

SKRIPSI

**FITOREMEDIASI LOGAM KROMIUM (Cr) PADA TANAH
ASAL TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) KARYA JAYA
PALEMBANG MENGGUNAKAN *Azolla pinnata***

**PHYTOREMEDIATION OF CHROMIUM (Cr) ON KARYA
JAYA LANDFILLS IN PALEMBANG USES *Azolla pinnata***



**Yuni Siti Sholikhah
05071181520096**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

RINGKASAN

YUNI SITI SHOLIKHAH. Phytoremediation of Chromium (Cr) on Karya Jaya Landfills in Palembang Uses *Azolla pinnata* (supervised by **NUNI GOFAR** and **SITI NURUL AIDIL FITRI**).

Phytoremediation of Chromium using *Azolla pinnata* is an economical alternative, besides being easy to find and how to apply it. The purpose of this study was to test the ability of *A. pinnata* as a Cr metal phytoremediator and to obtain the best dose of *A. pinnata* biomass in reducing Cr metal concentrations in the soil from Karya Jaya landfill, Palembang. This research was conducted from September 2018 to April 2019 at the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, Universitas Sriwijaya. Soil samples were obtained from the Karya Jaya landfill, Palembang, which was found to have initial Cr metal content of 20.59 mg kg⁻¹. Using Random Scales Complete with treatment A₀ = 0 g *A. pinnata* / tray (equivalent to 0 g m⁻²) A₁ = 10 g *A. pinnata* / tray (equivalent to 106 g m⁻²), A₂ = 20 g *A. pinnata* / tray (equivalent to 213 g m⁻²), A₃ = 30 g *A. pinnata* / tray (equivalent to 320 g m⁻²), and repeated five times. The results of this study showed Cr metal uptake in the treatment of 30 g, 20 g, and 10 g *A. pinnata* 18.56 µg / dry biomass, 18.49 µg / dry biomass, and 13.79 µg / dry biomass respectively. In the fifth week of the study showed levels of soil Cr metal at 10 g, 20 g and 30 g of *A. pinnata* were 11.82 mg kg⁻¹, 11.82 mg kg⁻¹, 11.46 mg kg⁻¹ respectively. The best treatment in decreasing Cr metal in soil was treatment of 30 g of *A. pinnata*.

Keywords: *Azolla pinnata*, chromium, landfills, phytoremediation.

RINGKASAN

YUNI SITI SHOLIKHAH. Fitoremediasi Kromium (Cr) pada Tanah Asal Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Karya Jaya Palembang Menggunakan *Azolla pinnata*. (Dibimbing oleh **NUNI GOFAR** dan **SITI NURUL AIDIL FITRI**).

Fitoremediasi logam Cr menggunakan *Azolla pinnata* merupakan alternatif yang ekonomis, selain mudah ditemukan dan cara pengaplikasiannya. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menguji kemampuan *A. pinnata* sebagai fitoremediator logam Cr dan untuk mendapatkan dosis biomassa *A. pinnata* terbaik dalam menurunkan konsentrasi logam Cr pada tanah asal TPA Karya Jaya, Palembang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2018 sampai April 2019 di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Sampel tanah diperoleh dari TPA Karya Jaya, Palembang yang diketahui kadar logam Cr awal $20,59 \text{ mg kg}^{-1}$. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan $A_0 = 0 \text{ g } A \text{ pinnata} / (\text{setara dengan } 0 \text{ g m}^{-2})$, $A_1 = 10 \text{ g } A \text{ pinnata} / \text{baki} (\text{setara dengan } 106 \text{ g m}^{-2})$, $A_2 = 20 \text{ g } A \text{ pinnata} / \text{baki} (\text{setara dengan } 213 \text{ g m}^{-2})$, $A_3 = 30 \text{ g } A \text{ pinnata} / \text{baki} (\text{setara dengan } 320 \text{ g m}^{-2})$, dan diulang lima kali. Hasil dari penelitian ini menunjukkan serapan logam Cr pada perlakuan 30 g, 20 g, dan 10 g *A. pinnata* berturut-turut $18,56 \text{ } \mu\text{g/biomassa kering}$, $18,49 \text{ } \mu\text{g/biomassa kering}$, dan $13,79 \text{ } \mu\text{g/biomassa kering}$. Pada minggu kelima penelitian menunjukkan kadar logam Cr tanah pada perlakuan 10 g, 20 g, dan 30 gr *A. pinnata* berturut-turut sebesar $11,82 \text{ mg kg}^{-1}$, $11,82 \text{ mg kg}^{-1}$, $11,46 \text{ mg kg}^{-1}$. Perlakuan terbaik dalam penurunan logam Cr dalam tanah adalah perlakuan 30 g *A. pinnata*.

Kata kunci: *Azolla pinnata*, fitoremediasi, logam kromium, TPA.

SKRIPSI

**FITOREMEDIASI LOGAM KROMIUM (Cr) PADA TANAH
ASAL TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) KARYA JAYA
PALEMBANG MENGGUNAKAN *Azolla pinnata***

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Yuni Siti Sholikhah
05071181520096**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

FITOREMEDIASI LOGAM KROMIUM (Cr) PADA TANAH ASAL TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) KARYA JAYA PALEMBANG MENGGUNAKAN *Azolla pinnata*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

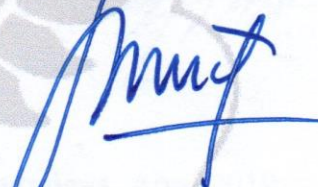
Yuni Siti Sholikhah
05071181520096

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S.
NIP 196408041989032002

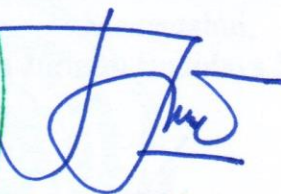
Indralaya, April 2019
Pembimbing II



Ir. Siti Nurul Aidil Fitri, M.S.
NIP 196701111991032002

ILMU ALAT PENGABDIAN

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Fitoremediasi Logam Kromium (Cr) pada Tanah Asal Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Karya Jaya Palembang Menggunakan *Azolla pinnata*” oleh Yuni Siti Sholikhah telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 April 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

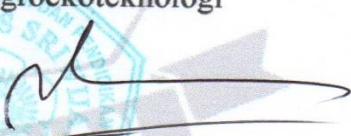
Komisi Penguji

- | | | |
|---|------------|---------|
| 1. Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S.
NIP 196408041989032002 | Ketua | (.....) |
| 2. Ir. Siti Nurul Aidil Fitri, M.Si.
NIP 1967011111991032002 | Sekretaris | (.....) |
| 3. Dr. Ir. Warsito, M.P.
NIP 196204121987031001 | Anggota | (.....) |
| 4. Dr. Ir. Abdul Madjid Rohim, M.S.
NIP 196110051987031023 | Anggota | (.....) |


Koordinator Program Studi
Ilmu Tanah


Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.
NIP 196402261989031004

Indralaya, April 2019
Koordinator Program Studi
Agroekoteknologi


Dr. Ir. Munandar, M.Agr.
NIP 196012071985031005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian


Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.
NIP 195908201986021001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuni Siti Sholikhah

NIM : 05071181520096

Judul : Fitoremediasi Logam Kromium (Cr) pada Tanah Asal Tempat
Pembuangan Akhir (TPA) Karya Jaya Palembang Menggunakan *Azolla
pinnata*

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam Skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, April 2019



[Yuni Siti Sholikhah]

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada 1 Juni 1997 di Banyuwangi, Jawa Timur. Merupakan anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Susilo dan Ibu Ponisih, dan saudara kandung bernama Rizqi Dwi Ardiansyah.

Penulis menyelesaikan pendidikan TK di Banyuwangi, kemudian penulis pindah ke Musi Rawas, Sumatera Selatan dan melanjutkan sekolah di SD Negeri Tegal Sari, pendidikan sekolah menengah di SMP Negeri Campursari, sekolah menengah atas di SMA Negeri 2 Kota Lubuklinggau, dan lulus pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan S1 di Universitas Sriwijaya, Indralaya. Di Fakultas Pertanian Program Studi Agroekoteknologi melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dengan Biaya Pendidikan Mahasiswa Berprestasi (BIDIKMISI).

Penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (Himagrotek) Universitas Sriwijaya, dan di tahun 2017-2018 dipercaya sebagai Sekretaris Umum. Penulis aktif di organisasi DPM KM FP Unsri tahun 2017-2018, dan penulis juga aktif dalam organisasi seni, sebagai Ketua Umum di UKM Teater GABI '91 tahun 2018-2019, melalui organisasi ini penulis mewakili Universitas Sriwijaya sebagai aktor dalam lomba Parade Teater Palembang Nian Tingkat Kota Palembang tahun 2017 dan mendapatkan juara I. Pada tahun 2018 penulis mewakili Sumatera Selatan dalam ajang Pekan Seni Mahasiswa Nasional (Peksiminas) XIV di Yogyakarta pada tangkai lomba Monolog, dan mendapatkan Juara Harapan II.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt yang telah menganugerahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Fitoremediasi Logam Kromium (Cr) pada Tanah Asal Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Karya Jaya Palembang Menggunakan *Azolla pinnata*”.

Ucapan Terimakasih yang terdalam penulis haturkan kepada dosen pembimbing, Prof. Dr. Nuni Gofar, M.S. dan Ir. Siti Nurul Aidil Fitri, M.Si atas kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan yang sama penulis juga menyampaikan terimakasih kepada bapak Dr. Ir Warsito, M.P. dan bapak Dr. Ir. Abdul Madjid Rohim, M.S. selaku komisi penguji skripsi. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian hibah profesi yang diketuai Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S. dan didanai melalui DIPA UNSRI 2018.

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua tercinta yang telah memberi dukungan baik moril maupun materil, keluarga besar, rekan satu tim (Nanda Fitria Primalita, Aviva Dwita, dan A. Khusdi Oktaviansyah) keluarga besar AET Golden Generation 2015, dan teman-teman UKM Teater Gabi '91 yang sudah memberikan motivasi dan bantuan, dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan dimasa yang akan datang. Akhir kata penulis ucapkan banyak terimakasih.

Indralaya, April 2019

Yuni Siti Sholikhah

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Hipotesis.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Lahan TPA Karya Jaya	4
2.2. Logam Kromium (Cr)	4
2.3. <i>Azolla pinnata</i>	5
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	8
3.1. Tempat dan Waktu	8
3.2. Bahan dan Metode.....	8
3.3. Analisis Data	10
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1. Analisis Tanah Awal	11
4.2. Dinamika pH Tanah	12
4.3. Biomassa <i>Azolla pinnata</i>	14
4.4. Kadar Logam Cr dalam Jaringan <i>Azolla pinnata</i>	15
4.5. Serapan Logam Cr oleh <i>Azolla pinnata</i>	16
4.6. Kadar Logam Cr dalam Tanah.....	17
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	19
5.1. Kesimpulan	19
5.2. Saran.....	19

	Halaman
DAFTAR PUSTAKA	20

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Pengaruh beragam Biomassa <i>A. pinnata</i> terhadap serapan logam Cr oleh <i>A. pinnata</i> pada minggu ke-5.....	16

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Beberapa sifat kimia tanah tercemar logam Cr asal TPA Karya Jaya Palembang.....	11
Tabel 4.2. Pengaruh perlakuan biomassa <i>Azolla pinnata</i> pada tanah tercemar logam Cr terhadap pH Tanah.....	12
Tabel 4.3. Pengaruh perlakuan biomassa <i>Azolla pinnata</i> pada tanah tercemar logam Cr terhadap pH tanah di minggu ketiga.....	13
Tabel 4.4. Pengaruh perlakuan biomassa <i>A. pinnata</i> terhadap penambahan berat basah dan berat kering <i>A.pinnata</i>	14
Tabel 4.5. Kadar logam Cr dalam jaringan <i>A.pinnata</i> pada minggu kelima dengan pemberian beragam biomassa <i>A. pinnata</i>	15
Tabel 4.6. Pengaruh pemberian beragam biomassa <i>A. pinnata</i> terhadap kadar logam Cr pada tanah tercemar logam asal TPA Karya Jaya.....	17

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Bagan penelitian rancangan acak lengkap.....	25
Lampiran 2. Kriteria penilaian sifat kimia tanah (LPT, 1983).....	26
Lampiran 3. Nilai pH tanah.....	27
Lampiran 4. Biomassa <i>Azolla</i> (g)	28
Lampiran 5. Kadar logam Cr jaringan <i>A. pinnata</i> (mg kg ⁻¹).....	29
Lampiran 6. Serapan logam Cr oleh <i>A. pinnata</i>	29
Lampiran 7. Kadar logam Cr dalam tanah (mg kg ⁻¹)	30
Lampiran 8. Foto kegiatan penelitian.....	32

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertambahan penduduk dengan segala aktivitasnya yang demikian pesat telah mengakibatkan peningkatan jumlah sampah. Produksi sampah yang semakin tinggi, dipacu dengan adanya kegiatan masyarakat yang beraneka ragam, menyebabkan terakumulasinya sampah, sehingga semakin hari semakin menumpuk (Anam *et al.*, 2013). Menurut Walikota Palembang volume sampah di tahun 2017 mencapai 1.000-1.200 ton per hari. Hal ini meningkat tajam dari tahun 2016 dan 2015 lalu sebanyak 700-800 per hari (Putra, 2017). Sampah-sampah tersebut kemudian dikumpulkan di tempat pembuangan sampah sementara (TPS), kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir (TPA).

Palembang memiliki beberapa Tempat Pembuangan Akhir (TPA) salah satunya yaitu TPA Karya Jaya yang berada di Kecamatan Kertapati, seluas 40 ha. Sampah-sampah yang tertumpuk ini selain menimbulkan bau yang tidak sedap, juga berpotensi mencemari tanah. Menurut Astuti *et al.* (2011) sampah yang tertampung akan mengalami dekomposisi yang menyebabkan perubahan fisik, kimia, dan biologis. Salah satu hasil dekomposisi adalah air lindi (*leachate*). Air limbah dari pembuangan sampah yang langsung dibuang ke tanah dapat menyebabkan tanah tercemar logam Cr (Purwamargapratala *et al.*, 2013). Sumber logam Cr selain dapat berasal dari limbah industri seperti industri elektronik, cat, dan baterai, juga dapat bersumber dari sampah rumah tangga melalui penggunaan deterjen (Listiana, 2013). Di TPA ini sampah deterjen, cat, dan barang elektronik yang dibuang menjadi sumber logam Cr yang kemudian mencemari tanah sekitarnya.

Analisis awal kandungan logam Cr dilakukan untuk memastikan keadaan logam berat yang ada di sekitar TPA Karya Jaya. Setelah dianalisis didapatkan hasil bahwa kandungan logam Cr di daerah sekitar TPA tersebut adalah 20,59 mg kg⁻¹. Baku mutu logam Cr tersedia pada tanah sebesar 0,001 mg kg⁻¹ menurut Ming dan Henninger (1989) dalam Adji *et al.* (2008). Logam Cr merupakan logam non esensial bagi tanaman (Irhamni *et al.*, 2017). Tanaman yang keracunan

Cr akan menunjukkan gejala pertumbuhan daun kerdil, bagian ujung daun berwarna coklat dan klorosis karena logam Cr merusak ultrastruktur kloroplas, resistensi meningkat yang menyebabkan difusi CO₂ menurun (Balitbang, 2012).

Logam dalam tanah tidak mengalami biodegradasi sehingga upaya pembersihan kontaminan menjadi sangat mahal (Hadayati, 2005). Fitoremediasi merupakan alternatif yang sangat menjanjikan karena murah meriah dengan memanfaatkan tanaman untuk menghilangkan, memindahkan, atau menstabilkan bahan pencemar baik organik maupun anorganik (Setiyono dan Rian, 2017). Azolla merupakan salah satu agen fitoremediasi yang mampu menyerap logam yang mengganggu ekosistem (Susiloningsih, 2011). Azolla tergolong tumbuhan paku air yang tumbuh mengambang di atas permukaan air (*emerge plant*). Logam berat seperti Cr mampu diserap oleh Azolla melalui proses difusi oleh rhizoid yang mirip akar tanaman (Susiloningsih, 2011). Hasil dari penelitian Binfun (2016) menunjukkan dalam waktu 4 hari efektifitas daya serap *A. pinnata* mampu menyerap Mn, Pb, dan Zn berturut-turut 10,48 mg L⁻¹ (95,11 %), 1,77 mg L⁻¹ (90,90 %), 7,12 mg L⁻¹ (8,04 %). Dari hasil penelitian Ahmady *et al.* (2015) pemberian 50 g Azolla per 22,8 m² mampu menyerap logam tanah 1,7 mg kg⁻¹ pada konsentrasi 5 mg kg⁻¹ di tanah di hari ke 14.

Lahan di sekitar TPA Karya Jaya merupakan lahan rawa lebak yang dimanfaatkan petani untuk menanam padi sawah. Jika lindi pembuangan sampah tersebut dibiarkan mengalir ke persawahan, maka akan terjadi akumulasi logam berat Cr di lahan sawah petani. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan diujicobakan kemampuan *A. pinnata* (yang juga banyak dijumpai di perairan rawa lebak) sebagai fitoremediator logam Cr yang mencemari tanah TPA Karya Jaya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang teridentifikasi dari latar belakang, maka disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah *A. pinnata* dapat digunakan sebagai fitoremediator logam Cr pada tanah asal TPA Karya Jaya Palembang?
2. Berapa biomassa *A. pinnata* yang efektif menurunkan logam Cr pada tanah TPA Karya Jaya Palembang?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menguji kemampuan *A. pinnata* sebagai fitoremediator logam Cr pada tanah asal TPA Karya Jaya, Palembang.
2. Untuk mendapatkan dosis biomassa *A. pinnata* terbaik dalam menurunkan konsentrasi logam Cr pada tanah asal TPA Karya Jaya, Palembang.

1.4. Hipotesis

1. Diduga *A. pinnata* berpengaruh nyata dalam menurunkan kadar logam Cr pada tanah asal TPA Karya Jaya, Palembang.
2. Diduga ada dosis biomassa *A. pinnata* terbaik dalam menurunkan kadar logam Cr pada tanah asal TPA Karya Jaya, Palembang.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menemukan alternatif remediasi tanah tercemar logam berat Cr menggunakan *A. pinnata*.