

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI  
*ELECTROPLATING* DENGAN PROSES FLOTASI  
MENGUNAKAN *METHYL ESTER SULFONATE*  
(MES) SEBAGAI *COLLECTOR***

**SKRIPSI**



**OLEH:**

**BIKA AMALIA SHOLEKHAH**

**NPM. 17031010093**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL  
"VETERAN" JAWA TIMUR  
2021**



Skripsi  
Pengolahan Limbah Cair Industri Electroplating dengan Proses  
Flotasi menggunakan *Methyl Ester Sulfonate* (MES) sebagai  
*Collector*

---

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**“PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI  
ELECTROPLATING DENGAN PROSES FLOTASI  
MENGUNAKAN METHYL ESTER SULFONATE (MES)  
SEBAGAI COLLECTOR”**

**DISUSUN OLEH :**

**BIKA AMALIA SHOLEKHAH**

**NPM. 17031010093**

**Telah dipertahankan dan diterima oleh tim penguji  
Pada tanggal 4 Februari 2021**

**Dosen Penguji**

**Ir. Ketut Sumada, MS**

**NIP. 19620118 198803 1 001**

**Dosen Pembimbing**

**Ir. L. Urip Widodo, MT**

**NIP. 19570414 198803 1 001**

**Ir. Retno Dewati, MT**

**NIP. 19600112198703 2 001**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**



**Dr. Dra. Jariyah, MP**

**NIP. 19650403 199103 2 001**

---

Program Studi Teknik Kimia  
Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Skripsi

Pengolahan Limbah Cair Industri Electroplating dengan Proses Flotasi menggunakan *Methyl Ester Sulfonate* (MES) sebagai *Collector*

---

## LEMBAR PENGESAHAN

### SKRIPSI

# “PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI *ELECTROPLATING* DENGAN PROSES FLOTASI MENGUNAKAN *METHYL ESTER SULFONATE* (MES) SEBAGAI *COLLECTOR*”

DISUSUN OLEH :

**BIKA AMALIA SHOLEKHAH**

**NPM. 17031010093**

Laporan hasil penelitian ini telah diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing

**Ir. A. Urip Widodo, MT**

**NIP. 19570414 198803 1 001**



Skripsi

Pengolahan Limbah Cair Industri Electroplating dengan Proses Flotasi menggunakan *Methyl Ester Sulfonate* (MES) sebagai *Collector*

---

## INTISARI

Limbah industri merupakan permasalahan utama bagi negara yang sedang mengembangkan industri-industri besar seperti Indonesia. Limbah industri dengan kandungan logam berat seperti limbah electroplating tidak dapat langsung dibuang ke perairan karena dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Maka dari itu diperlukan pengolahan lebih lanjut untuk mengurangi atau menghilangkan kadar logam dalam air limbah tersebut. Dalam penelitian ini, metode yang dilakukan untuk mengurangi kadar logam Cu pada limbah elektroplating adalah dengan metode flotasi. Flotasi merupakan proses pemisahan mineral atau ion melalui pengapungan dengan bantuan gelembung udara sampai ke permukaan air.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu pengaruh pH dan konsentrasi collector pada persen penyisihan logam tembaga. Eksperimen dilakukan dengan umpan air limbah yang mengandung logam tembaga dengan konsentrasi awal 107,6 mg/L, dengan variasi pH 4,5,6,7,8 dan variasi konsentrasi collector 200 mg/L, 300 mg/L, 400 mg/L, 500 mg/L dan 600 mg/L. Setelah dianalisa menggunakan Atomic Absorption Spectrofotometer (AAS), diperoleh persen penyisihan tembaga terbaik pada kondisi pH 6 dengan konsentrasi methyl ester sulfonate (MES) 300 mg/L yaitu sebesar 67,19%.



Skripsi

Pengolahan Limbah Cair Industri Electroplating dengan Proses Flotasi menggunakan *Methyl Ester Sulfonate* (MES) sebagai Collector

---

## ABSTRACT

*Industrial waste is a major problem for countries that are developing large industries such as Indonesia. Industrial waste with heavy metal content such as electroplating waste cannot be disposed of directly into the water because it can cause environmental pollution. Therefore, further processing is needed to reduce or eliminate metal levels in the waste water. In this study, the method used to reduce Cu metal content in electroplating waste is the flotation method. Flotation is the process of separating minerals or ions through flotation with the help of air bubbles to the surface of the water.*

*The parameters observed in this study were the effect of pH and collector on % Cu removal. Experiments were carried out with waste water feed containing Cu metal with an initial concentration of 107.6 mg/L, with a variation of pH 4,5,6,7,8 and a variation of the concentration of 200 mg/L, 300 mg/L, 400 mg/L, 500 mg/L and 600 mg/L of collector. After being analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS), the best % Cu removal at pH 6 conditions and 300 mg/L methyl ester sulfonate (MES) concentration was 67.19%..*



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Pengolahan Limbah Cair Industri *Electroplating* dengan Proses Flotasi menggunakan *Methyl Ester Sulfonate* (MES) sebagai *Collector*”.

Dengan selesainya laporan penelitian ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. L. Urip Widodo, MT selaku Dosen Pembimbing, yang telah membimbing kami dalam menyelesaikan penelitian ini.



Skripsi

Pengolahan Limbah Cair Industri Electroplating dengan Proses Flotasi menggunakan *Methyl Ester Sulfonate* (MES) sebagai *Collector*

---

4. Ibu Ir. Retno Dewati, MT dan Bapak Ir. Ketut Sumada, MS selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dalam penelitian ini.
5. Orang tua kami yang dengan restunya kami mampu menyelesaikan Laporan Hasil Penelitian ini.
6. Semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian hingga penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan – kekurangan, oleh sebab itu saran dan kritik yang membangun akan penulis terima. Semoga laporan hasil penelitian ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Surabaya, Februari 2021

Penyusun



Skripsi  
Pengolahan Limbah Cair Industri Electroplating dengan Proses  
Flotasi menggunakan *Methyl Ester Sulfonate* (MES) sebagai  
*Collector*

---

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
INTISARI .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	12
I.1 Latar Belakang .....	12
I.2 Tujuan .....	15
I.3 Manfaat .....	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	17
II.1 Teori Umum .....	17
II.1.1 Air Limbah.....	17
II.1.2 Karakteristik Air Limbah.....	18
II.1.3 Air Limbah Industri Berbasis Logam.....	20
II.1.4 Pengolahan Air Limbah .....	22
II.1.5 Flotasi .....	26





Skripsi  
Pengolahan Limbah Cair Industri Electroplating dengan Proses  
Flotasi menggunakan *Methyl Ester Sulfonate* (MES) sebagai  
*Collector*

---

II.1.6 <i>Reagent</i> Flotasi.....	28
II.1.7 Surfaktan .....	33
II.1.8 <i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i> .....	38
II.2 Landasan Teori .....	40
II.2.1 Prinsip Dasar Flotasi .....	40
II.2.2 Mekanisme Flotasi.....	40
II.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Flotasi.....	44
II.2.4 Persentase Pemisahan Logam .....	46
II.3 Hipotesis .....	47
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	48
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	48
III.2 Bahan Penelitian.....	48
III.3 Alat Penelitian.....	48
III.4 Gambar Rangkaian Alat.....	49
III.5 Kondisi yang Dijalankan.....	50
III.6 Prosedur Penelitian.....	51
III.7 Diagram Alir Penelitian .....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	53
IV.1 Hasil .....	53
IV.2 Pembahasan.....	55



IV.2.1 Pengaruh pH terhadap persen penyisihan logam .....	55
IV.2.2 Pengaruh konsentrasi collector pada persen pemisahan logam .....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	61
V.1 Kesimpulan.....	61
V.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA .....	63
APENDIKS.....	68
LAMPIRAN.....	70



Skripsi  
Pengolahan Limbah Cair Industri Electroplating dengan Proses  
Flotasi menggunakan *Methyl Ester Sulfonate* (MES) sebagai  
*Collector*

---

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Industri Pelapisan	
Logam.....	19
Tabel 2.2 Karakteristik Dissolve Air Flotation (DAF) .	28
Tabel 4.1 Hasil Persen Penyisihan Logam Cu Setelah	
Proses Flotasi.....	53



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Adsorpsi Collector Pada Permukaan Mineral .....	30
Gambar 2.2 Mekanisme Frother .....	32
Gambar 2.3 Proses Flotasi .....	41
Gambar 2.4 Mekanisme Pengikatan Ion Oleh Collector.....	43
Gambar 3.1 Rangkaian Alat Penelitian.....	49
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian .....	52
Gambar 4.1 Hubungan pH dengan Persen Penyisihan Logam .....	56
Gambar 4.2 Hubungan Konsentrasi <i>Collector</i> dengan Persen Penyisihan Logam Tembaga.....	58