

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| INTISARI..... | v |
| ABSTRACT | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| I.1 Latar Belakang | 1 |
| I.2 Perumusan Masalah | 3 |
| I.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| I.4 Lokasi Penelitian | 3 |
| I.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| I.6 Batasan Penelitian..... | 5 |
| I.7 Keaslian Penelitian | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 9 |
| II.1 Geologi Daerah Penelitian | 9 |
| II.2 Pencemaran Tanah Oleh Logam Berat di TPA | 12 |
| II.3 Tekstur Tanah (Ukuran Butir)..... | 16 |
| II.4 Kimia Tanah..... | 18 |
| II.5 Analisis Logam Berat dengan ICP..... | 28 |
| II.6 Fitoremediasi | 28 |
| II.7 Perhitungan efektivitas serapan..... | 37 |
| II.8 Perhitungan <i>mass balance</i> dan <i>removal efficiency</i> Pb dan Zn dalam tanah setelah proses fitoremediasi | 37 |
| II.9 Hipotesis | 38 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 39 |
| III.1 Penentuan masalah dan studi pustaka..... | 39 |
| III.2 Pengambilan sampel tanah..... | 39 |
| III.3 Analisis tekstur tanah..... | 40 |
| III.4 Analisis kimia tanah | 41 |
| III. 5 Analisis mineralogi tanah..... | 42 |
| III. 6 Analisis konsentrasi Pb dan Zn | 43 |

| | |
|---|-----------|
| III. 7 Percobaan fitoremediasi..... | 43 |
| III.8 Analisis konsentrasi Pb dan Zn tanaman | 47 |
| III. 9 Hasil analisis data..... | 48 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 51 |
| IV.1 Analisis sifat fisik tanah | 51 |
| IV.1.1 Tekstur tanah..... | 51 |
| IV.2 Analisis kimia tanah | 51 |
| IV. 3 Analisis konsentrasi Pb dan Zn..... | 57 |
| IV.4 Percobaan fitoremediasi | 59 |
| IV.4.1 Pertumbuhan tanaman..... | 59 |
| IV.4.2 Analisis konsentrasi Pb dan Zn pada tanaman | 60 |
| IV.4 Hasil Analisis Data..... | 67 |
| IV.4.1 Hasil Analisis Tanah..... | 67 |
| IV.4.2 Hasil analisis tanaman..... | 69 |
| IV.4.3 Analisis perhitungan <i>mass balance</i> dan removal efficiency Pb dan Zn dalam tanah setelah fitoremediasi | 72 |
| IV.4.4 Pengaruh karakteristik tanah terhadap efektifitas serapan..... | 74 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 77 |
| V.1 Kesimpulan | 77 |
| V.2 Saran..... | 78 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 79 |
| LAMPIRAN..... | 83 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 1.1 | Peta lokasi TPA Piyungan..... | 4 |
| Gambar 2.1 | Peta geologi daerah penelitian putra (2001)..... | 11 |
| Gambar 2.2 | Penampang Geologi Daerah Penelitian (Putra, 2001)..... | 11 |
| Gambar 2.3 | Diagram segitiga tekstur tanah dan sebaran besar butir (Buol et.al, 1980)..... | 17 |
| Gambar 2.4 | Grafik distribusi ukuran butir..... | 18 |
| Gambar 2.5 | Proses Fitoekstraksi/Fitoakumulasi. Akar tumbuhan menyerap kontaminan dan selanjutnya ditranslokasi ke dalam organ tumbuhan (ITRC, 2001)..... | 29 |
| Gambar 2.6 | Proses Rizofiltrasi. Akar tumbuhan mengadsorpsi atau presipitasi kontaminan pada zona akar (ITRC, 2001)..... | 30 |
| Gambar 2.7 | Proses Fitostabilisasi. Akar tumbuhan melakukan imobilisasi kontaminan dengan cara mengadsorpsi pada permukaan | 31 |
| Gambar 2.8 | Proses Rizodegradasi. Kontaminan diuraikan oleh mikroba dalam tanah (ITRC,2001)..... | 32 |
| Gambar 2.9 | Fitodegradasi. Organ tumbuhan menguraikan kontaminan yang diserap melalui proses metabolisme tumbuhan (ITRC,2001)..... | 32 |
| Gambar 2.10 | Proses Fitovolatilisasi. Penyerapan Kontaminan oleh tumbuhan dan dikeluarkan dalam bentuk uap ke atmosfer (ITRC,2001)..... | 33 |
| Gambar 3.1 | (a) aliran sungai yang telah tercemar oleh air limbah TPA Piyungan, (b) Pengambilan sampel tanah..... | 39 |
| Gambar 3.2 | Pengambilan sampel tanah menggunakan bor tangan..... | 40 |
| Gambar 3.3 | Rumah Kaca dalam percobaan fitoremediasi yang berlokasi di Cangkringan, Yogyakarta..... | 44 |
| Gambar 3.4 | Bagan Perlakuan sampel percobaan fitoremediasi..... | 45 |
| Gambar 3.5 | (A)Pembibitan bayam dengan biji dan (B) Jarak Pagar dengan stek, (a) Tanah Kontrol dan (b) Tanah tercemar..... | 46 |
| Gambar 3.6 | (a) Pemisahan sampel akar, batang, dan daun pada jarak pagar. (b) Pemisahan sampel akar, batang, dan daun pada bayam | 47 |
| Gambar 3.7 | Tahapan-Tahapan yang dilakukan didalam penelitian | 49 |
| Gambar 3.8 | Peta Lokasi Pengambilan Sampel | 50 |
| Gambar 4.1 | Grafik Analisis XRD tanah (<i>bulk powder</i>) | 55 |
| Gambar 4.2 | Grafik Analisis XRD tanah (<i>clay Air Dried</i>) | 56 |
| Gambar 4.3 | Grafik Analisis XRD tanah (<i>clay Ethylen Glycol</i>) | 56 |
| Gambar 4.4 | Grafik Analisis XRD tanah (<i>clay Heated 550C</i>) | 57 |
| Gambar 4.5 | Tanaman Bayam (<i>Amaranthus spinosus</i> L.) (a) dan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i>) (b) dengan pemanenan 1(A), pemanenan 2 (B), dan pemanenan 3 (C)..... | 60 |
| Gambar 4.6 | Konsentrasi Pb pada Jarak Pagar di akar (A) dan pucuk (B)... | 62 |
| Gambar 4.7 | Konsentrasi Pb pada Bayam di akar (A) dan pucuk (B)..... | 63 |
| Gambar 4.8 | Konsentrasi Zn pada Jarak Pagar di akar (A) dan pucuk (B)... | 64 |
| Gambar 4.9 | Konsentrasi Zn pada Jarak Pagar di akar (A) dan pucuk (B)... | 65 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 1.1 | Perbandingan penelitian-penelitian terdahulu di lokasi penelitian yang sama..... | 6 |
| Tabel 2.1 | Konsentrasi Pb dan Zn di daerah Interface (Wijanarko, 2011).. | 14 |
| Tabel 2.2 | Komposisi Sampah di TPA Piyungan (Simon, 2007)..... | 14 |
| Tabel 2.3 | Hasil Analisis Sampel Airlindi (TPA Piyungan) (Phonlahath, 2011)..... | 15 |
| Tabel 2.4 | Hasil Analisis <i>Leachate</i> TPA Piyungan (Unit Pengelolaan TPA Piyungan, 2002)..... | 16 |
| Tabel 2.5 | Kriteria nilai pH dalam tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009) ... | 19 |
| Tabel 2.6 | Kriteria KTK dan Bahan Organik dalam tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009)..... | 20 |
| Tabel 3.1 | Perlakuan sampel percobaan fitoremediasi..... | 45 |
| Tabel 4.1 | Analisis XRD pada tanah TPA Piyungan (<i>bulk powder</i>) | 55 |
| Tabel 4.2 | Analisis XRD pada tanah TPA Piyungan (<i>clay Air Dried</i>)..... | 55 |
| Tabel 4.3 | Analisis XRD pada tanah TPA Piyungan (<i>clay Ethylen Glycol</i>).. | 56 |
| Tabel 4.4 | Analisis XRD pada tanah TPA Piyungan (<i>clay Heated 550C</i>)... | 57 |
| Tabel 4.5 | Hasil Pengukuran konsentrasi Pb dan Zn | 58 |
| Tabel 4.6 | Hasil pengukuran konsentrasi Pb pada tanaman (mg/kg)..... | 61 |
| Tabel 4.7 | Hasil pengukuran konsentrasi Zn pada tanaman (mg/kg)..... | 61 |
| Tabel 4.8 | Efisiensi(%) serapan konsentrasi Pb pada sampel jarak pagar dan bayam..... | 66 |
| Tabel 4.9 | Efisiensi(%) serapan konsentrasi Pb pada sampel jarak pagar dan bayam..... | 66 |
| Tabel 4.10 | Mass balance Pb dalam tanah pada tanaman jarak pagar pada pemanenan ke-3..... | 72 |
| Tabel 4.11 | Mass balance Pb dalam tanah pada tanaman bayam pada pemanenan ke-3..... | 73 |
| Tabel 4.12 | Mass balance Zn dalam tanah pada tanaman bayam pada pemanenan ke-3 | 73 |
| Tabel 4.13 | Mass balance Zn dalam tanah pada tanaman bayam pada pemanenan ke-3 | 73 |
| Tabel 4.14 | Pengaruh karakteristik tanah terhadap efektifitas serapan Pb pada pemanenan ke-3..... | 74 |
| Tabel 4.15 | Pengaruh karakteristik tanah terhadap efektifitas serapan Zn pada pemanenan ke-3..... | 74 |