SKRIPSI

UJI KEMAMPUAN *Azolla pinnata* SEBAGAI FITOREMEDIATOR LOGAM BERAT Cu PADA TANAH ASAL TPA KARYA JAYA, KOTA PALEMBANG, SUMATRA SELATAN

ABILITY OF Azolla pinnata AS PHYTOREMEDIATOR OF COPPER ON SOIL OF KARYA JAYA LANDFILL IN PALEMBANG CITY, SOUTH SUMATRA

Nanda Fitria Primalita
05071281520072

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

SUMMARY

Nanda Fitria Primalita. Ability Of *Azolla pinnata* as Phytoremediator Of Copper On Soil Of Karya Jaya Landfill In Palembang City, South Sumatra (surpervised by **NUNI GOFAR** and **SITI NURUL AIDIL FITRI**).

Phytoremediation is a natural attempt to use plants to remove pollutants from contaminated soil or waters. *Azolla pinnata* is one of the water plants that can be used as phytoremediator. The purpose of this study was to examine the ability of *A. pinnata* as a copper (Cu) metal phytoremediator and to obtain the best dose of A. pinnata biomass in reducing the concentration of Cu metal in the land from Karya Jaya Landfill, Palembang. This research was conducted in July 2018 until April 2019 at the Glass House of the Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. Soil samples were obtained from Karya Jaya Landfills, Palembang. It is known that the initial Cu content of 234.24 mg kg^{-1}. The research method used is a completely randomized design with treatment A_0 = 0 g *A.pinnata* / tray (equivalent to 0 g m^{-2}), A_1 = 10 g *A.pinnata* / tray (equivalent to 106 g m^{-2}), A_2 = 20 g *A. pinnata* / tray (equivalent to 213 g m^{-2}), A_3 = 30 g *A. pinnata* / tray (equivalent to 320 g m^{-2}), and repeated five times. The results of this study showed Cu metal uptake in the treatment 38.33 µg / dry biomass on treatment 10 g *A. pinnata*/tray, 65.60 µg / dry biomass on treatment 20 g *A. pinnata*/tray, and 112.00 µg / dry biomass on treatment 30 g *A. pinnata*/tray. Cu metal uptake by *A. pinnata* is the result of calculating the metal content of the azolla tissue with azolla biomass. In the fifth week of the study showed levels of Cu in the soil decreased until it reached were 8.80 mg kg^{-1} on treatment 10 g *A. pinnata*/tray, 6.76 mg kg^{-1} on treatment 20 g *A. pinnata*/tray and 4.80 mg kg^{-1} on treatment 30 g *A. pinnata*/tray. The treatment of *A. pinnata* was able to reduce Cu metal levels in the land of Karya Jaya landfill Palembang as much as 229,44 mg kg^{-1} within five weeks and with best treatment 30 g *A. pinnata* or equivalent to 320 g m^{-2} . *A. pinnata* was able to reduce Cu metal levels below the critical limit.

Keywords: *Azolla pinnata, phytoremediation, copper*.

RINGKASAN

Nanda Fitria Primalita. Uji Kemampuan *Azolla pinnata* Sebagai Fitoremediator Logam Berat Cu pada Tanah Asal TPA Karya Jaya, Kota Palembang, Sumatra Selatan (Dibimbing oleh **NUNI GOFAR** dan **SITI NURUL AIDIL FITRI**).

Fitoremediasi adalah upaya alami menggunakan tumbuhan untuk menghilangkan polutan dari tanah atau perairan yang terkontaminasi. *Azolla pinnata* merupakan salah satu tanaman air yang dapat dimanfaatkan sebagai fitoremediator. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji kemampuan *A. pinnata* sebagai fitoremediator logam tembaga (Cu) dan untuk mendapatkan dosis biomassa *A. pinnata* terbaik dalam menurunkan konsentrasi logam Cu pada tanah asal TPA Karya Jaya, Palembang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2018 sampai April 2019 di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Sampel tanah diperoleh dari TPA Karya Jaya, Palembang. Kadar logam Cu awal pada areal tersebut adalah 234,24 mg kg^{-1}. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan A_0 = 0 g *A. pinnata* (setara dengan 0 g m^{-2}) A_1 = 10 g *A. pinnata*/baki (setara dengan 106 g m^{-2}), A_2 = 20 g *A. pinnata*/baki (setara dengan 213 g m^{-2}), A_3 = 30 g *A.pinnata*/baki (setara dengan 320 g m^{-2}), dan diulang sebanyak lima kali. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *A. pinnata* dapat menyerap logam Cu sebanyak 38,33 µg/biomassa kering pada perlakuan 10 g *A. pinnata*/baki, 65,60 µg/biomassa kering pada perlakuan 20 g *A. pinnata*/baki, dan 112,00 µg/biomassa kering pada perlakuan 30 g *A. pinnata*/baki. Serapan logam Cu oleh *A. pinnata* merupakan hasil perkalian antara kadar logam Cu jaringan azolla dengan biomassa kering azolla. Pada minggu kelima penelitian menunjukkan kadar logam Cu pada tanah menurun hingga mencapai 8,80 mg kg^{-1} pada perlakuan 10 g *A. pinnata*/baki, 6,76 mg kg^{-1} pada perlakuan 20 g *A. pinnata*/baki, dan 4,80 mg kg^{-1} pada perlakuan 30 g *A. pinnata*/baki. Pemberian perlakuan *A. pinnata* mampu menurunkan kadar logam Cu pada tanah asal TPA Karya Jaya Palembang sebanyak 229,44 mg kg^{-1} dalam waktu 5 minggu dan dengan perlakuan terbaik 30 g *A. pinnata*/baki atau setara dengan 320 g m^{-2}. *A. pinnata* mampu menurunkan kadar logam Cu dibawah batas kritis.

Kata kunci: *Azolla pinnata*, fitoremediasi, tembaga.

SKRIPSI

UJI KEMAMPUAN *Azolla pinnata* SEBAGAI FITOREMEDIATOR LOGAM BERAT Cu PADA TANAH ASAL TPA KARYA JAYA, KOTA PALEMBANG, SUMATRA SELATAN

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

Nanda Fitria Primalita
05071281520072

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

LEMBAR PENGESAHAN

UJI KEMAMPUAN *Azolla pinnata* SEBAGAI FITOREMEDIATOR LOGAM BERAT Cu PADA TANAH ASAL TPA KARYA JAYA, KOTA PALEMBANG, SUMATRA SELATAN

SKRIPSI

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

Oleh:

Nanda Fitria Primalita
05071281520072

Indralaya, September 2019

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S.	**Ir. Siti Nurul Aidil Fitri, M.Si.**
NIP 196408041989032002	**NIP 196701111991032002**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

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

Scanned with CamScanner

Skripsi dengan Judul "Uji Kemampuan *Azolla Pinnata* Sebagai Fitoremediator Logam Berat Cu Pada Tanah Asal TPA Karya Jaya, Kota Palembang, Sumatra Selatan" oleh Nanda Fitria Primalita telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 Juli 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 196701111991032002	Sekretaris	(.....)
3. Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc NIP 196402261989031004	Anggota	(.....)
4. Dr. Ir. Warsito, M.P. NIP 196204121987031001	Anggota	(.....)

Indralaya, September 2019

Koordinator Program Studi
Ilmu Tanah

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

Koordinator Program Studi
Agroekoteknologi

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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

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

Scanned with CamScanner

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nanda Fitria Primalita

NIM : 05071281520072

Judul : Uji Kemampuan *Azolla pinnata* Sebagai Fitoremediator Logam Berat Cu pada Tanah Asal TPA Karya Jaya, Kota Palembang, Sumatera Selatan

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah pengawasan dan bimbingan pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi 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, September 2019

[Nanda Fitria Primalita]

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Nanda Fitria Primalita. Lahir di Bandarlampung, Lampung pada tanggal 17 April 1997. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Supriyanto, S.Sos dan Ibu Herma Yusmardatila.

Penulis menyelesaikan pendidikan TK di TK Kartika II-26 Bandarlampung dan melanjutkan pendidikan SD di SD Kartika II-5 Bandarlampung. Pada tahun 2009, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 25 Bandarlampung kemudian dilanjutkan ke SMA Negeri 8 Bandarlampung dan lulus pada tahun 2015. Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan pendidikan S1 merantau hingga ke Bumi Sriwijaya, yaitu di Universitas Sriwijaya, Indralaya, Sumatera Selatan. Penulis masuk melalui jalur SBMPTN di Fakultas Pertanian, Program Studi Agroekoteknologi.

Penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (Himagrotek) Universitas Sriwijaya, dan di tahun 2017-2018 dipercaya sebagai Kepala Bidang Sosial Masyarakat. Penulis juga aktif di organisasi nasional FORMATANI (Forum Mahasiswa Agroteknologi/Agroekoteknologi Indonesia) dan dipercaya sebagai Sekretaris Bidang Pengembangan Organisasi dan Sumber Daya Mahasiswa periode 2017-2019. Selama masa perkuliahan, penulis tercatat sebagai mahasiswa aktif dan pernah menjadi Asisten Praktikum Ilmu Tanah. Penulis juga pernah mengikuti Program Magang Mahasiswa Bersertifikat (PMMB) yang diadakan oleh Kementerian BUMN bekerjasama dengan FHCI (Forum Human Capital Indonesia) di PTPN 7 Way Berulu, Lampung selama 6 bulan pada tahun 2019.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Uji Kemampuan *Azolla pinnata* sebagai Fitoremediator Logam Berat Cu pada Tanah Asal TPA Karya Jaya, Kota Palembang, Sumatra Selatan".

Ucapan Terima kasih yang terdalam penulis haturkan kepada dosen pembimbing, Ibu Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S. dan Ibu Ir. Siti Nurul Aidil Fitri, M.Si. atas kebaikan, kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan arahan serta bimbingan kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Kepada dosen penguji, Bapak Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc dan Bapak Dr. Ir. Warsito, M.P. terima kasih atas bimbingan, saran dan ilmu yang diberikan kepada penulis. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian hibah profesi yang diketuai Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S. dan didanai melalui DIPA UNSRI 2018.

Terima kasih juga penulis sampaikan kepada orang tua tercinta, Mama dan Papa serta adik-adik dan keluarga besar penulis yang telah memberi dukungan baik moril maupun materil. Kepada rekan satu tim (Yuni Siti Sholikhah, Aviva Dwita, dan A. Khusdi Oktaviansyah), keluarga besar Agroekoteknologi Unsri dan kepengurusan Kabinet Prestasi 2017-2018, keluarga besar AET 2015 (Golden Generation), keluarga besar Formatani dan kepengurusan Formatani periode 2017-2019 serta teman-teman lain yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Terima kasih telah 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 di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan maaf.

Indralaya, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB 1. PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 3
1.3. Tujuan Penelitian 3
1.4. Hipotesis 4
1.5. Manfaat Penelitian 4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1. Lahan TPA Karya Jaya 5
2.2. Logam Tembaga (Cu) 6
2.3. *Azolla pinnata* 8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN 10
3.1. Tempat dan Waktu 10
3.2. Bahan dan Metode 10
3.3. Analisis Data 16
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN 17
4.1. Analisis Tanah Awal 17
4.2. Dinamika pH Tanah 19
4.3. Biomassa *Azolla pinnata* 21
4.4. Kadar Logam Cu dalam Jaringan *Azolla pinnata* 22
4.5. Serapan Logam Cu oleh *Azolla pinnata* 23
4.6. Kadar Logam Cu dalam Tanah 24
BAB 5 PENUTUP 26
5.1. Kesimpulan 26
5.2. Saran 26

DAFTAR PUSTAKA 27
LAMPIRAN 30

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Areal TPA Karya Jaya Palembang 5
Gambar 3.1. Aklimatisasi *A. pinnata* dengan air bebas ion 12
Gambar 3.2. Penimbangan pupuk TSP 13
Gambar 3.3. Kondisi media tanam dalam baki 13
Gambar 3.4. Penyebaran *A. pinnata* pada baki 14
Gambar 3.5. Pengambilan sampel tanah dan *A. pinnata* 15
Gambar 3.6. Analisis pH 15

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1. Beberapa sifat kimia tanah tercemar logam Cu asal TPA Karya Jaya Palembang 17

Tabel 4.2. Pengaruh perlakuan biomassa *A. pinnata* pada tanah tercemar logam Cu terhadap pH Tanah 19

Tabel 4.3. Pengaruh perlakuan biomassa *A. pinnata* pada tanah tercemar logam Cu terhadap pH tanah di minggu ketiga..... 20

Tabel 4.4. Pengaruh perlakuan biomassa *A. pinnata* terhadap penambahan berat basah dan berat kering *A.pinnata* 21

Tabel 4.5. Kadar logam Cu dalam jaringan *A.pinnata* pada minggu kelima dengan pemberian beragam biomassa *A. pinnata*. 22

Tabel 4.6. Pengaruh pemberian beragam biomassa *A. pinnata* terhadap serapan logam Cu oleh *A. pinnata* pada minggu kelima 23

Tabel 4.7. Pengaruh pemberian beragam biomassa *A. pinnata* terhadap kadar logam Cu pada tanah asal TPA Karya Jaya..... 24

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Bagan penelitian rancangan acak lengkap..... 32
Lampiran 2. Kriteria penilaian sifat kimia tanah (LPT, 1983)..... 33
Lampiran 3. Nilai pH tanah..... 34
Lampiran 4. Biomassa Azolla (g) 35
Lampiran 5. Kadar logam Cu jaringan *A. pinnata* (mg kg^{-1})..... 36
Lampiran 6. Serapan logam Cu oleh *A. pinnata*..... 37
Lampiran 7. Kadar logam Cu dalam tanah (mg kg^{-1}) 37

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu unsur penting yang dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk keberlangsungan hidupnya. Tanah dijadikan tempat untuk membangun tempat tinggal, bercocok tanam serta kegiatan lainnya. Oleh karena itu, menjaga kelestarian dan menghindari pencemaran tanah merupakan tugas dari makhluk hidup agar segala aktifitas dan kebutuhannya tetap bisa dilanjutkan. Namun, seiring berjalannya waktu, semakin meningkat populasi makhluk hidup di Indonesia, terutama di Kota Palembang dengan rincian jumlah penduduk yang mencapai 1,6 juta jiwa pada tahun 2016 (BPS, 2018). Hal tersebut menyebabkan semakin banyak sampah yang dihasilkan yang menjadi salah satu penyebab terbesar pencemaran tanah di Kota Palembang juga ikut meningkat.

Pencemaran tanah merupakan keadaan tanah yang telah terkontaminasi oleh bahan substansi kimia dari luar yang dapat mengubah keadaan dan aktifitas di dalam tanah. Salah satu sumber dari pencemaran tanah adalah bahan kimia atau bahan berbahaya lainnya yang berasal dari limbah, khususnya limbah rumah tangga dan industri yang terdapat di TPA Karya Jaya, Kota Palembang, Sumatera Selatan.

Penumpukan limbah di dalam tanah akan menyebabkan dampak negatif pada lingkungan dan kesehatan makhluk hidup di sekitarnya. Beberapa bentuk dampak negatif dari pencemaran tanah seperti dampak pada kesehatan, ekosistem dan pertanian. Hal ini terjadi dikarenakan limbah-limbah tersebut mengandung logam berat. Jenis logam berat yang terdapat di limbah contohnya seperti Cu, Pb, Zn, Cr, Cd dan Mn.

Logam berat Cu termasuk ke dalam kelompok logam essensial, dimana dalam kadar yang rendah dibutuhkan oleh organisme sebagai koenzim dalam proses metabolisme tubuh, sifat racunnya baru muncul jika kadarnya tinggi (Rochayatun *et al.,* 2003). Pada tanaman, kadar tembaga yang tinggi dapat

merusak akar tanaman dengan gejala mulai dari gangguan pada kutikula akar dan perkembangan rambut serta deformasi hebat pada struktur akar. Selain itu juga, tanaman akan mengalami klorosis. Pada bagian daun tanaman semusim, tingkat toksisitas Cu mencapai 20-30 µg/g berat kering (Rokhmah, 2008).

Analisis awal kandungan logam Cu dilakukan untuk memastikan keadaan logam berat yang ada di sekitar TPA Karya Jaya. Setelah dianalisis didapatkan hasil bahwa kandungan logam Cu di daerah sekitar TPA tersebut adalah 234,24 mg kg^{-1}. Menurut Lahuddin (2007), ambang kritis logam tembaga dalam tanah adalah bekisar 60-125 mg kg^{-1}. Oleh sebab itu, pengelolaan pembuangan limbah cair yang mengandung logam berat Cu ini perlu diperhatikan dengan baik.

Salah satu upaya mengurangi konsentrasi bahan pencemar di dalam air sebelum dibuang ke lingkungan dengan memanfaatkan proses alami yaitu fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan penggunaan tumbuhan untuk menghilangkan polutan dari tanah atau perairan yang terkontaminasi (Rondonuwu, 2014). Menurut Sidauruk dan Patricius (2015), teknik fitoremediasi dianggap teknologi yang inovatif, ekonomis, dan relatif aman dampaknya terhadap lingkungan. Semua jenis tumbuhan mampu menjadi fitoremediator dalam jumlah yang bervariasi (Rondonuwu, 2014).

Azolla merupakan jenis tanaman paku air yang masuk ke dalam Famili Salviniaceae dan biasa ditemukan pada area persawahan (Sudjana, 2014). Menurut Sachdeva dan Sharma (2012), Azolla mampu untuk menyerap logam berat seperti Kromium (Cr), Seng (Zn), Kadmium (Cd), Tembaga (Cu). Thayaparan *et al*. (2013) melakukan penelitian yang hasilnya menunjukkan bahwa *Azolla pinnata* mampu menyerap timbal (Pb) sebesar 1.383 mg/kg berat kering setelah empat hari treatment dan konsentrasi timbal (Pb) dalam media pertumbuhan telah dikurangi 83%. Terdapat hasil penelitian lain yang menunjukkan hasil bahwa timbal (Pb), cadmium (Cd), dan tembaga (Cu) terakumulasi dalam daun *A. pinnata* setelah 30 hari periode pertumbuhan, dengan akumulasi tertinggi Pb sebesar 270,11 mg m^{-2}, Cd sebesar 255,20 mg m^{-2}, dan Cu sebesar 209,50 mg m^{-2} pada konsentrasi 2,0 ppm masing-masing logam (Abd *et al.,* 2011).

TPA Karya Jaya memiliki lahan rawa lebak di sekitarnya. Lahan tersebut dimanfaatkan oleh petani untuk menanam padi sawah. Aliran lindi pembuangan dari TPA tersebut kemungkinan besar akan mengenai lahan persawahan. Dampaknya adalah akan terjadi akumulasi logam berat Cu di lahan sawah petani. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan di uji cobakan kemampuan *Azolla pinnata* (yang juga banyak dijumpai di perairan rawa lebak) sebagai fitoremediator logam Cu yang mencemari tanah TPA Karya Jaya.

1.2. Rumusan Masalah

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

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

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

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

1.4. Hipotesis

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

1.5. Manfaat Penelitian

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

DAFTAR PUSTAKA

Abd, E.A., Azza, A.M., E.M. Aref, and H.A.M. Hassanein., 2011. Bioaccumulation of heavy metals by the water fern *Azolla pinnata. Egypt Journal Agriculture.* Res 89 (4): 1269-1272

Ahmady, G.H., Pindi, P., dan Riri, E. 2015. *Azolla microphylla* Sebagai Biokonsentrasi Pencemaran Timbal (Pb). *Jurnal Aquacoastmarine.* 6(1): 1-9

Ali, M. 2011. *Rembasan Air Lindi (Leachate) Dampak Pada Tanaman Pangan dan Kesehatan*. UPN Press: Surabaya

Arimby, C., Wahyu, L., dan Yelmida, A., 2014. Pemanfaatan *Azolla pinnata* R. Br dalam penyerapan Zn dari limbah cair pabrik karet sebagai fitoremediator. *JOM FMIPA,* 1(2):1-8

Arizal, A. 2011. Kandungan Nitrogen (N) Pada Azolla pinnata Yang Ditumbuhkan Dalam Media Air Dengan Kadar P Yang Berbeda. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor: Bogor (tidak dipublikasikan)

Asriani. 2017. Identifikasi Logam Tembaga (Cu) Pada Zonasi Radius 1-5 km Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Antang Makassar Terhadap Pengaruh Kualitas Air Sumur Gali. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar: Makassar (tidak dipublikasikan)

Badan Pusat Statistik. 2018. *Jumlah Penduduk Kota Palembang 2012-2016*. www.palembangkota.bps.go.id diakses pada 16 Juli 2018 pukul 22.06 WIB

Cyio, M. B. 2008. Efektivitas Bahan Organik Dan Tinggi Genangan Terhadap Perubahan Eh, pH Dan Status Fe, P, Al Terlarut Pada Tanah Ultisol. *Jurnal Agroland*. 15 (4): 257-263

Darmayanti, I. dan Astiani, R. 2011. Identifikasi Tanah Tercemar Lindi Tempat Pembuangan Akhir Sampah Muara Fajar Dengan Metode Geolistrik. *Jurnal Bumi Lestari*. 11 (2): 371-378

Dewi, A. I. R. 2007. *Fiksasi N Biologis Pada Ekosistem Tropis*. Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran. Hal 37-38: Bandung

Ernawan, D., 2010. Pengaruh Penggenangan dan Konsentrasi Timbal (Pb) Terhadap Pertumbuhan dan Serapan Pb *Azolla microphylla* pada Tanah Berkarakter Kimia Berbeda. *Skripsi.* Universitas Sebelas Maret, Fakultas Pertanian (tidak dipublikasi)

Fahma, S.C. 2007. Pengaruh *Azolla pinnata* Terhadap Sifat Kimia Kualitas Air Di Daerah Hilir Sungai Bengawan Solo. *Skripsi*. Malang: Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang

Hafizah, N dan Rabiatul, M. 2017. *Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Sapi Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (Capsicum frustescens L.) Di Lahan Rawa Lebak.* Ziraa'ah 42 (1): 1-7

Hasan, M.R and Rina, C. 2009. Use of Algae and Aquatic Macrophytes as Feed in Small Scale Aquaculture – A Review. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*. 531

Indrawan, I.M.O., Gede, A.B.W., dan Made, V.O., 2016. Analisis Kadar N, P, K Dalam Pupuk Kompos Produksi TPA Jagaraga, Buleleng. *Jurnal Wahana Matematika dan Sains.* 9 (2): 30

Integrated Taxonomic Information System. 2012. *Azolla* Lam. https://www.itis.gov Diakses pada 27 April 2019 pukul 21.30 WIB

Junita, L.N. 2013. Profil Penyebaran Logam Berat di Sekitar TPA Pakusari Jember. *Skripsi*. Universitas Jember: Jember (tidak dipublikasikan)

Kamaruzzaman. 2008. Taburan Plumbum dan Kumprum di Sedimen Dasar Muara Sungai Pahang, Pahang Malaysia. *Sains Malaysiana*. 35 (4): 543-547

Kurib, A. 2006. Model Pengelolaan Sampah Domestik Permukiman Penduduk Di Pinggir Sungai Musi Kota Palembang Dengan Pendekatan Reduce, Reuse, Recycle dan Partisipasi. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor: Bogor

Lahuddin. 2007. *Aspek Unsur Mikro Dalam Kesuburan Tanah*. USU e-Repository: Medan

Liestianty, D., Muliadi., Nurvita, A.N., dan Yanny. 2014. Biogeokimia Logam Tembaga (Cu): Phytoakumulasi, Distribusi dan Immobilisasi Menggunakan Limbah Serbuk Gergaji Dalam *Soil-Plant System*.*Prosiding Seminar Nasional Geofisika 2014*: Makassar

Lestari, S., Santoso, S., dan Anggrowati, S. 2011. Efektifitas Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Dalam Penyerapan Kadmium (Cd) Pada Leachte TPA Gunung Tugel. *Jurnal Molekul* 6(1): 25-29

Lestari, S.U dan Muryanto. 2018. Analisis Beberapa Unsur Kimia Kompos *Azolla mycrophylla*. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(2): 64

Martuti, N. K. T. 2012. Kandungan Logam Berat Cu Pada Ikan Bandeng, Studi Kasus Di Tambak Wilayah Tapak Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan:* Semarang

Mentari, A., Namaastra, P., dan Ratih, I. A. 2016. Pemanfaatan Azolla sp Untuk Menurunkan Kandungan COD (*Chemical Oxygen Demand*) Dalam Limbah *Laundry. Jurnal Perikanan UGM*. XVII (2): 67-72

Napitupulu, S. M. 2017. Analisis Potensi Mikroalga *Chlorella pyrenoidosa* Sebagai Pengabsorbsi Tembaga Pada Tanah Tercemar Lindi Dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Skripsi*. Universitas Sriwijaya: Palembang (tidak dipublikasikan)

Putranto, T.T. 2011. Pencemaran Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Air Tanah. *Jurnal Teknik*. 32 (1): 62-71

Rochayatun, E., Edward dan Rozak, A. 2003. Kandungan Logam Berat Pb, Cd, Cu, Zn, Ni, Cr, Mn dan Fe Dalam Air Laut Dan Sedimen Di Perairan Kalimantan Timur. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi*, (Online) 35(1): 51-71

Rohmah, S.N., Hari, R.I.W dan Nur, H., 2018. Efisiensi Tanaman *Azolla pinnata* Dalam Menurunkan Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) Pada Limbah Cair Sohun Di Desa Arcawinangun Kecamatan Purwokerto Timur Kabupaten Banyumas Tahun 2018. *Jurnal Poltekkes* (Online)

Rokhmah, F. 2008. Pengaruh Toksisitas Cu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa L.)* Serta Upaya Perbaikannya Dengan Pupuk Penawar Racun. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor: Bogor (tidak dipublikasikan)

Rondonuwu, S. B. 2014. Fitoremediasi Limbah Merkuri Menggunakan Tanaman dan Sistem Reaktor. *Jurnal Ilmiah Sains*, 14(1): 52-59

Sachdeva, S., and Anita, S. 2012. Azolla: Role in Phytoremediation of Heavy Metals. Manav Rachna International University, Faridabad. *IJMRS's International Journal of Engineering Science Published*. Page 9-14

Sagala, E.F., dan Bernas S.M. 2008. Dampak Pemberian Kapur dan Fosfat Pada Air Lebak Dari Berbagai Sumber Terhadap Produksi Tanaman *Azolla pinnata* R. Br. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan Himpunan Ilmu Tanah Indonesia*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya: Palembang

Sidauruk, L. dan Patricius, S. 2015. Fitoremediasi Lahan Tercemar di Kawasan Industri Medan dengan Tanaman Hias. *Jurnal Pertanian Tropik*. 2 (2): 178-186

Sudjana, B. 2014. Penggunaan Azolla Untuk Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Solusi*. 1 (2) : 72-81

Sulinda, D. 2004. Penentuan Nilai Parameter Kinetika Lumpur Aktif pada Pengolahan Air Lindi Sampah Secara Aerobik. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor

Supriyanto dan Zainul, K. 2006. Penentuan Kadar Cu, Fe, Zn Dalam Tanah, Tanaman Teh, Daun Teh dan Minuman Teh. *Jurnal Ganendra*. 9 (1): 25-28

Thayaparan, M., Iqbal S.S., Chathuranga P.D.K, and Iqbal M.C.M., 2013. Rhizofiltration of Pb by *Azollapinnata*. *International Journal Of Environmental Science*, 3 (6): 1811-1821

Vigiyanti, K.A., Lise, C., Eko, S. 2017. Pengaruh Umur Tanaman Terhadap Penyerapan Logam Pb pada *Azolla microphylla* Dimanfaatkan Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Prosiding Seminar Nasional III Tahun 2017 "Biologi, Pembelajaran, dan Lingkungan Hidup Perspektif Interdisipliner*". 29 April 2017. Universitas Muhammadiyah Malang: 304-307

Yulianti, D., Kusumo, W., dan Widya, M., 2005. Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Karet PTPN IX Kebun Batu Jamus Karanganyar Hasil Fitoremediasi dengan *Azolla michrophylla* Kaulf untuk Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* Linn): *BioSMART*. 7(2): 125-130

Yulius, U dan Afdal. 2014. Identifikasi Sebaran Logam Berat Pada Tanah Lapisan Atas dan Hubungannya Dengan Suseptibilitas Magnetik di Beberapa Ruas Jalan di Sekitar Pelabuhan Teluk Bayur Padang. *Jurnal Fisika UNAND*. 3 (4): 198-199

Yusuf, G. 2008. Bioremediasi Limbah Rumah Tangga dengan Sistem Simulasi Tanaman Air. *Jurnal Bumi Lestari*. 8(02): 136-144

Zahra, F dan Tri, P.D., 2011. Kajian Komposisi, Karakteristik, Dan Potensi Daur Ulang Sampah Di TPA Cipayung, Depok. *Jurnal Teknik Lingkungan.* 17(1): 6.