ISSN : 2088-5113 (Printed)

ISSN : 2598-0327 (electric)

PASPALUM : Jurnal Ilmiah Pertanian

Vol. 9 No. 2, Bulan September Tahun 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.35138/paspalum.v9i2.298>

Keanekaragaman Tumbuhan Fitoremediasi Di Ekosistem Riparian DAS Citarum

Raizal Fahmi Solihat dan Fahriza Luth

Fakultas Kehutanan Universitas Winaya Mukti

Email: raizal@unwim.ac.id

(Received: 28-07-21; Reviewed: 31-08-21; Published: 30-09-2021)

ABSTRACT

Riparian ecosystems have a protective function of watersheds from pollution. One important component in riparian ecosystem is the presence of phytoremediation plants, which can degrade contamination content. This research is intended to identify the presence of undergrowth that functions as phytoremediation in Bojongsoang District which is one of the areas around the heavily polluted Citarum watershed zone. The method used in this research is vegetation analysis using the quadrant method with 1x1 m² plot size. Determination of sampling points used purposive sampling method. The results of the study found that the undergrowth as a potential phytoremediation included rumput teki (*Cyperus rotundus*), Beluntas (*Pluchea indica*), Alang-alang (*Imperata cylindrica*), Jejarongan (*Chloris barbata*), rumput gajah (*Cyperus rotundus*), and bayam duri (*Amaranthus spinosus*). Rumput teki (*Cyperus rotundus*) is phyto-extractions in mercury-contaminated soils and accumulators of Sn, Zn, As, Cu, and Pb. Alang-alang (*Imperata cylindrical*) is a cyanide phytoremediator which is able to extract Zn from contaminated soil, and absorb Pb from contaminated soil. Beluntas is able to accumulate Cu, Fe, Al, Pb and Zn in their roots, leaves and stems, and the leaves that can absorb Cr. Rumput gajah (*Cyperus rotundus*) are a Cd accumulator. Bayam duri (*Amaranthus spinosus*) hyperaccumulator against mercury. Studies on the presence of phytoremediation plants can provide preliminary information on the condition of riparian ecosystems in the Citarum watershed.

Keywords: Citarum watershed, phytoremediation, riparian ecosystems, undergrowth,

ABSTRAK

Ekosistem sempadan sungai (riparian) memiliki fungsi pelindung Daerah Aliran Sungai (DAS) dari pencemaran. Salah satu komponen penting dalam ekosistem riparian adalah keberadaan tanaman fitoremediasi, yaitu tanaman yang mampu mendegradasi kandungan cemaran. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi keberadaan tumbuhan bawah yang berfungsi sebagai fitoremediasi di Kecamatan Bojongsoang yang merupakan salah satu wilayah sekitar DAS Citarum zona tercemar berat. Metode yang digunakan adalah analisis vegetasi menggunakan metode kuadran dengan ukuran petak 1x1 m². Penentuan titik sampling menggunakan metode purposive sampling. Hasil penelitian ditemukan tumbuhan bawah yang berpotensi sebagai fitoremediasi diantaranya rumput teki (*Cyperus rotundus*), Beluntas (*Pluchea indica*), Alang-alang (*Imperata cylindrica*), Jejarongan (*Chloris barbata*), Rumput gajah (*Cyperus rotundus*), dan Bayam duri (*Amaranthus spinosus*). Rumput teki (*Cyperus rotundus*) adalah fitoekstraksi pada tanah tercemar merkuri dan akumulator Sn, Zn, As, Cu, dan Pb. Alang-alang (*Imperata cylindrical*) merupakan Fitoremediator sianida, mampu mengekstraksi Zn dari tanah tercemar, dan menyerap Pb dari tanah yang terkontaminasi. Beluntas mampu mengakumulasi Cu, Fe, Al, Pb dan Zn dalam akar, daun, dan batangnya, serta bagian daun dapat menyerap Cr. Rumput gajah (*Cyperus rotundus*) adalah akumulator Cd. Bayam duri (*Amaranthus spinosus*) hiperakumulator terhadap merkuri. Studi keberadaan tumbuhan fitoremediasi dapat menjadi informasi awal mengenai kondisi ekosistem riparian di DAS Citarum.

Kata kunci: DAS Citarum, Ekosistem Riparian, Fitoremediasi, Tumbuhan Bawah.

PENDAHULUAN

Ekosistem berada di daerah perbatasan aliran sungai. Vegetasi di ekosistem riparian terdiri dari tumbuhan yang dapat hidup di area dengan kelembaban tinggi. Vegetasi riparian berperan penting dalam menjaga dan memperbaiki kualitas air saat terjadi aliran air hujan dan aliran air di bawah tanah sebelum mencapai sungai. Selain itu, vegetasi riparian mampu mengurangi kontaminasi nitrat dalam pupuk yang berasal dari aktivitas pertanian yang dapat mengganggu ekosistem perairan dan kesehatan manusia. Vegetasi riparian juga bertindak sebagai penutup tanah, teduhan habitat perairan, mempercepat pembentukan kompos daun, dan hunian dari berbagai organisme.

Menurut Cahyaningsih dan Harsoyo (2010) menyatakan bahwa Kecamatan Bojongsong merupakan salah satu wilayah sekitar DAS Citarum yang termasuk dalam zona tercemar berat. Kondisi saat ini, daerah disekitar DAS Citarum telah mengalami peningkatan jumlah penduduk sebagai akibat daribertambahnya jumlah industri. Peningkatan jumlah industri berkontribusi pada peningkatan ekonomi masyarakat. Namun di sisi lain hal ini berdampak juga pada meningkatnya tekanan terhadap DAS Citarum. Diantaranya adalah akibat pemanfaatan yang melebihi daya dukung lahan, seperti kegiatan pertanian, perkebunan, pemukiman dan industri.

Kegiatan pemukiman dan pertanian merupakan dua komponen utama yang pada saat ini telah menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas air sehingga mempengaruhi nilai ekonomi terhadap output/keluaran pembangunan seperti rendahnya sistem sanitasi lingkungan yang menyebabkan timbulnya wabah penyakit yang vektornya berasal dari air (water borne disease), sedimentasi sungai dan waduk, berkembangannya makrofita dan mikrofita yang merugikan lingkungan, hilangnya jenis ikan di perairan sungai.

Hal ini disebabkan karena limbah cair domestik dan pertanian serta industri yang meningkatkan masuknya unsur hara (nutrient) yang berlebihan seperti nitrogen dan fosfor serta bahan organik lainnya yang menyebabkan rendahnya nilai oksigen terlarut (DO) yang berguna bagi kehidupan ekosistem perairan. Oleh karena itu, kajian mengenai keberadaan

tumbuhan bawah yang potensial berfungsi sebagai fitoremediasi di ekosistem riparian Sub DAS Cisangkuy penting untuk dilakukan. Output dari penelitian ini lebih lanjut dapat dijadikan gambaran mengenai kondisi ekosistem riparian DAS Citarum di wilayah administratif Kecamatan Bojongsong.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan tumbuhan bawah di ekosistem riparian yang berpotensi sebagai fitoremediasi.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Oktober 2019 sedangkan lokasi penelitian terletak di ekosistem riparian DAS Citarum wilayah administratif, Kecamatan Bojongsong.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Studi pendahuluan dilakukan dengan menentukan lokasi melalui Google Maps dilanjutkan peninjauan lokasi dengan mencari titik koordinat lokasi menggunakan Global Positioning System (GPS). Hasil ground check kemudian dimasukkan kedalam peta penggunaan lahan sebagai pertimbangan penentuan lokasi pengambilan sampel.

Identifikasi tumbuhan bawah dilakukan pada sepanjang ekosistem riparian di wilayah administrative Kecamatan Bojongsong. Pengambilan data menggunakan metode kuadran dengan ukuran petak $1 \times 1 \text{ m}^2$. Penentuan titik pengambilan sample dilakukan dengan teknik purposive sampling.

Analisis data yang dilakukan terdiri dari analisis tumbuhan bawah yang berpotensi sebagai tumbuhan Fitoremediasi dan analisis frekuensi relatif dan dominasi relatif tumbuhan bawah. Untuk teknik analisis data yaitu dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Frekuensi

Frekuensi merupakan intensitas diketemukannya suatu spesies organisme dalam pengamatan keberadaan organisme pada suatu ekosistem.

$$F = \frac{\text{Jumlah petak ditemukannya suatu spesies ke} - i}{\text{Luas seluruh petak contoh}}$$

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu spesies ke } - i}{\text{Frekuensi seluruh spesies}} \times 100$$

b. Dominansi

Dominansi merupakan penguasaan suatu jenis dalam suatu vegetasi atau komunitas terhadap jenis yang lain. Dominansi ditentukan dengan menghitung luas bidang dasar (penguasaan lahan) masing-masing spesies.

$$D = \frac{\text{Jumlah luas bidang dasar spesies ke } - i}{\text{Luas seluruh petak contoh}}$$

$$DR = \frac{\text{Dominansi suatu spesies ke } - i}{\text{Dominansi seluruh spesies}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, spesies tumbuhan yang berpotensi sebagai fitoremediasi didominasi oleh Teki dan rumput gajah. Hal ini dimungkinkan karena kondisi lokasi penelitian yang terbuka hingga sedikit terlindungi dari sinar matahari. Kondisi tempat

seperti ini merupakan kondisi yang disukai oleh kedua tumbuhan tersebut. Intensitas cahaya yang masuk kedalam ekosistem riparian cukup penuh sepanjang hari menyebabkan banyaknya ditemukan rumput teki. Hal ini dikarenakan sungai citarum di wilayah kecamatan Bojongsoang memanjang dari bagian timur ke barat sehingga ekosistem riparian relatif mendapatkan sinar matahari yang penuh sepanjang hari. Selain itu, ditemukan juga rumput Jejarongan, Bayam Duri, alang-alang dan beluntas. Spesies tumbuhan bawah tersebut berpotensi sebagai tumbuhan fitoremediasi sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Frekuensi Relatif Tumbuhan Bawah

Hasil pengamatan pada 20 plot pengamatan yang terdapat di sepanjang ekosistem riparian ditemukan sebanyak 6 spesies tumbuhan bawah yang berpotensi sebagai tumbuhan fitoremediasi. Berdasarkan frekuensi ditemukannya spesies pada plot pengamatan maka dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Spesies tumbuhan bawah ekosistem riparian potensial Fitoremediator.

No	Nama Spesies		Potensi Fitoremediator
1	Alang-alang	<i>Imperata cylindrica</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fitoremediator sianida (Ashraf et al., 2013) • Mampu mengekstraksi Zn dari tanah tercemar (Inayah et al., 2010) • Menyerap Pb dari tanah yang terkontaminasi (Juhaeti et al., 2006)
2	Jejarongan	<i>Chloris barbata</i>	Toleran terhadap Merkuri (Majid et al., 2012)
3	Bayam Duri	<i>Amaranthus spinosus</i>	Hiperakumulator terhadap merkuri
4	Beluntas	<i>Pluchea indica</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengakumulasi Cu, Fe, Al, Pb dan Zn dalam akar, daun, dan batangnya (Paz-Alberto et al., 2007) • Bagian daun dapat menyerap Cr (Sampnanpanish et al., 2007)
5	Rumput Gajah	<i>Cyperus rotundus</i>	Akumulator Cd (Sihaan et al., 2014)
6	Teki	<i>Cyperus rotundus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fitoekstraksi pada tanah tercemar merkuri (Sugiono et al., 2014) • Akumulator Sn, Zn, As, Cu, dan Pb (Inayah et al., 2010)

Keterangan: Secara ekologis keberadaan spesies tumbuhan bawah tersebut dianalisis frekuensi relative (FR) dan dominansi Relatif (DR) nya.

Tabel 2. Frekuensi relatif tumbuhan bawah

No	Spesies Rumput	F	FR
1	Alang-alang	0,1	8,70
2	Jejarongan	0,15	13,04
3	Bayam Duri	0,15	13,04
4	Beluntas	0,05	4,35
5	Rumput Gajah	0,3	26,09
6	Teki	0,4	34,78

Sumber: Data primer

Jumlah spesies riparian yang berpotensi sebagai fitoremediasi terdapat 6 spesies. Nilai frekuensi relative tertinggi yaitu pada teki sebesar 34,78 %, Rumput Gajah (26,09%), Jejarongan dan Bayam Duri sebesar 13,04 %, Alang-alang (8,7 %) dan beluntas (4,35%).

Dominansi Relatif Tumbuhan Bawah

Tingkat penutupan lahan oleh tumbuhan bawah di ekosistem riparian digambarkan dengan nilai Dominansi Relatif (DR) spesies. Spesies tumbuhan bawah yang berpotensi sebagai tumbuhan fitoremediasi, rumput teki memiliki tingkat dominansi yang tertinggi yaitu sebesar 38,27. Posisi kedua ditempati rumput gajah (28,06%), Bayam Duri (12,76%), alang-alang (10,20 cocok untuk pertumbuhan rumput teki. Dari 20 plot pengamatan 8 diantaranya didominasi oleh teki. %), Jejarongan (5,61%), dan Beluntas (5,10%). Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Dominansi Relatif Tumbuhan Bawah

No	Spesies Rumput	D	DR
1	Alang-alang	0,1	10,20
2	Jejarongan	0,055	5,61
3	Bayam Duri	0,125	12,76
4	Beluntas	0,05	5,10
5	Rumput Gajah	0,275	28,06
6	Teki	0,375	38,27

Sumber: Data primer

KESIMPULAN

Di lokasi penelitian terdapat 6 spesies tumbuhan bawah yang potensial fitoremediator, yaitu rumput teki (*Cyperus rotundus*), Beluntas (*Pluchea indica*), Alang-alang (*Imperata cylindrica*), Jejarongan (*Chloris barbata*), Rumput gajah (*Cyperus rotundus*), dan Bayam duri (*Amaranthus spinosus*). Secara ekologis didominasi oleh rumput teki.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Winaya Mukti dan Fakultas Kehutanan Universitas Winaya Mukti atas dukungan dan fasilitas yang diberikan dalam penelitian ini. Juga kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas bantuan dana penelitian yang diberikan melalui program Penelitian Dosen Pemula (PDP).

DAFTAR PUSTAKA

- Ashraf, M.A., M.J. Maah, and I. Yusoff. 2013. Evaluation of Natural Phytoremediation Process Occurring at Ex-tin Mining Catchment. *Chiang Mai J. Sci* 40(2): 198–213. <http://it.science.cmu.ac.th/ejournal/>.
- Cahyaningsih, A., and B. Harsoyo. 2010. Distribusi Spasial Tingkat Pencemaran Air Di DAS Citarum. *J. Sains Teknol. Modif. Cuaca* 11(2): 1–9. doi: <https://doi.org/10.29122/jstmc.v11i2.2180>.
- Inayah, S.N., T. Las, and E. Yunita. 2010. Kandungan Pb Pada Daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) dan Rumput Gajah Mini (*Axonopus.Sp*) Di Jalan Protokol Kota Tangerang. *J. Kim. Val.* 2(1): 340–346. doi: <https://doi.org/10.15408/jkv.v2i1.233>.
- Juhaeti, T., F. Syarif, and N. Hidayati. 2006. Potensi Tumbuhan Liar Dari Lokasi Penampungan Limbah Tailing PT. Antam Cikotok Untuk Fitoremediasi Lahan Tercemar Sianida. *J. Teknol. Lingkung.* 8(1): 174–180. <https://adoc.pub/queue/potensi-tumbuhan-liar-dari-lokasi-penampungan-limbah-tailing.html>.

- Majid, N.M., M.M. Islam, R.A. Rauf, P. Ahmadpour, and A. Abdul. 2012. Assessment of heavy metal uptake and translocation in *Dyera costulata* for phytoremediation of cadmium contaminated soil. *J. Food, Agric. Environ.* 62(3): 849–855. doi: <https://doi.org/10.1080/09064710.2011.603740>.
- Paz-Alberto, A.M., G.C. Sigua, B.G. Bauí, and J.A. Prudente. 2007. Phytoextraction of lead-contaminated soil using vetivergrass (*Vetiveria zizanioides* L.), cogongrass (*Imperata cylindrica* L.) and carabagrass (*Paspalum conjugatum* L.). *Environmental Sci. Pollut. Res.* 14(7): 498–504. doi: <http://dx.doi.org/10.1065/espr2007.05.415>.
- Sampanpanish, P., S. Khaodhiar, W. Pongsapich, and E. Khan. 2007. Alternative for Chromium Removal: Phytoremediation and Biosorption with Weed Plant Species in Thailand. *J. Sci. Asia Thail.* 33: 353–362. doi: <http://dx.doi.org/10.2306/scienceasia1513-1874.2007.33.353>.
- Siahaan, B.C., S.R. Utamo, and E. Handayanto. 2014. Fitoremediasi Tanah Tercemar Merkuri (Hg) Limbah Tailing Tambang Emas Menggunakan *Lindernia crustacea*, *Digitaria radicata*, dan *Cyperus rotundus* serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung. *J. Tanah dan Sumberd. Lahan* 1(2): 38–48. https://www.researchgate.net/publication/303486602_fitoremediasi_tanah_tercemar_merkuri_hg_limbah_tailing_tambang_emas_menggunakan_lindernia_crustacea_digitaria_radicosa_dan_cyperus_rotundus_serta_pengaruhnya_terhadap_pertumbuhan_dan_produksi_tanaman_.
- Sugiono, C.M., Y. Nuraini, and E. Handayanto. 2014. Potensi *Cyperus kyllingia* Endl. Untuk Fitoremediasi Tanah Tercemar Merkuri Limbah Tambang Emas. *J. Tanah dan Sumberd. Lahan* 1(1): 01–08. <https://jtsl.ub.ac.id/index.php/jtsl/article/viewFile/94/93>.