

**POTENSI TANAMAN ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*), KAYU  
APU (*Pistia stratiotes*), DAN KIAMBANG (*Salvinia molesta*) UNTUK  
FITOREMEDIASI AIR SUNGAI TERCEMAR KADMIUM (Cd) DARI  
LUMPUR LAPINDO**

Oleh :

**ALUSTIA FARADITHA NALASARI  
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN TANAH  
MALANG  
2013**

**POTENSI TANAMAN ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*), KAYU  
APU (*Pistia stratiotes*), DAN KIAMBANG (*Salvinia molesta*) UNTUK  
FITOREMEDIASI AIR SUNGAI TERCEMAR KADMIUM (Cd) DARI  
LUMPUR LAPINDO**

Oleh :

**ALUSTIA FARADITHA NALASARI**

**0910480186**

**MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarna Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN TANAH  
MALANG  
2013**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2013

Alustia Faraditha Nalasari



**LEMBAR PERSETUJUAN**

Judul Skripsi : **POTENSI TANAMAN ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*), KAYU APU (*Pistia stratiotes*), DAN KIAMBANG (*Salvinia molesta*) UNTUK FITOREMEDIASI AIR SUNGAI TERCEMAR KADMIUM (Cd) DARI LUMPUR LAPINDO**

Nama Mahasiswa : **ALUSTIA FARADITHA NALASARI**

NIM : 0910480186

Jurusan : TANAH

Program Studi : AGROEKOTEKNOLOGI

Minat : MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Sugeng Priyono, SU.  
NIP. 19580214 198503 1 003

Prof. Ir. Eko Handayanto M.Sc, Ph.D  
NIP. 19520305 197903 1 004

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Tanah

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU  
NIP. 19540501 1981003 1 006

Tanggal Persetujuan :

**LEMBAR PENGESAHAN**

Mengesahkan

**MAJELIS PENGUJI**

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Sugeng Prijono, SU.  
NIP. 19580214 198503 1 003

Prof. Ir. Eko Handayanto, M.Sc, Ph.D  
NIP. 19520305 197903 1 004

Penguji III

Penguji IV

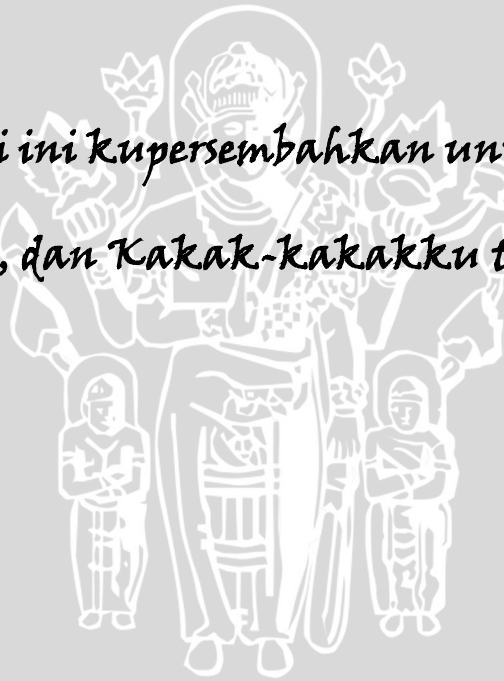
Ir. Widiyanto, M.Sc  
NIP. 19530212 197903 1 004

Ir. Sri Rahayu Utami, M.Sc, Ph.D  
NIP. 19611028 198701 2 001

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

*Skripsi ini kupersembahkan untuk  
Ayah, Ibu, dan Kakak-kakakku tercinta*



## RINGKASAN

**ALUSTIA FARADITHA NALASARI: 0910480186.** Potensi Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*), Kayu Apu (*Pistia stratiotes*), dan Kiambang (*Salvinia molesta*) untuk Fitoremediasi Air Sungai Tercemar Kadmium (Cd) dari Lumpur Lapindo. Di bawah bimbingan Sugeng Prijono dan Eko Handayanto.

Semburan lumpur Lapindo merupakan bencana ekologis nasional. Bencana lumpur Lapindo mengakibatkan kerugian di berbagai bidang, baik bidang sosial, ekonomi maupun ekologi. Salah satu upaya pengendalian lumpur Lapindo adalah dengan membuang lumpur Lapindo ke sungai Porong. Pencemaran air sungai oleh lumpur Lapindo mengakibatkan kualitas air sungai menurun sehingga membahayakan kehidupan biota perairan serta kesehatan manusia. Salah satu logam berat yang mencemari air sungai adalah logam kadmium. Kandungan logam kadmium yang melebihi ambang batas dalam perairan dapat menjadi racun. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan fitoremediasi. Beberapa tanaman air mempunyai kemampuan tinggi menyerap logam berat. Eceng gondok, kayu apu dan kiambang dapat dijadikan sebagai fitoremediator. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan eceng gondok, kayu apu dan kiambang dalam menyerap logam kadmium pada media air tercemar kadmium dari lumpur Lapindo, menentukan spesies tanaman yang paling efektif untuk menyerap logam kadmium di perairan dan mengetahui persentase penurunan konsentrasi logam kadmium pada masing-masing perlakuan.

Penelitian dilakukan di rumah plastik di Desa Kejapanan Kecamatan Gempol Kabupaten Pasuruan, Laboratorium Kimia Universitas Negeri Malang, Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya, dan Laboratorium Fisika Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan April sampai Mei 2013. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 12 satuan percobaan. Perlakuan-perlakuan tersebut terdiri dari: A0= Media air tanpa tanaman (kontrol), A1= Media air + tanaman eceng gondok, A2= Media air + tanaman kayu apu dan A3= Media air + tanaman kiambang. Pengamatan konsentrasi kadmium dalam media air dilakukan pada 2, 4, 6, 8, dan 10 HST sedangkan konsentrasi kadmium pada tanaman, bobot segar, suhu, pH, BOD, COD, dan DO dilakukan pada 0 HST dan 10 HST. Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji F pada taraf 5% dan jika berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum, perlakuan A3, yaitu media air yang ditanami tanaman kiambang merupakan tanaman yang paling efektif dalam menyerap konsentrasi kadmium dalam media air tercemar kadmium dari lumpur Lapindo. Setelah 10 HST, konsentrasi kadmium pada media air yang ditanami kiambang menurun dari 0,2 ppm menjadi 0,006 ppm atau sebesar 97,17%, sedangkan pada tanaman eceng gondok menjadi 0,010 ppm atau 94,83% dan tanaman kayu apu menjadi 0,019 ppm atau 90,50%.

## SUMMARY

**ALUSTIA FARADITHA NALASARI. 0910480186.** The Potential of *Eichornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, and *Salvinia molesta* for Phytoremediation of River Water Contaminated by Cadmium (Cd) of Lapindo Mudflow. Supervised by Sugeng Prijono and Eko Handayanto.

---

Lapindo mudflow is a national ecological disaster. Lapindo mud disaster resulted in losses various fields, both social, economic, and ecological. One of the efforts to control the Lapindo mud is by removing the Lapindo mud to the Porong river. Water pollution of river by Lapindo mud resulted water quality of river declines so that endangering the lives of the aquatic biota and human health. One of the heavy metals contaminates river water is cadmium metal. Cadmium metal content exceeding thresholds in water can be toxic. Efforts that can be done to overcome this is by phytoremediation. Some aquatic plants have a high ability to absorb heavy metals. *Eichornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, and *Salvinia molesta* can be made as phytoremediator. This research aims to know the ability of *Eichornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, and *Salvinia molesta* in absorbing cadmium metal in medium of water contaminated by cadmium of Lapindo Mudflow, to determine the most effective plant species to absorb cadmium metal in water and to know the percentage decrease in the content of cadmium metal in each treatments.

Research carried out at the plastic house in village Kejapanan subdistrict Gempol district Pasuruan, Chemistry Laboratory of State University of Malang, Chemistry Laboratory of Sciences Faculty Brawijaya University and Soil Physics Laboratory of Agriculture Faculty Brawijaya University in April to May 2013. Research was done by Completely Randomize Design (CRD). There are 4 treatments is repeated 3 times, so retrieved 12 units of the research. Treatments consists of: A0= water medium without plants (control), A1= water medium + *Eichornia crassipes*, A2= water medium + *Pistia stratiotes*, and A3= water medium + *Salvinia molesta*. Observation on the concentration of cadmium in water medium made on 2, 4, 6, 8, and 10 DAP while the concentration of cadmium in plants, fresh weight, temperature, pH, BOD, COD, and DO made on 0 and 10 DAP. The observation data analyzed by F test on probability 5% and if markedly dissimilar then continued by Duncan test on probability 5%.

The results showed that in general, A3 treatment, that is the water medium who cultivates *Salvinia molesta* is the most effective in absorbing the concentration of cadmium in water contaminated with cadmium of Lapindo mudflow. After 10 HST, the concentration of cadmium in the water medium who cultivates *Salvinia molesta* declined from 0,2 ppm became 0,006 ppm or 97,17%, while on *Eichornia crassipes* became 0,010 ppm or 94,83% and on *Pistia stratiotes* became 0,019 or 90,50%.



## KATA PENGANTAR

Penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Potensi Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*), Kayu Apu (*Pistia stratiotes*), dan Kiambang (*Salvinia molesta*) untuk Fitoremediasi Air Sungai Tercemar Kadmium (Cd) dari Lumpur Lapindo”. Skripsi ini merupakan salah satu tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Pertama, penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Sugeng Prijono, SU., dan Prof. Ir. Eko Handayanto, M.Sc, Ph.D, selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis. Kedua, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Widiyanto, M.Sc dan Ir. Sri Rahayu Utami, M.Sc, Ph.D selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan-masukan dalam skripsi ini. Ketiga, penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Yulia Nuraini, MS selaku ketua Program Studi Agroekoteknologi dan Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU selaku ketua Jurusan Tanah atas segala nasihat dan bimbingannya kepada penulis, seluruh dosen atas bimbingan dan arahan yang selama ini diberikan serta kepada karyawan Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya atas fasilitas dan bantuan yang diberikan.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada orangtua dan kakak atas doa, cinta, kasih sayang, pengertian dan dukungan yang diberikan kepada penulis. Nia Erfiana dan Yohanes Ginting atas kerjasamanya dalam penelitian ini. Rekan-rekan Tanah khususnya angkatan 2009 atas bantuan, dukungan dan kebersamaan selama ini. Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

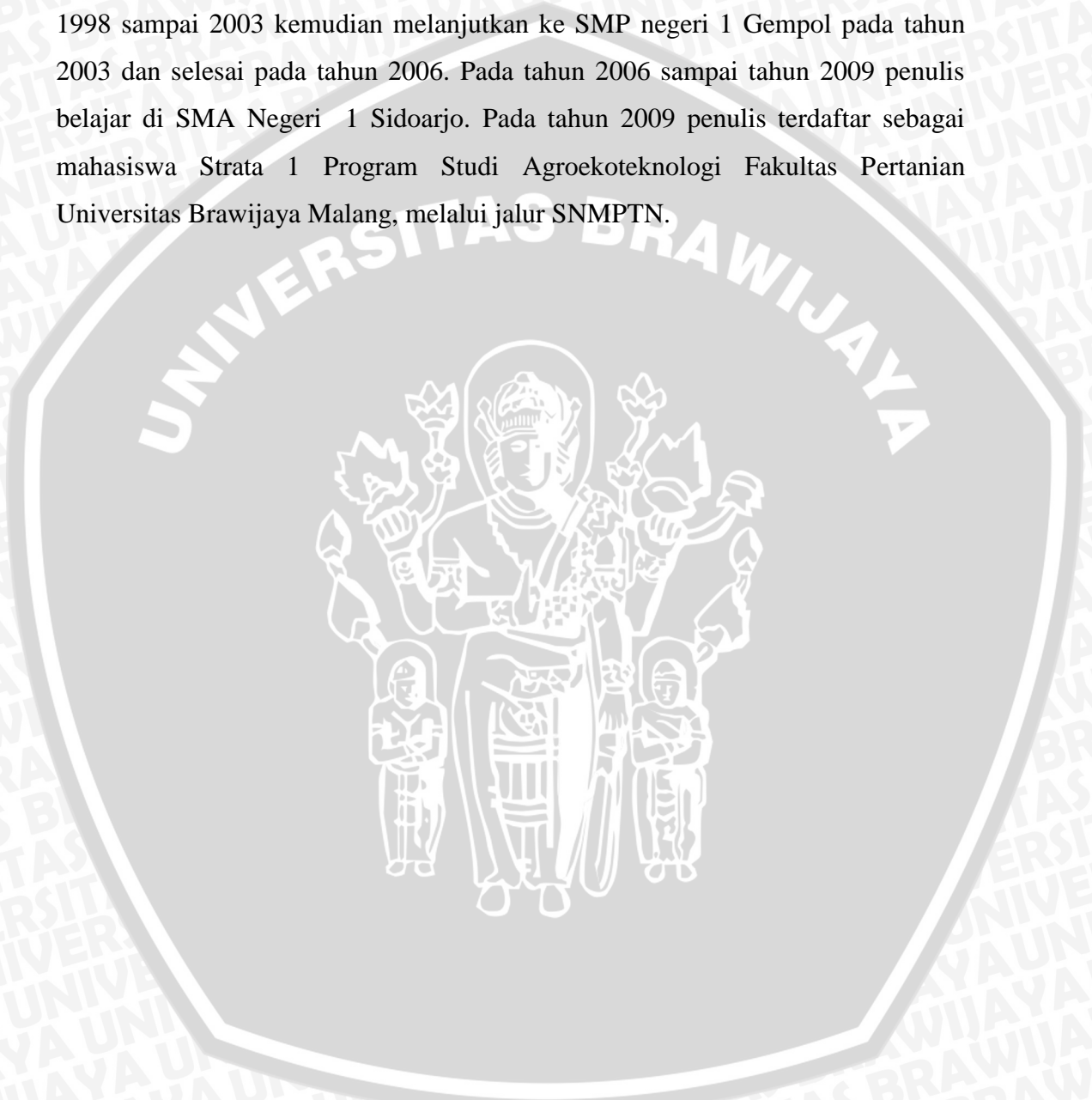
Malang, Agustus 2013

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pasuruan pada tanggal 5 Januari 1991 sebagai putri ketiga dari tiga bersaudara dari Bapak Kasiadi dan Ibu Solikhah.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Kejapanan 1 pada tahun 1998 sampai 2003 kemudian melanjutkan ke SMP negeri 1 Gempol pada tahun 2003 dan selesai pada tahun 2006. Pada tahun 2006 sampai tahun 2009 penulis belajar di SMA Negeri 1 Sidoarjo. Pada tahun 2009 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, melalui jalur SNMPTN.



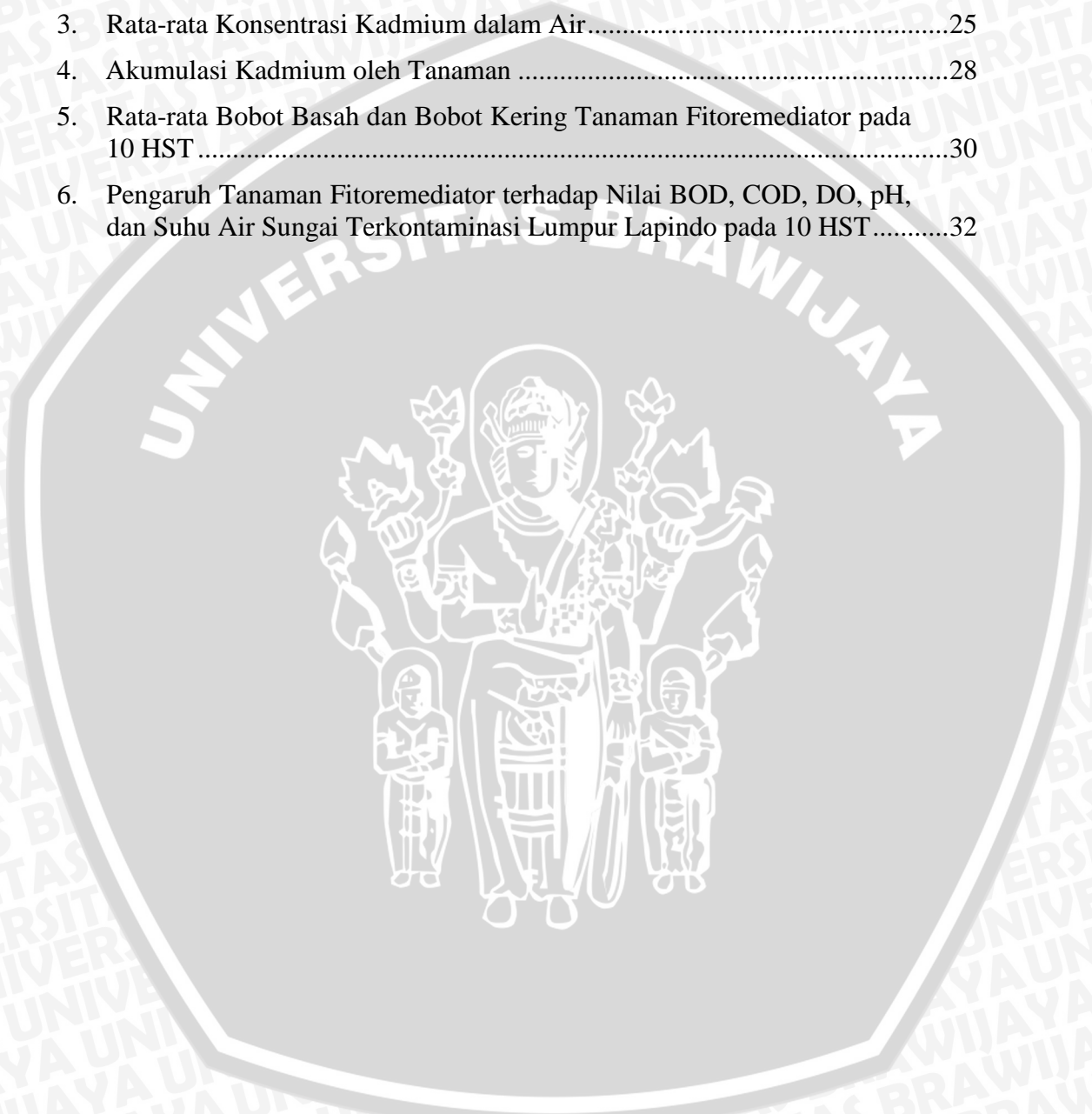
## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Hipotesis.....	3
1.5. Manfaat.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Lumpur Panas Lapindo .....	4
2.2. Logam Kadmium.....	4
2.3. Fitoremediasi.....	5
2.3.1. Pengertian fitoremediasi .....	5
2.3.2. Mekanisme kerja fitoremediasi .....	6
2.3.3. Tanaman yang bisa digunakan untuk fitoremediasi .....	7
2.4. Eceng gondok ( <i>Eichornia crassipes</i> ) .....	8
2.4.1. Klasifikasi eceng gondok.....	8
2.4.2. Morfologi eceng gondok .....	9
2.4.3. Asal tanaman eceng gondok dan sebaran geografi.....	9
2.4.4. Faktor ekologi.....	10
2.4.5. Efisiensi eceng gondok mengurangi pencemar air .....	10
2.5. Kayu apu ( <i>Pistia stratiotes</i> ).....	11
2.5.1. Klasifikasi kayu apu .....	11
2.5.2. Morfologi Kayu Apu .....	11
2.5.3. Asal tanaman kayu apu dan sebaran geografi .....	12
2.5.4. Faktor ekologi.....	12
2.5.5. Efisiensi kayu apu mengurangi pencemar air.....	12
2.6. Kiambang ( <i>Salvinia molesta</i> ).....	13
2.6.1. Klasifikasi kiambang .....	13
2.6.2. Morfologi kiambang.....	14
2.6.3. Asal tanaman kiambang dan sebaran geografi .....	15
2.6.4. Faktor ekologi.....	15
2.6.5. Kiambang sebagai fitoremediator.....	16
2.7. Parameter Kualitas Air .....	16
2.7.1. Suhu .....	16

2.7.2.	pH .....	16
2.7.3.	BOD ( <i>Biological Oxygen Demand</i> ).....	16
2.7.4.	COD ( <i>Chemical Oxygen Demand</i> ).....	17
2.7.5.	DO ( <i>Dissolved Oxygen</i> ).....	17
2.8.	Alur Pikir Penelitian.....	18
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>		<b>19</b>
3.1.	Tempat dan Waktu .....	19
3.2.	Bahan dan Alat .....	19
3.2.1.	Bahan .....	19
3.2.2.	Alat .....	19
3.3.	Perlakuan dan Rancangan Penelitian .....	20
3.4.	Pelaksanaan Penelitian .....	20
3.4.1.	Analisis awal sampel air .....	20
3.4.2.	Aklimatisasi tanaman .....	23
3.4.3.	Penanaman dan pengamatan pertumbuhan tanaman .....	23
3.5.	Analisis Data .....	24
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>25</b>
4.1.	Konsentrasi Kadmium pada Media Air.....	25
4.2.	Akumulasi Logam Kadmium pada Tanaman.....	27
4.3.	Bobot Basah dan Bobot Kering Tanaman.....	29
4.4.	Pengaruh Fitoremediasi terhadap Kualitas Air Sungai .....	31
4.4.1.	BOD ( <i>Biological Oxygen Demand</i> ).....	31
4.4.2.	COD ( <i>Chemical Oxygen Demand</i> ).....	32
4.4.3.	DO ( <i>Dissolved Oxygen</i> ).....	33
4.4.4.	pH .....	33
4.4.5.	Suhu .....	34
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>35</b>
5.1.	Kesimpulan.....	35
5.2.	Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>40</b>

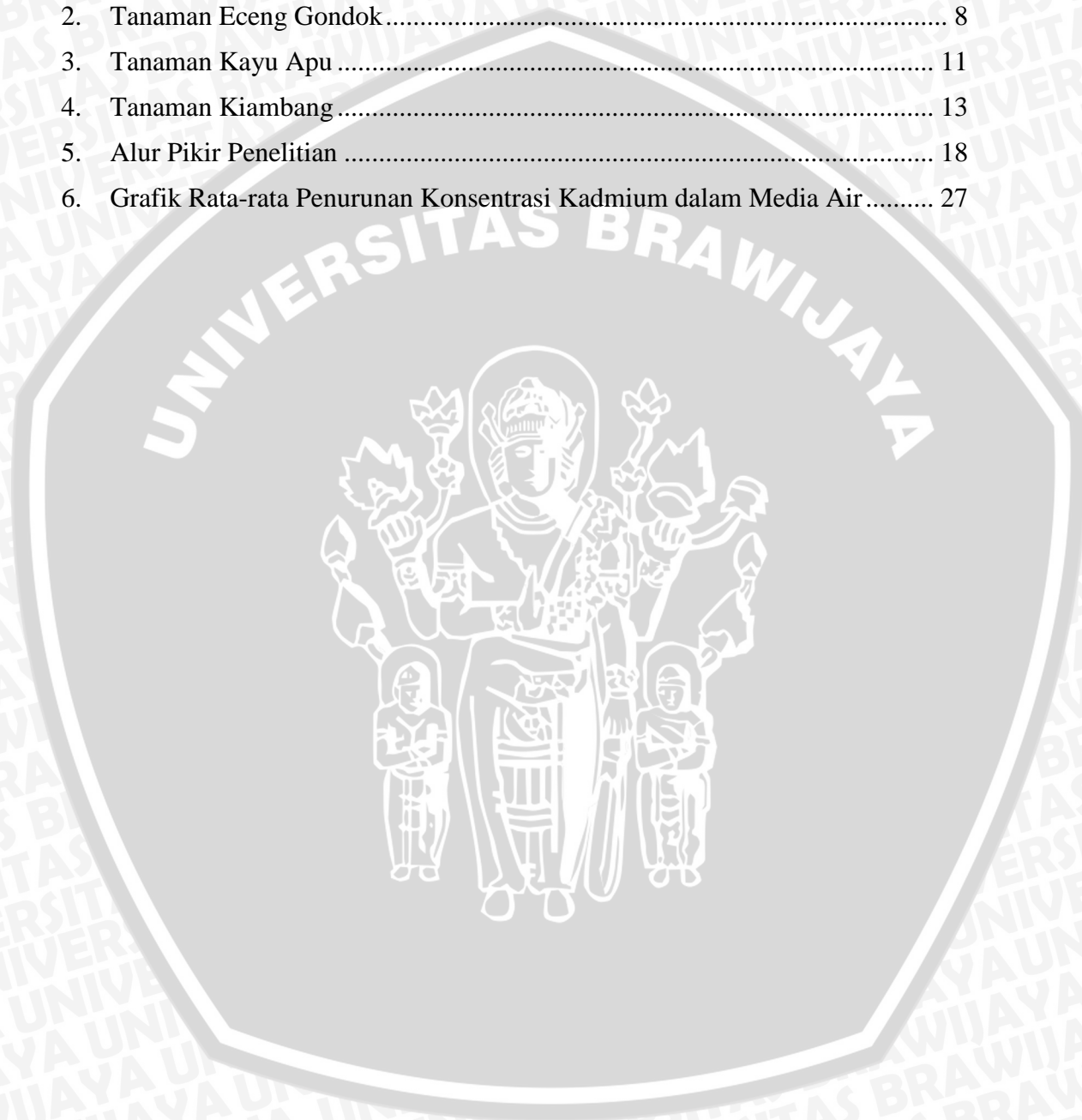
**DAFTAR TABEL**

Nomor	Teks	Halaman
1.	Perlakuan Penelitian.....	20
2.	Hasil Analisis Dasar Sampel Air .....	23
3.	Rata-rata Konsentrasi Kadmium dalam Air.....	25
4.	Akumulasi Kadmium oleh Tanaman .....	28
5.	Rata-rata Bobot Basah dan Bobot Kering Tanaman Fitoremediator pada 10 HST .....	30
6.	Pengaruh Tanaman Fitoremediator terhadap Nilai BOD, COD, DO, pH, dan Suhu Air Sungai Terkontaminasi Lumpur Lapindo pada 10 HST.....	32



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kemungkinan Jalur Penyerapan Polutan dalam Tanaman pada Proses Fitoremediasi.....	6
2.	Tanaman Eceng Gondok.....	8
3.	Tanaman Kayu Apu.....	11
4.	Tanaman Kiambang.....	13
5.	Alur Pikir Penelitian.....	18
6.	Grafik Rata-rata Penurunan Konsentrasi Kadmium dalam Media Air.....	27



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan Penelitian.....	40
2.	Kondisi Lokasi Pengambilan Sampel .....	41
3.	Tanaman yang Digunakan dalam Penelitian Sebelum Ditanam.....	42
4.	Rata-rata Jumlah Kadmium dalam Media Air Setelah Fitoremediasi .....	43
5.	Persentase Rata-rata Penurunan Konsentrasi Kadmium dalam Media Air .....	43
6.	Analisis Ragam Nilai Konsentrasi Kadmium dalam Media Air pada 2 HST .....	43
7.	Analisis Ragam Nilai Konsentrasi Kadmium dalam Media Air pada 4 HST .....	43
8.	Analisis Ragam Nilai Konsentrasi Kadmium dalam Media Air pada 6 HST .....	44
9.	Analisis Ragam Nilai Konsentrasi Kadmium dalam Media Air pada 8 HST .....	44
10.	Analisis Ragam Nilai Konsentrasi Kadmium dalam Media Air pada 10 HST .....	44
11.	Analisis Ragam Nilai Total Akumulasi Kadmium dalam Tanaman Setelah Fitoremediasi.....	44
12.	Analisis Ragam Nilai Berat Basah Tanaman pada 10 HST.....	44
13.	Analisis Ragam Nilai Berat Kering Tanaman pada 10 HST .....	45
14.	Analisis Ragam Nilai BOD Media Air Setelah Fitoremediasi .....	45
15.	Analisis Ragam Nilai COD Media Air Setelah Fitoremediasi .....	45
16.	Analisis Ragam Nilai DO Media Air Setelah Fitoremediasi .....	45
17.	Analisis Ragam Nilai pH Media Air Setelah Fitoremediasi.....	45
18.	Analisis Ragam Nilai Suhu Media Air Setelah Fitoremediasi.....	46
19.	Pengamatan Percobaan pada 2 HST .....	47
20.	Pengamatan Percobaan pada 4 HST .....	48
21.	Pengamatan Percobaan pada 6 HST .....	49
22.	Pengamatan Percobaan pada 8 HST .....	50
23.	Pengamatan Percobaan pada 10 HST .....	51