

## **LITERATURE REVIEW: KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DALAM PEMULIHAN LINGKUNGAN**

**Amelia Cahya Putri Rifiah<sup>1</sup>, Sacinta Julia Astasagita<sup>1</sup>, dan Rony Irawanto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang  
Jl. Gajayana No.50, Dinoyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, 65144.

<sup>2</sup> Pusat Riset Ekologi dan Etnobiologi – BRIN  
Jl. Raya Surabaya – Malang Km. 65, Sembung Lor, Parerejo, Kec. Purwodadi, Pasuruan, 67163.

\*Email: ac.putrifiah@gmail.com

### **Abstrak**

*Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Beberapa jenis tumbuhan memiliki kemampuan dalam melakukan pemulihan lingkungan. Tumbuhan-tumbuhan tersebut merupakan jenis tumbuhan hyperakumulator yang memiliki ketahanan terhadap zat-zat pencemar dan memiliki kemampuan menyerap unsur hara dengan cepat dibandingkan tumbuhan lain. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan yang berpotensi dalam pemulihan lingkungan. Metode yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif berdasarkan kajian pustaka/ studi literatur melalui penelusuran di repository UIN Maulana Malik Ibrahim Malang (<http://etheses.uin-malang.ac.id/>). Hasil studi literatur menunjukkan dari 153 tercatat 11 hasil pencarian terkait fitoremediasi dan digunakan 2 jenis tumbuhan, dimana tumbuhan yang sering digunakan yaitu *Eichhornia crassipes* dan *Hydrilla verticillata*.*

**Kata kunci:** fitoremediasi, pemulihan lingkungan, tumbuhan

### **1. PENDAHULUAN**

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Beberapa jenis tumbuhan memiliki kemampuan dalam melakukan pemulihan lingkungan. Tumbuhan dapat digunakan untuk membersihkan pencemaran di lingkungan, seperti pencemaran logam, minyak, pestisida dan bahan peledak (Sukono *dkk.*, 2020). Adapun pencemaran lingkungan akan meningkat seiring dengan berkembangnya industri dan urbanisasi. Masuknya berbagai zat pencemar di lingkungan berasal dari berbagai sumber seperti penggunaan pupuk fosfat di bidang pertanian, limbah lumpur, penambangan dan peleburan logam, penggunaan pestisida pada budidaya tanaman, dan pembakaran bahan bakar fosil (Yan *dkk.*, 2020). Pencemaran di lingkungan yang meningkat secara terus menerus akan menimbulkan kekhawatiran besar terhadap kualitas dari kehidupan makhluk hidup.

Salah satu ekosistem yang banyak dijumpai tercemar adalah ekosistem perairan (Afifudin & Irawanto, 2021). Air termasuk dalam sumber daya alam vital dan terlampaui penting dalam kehidupan hampir semua makhluk hidup. Akibat dari masuknya limbah tersebut ke dalam lingkungan, akan menyebabkan turunnya kualitas lingkungan atau dikatakan telah tercemar. Penyebab terjadinya pencemaran air dapat di karenakan adanya zat buangan (limbah) dari berbagai kegiatan yang dilakukan manusia, seperti kegiatan industri, rumah tangga, pertanian, dan peternakan (Fitria, 2014).

Metode untuk mengurangi pencemaran lingkungan telah banyak dikembangkan. Salah satu metode dalam mengurangi pencemaran di lingkungan yaitu fitoremediasi. Metode fitoremediasi memanfaatkan tumbuhan untuk menghilangkan, menghancurkan, memindahkan, menstabilkan polutan atau zat pencemar berupa senyawa organik atau anorganik yang efisien, ramah lingkungan dan lebih murah (Hardyanti, 2007). Menurut Sidauruk dan Sipayung (2015) teknik fitoremediasi merupakan teknologi yang efektif, ekonomis, dan ramah lingkungan, sehingga mampu dijadikan sebagai solusi dalam meremediasi lingkungan yang tercemar logam berat. Beberapa keunggulan dari fitoremediasi dibandingkan metode remediasi yang lain adalah biaya yang murah, perawatan tanaman yang mudah, dan kesediaan tanaman yang relatif melimpah (Herlambang, 2018). Sedangkan tidak semua tumbuhan

mampu melakukan fitoremediasi. Kriteria tumbuhan yang dapat digunakan sebagai agen fitoremediasi adalah tumbuhan yang memiliki waktu tumbuh cepat, singkat dan memiliki toleransi tinggi terhadap zat pencemar (Fatmawati, 2013). Tumbuhan tersebut merupakan jenis tumbuhan hyperakumulator.

Tumbuhan hyperakumulator merupakan tumbuhan yang memiliki kemampuan dalam menyerap zat-zat pencemar. Ciri-ciri tumbuhan hyperakumulator diantaranya memiliki ketahanan terhadap unsur logam dalam konsentrasi tinggi, tingkat laju penyerapan unsur hara lebih tinggi dibandingkan tumbuhan lain, serta dapat mentranslokasi dan mengakumulasi unsur logam dari akar ke tajuk dengan laju yang tinggi (Agunbiade *dkk.*, 2009). Penelitian terkait pemanfaatan tumbuhan dalam pemulihan lingkungan telah banyak dilakukan. Beberapa jenis tumbuhan telah teruji mampu mengurangi zat pencemar seperti logam berat, limbah pertanian, dan limbah industri. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan yang berpotensi dalam pemulihan lingkungan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penulisan ini merupakan penelitian pendahuluan berdasarkan hasil kajian pustaka/ studi literatur melalui penelusuran di repository UIN Maulana Malik Ibrahim Malang (<http://etheses.uin-malang.ac.id/>). Penelitian ini dilakukan selama bulan September 2023. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, yaitu data yang diperoleh dari hasil pencarian berdasarkan kata kunci fitoremediasi, bioremediasi, dan remediasi melalui repository UIN Maulana Malik Ibrahim Malang sehingga data tersebut berasal dari skripsi atau tugas akhir yang dikumpulkan kemudian dianalisis dan disajikan dalam uraian maupun tabel.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan studi literatur menggunakan kata kunci fitoremediasi diperoleh 37 record, bioremediasi 55 record, dan remediasi 61 record sehingga diperoleh total 153 record. Dari 153 record tersebut setelah diseleksi yang sesuai benar terkait penelitian fitoremediasi tercatat 11 record (Tabel 1). Penelitian fitoremediasi di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, relatif baru dalam kurun waktu 11 tahun belakangan ini, yaitu dimulai dari tahun 2011 hingga tahun 2022 sampai saat ini.

**Tabel 1. Hasil Studi Literatur Fitoremediasi**

No.	Judul	Penulis	Tahun
1	Peran enceng gondok ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) pada penurunan tingkat pencemaran logam berat timbal (Pb) di Perairan Waduk Sengguruh Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang	Hidayat, Sijid Maulana	2011
2	Pemanfaatan mikroalga <i>Chlorella</i> sp. sebagai bioremediator logam berat timbal (Pb) dari lumpur Lapindo Sidoarjo	Mazidah, Riftib	2014
3	Kinetika adsorpsi logam Tembaga (Cu) pada selulosa Eceng Gondok ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) termodifikasi asam sitrat	Jama'atin	2019
4	Fitoremediasi logam berat pb dan fe pada limbah laboratorium kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang menggunakan <i>hydrilla verticillata</i> dari danau Ranu Grati Pasuruan	Aulia, Maghfirotul	2020
5	Penentuan Kinetika Adsorpsi pada Logam Timbal (Pb) menggunakan Adsorben Biomassa <i>Hydrilla verticillata</i> termodifikasi Asam Sitrat	Siwi, Dewinta Yuka	2020
6	Modifikasi eceng gondok ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) menggunakan asam sitrat sebagai adsorben ion tembaga (Cu) pada limbah cair laboratorium kimia	Nabilah, Qumil Lailatu	2021
7	Laju adsorpsi dan pengaruh ph terhadap adsorpsi logam tembaga (cu) menggunakan adsorben <i>Hydrilla verticillata</i> termodifikasi asam sitrat	Nisa', Suci Amaratun	2021
8	Fitoremediasi logam Tembaga (Cu) oleh mikroalga <i>Chlorella</i> sp. hasil kultivasi media ekstrak Tauge berdasarkan variasi konsentrasi	Auliyah, Yuni Auladatul	2021

No.	Judul	Penulis	Tahun
9	Pengolahan limbah cair laboratorium kimia menggunakan NaOH dan fitoremediasi <i>Hydrilla verticillata</i> untuk menurunkan kadar logam tembaga (Cu) dan nikel (Ni)	Lucyan, Anggra	2021
10	Fitoremediasi logam seng (Zn) oleh tanaman <i>Hydrilla verticillata</i> dari Danau Ranu Grati Pasuruan	Zulaikah, Siti	2021
11	Uji potensi tumbuhan eceng gondok ( <i>Eichhornia crassipes</i> Solm.) sebagai Fitoremediator logam berat Kromium (Cr) pada limbah cair dari pabrik kulit di Magetan Jawa Timur	Ansori, Ahmad Sidiq	2022

Tabel 1 di atas menggunakan 3 jenis tumbuhan *Eichhornia crassipes*, *Hydrilla verticillata*, dan *Chlorella* sp. Salah satu tumbuhan yaitu *Chlorella* sp. merupakan tumbuhan tingkat rendah, jadi tumbuhan tingkat tinggi diantaranya menggunakan *Eichhornia crassipes* dan *Hydrilla verticillata*. *Eichhornia crassipes* dan *Hydrilla verticillata* merupakan tanaman yang fase tumbuhnya cepat. Hal ini sesuai dengan penelitian Gunawan (2007) bahwa *Eichhornia crassipes* berkembangbiak sangat cepat, baik secara vegetatif maupun generatif. Sementara itu, menurut Rondonuwu (2014) *Hydrilla verticillata* merupakan tanaman yang produktif dimana ketika di dalam air ia mampu berkembangbiak dengan cepat dari beberapa sentimeter sampai 20 meter. Oleh karena itu, kedua tumbuhan ini (Tabel 2) cocok digunakan sebagai agen tumbuhan fitoremediasi.

**Tabel 2. Hasil Studi Literatur Fitoremediasi Tumbuhan**

No.	Tumbuhan	Sitasi
1	<i>Eichhornia crassipes</i> Solm.	1. Ansori, 2022 2. Nabilah, 2021 3. Jama'atin, 2019 4. Hidayat, 2011
2	<i>Hydrilla verticillata</i>	1. Lucyan, 2021 2. Zulaikha, 2021 3. Nisa', 2021 4. Aulia, 2020 5. Siwi, 2020

*Eichhornia crassipes* merupakan tanaman dari famili Pontederiaceae yang biasanya hidup di daerah tropis maupun sup tropis (Gerban dan Siregar, 2005). *Eichhornia crassipes* merupakan tanaman yang hidup di perairan terbuka yang perkembangannya cepat bahkan 10 tanaman mampu berkembangbiak menjadi 600.000 tanaman dalam kurun waktu 8 bulan. *Eichhornia crassipes* dapat mencapai ketinggian antara 40 - 80 cm dengan daun yang licin dan panjangnya 7 - 25 cm (Mukti, 2008). *Eichhornia crassipes* memiliki kemampuan sebagai biofilter. Mikrobiorhizosfera yang terdapat pada akar *Eichhornia crassipes* didukung oleh daya serap serta akumulasi bahan pencemar yang besar. Kemampuan yang dimiliki eceng gondok ini dinilai mampu sebagai alternatif untuk mengendalikan pencemaran di perairan (Marianto, 2001). Akar *Eichhornia crassipes* mempunyai fungsi untuk mengabsorpsi zat-zat yang terkandung dalam air. Susunan akar tanaman *Eichhornia crassipes* dapat mengumpulkan partikel yang terlarut di dalam air dan dapat mengumpulkan lumpur dengan melekatkan diantara bulu-bulu akarnya (Widyaningsih, 2007). Faktor yang mempengaruhi kecepatan penyerapan *Eichhornia crassipes* antara lain kadar zat dan komposisi yang terdapat dalam air limbah, kerapatan *Eichhornia crassipes* serta waktu tanam *Eichhornia crassipes* dalam air limbah tersebut (Rukmi, dkk. 2013). Syarat tanaman *Eichhornia crassipes* dapat tumbuh optimum adalah memiliki air yang dangkal,

ruang tumbuh yang luas, air tenang, tercukupi unsur hara dan nilai pH netral (antara 7,0-7,5). *Eichhornia crassipes* Solm. memiliki keunggulan dalam fotosintesis, penyerapan sinar matahari, dan penyediaan oksigen serta zat-zat yang terlarut di bawah permukaan air. *Eichhornia crassipes* juga memiliki keunggulan lainnya yaitu mampu menyerap senyawa nitrogen dan juga fosfor yang terkandung dalam air yang tercemar (Widyaningsih, 2007).

*Hydrilla verticillata* ialah tanaman yang hidupnya terendam di dalam air, memiliki kemampuan tumbuh yang cepat, dapat hidup pada berbagai kondisi pH, sedikit cahaya matahari, dan nutrisi (Alix dkk. 2009). Tanaman *Hydrilla verticillata* memiliki daun tunggal, dengan tata letak daun tersebar pada batang yang sangat pendek dengan panjang tangkai daun 30 cm, bentuk daun ginjal, tepi daun rata, permukaan daun licin mengkilat, warna daun hijau, pangkal daun rata berlekuk, ujung daun bulat, testur daun tebal berspon, panjang 0,5 - 1 cm dengan lebar 0,5 - 1 cm (Rabiatul dkk., 2020). Tanaman ini mampu hidup di berbagai ekosistem antara lain lahan basah, mulai dari tambak, mangrove, pantai, sungai, bendungan, kolam, sawah, dan rawa (Steenis, 2003). Tanaman *Hydrilla verticillata* merupakan tanaman yang melayang di air, sehingga dapat menurunkan bahan pencemar perairan lebih efektif karena bagian daun, batang dan akar terendam di dalam air (Artiyani, 2011).

#### 4. KESIMPULAN

Hasil studi literatur penelitian di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang mencatat sebanyak 153 record dengan 11 hasil pencarian terkait fitoremediasi dan menggunakan 2 jenis tumbuhan, dimana kedua tumbuhan yang sering digunakan yaitu *Eichhornia crassipes* dan *Hydrilla verticillata*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afifudin, A. F. M., & Rony, I. (2021). Estimating The Ability of Lanceleaf Arrowhead (*Sagittaria lancifolia*) in Phytoremediation of Heavy Metal Copper (Cu). *Berkala Sainstek*, 9(3), 125–130.
- Agunbiade, F.O., Olu Owolabi, B.I. and Adebowale, K.O. (2009). Phytoremediation Potential of *Eichhornia crassipes* in Metal Contaminated Coastal Water. *Bioresource Technology*, 100, 4521-4526.
- Alix MS, Scribailo RW, Price JD. (2009). *Hydrilla verticillata* (Hydrocharitaceae): an undesirable addition to Indiana's aquatic flora. *Rhodora* 111:131-13.
- Ansori, A. S. (2022) Uji Potensi Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* Solm.) sebagai Fitoremediator Logam Berat Kromium (Cr) pada Limbah Cair dari Pabrik Kulit di Magetan Jawa Timur, Skripsi Biologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Artiyani A. (2011). Penurunan kadar N-total dan P-total pada limbah cairan tahu dengan metode fitoremediasi aliran batch dan kontinyu menggunakan tanaman *Hydrilla verticillata*. *J. Spectra* 9(18): 9-14.
- Aulia, M. (2020). Fitoremediasi Logam Berat Pb dan Fe pada Limbah Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang Menggunakan *Hydrilla Verticillata* dari Danau Ranu Grati Pasuruan, Skripsi Kimia UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Auliyah, Y. A. (2021). Fitoremediasi Logam Tembaga (Cu) oleh Mikroalga *Chlorella* sp. Hasil Kultivasi Media Ekstrak Tauge Berdasarkan Variasi Konsentrasi, Skripsi Kimia UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Fatmawati, N. (2013). Fitoremediasi Logam Berat Kadmium (Cd). *Biogenesis Jurnal Ilmiah Biologi*, 1(1), 74– 83.
- Fitria, S. N., Unggul, P. J., & Gancang, S. (2014). Potensi Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) untuk Mengurangi Kadar Logam Berat (Pb dan Cu) serta Radionuklida dengan Metode Fitoremediasi. *Brawijaya Physics Student Journal*, 2(1).
- Gerbano, A. & Siregar, A. (2005). *Kerajinan Eceng Gondok*. Yogyakarta: Kanisius.

- Hardyanti, N. & Suparni S. R. (2007). Fitoremediasi Phospat dengan Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Studi Kasus pada Limbah Cair Industri Kecil Laundry. *Jurnal Presipitasi*, 2(1), 28-33.
- Herlambang, A. (2018). Pencemaran Air dan Strategi Penggulangannya. *Jurnal Air Indonesia*, 2(1).
- Hidayat, S. M. (2011). Peran Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) pada Penurunan Tingkat Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) di Perairan Waduk Sengguruh Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang, Skripsi Biologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Jama'atin. (2019). Kinetika Adsorpsi Logam Tembaga (Cu) pada Selulosa Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Termodifikasi Asam Sitrat, Skripsi Kimia UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Lucyan, Anggra, (2021). Pengolahan Limbah Cair Laboratorium Kimia Menggunakan NaOH dan Fitoremediasi *Hydrilla verticillata* untuk Menurunkan Kadar Logam Tembaga (Cu) dan Nikel (Ni), Skripsi Kimia UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Mariato. (2001). *Tanaman Air*. Yogyakarta: Agromedia Pustaka.
- Mazidah, R. (2014). Pemanfaatan Mikroalga *Chlorella* sp. sebagai Bioremediator Logam Berat Timbal (Pb) dari Lumpur Lapindo Sidoarjo, Skripsi Biologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Mukti, Ahmad Muhtar. (2008). Tugas Akhir: Penggunaan Tanaman Enceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Sebagai Pre-Treatment Pengolahan Air Minum pada Air Selokan Mataram. Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Nabilah, Q. L. (2021). Modifikasi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Menggunakan Asam Sitrat Sebagai Adsorben Ion Tembaga (Cu) pada Limbah Cair Laboratorium Kimia, Skripsi Kimia UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Nisa', S. A. (2021). Laju Adsorpsi dan Pengaruh pH terhadap Adsorpsi Logam Tembaga (cu) Menggunakan Adsorben *Hydrilla verticillata* Termodifikasi Asam Sitrat, Skripsi Kimia UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Rabiatul., Dharmono., dan Riefani, M.K. (2020). Spesies Famili Hydrocharitaceae Pada Habitat Rawa Bervegetasi Galam Kecamatan Bati-Bati Kalimantan Selatan. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. 12, (2).
- Rukmi, D. P., Ellyke. & Rahayu, S. P. (2013). Efektivitas Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dalam Menurunkan Kadar Detergen, BOD, dan COD pada Air Limbah Laundry. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*, 2.
- Sidauruk, L., & Sipayung, P. (2015). Fitoremediasi Lahan Tercemar di Kawasan Industri Medan dengan Tanaman Hias. *Pertanian Tropic*, 2(2), 178–186.
- Siwi, D. Y. (2020). Penentuan Kinetika Adsorpsi pada Logam Timbal (Pb) menggunakan Adsorben Biomassa *Hydrilla verticillata* termodifikasi Asam Sitrat, Skripsi Kimia UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
- Steenis, C. G. G. J. Van. (2003). *Flora. Terjemahan*. PT. Pradiya Paramita. Jakarta.
- Sukono, G. A., Hikmawan, F. R., Evitasar, & Satriawan, D. (2020). Mekanisme Fitoremediasi: Review. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 2(2), 40-46.
- Widyaningsih, T.S. (2007). Penyerapan Logam Cr dan Cu<sup>2+</sup> Dengan Eceng Gondok Pada Sistem Air Mengalir. Tesis. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Yan A, Wang Y, Tan SN, Mohd Yusof ML, Ghosh S, Chen Z. (2020). Phytoremediation: A Promising Approach for Revegetation of Heavy Metal-Polluted Land. *Front Plant Sci*, 11(359), 1-15.
- Zulaikah, S. (2021). Fitoremediasi Logam Seng (Zn) oleh Tanaman *Hydrilla verticillata* dari Danau Ranu Grati Pasuruan, Skripsi Kimia UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.