



**POTENSI TANAMAN KANGKUNG DARAT (*Ipomea reptans*) DAN
BAYAM CABUT (*Amaranthus tricolor* L.) SEBAGAI
HIPERAKUMULATOR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN AKUMULASINYA**

SKRIPSI

Oleh :

RETNO DWI SISARTI

NIM. 216.01.0.31089



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2020



**POTENSI TANAMAN KANGKUNG DARAT (*Ipomea reptans*) DAN
BAYAM CABUT (*Amaranthus tricolor* L.) SEBAGAI
HIPERAKUMULATOR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN AKUMULASINYA**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menperoleh Gelar

Sarjana Pertanian Strata Satu (S1)

Oleh :

RETNO DWI SISARTI

NIM. 216.01.0.31089



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2020



RINGKASAN

Retno Dwi Sisarti (21601031089) Potensi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans*) dan Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.) Sebagai Hiperakumulator Logam Berat Timbal (Pb) Terhadap Pertumbuhan dan Akumulasinya Dibawah bimbingan Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP. dan Ir. Indiyah Murwani, MP.

Alih fungsi lahan pertanian menjadi kawasan industri merupakan awal terjadinya pencemaran lingkungan di areal pertanian. Pencemaran lingkungan pertanian menurunkan kualitas dan kuantitas produk pertanian. Kontaminasi logam berat merupakan salah satu masalah besar di lingkungan yang mengakibatkan akumulasi logam berat pada rantai makanan. Timbal merupakan salah satu pencemar yang bersifat toksik dan tergolong sebagai bahan yang beracun dan berbahaya. Fitoremediasi merupakan salah satu metode menggunakan tanaman untuk menyerap logam berat dan mentransformasi ke bagian jaringan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana Pertumbuhan dan akumulasi tanaman kangkung darat dan bayam cabut terhadap cekaman logam berat timbal dengan pemberian konsentrasi Pb yang berbeda.

Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Penelitian dilakukan pada bulan September-November 2019. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dan terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama, jenis tanaman yang terdiri dari dua level yaitu: T1 = Kangkung darat, T2 = Bayam cabut. Faktor Kedua, dosis timbal yang terdiri dari tiga level yaitu: D0 = tanpa pemberian timbal, D1 = 200 mg/kg Pb, D2 = 400 mg/kg Pb. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar, bobot kering, konsentrasi Pb di tanah, konsentrasi Pb di tajuk, konsentrasi Pb di akar dan TF (*Translocation Factor*). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf nyata 5%, dan apabila pada uji F menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan uji BNT 5% untuk menentukan perbedaan antar perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum aplikasi berbagai Konsentrasi timbal memperlihatkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan translokasi Pb di tajuk dan akar tanaman kangkung dan tanaman bayam. Berdasarkan parameter pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan dengan pemberian konsentrasi timbal sebanyak 0 mg/kg Pb. Pemberian timbal dengan konsentrasi 400 mg/kg baik pada tanaman kangkung maupun tanaman bayam mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih kerdil serta menghasilkan bobot segar dan bobot kering yang tidak seperti tanaman normal. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi timbal yang diberikan maka pertumbuhan tanaman akan semakin terhambat. Serapan Pb di akar didapatkan bahwa tanaman bayam mengakumulasi logam berat Pb lebih banyak



pada akar dibandingkan tanaman kangkung. Sedangkan tanaman kangkung mengakumulasi logam Pb lebih besar pada tajuk dibandingkan dengan tanaman bayam. Hasil perhitungan *translocation factor* (TF) pada tanaman kangkung yaitu 1,02 yang menunjukkan tanaman kangkung memiliki mekanisme penyerapan logam secara fitoekstraksi dan 0,64 pada tanaman bayam yang menunjukkan bahwa tanaman bayam memiliki mekanisme penyerapan logam timbal secara fitostabilisasi.





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia perkembangan dan kemajuan teknologi yang berhubungan dengan pembangunan di bidang industri banyak memberikan keuntungan bagi manusia, akan tetapi pembangunan di bidang industri juga memberikan dampak yang buruk pada manusia. Pembangunan di bidang industri tidak jarang menimbulkan dampak negatif berupa limbah yang dihasilkan baik dalam bentuk padat, cair dan gas. Alih fungsi lahan pertanian menjadi kawasan industri merupakan awal terjadinya pencemaran lingkungan di areal pertanian. Pencemaran lingkungan pertanian menurunkan kualitas dan kuantitas produk pertanian. Kontaminasi logam berat merupakan salah satu masalah besar di lingkungan yang mengakibatkan akumulasi logam berat pada rantai makanan.

Keberadaan logam berat secara terus menerus akan berada di alam karena tidak mengalami transformasi sehingga berpotensi racun. Logam berat tidak dapat didegradasi oleh tubuh makhluk hidup sehingga bersifat racun bagi makhluk hidup walaupun dalam konsentrasi yang rendah dan akan terakumulasi di dalam tubuh hingga kurun waktu tertentu.

Timbal (Pb) merupakan logam lunak berwarna kebiru-biruan atau abu-abu keperakan. Timbal merupakan salah satu pencemar yang dipermasalahkan karena bersifat toksik dan tergolong sebagai bahan yang beracun dan berbahaya. Upaya yang dapat dilakukan untuk memulihkan lahan pertanian agar aman digunakan kembali yaitu menggunakan metode fisik dan kimia seperti pertukaran ion, presipitasi, dan reduksi kimiawi. Namun penerapan metode tersebut tergolong

cukup mahal dan dapat merusak lingkungan. Salah satu metode yang dapat memulihkan pencemaran logam berat pada tanaman yaitu fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan salah satu metode menggunakan tanaman untuk menyerap logam berat dan mentransformasi ke bagian jaringan tanaman.

Pada penelitian ini tanaman yang akan dimanfaatkan dalam proses remediasi yaitu tanaman kangkung darat dan bayam cabut. Tanaman kangkung darat dan bayam cabut dikenal sebagai tanaman hiperakumulator yaitu tanaman yang mampu menyerap logam berat. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kohar dkk, 2005 menyatakan bahwa ternyata kangkung termasuk salah satu tanaman yang mudah menyerap logam berat dari media tumbuhnya.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana tingkat ketahanan, akumulasi serta distribusi tanaman kangkung darat dan bayam cabut terhadap cekaman logam berat timbal dengan pemberian konsentrasi Pb yang berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

1. Tanaman manakah yang memiliki pertumbuhan yang lebih baik terhadap cekaman logam timbal pada pemberian konsentrasi berbeda?
2. Bagaimana akumulasi dan distribusi logam timbal pada akar dan tajuk masing-masing tanaman terhadap pemberian logam berat timbal dengan konsentrasi berbeda ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menguji pertumbuhan tanaman kangkung darat dan bayam cabut terhadap cekaman logam berat timbal dengan pemberian konsentrasi berbeda.

2. Mengetahui akumulasi dan distribusi timbal pada akar dan tajuk masing-masing tanaman terhadap pemberian logam berat timbal dengan konsentrasi berbeda.

1.4 Hipotesis

1. Tanaman kangkung darat dan bayam cabut memiliki pertumbuhan yang berbeda akibat cekaman timbal pada konsentrasi yang berbeda.
2. Tanaman kangkung darat dan bayam cabut memiliki perbedaan dalam mendistribusikan dan mengakumulasi Pb pada akar dan tajuk.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa:

1. Tanaman kangkung darat dan tanaman bayam cabut memiliki respon pertumbuhan yang berbeda dan berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan. Pemberian timbal dengan konsentrasi 400 mg/kg memiliki kerusakan tertinggi serta mampu menghambat pertumbuhan tanaman kangkung dan bayam sehingga pertumbuhan tanaman menjadi kerdil.
2. Berdasarkan akumulasi dan distribusinya tanaman kangkung darat memiliki mekanisme penyerapan yaitu fitoekstraksi yang mendistribusikan dan mengakumulasi logam timbal pada tajuk tanaman dibuktikan dengan nilai TF > 1 yaitu 1,34 sedangkan tanaman bayam cabut memiliki mekanisme penyerapan yaitu fitostabilisasi yang mendistribusikan dan mengakumulasi logam timbal pada akar tanaman dibuktikan dengan nilai TF < 1 yaitu 0,60.

5.2. Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pemberian dosis timbal dengan konsentrasi yang berbeda untuk mengetahui berapakah dosis optimum yang masih toleran pada tanaman kangkung darat dan bayam cabut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adila Mirjani, Laz Thamzil, dan Yunita Ety, 2014. Kadar Unsur Timbal Pada Tanaman Kangkung di Tiga Pasar Tradisional Kecamatan Cilandak, Jakarta Selatan. *Jurnal Sains dan Teknologi* Vol 1. No 1. Hal 1-7.
- Agung Deni, 2013. Kandungan Logam Berat (Pb dan Cd) Pada Sawi Hijau (*Brassica rapa* l. Subsp. *Peruvidis* Bailey) dan Wortel (*Daucus carota* L. Var. *Sativa Hoffm*) Yang Beredar di Pasar Kota Denpasar. *Jurnal Simbiosis* Vol 1. No 1(2013). Hal 9-20.
- Andini Yullita, 2015. Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Pb dan Cd Menggunakan Jerami Hasil Fermentasi *Trichoderma viride* yang dipapar Iradiasi Gamma Dosis 250 Gray. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Apriyani Deny 2017. Pengaruh Logam Berat (Kadmium, Kromium, dan Timbal) Terhadap Penurunan Berat Basah Kangkung Air (*Ipomea aquatica* Forks) Sebagai Bahan Penyuluhan Bagi Petani Sayur. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM Metro*. Vol 2. No 2 (2017). Hal 219-222.
- Ariyanti Dita, 2015. Analisis Struktur Daun Sawi Hijau (*Brassica rapa* var. *Parachinensis*) yang Dipapar dengan Logam Berat Pb (Timbal). *Jurnal Lentera Bio*. Vol 3 No 1 (2015). Hal 38-41
- Azizah Nur, 2016. Potensi Fitoremediasi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Dalam Mereduksi Logam Berat Seng (Zn) Dari Perairan Danau Tempe Kabupaten Wajo. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Caroline Jenny dan Arron Guido, 2015. Fitoremediasi Logam Timbal (Pb) Menggunakan Tanaman Melati Air (*Echinodorus palaeifolius*) Pada Limbah Industri Peleburan Tembaga dan Kuningan. *Jurnal Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III*. Vol 1. No 1 (2015). Hal 735-743.
- Devita Nina, 2019. Uji Fitoremediasi Pada Limbah Cair Tahu Menggunakan Genjer (*Limnocharis flava* L.) Untruk Mengurangi Kadar Cemar Air Sebagai Penunjang Mata Kuliah Ekologi dan Masalah Lingkungan. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri AR. Raniry. Banda Aceh.
- Deddy Erfandy dan Ishak Juarjah, 2017. Teknologi Pengendalian Pencemaran Logam Berat Pada Lahan Pertanian. *Jurnal Pertanian*. Vol 9 (2006). Hal 159-178.
- Denalis Rohaningsih dan Barti Setiani Mutalif, 2015. Akumulasi Logam Timbal (Pb) Pada Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir). Vol 21 No 2 . Hal 159-168.

- Eka Widya, Narla Evi, dan Nurmaini, 2015. Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Sayuran Selada dan Kol Yang Dijual di Pasar Kampung Lalang Medan Berdaarkan Jarak Lokasi Berdagang Dengan Jalan Raya Tahun 2015. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Vol 2. No 2. Hal 5-6.
- Farah. N. 2017. Pengaruh Cekaman Logam Berat Timbal (Pb) Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai. Fakultas Sains dan Teknologi. Jurusan Biologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Handayani Roro, 2012. Teknik Budidaya Bayam Organik (*Amarathus spp*) Sebagai Jaminan Mutu dan Gizi untuk Konsumen di lembah Hijau ,ultifarm Dukuh Joho Lor, Triyangan, Sukoharjo Propinsi Jawa Tengah. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Harianto Vanny, 2018. Respon Pertumbuhan Fisiologis Tanaman Sawi (*Brassica rapa* var. *Parachinensis*) yang Dipapar Timbal (Pb). *Jurnal Biosains*. Vol 3 No 3 (2018). Hal 157-159
- Hidayat Benny, 2015. Remediasi Tanah Tercemar Logam Berat Dengan Menggunakan Biochar. *Jurnal Pertanian Tropik*. Vol. 2. No. 1 (2015). Hal 51-61.
- Hidayati. N, 2013. Mekanisme Fisiologis Tumbuhan Hierakumulator Logam Berat. *Jurnal Biologi*. Vol 3 No 2 (2013). Hal 75-79
- Hilda, R. 2019. Potensi Beberapa Kultivar Puring (*Codiaeum variegatum* L.) Sebagai Fitoremediasi Pada Tanah Tercemar Logam Berat Pb (timbal). Fakultas Pertanian. Jurusan Agroteknologi. Universitas Islam Malang. Malang.
- Irma, W. 2006. Pengaruh Pemberian Timbal (Pb) Terhadap Morfologi Daun Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) Dalam Skala Laboratorium. *Jurnal Ipteks Terapan*. Vol 9 No 1(2006). Hal 176-181.
- Irma. W. 2016. Pengaruh Pemberian Timbal (Pb) Terhadap Morfologi Daun Bayam (*Amatanthus tricolor* L.) dalam Skala Laboratorium. *Jurnal Ipteks Terapan*. Vol 9 No 2 (2016). Hal 180-184.
- Juwita Ratna dan Indah Kristanti, 2013. Pengaruh Mikoriza *Glomus fascicutatum* Terhadap Akumulasi Logam Timbal (Pb) Pada Tanaman *Dahlia pinnata*. *Jurnal Sains dan Seni POMITS*. Vol 2 No. 2 (2013). Hal 1-5.
- Kartika, K. 2016. Potensi Alfalfa Sebagai Tanaman Hiperakumulator Pada Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Berat. *Jurnal Pertanian*. Vol 2. No 2. Hal 726-730.

- Kohar. I, Hardjo. P.H, Jonatan. M, dan Agustanti. O, 2005. Studi Kandungan Logam Pb dalam Tanaman Kangkung Umur 3 dan 6 Minggu yang ditanam di Media yang Mengandung Pb. *Jurnal Sains*. Vol 9. No 2. Hal 83-89.
- Liong Syarifuddin, 2007. Studi Fitoakumulasi Pb dalam Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir). *Jurnal kimia*. Vol 3 No 2 (2007). Hal 4.
- Lorestani, B., Cheraghi, N. N. And Yousefi. 2011. Phytoremediation Potential of Native Plants Growing on A Heavy Metals Contaminated Soil of Copper Mine in Iran. *International Journal of Environmental, Chemical, Ecological, Geological, and Geophysical Engineering* 5 (5) : 200-304.
- Onggo. M. T, 2006. Pengaruh Konsentrasi Larutan Berbagai Senyawa Timbal (Pb) terhadap Kerusakan Tanaman, Hasil, dan Beberapa Kriteria Kualitas Sayuran Daun Spinasia. *Jurnal Biosains*. Vol 3 No 1 (2006). Hal 7.
- Patandangan, A. 2014. Fitoremediasi Tanaman Akar Wangi (*Vetiver zizanioides*) Terhadap Tanah Tercemar Logam Kadmium (Cd) Pada Lahan TPA Tamangapa Antang Makassar. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Puja Kesuma dan Zuchrotus Salamah, 2013. Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.) Dengan Pemberian Kompos Berbahan Dasar Daun Krinyu (*Chromoleana adorata* L.). *Jurnal Pertanian*. Vol 1 No 1 (2013). Hal 16-19.
- Rhenny Ratnawati dan Risna Dwi Fatmasari. Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Timbal. (Pb) Menggunakan Tanaman Lidah Mertua (*Sanseveria trifasciata*) dan Jengger Ayam (*Celosia plumosa*). *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 13 No.2. (2018). Hal 62-69.
- Rohaningsih Denalis, 2015. Akumulasi Logam Timbal (Pb) Pada Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir). *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol 21. No 2 (2015). Hal 159-168.
- Sa'ad. N, Sutrisno. R, T. Dewi. 2009. Fitoremediasi untuk Rehabilitasi Lahan Pertanian Tercemar Kadmium (Cd) dan Tembaga (Cu). *Jurnal Tanah dan Iklim*, (30): 59-66.
- Widya, Vertissa, 2011. Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Bayam (*Amaranthus* sp) Pada Berbagai Macam Media Tanam Secara Hidroponik. Fakultas Pertanian. Jurusan Agronomi. Universitas Pembangunan Nasional. Yogyakarta.
- Zulkifli Danny, 2006. Tinjauan Terhadap Tailing Mengandung Unsur Pencemar Arsen (As), Merkuri (Hg), Timbal (Pb), dan Kadmium (Cd) dari Sisa Pengolahan Bijih Logam. *Jurnal Geologi Indonesia*. Vol 1 No 1 (2006). Hal 31-36.

