

**SKRIPSI**

**EFISIENSI *SPENT BLEACHING EARTH*  
(SBE) INDUSTRI MINYAK NABATI  
SEBAGAI ADSORBEN UNTUK  
MENYISIHKAN KROM (CR) DAN WARNA  
PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK**



Oleh :

**FERLIAN VIDA SATRIAJI**

**NPM: 19034010033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
S U R A B A Y A  
TAHUN 2024**

**SKRIPSI**

**EFISIENSI *SPENT BLEACHING EARTH*  
(SBE) INDUSTRI MINYAK NABATI  
SEBAGAI ADSORBEN UNTUK  
MENYISIHKAN KROM (CR) DAN WARNA  
PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK**



Oleh :

**FERLIAN VIDA SATRIAJI**  
NPM: 19034010033

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
S U R A B A Y A  
TAHUN 2024**

**EFISIENSI *SPENT BLEACHING EARTH* (SBE) INDUSTRI  
MINYAK NABATI SEBAGAI ADSORBEN UNTUK  
MENYISIHKAN KROM (CR) DAN WARNA PADA LIMBAH  
CAIR INDUSTRI BATIK**

**SKRIPSI**

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

Diajukan Oleh :

**FERLIAN VIDA SATRIAJI**

**NPM: 19034010033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2024**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**EFISIENSI SPENT BLEACHING EARTH (SBE) INDUSTRI  
MINYAK NABATI SEBAGAI ADSORBEN UNTUK  
MENYISIHKAN KROM (CR) DAN WARNA PADA LIMBAH  
CAIR INDUSTRI BATIK**

Disusun Oleh :

**FERLIAN VIDA SATRIAJI**  
**NPM: 19034010033**


Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 3 Januari 2024

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing




**Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, S.T., M.T.**  
NIP. 19681126 199403 2 00 1

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



**Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.**  
NIP. 19650403 199103 2 00 1

## BIODATA

<b>IDENTITAS DIRI PENELITI</b>					
Nama Lengkap	Ferlian Vida Satriaji				
Fakultas/ Program Studi	Teknik/ Teknik Lingkungan				
NPM	19034010033				
TTL	Surabaya, 8 September 2001				
Alamat	Kalijaten No.67 Taman Sidoarjo				
Telpon	082219899891				
Email	ferlian891@outlook.com				
<b>PENDIDIKAN</b>					
No.	Jenjang Edukasi	Institusi	Tahun		Keterangan
			Masuk	Lulus	
1	SD	SD Negeri Geluran 1	2007	2013	-
2	SMP	SMP Negeri 21 Surabaya	2013	2016	-
3	SMA	SMA Negeri 10 Surabaya	2016	2019	MIPA
4	S1	UPN "Veteran" Jawa Timur	2019	2024	Teknik Lingkungan
<b>TUGAS AKADEMIK</b>					
No.	Tugas/Kegiatan	Judul/Tempat			Tahun
1	KKN MBKM	Desa Candiharjo, Ngoro – Mojokerto			2022
2	Kerja Praktik	PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.			2022
3	Tugas Perencanaan	Perancangan Bangunan Pengolah Air Bersih Reklamasi Air Limbah Industri RPH			2022
		Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri RPH			
4	Skripsi	Efisiensi <i>Spent Bleaching Earth</i> (SBE) Industri Minyak Nabati sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Krom (Cr) dan Warna pada Limbah Cair Industri Batik			2024
<b>IDENTITAS ORANG TUA</b>					
Nama	: Drs. Beki Maryono				
Alamat	: Kalijaten No.67 Taman Sidoarjo				
Telepon	: 081331017005				
Pekerjaan	: Pegawai Negeri Sipil				

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ferlian Vida Satriaji  
NPM : 19034010033  
Fakultas/ Program Studi : Teknik/ Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi/ Tugas Akhir : Efisiensi *Spent Bleaching Earth* (SBE) Industri Minyak Nabati sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Krom (Cr) dan Warna pada Limbah Cair Industri Batik

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 di institusi 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 disetujui 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 dikemudian 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, 9 Januari 2024

Yang Menyatakan



(Ferlian Vida Satriaji)

## KATA PENGANTAR

Segala puji penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir skripsi yang berjudul “Efisiensi *Spent Bleaching Earth* (SBE) Industri Minyak Nabati sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Krom (Cr) dan Warna pada Limbah Cair Industri Batik. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur. Penulisan laporan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku dekan Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST, M.T., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T., selaku dosen pembimbing atas segala kritik, saran, dan masukan selama proses penyusunan skripsi ini berlangsung.
4. Ibu Juli Winarti, S.T., selaku laboran Program Studi Teknik Lingkungan yang membantu penulis dalam analisis laboratorium selama penelitian berlangsung.
5. Ibu Ir. Naniek Ratni Juliardi AR., M. Kes, dan Ibu Prof. Euis Nurul Hidayah, S.T, M.T, Ph.D, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, masukan, dan motivasi untuk menjadikan skripsi yang disusun menjadi lebih baik.

Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih atas kerja sama seluruh pihak yang membantu penyelesaian tugas akhir skripsi dari awal hingga akhir. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi perkembangan penelitian dan ilmu pengetahuan yang lebih baik lagi.

Surabaya, Januari 2024

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pengerjaan skripsi ini juga tidak lepas dari peran berbagai pihak. Maka dari itu, penulis juga ingin berterima kasih kepada:

1. Dua orang yang paling berjasa dalam hidup saya, Bapak bekti Maryono dan ibu Pila Sophia. Terima kasih atas kepercayaan dan pengorbanan yang selalu diberikan untuk menyelesaikan tugas akhir ini, doa, cinta, motivasi, semangat, dan nasihat, serta tanpa lelah mendukung segala keputusan dan pilihan dalam hidup saya. Tanpa adanya doa dan dukungan mereka, mungkin saya akan kesusahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu menjaga kalian dalam kebaikan dan kemudahan, Aamiin;
2. Bapak Rahadi Mahardika dan Bapak Ali Mukhtar sebagai pihak dari PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. yang selalu membimbing dan membantu banyak hal dalam penelitian serta penyelesaian skripsi ini;
3. Kawan dekat saya, NPM 19-083; 19-090 yang selalu membantu saya dari awal perkuliahan serta selama skripsi berlangsung hingga selesai, NPM 19-023; NPM 19-107; NPM 19-111 yang selalu menemani saya mengerjakan tugas- tugas perkuliahan, serta NPM 19-108 yang selalu membantu saya selama rangkaian kegiatan semester akhir hingga menyelesaikan skripsi ini. Semoga kalian semua sukses dengan cara masing-masing dan tidak melupakan momen sedih dan senang bersama;
4. Riot Games, Inc., khususnya tim pengembang VALORANT yang telah menciptakan sebuah permainan yang menjadi pelepas beban pikiran selama mengerjakan skripsi ini.
5. Teman- teman angkatan 2019 yang telah berjuang bersama dari pemaba hingga sekarang, meskipun pada akhirnya memiliki jalannya masing-masing dalam menyelesaikan bangku perkuliahan;
6. Kakak tingkat dan adik tingkat yang selalu memberikan doa demi kelancaran skripsi ini, serta pihak-pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung;



7. Terakhir, untuk pria sederhana namun terkadang sulit dimengerti isi kepalanya, diri saya sendiri, Ferlian Vida Satriaji. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang sudah dimulai. Terima kasih telah hadir di dunia walaupun mungkin tidak sedikit yang tidak ikut serta merayakan hadirmu, namun selalu bersyukur karena masih banyak pula manusia yang dengan bahagia menyambut lahirmu ke dunia. Terima kasih tetap memilih hidup dan berjuang sejauh ini, walaupun sesekali putus asa atas apa yang sedang diusahakan. Tetaplah menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah untuk mencoba. Rayakan selalu kehadiranmu di dunia ini tentang semua hal yang membuatmu hidup. Pastikan jiwamu selalu menjadi bagian dari hal baik di alam semesta.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR GRAFIK.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Ruang Lingkup.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan Umum.....	5
2.1.1. Limbah Cair.....	5
2.1.2. Limbah Cair Batik.....	5
2.1.3. Krom (Cr) dan Zat Warna pada Limbah Cair Batik.....	7
2.2. Landasan Teori.....	8
2.2.1. Koagulasi.....	8
2.2.2. Mekanisme Proses Koagulasi.....	10
2.2.3. Faktor yang Mempengaruhi Koagulasi.....	11
2.2.4. Koagulan.....	12
2.2.5. Karakteristik Koagulan.....	13
2.2.6. Flokulasi.....	14
2.2.7. Karakteristik Flok.....	14
2.2.8. Mekanisme Proses Flokulasi.....	15
2.2.9. Adsorpsi.....	16
2.2.10. Mekanisme Adsorpsi.....	18

2.2.11. Adsorben .....	19
2.2.12. <i>Spent Bleaching Earth</i> (SBE).....	20
2.3. Penelitian Terdahulu .....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1. Kerangka Penelitian.....	22
3.2. Bahan dan Alat .....	24
3.2.1. Bahan.....	24
3.2.2. Alat.....	24
3.2.3. Desain Reaktor .....	24
3.3. Cara Kerja.....	25
3.3.1. Penelitian Pendahuluan .....	25
3.3.2. Penelitian Utama .....	26
3.4. Variabel.....	27
3.4.1. Variabel Penelitian Pendahuluan .....	27
3.4.2. Variabel Penelitian Utama .....	27
3.4.3. Matriks Penelitian Utama.....	28
3.5. Analisis .....	34
3.6. Jadwal Pelaksanaan .....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	36
4.1. Kemampuan <i>Spent Bleaching Earth</i> (SBE), <i>Bleaching Earth</i> Murni, dan <i>Powdered Activated Carbon</i> (PAC) pada Proses Penyerapan Ion Krom dan Warna.....	36
4.1.1. <i>Pre-treatment</i> Pengolahan Limbah Cair Batik Menggunakan Metode Koagulasi Flokulasi Sedimentasi .....	36
4.1.2. Kemampuan Penyerapan Zat Pencemar oleh <i>Spent Bleaching Earth</i> (SBE), <i>Bleaching Earth</i> Murni, dan <i>Powdered Activated Carbon</i> (PAC) Ditinjau dari Parameter Utama.....	38
4.1.3. Kemampuan Penyerapan Zat Pencemar oleh <i>Spent Bleaching Earth</i> (SBE), <i>Bleaching Earth</i> Murni, dan <i>Powdered Activated Carbon</i> (PAC) Ditinjau dari Parameter Pendukung .....	43

4.2. Pengaruh <i>Flowrate</i> dan Massa Adsorben Terhadap Penyerapan Ion Krom (Cr) dan Warna oleh <i>Spent Bleaching Earth</i> (SBE), <i>Bleaching Earth</i> Murni, dan <i>Powdered Activated Carbon</i> (PAC) .....	49
4.3. Kapasitas Penyerapan Ion Krom (Cr) dan Warna oleh <i>Spent Bleaching Earth</i> (SBE), <i>Bleaching Earth</i> Murni, dan <i>Powdered Activated Carbon</i> (PAC) Berdasarkan Permodelan Matematis Thomas .....	54
4.4. Analisis Data ANOVA, Pengaruh Variasi Jenis Adsorben, Massa Adsorben, dan <i>Flowrate</i> terhadap Beban Pencemar Utama dan Pendukung .....	58
4.4.1. Analisis Data ANOVA, Pengaruh Variasi Jenis Adsorben terhadap Beban Pencemar Utama dan Pendukung .....	58
4.4.2. Analisis Data ANOVA, Pengaruh Variasi Massa Adsorben terhadap Beban Pencemar Utama dan Pendukung .....	62
4.4.3. Analisis Data ANOVA, Pengaruh Variasi <i>Flowrate</i> terhadap Beban Pencemar Utama dan Pendukung.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
7.1. Kesimpulan.....	69
7.2. Saran .....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	71
LAMPIRAN A .....	76
LAMPIRAN B .....	89
LAMPIRAN C .....	91

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Reaksi Proses Koagulasi.....	10
<b>Gambar 2.2.</b> Skema Flokulasi .....	14
<b>Gambar 2.3.</b> Diagram Skema Kompartemen Sebuah Reaktor Flokulasi .....	15
<b>Gambar 2.4.</b> Mekanisme Adsorpsi .....	18
<b>Gambar 3.1.</b> Kerangka Penelitian.....	23
<b>Gambar 3.2.</b> Skema dan Susunan Reaktor .....	24
<b>Gambar 4.1.</b> Hasil Uji SEM Adsorben pada perbesaran 2000x untuk; (a) <i>Spent Bleaching Earth</i> sebelum adsorpsi, (b) <i>Spent Bleaching Earth</i> setelah adsorpsi, (c) <i>Bleaching Earth</i> Murni sebelum adsorpsi, (d) <i>Bleaching Earth</i> Murni setelah adsorpsi, (e) <i>Powdered Activated Carbon</i> sebelum adsorpsi, dan (f) <i>Powdered Activated Carbon</i> setelah adsorpsi.....	47
<b>Gambar 4.2.</b> Hasil Uji SEM Pemandangan Karbon Aktif Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Keadaan Optimum.....	48
<b>Gambar 4.3.</b> Data Hasil Analisis ANOVA <i>One Way Tukey Pairwise Comparisons</i> Jenis Adsorben terhadap Persentase Removal Krom.....	59
<b>Gambar 4.4.</b> Data Hasil Analisis ANOVA <i>One Way Tukey Pairwise Comparisons</i> Jenis Adsorben terhadap Persentase Removal Warna .....	59
<b>Gambar 4.5.</b> Data Hasil Analisis ANOVA <i>One Way Tukey Pairwise Comparisons</i> Jenis Adsorben terhadap Persentase Removal COD.....	60
<b>Gambar 4.6.</b> Data Hasil Analisis ANOVA <i>One Way Tukey Pairwise Comparisons</i> Jenis Adsorben terhadap Persentase Removal TSS .....	61
<b>Gambar 4.7.</b> Data Hasil Analisis ANOVA <i>One Way Tukey Pairwise Comparisons</i> Massa Adsorben terhadap Persentase Removal Krom .....	62
<b>Gambar 4.8.</b> Data Hasil Analisis ANOVA <i>One Way Tukey Pairwise Comparisons</i> Massa Adsorben terhadap Persentase Removal Warna .....	63
<b>Gambar 4.9.</b> Data Hasil Analisis ANOVA <i>One Way Tukey Pairwise Comparisons</i> Massa Adsorben terhadap Persentase Removal COD .....	63
<b>Gambar 4.10.</b> Data Hasil Analisis ANOVA <i>One Way Tukey Pairwise Comparisons</i> Massa Adsorben terhadap Persentase Removal TSS .....	64

<b>Gambar 4.11.</b> Data Hasil Analisis <i>ANOVA One Way Tukey Pairwise Comparisons</i> Flowrate terhadap Persentase Removal Krom.....	65
<b>Gambar 4.12.</b> Data Hasil Analisis <i>ANOVA One Way Tukey Pairwise Comparisons</i> Flowrate terhadap Persentase Removal Warna .....	66
<b>Gambar 4.13.</b> Data Hasil Analisis <i>ANOVA One Way Tukey Pairwise Comparisons</i> Flowrate terhadap Persentase Removal COD .....	66
<b>Gambar 4.14.</b> Data Hasil Analisis <i>ANOVA One Way Tukey Pairwise Comparisons</i> Flowrate terhadap Persentase Removal TSS .....	67

## DAFTAR GRAFIK

<b>Grafik 4.1.</b> Persentase Removal COD dan TSS tiap Dosis Koagulan PAC .....	37
<b>Grafik 4.2.</b> Penyisihan Parameter Krom pada Reaktor Adsorpsi dengan Jenis Adsorben (a) <i>Spent Bleaching Earth</i> , (b) <i>Bleaching Earth</i> Murni, dan (c) <i>Powdered Activated Carbon</i> (PAC) Tiap Interval Waktu.....	39
<b>Grafik 4.3.</b> Persentase Removal Krom tiap Jenis Adsorben pada Kondisi Optimal .....	40
<b>Grafik 4.4.</b> Penyisihan Parameter Warna pada Reaktor Adsorpsi dengan Jenis Adsorben (a) <i>Spent Bleaching Earth</i> , (b) <i>Bleaching Earth</i> Murni, dan (c) <i>Powdered Activated Carbon</i> (PAC) Tiap Interval Waktu.....	41
<b>Grafik 4.5.</b> Persentase Removal Warna tiap Jenis Adsorben pada Kondisi Optimal .....	42
<b>Grafik 4.6.</b> Penyisihan Parameter COD pada Reaktor Adsorpsi dengan Jenis Adsorben (a) <i>Spent Bleaching Earth</i> , (b) <i>Bleaching Earth</i> Murni, dan (c) <i>Powdered Activated Carbon</i> (PAC) Tiap Interval Waktu.....	43
<b>Grafik 4.7.</b> Persentase Removal COD tiap Jenis Adsorben pada Kondisi Optimal .....	44
<b>Grafik 4.8.</b> Penyisihan Parameter TSS pada Reaktor Adsorpsi dengan Jenis Adsorben (a) <i>Spent Bleaching Earth</i> , (b) <i>Bleaching Earth</i> Murni, dan (c) <i>Powdered Activated Carbon</i> (PAC) Tiap Interval Waktu.....	45
<b>Grafik 4.9.</b> Persentase Removal TSS tiap Jenis Adsorben pada Kondisi Optimal .....	46
<b>Grafik 4.10.</b> Kurva <i>Breakthrough</i> Penyisihan Krom (Cr) oleh (a) <i>Spent Bleaching Earth</i> (SBE), (b) <i>Bleaching Earth</i> Murni, dan (c) <i>Powdered Activated Carbon</i> (PAC) .....	50
<b>Grafik 4.11.</b> Kurva <i>Breakthrough</i> Penyisihan Warna (Cr) oleh (a) <i>Spent Bleaching Earth</i> (SBE), (b) <i>Bleaching Earth</i> Murni, dan (c) <i>Powdered Activated Carbon</i> (PAC) .....	51

**Grafik 4.12.** Kurva *Breakthrough* Penyisihan COD (Cr) oleh (a) *Spent Bleaching Earth* (SBE), (b) *Bleaching Earth* Murni, dan (c) *Powdered Activated Carbon* (PAC) .....52

**Grafik 4.13.** Kurva *Breakthrough* Penyisihan TSS (Cr) oleh (a) *Spent Bleaching Earth* (SBE), (b) *Bleaching Earth* Murni, dan (c) *Powdered Activated Carbon* (PAC) .....53



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Industri Tekstil .....	7
<b>Tabel 2.2.</b> Waktu Pengendapan Partikel.....	9
<b>Tabel 2.3.</b> Karakteristik <i>Spent Bleaching Earth</i> .....	20
<b>Tabel 2.4.</b> Penelitian Terdahulu.....	21
<b>Tabel 3.1.</b> Matriks Penelitain Utama.....	28
<b>Tabel 3.2.</b> Jadwal Kegiatan Penelitian .....	34
<b>Tabel 4.1.</b> Hasil Uji Karakteristik Limbah Cair Batik.....	36
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil Uji Dosis Koagulan PAC Optimum.....	37
<b>Tabel 4.3.</b> Hasil <i>Pre-treatment</i> Limbah Cair Batik .....	38
<b>Tabel 4.4.</b> % Removal Penyisihan Parameter Krom pada Reaktor Adsorpsi .....	40
<b>Tabel 4.5.</b> % Removal Penyisihan Parameter Warna pada Reaktor Adsorpsi .....	41
<b>Tabel 4.6.</b> % Removal Penyisihan Parameter COD pada Reaktor Adsorpsi .....	44
<b>Tabel 4.7.</b> % Removal Penyisihan Parameter TSS pada Reaktor Adsorpsi .....	46
<b>Tabel 4.8.</b> Regresi Linear Model Thomas tiap Jenis Adsorben untuk Parameter Krom (Cr).....	55
<b>Tabel 4.9.</b> Regresi Linear Model Thomas tiap Jenis Adsorben untuk Parameter Warna .....	56
<b>Tabel 4.10.</b> Regresi Linear Model Thomas tiap Jenis Adsorben untuk Parameter COD .....	57
<b>Tabel 4.11.</b> Regresi Linear Model Thomas tiap Jenis Adsorben untuk Parameter TSS.....	57

## ABSTRAK

Pencemaran lingkungan oleh logam berat termasuk kromium, merupakan masalah umum, terutama dalam industri batik. Kromium, meskipun esensial, dapat menjadi zat berbahaya dalam bentuk oksidasi +6. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi penggunaan spent bleaching earth sebagai adsorben untuk menghilangkan ion kromium (Cr) dan warna dari limbah industri batik. Penelitian ini terdiri dari dua tahap utama: penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Pada tahap pendahuluan, karakteristik awal limbah cair batik diuji, dan proses koagulasi-flokulasi-sedimentasi dilakukan untuk menurunkan parameter yang dapat mengganggu proses penyerapan. Material adsorben utama yang digunakan adalah *spent bleaching earth* dengan adsorben pembanding menggunakan *bleaching earth* murni, dan *powdered activated carbon*. Pada tahap penelitian utama, limbah yang telah melalui pengolahan awal dialirkan ke dalam reaktor adsorpsi. Variabel yang divariasikan adalah *flowrate* (7 mL/menit dan 15 mL/menit) dan massa adsorben (30 gr dan 50 gr). Analisis menunjukkan bahwa *flowrate* yang lebih rendah dan massa adsorben yang lebih besar meningkatkan efisiensi penyerapan. Kapasitas adsorpsi dihitung menggunakan model matematis Thomas. *Spent Bleaching Earth* efektif dalam menyerap ion krom (Cr) dan warna dengan kemampuan penyerapan diatas 85%.

**Kata Kunci:** Industri Batik, Adsorpsi, Kolom, Spent Bleaching Earth, Kromium

## ABSTRACT

Environmental pollution by heavy metals, including chromium, is a common issue, particularly in the batik industry. Chromium, although essential, can become a hazardous substance in its +6-oxidation state. This research aims to investigate the use of spent bleaching earth as an adsorbent to remove chromium ions (Cr) and color from batik industry wastewater. The study consists of two main phases: a preliminary study and the main research phase. In the preliminary phase, the initial characteristics of batik wastewater were tested, and a coagulation-flocculation-sedimentation process was performed to reduce parameters that could interfere with the adsorption process. The primary adsorbent material used was spent bleaching earth, with a comparative adsorbent consisting of pure bleaching earth and powdered activated carbon. In the main research phase, the treated wastewater was flowed into an adsorption reactor. Variables varied included flow rate (7 mL/minute and 15 mL/minute) and adsorbent mass (30 grams and 50 grams). The analysis revealed that lower flow rates and greater adsorbent masses increased adsorption efficiency. Adsorption capacity was calculated using the Thomas mathematical model. Spent Bleaching Earth proved to be effective in adsorbing chromium ions (Cr) and color, with an adsorption capacity exceeding 85%.

**Keywords:** *Batik Industry, Adsorption, Column, Spent Bleaching Earth, Chromium*