

**PENURUNAN KADAR BOD, COD, DAN Fe PADA
AIR SUNGAI BATANG TORU MENGGUNAKAN
METODE ELEKTROKOAGULASI**

SKRIPSI

**DWI UTAMI PANGGABEAN
NIM. 0705172036**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

**PENURUNAN KADAR BOD, COD, DAN Fe PADA
AIR SUNGAI BATANG TORU MENGGUNAKAN
METODE ELEKTROKOAGULASI**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sumatera Utara*



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth,

Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Dwi Utami Panggabean

NIM : 0705172036

Program Studi : Fisika

Judul : Penurunan kadar BOD,COD, dan Fe pada air sungai Batang Toru menggunakan metode elektrokoagulasi

Dapat disetujui untuk segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terimakasih.

Medan, 21 Juli 2022 M

22 Dzulhijjah 1443 H

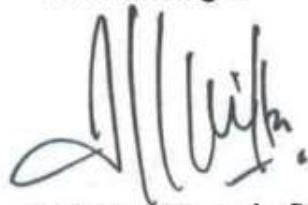
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Masthura, S.Si., M.Si.
NIB. 1100000069

Pembimbing II



Miftahul Husnah, S.Pd., M.Si.
NIP. 199202032019032024

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dwi Utami Panggabean
NIM : 0705172036
Program Studi : Fisika
Judul : Penurunan kadar BOD, COD, dan Fe pada air sungai
Batang Toru menggunakan metode elektrokoagulasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 23 Mei 2022



Dwi Utami Panggabean
NIM. 0705172036

PENGESAHAN SKRIPSI

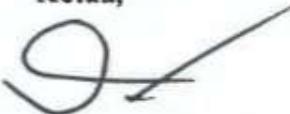
Nomor : B.186/ST/ST.V.2/PP.01.1/08/2022

Judul : Penurunan kadar BOD, COD, dan Fe Pada Air Sungai
Batang Toru menggunakan metode elektrokoagulasi
Nama : Dwi Utami Panggabean
Nomor Induk Mahasiswa : 0705172036
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/tanggal : Kamis, 21 Juli 2022
Tempat : Ruang Rapat Fakultas Sains dan Teknologi UIN
Sumatera Utara Medan Tuntungan Kampus IV Lantai 2

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,



Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197503242007101001

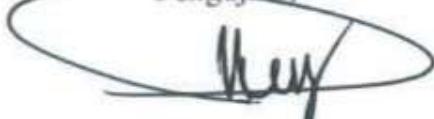
Dewan Penguji,

Penguji I,



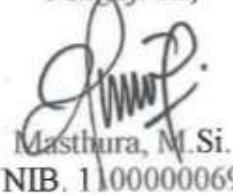
Mulkhan Iskandar Nst, M.Si.
NIB. 1100000120

Penguji II,



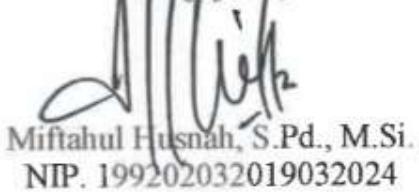
Ety Jumiati, S.Pd., M.Si.
NIB. 1100000072

Penguji III,



Masthura, M.Si.
NIB. 1100000069

Penguji IV,



Miftahul Husnah, S.Pd., M.Si.
NIP. 199202032019032024

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan,



PENURUNAN KADAR BOD, COD, DAN Fe PADA AIR SUNGAI BATANG TORU MENGGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan (i) untuk mengetahui kadar BOD, COD, dan Fe pada air sungai Batang Toru sebelum diterapkan metode elektrokoagulasi, (ii) untuk mengetahui kadar BOD, COD, dan Fe pada air sungai Batang Toru setelah diterapkan metode elektrokoagulasi, (iii) untuk mengetahui pengaruh variasi waktu terhadap penurunan kadar BOD, COD, dan Fe dengan metode elektrokoagulasi. Pada penelitian ini dilihat bagaimana pengaruh waktu kontak terhadap penurunan kadar BOD, COD, dan Fe pada air sungai Batang Toru, kemudian dihitung efisiensi penurunan kadar BOD, COD, dan Fe dari setiap perlakuan. Adapun perlakuan waktu kontak yang diberikan pada penelitian ini yaitu : 15 menit, 30 menit, dan 45 menit. Waktu kontak berpengaruh terhadap penurunan kadar BOD, COD, dan Fe pada sampel air sungai Batang Toru dengan pengolahan metode elektrokoagulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu kontak 15 menit adalah waktu terbaik dalam penurunan kadar BOD, COD dan waktu kontak 45 menit adalah waktu terbaik dalam penurunan kadar Fe. Adapun nilai tertinggi yang diperoleh dalam penyisihan kadar pada sampel air sungai Batang Toru yaitu : 20 mg/L, 28,8 mg/L, dan 1,42 mg/L dengan efisiensi sebesar 66,67 %, 54,54%, dan 99,39% untuk masing-masing parameter BOD, COD, dan Fe.

Kata kunci : Kadar BOD, COD, Fe, Elektrokoagulasi, Variasi waktu.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

REDUCTION OF BOD, COD, AND Fe . LEVELS IN BATANG TORU RIVER WATER USING ELECTROCOAGULATION METHOD

ABSTRACT

Research has been carried out which aims (i) to determine the levels of BOD, COD, and Fe in Batang Toru river water before applying the electrocoagulation method, (ii) to determine the levels of BOD, COD, and Fe in Batang Toru river water after the electrocoagulation method was applied, (iii) to determine the effect of time variation on the reduction of BOD, COD, and Fe levels by electrocoagulation method. In this study, it was seen how the effect of contact time on the decrease in BOD, COD, and Fe levels in Batang Toru river water, then calculated the efficiency of decreasing BOD, COD, and Fe levels from each treatment. The contact time treatments given in this study were: 15 minutes, 30 minutes, and 45 minutes. Contact time has an effect on decreasing BOD, COD, and Fe levels in water samples from the Batang Toru river by processing the electrocoagulation method. The results showed that the contact time of 15 minutes was the best time to decrease the levels of BOD, COD and 45 minutes of contact time was the best time to decrease the levels of Fe. The highest values obtained in the removal of levels in the Batang Toru river water samples are: 20 mg/L, 28.8 mg/L, and 1.42 mg/L with efficiencies of 66.67%, 54.54%, and 99 ,39% for each parameter BOD, COD, and Fe.

Key words : BOD, COD, Fe levels, Electrocoagulation, Time variation.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim,

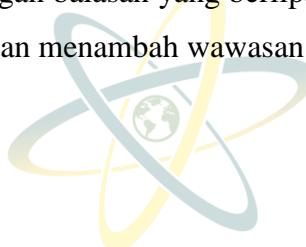
Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Penurunan Kadar BOD, COD, Dan Fe Pada Air Sungai Batang Toru Menggunakan Metode Elektrokoagulasi”. Shalawat serta salam senantiasa penulis anugerahkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita mendapatkan Syafa’at di Yaumil akhir kelak.

Dalam penyelesaian skripsi penulis banyak mengalami kesulitan karena keterbatasan kemampuan, pengetahuan, dan literatur yang dimiliki. Namun berkat bantuan, dorongan, dan doa dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Syahrin, M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Prof. Dr. Muhammad Syahnani, M.A. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan seluruh dosen fisika yang telah membantu dan meluangkan waktunya untuk membimbing dan berbagi ilmu kepada penulis.
4. Masthura, S.Si., M.Si. selaku dosen Penasihat Akademik yang telah membimbing penulis selama menempuh pendidikan di UIN Sumatera Utara.
5. Masthura, S.Si., M.Si., selaku Pembimbing Skripsi I dan Miftahul Husnah, S.Pd., M.Si. selaku dosen Pembimbing Skripsi II yang telah memberikan arahan, ide, saran, dan masukan selama proses penyelesaian skripsi.
6. Muhamadin Hamid, S.Si., M.Si., selaku Kepala Laboratorium Fisika Dasar Universitas Sumatera Utara dan Sabarmin Perangin-angin, S.Si., M.Si., selaku Kepala Laboratorium Kimia Dasar Universitas Sumatera Utara yang telah memfasilitasi penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.

7. Bapak Ermunanto Panggabean, S.P. dan Ibu Rosnida Simanjuttak yang selalu mendoakan, memotivasi, dan memfasilitasi penulis, saudara/I tercinta Panji Anugerah Panggabean, S.Sos. dan Tri Pujiati Panggabean, sahabat-sahabat penulis Nadra, Mutiah, Yuni, Cici serta keluarga besar fisika angkatan 2017 yang senantiasa mendukung dan membantu penulis selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.

Hanya kepada Allah SWT tempat berserah diri, semoga bantuan, motivasi, bimbingan, serta nasehat dari berbagai pihak menjadi amal Ibadah dan dibalas oleh Allah SWT dengan balasan yang berlipat ganda dan semoga skripsi ini dapat memberi manfaat dan menambah wawasan keilmuan. Aamiin.



Medan, 23 Mei 2022
Penulis

Dwi Utami Panggabean
NIM.0705172036



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
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 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Air	5
2.1.1 Defenisi Air	5
2.1.2 Air Sungai	7
2.1.3 Persyaratan Kualitas Air	7
2.1.4 Pencemaran Air	8
2.1.5 Baku Mutu Air Sungai	8
2.2 Elektrokoagulasi	9
2.2.1 Mekanisme Proses Elektrokoagulasi	10
2.2.2 Faktor-Faktor Mempengaruhi Proses Elektrokoagulasi	11
2.2.3 Kelebihan Dan Kekurangan Metode Elektrokoagulasi	13
2.3 Sungai Batang Toru	13
2.4 Parameter Pengujian Air Sungai Batang Toru	14
2.4.1 BOD (Biological Oxygen Demand)	14

2.4.2 COD (Chemical Oxygen Demand)	15
2.4.3 Ferum (Fe)	15
2.5 Menghitung Efisiensi	16
2.6 Penelitian Yang Relevan	16
2.7 Hipotesis Penelitian	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	18
3.1.1 Waktu Penelitian	18
3.1.2 Tempat Penelitian	18
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian	18
3.2.1 Alat Penelitian	18
3.2.2 Bahan Penelitian	20
3.3 Diagram Alir Penelitian	20
3.4 Prosedur Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karakteristik Sampel Sebelum Dielektrokoagulasi	24
4.2 Karakteristik Sampel Setelah Dielektrokoagulasi 15 menit	25
4.3 Karakteristik Sampel Setelah Dielektrokoagulasi 30 menit	25
4.4 Karakteristik Sampel Setelah Dielektrokoagulasi 45 menit	26
4.5 Pembahasan Penelitian	27
4.5.1 Pengaruh Variasi Waktu Terhadap Kadar BOD	27
4.5.2 Pengaruh Variasi Waktu Terhadap Kadar COD	29
4.5.3 Pengaruh Variasi Waktu Terhadap Kadar Fe	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	34

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No	Judul tabel	Halaman
2. 1	Klasifikasi Umum Bahan Pencemar Air	8
2.2	Baku Mutu Air	9
4.1	Kualitas Sampel Air Sebelum Dielektrokoagulasi	24
4.2	Kualitas Sampel Air Setelah Dielektrokoagulasi 15 menit	25
4.3	Kualitas Sampel Air Setelah Dielektrokoagulasi 30 menit	26
4.4	Kualitas Sampel Air Setelah Dielektrokoagulasi 45 menit	26
4.5	Data Efisiensi BOD Dengan Variasi Waktu	28
4.6	Data Efisiensi COD Dengan Variasi Waktu	30
4.7	Data Efisiensi Fe Dengan Variasi Waktu	32



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR GAMBAR

No	Judul gambar	Halaman
2.1	Mekanisme Elektrokoagulasi	11
2.2	Sungai Batang Toru	14
3.1	Diagram Alir Pengujian Kualitas Sampel Air	20
3.2	Diagram Alir Penelitian Dan Pengujian Sampel Air	21
3.3	Proses Pengolahan Air Menggunakan Metode Elektrokoagulasi	22
4.1	Grafik Pengukuran Kadar BOD Dengan Variasi Waktu	28
4.2	Grafik Pengukuran Kadar COD Dengan Variasi Waktu	29
4.3	Grafik Pengukuran Kadar Fe Dengan Variasi Waktu	32



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul lampiran	Halaman
1	Gambar Alat Dan Bahan Penelitian	37
2	Proses Elektrokoagulasi	44
3	Data Hasil Sampel Air	47
4	Data Perhitungan Efisiensi	51
5	PP RI No. 82 Tahun 2001	53
6	SNI 037016-2004	57



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN