

**PENURUNAN MBAS (*METHYLENE BLUE ACTIVE SUBSTANCE*) DAN  
FOSFAT DALAM LIMBAH *LAUNDRY* DENGAN ELEKTROKOAGULASI  
BIOETANOL**



Oleh:

**RIAN MEI KUSUMA**

**NPM: 20034010066**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

**SURABAYA**

**2024**

**PENURUNAN MBAS (METHYLENE BLUE ACTIVE SUBSTANCE) DAN  
FOSFAT DALAM LIMBAH LAUNDRY DENGAN ELEKTROKOAGULASI**

**BIOETANOL**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana**

**Teknik Lingkungan Pada Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**OLEH**

**RIAN MEL KUSUMA**  
**NPM. 20034010066**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**SURABAYA**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENURUNAN MBAS (METHYLENE BLUE ACTIVE SUBSTANCE) DAN  
FOSFAT DALAM LIMBAH LAUNDRY DENGAN  
ELEKTROKOAGULASI BIOETANOL**

Disusun oleh:

**RIAN MELKUSUMA**

**NPM. 20034010066**

Telah disetujui untuk mengikuti penelitian/ verifikasi artikel ilmiah

Menyetujui,

**PEMBIMBING**

**Mohamad Mirwan S. T. M. T.**  
**NIP. 19760212 202121 1 004**

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENURUNAN MBAS (METHYLENE BLUE ACTIVE SUBSTANCE) DAN FOSFAT DALAM LIMBAH LAUNDRY DENGAN ELEKTROKOAGULASI BIOETANOL**

Disusun oleh:

**Rian Mei Kusuma**  
NPM. 20034010066

Telah diuji kebenarannya oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada  
**ENVIROTEK: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan (Terakreditasi Sinta 5)**

Menyetujui,

PEMBIMBING

**M. Mirwan, S.T., M.T.**  
NIP. 19760212 202121 1 004

TIM PENGUJI

1. Ketua

**Ir. Naniek Ratni JAR, Mkes.**  
NIP. 19590729 198603 2 001

2. Anggota

**Aussie Amalia, ST., MSc**  
NIP. 172 1992 1124 059

Menyetujui,  
**Dekan Fakultas Teknik**  
**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
NIP. 19650403 199103 2 001

**LEMBAR REVISI**

**PENURUNAN MBAS (*METHYLENE BLUE ACTIVE SUBSTANCE*) DAN  
FOSFAT DALAM LIMBAH LAUNDRY DENGAN  
ELEKTROKOAGULASI BIOETANOL**

Disusun oleh:

**Rian Mei Kusuma**  
NPM. 20034010066

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal.....

**TIM PENILAI**

**Ketua**

**Anggota**

  
**Ir. Naniek Ratni JAR, Mkes.**

  
**Aussie Amalia, ST, MSc**

**NIP. 19590729 198603 2 001**

**NIP. 172 1992 1124 059**

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rian Mei Kusuma  
NIM : 20034010066  
Fakultas /Program Studi : Teknik dan Sains/ Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi/Tugas Akhir : Penurunan MBAS (*Methylene Blue Active Substance*) Dan Fosfat Dalam Limbah Laundry Dengan Elektrokoagulasi Bioetanol

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun diinstitusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 29 Mei 2024..

  
Mekan  
1269CALX2082 | 8126  
MEYERAI TEMPEL

(Rian Mei Kusuma)

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Penurunan MBAS dan Fosfat Dalam Limbah Laundry Dengan Metode Elektrokoagulasi Bioetanol” sesuai waktu yang ditentukan dengan baik dan tepat waktu.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya. Penulisan skripsi ini dapat tersusun atas kerja sama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembanguna Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosiawari, S. T., M. T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Mohamad Mirwan, S. T., M. T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan yang membimbing dan memberikan kritik serta saran dalam penyusunan skripsi.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril, materiil, doa, serta semangat.
5. Teman-teman Teknik Lingkungan 2020 UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan skripsi.
6. Kakak-kakak senior Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan skripsi.
7. Semua pihak yang telah membantu, namun tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan maaf atas kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis. Penyusun juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya,

Penyusun



## DAFTAR ISI

PENURUNAN MBAS ( <i>METHYLENE BLUE ACTIVE SUBSTANCE</i> ) DAN FOSFAT DALAM LIMBAH <i>LAUNDRY</i> DENGAN ELEKTROKOAGULASI BIOETANOL.....		i
LEMBAR PERSETUJUAN.....		ii
LEMBAR PENGESAHAN .....		iii
LEMBAR REVISI .....		iv
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....		v
KATA PENGANTAR .....		vi
DAFTAR ISI.....		viii
DAFTAR GAMBAR .....		xi
DAFTAR TABEL.....		xii
ABSTRAK .....		xii
<i>ABSTRACT</i> .....		xiii
BAB I .....		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.....		3
BAB II.....		5
TINJAUAN PUSTAKA.....		5
2.1 Tinjauan Umum .....		5
2.1.1 Air Limbah <i>Laundry</i> .....		5
2.1.2 Baku Mutu Air Limbah <i>Laundry</i> .....		7
2.1.3 Elektrokoagulasi.....		11
2.1.4 Proses Mekanisme Elektrokoagulasi .....		13

2.1.5 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Elektrokoagulasi.....	16
2.1.6 Jenis – Jenis Elektroda .....	17
2.1.7 Elektroda Aluminium.....	18
2.1.8 Elektrolit <i>Support</i> .....	19
2.1.9 Jenis – Jenis Elektrolit <i>Support</i> .....	20
2.1.10 Bioetanol .....	21
2.1.11 Parameter Surfaktan dan Fosfat pada Air Limbah <i>Laundry</i> .....	22
2.2 Landasan Teori.....	23
2.2.1 Elektrokoagulasi dengan Elektroda Aluminium .....	23
2.2.2 Fungsi Masing – Masing Alat .....	23
2.2.3 Keuntungan Masing – Masing Alat .....	24
2.2.4 Mekanisme Proses yang Terjadi .....	25
2.2.5 Penelitian Terdahulu .....	27
BAB III.....	32
METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Kerangka Penelitian .....	32
3.1.1 Ide Penelitian.....	33
BAB 4.....	38
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Efektivitas Metode Elektrokoagulasi Dengan Bioethanol Sebagai Elektrolit Dalam Menurunkan Kadar MBAS ( <i>Methylene Blue Active Substance</i> ) dan Fosfat .. .....	38
4.2 Kondisi Optimal Pengolahan Air Buangan Dengan Menggunakan Metode Elektrokoagulasi Dengan Bioetanol Sebagai Elektrolit.....	42
BAB 5.....	47
KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan .....	47

5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Mekanisme Elektrokoagulasi.....	16
Gambar 2.2 Deret Volta .....	18
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian .....	32
Gambar 3.2 Desain Reaktor Elektrokoagulasi.....	34
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Besar Tegangan dan Waktu Kontak dengan Persentase Penyisihan MBAS.....	40
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Besar Tegangan dan Waktu Kontak dengan Persentase Penyisihan Fosfat .....	41
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Penambahan Bioetanol dan Penurunan Parameter MBAS .....	44
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara Penambahan Volume Bioetanol dan Penurunan Parameter Fosfat .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Laundry.....	7
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu .....	27
Tabel 3.1 Matriks Penelitian Elektrokoagulasi Batch.....	37
Tabel 3.2 Matrik Penelitian Penambahan Bioetanol Batch .....	37
Tabel 4.1 Parameter Awal Limbah Laundry .....	38
Tabel 4.2 Pengaruh Variasi Besar Tegangan dan Waktu Kontak dalam Penurunan Persentase Kadar MBAS dan Fosfat Proses Elektrokoagulasi .....	39
Tabel 4.3 Pengaruh Variasi Volume Bioetanol Terhadap Penurunan Parameter MBAS dan Fosfat.....	43

## ABSTRAK

### PENURUNAN MBAS (*METHYLENE BLUE ACTIVE SUBSTANCE*) DAN FOSFAT DALAM LIMBAH LAUNDRY DENGAN ELEKTROKOAGULASI BIOETANOL

**RIAN MEI KUSUMA**  
**NPM. 20034010066**

Limbah cair *laundry* mengandung parameter MBAS dan Fosfat yang tinggi. Hal ini dapat mempengaruhi proses fotosintesis tumbuhan air dan dapat mempengaruhi kualitas badan air sehingga penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas metode elektrokoagulasi dengan bioethanol sebagai elektrolit dalam mengolah air buangan *laundry* dalam menurunkan kadar MBAS (*Methylene Blue Active Substance*) dan fosfat dan menentukan kondisi optimal pengolahan air buangan dengan menggunakan metode elektrokoagulasi dengan bioethanol sebagai elektrolit. Kombinasi elektrokoagulasi dan biotenol adalah metode yang digunakan untuk mengolah dan/atau mengurangi kadar beban pencemar khususnya MBAS dan fosfat yang terkandung dalam limbah *laundry* agar dapat dibuang ke badan air. Hasil uji pendahuluan limbah *laundry* yaitu MBAS 263,39 mg/l dan fosfat 16,33 mg/l. Variabel tetap yang digunakan adalah waktu kontak selama 90 menit, tegangan 12 volt. Hasil pada proses elektrokoagulasi adalah semakin besar tegangan dan semakin lama waktu kontak, maka semakin tinggi persen penyisihan yang dihasilkan. Parameter MBAS persen penyisihan 97,35% dan fosfat 66,93%. Sedangkan pada setelah penambahan volume bioetanol, hasil terbaik pada penambahan sebanyak 20ml dengan persen penyisihan MBAS hingga 97,71% dan fosfat 75,20%.

**Kata Kunci:** Bioetanol, Elektrokoagulasi. Elektrolit *Support*, Fosfat, Limbah *Laundry*, MBAS

## **ABSTRACT**

### **DECREASE OF MBAS (METHYLENE BLUE ACTIVE SUBSTANCE) AND PHOSPHATE IN LAUNDRY WASTEWATER USING BIOETHANOL ELECTROCOAGULATION**

**RIAN MEI KUSUMA**  
**NPM. 20034010066**

*The liquid waste from laundry contains high levels of MBAS (Methylene Blue Active Substance) and phosphate parameters. This can affect the process of photosynthesis in aquatic plants and may impact the quality of water bodies. Therefore, this study aims to determine the effectiveness of the electrocoagulation method with bioethanol as an electrolyte in treating laundry wastewater to reduce the levels of MBAS and phosphate, as well as to determine the optimal conditions for treating wastewater using the electrocoagulation method with bioethanol as an electrolyte. The combination of electrocoagulation and bioethanol is the method used to treat and/or reduce the levels of pollutants, especially MBAS and phosphate, in laundry wastewater before it is discharged into water bodies. The preliminary test results of the laundry wastewater showed MBAS at 263.39 mg/l and phosphate at 16.33 mg/l. The fixed variables used were a contact time of 90 minutes and a voltage of 12 volts. The results of the electrocoagulation process showed that the higher the voltage and the longer the contact time, the higher the percentage of removal achieved. The percentage removal of MBAS was 97.35% and phosphate was 66.93%. Meanwhile, after the addition of bioethanol, the best results were obtained with the addition of 20ml, resulting in a percentage removal of MBAS up to 97.71% and phosphate up to 75.20%.*

**Keywords:** *Bioethanol, Electrocoagulation, Electrolyte Support, Phosphate, Laundry Waste, MBAS*