

PENGUJIAN AWAL POTENSI TANAMAN LIDAH MERTUA (*Sansevieria trifasciata*) DALAM PEMANFAATANNYA SEBAGAI FITOREMEDIASI TERHADAP TANAH YANG TERCEMAR LOGAM Cu

Andi Badli Rompegading¹, Dewi Sartika², Rani Sengka³, Nirmayanti Syamsuddin⁴, Andi Wilda Resky⁵, Muhammad Resky⁶, Muhammad Fathir Rahmat⁷, Ayu Lestari⁸, Rosdiana⁹, Asriana¹⁰, Muhammad Fadryansah¹¹, Arman Arifuddin¹², Muhammad Afdal¹³, Rizal Irfandi¹⁴
Universitas Puangrimaggalatung^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14}
rizalirfandi043@gmail.com¹⁴

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) memiliki potensi dalam meremediasi logam Cu yang terkandung dalam tanah. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen untuk menguji potensi penyerapan tanaman lidah mertua pada tanah yang tercemar logam Cu. Hasil penelitian, menunjukkan bahwa sampel dari hari 0, 3, 6 dan 9 tidak terlihat perubahan logam yang terserap. Keempat sampel tersebut mengandung konsentrasi logam berat tembaga (Cu) yang sama yaitu sebesar <0,50 ppm. Simpulan, tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) tidak terlalu efektif dijadikan sebagai fitoremediasi tanah yang tercemar logam Cu tetapi masih bisa dijadikan sebagai fitoremediasi.

Kata Kunci: Fitoremediasi, *Sansevieria trifasciata*, Tembaga (Cu)

ABSTRACT

This study aims to determine the mother-in-law's tongue (Sansevieria trifasciata) has the potential to remediate Cu contained in the soil. The method used is an experimental method to test the absorption potential of mother-in-law's tongue plant on ground contaminated with Cu metal. The results showed that the samples from days 0, 3, 6, and 9 did not show any changes in the adsorbed metal. The four samples contained the same heavy metal copper (Cu) concentration, which was <0.50 ppm. In conclusion, the mother-in-law's tongue (Sansevieria trifasciata) is not very effective as phytoremediation of soil contaminated with Cu metal but can still be used as phytoremediation.

Keywords: Phytoremediation, *Sansevieria trifasciata*, Copper (Cu)

PENDAHULUAN

Tanah yang tercemar akhir-akhir ini menjadi permasalahan yang cukup besar bagi makhluk hidup. Perkembangan teknologi dan industri menjadi pemicu utama terjadinya pencemaran tanah. Hal tersebut dikarenakan, limbah yang dihasilkan dari sektor industri baik itu limbah cair, limbah padat, maupun gas memberikan dampak yang sangat buruk pada tanah. Adapun salah satu limbah yang berbahaya bagi tanah yaitu limbah industri yang mengandung logam berat. Logam berat masuk kedalam tubuh manusia melalui makanan, kulit dan respirasi (Khairuddin et al., 2018).

Logam berat termasuk zat pencemar karena sifatnya yang stabil dan sulit untuk diuraikan. Logam berat menyebabkan cekaman oksidatif dengan pembentukan radikal bebas. Cekaman oksidatif mengacu pada peningkatan generasi spesies oksigen reaktif yang dapat mengganggu pertahanan antioksidan di dalam sel dan dapat menyebabkan kerusakan atau kematian sel. Logam berat dapat terakumulasi melalui rantai makanan, semakin tinggi tingkatan rantai makanan yang ditempati oleh suatu organisme, akumulasi logam berat di dalam tubuhnya juga semakin bertambah (Hananingtyas, 2017).

Terdapat 80 jenis dari 109 unsur kimia di muka bumi ini yang telah teridentifikasi sebagai jenis logam berat. Logam berat ini dapat dibagi dalam dua jenis. Jenis pertama adalah logam berat esensial, dimana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun. Contoh logam berat ini adalah Zn, Cu, Fe, Co, Mn dan lain sebagainya. Sedangkan jenis kedua adalah logam berat tidak esensial atau beracun, di mana keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya atau bahkan dapat bersifat racun, seperti Hg, Cd, Pb, Cr dan lain-lain. Logam berat ini dapat menimbulkan efek kesehatan bagi manusia tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat dalam tubuh (Said, 2018)

Salah satu jenis logam yang sering teridentifikasi sebagai pencemar lingkungan adalah logam Tembaga (Cu). Tembaga (Cu) bisa masuk ke lingkungan melalui jalur alamiah dan non alamiah. Pada jalur alamiah, logam mengalami siklus perputaran dari kerak bumi ke lapisan tanah, ke dalam makhluk hidup, ke dalam kolom air, mengendap dan akhirnya kembali lagi ke dalam kerak bumi. Namun, kandungan alamiah logam berubah-ubah tergantung pada kadar pencemaran yang dihasilkan oleh manusia maupun karena erosi alami. Kadar Cu yang melebihi ambang batas organisme akan menyebabkan lisis pada sel (Sanjaya & Bhandesa, 2019).

Tanah yang tercemar dapat digunakan kembali dengan aman. Namun, perlu dilakukan suatu upaya untuk memperbaiki serta memulihkan kondisi tanah yang tercemar tersebut dengan cara yang efektif dan dengan biaya yang relatif murah. Salah satu cara yang paling sering digunakan untuk memperbaiki dan memulihkan kondisi tanah yang tercemar yaitu dengan cara fitoremediasi, dimana cara tersebut menggunakan tumbuhan untuk memindahkan, menurunkan, mengaktifkan, ataupun mengurangi bahan beracun di dalam tanah. Tanaman yang digunakan untuk proses fitoremediasi mempunyai bentuk yang beraneka ragam, baik yang berwujud seperti alang-alang maupun membentuk jalinan berupa rumput. Tanaman hiperakumulator merupakan tanaman yang dapat hidup pada keadaan dimana konsentrasi logam berat yang tinggi, tanaman ini juga dapat menyerap logam dalam tanah. Sehingga dengan tanaman hiperakumulator, konsentrasi logam berat dalam tanah akan berkurang (Ratnawati & Fatmasari, 2018).

Tanaman yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*). Tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) merupakan salah satu tanaman hias yang banyak dikenal oleh masyarakat di Indonesia, karena tanaman ini memiliki warna yang menarik, bentuk yang unik dan relatif mudah dalam proses perawatannya. Tanaman ini dapat menyerap 107 jenis polutan di daerah yang padat lalu lintas, di dalam ruangan yang penuh asap rokok dan limbah dari industri (Yunisa et al., 2017). Berdasarkan penjelasan

tersebut, maka peneliti melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui apakah tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) dapat digunakan sebagai fitoremediasi pada tanah yang tercemar logam Cu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan pada bulan Juni 2021 di rumah masing-masing karena mengingat keadaan yang masih dalam tahap PPKM guna mengurangi tingkat penyebaran COVID-19. Adapun metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen yang kemudian diikuti dengan pengujian sampel di laboratorium untuk mengetahui potensi penyerapan tanaman lidah mertua pada tanah yang tercemar logam Cu.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu Tanah yang digunakan sebagai media tanam, Polybag, Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*), Logam Tembaga (Cu) 2g, Air 300 ml, Gelas ukur 600 ml, Pengaduk, Spatula, Timbangan dan Labu ukur 112g. Adapun prosedur kerjanya yaitu pertama membuat media tanam yang nantinya akan diberikan zat pencemar sebanyak 4 media dimana media tanam tersebut terbuat dari tanah yang belum terkontaminasi oleh zat pencemar dengan tumbuhan yang digunakan masih dalam keadaan bebas polusi.

Tahap kedua yaitu membuat larutan zat pencemar dengan mencampurkan 2 gr logam berat tembaga (Cu) dengan 300 ml air. Ketiga, larutan zat pencemar tersebut kemudian disiramkan pada media 2, media 3 dan media 4 dengan takaran yang sama yaitu sebanyak 100 ml, sedangkan untuk media 1 tidak diberikan apa-apa karena dijadikan sebagai kontrol. Keempat, dilakukan pengukuran konsentrasi pencemar selama 9 hari dengan waktu pengukuran yang berbeda. Media 1 diukur pada hari ke 0, media 2 diukur pada hari ke-tiga, media 3 pada hari ke-enam dan media 4 pada hari ke-sembilan.

HASIL PENELITIAN

Pengaruh Logam Berat Cu terhadap Pertumbuhan Tanaman Lidah Mertua

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa pemberian logam tembaga (Cu) pada tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan pertambahan luas daun. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tinggi Tanaman dan Luas Daun Setelah Pemberian Logam Berat Cu

No	Jenis Media	Hari Ke-	Tinggi Tanaman (cm)	Luas Daun (cm)
1	Media 1 (Kontrol)	0	15	4,5
2	Media 2	3	16	4,7
3	Media 3	6	18	4,8
4	Media 4	9	20	5

Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat bahwa tinggi tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) mengalami pertumbuhan pada setiap harinya, begitu pula dengan luas daunnya yang semakin bertambah seiring pertambahan usia tanaman meskipun hidup pada tanah yang sudah terkontaminasi logam berat Cu.

Pengujian Logam Tembaga (Cu) pada Akar

Konsentrasi logam seng (Cu) yang diukur dalam penelitian ini adalah konsentrasi logam Cu pada akar. Hasil pengujian konsentrasi Cu dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Hasil Pengukuran Konsentrasi Logam Cu pada Akar

No	Jenis Media	Hari Ke-	Konsentrasi Logam Cu (ppm)
1	Media 1 (Kontrol)	0	<0,50
2	Media 2	3	<0,50
3	Media 3	6	<0,50
4	Media 4	9	<0,50

Berdasarkan hasil pengukuran tersebut, data menunjukkan bahwa keempat media baik media 1, media 2, media 3, maupun media 4 mengandung konsentrasi logam Cu yang sama yaitu sebesar <0,50 ppm. Pada waktu panen hari 0 tanpa diberikan perlakuan apapun terdapat <0,50 logam pada akar tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*), pada hari ke-3 yang telah disiram dengan limbah logam tembaga (Cu) terdapat <0,50 logam pada akar tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*), pada hari ke-6 yang telah disiram dengan limbah logam tembaga (Cu) terdapat <0,50 logam pada akar tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*), dan pada hari ke 9 yang telah disiram dengan limbah logam tembaga (Cu) terdapat <0,50 logam pada akar tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*).

Penjelasan di atas memperlihatkan bahwa tidak ada perubahan logam yang terserap pada akar tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) pada hari 0, 3, 6 dan 9, sehingga tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) tidak terlalu efektif untuk dijadikan sebagai fitoremediasi tanah yang tercemar logam Cu, meskipun pada dasarnya tanaman lidah mertua memiliki efektivitas penyerapan yang relatif tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh adanya hambatan penyerapan logam yang terjadi. Hambatan tersebut terjadi karena diduga adanya interaksi antara kandungan logam pada tanaman yang digunakan dengan kandungan logam Cu yang ada pada tanah.

PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui pengujian awal potensi tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) dengan menggunakan tanaman (fitoremediasi). Tanaman lidah mertua merupakan salah satu jenis tanaman hiperakumulator yang mampu menyerap logam berat timbal (Pb) dan cadmium (Cd). Tanaman lidah mertua memiliki sistem perakaran serabut majemuk yang dapat menyerap logam berat dari lahan tercemar kemudian mengakumulasi di batang. Ketika proses akumulasi terjadi lidah mertua menghasilkan bahan aktif pregnane glikosid yang mampu mereduksi logam berat menjadi asam organik, gula, dan beberapa senyawa asam amino. Dengan demikian, mekanisme yang berlangsung pada tanaman lidah mertua merupakan mekanisme fitodegradasi (Widyasari, 2021).

Salah satu cara meremediasi logam berat pada tanah adalah dengan metode fitoremediasi yang menggunakan tanaman sebagai hiperkomulator (Sarwar et al., 2017). Dalam pemanfaatannya sebagai fitoremediasi terhadap tanah yang

tercemar logam Cu dengan menggunakan metode eksperimen. Pemulihan lahan tercemar logam berat secara biologi dengan menggunakan tanaman (fitoremediasi) merupakan teknik yang paling sederhana dan secara ekonomis paling murah bila dibandingkan dengan teknik remediasi lainnya (Irharni et al., 2018).

Fitoremediasi merupakan suatu teknik yang menjanjikan, dapat mengatasi pencemaran dengan murah, efektif dan dapat digunakan secara langsung di tempat yang tercemar (Setiyono & Gustaman, 2017). Tanaman ideal yang dapat digunakan untuk fitoremediasi harus memiliki biomassa yang tinggi, memiliki faktor bioakumulasi logam yang tinggi dan memiliki toleransi logam yang tinggi. Sebaliknya, spesies tanaman yang memiliki karakteristik toleransi terhadap logam tinggi, sistem akar yang berlimpah, cepat tingkat pertumbuhan dan biomassa tinggi di lapangan. Penyaringan menggunakan tanaman fitoremediasi bertujuan untuk mengurangi kandungan mineral berbahaya bagi manusia maupun lingkungan yang kemudian diikuti dengan pengujian sampel di laboratorium untuk mengetahui potensi penyerapan tanaman lidah mertua pada tanah yang tercemar logam Cu (Wibowo et al., 2019).

Logam Cu merupakan logam transisi yang termasuk pada periode 4 dan kelompok IB dalam tabel periodik dengan nomor atom 29, berat jenis $8,96 \text{ g/cm}^3$, berat atom 63,5 g/mol, titik didih $2595 \text{ }^\circ\text{C}$ dan titik leleh $1083 \text{ }^\circ\text{C}$. Cu memiliki rata-rata kerapatan logam dan konsentrasi dalam batuan kerak bumi sebanyak $8,1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ dan 55 mg/kg. logam jenis ini merupakan logam yang paling banyak digunakan di dunia. Pada manusia, Cu berperan dalam produksi hemoglobin darah. Sedangkan pada tumbuhan, Cu berperan dalam pengaturan air, ketahanan penyakit dan produksi benih. Pada konsentrasi tinggi, tembaga bias menyebabkan kerusakan hati, ginjal, perut, iritasi usus dan anemia. Cu biasanya dijumpai dalam air minum dari pipa Cu, serta dari bahan aditif yang digunakan dalam pengendalian pertumbuhan ganggang. Kadar Cu yang melebihi ambang batas organisme akan menyebabkan lisis pada sel (Sanjaya & Bhandesa, 2019).

Meskipun interaksi Cu dengan lingkungan sangat kompleks, tetapi dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar logam Cu yang masuk di lingkungan akan cepat menjadi stabil dan juga menghasilkan bentuk yang tidak menimbulkan risiko terhadap lingkungan. Berbeda dengan beberapa jenis bahan buatan manusia lainnya, Cu bahkan diakumulasikan secara biologi dalam rantai makanan. Cu membentuk kompleks dengan senyawa organik pada tanah sehingga hanya sedikit Cu yang dapat ditemukan dalam bentuk larutan tembaga Cu (II). Kelarutan Cu dapat meningkat drastis pada pH 5,5. Cu biasanya digunakan untuk peralatan listrik, konstruksi seperti pipa dan atap. Semakin tinggi produksi tembaga semakin banyak tembaga yang berakhir di lingkungan termasuk badan air. Selain itu tembaga bila masuk ke udara melalui pembakaran fosil, dimana diudara akan menetap dalam waktu yang lama sampai turunnya hujan yang kemudian masuk ke tanah dan selanjutnya dapat mengalir ke badan air.

Logam Cu merupakan jenis logam yang termasuk unsur hara mikro untuk tanaman yang berperan penting dalam asimilasi CO_2 dan sintesis ATP. Tembaga juga termasuk komponen penting dari berbagai protein seperti plastosianin sistem fotosintesis dan sitokrom oksidase dari rantai *transport electron* pernapasan. Peningkatan Cu dalam ekosistem diakibatkan oleh meningkatnya kegiatan industri. Selain itu, masuknya Cu dalam tanah diakibatkan dari beberapa aktivitas

manusia lainnya seperti pertambangan dan peleburan bijih tambang yang mengandung Cu. Kelebihan Cu dalam tanah memainkan peran sitotoksik, menginduksi cekaman dan menyebabkan cedera pada tanaman. Paparan tanaman yang berlebihan terhadap Cu dapat menghasilkan cekaman oksidatif yang nantinya akan menyebabkan gangguan kerusakan makromolekul dan jalur metabolik (Djo et al., 2017).

Konsentrasi logam seng (Cu) yang diukur dalam penelitian ini adalah konsentrasi logam Cu yang terdapat pada akar. Konsentrasi adalah ukuran yang menggambarkan banyaknya zat di dalam suatu campuran yang dibagi dengan volume total dari campuran tersebut. Menurut Widyasari (2021) penyebab lain menumpuknya logam berat Cu di akar tanaman adalah karena jumlah zat khelat yang lebih banyak terdapat pada akar serta akar yang dimiliki tanaman lidah mertua termasuk dalam akar serabut berupa rambut-rambut halus yang memungkinkan banyaknya logam berat yang dapat terserap ke dalam akar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa logam tembaga yang terdapat pada masing-masing media 1, media 2, media 3, maupun media 4 mengandung konsentrasi logam Cu yang sama yaitu sebesar <0,50 ppm. Artinya tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) tidak terlalu efektif untuk dijadikan sebagai fitoremediasi tanah yang tercemar logam Cu, meskipun pada dasarnya tanaman lidah mertua memiliki efektivitas penyerapan yang relatif tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh adanya hambatan penyerapan logam yang terjadi.

Hambatan penyerapan logam pada penelitian ini mungkin saja terjadi karena adanya interaksi antara kandungan logam pada tanaman yang digunakan dengan kandungan logam Cu yang ada pada tanah. Kemampuan tanaman yang rendah dalam mentranslokasikan logam dapat dipengaruhi oleh faktor genetika yaitu tanaman cenderung menyimpan logam di akar dari pada mengirimnya ke bagian atas tanaman.

SIMPULAN

Tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) tidak terlalu efektif untuk meremediasi logam berat Cu yang terkandung dalam tanah namun tanaman lidah mertua tersebut tetap mengalami pertumbuhan yang cukup baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Djo, Y. H. W., Suastuti, D. A., Suprihatin, I. E., & Sulihingtyas, W. D. (2017). Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) untuk Menurunkan COD dan Kandungan Cu dan Cr Limbah Cair Laboratorium Analitik Universitas Udayana. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 5(2), 137–144. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/cakra/article/download/35995/21767/>
- Hananingtyas, I. (2017). Studi Pencemaran Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Ikan Tongkol (*Euthynnus* sp.) di Pantai Utara Jawa. *BIOTROPIC The Journal of Tropical Biology*, 1(2), 41–50. <https://doi.org/10.29080/biotropic.2017.1.2.41-50>
- Irhamni, I., Pandia, S., Purba, E., & Hasan, W. (2018). Kajian Akumulator Beberapa Tumbuhan Air dalam Menyerap Logam Berat secara Fitoremediasi. *Jurnal Serambi Engineering*, 3(2), 344–351. <https://doi.org/10.32672/jse.v1i2.498>

- Khairuddin, K., Yamin, M., & Syukur, A. (2018). Analisis Kandungan Logam Berat pada Tumbuhan Mangrove sebagai Bioindikator di Teluk Bima. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(1), 69–79. <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v18i1.731>
- Ratnawati, R., & Fatmasari, R. D. (2018). Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Timbal (Pb) Menggunakan Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*) dan Jengger Ayam (*Celosia plumosa*). *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(2), 62–69. <https://doi.org/10.29080/alard.v3i2.333>
- Said, N. I. (2018). Metoda Penghilangan Logam Berat (As, Cd, Cr, Ag, Cu, Pb, Ni dan Zn) di Dalam Air Limbah Industri. *Jurnal Air Indonesia*, 6(2), 136–148. <https://doi.org/10.29122/jai.v6i2.2464>
- Sanjaya, D. A., & Bhandesa, A. M. (2019). Studi Eksplorasi Pengobatan pada Usada Pemunah Cetik Kerikan Gangsa. *Jurnal Penelitian Agama Hindu*, 3(2), 144-148. <https://doi.org/10.25078/jpah.v3i2.1092>
- Sarwar, N., Imran, M., Shaheen, M. R., Ishaq, W., Kamran, A., Matloob, A., Rehim, A., & Hussain, S. (2017). Phytoremediation Strategies for Soils Contaminated with Heavy Metals: Modifications and Future Perspectives. *Gynecologic Oncology*, 171, 710–721. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2016.04.081>
- Setiyono, A., & Gustaman, R. A. (2017). Pengendalian Kromium (Cr) yang Terdapat di Limbah Batik dengan Metode Fitoremediasi, 6(3), 155-160. <https://doi.org/10.15294/ujph.v6i3.15754>
- Wibowo, D. N., Wicaksono, R., & Naufalin, R. (2019). Penerapan Unit Pengolah Limbah Cair Batik Tipe Multi Soil Layer dan Fitoremediasi di UKM Batik Desa Binangun, Kabupaten Banyumas. *Prosiding Seminar Nasional Dan Call for Papers*, 8, 19–20. <http://www.jurnal.lppm.unsoed.ac.id/ojs/index.php/Prosiding/article/view/1034>
- Widyasari, N. L. (2021). Kajian Tanaman Hiperakumulator pada Teknik Remediasi Lahan Tercemar Logam Berat. *Jurnal ECOCENTRISM*, 1(1), 17–24. <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/jeco/issue/view/124>
- Yunisa, T. R., Susanto, N. S., Estiasih, T., & Panca, N. I. (2017). Potensi Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*) sebagai Biosorben Logam Timbal. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(4), 66–70. <https://www.jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/556>