

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Lampiran.....	xvi
Pernyataan Bebas Plagiarisme.....	xvii
Abstrak.....	xviii
 BAB I. PENDAHULUAN.....	 1
I.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
I.2 Rumusan Permasalahan.....	3
I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Manfaat Penelitian.....	4
I.5 Batasan Penelitian.....	4
I.6 Lokasi Penelitian.....	5
I.7 Peneliti Terdahulu.....	5
I.8 Keaslian Penelitian.....	7
 BAB II. DASAR TEORI.....	 9
II.1 Geologi Regional.....	9
II.1.1 Geologi Regional Daerah Penelitian.....	9
II.1.2 Geomorfologi Regional Daerah Penelitian.....	12
II.1.3 Struktur Geologi Regional Daerah Penelitian.....	13
II.2 Karakteristik Fosfat.....	14
II.2.1 Mineralogi Fosfat.....	14
II.2.2 Karakteristik Kimiawi Fosfat.....	16
II.3 Kesesuaian Fosfat Sebagai Material Remediator Berdasarkan Genesanya.....	17
II.3.1. Fosfat Primer.....	17
II.3.2. Fosfat Sedimenter	18
II.3.3. Fosfat Guano.....	18
II.4 Jenis - Jenis Kelompok Mineral Fosfat.....	19
II.4.1 Fluorapatite ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$).....	19
II.4.2 Hydroxylapatite ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$).....	19
II.4.3 Whitlockite ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_2$).....	20
II.4.4 Berlinite (AlPO_4).....	20
II.4.5 Monazite.....	20
II.4.6 Autunite.....	21
II.4.7 Chlorapatite ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$).....	22

II.5 Teori Remediasi oleh Fosfat Alam.....	22
II.5.1. <i>In-Situ Remediation</i>	22
II.5.1.1 Stabilisasi.....	22
II.5.1.1.a <i>Chemical Stabilization</i>	23
II.5.2 <i>In-Situ Inactivation</i>	23
II.5.2.1 Ameliorasi.....	24
II.5.2.1.a Aplikasi TSP (<i>Phosphate</i>).....	24
II.5.3 Sesumber Fosfat dan Kesesuaiananya Dalam Meremediasi Tanah Tercemar.....	25
II.5.4 Jenis Fosfat Berdasarkan Sesumbernya.....	25
II.5.5 Fosfat Sebagai Material Remediator.....	26
II.6 Pencemaran Tanah oleh Logam Berat.....	27
II.6.1. Mekanisme Pencemaran Tanah.....	28
II.6.2. Kecenderungan Material Pencemar dalam Mencemari Tanah.....	28
II.6.3. Karakteristik Tanah yang Mempengaruhi Proses Pencemaran Tanah.....	29
II.7 Asosiasi Logam Berat Bawaan pada Fosfat Alam.....	29
II.8 Pencemaran Tanah oleh Kadmium (Cd).....	29
II.9 Studi Kasus Pencemaran Kadmium (Cd).....	30
II.10.Hipotesis.....	31
 BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	 32
III.1. Tahap Studi Pustaka.....	32
III.2. Tahap Persiapan Alat dan Bahan.....	32
III.2.1 Alat dan Bahan Penelitian di Lapangan.....	33
III.2.2 Alat dan Bahan Penelitian di Laboratorium.....	33
III.3. Tahap Pengambilan Data.....	34
III.3.1 Data Lapangan.....	34
III.3.1.1 Pembuatan Peta Dasar Skala 1:3500.....	34
III.3.1.2 Pemetaan Geologi Detail.....	34
III.3.1.3 Pengambilan Sampel Batuan yang Mengandung Fosfat.....	34
III.3.2 Percobaan Laboratorium.....	35
III.3.2.1. Karakterisasi Mineral Fosfat.....	35
III.3.2.1.a X-Ray Diffraction (XRD).....	35
III.3.2.1.b Atomic Absorption Spectroscopy (AAS).....	36
III.3.2.1.c Petrografi.....	36
III.3.2.1.d Analisis pH.....	37
III.3.2.1.e Analisis Kapasitas Tukar Kation (KTK).....	37
III.3.2.1.f Analisis Fosfat Potensial.....	37
III.3.2.1.g Analisis Fosfat Tersedia.....	37
III.3.2.1.h Analisis Ukuran Butir.....	38
III.3.2.1.i Analisis Massa Jenis (<i>Particle Density</i>).....	38
III.3.2.1.j Analisis C-Organik.....	38

III.3.2.2. Karakterisasi Tanah Uji.....	39
III.3.2.2.a Analisis pH.....	39
III.3.2.2.b Analisis KTK.....	39
III.3.2.2.c Analisis Ukuran Butir Tanah.....	40
III.3.2.2.d Analisis AAS.....	40
III.3.2.2.e Analisis XRD.....	41
III.3.2.2.f Analisis C-Organik.....	41
III.3.2.2.g Analisis Ca-Tersedia.....	41
III.3.2.2.h Analisis Karbonat Tanah (CO ₃ ⁻).....	41
III.3.2.2.i Analisis Massa Jenis (<i>Particle Density</i>).....	42
III.3.2.2.j Analisis Kandungan Air (Kelembaban).....	42
III.3.2.3 Persiapan Percobaan Batch dan Kolom.....	42
III.3.2.3.a Mekanisme Pembuatan Tanah Tercemar Buatan.....	44
III.3.2.3.b Kadar Fosfat yang Digunakan.....	47
III.3.2.4 Percobaan Batch.....	47
III.3.2.5 Percobaan Kolom.....	48
III.4. Tahap Analisis dan Interpretasi Data.....	49
III.5. Jadwal Kegiatan Penelitian.....	51
 BAB IV. GEOLOGI DAERAH PENELITIAN.....	 52
IV.1. Geologi Daerah Penelitian.....	52
IV.1.1. Satuan Batugamping <i>Framestone</i>	58
IV.1.2. Satuan Batugamping <i>Rudstone</i>	60
IV.1.3. Satuan Endapan Alluvial.....	61
IV.2. Mineralisasi Fosfat.....	62
IV.3. Geomorfologi Daerah Penelitian.....	67
 BAB V. KARAKTERISTIK BATUAN, FOSFAT, DAN TANAH.....	 70
V.1. Karakteristik Mineralogi Batuan dan Tanah.....	70
V.1.1. Karakteristik Mineralogi Batuan.....	70
V.1.1.1. Karakteristik Mineralogi Batuan Fosfat.....	70
V.1.1.2. Karakteristik Mineralogi Batugamping.....	75
V.1.2. Karakteristik Mineralogi Tanah.....	89
V.2. Sifat Fisik Batuan Fosfat dan Tanah.....	90
V.2.1. Sifat Fisik Batuan Fosfat.....	90
V.2.2. Sifat Fisik Tanah.....	91
V.3. Sifat Kimiawi Batuan Fosfat dan Tanah.....	95
V.3.1. Sifat Kimiawi Batuan Fosfat.....	95
V.3.2. Sifat Kimiawi Tanah.....	97
 BAB VI. PENGGUNAAN FOSFAT UNTUK REMEDIASI.....	 101
VI.1. Karakteristik Fosfat Daerah Penelitian.....	101

VI.1.1. Karakteristik Kristalografi dan Mineralogi Fosfat.....	101
VI.1.2. Karakteristik Fisik Batuan Fosfat.....	101
VI.1.3. Penyebaran Fosfat di Daerah Penelitian.....	102
VI.2. Remediasi Kadmium (Cd) Dengan Menggunakan Fosfat.....	104
VI.2.1. Percobaan Batch.....	104
VI.2.1.1. Percobaan Batch Pendahuluan.....	106
VI.2.1.2. Percobaan Batch Lanjutan.....	117
VI.2.2. Percobaan Kolom.....	124
 BAB VII. KESIMPULAN.....	 133
VII.1. Kesimpulan.....	133
VII.2. Saran.....	134
 BAB VIII. DAFTAR PUSTAKA.....	 135