



EFEKTIVITAS TANAMAN SALVINIA MOLESTA SEBAGAI AGEN FITOREMEDIASI

Alfina Damayanti¹, Nurce Khasanah², Septiana Nur Kholifah³, Salma Najikhah⁴, Immas Saniyyah Rosalia⁵, Endah Rita Sulistya Dewi⁶, Atip Nurwahyunani^{*7}

^{1,2,3,4,5,6,7} Prodi Pendidikan Biologi, FPMIPATI, Universitas PGRI Semarang
atipnurwahyunan@upgris.ac.id*

Kata Kunci :

salvinia molest, fitoremediasi,
efektivitas

ABSTRAK

Tanaman fitoremediator merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki potensi untuk menyaring atau mengurangi beberapa lingkungan yang tercemar. Salah satu lingkungan yang mudah tercemar adalah lingkungan perairan. Seringkali lingkungan perairan tercemar oleh limbah organik maupun anorganik yang mengandung banyak logam berat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji mengenai efektivitas penggunaan tanaman *Salvinia molesta* sebagai tanaman fitoremediator lingkungan air yang tercemar. Dalam penelitian ini data sekunder yang diambil dari jurnal penelitian yang relevan kemudian dianalisis dengan pendekatan deskriptif analitik. Pustaka tersebut kemudian dipelajari dengan seksama, dianalisis sesuai dengan kebutuhan studi yaitu tanaman *salvinia molesta* terhadap penggunaan media fitoremediasi, dan disajikan secara naratif deskriptif. Hasil menunjukkan bahwa *salvinia molesta* memiliki potensi dan efektivitasnya teruji sebagai tanaman fitoremediator.

Keywords :

Salvinia molesta,
phytoremediation,
effectiveness.

ABSTRACT

*Phytoremediator plants are a type of plant that has the potential to filter or reduce certain polluted environments. One environment that is easily polluted is the aquatic environment. Often, the aquatic environment is contaminated by organic and inorganic waste containing heavy metals. This study aims to assess the effectiveness of using *Salvinia molesta* plants as phytoremediator plants for polluted water environments. In this study, secondary data taken from relevant research journals were analyzed using a descriptive analytical approach. The literature was carefully studied, analyzed according to the study's needs regarding the use of *Salvinia molesta* plants for phytoremediation media, and presented in a descriptive narrative manner. The results show that *Salvinia molesta* has the potential and its effectiveness has been tested as a phytoremediator plant.*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk perkembangan industri yang sangat meningkatkan derajat kehidupan manusia. Selain banyaknya manfaat yang dapat dinikmati oleh manusia, efek samping dari kegiatan industri yang semakin maju adalah bertambahnya limbah atau produk limbah yang mencemari air, udara, dan tanah. Bahan limbah yang melimpah dari industri telah mengakibatkan kerusakan lingkungan yang serius, hal ini ditambah lagi aktivitas penduduk dunia yang meningkat tajam. Oleh karena itu, upaya yang serius perlu dilakukan untuk mengatasi pencemaran yang semakin parah untuk menjaga kualitas lingkungan yang baik dan berkelanjutan (Morin & Santi, 2020).

Untuk kebutuhan air yang digunakan di Indonesia berasal dari sumber mata air dan sungai. Berdasarkan pemantauan dari Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia tahun 2014 sebanyak 75% air sungai mengalami pencemaran berat yang disebabkan oleh buangan air limbah industri dan rumah tangga seperti deterjen dan logam berat. Logam berat tersebut seperti besi (Fe) karena masih banyak dijumpai di dalam air permukaan maupun air tanah. Untuk menurunkan kandungan logam berat maka terdapat beberapa cara alternatif seperti, proses aerasi, filtrasi klorinasi, filtrasi kalium permanganat, filtrasi mangan zeolit, akan tetapi peralatan yang diperlukan pada cara alternatif tersebut terlalu mahal. Selain cara tersebut, terdapat cara lain untuk menurunkan kandungan logam berat (Fe) yaitu dengan cara fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan teknologi sederhana, ramah lingkungan, dan tidak membutuhkan banyak lahan serta dapat menyerap polutan (Agusetyadevy et al., 2013; Maryana et al., 2020; Rita Sulistya Dewi et al., 2021).

Teknik fitoremediasi merupakan salah satu upaya untuk menyisihkan pencemaran dalam air (Musapana et al., 2020; Novitasari et al., n.d.; Ulfah et al., 2021, 2022a). Teknik fitoremediasi didefinisikan sebagai teknologi pembersihan, penghilangan atau pengurangan zat pencemar dalam air atau tanah dengan menggunakan bantuan dari tanaman. Tanaman yang baik dalam teknik fitoremediasi adalah tanaman Kiambang (*Salvinia molesta*). Kiambang merupakan tanaman remediator yang sangat baik dalam meremediasi limbah organik maupun anorganik karena memiliki sifat hiperakumulator yang tinggi dan pertumbuhan yang sangat cepat. Pemilihan *Salvinia molesta* sebagai tumbuhan fitoremediasi didasarkan pada pertimbangan bahwa *Salvinia molesta* mampu tumbuh pada nutrisi yang rendah. Dan tanaman ini memiliki tingkat untuk berkembang biak dalam waktu kurang dari tiga hari. *Salvinia molesta* cocok hidup di daerah tropis, subtropis atau daerah dengan temperatur baik di tenang seperti kolam, danau, sungai aliran tenang atau kanal (Pribadi et al., 2016). Dalam penelitian ini penulis bertujuan menganalisis tanaman *salvinia molesta* sebagai agen fitoremediasi.

METODE PELAKSANAAN

Dalam penelitian ini data sekunder yang diambil dari jurnal penelitian yang relevan kemudian dianalisis dengan pendekatan deskriptif analitik. Pustaka yang digunakan dengan menggunakan search google dengan kata kunci “Fitoremediasi *salvinia molesta*”. Pustaka tersebut kemudian dipelajari dengan seksama, dianalisis sesuai dengan kebutuhan studi yaitu tanaman *salvinia molesta* terhadap penggunaan media fitoremediasi, dan disajikan secara naratif deskriptif (Nurwahyunani, 2021; Rusdiyana et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini didasarkan pada artikel yang mengkaji tentang Potensi Fitoremediasi dari *Salvinia molesta* untuk masalah limbah organik cair kopi, yang diterbitkan pada periode 2022. Fitoremediasi adalah suatu metode penanganan limbah secara alami dengan menggunakan tumbuhan tertentu yang bekerjasama dengan mikroorganisme dalam media (tanah, karang, air) sehingga dapat mengubah kontaminan menjadi berkurang atau tidak berbahaya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Ulfah et al., 2022b) mengatakan bahwa *Salvinia molesta* efektif sebagai agen fitoremediasi untuk menurunkan kadar BOD dan COD limbah cair kopi pada P3 dengan penurunan sebesar 73 %. Maka dalam artikel ini penulis mensintesis beberapa efektivitas tanaman *molesta* terhadap media fitoremediasi yang berbeda berdasarkan pendapat beberapa ahli, dijelaskan pada tabel dibawah.

PENULIS	JUDUL	JURNAL
Maria Ulfah, Syafina Nurussalam, Ipah Budi Minarti (2022)	<i>Phytoremediation Potential Of Salvinia Molesta For Organic Matter Coffe Liquid Waste</i>	Bioedukasi Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya
Zulfa Oktavia, Budiyo, Nikie Astorina Yunita Dewanti (2016)	Pengaruh Variasi Lama Kontak Fitoremediasi Tanaman Kiambang (<i>Salvinia Molesta</i>) Terhadap Kadar Kadmium (Cd) Pada Limbah Cair <i>Home Industry</i> Batik “X” Magelang	Jkm E-Journal (Jurnal Kesehatan Masyarakat)
Virgilius Wuran, Heni febriani, Subagiyono (2018)	Fitoremediasi Tanaman Kiambang (<i>Salvinia Molesta</i>) Terhadap Penurunan Kadar Phospat Pada Air Limbah Usaha Binatu.	Jkmk (Jurnal Kesehatan Masyarakat Khatulistiwa)
Nurhidayah, Dini Sofarini, Yunandar (2014)	Fitoremediasi Tanaman Air Kiambang (<i>Salvinia Molesta</i>) Purun Tikus (<i>Eleocharis Dulcis</i>) Dan Perupuk (<i>Phragmites Karka</i>) Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Cair Karet	Jurnal Ilmiah Bidang Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan.
Marlia M Hanafiah, Nan Hamiza Syazira Megat Mohamad dan Nur izzah Hamna abd aziz (2018)	<i>Salvinia Molesta</i> Dan <i>Pistia Stratiotes</i> Sebagai Agen Fitoremediasi Dalam Rwatan Air Sisa Kumbahan	journalarticle.ukm.my

Menurut artikel yang diteliti (M. Hanafiah et al., 2018) Fitoremediasi merupakan satu kaedah rawatan yang menggunakan tumbuhan untuk tujuan degradasi, pengekstrakan atau penyingkiran bahan pencemar dalam tanah dan air. Rawatan fitoremediasi menggunakan tumbuhan akuatik berupaya daripada segi biologinya untuk menyerap logam berat dan nutrien yang terdapat dalam air sisa serta memperbaiki tahap kualiti air (Goswami, 2011; Keladi et al., 2014; Zn, 2015). Berdasarkan kajian lepas (Chan Derek Juinn Chiesh, 2017a), terdapat beberapa jenis tumbuhan akuatik yang berpotensi sebagai agen fitoremediasi seperti *Salvinia molesta*, *Pistia stratiotes*, *Azolla pinnata*, *Hydrilla verticillata*, *Pteris vittata*, *Rumex acetosa* dan *Sebertia acuminata*.

Kajian ini dijalankan untuk menentukan kadar pengurangan jumlah pepejal terampai dan ammoniakal nitrogen di dalam air kumbahan melalui kaedah fitoremediasi dengan menilai kualiti air sisa kumbahan sebelum dan selepas rawatan dijalankan. Keberkesanan rawatan air sisa di antara dua tumbuhan yang berbeza (*Salvinia molesta* dan *Pistia stratiotes*) dibandingkan bagi berat tumbuhan yang berbeza (10, 20 dan 30 g). Tumbuhan akuatik seperti *Salvinia molesta* dan *Pistia stratiotes* dipilih dalam kajian ini kerana mempunyai kadar pertumbuhan yang cepat serta berdasarkan kajian lepas oleh Ng dan (Chan Derek Juinn Chiesh, 2017b) *Salvinia molesta* dan *Pistia stratiotes* mampu mengurangkan kadar nutrien yang ada dalam buangan daripada kilang minyak kelapa sawit sebanyak 85%. Sifat fizikal yang hampir sama pada *Salvinia molesta* dan *Pistia stratiotes* daripada segi jenis akar dan kedua-duanya terapung pada permukaan badan air turut menjadi faktor pemilihan kedua-dua spesies tumbuhan ini. Lingkungan perairan seperti daerah aliran sungai merupakan salah satu lingkungan yang paling sering terkena dampak pencemaran kerana hampir semua limbah dibuang ke lingkungan perairan. Ini kerana pada daerah aliran sungai terdapat berbagai pengguna lahan seperti hutan, perkebunan, pertanian lahan kering dan persawahan, pemukiman, perikanan, industri dan sebagainya.

Salah satu penelitian yang dilakukan oleh (Nurhidayah, Dian Sofarin, 2014) yang menjadikan Fitoremediasi Tanaman Air Kiambang (*Salvinia molesta*) Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*) dan Perupuk (*Phragmites Karka*) Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Cair Karet. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data suhu memperlihatkan keadaan suhu air limbah karet yang berfluktuasi. Keadaan suhu yang berubah-ubah disebabkan keadaan cuaca saat pengambilan sampel air. Peningkatan suhu dapat mengakibatkan penurunan kelarutan gas dalam air. Pada (DO) oksigen terlarut 4 mg/l hanya jenis organisme biota air atau ikan tertentu saja yang bisa bertahan hidup di perairan tersebut. Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Peningkatan suhu sebesar 100°C

menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2-3 kali lipat. Namun peningkatan suhu ini disertai dengan penurunan kadar oksigen terlarut sehingga keberadaan oksigen sering kali tidak mampu memenuhi kebutuhan oksigen bagi organisme akuatik untuk melakukan proses metabolisme dan respirasi. Kontaminan bisa mengalami transformasi sebelum lepas ke atmosfer. Proses ini tepat digunakan untuk kontaminan zat-zat organik. Pengangkutan berlangsung dari akar menuju bagian atas tumbuhan melalui berkas pembuluh, yaitu xilem. Pengangkutan air dan mineral dari akar sampai ke daun bermula dari xilem akar ke xilem batang menuju ke xilem tangkai daun dan ke xilem tulang daun. Tulang daun mengandung ikatan pembuluh. Dari xilem tulang daun, air masuk ke sel-sel bunga karang pada mesofil. Air dan garam-garam mineral tersebut akan digunakan dalam proses fotosintesis dan transportasi.

Penelitian tentang Penurunan Kadar Fosfat Pada Air Limbah Usaha Binatu juga pernah dilakukan oleh (Wuran et al., 2018). Menurut pendapatnya penurunan kadar fosfat tergantung pada kemampuan tumbuhan dalam menstimulasi aktivitas biodegradasi oleh mikroba yang berasosiasi dengan akar. Dengan hasil yang telah didapatkan Semakin banyak tanaman kiambang yang ditumbuhkan dalam limbah maka semakin menyerap kadar fosfat. Hal ini selaras dengan penelitian Efektivitas dan Efisiensi Fitoremediasi Orthofosfat pada detergen menggunakan kiambang bahwa tanaman kiambang mempunyai kemampuan hiperakumulator untuk menyerap orthofosfat. Sejalan dengan penelitian pemanfaatan kayu Apu (*Pistia stratiotes*) dan kiambang (*Salvinia molesta*) untuk meningkatkan kualitas air *greywater* hidroponik tanaman selada (*Lactuca sativa L.*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tanaman *Salvinia molesta* (Kiambang) merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk fitoremediator logam berat. Tanaman tersebut terbukti memiliki manfaat sebagai fitoremediator pada lingkungan air terutama lingkungan air yang tercemar oleh logam berat. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *Salvinia molesta* terbukti keefektifitasnya untuk mengurangi logam berat dalam air yang tercemar.

Saran

Penulis berharap agar dapat dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut mengenai *Salvinia molesta* sebagai fitoremediasi untuk logam berat dalam air yang tercemar. Investasikan studi yang menyelidiki efektivitasnya, kondisi optimal, dan aplikasi potensial di berbagai lingkungan perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusetyadevy, I., Sumiyati, S., & Sutrisno, E. (2013). FITOREMEDIASI LIMBAH YANG MENGANDUNG TIMBAL (Pb) DAN KROMIUM (Cr) DENGAN MENGGUNAKAN KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica*). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(2), 1–8. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tlingkungan/article/view/2713>
- Chan Derek Juinn Chiesh, N. Y. S. (2017a). Wastewater phytoremediation by *Salvinia Molesta*. *ScienceDirect*.
- Chan Derek Juinn Chiesh, N. Y. S. (2017b). Wastewater phytoremediation by *Salvinia Molesta*. *ScienceDirect*.
- Goswami, C. S. (2011). PROCESS AND PLANTS FOR WASTEWATER REMEDIATION: A REVIEW. 1(1), 71–77.
- Keladi, B., Air, I., & Keramik, S. (2014). Water Hyacinth Bioremediation for Ceramic Industry Wastewater Treatment-Application of Rhizofiltration System. 43(9), 1397–1403.
- M. Hanafiah, M., Megat Mohamad, N. H. S., & Abd. Aziz, N. I. H. (2018). *Salvinia molesta* dan *Pistia stratiotes* sebagai Agen Fitoremediasi dalam Rawatan Air Sisa Kumbahan. *Sains Malaysiana*, 47(8), 1625–1634. <https://doi.org/10.17576/jsm-2018-4708-01>
- Maryana, M., Oktorina, S., Auvaria, S. W., & Setyowati, R. diah N. (2020). Fitoremediasi

- Menggunakan Variasi Kombinasi Tanaman Kiambang (*Salvinia molesta* M) dan Tanaman Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L) dalam Menurunkan Besi (Fe) dengan Sistem Batch. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1), 29–36. <https://doi.org/10.29080/alard.v6i1.976>
- Morin, J. V., & Santi, D. (2020). STUDI FITOREMEDIASI LOGAM TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) OLEH TANAMAN KAYAMBANG (*Salvinia molesta*). *Jurnal Natural*, 16(2), 85–95. <https://doi.org/10.30862/jn.v16i2.112>
- Musapana, S., Dewi, E. R. S., & Rahayu, R. C. (2020). EFEKTIVITAS SEMANGGI AIR (*Marsilea crenata*) TERHADAP KADAR TSS PADA FITOREMEDIASI LIMBAH CAIR TAHU. *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 7(2), 92. <https://doi.org/10.25273/florea.v7i2.7645>
- Novitasari, R., Ayu Widyastuti, D., Nurwahyunani, A., Studi Pendidikan Biologi, P., Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi, F., Kunci, K., & Domestik, L. (n.d.). Kemampuan Tanaman Lotus (*Nelumbo nucifera*) dalam Menurunkan Kadar Fosfat pada Fitoremediasi Limbah Domestik Grey Water.
- Nurhidayah, Dian Sofarin, Y. (2014). FITOREMEDIASI TUMBUHAN AIR KIAMBANG (*Salvinia Molesta*) PURUN TIKUA (*Eleocharia Dulcis*) DAN PERUPUL (*Phragmites Karka*) SEBAGAI ALTERNATIF PENGOLAHAN LIMBAH CAIR KARET. 10, 18–26.
- Nurwahyunani, A. (2021). LITERATURE REVIEW: A STEM APPROACH TO IMPROVING THE QUALITY OF SCIENCE LEARNING IN INDONESIA. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*. <https://doi.org/10.17478/jegys.853203>
- Pribadi, R. N., Zaman, B., & Purwono, P. (2016). Pengaruh luas penutupan kiambang (*Salvinia Molesta*) terhadap penurunan COD, amonia, nitrit, dan nitrat pada limbah cair domestik (Grey Water) dengan sistem kontinyu. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(4), 1–10.
- Rita Sulistya Dewi, E., Anandita Normala, F., & Ulfah, M. (2021). Respon *Typha latifolia* terhadap penurunan kadar BOD dan COD pada fitoremediasi limbah cair tahu. <http://research-report.umm.ac.id/index.php/psnpb/article/view/4759/4299>
- Rusdiyana, Nurwahyunani, A., & Marianti, A. (2021). Analisis Peran Petani dalam Konservasi Lahan Pertanian Berbasis Kearifan Lokal. *Indonesian Journal of Conservation*, 10(1), 42–47. <https://doi.org/10.15294/ijc.v10i1.31056>
- Ulfah, M., Asmaranty, D., & Nurwahyunani, A. (2021). THE PHYTOREMEDIATION POTENTIAL OF LOTUS: DEGRADATION BOD AND COD LIQUID COFFEE WASTE (Issue 2).
- Ulfah, M., Nurussalma, S., & Minarti, I. B. (2022a). PHYTOREMEDIATION POTENTIAL OF *Salvinia molesta* FOR ORGANIC MATTER COFFEE LIQUID WASTE. *BIOEDUKASI*, 20(1), 26. <https://doi.org/10.19184/bioedu.v20i1.30460>
- Ulfah, M., Nurussalma, S., & Minarti, I. B. (2022b). PHYTOREMEDIATION POTENTIAL OF *Salvinia molesta* FOR ORGANIC MATTER COFFEE LIQUID WASTE. *Bioedukasi*, 20(1), 26. <https://doi.org/10.19184/bioedu.v20i1.30460>
- Wuran, V., Febriani, H., & Subagiyanto. (2018). FITOREMEDIATION OF KIAMBANG PLANT (*Salvinia molesta*) AGAINST DECREASE IN PHOSPAT LEVELS ON ANIMAL WASTE WATER BUSINESS. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5, 42–47.
- Zn, A. (2015). Evaluation of the Phytoremediation Potential of Two Medicinal Plants. 44(4), 503–509.