

## DAFTAR ISI

Cover	
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Prakata.....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Grafik.....	xv
Daftar Lampiran.....	xvii
Intisari.....	xviii
<b>BAB I. Pendahuluan</b>	
I.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
I.2. Kesampaian Daerah Penelitian.....	4
I.3. Rumusan Masalah.....	5
I.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
I.5. Batasan Masalah.....	6
I.6. Manfaat Penelitian.....	6
I.7. Ruang Lingkup Penelitian.....	7
I.8. Peneliti Terdahulu dan Keaslian Penelitian.....	7
<b>BAB II. Dasar Teori</b>	

II.1. Mineral Lempung.....	13
II.1.1. Pengertian Mineral Lempung.....	13
II.1.2. Struktur Mineral Lempung.....	13
II.1.3. Genesa Mineral Lempung.....	19
II.2. Kondisi Geologi Daerah Pengambilan Sampel.....	22
II.2.1. Geomorfologi Daerah Pengambilan Sampel.....	22
II.2.2. Statigrafi Daerah Pengambilan Sampel.....	22
II.3. Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).....	24
II.3.1. Pengertian Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).....	24
II.3.2. Karakteristik Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).....	25
II.3.3. Pengertian Jenis-jenis Logam Berat.....	28
II.3.4. Logam Berat Seng / <i>Zincum</i> (Zn).....	29
II.3.5. Logam Berat Kromium (Cr).....	31
II.4. Remediasi Air.....	32
II.5. Adsorpsi.....	34
II.5.1. Pengertian Jenis-jenis Adsorpsi.....	34
II.5.2. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi.....	36
II.6. Isoterm Adsorpsi.....	37
II.7. Hipotesis.....	40
<b>BAB III. Metode Penelitian</b>	
III.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	43
III.1.1. Alat Penelitian.....	43
III.1.2. Bahan Penelitian.....	44

III.2. Tahapan Penelitian.....	44
III.3. Prosedur Percobaan.....	46
III.4. Bagan Alir Penelitian.....	55
BAB IV. Karakteristik Mineral Lempung	
IV.1. Keadaan Geologi Daerah penelitian.....	56
IV.1.1. Statigrafi Daerah Penelitian.....	56
IV.1.2. Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	61
IV.2. Analisa Karakteristik Mineral Lempung.....	63
IV.2.1. Pengamatan Megaskopis.....	63
IV.2.2. Analisa XRD.....	64
IV.2.3. Analisa CEC / KTK.....	65
IV.2.4. Analisa FTIR.....	65
IV.2.5. Analisa BET / BJH.....	66
IV.3. Genesa Mineral Lempung.....	66
BAB V. Remediasi Zn Dan Cr Oleh Mineral Lempung	
V.1. Kemampuan Mineral Lempung Dalam Penyerapan Zn dan Cr.....	70
V.1.1. Metode <i>Batch</i> .....	70
V.1.2. Metode Kolom Eksperimen.....	79
V.2. Mekanisme Mineral Lempung Dalam Menurunkan Kadar Zn dan Cr	81
V.2.1. Metode <i>Batch</i> .....	81
V.2.2. Metode Kolom Eksperimen.....	91
BAB VI. Kesimpulan dan Saran	
VI.1. Kesimpulan.....	100

VI.2. Saran.....	101
Daftar Pustaka.....	102
Lampiran.....	105

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kisaran Kapasitas Tukar Kation (Chen, 1975).....	19
Tabel 2. Tabel Perbandingan Volume Larutan Zn dan Cr 1000 ppm Dengan Volume Aquades Yang Dibutuhkan Dalam Pembuatan Larutan Dengan Konsentrasi 1000, 500, 250, 100, 50 dan 25 ppm.....	50
Tabel 3. Konsentrasi Zn Terhadap Waktu.....	70
Tabel 4. Perhitungan Nilai $1/q_e$ dan $1/C_e$ Pada Larutan Zn.....	72
Tabel 5. Hasil Perhitungan Log $q_e$ dan Log $C_e$ Pada Zn.....	73
Tabel 6. Kesimpulan Model Kesetimbangan Langmuir dan Freundlich Pada Zn.....	74
Tabel 7. Konsentrasi Cr Terhadap Waktu.....	75
Tabel 8. Perhitungan Nilai $1/q_e$ dan $1/C_e$ Pada Larutan Cr.....	76
Tabel 9. Hasil Perhitungan Log $q_e$ dan Log $C_e$ Pada Cr.....	77
Tabel 10. Kesimpulan Model Kesetimbangan Langmuir dan Freundlich Pada Cr.....	78
Tabel 11. Perubahan Konsentrasi Seng (Zn) dan Kromium (Cr) Berdasarkan Waktu dan Volume.....	79
Tabel 12. Nilai pH dan Eh Berdasarkan Waktu Pada Metode <i>Batch</i> Untuk Zn.....	81
Tabel 13. Perbandingan Kadar Kation Untuk Zn Sebelum dan Sesudah Percobaan Pada Metode <i>Batch</i> .....	84

Tabel 14. Tabel Perbandingan Kadar Zn Awal dan Saat Setimbang.....	85
Tabel 15. Perbandingan Nilai Pertukaran Kation dan Sorpsi Fisik Untuk Zn Pada Metode <i>Batch</i> .....	85
Tabel 16. Nilai pH dan Eh Berdasarkan Waktu Pada Metode <i>Batch</i> Untuk Cr	87
Tabel 17. Tabel Perbandingan Kadar Cr Awal dan Saat Setimbang.....	90
Tabel 18. Perbandingan Nilai Pertukaran Kation dan Sorpsi Fisik Untuk Cr Pada Metode <i>Batch</i> .....	90
Tabel 19. Nilai pH dan Eh Berdasarkan Waktu Pada Metode Kolom Eksperimen A.....	91
Tabel 20. Perbandingan Kadar Kation Ca, Na, dan Mg Sebelum dan Sesudah Percobaan Pada Metode Kolom Eksperimen A.....	94
Tabel 21. Perbandingan Kadar Zn dan Cr Awal dan Saat Setimbang.....	94
Tabel 22. Perbandingan Nilai Pertukaran Kation dan Sorpsi Fisik Pada Metode Kolom Eksperimen Untuk Zn dan Cr.....	95
Tabel 23. Nilai pH dan Eh Berdasarkan Waktu Pada Metode Kolom Eksperimen B.....	95
Tabel 24. Perbandingan Kadar Kation Ca, Na, dan Mg Sebelum dan Sesudah Percobaan Pada Metode Kolom Eksperimen B.....	98
Tabel 25. Perbandingan Kadar Zn dan Cr Awal dan Saat Setimbang.....	98
Tabel 26. Perbandingan Nilai Pertukaran Kation dan Sorpsi Fisik Pada Metode Kolom Eksperimen Untuk Zn dan Cr.....	99

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Lokasi Penelitian.....	4
Gambar 2.	<i>Single Silica Tetrahedral</i> (Grim, 1959).....	13
Gambar 3.	<i>Isometric Silica Sheet</i> (Grim, 1959).....	14
Gambar 4.	<i>Single Aluminium Octahedron</i> (Grim, 1959).....	14
Gambar 5.	<i>Isometric Octahedral Sheet</i> (Grim, 1959).....	14
Gambar 6.	Struktur Kaolinit (Grim, 1959).....	15
Gambar 7.	Struktur Montmorillonit (Grim, 1959).....	16
Gambar 8.	Struktur Illit (Grim, 1959).....	18
Gambar 9.	Geologi Regional Daerah Penelitian (Thanden dkk., 1996).....	23
Gambar 10.	Alat <i>Magnetic Shaker</i> Pada Metode <i>Batch</i> .....	52
Gambar 11.	Bagan Alir Penelitian.....	55
Gambar 12.	Penampakan Breksi Pada STA 33.....	58
Gambar 13.	Penampakan tuff di STA 20.....	59
Gambar 14.	Peta Geologi Daerah Penelitian.....	60
Gambar 15.	Profil Geologi Sayatan A-B.....	61
Gambar 16.	Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian.....	62
Gambar 17.	Penampakan Mineral Lempung di Daerah Penelitian.....	63
Gambar 18.	Hubungan pH-Eh Pada Metode <i>Batch</i> Untuk Zn.....	83
Gambar 19.	Hubungan pH-Eh Pada Metode <i>Batch</i> Untuk Cr.....	89
Gambar 20.	Hubungan pH-Eh Pada Metode Kolom Eksperimen A Untuk Zn dan Cr.....	93

Gambar 21. Hubungan pH-Eh Pada Metode Kolom Eksperimen B Untuk

Zn dan Cr..... 97

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 1.	Hubungan Waktu Terhadap Perubahan Konsentrasi Larutan Zn...	71
Grafik 2.	Grafik Linearisasi Persamaan Langmuir Pada Zn.....	72
Grafik 3.	Grafik Hubungan Log $C_e$ dan Log $q_e$ Pada Persamaan Freundlich Pada Zn.....	73
Grafik 4.	Hubungan Waktu Terhadap Perubahan Konsentrasi Larutan Cr....	75
Grafik 5.	Grafik Linearisasi Persamaan Langmuir Pada Zn.....	76
Grafik 6.	Grafik Hubungan log $C_e$ Dengan Log $q_e$ Pada Persamaan Freundlich Pada Cr.....	77
Grafik 7.	Grafik Hubungan Waktu dan Konsentrasi Zn.....	80
Grafik 8.	Grafik Hubungan Antara Waktu dan pH Untuk Zn Pada Metode <i>Batch</i> .....	82
Grafik 9.	Grafik Hubungan Antara Waktu dan Eh Untuk Zn Pada Metode <i>Batch</i> .....	82
Grafik 10.	Grafik Hubungan Antara Waktu dan pH Untuk Cr Pada Metode <i>Batch</i> .....	87
Grafik 11.	Grafik Hubungan Antara Waktu dan Eh Untuk Cr Pada Metode <i>Batch</i> .....	88
Grafik 12.	Grafik Hubungan Waktu Dengan pH Pada Metode Kolom Eksperimen A.....	92
Grafik 13.	Grafik Hubungan Antara Waktu dan Eh Pada Metode Kolom Eksperimen A.....	92

Grafik 14. Grafik Hubungan Waktu Dengan pH Pada Metode Kolom	
Eksperimen B.....	96
Grafik 15. Grafik Hubungan Antara Waktu dan Eh Pada Metode Kolom	
Eksperimen B.....	96

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Uji Limbah Batik Desa Wijirejo, Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul, Provinsi D.I. Yogyakarta.....	106
2. Analisa XRD Bentonit Desa Tlogowungu, Kecamatan Kaloran, Kabupaten Temanggung, Provinsi Jawa Tengah.....	107
3. Hasil Uji <i>Cation Exchangable Capacity</i> .....	109
4. Hasil Uji <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR).....	110
5. Hasil Uji <i>Brunauer Emmett Teller</i> (BET) dan <i>Barrett Joyner Halenda</i> (BJH).....	111
6. Deskripsi Petrografi Tuff.....	123
7. Deskripsi Petrografi Batupasir.....	124
8. Deskripsi Petrografi Breksi.....	125
9. Data Hasil Analisis Kimia Ca.....	126
10. Data Hasil Analisis Kimia Na.....	127
11. Data Hasil Analisis Kimia Mg.....	128
12. Data Hasil Analisis Kimia Cr.....	129
13. Data Hasil Analisis Kimia Zn.....	130
14. Data Hasil Analisis Kimia Ca, Na, Mg, Zn, dan Cr Untuk Metode Kolom Eksperimen.....	131