

SKRIPSI

**EFEKTIFITAS PENYERAPAN TIMBAL (Pb) OLEH BUNGA
MATAHARI (*Helianthus annuus* LINN) MENGGUNAKAN
PENAMBAHAN MIKORIZA DAN EDTA**

**Disusun oleh :
Endang Rokaya Putri Silalahi Sigirow
NPM : 110801210**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2016**

**EFEKTIFITAS PENYERAPAN TIMBAL (Pb) OLEH BUNGA
MATAHARI (*Helianthus annuus* LINN) MENGGUNAKAN
PENAMBAHAN MIKORIZA DAN EDTA**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi Biologi Fakultas Teknobiologi, Universitas
Atma Jaya Yogyakarta guna memenuhi syarat untuk memperoleh
Derajat Sarjana S-1**

**Disusun oleh :
Endang Rokaya Putri Silalahi Sigiros
NPM : 110801210**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2016**

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan judul:

EFEKTIFITAS PENYERAPAN TIMBAL (Pb) OLEH BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus* LINN) MENGGUNAKAN PENAMBAHAN MIKORIZA DAN EDTA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

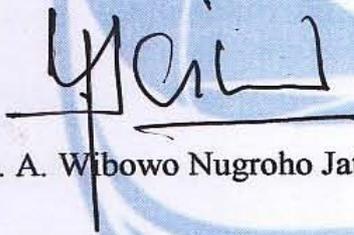
Endang Rokaya Putri Silalahi Sigiro
NPM : 110801210

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada hari Selasa, tanggal 15 Maret 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SUSUNAN TIM PENGUJI

Dosen Pembimbing Utama,

Anggota Tim Penguji



(Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M.S.)



(Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

Dosen Pembimbing Pendamping

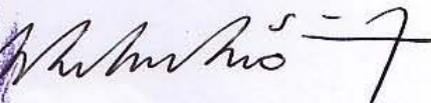


(Dra. L. Indah Murwani Yulianti, M.Si)

Yogyakarta, 29 April 2016

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI

Dekan,



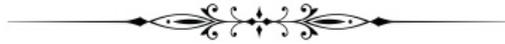
Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

PERSEMBAHAN



A tribute to my father, Maludin Silalahi Sigi

Your deed in life, wasn't beautiful as i wish to tell people about. Our closeness, wasn't visible as all a daughter could dream about. It may be cheesy as it's sound, but father believe me, i'm grateful to be your daughter and let me make you proud one last time.



“He is just away. With a cheery smile, and a wave of the hand. He has wandered into an unknown land and left us dreaming, how very fair it needs must be. Since he lingers there.” – James Whitcomb Riley



*Kupersembahkan juga untuk
Ibu,
Saudara/i,
Teman dan,
Almamaterku.*

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Endang Rokaya Putri Silalahi Sigiro

NPM : 110801210

Judul Skripsi : **EFEKTIFITAS PENYERAPAN TIMBAL (Pb) OLEH BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus* LINN) MENGGUNAKAN PENAMBAHAN MIKORIZA DAN EDTA**

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan disusun dengan sejujurnya berdasarkan norma akademik. Pernyataan, ide, maupun kutipan baik secara langsung maupun tak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam skripsi ini dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa saya melakukan plagiasi sebagian atau seluruhnya dari skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku berupa pencabutan predikat kelulusan dan gelas keserjanaan saya oleh Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 29 April 2016

Yang menyatakan


Endang Rokaya Putri S. Sigiro
110801210

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan berkat dan kasih-Nya kepada penulis, sehingga berhasil menyelesaikan penelitian disertasi skripsi dengan judul **“Efektifitas Penyerapan Timbal (Pb) Oleh Bunga Matahari (*Helianthus annuus* Linn) Menggunakan Penambahan Mikoriza Dan EDTA”**. Terima kasih pula kepada orang tua, dosen, dan teman-teman yang telah mendukung dan membantu dalam menyelesaikan naskah skripsi ini.

Dalam proses pembuatan naskah skripsi, baik pada saat persiapan, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan naskah ini, banyak pihak yang memberi bimbingan, arahan, koreksi dan saran, untuk itu rasa terima kasih yang dalam penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Maludin Silalahi Sigiros (Alm) dan ibu Filedelfia Hutagalung selaku orang tua, Beslin E. M. Silalahi Sigiros, Evi Y. Silalahi Sigiros, dan Anita C. Silalahi Sigiros selaku kakak penulis serta seluruh keluarga besar yang memberi dukungan dan doa dalam menyusun naskah skripsi.
2. Bapak Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc sebagai Dekan Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan S-1 di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M. S. sebagai Dosen Pembimbing Utama atas kesabarannya dalam membimbing penulis serta senantiasa

memberikan masukan-masukan yang sangat berharga bagi penulis selama proses penelitian dan penyusunan naskah skripsi.

4. Ibu Dra. L Indah M. Yulianti, M.Si selaku Dosen Pembimbing Pendamping atas bimbingan dan arahannya selama penelitian dan penyusunan naskah skripsi berlangsung.
5. Teman-teman seperjuangan FTB UAJY 2011 selama di Jogja khususnya Vero, Siska Martin, Vebrina, Mbak Gita, Vava dan adik kelas Wati Mena yang memberi motivasi, dukungan, pencerahan, dan bantuan selama penelitian dan penyusunan naskah skripsi berlangsung.
6. Teman-teman KKN 66 Ketapang, khususnya stasi Tanjung yang selama 22 hari saling membantu dan memberikan dukungan baik fisik dan nasehat-nasehat yang sangat berharga. Khususnya Grace yang selama ini tetap sabar dan masih tetap *stay-in-contact* dengan penulis.
7. Laboran Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta khususnya Mbak Wati, Mbak Puput, Pak Wid, dan Pak Anto atas kesabaran dan bimbingan selama penulis menggunakan alat-alat laboratorium.
8. Seluruh Dosen dan Staff Fakultas Teknobiologi Universitas Atmajaya Yogyakarta yang secara langsung maupun tak langsung memberikan banyak bantuan selama studi berlangsung.
9. Serta semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, baik bantuan moril maupun materiil.

Penulis menyadari bahwa naskah skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga tidak menutup kemungkinan adanya kritik dan saran yang bersifat

membangun. Akhirnya, penulis berharap semoga naskah skripsi ini dapat berguna dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Terima Kasih.

Yogyakarta, 29 April 2015

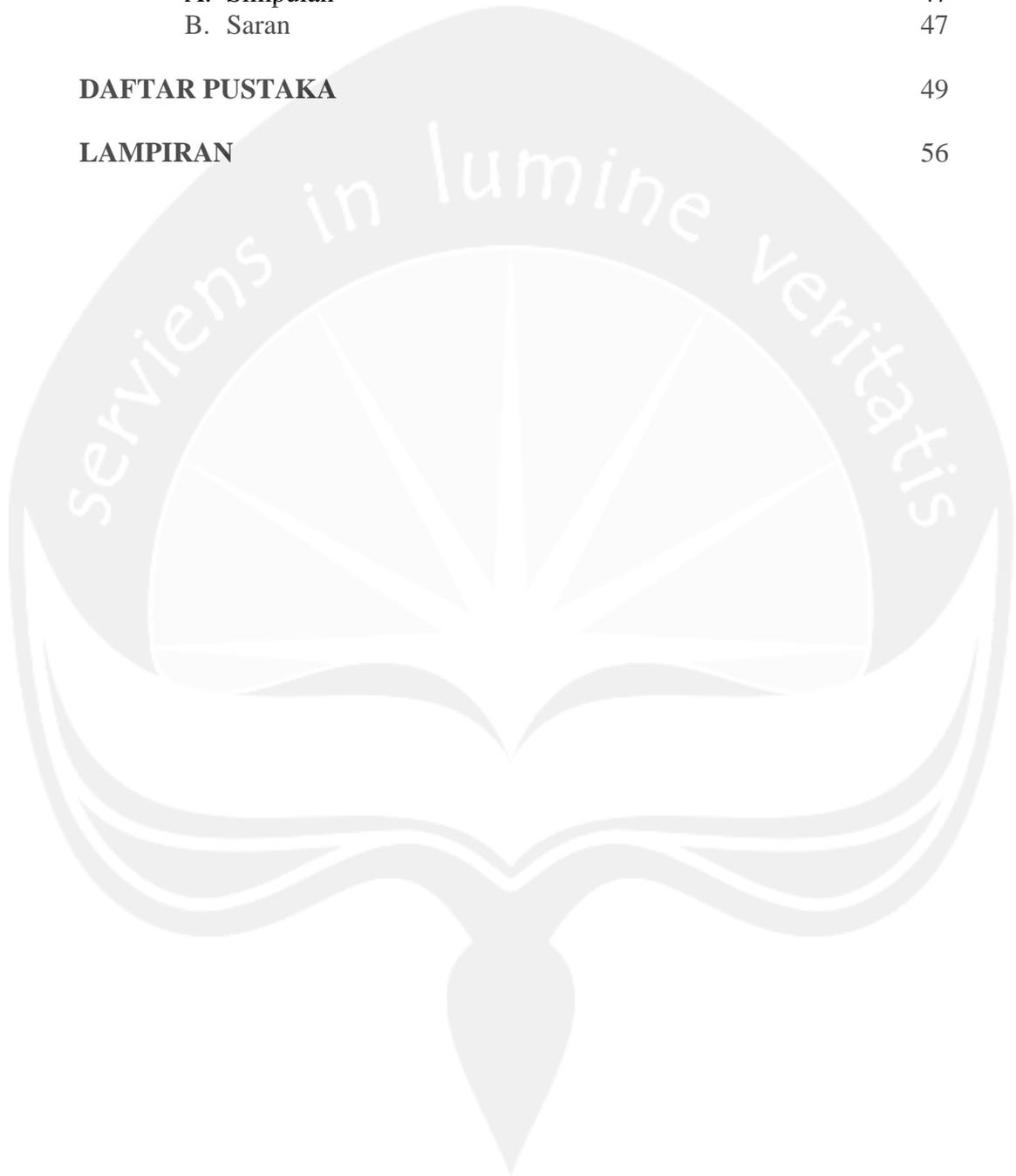
Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI	xiii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Keaslian Penelitian	3
C. Masalah Penelitian	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Fitoremediasi	6
B. Bunga Matahari (<i>Helianthus annuus</i> Linneus)	9
C. Mikoriza	11
D. Senyawa Pengkelat EDTA	14
E. Logam Berat Timbal(Pb)	14
F. Hipotesis	17
III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu	18
B. Bahan dan Alat	18
C. Rancangan Percobaan	19
D. Prosedur Kerja	20
E. Analisis Data	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Inokulasi Pra-Tumbuh Mikoriza pada Tanaman Jagung (<i>Zea mays</i>)	24
B. Proses Analisis Timbal dalam Tanah, Akar, Batang, Daun, BijiBunga Matahari (<i>Helianthus annuus</i>)	25
C. Kandungan Logam Timbal (Pb) pada Tanah dan Tanaman	31
D. Pengaruh Perlakuan Terhadap Penurunan Logam Timbal Dalam Tanah	34
E. Pengaruh Perlakuan Terhadap Akumulasi dan Efisiensi Serapan Logam Timbal (Pb) pada Organ Tanaman	

Bunga Matahari(<i>Helianthus annuus</i>)	38
V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	47
B. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	56



DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1	Rancangan Acak Kelompok	17
Tabel 2	Tinggi Tanaman pada Awal dan Akhir Penelitian	26
Tabel 3	Rerata Kandungan Logam Timbal (Pb) dalam Tanah dan Tanaman	31
Tabel 4	Kadar Pb ($\times 10^{-2}$ mg.kg ⁻¹) dengan Variasi Perlakuan dan Organ Tanaman	39
Tabel 5	Akumulasi Logam Pb dalam Tanaman <i>Helianthus annuus</i>	41
Tabel 6	Efisiensi Penyerapan Logam Pb dalam Tanaman <i>Helianthus annuus</i>	42
Tabel 7	Berat Tanaman pada Akhir Penelitian	57
Tabel 8	Kadar Pb dengan Variasi Perlakuan dan Organ Tanaman	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Tabel 8 dan 9	57
Lampiran 2 Hasil SPSS	58
Lampiran 3 Gambar 11 dan 12	59



DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 1	Morfologi Akar Jagung A dan B	25
Gambar 2	Tanaman umur 2-3 bulan dengan adaptasi kurang lebih 2 minggu	25
Gambar 3	Tanaman setelah 2 hari pemberian perlakuan	27
Gambar 4	Hasil Ekstraksi Bagian Organ Tanaman Setelah Pemanasan dan Penambahan Aquades	29
Gambar 5	Diagram Penurunan Pb dalam Tanah dengan Perbedaan Perlakuan	34
Gambar 6	Grafik Efektivitas Penyisihan Fitoremediasi Pb pada Tanah	35
Gambar 7	Struktur EDTA dalam Mengikat Ion Logam Pb	37
Gambar 8	Grafik Pengaruh Penyerapan Pb Terhadap Perbedaan Perlakuan Organ Tanaman	40
Gambar 9	Diagram Akumulasi Logam Pb pada <i>Helianthus annuus</i>	41
Gambar 10	Diagram Efisiensi Serapan Logam Pb pada <i>Helianthus annuus</i>	43
Gambar 11	Tanaman Setelah 2 Hari Pemberian Perlakuan	59
Gambar 12	Bunga Matahari 2 Hari Setelah Perlakuan	59

INTISARI

Helianthus annuus atau bunga matahari memiliki potensi sebagai fitoremediator logam timbal (Pb) dalam tanah. Penambahan mikoriza dan EDTA akan meningkatkan kinerja bunga matahari dalam menyerap logam berat. Mikoriza akan bersimbiosis dengan akar tanaman dan meningkatkan kemampuan bertahan hidup tanaman pada lingkungan tercemar dan meningkatkan kinerja tanaman dalam meremediasi tanah tercemar logam berat. Sedangkan EDTA digunakan sebagai pengkelat yang meningkatkan kelarutan logam dalam air sehingga memudahkan tanaman dalam menyerap logam berat. Kombinasi mikoriza dan EDTA juga diteliti untuk melihat pengaruh penyerapan logam berat pada tanaman. Kadar logam berat Pb diukur menggunakan AAS dan dianalisis menggunakan *two way* ANOVA dan DMRT. Perlakuan kontrol, mikoriza, EDTA, dan kombinasi mikoriza dan EDTA masing-masing 3 kali ulangan dengan variabel organ tanaman, yaitu akar, batang, daun, dan biji. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap penyerapan logam Pb. Perlakuan EDTA paling efektif dalam menyerap logam Pb dalam tanah dengan efisiensi serapan logam Pb sebesar 5,82% diikuti dengan perlakuan kombinasi mikoriza dan EDTA sebesar 4,10%, perlakuan mikoriza 0,39% dan perlakuan kontrol 0%. Sedangkan pengaruh organ tanaman dan interaksi antarperlakuan dengan organ tanaman berbeda nyata ($P < 0,05$).