

Received: Mei 2025	Accepted: Juni 2025	Published: Juli 2025
Article DOI: http://dx.doi.org/10.24903/jam.v9i02.3552		

Pemanfaatan Melati Air *Echinodorus Paleofolius* sebagai Fitoremediasi Kadar Chemical Oxigen Demand Limbah Cair di Wisata Sawah Pematang Johar

Wizni Fadhillah

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

wiznifadillah@umsu.ac.id

Rini Susanti

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

rinisusanti@umsu.ac.id

Wahyuni Umami Harahap

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

wahyuniumamii@umsu.ac.id

Rini Sulistiani

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

rinisulistiani@umsu.ac.id

Sri Utami

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

sriutami@umsu.ac.id

Widihastuty

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

widihastuty@umsu.ac.id

Abstrak

Wisata sawah Pematang Johar terletak di Desa Pematang Johar, Kecamatan Labuhan Deli, Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. Ketersediaan air bersih yang sangat minim di sekitar lahan sawah, menjadi alasan utama pengabdian dilaksanakan. Pengabdian bertujuan untuk menambah pengetahuan mitra dalam memanfaatkan melati air sebagai fitoremediator limbah yang masuk ke areal wisata, limbah yang kotor dan berbau menjadi bersih dan layak untuk digunakan. Kontribusi tim pengabdian kepada mitra berupa sosialisasi dan edukasi tentang melati air sebagai fitoremediator. Kegiatan dilaksanakan di hari jum'at, 3 Januari 2025 di saung tengah sawah, dihadiri 20 orang yaitu mitra dalam hal ini perangkat Desa dan kader posyandu. Chemical Oxygen Demand (COD) merupakan parameter dalam pengujian kualitas air. Metode yang digunakan dalam kegiatan PKM ini adalah: 1).Sosialisasi dan edukasi, 2).Metode constructure wetland (Lahan basah buatan untuk mengolah limbah cair industry dan limbah cair domesik) 3) Analisa limbah. Kadar COD limbah awal 395,5 mg/L (diatas standard mutu air limbah) menjadi 96 mg/L (dibawah standard mutu limbah). Limbah yang berwarna

hitam dan berbau busuk menjadi tak berbau dan tak berwarna. Melati air mampu menurunkan kadar COD, warna dan bau limbah cair.

Kata Kunci: COD; *Echinodorus paleofolius*; fitoremediasi; limbah cair.

Pendahuluan

Air yang tidak bersih akan membahayakan kehidupan manusia dan hewan. Hampir semua aktifitas dan kegiatan manusia menghasilkan limbah, baik dalam skala kecil maupun skala besar. Limbah cair industri dan domestik yang dibuang ke badan air akan mengganggu keseimbangan lingkungan. Menurut Nurhajati (2018) desa wisata adalah sarana efektif dalam mendistribusikan keuntungan ekonomi secara merata kepada Masyarakat.

Menurut (Delvhia, Panggabean, and Sinaga 2024) dan (Hadi and Pungut 2022) limbah cair rumah tangga dan industri yang masuk ke dalam Sungai jika tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan masalah, dikarenakan air Sungai dimanfaatkan oleh Masyarakat untuk mandi, mencuci, sumber air minum dan pengairan sawah. Penyebab timbulnya masalah pencemaran dikarenakan 60% - 70% air yang berasal dari rumah tangga, industri atau kegiatan lainnya terbuang dan masuk ke badan air tanpa upaya pengolahan yang akan memberikan kontribusi pencemaran.

Tingkat kesadaran yang tinggi akan pentingnya lingkungan yang bersih, mendorong masyarakat untuk mengolah limbah cair sebelum dibuang (Kholif and Nezarudin 2023) . COD (Chemical Oxygen Demand) , jumlah kebutuhan oksigen dalam air untuk menguraikan pencemar secara kimia dengan satuan mg/L (Arifah, Triana, and Indrawati 2023) Menurut (Tamyiz 2015), COD merupakan parameter dalam pengujian kualitas air (beban cemaran air), berasal dari kandungan oksigen terlarut dalam air. Nilai COD, sebagai indeks pencemaran air, kebutuhan oksigen kimiawi sebagai miligram O₂ yang digunakan untuk reaksi oksidasi zat-zat organik dalam 1 liter sampel air (Zhang et al. 2018).

Perairan dengan COD tinggi maka perairan tersebut telah tercemar (Ayu and Pangesti 2021). Nilai COD meningkat, saat oksigen tidak mencukupi untuk mengurai bahan-bahan organik, pencemaran berpengaruh terhadap kualitas air sungai (Fadhillah et al., 2018). Melati air dapat dimanfaatkan sebagai fitoremediator bernilai ekonomis dan mudah ditemukan (Desniorita et al. 2022).

Melati air (*Echinodorus palaefolius*), gulma air yang bisa dijadikan tanaman hias, berbunga berwarna putih, hidup dalam berbagai musim, mampu menyerap dan mengurai polutan (Dwi Susanto et al. 2021). Hal ini dikarenakan ruang antar sel atau lubang saluran udara sebagai alat transportasi oksigen , pengendapan , pertumbuhan mikroba dan mengurai bahan organik. Sebagai pereduktor / filter kontaminan, melati air efektif dalam memperluas area lekat mikroorganisme, terbentuknya zona rizosfer yang kaya oksigen (Vymazal 2010). Fitoremediasi merupakan sistem dimana tanaman tertentu yang bekerjasama dengan mikroorganisme dalam media (tanah, koral dan air) dapat mengubah zat kontaminan (pencemar/polutan) menjadi kurang atau tidak berbahaya bahkan menjadi bahan yang berguna secara ekonomi (Apsari, Kusumawati, and Susanto 2018).

Menurut (Sasono and Asmara 2013), perakaran melati air menghisap oksigen dari udara melalui daun, batang, akar dan rhizoma yang akan dilepas akar (rhizosphere). (Sari, Hastuti, and Darmanti 2019), melati air mampu menurunkan konsentrasi COD limbah dengan hybrid CW, efisiensi sebesar 87,18% dari 1175,04 mg/L menjadi 150,66 mg/L. Constructed Wetland (CW), lahan basah buatan merupakan alternatif dalam pengolahan air limbah.

Teknologi yang bekerja melalui proses adsorpsi, filtrasi, sedimentasi, dekomposisi mikroba, dan pertukaran ion alami (Ayu and Pangesti 2021).

Constructed Wetland (CW), lahan basah buatan, menanam melati air dengan media limbah, Teknologi ini sering digunakan untuk membersihkan air secara fisik, kimia dan biologis. Prinsip kerja CW adalah penyerapan kontaminan secara alamiah, proses adsorpsi, filtrasi, sedimentasi, dekomposisi mikroba dan pertukaran ion secara alami pada perakaran tanaman (Kholif and Nezarudin 2023) dan (Hadi and Pungut 2022).

Metode

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di saung tengah sawah, dihadiri perangkat Desa dan ibu ibu kader posyandu yang berjumlah 20 orang. Wawancara dan tinjauan langsung tim pengabdian ke Lokasi Sungai sebagai sumber limbah cair dan melihat ketersediaan melati air di sekitar wisata sawah.

1. Sosialisasi dan edukasi tentang fitoremediasi

Kegiatan dimulai dengan pemaparan materi yang disampaikan dengan metode sosialisasi, pengetahuan melalui edukasi, metode constucture wetland dan analisa limbah cair. Materi yang disampaikan tentang fitoremediasi, manfaat yang diperoleh dengan menanam Melati air pada media limbah dalam ember, yang dibantu dengan sampel- sampel air dalam botol yang merupakan hasil dari fitoremediasi. Diskusi interaktif juga dilakukan antara tim pelaksana pengabdian dengan ibu- ibu peserta.

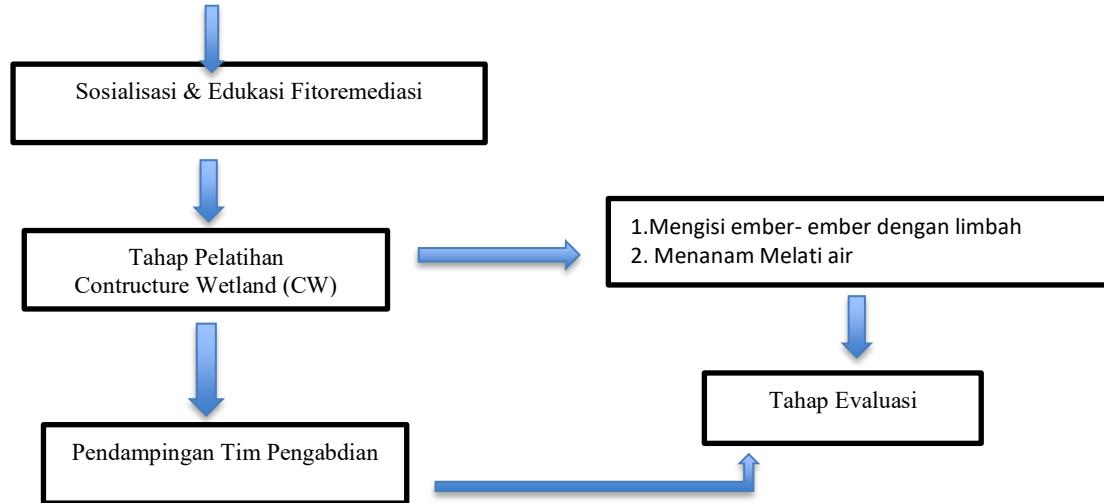
2. Tahap Pelatihan

Tahap ini bertujuan untuk mentransfer pengetahuan dan teknologi fitoremediasi. Metode yang digunakan adalah praktik langsung Constructed Wetland (CW), sistem lahan basah buatan, Dimana limbah cair sebagai media tanam Melati air. Tim pelaksana pengabdian yang sudah lebih dahulu menanam Melati air di dalam ember - ember yang sudah diisi dengan limbah cair dari Sungai di Kawasan wisata sawah 2 minggu sebelum kegiatan berlangsung. Tim pelaksana melakukan demo cara membuat Constructed Wetland (CW), tim pelaksana pengabdian juga dibantu mahasiswa mendampingi ibu- ibu kader posyandu saat demo kegiatan berlangsung.

3. Tahap Evaluasi

Di tahap ini tim pengabdian akan menunjukkan hasil fitoremediasi tanaman Melati air pada mitra, dengan cara membawa ibu - ibu langsung ikut memeriksa ember - ember sampel yang berisi tanaman Melati air dengan media limbah Sungai.

Tahap Persiapan
Wawancara + survey lapangan



Gambar 1. Skema Pelaksanaan

Hasil dan Pembahasan

Hasil koordinasi tim PKM dengan mitra menyepakati kegiatan akan dilakukan di saung / pondok di tengah- tengah wisata sawah Pematang Johar pada Jum'at, 3 Januari 2025. Peserta kegiatan terdiri dari 20 orang anggota dari perangkat Desa dan kader posyandu Desa Pematang Johar. Peserta adalah Masyarakat yang merangkap sebagai petani sekaligus kader posyandu yang bermukim di sekitar wisata sawah Pematang Johar.



Gambar 2. Pengambilan air limbah

Constructed Wetland (CW), sistem lahan basah ini dilakukan disekitar pondok, agar memudahkan peserta pengabdian sebagai mitra untuk melihat langsung.. Reaktor CW yang berupa ember - ember yang berisi 3 perlakuan dengan 2 taraf diletakkan di tempat yang tidak kena curahan hujan, agar tidak mengganggu proses fitoremediasi berjalan dengan baik.

Pengamatan sebanyak 4 kali. terlihat bahwa setelah 7 hari menanam Melati air pada media limbah sudah memberikan hasil yang baik, warna limbah sudah kuning bersih, pH netral dan

tidak berbau. Hasil Analisa COD limbah yang awalnya 395,5 mg/L setelah hari ke 14 menjadi 96 mg/L, sudah dibawah baku mutu air limbah 100 mg/L

Turunnya kadar COD dipengaruhi fungsi perakaran Melati air yang mampu menyerap dan mengurai polutan . Sistem perakaran yang kuat, panjang dan menjalar sehingga sangat efektif dalam memperluas area tempat mikroorganisme melekat (Sasono and Asmara 2013).



Gambar 3. Penyampaian materi tentang fitoremediasi dengan Melati air dan melihat Constructed Wetland (CW)



Gambar 4. Constructed Wetland (CW) dengan Tanaman Melati Air dan contoh limbah dari awal hingga akhir pengamatan .

Alelopati yang dikeluarkan melati air dapat mempengaruhi proses fitoremediasi pada limbah cair, namun tidak secara langsung mengganggu prosesnya. Alelopati yang dikeluarkan melati air, seperti senyawa organik yang dilepaskan ke lingkungan, dapat memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman lain (Harahap, Lubis, and Nurhajijah 2023) dan (Fadhillah and Susanti 2023), yang kemudian dapat memengaruhi efektivitas fitoremediasi secara keseluruhan. Melati air mampu menghisap oksigen dari daun, batang, dan akar yang nantinya akan dilepas kembali pada daerah sekitar perakaran dan hal tersebut dimungkinkan disebabkan jenis tumbuhan air memiliki ruang antar sel atau lubang saluran udara sebagai alat transportasi oksigen dari atmosfer sesuai menurut (Ramadhani et al. 2023).

Evaluasi kegiatan dilakukan dengan cara membawa peserta pengabdian berkeliling disekitar wisata sawah, menunjukkan begitu banyaknya Melati air disekitar, membawa ibu - ibu peseta posyandu melihat langsung Constructed Wetland (CW) lahan basah yang sudah dikerjakan oleh tim pengabdian sebelumnya di bawah pondok. Para peserta sangat antusias melihat

Constructed Wetland (CW) lahan basah berupa ember – ember lahan basah melati air. Peserta bisa langsung memeriksa apakah benar Melati airnya dapat tumbuh dan mampu merubah warna air limbah dan aromanya. Ibu- ibu bisa langsung mencium aroma air yang diambil dari ember- ember yang ada. Peserta puas dan sangat berterima kasih sekali kepada tim pengabdian yang terungkap dari beberapa peserta yang menginginkan adanya pengabdian serupa yang memanfaatkan tanaman yang seyoginya sangat banyak terdapat disekitar wilayah wisata sawah di tempat kediaman mereka tinggal.

Kendala yang dihadapi pada saat pengabdian adalah pada saat pengambilan air limbah, Dimana jarak yang lumayan jauh dengan kondisi air sungai yang hitam dan sangat menyengat. Kesibukan ibu ibu sebagai peserta karena sebagian besar adalah ibu rumah tangga yang waktunya banyak untuk mengurus rumah tangga dan antar jeput anak sekolah. Alhamdulillah kendala dapat teratasi melalui koordinasi dengan berbagai pihak sehingga kegiatan PKM berjalan lancar, terlaksana dengan baik dan tujuan kegiatan berhasil tercapai.

Simpulan dan Rekomendasi

Fitoremediasi dengan desain Constructed Wetland (CW), sistem lahan basah limbah cair domestic dan limbah cair industry dengan menanam melati menunjukkan bahwa, Melati air mampu menurunkan kadar pencemar limbah yang awalnya kadar COD 395,5 mg/L menjadi 96 mg/L menggunakan melati air, pH awal 6 menjadi netral. Limbah cair yang berbau sangat menyengat menjadi tidak berbau. Warna yang hitam pekat menjadi putih bening. Diharapkan kepada semua pihak, tokoh Masyarakat, pemerintah baik dari lingkungan dan dusun agar kiranya memperhatikan pembuangan limbah ke badan air, paret yang akan berkumpul di Sungai, yang mana air sungai sebagai sumber untuk keperluan masyarakat sekitar , sumber air irigasi sawah yang menjadi mata pencaharian masyarakat sekitar wisata sawah. Selanjutnya diharapkan ada kegiatan pengabdian lanjutan yang bisa menambah wawasan dan pengetahuan masyarakat sekitar untuk memanfaatkan tanaman atau apapun itu untuk kemajuan wisata sawah Pematang Johar.

Daftar Pustaka

- Apsari, Lela, Eko Kusumawati, and Dwi Susanto. 2018. "Fitoremediasi Limbah Cair Laundry Menggunakan Melati Air (Echinodorus Palaefolius) Dan Eceng Padi (Monochoria Vaginalis)." *BIOPROSPEK: Jurnal Ilmiah Biologi* 13(2):29–38.
- Arifah, Rizki Zanuba, Linda Triana, and Ratih Indrawati. 2023. "Pemanfaatan Fitoremediasi Dengan Melati Air (Echinodorus Palaefolius) Dalam Menurunkan Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) Air Limbah Karet Di Siantan Hilir Pontianak." *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa* 6(2):31. doi: 10.30602/jlk.v6i2.898.
- Ayu, Wilda Fajar Gusti, and Frebika Sri Puji Pangesti. 2021. "Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Domestik Dengan Metode Constructed Wetland Di Perumahan Bumi Ciruas Permai 1 Kabupaten Serang." *Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)* 4(2):130–41. doi: 10.47080/jls.v4i2.1461.
- Delvhia, Dhea, Samuel Natanael Panggabean, and Ivo Oktavia Sinaga. 2024. "Analisis Potensi Desa Wisata Pematang Johar Dengan ADO-ODTWA." *EDUTOURISM Journal Of Tourism Research* 6(01):17–39. doi: 10.53050/ejtr.v6i01.765.
- Desniorita, Desniorita, Rita Youfa, Elda Pelita, Resi Levi Permadani, Anang Baharuddin Sahaq, and Miftahurrahmah Miftahurrahmah. 2022. "Jurnal Litbang Industri Jurnal Litbang Industri." *Jurnal Litbang Industri* 2014(2):73–81.
- Dwi Susanto, Adelia, Deandrasari Malikha Gresiyanti, Catherine Berliana Wijaya, Muhammad Zakky Mubarak, Fida Rachmadiarti, Herlina Fitrihidajati, and Irma Leilani Eka Putri. 2021. "Prosiding SEMNAS BIO 2021 Kemampuan Melati Air (Echinodorus Palaefolius) Sebagai Agen Fitoremediasi Linear Alkybenzene Sulphonate (LAS) Deterjen." *Prosiding SEMNAS BIO 2021 Universitas Negeri Padang* (72):845–56.
- Fadhillah, Wizni, and Rini Susanti. 2023. "Kerapatan Dominansi Gulma Pada Tanaman Kelapa Sawit Pasca Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit." *AGRIMUM: Jurnal Ilmu Pertanian* 26(2):143–48. doi: 10.30596/agrium.v26i2.16570.
- Fadhillah, Wiznie, Edison Purba, and Deni Elfiati. 2018. "Utilization of Water Hyacinth Plants (Eichornia Crassipes), Jasmine Water (Echinodorus Paleafolius) and Apu Wood (Pistiastratiotes) on Decreasing Level of Liquid Waste Poisonous of Tofu." *Journal of Community Research and Service* 1(2):35. doi: 10.24114/jcrs.v1i2.9333.
- Hadi, Syavira Nurlita, and Pungut Pungut. 2022. "Penurunan Bod, Cod Dan Tss Pada Limbah Domestik Menggunakan Kombinasi Floating Wetland Dilanjutkan Constructed Wetland." *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA* 20(02):94–102. doi: 10.36456/waktu.v20i02.6044.
- Harahap, Wahyuni Umami, Irhamna Mandili Lubis, and Nurhajijah. 2023. "Uji Efektivitas Dosis Bubur Sambung Rambat Dalam Mengendalikan Gulma Melalui Pengamatan Summed Dominance Ratio Di Pembibitan Utama Kelapa Sawit." *RADIKULA: Jurnal Ilmu Pertanian* 2(2):69–75. doi: 10.33379/radikula.v2i2.2997.
- Kholif, Muhammad Al, and Septian Indra Nezarudin. 2023. "Penerapan Teknologi Constructed Wetland (CW) Dalam Menurunkan Kadar Cemaran Pada Air Limbah Domestik Application Constructed Wetland (CW) Technology to Reduce Pollutant Matter in the Domestic Wastewater." *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan* 10(1):1–11.
- Nurhajati, Nunun. 2018. "Dampak Pengembangan Desa Wisata Terhadap Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat (Studi Di Desa Mulyosari Kecamatan Pagerwojo Kabupaten

- Tulungagung).” *Publiciana* 11(1):1–13.
- Ramadhani, Andre Cahyo, Rico Januar Sitorus, Muslimin Muslimin, Ririn Noviyanti Putri, and Rima Ernia. 2023. “Analisis Pengaruh Tanaman Melati Air Sebagai Fitoremediasi Dalam Mengatasi Pencemaran Air Limpasan Stockpile Batubara.” *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 23(2):2050. doi: 10.33087/jiubj.v23i2.3209.
- Sari, Mellyaning Oktaviani Sonya Kirana, Endah Dwi Hastuti, and Sri Darmanti. 2019. “Potential of Water Jasmine (Echinodorus Palaefolius) In Phytoremediation of Fe in Leachate Jatibarang Landfill.” *Biosaintifika* 11(1):55–61. doi: 10.15294/biosaintifika.v11i1.17447.
- Sasono, Endro, and Pungut Asmara. 2013. “Penurunan Kadar Bod Dan Cod Air Limbah Upt Puskesmas Janti Kota Malang Dengan Metode Contracted Wetland.” *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA* 11(1):60–70. doi: 10.36456/waktu.v11i1.869.
- Tamyiz, Muchammad. 2015. “Perbandingan Rasio Bod/Cod Pada Area Tambak Di Hulu Dan Hilir Terhadap Biodegradabilitas Bahan Organik.” *Journal of Research and Technology* 1(1):9–15. doi: 10.55732/jrt.v1i1.326.
- Vymazal, Jan. 2010. “Constructed Wetlands for Wastewater Treatment.” *Water (Switzerland)* 2(3):530–49. doi: 10.3390/w2030530.
- Zhang, Shanhui, Wu Chen, Yang Liu, Pengfei Luo, and Huiwen Gu. 2018. “A Modified Method for the Accurate Determination of Chemical Oxygen Demand (COD) in High Chloride Oilfield Wastewater.” *Open Journal of Yangtze Oil and Gas* 03(04):263–77. doi: 10.4236/ojogas.2018.34023.