

**POTENSI BEBERAPA KULTIVAR PURING (*Codiaeum variegatum*)
SEBAGAI FITOREMEDIASI PADA TANAH TERCEMAR LOGAM
BERAT TEMBAGA (Cu)**

**Nurul Hikma Fajar¹, Cindy Agustina², Dian Ramadhani³, Audya Syahra⁴,
Reski Hamdiah⁵, Putri Dewi Suci Ramadhani⁶, Rismawati⁷, Vitrani⁸,
Bima Sardina⁹, Andi Muh. Fathul¹⁰, Andi Badli Rompegading¹¹,
Uswah Trywulan Syah¹², Rizal Irfandi¹³**
Universitas Puangrimaggalatung^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13}
rizalirfandi043@gmail.com¹³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kultivar Puring (*Codiaeum variegatum*) yang mampu beradaptasi terhadap tekanan logam tembaga (Cu) yang besar dan kuat serta menguji potensinya sebagai tanaman fitoremediasi. Metode yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkembangan jumlah daun dan tinggi tanaman tidak memperlihatkan perbedaan yang mencolok. Adapun konvergensi tembaga (Cu) yang paling penting dalam pembentukan ditemukan pada kultivar Teri dengan tingkat konvergensi mencapai 126.399 ppm. Simpulan, kultivar puring dapat digunakan sebagai agen fitoremediasi pada lingkungan yang terkontaminasi oleh logam tembaga (Cu) yang substansial karena akarnya yang panjang dan tidak memerlukan biaya yang lebih mahal.

Kata Kunci: Kultivar Puring (*Codiaeum variegatum*), Logam Tembaga Cu, Fitoremediasi

ABSTRACT

*This study aimed to obtain a Puring cultivar (*Codiaeum variegatum*) that can adapt to heavy and robust copper (Cu) stress and test its potential as a phytoremediation plant. The method used was a randomized block design (RAK). The results showed that the number of leaves and plant height did not show a significant difference. The most important copper (Cu) convergence in the formation was found in the Teri cultivar, with a convergence level of 126,399 ppm. In conclusion, puring cultivar can be used as a phytoremediation agent in an environment contaminated with substantial copper (Cu) metal because of its long roots and does not require more expensive costs.*

Keywords: Puring Cultivars (*Codiaeum variegatum*), Copper Metal Cu, Phytoremediation

PENDAHULUAN

Pencemaran tanah adalah suatu keadaan yang terjadi ketika bahan sintetis masuk dan mengubah iklim tanah yang teratur. Pencemaran tanah biasanya terjadi karena tumpahan limbah cair atau zat sintetis yang tumpah dan dikonsumsi oleh kotoran dan penggunaan pestisida yang tidak perlu, kemudian menjenuhkan tanah (Meihani et al., 2019). Selain itu, air dari sampah TPA dan sampah modern yang dibuang begitu saja ke tanah akan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pencemaran alam. Kontaminasi tanah dapat disebabkan oleh logam-logam dasar yang menjadi berbahaya ketika mereka mencapai fokus yang tinggi. Seperti yang dinyatakan oleh Haningtyas (2017) logam berat adalah logam toksik yang berbahaya jika masuk ke tubuh melewati tepi. Logam berat menyebabkan konsekuensi yang merugikan dalam rutinitas sehari-hari mengalami hal-hal, misalnya, campur tangan dengan respons sintetis, menghambat konsumsi suplemen dasar.

Beberapa pendekatan telah dilakukan untuk menghilangkan pencemaran logam, diantaranya yaitu melalui teknik fisik ataupun menggunakan senyawa kimia. Namun pada pelaksanaannya membutuhkan biaya yang cukup mahal dan memerlukan beberapa fasilitas pendukung lainnya. Selain itu, upaya untuk menghilangkan logam dari lingkungan akuatik melalui metode fisik atau kimiawi merupakan proses yang sulit, mahal dan memakan waktu. Oleh karena itu, salah satu inovasi pilihan untuk memulihkan kembali tanah yang tercemar logam berat adalah dengan memanfaatkan tanaman (fitoremediasi). Fitoremediasi merupakan suatu teknik yang terdiri dari penggunaan tanaman untuk dekontaminasi lingkungan, telah terbukti efektif dan bernilai ekonomis. Faktor yang paling signifikan dalam fitoremediasi adalah pemilihan tanaman yang sesuai, potensi serapannya untuk menyerap polutan tingkat tinggi, serta dapat bertahan di lingkungan yang tercemar (Sukono et al., 2020).

Salah satu tumbuhan yang dapat mengurangi polutan Cu (tembaga) adalah puring (*Codiaeum variegatum*). Puring juga merupakan tanaman yang banyak ditemukan di Indonesia. Selain memiliki banyak ragam, tanaman yang termasuk dalam suku Euphorbiaceae (tanaman bergetah) ini memiliki beragam corak dan bentuk daun. Perpaduan warna daun seperti hijau, kuning, merah dan jingga, dengan permukaan daun yang halus dan reflektif menjadi daya tarik tersendiri untuk dipilah dan dieksplorasi. Varietas naungan dan morfologi daun membuat puring dapat dipartisi menjadi beberapa macam kultivar. Kehadiran kultivar yang berbeda dalam tanaman puring memungkinkan tanaman ini untuk membentuk berbagai kemampuan dalam menyerap logam berat. Tidak hanya itu, puring memiliki kerangka akar yang sangat tebal dan panjang, sehingga dapat menyerap logam berat seperti tembaga (Cu) (Nio et al., 2018).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan beberapa kultivar puring yaitu Akalifa pink, Teri, Sakura dan Akalifa hijau dalam fitoremediasi logam berat tembaga (Cu). Dengan adanya penelitian ini, peneliti berharap bahwa informasi yang diperoleh dapat menambah pengetahuan/wawasan mengenai pemanfaatan puring sebagai fitoremediasi dalam mengurangi atau bahkan menghilangkan pencemaran tanah.

METODE PENELITIAN

Eksplorasi akan dilakukan di rumah masing-masing karena COVID-19 yang menyebabkan kegiatan perkumpulan ditiadakan. Eksplorasi akan dimulai pada 22 Juni dan berakhir pada 4 Juli 2021. Peralatan yang akan digunakan untuk membantu kelancaran eksplorasi adalah polybag, digger, marker, AAS dan kamera. Adapun bahan yang akan dibutuhkan untuk penelitian adalah: tanah, tanaman 4 kultivar puring (akalifa pink, teri, sakura dan akalifa hijau) dan logam substansial tembaga (Cu) .

Strategi yang akan digunakan dalam pengujian ini adalah menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 3 perlakuan, yaitu: S1 = uji kultivar (AP) Akalifa merah muda, S2 = uji kultivar (T) Teri, S3 = uji kultivar (S) Sakura. Pada ketiga perlakuan tersebut, Cu (tembaga) diberikan pada setiap kultivar puring sekitar 25 ppm. Sedangkan pada K4 = kultivar Akalifa hijau tidak diberikan perlakuan (sebagai kontrol). Efek samping dari perluasan daerah daun, jumlah daun, tinggi tanaman dan pemusatan lengkap logam berat dalam kultivar puring setelah terpapar oleh Cu (tembaga) akan terlihat setelah 12 hari.

HASIL PENELITIAN

Efek Paparan Cu (Tembaga) terhadap Pertumbuhan Beberapa Kultivar Puring

Hasil pengukuran mengenai pengaruh paparan polutan Cu terhadap pertumbuhan kultivar puring dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Rata-Rata Pertambahan Luas Daun, Penurunan Jumlah Daun, Tinggi Tanaman pada Macam Kultivar Puring Setelah Terpapar Cu (Tembaga)

Kultivar Puring	Rata-rata Pertumbuhan Luas Daun (CM)	Rata-Rata Penurunan Jumlah Daun (Helai)	Rata-Rata Pertumbuhan Tinggi Tanaman (CM)
Akalifa Pink	Tetap	4	3
Teri	0,1	Tetap (<i>Fresh</i>)	1,5
Sakura	0,5	Tetap (Berkeriput)	0,5
Akalifa Hijau	1	Tetap (<i>Fresh</i>)	3

Data perkembangan luas daun dan perkembangan tinggi tanaman pada tabel 1 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Adapun pada pertambahan jumlah daun hingga hari ke-30 hari setelah relokasi tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok ($p < 0,05$).

Konsentrasi Logam Berat Tembaga pada Akar

Berikut merupakan hasil pengukuran jumlah akumulasi logam Cu pada akar kultivar puring:

Tabel 2. Konsentrasi Cu pada akar

Kultivar Puring	Konsentrasi Logam Cu pada Akar (ppm)
Akalifa Pink	<0,50
Teri	126,399
Sakura	38,4429
Akalifa Hijau	<0,50

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa konvergensi tembaga (Cu) yang paling tinggi dalam pembentukan ditemukan pada kultivar Teri, diikuti oleh Sakura dan yang paling sedikit adalah Akalifa pink dan Akalifa hijau.

PEMBAHASAN

Efek Paparan Cu (Tembaga) terhadap Pertumbuhan Beberapa Kultivar Puring

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 1, dapat diketahui bahwa penyerapan tembaga oleh kultivar puring berpengaruh nyata terhadap luas daun dan perkembangan tinggi tanaman. Namun penambahan jumlah daun tidak menunjukkan dampak yang besar. Hasil pemeriksaan memperlihatkan bahwa kultivar puring yang diuji menunjukkan reaksi perkembangan yang beragam karena tanah yang tercemar logam Cu. Adapun pada perkembangan luas daun dan perkembangan tinggi tanaman menunjukkan perbedaan yang kontras ($p < 0,05$). Selanjutnya, pada penambahan jumlah daun hingga hari ke- 30 setelah relokasi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Penurunan jumlah daun menunjukkan nilai dalam lingkup 0-4 helai selama tanaman diberikan logam Cu. Hal yang sama juga terjadi pada variabel penambahan tinggi tanaman, yang mengalami penambahan 3 cm untuk kultivar Akalifa pink, teri 1,5 cm, sakura 0,5 cm dan kultivar Akalifa hijau mengalami penambahan tinggi tanaman 3 cm. Idha & Herlina (2018) menyatakan bahwa tinggi batang tanaman diidentikkan dengan banyaknya daun, karena daunnya terletak pada buku batang tanaman, sehingga semakin diperhatikan tinggi tanaman, semakin menonjol jumlah daunnya dan sebaliknya.

Kultivar Akalifa merah muda tidak mengalami perkembangan luas daun, berbeda halnya dengan kultivar teri, Sakura dan akalifa hijau. Ekspansi rendah di daerah daun ini dapat diuraikan sebagai reaksi kultivar terhadap keterbukaan terhadap logam Cu. Kultivar yang kurang toleran terhadap keberadaan Cu akan menunjukkan respon pada bentuk daun yang mengalami klorosis (daun pucat) dan kering. Sorrentino et al., (2018) menyatakan bahwa keterbukaan terhadap logam berat menyebabkan penurunan fiksasi warna daun secara tidak langsung karena berkurangnya laju transpor Fe ke daun, yang mengakibatkan terganggunya kombinasi naungan.

Paparan logam berat Cu menyebabkan penurunan jumlah daun. Kultivar Akalifa pink nampaknya merupakan kultivar yang paling toleran dalam pertumbuhan jumlah daun, sehingga menyebabkan terjadinya kerontokan. Sedangkan pada kultivar teri, sakura dan akalifa hijau tidak mengalami kerontokan. Kultivar teri dan akalifa hijau memiliki permukaan daun yang segar sedangkan pada kultivar Sakura permukaan daunnya berkeriput.

Menurut Nurhayati et al., (2018) air limbah yang bersifat asam bersifat merusak dan jika dibuang begitu saja ke lingkungan, maka dapat merusak material dan mengganggu mikroorganisme. Saat logam berat tembaga (Cu) masuk ke dalam tanah, maka secara otomatis akan diserap oleh tumbuhan itu sendiri melalui akar dan diedarkan keseluruhan bagian tumbuhan.

Konsentrasi Logam Berat Tembaga pada Akar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada jenis kultivar yang diuji untuk fokus dan akumulasi logam berat tembaga di akar. Konvergensi logam Cu yang paling tinggi ditemukan pada kultivar K² (Teri), diikuti oleh K³ (Sakura) dan yang paling sedikit adalah K¹(Akalifa pink) dan K⁴(Akalifa hijau).

Tinggi rendahnya akumulasi Cu pada akar diduga dipengaruhi oleh volume akar setiap kultivar. Seperti yang ditunjukkan oleh Irhamni et al., (2018) bahwa retensi dan penimbunan logam berat oleh tanaman diisolasi menjadi tiga siklus, yaitu pengambilan logam spesifik oleh akar, perpindahan logam dari akar ke bagian tanaman lain dan pembatasan logam pada bagian sel tertentu untuk mencegah pengekangan tanaman.

Menurut Sumiahadi & Acar (2018) fitoremediasi merupakan salah satu teknik yang sangat sederhana, efektif, tidak berbahaya bagi ekosistem dalam pemanfaatannya untuk mengurangi akumulasi logam pada lahan kotor. Salah satu pemanfaatan fitoremediasi adalah fitostabilisasi. Fitostabilisasi adalah upaya untuk mengurangi kandungan toksin yang digunakan tanaman sebagai bahan pengikat yang bertujuan untuk menurunkan derajat perkembangan logam dalam tanah.

Fitoremediasi menggunakan tanaman pangan dapat membuat pencemaran logam menjadi lebih berbahaya bagi manusia karena apabila tanaman tersebut dikonsumsi, maka logam berat yang serap oleh tanaman akan masuk ke dalam tubuh manusia dan dapat melukai tubuh serta menyebabkan kerusakan terus-menerus bahkan dapat merusak kapasitas fungsi organ hati, ginjal dan tulang (Ratnawati & Fatmasari, 2018).

Berdasarkan gambaran di atas, dapat disimpulkan bahwa kultivar puring dapat dimanfaatkan sebagai pilihan untuk tujuan fitoremediasi di lingkungan yang tercemar oleh logam tembaga (Cu) yang cukup besar. Fitoremediasi merupakan pilihan yang dapat digunakan untuk mengurangi perkembangan racun dalam tanah. Interaksi ini memanfaatkan kapasitas akar tanaman puring untuk mengubah kondisi ekologi yang tercemar. Zona kuat yang luas dalam kerangka akar tanaman dapat memperkuat ekspansi dalam interaksi penambahan konsumsi oksigen secara alami (Wimbaningrum et al., 2020).

SIMPULAN

Kultivar puring dapat digunakan sebagai agen fitoremediasi di lingkungan yang terkontaminasi logam tembaga (Cu) yang substansial karena akarnya yang panjang dan tidak memerlukan biaya yang mahal. Kultivar puring teri memiliki kemampuan akumulasi logam yang lebih besar dibandingkan dengan jenis kultivar yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Haningtyas, 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>
- Idha, M. E., & Herlina, N. (2018). Pengaruh Macam Media Tanam dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Merah

- (*Lactuca sativa* var. Crispa). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(4), 398–406. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/659/682>
- Irhamni, I., Pandia, S., Purba, E., Hasan, W. (2018). Analisis Limbah Tumbuhan Fitoremediasi (*Typha latifolia*, Eceng Gondok, Kiambang) dalam Menyerap Logam Berat. *Serambi Engineering*, 3, 344–351. <https://docplayer.info/75885821-Analisis-limbah-tumbuhan-fitoremediasi-typha-latifolia-eceng-gondok-kiambang-dalam-menyerop-logam-berat.html>
- Meihani, P., Munawar, A. A., Deviantil, Studi, P., Pertanian, T., Pertanian, F., & Kuala, U. S. (2019). Aplikasi Near Infrared Spectroscopy (NIRS) untuk Mendeteksi Pencemaran Tanah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(2), 397–406. <http://www.jim.unsyiah.ac.id/JFP/article/view/10854>
- Nio, S. A., Kolondam, B. J., & Tallei, T. (2018). Evaluation of matK and rbcL Genes as Markers in DNA Barcoding of *Codiaeum variegatum* (L.) Blume. *Bioscience Research*, 15(1), 192-198. https://www.researchgate.net/publication/323835414_Evaluation_of_matK_and_rbcL_genes_as_markers_in_DNA_barcoding_of_Codiaeum_variegatum_L_Blume
- Nurhayati, I., Sugito, S., & Pertiwi, A. (2018). Pengolahan Limbah Cair Laboratorium dengan Adsorpsi dan Pretreatment Netralisasi dan Koagulasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 10(2), 131–137. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol10.iss2.art5>
- 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>
- Sorrentino, M. C., Capozzi, F., Amitrano, C., Giordano, S., Arena, C., & Spagnuolo, V. (2018). Performance of Three Cardoon Cultivars in an Industrial Heavy Metalcontaminated Soil: Effects on Morphology, Cytology and Photosynthesis. *Journal of Hazardous Materials*, 351, 131–137. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2018.02.044>
- Sukono, G. A. B., Hikmawan, F. R., Evitasari, E., & Satriawan, D. (2020). Mekanisme Fitoremediasi: Review. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 2(2), 40–47. <https://doi.org/10.35970/jppl.v2i2.360>
- Sumiahadi, A., & Acar, R. (2018). A Review of Phytoremediation Technology: Heavy Metals Uptake by Plants. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 142(1), 1-10. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/142/1/012023>
- Wimbaningrum, R., Arianti, I., & Sulistyowati, H. (2020). Efektivitas Tanaman Lembang (*Typha angustifolia* L.) di Lahan Basah Buatan dalam Penurunan Kadar TSS, BOD dan Fosfat pada Air Limbah Industri Laundry. *Berkala Sainstek*, 8(1), 25-28. <https://doi.org/10.19184/bst.v8i1.16499>