

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
KATA PENGANTAR	
Error! Bookmark not defined.	
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
Error! Bookmark not defined.	
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR PETA	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	1
1.1. Latar Belakang	1
1.1.1. Perumusan Masalah	3
1.1.2. Lokasi Daerah Penelitian	4
1.1.3. Keaslian Penelitian	4
1.2. Maksud, Tujuan dan Manfaat Penelitian	13
1.2.1. Maksud Penelitian.....	13
1.2.2. Tujuan Penelitian	13
1.2.3. Manfaat Penelitian	13
1.3. Peraturan Perundang – Undangan.....	14
1.4. Tinjauan Pustaka.....	14
1.4.1. Aki	14
1.4.1.1. Proses Daur Ulang Aki	17
1.4.2. Timbal	21
1.4.3. Dampak Timbal pada Kesehatan	22
1.4.4. Dampak Timbal pada Lingkungan	23
1.4.5. Rekayasa Pengolahan Lahan Tercemar	24
1.4.5.1. Teknik Stabilisasi/Solidifikasi	25

1.4.5.2.	Rekayasa secara Biologis.....	29
1.4.6.	Tanaman Hiperkumulator	31
1.4.7.	Kangkung Darat (<i>Ipomea reptans</i> Poir)	35
1.4.8.	Hanjuang (<i>Cordyline fruibosa</i>)	36
1.5.	Batas Daerah Penelitian	37
1.5.1.	Batas Permasalahan Penelitian	37
1.5.2.	Batas Ekosistem	37
1.5.3.	Batas Sosial.....	37
BAB II	RUANG LINGKUP PENELITIAN	39
2.1.	Lingkup Kegiatan Peleburan Aki	39
2.1.1.	Jenis Kegiatan Penelitian	42
2.1.2.	Komponen Lingkungan	43
2.2.	Kriteria, Indikator dan Asumsi Objek Penelitian	43
2.3.	Kerangka Alur Penelitian	45
BAB III	CARA PENELITIAN	47
3.1.	Jenis Metode Penelitian dan Parameter yang digunakan.....	47
3.2.	Teknik Sampling dan Penentuan Lokasi Sampling	47
3.3.	Perlengkapan Penelitian.....	48
3.4.	Tahapan Penelitian	49
3.4.1.	Tahap Persiapan	51
3.4.2.	Tahap Kerja Lapangan dan Studio I	52
3.4.2.1.	<i>Crosscheck</i> dan Pemetaan Penggunaan Lahan	52
3.4.2.2.	<i>Crosscheck</i> dan Pemetaan Bentuklahan dan Kemiringan Lereng	53
3.4.2.3.	<i>Crosscheck</i> dan Pemetaan Satuan Batuan	53
3.4.2.4.	<i>Crosscheck</i> dan Pemetaan Jenis Tanah.....	53
3.4.2.5.	Pembuatan Peta <i>Flownet</i>	54
3.4.2.6.	Pengecekan dan Pengambilan Sampel Tanah	56
3.4.2.7.	Pembuatan Peta Lintasan Daerah Penelitian	56
3.4.3.	Tahap Kerja Laboratorium	58
3.4.3.1.	Pengujian Awal Fisik Media Tanah	58
3.4.3.2.	Percobaan Fitoremediasi	59
3.4.3.3.	Pengujian	62
3.4.4.	Tahap Kerja Studio II	62

3.4.4.1.	Metode Kuantitatif	63
3.4.4.2.	Efektifitas Hanjuang (<i>Cordyline fruibosa</i>) dan Kangkung (<i>Ipomea reptans</i> Poir) dalam Menyerap Pb dalam Tanah	63
3.4.4.3.	Kerja Untuk Sajian Arahan Pengolahan	64
BAB IV RONA LINGKUNGAN HIDUP		66
4.1.	Geofisik – Kimia.....	66
4.1.1.	Iklim	66
4.1.2.	Bentuklahan	69
4.1.3.	Tanah	74
4.1.4.	Satuan Batuan	77
4.1.5.	Tata Air	79
4.1.6.	Bencana Alam.....	84
4.2.	Biotis	85
4.2.1.	Flora	85
4.2.2.	Fauna.....	86
4.3.	Sosial.....	88
4.3.1.	Demografi	88
4.3.2.	Sosial Ekonomi	88
4.3.3.	Sosial Budaya	89
4.3.4.	Kesehatan Masyarakat	90
4.4.	Penggunaan Lahan	93
BAB V EVALUASI HASIL PENELITIAN		95
5.1.	Persebaran Pb (Timbal) Pada Tanah.....	95
5.1.1.	Proses Penyebaran Pencemaran Timbal Pada Tanah	99
5.2.	Efektifitas Tanaman Hanjuang dan Kangkung dalam Meremediasi Timbal pada Tanah	101
5.2.1.	Karakteristik Media Tanah	101
5.2.2.	Kandungan Pb pada Tanaman	102
5.2.3.	Efektivitas Penyerapan Pb oleh Tanaman	108
5.3.	Arahan Pengelolaan untuk Mengatasi Tanah Tercemar Timbal	112
BAB VI ARAHAN PENGELOLAAN		114
6.1.	Pendekatan Teknologi	114
6.1.1.	Penanaman	114

6.1.2.	Enkapsulasi	117
6.2.	Pendekatan Sosial Ekonomi	120
6.3.	Pendekatan Institusi	121
BAB VII	KESIMPULAN	123
7.1.	Kesimpulan	123
7.2.	Saran	123
PERISTILAHAN	124
DAFTAR PUSTAKA	<u>125</u>
DAFTAR LAMPIRAN	130

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Keaslian Penelitian	6
Tabel 1.2.	Peraturan Perundang-undangan	11
Tabel 1.3.	Tanaman Hiperkumulator Pb	31
Tabel 2.1.	Tabel Kriteria dan Indikator pada Parameter Penelitian.....	44
Tabel 3.1.	Perlengkapan Penelitian Kegunaan, dan Hasil yang didapat	48
Tabel 3.3.	Parameter, Jenis Data Sekunder dan Sumber Data yang Dibutuhkan	51
Tabel 3.4.	Parameter Data Primer dan Karakteristiknya	52
Tabel 4.1.	Data Curah Hujan Kabupaten Bogor 2008- 2017.....	66
Tabel 4.2.	Jumlah Bulan Basah, Bulan Kering dan Bulan Lembab Kabupaten Bogor 2008-2017	67
Tabel 4.3.	Klasifikasi Tipe Iklim	68
Tabel 4.4.	Nama Spesies Flora Desa Cinangka	85
Tabel 4.5.	Nama Spesies Fauna Desa Cinangka	86
Tabel 4.6.	Beberapa Mata Pencaharian Warga Di Desa Cinangka	89
Tabel 4.7.	Jenis Penggunaan Lahan	93
Tabel 5.1.	Hasil Pengujian Kualitas Tanah	95
Tabel 5.2.	Nilai Baku Karakteristik Beracun Melalui TCLP Dan Total Konsentrasi Untuk Penetapan Pengelolaan Tanah Terkontaminasi Limbah Bahan Berbahaya	97
Tabel 5.3.	Hasil Analisis Tanah Sebelum Dilakukan Penanaman	101
Tabel 5.4.	Rata-Rata Kandungan Pb Dalam Tanaman dan Serapan Tanamannya Di Hari Ke-24.....	103
Tabel 5.5.	Rata-Rata Kandungan Pb Dalam Tanaman dan Serapan Tanamannya Di Hari Ke-36	103
Tabel 5.6.	Kandungan Pb Dalam Tanah dan Efektivitas Penyerapan Logam Dalam Tanahnya Pada Hari Ke-24	109
Tabel 5.7.	Kandungan Pb Dalam Tanah dan Efektivitas Penyerapan Logam Dalam Tanahnya Pada Hari Ke-24	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Susunan Bagian Dalam Aki Tampak Depan	15
Gambar 1.2.	Susunan Bagian Dalam Aki Tampak Samping	16
Gambar 1.3.	Skema Proses Elektrokimia	17
Gambar 1.4.	Skema Proses Redoks	17
Gambar 1.5.	Proses kuwen	18
Gambar 1.6.	Skema Daur Ulang Aki dan Cemarannya	18
Gambar 1.7.	Contoh Enkapsulasi Limbah B3 dengan Semen	24
Gambar 1.8.	Sketsa Logam Berat Timbal yang Dilapisi Partikel Semen pada Proses S/S	25
Gambar 1.9.	Vitrifikasi secara <i>In Situ</i>	27
Gambar 1.10.	Kangkung Darat (<i>Ipomea reptans</i> Poir)	32
Gambar 1.11.	Hanjuang (<i>Cordyline fruticosa</i>)	34
Gambar 2.1.	Skema Kegiatan Daur Ulang Aki Bekas.....	40
Gambar 2.2.	Kegiatan Daur Ulang Aki Bekas : a) Mengumpulkan aki bekas Dan slag, b) Memisahkan sel aki dari boks, c) Memasukkan sel aki ke dalam tungku	41
Gambar 2.3.	Hasil Limbah Berupa Slag : a) Slag yang belum di masukkan kedalam karung, b) Slag yang telah dimasukkan ke dalam karung	41
Gambar 2.4.	Penumpukan Slag Dan Boks Aki	42
Gambar 2.5.	Kerangka Alir Pikir	46
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian	50
Gambar 3.2.	Diagram Alir Analisis Tekstur Tanah	54
Gambar 3.3.	Penentuan Tekstur Tanah.....	54
Gambar 3.4.	Pengukuran MAT.....	56
Gambar 3.5.	Pengujian Kadar pH dalam Tanah	56
Gambar 3.6.	Perlakuan pada tanaman penelitian.....	61
Gambar 3.7.	Hasil penanaman selama 24 hari.....	61
Gambar 3.8.	Contoh Enkapsulasi Limbah B3.....	65
Gambar 4.1.	Grafik curah hujan bulanan (mm/bulan) tahun 2008-2017	67
Gambar 4.2.	Kenampakan Profil Tanah	75

Gambar 4.3.	Pengukuran Ketebalan Tanah	75
Gambar 4.4.	Berangkal	78
Gambar 4.5.	Endapan aluvial.....	78
Gambar 4.6.	a. Singkapan <i>Tuff</i> dan b. <i>tuff</i>	79
Gambar 4.7.	a. Kali Cinangka, b. Sungai Ciampea, c. Salah Satu Sumur Warga	82
Gambar 4.8.	Flora di daerah lapangan (4) Pohon singkong (<i>Manihot esculenta</i>), (6) Pohon Ceri (<i>Muntingia calabura L.</i>), (8) Bambu (<i>Bambusa vulgaris Schrad</i>), (11) Pohon beringin (<i>Ficus benjamina</i>)	85
Gambar 4.9.	Fauna di daerah penelitian (3) Ayam (<i>Gallus gallus</i>), (4) Kucing (<i>Felis silvestris catus</i>), (6) Merpati (<i>Columba livia domestica</i>), (9) Capung (<i>Neurothemis sp</i>)	87
Gambar 4.10.	Lapangan kerja didaerah penelitian (6) Pengrajin, (15) Pengusaha kecil	89
Gambar 4.11.	Prasarana pendidikan dan ibadah a. SD Negeri Cinangka 02, b. PAUD MLATI 2, c. SD Negeri Cinangka 03, d. Masjid.....	90
Gambar 4.12.	Puskesmas Pasir, Desa Cinangka	91
Gambar 4.13.	Kandungan Timbal Pada Beberapa Anak Di Desa Cinangka.....	91
Gambar 4.14.	Dampak Pencemaran Timbal dalam Darah.....	92
Gambar 4.15.	Penggunaan lahan di daerah lapangan a. Pemukiman, b. Kebun, c. Sawah	93
Gambar 5.1.	Tempat pengambilan sampel a. LP 17, b. LP 18	97
Gambar 5.2.	Skema Proses Penyebaran Pencemaran Pb pada lingkungan	100
Gambar 5.3.	Penampang Akar Tanaman Hanjuang (<i>Cordyline fruibosa</i>) a. Konsentrasi Pb 10032,84 ppm dan b. Konsentrasi Pb 157,82 ppm Hari Penanaman Ke-24	106
Gambar 5.4.	Penampang Akar Tanaman Hanjuang (<i>Cordyline fruibosa</i>) a. Konsentrasi Pb 10032,84 ppm dan b. Konsentrasi Pb 157,82 ppm Hari Penanaman Ke-36	106
Gambar 5.5.	Penampang Akar Tanaman Kangkung Darat (<i>Ipomea reptans Poir</i>) a. Konsentrasi Pb 10032,84 ppm dan b. Konsentrasi Pb 157,82 ppm Hari Penanaman Ke-24.....	108

Gambar 5.6.	Penampang Akar Tanaman Kangkung Darat (<i>Ipomea reptans</i> Poir) a. Konsentrasi Pb 10032,84 ppm dan b. Konsentrasi Pb 157,82 ppm Hari Penanaman Ke-36	109
Gambar 5.7.	Grafik Rerata Efektivitas Penyerapan Pb Pada Tanah Pb 157,82 ppm	110
Gambar 5.8.	Grafik Rerata Efektivitas Penyerapan Pb Pada Tanah Pb 10032,84 ppm	111
Gambar 5.9.	Sketsa penampang Akar Tanaman A.Hanjuang dan B. Kangkung Darat Pada Tanah 5 kg.....	112
Gambar 6.1.	Perancangan Dengan Metode Penanaman Tampak Atas	116
Gambar 6.2.	Perancangan Dengan Metode Penanaman Tampak Depan	116
Gambar 6.3.	Perancangan Dengan Metode Penanaman Tampak Samping	116
Gambar 6.4.	Desain Rancangan Enkapsulasi Secara 2D	118
Gambar 6.5.	Perancangan Dengan Metode Enkapsulasi Tampak Atas	119
Gambar 6.6.	Perancangan Dengan Metode Enkapsulasi Tampak Depan	119
Gambar 6.7.	Perancangan Dengan Metode Enkapsulasi Tampak Samping	120

DAFTAR PETA

Peta 1.1.	Peta Administrasi Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat	5
Peta 1.2.	Peta Batas Penelitian Daerah Penelitian.....	38
Peta 3.1.	Peta Lintasan Daerah Penelitian.....	57
Peta 4.1.	Peta Topografi Daerah Penelitian	71
Peta 4.2.	Peta Bentuklahan Daerah Penelitian	72
Peta 4.3.	Peta Kemiringan Lereng Daerah Penelitian	73
Peta 4.4.	Peta Jenis Tanah Daerah Penelitian	77
Peta 4.5.	Peta Satuan Batuan Daerah Penelitian	80
Peta 4.6.	Peta <i>Flownet</i> Daerah Penelitian	83
Peta 4.7.	Peta Penggunaan Lahan Daerah Penelitian.....	94
Peta 5.1.	Peta Konsentrasi Pb Dalam Tanah di Sekitar Kegiatan Peleburan Aki Bekas Daerah Penelitian.....	87
Peta 6.1.	Peta Arahan Pengelolaan Daerah Penelitian	122

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Penetapan Kadar Air Tanah	130
Lampiran 2.	Perhitungan Kapasitas Lapang	130
Lampiran 3.	Konsentrasi Pb pada Tanah Awal	132
Lampiran 4.	Perhitungan Serapan Pb dalam Tanaman	132
Lampiran 5.	Tabel rata-rata kandungan Pb dalam tanaman dan serapan tanamannya di hari ke-24	136
Lampiran 6.	Tabel rata-rata kandungan Pb dalam tanaman dan serapan tanamannya di hari ke-36	136
Lampiran 7.	Perhitungan Efektivitas Penyerapan Pb	137
Lampiran 8.	Tabel Kandungan Pb Dalam Tanah Dan Efektivitas Penyerapan Logam dalam Tanahnya Pada Hari Ke-24	141
Lampiran 9.	Titik Pengukuran MAT	142
Lampiran 10.	Titik Pengambilan Sampel Tanah	142
Lampiran 11.	Foto Pengerjaan Laboratorium	143
Lampiran 12.	Foto Kegiatan Penanaman	144
Lampiran 13.	Hasil Laboratorium.....	145
Lampiran 14.	Lampiran Batas Maksimum Pb dalam Tanah	149
Lampiran 15.	Lampiran Tingkat Kesuburan Tanah.....	151