

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
<i>ABSTRAK</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Ruang Lingkup	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kulit Salak.....	5
2.2. Limbah Penyamakan Kulit.....	6
2.2.1. Karakteristik Limbah	6
2.2.2. Dampak Limbah Penyamakan Kulit	7
2.3. Adsorpsi.....	8
2.3.1. Adsorpsi Fisik (Fisisorpsi).....	8
2.3.2. Adsorpsi Kimia (Kemisorpsi)	8
2.4. Enkapsulasi.....	9
2.5. Fitoremediasi	9
2.5.1. Tumbuhan Eceng Gondok (<i>Eichornia Crassipe</i>).....	9
2.6. Metode Kolom dan Metode Batch	10

2.6.1.	Metode Kolom	11
2.6.2.	Metode Batch	12
2.7.	Penelitian Sebelumnya	12
BAB III	METODE PENELITIAN	17
3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	17
3.2.	Pendekatan Penelitian.....	18
3.3.	Variabel Penelitian	18
3.3.1.	Variabel Bebas	18
3.3.2.	Variabel Terikat	18
3.4.	Alat dan Bahan	18
3.4.1.	Alat.....	18
3.4.2.	Bahan.....	19
3.5.	Lokasi Penelitian	19
3.6.	Prosedur Penelitian.....	20
3.6.1.	Preparasi Adsorben Kulit Salak	20
3.6.2.	Preparasi Larutan Alginat 3%	21
3.6.3.	Metode Enkapsulasi dengan Alginate Gel	22
3.6.4.	Karakterisasi Adsorben	23
3.6.5.	Percobaan secara Batch.....	23
3.6.5.1.	Penentuan Massa Optimum	23
3.6.5.2.	Penentuan pH Optimum.....	24
3.6.5.3.	Penentuan Waktu Kontak Optimum.....	24
3.6.6.	Pengujian AdosorpsiMetode Kolom dan Fitoremediasi	24
3.6.7.1	Persiapan Tanaman Eceng Gondok.....	24
3.6.7.1.1	Kriteria Tanaman Eceng Gondok	24
3.6.7.1.2	Aklimatisasi Tanaman Eceng Gondok.....	25
3.6.7.2	Pengoperasian Reaktor Kolom dan Fitoremediasi	25
3.7.	Pemeriksaan Hasil Penelitian	26
3.8.	Analisa Data	26
3.9.	Desain Reaktor	26
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1.	Penjelasan Umum.....	28

4.2.	Karakterisasi Adsorben Kulit Salak	28
4.2.1.	SEM (Scanning Electron Microscopes)	29
4.2.2.	FTIR (Fourier Transform Infra-Red)	30
4.3.	Penentuan Kondisi Optimum Adsorpsi dengan Metode <i>Batch</i>	33
4.3.1.	Pengujian Variasi Massa	33
4.3.2.	Pengujian Variasi pH	35
4.3.3.	Pengujian Variasi Waktu Kontak	36
4.4.	Kombinasi Proses Adsorpsi Metode Kolom dan Fitoremediasi	38
4.4.1.	Pengujian Konsentrasi Awal Limbah Cair Penyamakan Kulit	38
4.4.2.	Pengoperasian Reaktor	39
4.4.3.	Penurunan Kontaminan Kromium Total (Cr)	41
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1.	Kesimpulan	48
5.2.	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		54
1.	Preparasi Adsorben Serbuk Kulit Salak	54
2.	Pembuatan Larutan Alginate 3 %	54
3.	Pembuatan Adsorben yang dienkapsulasi dengan <i>Alginate Gel</i>	55
4.	Variasi Massa Adsorben	55
5.	Variasi pH	56
6.	Variasi Waktu Kontak	56

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

°C	: Derajat Celcius
%	: Persen
C ₀	: Konsentrasi kromium sebelum proses adsorpsi
Ca	: Konsentrasi kromium setelah proses adsorpsi
Cr	: Kromium Total
CaCl ₂	: Kalsium Klorida
cm	: Centimeter
FTIR	: Fourier Transform Infra-Red Spectrophotometer
g	: Gram
HCl	: Asam Klorida
K ₂ Cr ₂ O ₇	: Kalium Dikromat
L	: Liter
mg	: Miligram
mg/L	: Miligram/Liter
mL	: Mililiter
N	: Normalitas
NaOH	: Natrium Hidroksida
pH	: Derajat keasaman yang menunjukkan tingkat asam atau basa suatu larutan
Rpm	: Rotasi per menit
SEM	: Scanning Electron Microscopy
V	: Volume
η	: Viskositas fluida

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Baku Mutu Limbah Cair Bagi Usaha dan auatu Kegiatan Industri Penyamakan Kulit	7
Tabel 2.2	Ringkasan Penelitian Sebelumnya.....	14
Tabel 4.1	Analisis EDS Adsorben Kulit Salak.....	30
Tabel 4.2	Klasifikasi Jenis Gugus Fungsi Berdasarkan Panjang Gelombang.....	33
Tabel 4.3	Data Variasi Massa Adsorben pada Parameter Kromium Total (Cr).....	34
Tabel 4.4	Data Variasi pH Adsorben pada Parameter Kromium Total (Cr).....	35
Tabel 4.5	Data Variasi Waktu Kontak Adsorben pada Parameter Kromium Total (Cr).....	37
Tabel 4.6	Data Konsentrasi dan Efisiensi <i>Removal</i> ParameterKromium Total (Cr) Setelah Proses Adsorpsi (Kontrol) dan Proses Adsropsi- Fitoremediasi.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Kimia Selulosa.....	5
Gambar 2.2	Dampak Kromium.....	8
Gambar 2.3	Skematik aliran oksigen, karbondioksida, air dan zat kimia pada tanaman.....	10
Gambar 2.4	Model Sistem Adsorpsi Kolom.....	11
Gambar 2.5	Model Sistem Adsorpsi Batch dengan <i>Magnetic Stirrer</i>	12
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar 3.2	Saluran Utama Sumber Air Limbah Penyamakan Kulit.....	20
Gambar 3.3	(a) Kulit Salak Segar Sebelum dioven.....	20
Gambar 3.3	(b) Kulit Salak Setelah dioven Selama 24 Jam.....	20
Gambar 3.3	(c) Pengayakan Menggunakan Saringan 50 <i>mesh</i>	21
Gambar 3.3	(d) Serbuk Kulit Salak yang Lolos pada Saringan 50 <i>mesh</i> ...	21
Gambar 3.4	Pembuatan Larutan Alginat 3% Menggunakan <i>Magnetic Stirrer</i>	21
Gambar 3.5	(a) Campuran Larutan <i>Alginate Gel</i> 3% dengan Serbuk Kulit Salak.....	22
Gambar 3.5	(b) Pembuatan Butir Adsorben diteteskan pada CaCl_2	22
Gambar 3.5	(c) Adsorben Kulit Salak Terenkapsulasi.....	22
Gambar 3.5	(d) Adsorben Setelah dioven.....	22
Gambar 3.6	Desain Reaktor.....	27
Gambar 4.1	(a) Analisis SEM Serbuk Kulik Salak pada Pembesaran 1000x.....	29
Gambar 4.1	(b) Analisis SEM Serbuk Kulik Salak Terenkapsulasi <i>Alginate Gel</i> pada Pembesaran 1000x.....	29
Gambar 4.1	(c) Analisis SEM Serbuk Kulik Salak Terenkapsulasi <i>Alginate Gel</i> Setelah Adsorpsi pada Pembesaran 1000x.....	29
Gambar 4.2	Analisis FTIR pada Serbuk Kulit Salak.....	31
Gambar 4.3	Analisis FTIR pada Serbuk Kulit Salak Terenkapsulasi.....	31

Gambar 4.4	Analisis FTIR pada Serbuk Kulit Salak Terenkapsulasi Setelah Adsorpsi.....	32
Gambar 4.5	Grafik Hubungan Penambahan Massa Adsorben Terhadap Presentase <i>Removal</i> Kromium Total (Cr).....	34
Gambar 4.6	Grafik Hubungan nilai pH Terhadap Presentase <i>Removal</i> Kromium Total (Cr).....	36
Gambar 4.7	Grafik Hubungan Penambahan Waktu Kontak Terhadap Presentase <i>Removal</i> Kromium Total (Cr).....	37
Gambar 4.8	Rangkaian Reaktor Kombinasi Adsorpsi dan Fitoremediasi.....	39
Gambar 4.9	Tampilan Bak Fitoremediasi.....	39
Gambar 4.10	Tampilan Kolom Adsorpsi.....	40
Gambar 4.11	<i>Output</i> dari Kolom Adsorpsi Sebagai Kontrol.....	41
Gambar 4.12	Efisiensi <i>Removal</i> Proses Adsorpsi serta Kombinasi Proses Adsorpsi dan Fitoremediasi pada Parameter Kromium Total (Cr).....	43
Gambar 4.13	(a) Kondisi Eceng Gondok Hari ke-0.....	45
Gambar 4.13	(b) Kondisi Eceng Gondok pada Hari ke-3.....	45
Gambar 4.13	(c) Kondisi Eceng Gondok pada Hari Ke-6.....	45
Gambar 4.13	(d) Kondisi Eceng Gondok pada Hari ke-9.....	45
Gambar 4.13	(e) Kondisi Eceng Gondok pada Hari ke-12.....	45
Gambar 4.13	(f) Kondisi Eceng Gondok pada Hari ke-14.....	45
Gambar 4.14	Perbandingan <i>Input</i> , Kontrol dan <i>Output</i> dari Limbah Penyamakan Kulit dengan Penerapan Kombinasi Adsorpsi dan Fitoremediasi.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Langkah kerja Pengujian	54
Lampiran 2 Perhitungan	57
Lampiran 3 Data Hasil Penelitian	60
Lampiran 4 Dokumentasi	64
Lampiran 5 Hasil Uji SEM	67
Lampiran 6 Hasil Uji FTIR	70