. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.


Malang, 7 Agustus 2023


.....h Luthfiah M
NIM : 1926031

Dosen Pembimbing I


Candra Dwi Ratna W, S.T., M.T.
NIP. Y. 1030000349

Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. Herv Setvobudiarso, M.Sc
NIP. 19106201991031002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENURUNAN KADAR FOSFAT DAN COD PADA LIMBAH *LAUNDRY* MENGGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI”. terselesaikannya Skripsi ini tidak lepas dari keikutsertaan semua pihak dalam memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini, maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang sampai saat ini telah memberi karunia, hidayah serta Kesehatan sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Kepada Ayah dan Bunda yang senantiasa memberikan dukungannya, baik secara material maupun spiritual hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Ibu Candra Dwiratna Wulandari ST. MT., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr.Ir. Hery Setyobudiarso, Msi. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi.
4. Ibu Dr. Evy Hendrianti, ST.M.MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Kepada kakak saya yaitu Syafiyyah Dzikra Mirandri yang juga membantu dalam penyusunan skripsi saya dan memberi semangat sampai akhir.
6. Kepada Ragil Suryo Kusumo yang senantiasa memberi dukungannya, baik materi dan semangat dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Tidak lupa teman-teman saya yaitu Ajeng, Devina, Nadia, Meysya, Nita, Fifi, Tiara, dan angkatan 2019 Teknik Lingkungan serta kerabat dekat yang saling mendukung dan membantu pada saat saya Menyusun skripsi ini dari awal hingga sekarang bisa selesai dengan baik.

Penyusun menyadari adanya berbagai kekurangan dan jauh dari kata kesempurnaan, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 3 Oktober 2023

Penyusun

Hanifah Luthfiah Myrandri

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR GRAFIK.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK	xii
BAB I.....	2
PENDAHULUAN	2
1.1 Latar belakang	2
1.2 Rumusan masalah.....	5
1.3 Tujuan penelitian.....	5
1.4 Manfaat penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Limbah	6
2.2 Limbah Cair.....	6
2.3 Kegiatan <i>Laundry</i>	7
2.4 Karakteristik Limbah <i>Laundry</i>	7
2.5 Parameter Yang Akan Diolah	8
2.6 Pengolahan Limbah.....	9
2.7 Elektrokoagulasi.....	10
2.7.1Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Elektrokoagulasi.....	11
2.7.2Keuntungan dan Kekurangan Elektrokoagulasi.....	13
2.8 Plat Elektroda	14
BAB III	15
METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Jenis Penelitian.....	15
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	15

3.3	Alat dan Bahan	15
3.3.1	Alat	15
3.3.2	Bahan.....	15
3.4	Variabel Penelitian	16
3.5	Kerangka Penelitian	16
3.6	Pelaksanaan Penelitian	18
3.6.1.	Proses Penyiapan Bahan Uji.....	18
3.6.2.	Persiapan Reaktor Penelitian	18
3.6.3.	Persiapan elektroda.....	19
3.7	Analisis Parameter Uji	19
3.7.1.	Analisis Fosfat	20
3.7.2.	Analisis COD.....	23
3.8	Analisis Data	24
BAB IV		29
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Gambaran Umum <i>Laundry</i>	29
4.2	Analisis Deskriptif.....	29
4.2.1	Fosfat.....	31
4.2.2	<i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i>	33
4.3	Analisis Anova <i>Two-Way</i>	34
4.4	Hasil Analisis ANOVA <i>Two Way</i> Fosfat.....	35
4.5	Hasil Analisis ANOVA <i>Two-Way Chemical Oxygen Demand (COD)</i>	37
4.6	Analisis Regresi.....	40
4.6.1	Hasil Analisis Regresi Fosfat	40
4.6.2	Hasil Analisis Regresi <i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i>	41
4.7	Pembahasan.....	42
4.7.1	Pengaruh waktu detensi dan jarak antar plat terhadap penyisihan Fosfat	42
4.7.2	Pengaruh waktu detensi dan jarak antar plat terhadap penyisihan <i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i>	44
BAB V.....		46
KESIMPULAN DAN SARAN.....		46
5.1.	Kesimpulan.....	46
5.2.	Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	18
Gambar 3. 2 Reaktor Elektrokoagulasi Tampak Samping.....	19
Gambar 3. 3 Reaktor Elektrokoagulasi Tampak Atas.....	19
Gambar 3. 4 Plot Data Pada Excel	25
Gambar 3. 5 Input Data Pada Minitab 19	25
Gambar 3. 6 Perhitungan ANOVA	26
Gambar 3. 7 Box <i>General Linear Model</i>	26
Gambar 3. 8 Memasukkan Variabel Pada Kolom Respon.....	27
Gambar 3. 9 Memasukkan Variabel Bebas Pada Kolom Faktor	27
Gambar 3. 10 Memilih Model Perlakuan Pada GLM	28
Gambar 3. 11 Hasil Uji ANOVA.....	28

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Persentase Penyisihan Fosfat.....	32
Grafik 4. 2 Persentase Penyisihan COD	34
Grafik 4. 3 Analisis ANOVA <i>Two Way</i> Penurunan Persentase Fosfat.....	36
Grafik 4. 4 Analisis ANOVA <i>Two Way</i> Penurunan Persentase COD	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Limbah Untuk Kegiatan <i>Laundry</i>	8
Tabel 3. 1 Hasil Perencanaan Unit Elektrokoagulasi.....	18
Tabel 3. 2 Parameter dan Metode Pengukuran	20
Tabel 4. 1 Analisis Awal Uji Laboratorium Air Limbah <i>Laundry</i>	29
Tabel 4. 2 Hasil Analisis Fosfat	30
Tabel 4. 3 Hasil Analisis COD.....	31
Tabel 4. 4 Persentase Penyisihan Fosfat	32
Tabel 4. 5 Persentase Penyisihan COD.....	33
Tabel 4. 6 Hasil Analisis ANOVA Two Way Penurunan Persentase Fosfat.....	35
Tabel 4. 7 Hasil Analisis ANOVA Two Way Penurunan Persentase Fosfat.....	35
Tabel 4. 8 Kesimpulan ANOVA Two Way Penurunan Persentase Fosfat	36
Tabel 4. 9 Hasil Uji LSD Penurunan Persentase Fosfat.....	37
Tabel 4. 10 Hasil Analisis ANOVA Two Way Penurunan Persentase COD	38
Tabel 4. 11 Hasil Analisis ANOVA Two Way Penurunan Persentase COD	38
Tabel 4. 12 Kesimpulan ANOVA Two Way Penurunan Persentase COD.....	39
Tabel 4. 13 Hasil Uji LSD Penurunan Persentase COD	40
Tabel 4. 14 Hasil Analisis Regresi Penurunan Persentase Fosfat.....	41
Tabel 4. 15 Hasil Analisis Regresi Penurunan Persentase COD	41

PENURUNAN KADAR FOSFAT DAN COD DALAM LIMBAH *LAUNDRY* MENGGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI

Hanifah Luthfiyah Myrandri

Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Nasional Malang, Jawa Timur, Indonesia

ABSTRAK

Laundry dalam prosesnya menggunakan deterjen dan sabun sebagai bahan pencuci. Hasil analisis kimiawi limbah *laundry* menunjukkan bahwa nilai pH, fosfat, COD, dan BOD lebih besar dari nilai ambang batas yang sudah ditentukan. Limbah cair yang dihasilkan dari sisa proses pencucian baju juga mengakibatkan kekeruhan sehingga menghalangi sinar matahari masuk ke dalam air. elektrokoagulasi merupakan teknologi alternatif untuk pengolahan air limbah yang merupakan gabungan dari proses elektrokimia dan flokulasi-koagulasi Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja dan besaran efisiensi dalam menurunkan kadar Fosfat dan COD pada limbah *laundry* menggunakan metode Elektrokoagulasi. Proses elektrokoagulasi dilakukan menggunakan elektroda Aluminium dan *Stainless Steel* dengan variasi waktu 15, 25, dan 45 menit serta jarak antar plat 1,5 dan 3 cm. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kinerja elektrokoagulasi dalam menurunkan kadar Fosfat sebesar 26,67 mg/L sedangkan untuk konsentrasi COD sebesar 272 mg/L, untuk efisiensi metode elektrokoagulasi dalam menurunkan konsentrasi Fosfat dan COD berada pada waktu detensi 45 menit dan jarak plat 3 cm yaitu sebesar 69%.

Kata Kunci : Elektrokoagulasi, Fosfat, COD, limbah cair *laundry*