



# JURNAL LABORATORIUM KHATULISTIWA

e-ISSN : 2597-9531

p-ISSN : 2597-9523



## PEMANFAATAN FITOREMEDIASI DENGAN MELATI AIR (*Echinodorus palaefolius*) DALAM MENURUNKAN KADAR COD (*Chemical Oxygen Demand*) AIR LIMBAH KARET DI SIANTAN HILIR PONTIANAK

Rizki Zanuba Arifah✉, Linda Triana, Ratih Indrawati

Jurusan Analis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Pontianak

email: cfumiko96@gmail.com

**Submitted:** 4 Januari 2022; **Revised:** 13 April 2022; **Accepted:** 24 Mei 2022;

**Published:** 31 Mei 2023

### Abstract

Contaminated water can endanger human or animal life. Industrial factories such as rubber factories produced wastewater as part of their production activities. If the wastewater was not managed optimally, it could cause water pollution which in turn it could reduce the amount of oxygen in the water and increased COD value. This study aimed to determine the utilization of phytoremediation with various soaking time of melati air in its function to lower COD levels in rubber wastewater in Siantan Hilir, Pontianak City. The research was designed in true experimental research. This treatment was carried out by applying phytoremediation with rubber wastewater for 4 days, 8 days and 12 days. The results of the test by using melati air showed that this plant could reduce COD levels as much as 85.20% from 660.83 mg/l to 97.75 mg/l. The COD measurement was conducted by using Close Reflux method. Based on the results of the research and computerized data processing by applying simple linear regression test, it was found that the p value was = 0.000 ( $p < 0.05$ ). Therefore,  $H_a$  is accepted, it means that there was an effect of different interval of soaking time of melati air in the phytoremediation process in reducing COD levels in rubber wastewater in Siantan Hilir Pontianak

**Keywords:** COD, Phytoremediation, *Echinodorus palaefolius*, rubber wastewater

### Abstrak

Air yang tidak bersih dapat membahayakan kehidupan manusia atau hewan. Sisa air yang dibuang oleh pabrik industri satu diantaranya yaitu air limbah pabrik karet jika tidak diolah dengan optimal dapat mengakibatkan pencemaran air sehingga dapat menurunkan jumlah kandungan oksigen dalam air dan mengakibatkan nilai COD menjadi tinggi. Oleh karena itu diperlukan pengolahan yang relatif murah yaitu pengolahan dengan fitoremediasi menggunakan tanaman melati air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan fitoremediasi dengan variasi lamanya perendaman melati air dalam menurunkan kadar COD pada air limbah karet di Siantan Hilir Kota Pontianak. Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian eksperimen sungguhan. Pengolahan ini dilakukan dengan cara fitoremediasi dengan air limbah karet selama 4 hari, 8 hari dan 12 hari. Hasil pengujian dengan melati air dapat menurunkan kadar COD mencapai 85,20% dari 660,83 mg/l menjadi 97,75 mg/l. Dengan metode pengukuran COD menggunakan *Close Reflux*. Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data secara komputerisasi dengan uji *Regresi Linier Sederhana* diperoleh nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Sehingga

Ha diterima artinya adanya pengaruh variasi lama perendaman dengan melati air dalam proses fitoremediasi dalam menurunkan kadar COD pada air limbah karet di Siantan Hilir Pontianak.

**Kata Kunci:** COD, Fitoremediasi, Melati Air, Air Limbah Karet

## PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan. Air yang tidak bersih mengandung berbagai zat yang bersifat membahayakan kehidupan manusia atau hewan. Lazimnya muncul akibat hasil perbuatan manusia (termasuk industrilisasi). Sisa air yang dibuang berasal dari rumah tangga, industri, maupun tempat umum lainnya dan pada umumnya mengandung bahan-bahan/zat-zat yang dapat membahayakan bagi manusia serta mengganggu lingkungan hidup. Tercampurnya aliran sampah cair yang berasal dari daerah pemukiman, perdagangan, perkantoran atau industri bersama-sama dengan air tanah, kemudian menjadi limbah (Abduh, 2018).

Beberapa indikator atau parameter kimia lingkungan seperti COD. Jika suatu perairan memiliki kadar COD yang tinggi maka perairan tersebut termasuk perairan yang telah tercemar, maka dari itu setiap limbah apapun yang akan dibuang ke lingkungan baik itu di sungai, parit dan lain-lainnya harus ditetapkan nilai ambang batasnya. Berdasarkan hasil penelitian Arimbi (2017) mengenai efektivitas tanaman Melati Air dalam menurunkan kadar COD pada Limbah Cair Tempat Pemotongan Ayam di Kecamatan Delitua Kabupaten Deli Serdang. Penggunaan melati air selama 3 hari dapat menurunkan kadar COD 304,33 mg/l (79,60%), pada 6 hari dapat menurunkan kadar COD 222,67 mg/l (85,07%) dan pada waktu 9 hari dapat menurunkan kadar COD 132,33 mg/l (91,13%). Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 5 tahun 2014, batas maksimum zat pencemar

industri karet adalah BOD<sub>5</sub> 100 mg/l, COD 250 mg/l, TSS 100 mg/l dan pH 6- 9. Jika suatu perairan memiliki kadar COD yang tinggi maka perairan tersebut termasuk perairan yang telah tercemar, maka dari itu setiap limbah apapun yang akan dibuang ke lingkungan baik itu di sungai, parit dan lain-lainnya harus ditetapkan nilai ambang batasnya. Oleh karena itu diperlukan pengolahan yang relatif murah dan bernilai ekonomis. Satu diantara produk yang bernilai ekonomis, mudah ditemukan dan dapat dimanfaatkan sebagai fitomediator adalah melati air.

Tumbuhan melati air (*Echinodorus palaefolius*) merupakan tanaman hias yang dapat hidup dalam berbagai musim, tumbuhan melati air ini mudah tumbuh sehingga dapat juga tumbuh liar dan dapat menyebabkan lahan menjadi seperti semak belukar karena tidak tertata dan jumlahnya yang banyak, tanaman melati air ini tidak memerlukan perawatan yang khusus dan tanaman melati air mempunyai kemampuan menyerap dan mengurai polutan serta menurunkan kandungan polutan. Menurut Kasman, Riyanti et al. (2018) hal ini bisa dimungkinkan karena beberapa faktor, salah satunya adalah karena sistem perakaran tanaman melati air. Tumbuhan air ini mampu menghisap oksigen dari udara melalui daun, batang, akar dan rhizomanya yang kemudian dilepaskan kembali pada daerah sekitar perakaran ( rhizosphere ). Hal ini dimungkinkan karena jenis tumbuhan air ini mempunyai ruang antar sel atau lubang saluran udara sebagai alat transportasi oksigen dari atmosfer ke bagian perakaran, dan proses yang lain adalah proses

pengendapan dan penangkapan material partikulat di ruang hampa pada media tanam dan pertumbuhan mikroba pada permukaan media yang turut membantu menguraikan bahan organik. Melati air dalam pemanfaatannya sebagai pereduktor / filter kontaminan sangat efektif dalam memperluas area tempat mikroorganisme melengket dan akhirnya mengeluarkan oksigen sehingga akan membentuk zona rizosfer yang kaya oksigen (Sasono dan Pungut, 2013).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental sungguhan (*True Experimental*). Pengolahan ini dilakukan dengan cara fitoremediasi dengan air limbah karet selama 4 hari, 8 hari dan 12 hari. Hasil pengujian dengan melati air dapat menurunkan kadar COD mencapai 85,20% dari 660,83 mg/l menjadi 97,75 mg/l.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah air limbah pabrik karet di Siantan Hilir Kota Pontianak. Perlakuan yang dilakukan yaitu variasi lamanya perendaman dengan penambahan 200 gram melati air pada sampel air limbah karet kemudian dilakukan pemeriksaan kadar COD pada sampel air limbah karet sebelum perlakuan dan setelah perlakuan dilakukan.

Proses penelitian ini dimulai dengan aklimatisasi tanaman melati air, pengambilan sampel air limbah karet yang ditampung di jirigen yang telah disediakan serta ember untuk tempat uji dengan replikasi sebanyak 6 kali. Kemudian dilakukan pengukuran kadar COD pada air limbah karet sebelum perlakuan dan setelah perlakuan yang telah direndam dengan melati air selama 4 hari, 8 hari dan 12 hari pengukuran kadar COD pada sampel dilakukan dengan menggunakan alat Spektrofotometer metode *Close Reflux*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan fitoremediasi dengan melati air (*Echinodorus palaefolius*) dalam menurunkan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) air limbah karet di siantan hilir pontianak. Penggunaan melati air untuk menurunkan kadar COD disebut sebagai metode fitoremediasi.

Fitoremediasi adalah metode penggunaan tanaman air dan bagiannya sebagai upaya pengurangan zat berbahaya yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan air. Proses penelitian ini dimulai dengan aklimatisasi tanaman, pengambilan sampel air limbah karet yang ditampung di jirigen yang telah disediakan serta ember untuk tempat uji dengan replikasi sebanyak 6 kali sehingga total sampel yaitu 24 sampel, proses perendaman dengan melati air dilakukan selama 4 hari, 8 hari dan 12 hari kemudian dilakukan pemeriksaan kadar COD dengan metode *Close Reflux*.

Pemeriksaan kadar COD pada penelitian ini menggunakan metode dengan acuan DR 2800 Spectrophotometer prosedur manual dan SNI 6869.2 : 2009 air dan air limbah – bagian 2 : cara uji kebutuhan oksigen kimiawi (*Chemical Oxygen Demand/ COD*) dengan refluks tertutup secara spektrofotometer. Sampel air limbah karet diukur kadar COD sebelum (tanpa diberi perlakuan yaitu 0 hari dan tanpa melati air) dan setelah diberi perlakuan perendaman dengan penambahan 200 gram melati air dengan replikasi sebanyak 6 kali Data hasil pengukuran sampel dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Replikasi	Kadar COD (mg/l)			
	K	P1	P2	P3
1	727,5	602,5	106	76,5
2	652,5	590	121	39
3	590	565	71	114
4	640	515	101	264
5	665	490	86	54
6	690	565	116	39
Rata-rata(mean)	660,83	554,58	100,16	97,75

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan rata-rata kadar COD yang diperoleh sebelum direndam dengan melati air sebesar 660,83 mg/l, setelah dilakukan perendaman selama 4 hari dengan melati air rata - rata kadar COD sebesar 554,58 mg/l dan mampu menurunkan kadar COD sebesar 16,07% yaitu dari kadar COD 660,83 mg/l menjadi 554,58 mg/l. Pada perendaman selama 8 hari dengan melati air rata – rata kadar COD sebesar 100,16 mg/l dan mampu menurunkan kadar COD sebesar 84,84% yaitu dari kadar COD 660,83 mg/l menjadi 100,16 mg/l. Pada perendaman selama 12 hari dengan melati air rata – rata kadar COD sebesar 97,75 mg/l dan mampu menurunkan sebesar 85,20% dari kadar COD 660,83 mg/l menjadi 97,75 mg/l. Dari hasil penelitian perlakuan dengan lamanya perendaman 12 hari dengan melati air merupakan konsentrasi yang paling efektif untuk menurunkan kadar COD dibandingkan perlakuan dengan lamanya perendaman dengan melati air selama 4 hari dan 8 hari. Dari 3 kelompok perlakuan dimana hasil kelompok P3 dengan perendaman selama 12 hari dengan 200 gram melati air lebih efektif dalam menurunkan kadar COD tetapi pada kelompok P3 ada beberapa kadar COD pada kelompok P3 yaitu kadar COD di ember ke-3 dan kadar COD di ember ke-4 mulai terjadi peningkatan. Kadar COD pada ember ke-3 meningkat dari 71 mg/l menjadi 114 mg/l dan kadar COD

pada ember ke-4 meningkat dari 101 mg/l menjadi 265 mg/l. Hal ini dapat disebabkan berbagai faktor, diantaranya fungsi dari tanaman tersebut telah mencapai batas maksimum sehingga tidak dapat melakukan penyerapan dan pengolahan bahan pencemar secara optimal, sehingga besar kemungkinan mengalami kematian pada tanaman dan terjadi kenaikan kadar COD.

Penurunan kadar COD dengan tanaman melati air salah satunya dipengaruhi fungsi perakaran dalam menyerap dan mengurai polutan dan penurunan kandungan COD. Sistem perakaran melati air adalah kuat, panjang dan menjalar sehingga sangat efektif dalam memperluas area tempat mikroorganisme melekat (Sasono & Asmara, 2013).

Pada fitoremediasi, tumbuhan memanfaatkan bahan kimia dalam limbah sebagai nutrisi untuk kehidupannya (Padmaningrum et al., 2014). Penurunan nilai COD ini disebabkan oleh suplai oksigen yang cukup. Oksigen di air dapat digunakan oleh mikroorganisme dalam mengoksidasi bahan organik yang terkandung dalam limbah tersebut, sehingga dengan cukupnya suplai oksigen dapat mengurangi nilai COD pada limbah. Penurunan nilai COD ini juga dikaitkan dengan beberapa faktor seperti waktu tinggal limbah, dimana semakin lama waktu tinggal mikroorganisme, maka semakin lama pula kontak mikroorganisme dengan bahan organik yang terkandung dalam limbah tersebut, dan akan menurunkan nilai COD nya (Aldo et al., 2015).

Tetapi tidak menutup kemungkinan semakin lama waktu kontak maka semakin tinggi nilai COD nya hal ini disebabkan karena semakin banyaknya bahan pencemar yang diserap oleh tanaman melati air mengakibatkan kemampuan menyerap pada tanaman telah memasuki masa jenuh dan pada akhirnya tanaman

tersebut tidak mampu lagi menyerap bahan pencemar sehingga mengakibatkan tanaman mengalami toksisitas yang ditandai dengan menurunnya berat tanaman melati air dari 200 gram menjadi 130 gram, daun mulai kuning, layu dan pada akhirnya besar kemungkinan tanaman melati air akan mati.

Hasil pengolahan data secara komputerisasi melalui uji *Regresi Linier Sederhana* diperoleh nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Sehingga  $H_a$  diterima artinya adanya pengaruh variasi lama perendaman dengan melati air dalam proses fitoremediasi dalam menurunkan kadar COD pada air limbah karet di Siantan Hilir Pontianak.

## PENUTUP

### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan di uji statistik secara komputerisasi disimpulkan sebagai berikut :

1. Nilai rata – rata kadar COD pada air limbah karet 0 hari dan sebelum penambahan melati air adalah 660,83 mg/l.
2. Nilai rata – rata kadar COD pada air limbah karet 4 hari dengan penambahan melati air adalah 554,58 mg/l.
3. Nilai rata – rata kadar COD pada air limbah karet 8 hari dengan penambahan melati air adalah 100,16 mg/l.
4. Nilai rata – rata kadar COD pada air limbah karet 12 hari dengan penambahan melati air adalah 97,75 mg/l.
5. Hasil pengolahan data secara komputerisasi melalui uji *Regresi Linier Sederhana* diperoleh nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Sehingga  $H_a$  diterima artinya adanya pengaruh variasi lama perendaman dengan melati air dalam proses fitoremediasi dalam menurunkan kadar COD pada

air limbah karet di Siantan Hilir Pontianak.

### B. Saran

1. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjut tentang penggunaan tanaman melati air untuk menurunkan kadar COD pada air limbah karet.
2. Perlu memberikan variasi pada umur tanaman untuk mengetahui umur melati air yang efisien dalam menurunkan zat pencemar.
3. Disarankan bagi pelaku usaha yang masih dalam skala kecil terutama pelaku usaha pengolahan karet untuk mengolah limbah menggunakan fitoremediasi karena biaya yang relatif kecil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M.Natsir. (2018). *Ilmu dan Rekayasa Lingkungan*. Makasar: CV SAH MEDIA.
- Aldo, S., Hashibuan, S., & Syfridiman. (2015). *Changes in the Value of COD and BOD in the the Media Life Of Fish Snakeskin Gourami (Trichogaster trichopterus Blkr) By Given Palm Oil Waste With Diferent Doses*. *Jomfaperika*. Vol 2, No , pp 1-10.
- Arimbi, A. (2017). Efektivitas Tanaman Melati Air ( *Echinodorus Palaefolius* ) dalam Menurunkan Kadar BOD ( *Biologycal Oxygen Demand* ) dan COD ( *Chemical Oxygen Demand* ) serta TSS ( *Total Suspended Solid* ) pada Limbah Cair Tempat Pemotongan Ayam di Kecamatan Delitua Kabupaten Deli Serdang. *Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara: Medan*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2009). *Air dan air limbah-Bagian 2 :*

*Cara uji kebutuhan Oksigen Kimiawi (Chemical Oxygen Demand/COD) dengan refluksi tertutup secara spektrofotometri SNI. 06-6989.2-2009.* Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Kasman, M., Riyanti, A., Sy, S., & Ridwan M. (2018). Reduksi pencemar limbah cair industri tahu dengan tumbuhan melati air (*Echinodorus palaefolius*) dalam sistem kombinasi *constructed wetland* dan *filtrasi*. *Jurnal Litbang Industri*, Vol 8, No 1, pp 39-46.  
doi:10.24960/jli.v8i1.3832.39-46.  
Available at:  
<http://ejournal.kemenperin.go.id/jli>

Kementerian Lingkungan Hidup. (2014). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik

Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Jakarta.

Padmaningrum, R.T., Aminatun, T., & Yuliati. (2014). Pengaruh Biomasa Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) dan Teratai (*Nyphaea firecrest*) Terhadap Kadar Fosfat. *Jurnal Penelitian Saintek*, Vol 19, No 2, pp 64-74.

Sasono, E., & Asmara, P. (2013). Penurunan Kadar BOD dan COD Air Limbah Upt Puskesmas Janti Kota Malang Dengan Metode *Constructed Wetland*. *Jurnal Teknik Waktu*, Vol 11, No 1, pp 60-70.  
doi:10.36456/waktu.v11i1.869.