

Pemanfaatan Tanaman Melati Air Untuk Menurunkan Kandungan BOD dan COD Limbah Cair Perusahaan Karton di Pasuruan

Novia Windyanti[#], Umi Rahayu, Pratiwi Hermiyanti
Jurusan Sanitasi Lingkungan Poltekkes Kemenkes, Surabaya
Jl. Menur No. 118A, Surabaya, 60282, Indonesia
[#]nwindyanti28@gmail.com, umi.rahayu@gmail.com, pratiwi.kesling@gmail.com

Abstrak - Preliminary test results in the Carton Box Company with BOD parameters of 312.74 mg / l and COD 639.25 mg / l did not meet the requirements according to East Java Governor Regulation Number 72 of 2013. The high parameters are due to improper waste management to reduce BOD and COD. The purpose of this study was to examine the ability of water jasmine plants (*Echinodorus palaefolius*) to reduce BOD and COD levels in wastewater in the Carton Box Company.

This research is a pure experimental study using a Pretest-Posttest Control Group Design research design. This study uses a variation of water weight of jasmine plants as much as 400 gr, 500 gr and 600 gr with a treatment period of 7 days. Data collection techniques were obtained from laboratory test results. The data obtained were statistically tested using the *One Way Anova* test.

The results of the average examination after treatment of BOD levels with the treatment of 400 gr, 500 gr and 600 gr plants respectively were 168.95 mg / l, 129.41 mg / l, and 65.29 mg / l, the COD levels were respectively 431.62 mg / l, 273.33 mg / l, and 95.98 mg / l. The biggest decrease occurred in the variation of plant weight of 600 gr each per 5 liters of wastewater, namely BOD by 86%, COD by 91%. *One Way Anova* test showed a result of $p < 0.05$ so that there were significant differences.

This research shows that phytoremediation using water jasmine plants can reduce BOD and COD levels in wastewater. For the company, it is necessary to carry out further processing with phytoremediation techniques for liquid waste before being discharged into water bodies so that it can meet the quality standards of the East Java Governor Regulation Number 72 of 2013.

Kata kunci: *Liquid Waste; Water Jasmine Plant (Echinodorus palaefolius); BOD, COD*

Abstrak - Hasil uji pendahuluan di Perusahaan Karton Box dengan parameter BOD sebesar 312,74 mg/l dan COD 639,25 mg/l tidak memenuhi syarat sesuai Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013. Tingginya parameter tersebut dikarenakan pengolahan limbah yang kurang tepat untuk menurunkan BOD dan COD. Tujuan dari penelitian ini untuk menguji kemampuan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) dalam menurunkan kadar BOD dan COD pada air limbah di Perusahaan Karton Box.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni dengan menggunakan desain penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*. Penelitian ini menggunakan variasi berat tanaman melati air sebanyak 400 gr, 500 gr dan 600 gr dengan lama waktu perlakuan 7 hari. Teknik pengumpulan data diperoleh dari hasil uji laboratorium. Data yang didapat diuji statistik menggunakan uji *One Way Anova*.

Hasil pemeriksaan rata-rata sesudah perlakuan kadar BOD dengan perlakuan 400 gr, 500 gr dan 600 gr tanaman secara berurutan sebesar 168,95 mg/l, 129,41 mg/l, dan 65,29 mg/l, kadar COD secara berurutan sebesar 431,62 mg/l, 273,33 mg/l, dan 95,98 mg/l. Penurunan terbesar terjadi pada variasi berat tanaman 600 gr masing-masing per 5 liter air limbah yaitu BOD sebesar 86%, COD sebesar 91%. Uji *One Way Anova* menunjukkan hasil $p < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan signifikan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa fitoremediasi menggunakan tanaman melati air dapat menurunkan kadar BOD dan COD dalam air limbah. Bagi pihak perusahaan perlu diadakan pengolahan lanjutan dengan teknik fitoremediasi untuk limbah cair sebelum dibuang ke badan air sehingga dapat memenuhi syarat baku mutu Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013.

Kata Kunci : *Limbah Cair, Tanaman Melati Air (Echinodorus palaefolius), BOD, COD*

I. PENDAHULUAN

Mengingat banyak penyakit yang dapat menyebar melalui air limbah, maka limbah cair sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Air limbah dapat menjadi media pembawa penyakit, seperti kolera, radang usus besar, dan infeksi hepatitis. Selain air limbah itu sendiri sebagai pembawa penyakit, masih banyak bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit [1].

Perusahaan kardus box adalah suatu jenis pabrik yang memproduksi kardus melalui dua proses, yaitu: proses penggabungan kardus dan proses penyelesaian yang meliputi pencetakan, pelipatan dan pemotongan box hingga diperoleh produk box akhir. Air limbah yang dihasilkan mengandung zat organik yang dihasilkan selama proses pembersihan mesin kertas bergelombang (mesin penghasil lem), sisa tinta selama proses pembersihan mesin cetak dan air ketel yang dihasilkan oleh pembangkit uap. Air limbah memiliki kandungan organik dan anorganik yang tinggi, yang dapat diwakili oleh nilai BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang tinggi. Limbah tersebut harus diolah terlebih dahulu agar tidak mencemari lingkungan, terutama badan air yang mengalir ke sungai.

Hasil uji pendahuluan laboratorium menunjukkan bahwa air limbah yang dibuang dari outlet pipa perusahaan karton menunjukkan BOD yang tidak memenuhi baku mutu yaitu 312,74 mg/l dan COD 639,25 mg/l. Sesuai dengan peraturan Gubernur Jawa Timur tentang baku mutu air limbah perusahaan karton no 72 tahun 2013, baku mutu parameter BOD adalah 70 mg/l dan COD 150 mg/l.

Tanaman melati air dalam limbah cair *laundry* dapat dipergunakan untuk menurunkan kadar fosfat sebesar 172,1748 mg/l, COD sebesar 446,890 mg/l, menurunkan nilai BOD sebesar 38,748 mg/l, dan menurunkan pH sebesar 0,18 satuan dari limbah cair *laundry* [2].

Proses absorpsi zat-zat yang terdapat pada media tanam dilakukan melalui ujung akar meristem yang disebabkan oleh tarikan molekul air yang ada pada tanaman. Penyerapan polutan diserap oleh akar tanaman dalam bentuk ion yang larut dalam air. Selain ion tersebut, terdapat unsur hara yang masuk bersama air. Zat yang diserap akar akan masuk ke batang melalui wadah angkut (xilem), kemudian dipindahkan ke batang lalu ke daun. Tanaman dalam kondisi air dengan fotosintesis terbatas juga akan berdampak pada berkurangnya jumlah asimilasi yang dibentuk oleh tanaman sehingga mempengaruhi jumlah daun [3].

Melati (*Echinodorus Palaefolius*) merupakan tumbuhan air yang media pertumbuhannya selalu membutuhkan air. Melati memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menyerap dan menguraikan polutan, sehingga dapat mereduksi kandungan polutan itu sendiri. Hal tersebut mungkin saja dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah sistem perakaran. Sistem perakaran melati terletak di dasar air, berkembang biak secara fleksibel, kuat, panjang dan menyebar, sehingga sangat efektif untuk memperluas area tempat mikroorganisme menempel [4].

Untuk mengatasi permasalahan pencemaran air limbah yang mengandung zat BOD dan COD, teknologi alternatif fitoremediasi sudah lama dikembangkan dan dapat membantu proses pengolahan lanjutan pada air limbah. Fitoremediasi didefinisikan sebagai pencucian polutan yang dimediasi oleh tumbuhan, termasuk pohon, rumput-rumputan, dan tumbuhan air. Dalam pengolahan air limbah dengan menggunakan teknologi fitoremediasi, tumbuhan atau tumbuhan memegang peranan penting dalam menunjang proses pengolahan, baik tumbuhan yang hidup di dalam tanah maupun tumbuhan yang hidup di dalam air. Namun tanaman yang sering digunakan dalam pengolahan air limbah adalah tanaman yang hidup di air karena prosesnya lebih efisien, dan tanaman yang dapat bertahan hidup di air limbah adalah tanaman air [5]. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji kemampuan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) dalam menurunkan BOD dan COD pada air limbah Perusahaan Karton.

II. BAHAN-BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni dengan menggunakan desain penelitian rancangan eksperimen ulang (*Pretest-Posttest Control Group Design*). Dalam rancangan ini subyek penelitian dibagi secara random kedalam kelompok perlakuan (P) dan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan (-). Penelitian ini menggunakan jenis penelitian analitik untuk menganalisis penurunan kadar BOD dan COD pada air limbah di Perusahaan Karton Box.

Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cair dari effluent IPAL di Perusahaan Karton Box yang memiliki kadar BOD dan COD melebihi baku mutu yaitu BOD sebesar 312,74 mg/l dan COD 639,25 mg/l, yang akan dilakukan perlakuan dengan metode fitoremediasi menggunakan tanaman melati air dengan variasi berat tanaman 400 gr, 500 gr dan 600 gr. Besar replikasi dilakukan berdasarkan rumus pengulangan menurut federer yaitu dapat diperoleh hasil bahwa dilakukan replikasi sebanyak 6 kali. Replikasi dilakukan agar mendapatkan data yang lebih akurat. Ada 4 kelompok dalam penelitian ini yang terdiri dari 3 perlakuan dan 1 kontrol. Besar sampel untuk kelompok perlakuan adalah 18 sampel dan kelompok kontrol adalah 6 sampel. Sehingga total sampel yang dibutuhkan untuk 6 kali replikasi adalah 24 sampel.

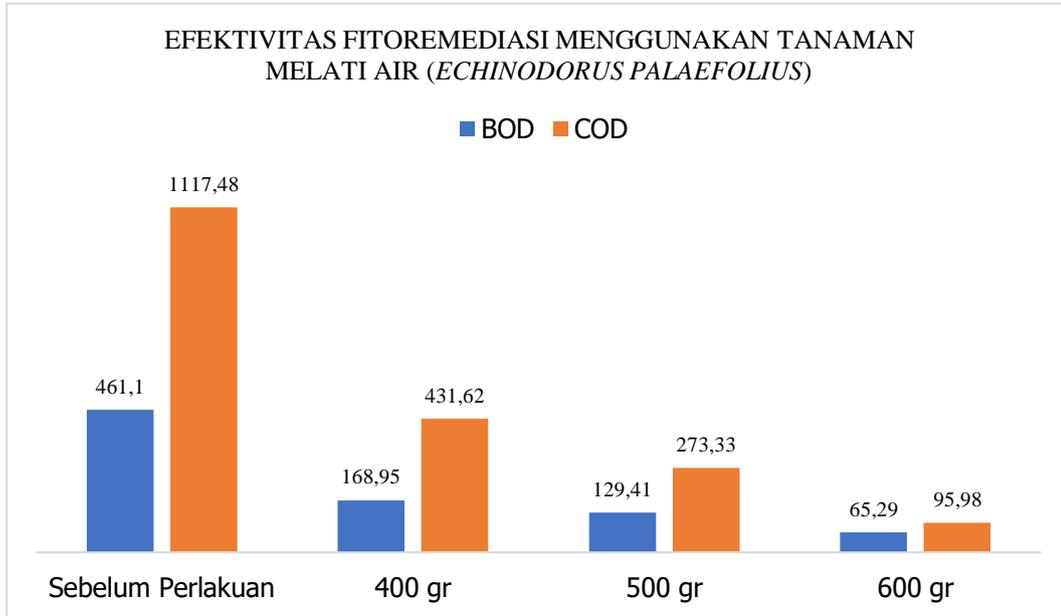
Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi berat tanaman melati air pada reaktor. Reaktor A (400 gr melati air), reaktor B (500 gr melati air), reaktor C (600 gr melati air), dan reaktor D (tanpa tanaman melati air). Dengan volume air limbah masing-masing reaktor 5 liter, yang berukuran p x l x t = 35cm x 21cm x 25cm. Variabel terikatnya adalah kandungan BOD dan COD dalam air limbah di Perusahaan Karton Box. Variabel kendali dalam penelitian ini adalah pH dan suhu. Analisis data yang digunakan yaitu analisis statistik dan deskriptif. Data hasil dari pemeriksaan laboratorium mengenai BOD dan COD pada limbah cair di Perusahaan

Karton Box sebelum dan sesudah pengolahan menggunakan fitoremediasi tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*). Penelitian ini menggunakan uji statistik Anova satu arah. Uji

statistik tersebut bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan penurunan kadar BOD dan COD pada limbah cair di Perusahaan Karton Box dari perlakuan yang dilakukan.

III. HASIL

Hasil Kadar BOD dan COD di dalam Sampel Air Limbah Sebelum dan Sesudah Dilakukan Proses Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Melati Air (*Echinodorus palaefolius*)



Gambar 1. GRAFIK PENURUNAN KADAR BOD DAN COD DALAM LIMBAH CAIR Hasil Uji Statistik Kadar BOD dan COD

Tabel 1
 HASIL UJI ANOVA KADAR BOD DALAM LIMBAH CAIR
 ANOVA
 Kadar_BOD

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	553216,060	3	184405,353	20296,997	,000
Within Groups	181,707	20	9,085		
Total	553397,767	23			

Tabel 2
 HASIL UJI ANOVA KADAR COD DALAM LIMBAH CAIR
 ANOVA
 Kadar_COD

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3593382,186	3	1197794,062	55341,987	,000
Within Groups	432,870	20	21,643		
Total	3593815,056	23			

IV. PEMBAHASAN

1. Kadar BOD dan COD Sebelum dan Sesudah Dilakukan Proses Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Melati Air (*Echinodorus palaefolius*)

Air limbah perusahaan karton box yang digunakan adalah air limbah yang memiliki kadar BOD dan COD melebihi baku mutu menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013, kadar maksimum untuk parameter BOD sebesar 70 mg/l dan COD sebesar 150 mg/l. Berdasarkan pemeriksaan hasil kadar BOD dan COD sebelum perlakuan di dapatkan hasil BOD sebesar 461,28 mg/l dan COD sebesar 1117,48 mg/l. Pengolahan lanjutan limbah perusahaan karton box ini menggunakan sistem fitoremediasi dengan memanfaatkan tanaman air yaitu tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) sebagai tanaman penyerap zat pencemar. Semakin besar nilai BOD maka semakin besar pula derajat pencemaran limbah cair tersebut, hal ini disebabkan oleh banyaknya oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan zat organik yang terkandung dalam limbah cair dalam kondisi aerobik. Semakin tinggi nilai COD dalam air limbah, maka semakin tinggi pula tingkat pencemaran di dalam air, hal ini disebabkan banyaknya senyawa oksigen yang digunakan untuk mengoksidasi bahan organik dalam air limbah secara kimiawi [6].

Sebelum dilakukan perlakuan tanaman melati air dibersihkan akarnya kemudian diaklimatisasi dengan air bersih selama 7 hari. Pada saat proses aklimatisasi tanaman melati air ini memiliki daun yang berwarna hijau dan terlihat segar. Selain itu, terdapat perubahan morfologi tanaman melati air setelah dilakukan proses fitoremediasi pada limbah cair perusahaan karton box terlihat bercak-bercak kuning, ada beberapa daun dan batang yang mengering pada tanaman melati air. Beban polutan yang lebih tinggi dapat menyebabkan pergantian daun, sehingga menurunkan kualitas dan kuantitas klorofil dalam daun sehingga terjadi perubahan warna daun. Perubahan fisik air melati ini merupakan respon tanaman terhadap polutan, yang menunjukkan kemampuan adaptasi tanaman terhadap polutan [7].

Pada akar tanaman melati air mengalami penambahan panjang akar melati air, hal ini diduga karena air limbah perusahaan karton box masih mengandung senyawa organik yang dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman dan biomasa awal yang cukup banyak yaitu 600 gram juga dapat mempengaruhi penyerapan senyawa organik lebih banyak dalam air limbah.

Pemanjangan akar merupakan hasil pemanjangan sel-sel yang berada di belakang meristem ujung. Pemanjangan sel yang terdapat pada ujung akar ini terjadi karena pada daerah ujung akar terdapat vakuola sel yang berukuran besar sehingga memungkinkan untuk menyerap air dan unsur hara dalam jumlah yang cukup besar. Sel yang

memanjang karena sel tersebut menyerap air dan unsur hara dalam jumlah yang cukup banyak. Itu sebabnya, jika pasokan air dan unsur hara cukup maka akar akan lebih cepat memanjang [8].

Tanaman air melati ini mirip dengan tanaman pesisir *Lagerstroemia*. Sistem rhizosfernya mengandung saluran udara yang tebal, yang dapat menyerap zat-zat beracun lainnya, termasuk pengenceran untuk melemahkan efek racun, yaitu mengencerkan jaringan tubuh dengan menyimpan air dalam jumlah besar. Konsentrasi logam berat sehingga mengurangi toksisitas logam. Ekskresi merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan konsentrasi logam berat dalam tumbuhan dengan cara menyimpan zat racun yang terkandung logam berat pada jaringan yang mudah terkelupas (seperti daun dan kulit kayu tua). Metabolisme atau biotransformasi (biotransformasi) logam berat dapat menurunkan toksisitas logam berat [9].

Berdasarkan hasil pada tabel 1 dan 2 menunjukkan rata-rata BOD dan COD sesudah dilakukan proses fitoremediasi dengan menggunakan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) serta variasi berat 400 gr, 500 gr dan 600 gr. Rata-rata kadar BOD dan COD sebelum dilakukan perlakuan yang lebih tinggi serta dibandingkan dengan rata-rata kadar BOD dan COD setelah dilakukan perlakuan fitoremediasi menggunakan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) dengan lama waktu 7 hari untuk dilakukan proses aklimatisasi dan 7 hari untuk proses fitoremediasi dengan suhu 30°C - 31°C dan pH 7,0 - 7,5, kadar BOD dan COD telah mengalami penurunan dengan kandungan rata-rata kadar BOD sebesar 168,95 mg/l, 129,41 mg/l, 65,29 mg/l. Sedangkan untuk kadar COD di dapatkan rata-rata sebesar 431,62 mg/l, 273,33 mg/l, 95,98 mg/l secara berurutan.

Perbedaan penurunan kadar BOD dan COD memiliki berbagai variasi, hal ini dikarenakan berat jenis tanaman yang berpengaruh, sehingga pada variasi berat jenis tanaman 600 gr lebih besar penurunannya daripada variasi berat tanaman 400 gram. Penelitian ini membuktikan bahwa tanaman melati air mampu menyerap kadar BOD dan COD yang berada di dalam air limbah perusahaan karton box.

Tanaman melati dapat menurunkan tingkat unsur hara (eutrofikasi) dalam air dan sifat serapannya. Kemampuan tanaman melati dalam menyerap BOD dan COD disebabkan adanya mikroorganisme rhizosfer di dalam akar dan kuatnya akumulasi polutan. Hal ini dikarenakan beberapa senyawa organik yang telah dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga mudah diserap oleh tanaman untuk proses metabolisme.

Penurunan nilai BOD dan COD berkaitan dengan karakteristik tanaman melati yang sangat efektif untuk menurunkan nilai BOD dan COD, karena tanaman melati mempunyai kemampuan menyerap berbagai zat organik berupa ion yang dihasilkan oleh penguraian

mikroorganisme, dan mikroorganisme menguraikan proses oksidasi mikroorganisme. Oksigen gratis diperlukan. Oleh karena itu, semakin lama waktu kontak tanaman melati maka akan semakin banyak bahan organik dalam bentuk ion yang akan terserap dalam rentang tertentu, yang akan berpengaruh pada penurunan kadar BOD dan COD [10].

Tanaman Melati Air merupakan tumbuhan air yang memerlukan air dalam proses pertumbuhannya. Tanaman ini memiliki kemampuan sangat baik dalam menyerap dan menguraikan polutan, sehingga dapat mereduksi kandungan polutan tersebut. Sistem perakaran bunga melati terletak pada dasar perairan, reproduksinya memiliki karakter yang fleksibel, kuat, panjang dan dapat mengembang, sehingga memiliki efektifitas untuk memperluas area tempat menempel mikroorganisme yang ada.

Melati air mampu menyerap oksigen dari udara melalui daun, batang serta akar, kemudian melepaskannya kembali ke dalam akar (rhizosfer). Hal ini dikarenakan jenis tumbuhan ini memiliki ruang disetiap sel atau saluran udara yang digunakan sebagai sarana pengangkut oksigen dari atmosfer ke akar[4].

Proses fotosintesis pada tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) membiarkan oksigen dilepaskan di area sekitar akar (rhizosfer). Kondisi rhizosfer yang kaya oksigen menyebabkan berkembangnya bakteri aerob untuk menguraikan senyawa organik dengan lebih baik, yang dapat menurunkan konsentrasi BOD dan COD, kemudian beberapa senyawa organik terurai menjadi senyawa lain yang lebih sederhana, yang kemudian diserap oleh tumbuhan untuk metabolisme[11].

Berdasarkan penelitian yang telah diselesaikan, diketahui bahwa semakin banyak tanaman melati maka kandungan BOD dan COD-nya semakin rendah. Bobot air melati yang tinggi berpengaruh besar dalam menurunkan kadar BOD dan COD, karena bobot air melati 600 gram lebih berat dari tanaman lain, sehingga perubahan bobot tanaman 600 gram akan menurunkan kadar BOD dan COD.

2. Efektivitas Kadar BOD dan COD Sebelum dan Sesudah Dilakukan Proses Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Melati Air (*Echinodorus palaefolius*)

Berdasarkan hasil presentase yang terdapat pada tabel 3 menunjukkan hasil penurunan yang memiliki presentase tinggi dengan rata-rata kadar BOD dan COD terjadi pada variasi berat tanaman 600 gram, rata-rata kadar BOD sebesar 65,29 mg/l dengan 86% persentase penurunan dibandingkan dengan rata-rata variasi berat tanaman 400 gram dan 500 gram sebesar 168,95 mg/l (63%) dan 129,41 mg/l (72%) Sedangkan untuk rata-rata kadar COD sebesar 95,98 mg/l dengan 91% persentase penurunan dibandingkan dengan rata-rata variasi berat tanaman 400

gram dan 500 gram sebesar 431,62 mg/l (61%) dan 273,33 mg/l (76%).

Pada penelitian ini ditunjukkan bahwa penurunan kadar BOD tertinggi adalah perubahan bobot tanaman selama proses fitoremediasi sebesar 600 gram, kadar BOD berkurang rata-rata 65,29 mg / l, dan perubahan terkecil 400 gram, dan BOD berkurang rata-rata 168,95. Mg / L, dan untuk kadar COD penurunan terbesar terjadi pada proses fitoremediasi dimana bobot tanaman berubah menjadi 600 gram, kadar COD rata-rata berkurang menjadi 95,98 mg / l, dan penurunan terkecil terjadi pada perubahan bobot 400 gram. COD rata-rata turun menjadi 431. 62 mg / L

Penurunan tertinggi kadar BOD dengan variasi berat tanaman 600 gram sebesar 65,29 mg/l sudah memenuhi baku mutu menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013, dengan kadar maksimum untuk parameter BOD sebesar 70 mg/l. Dan Penurunan tertinggi kadar COD dengan variasi berat tanaman 600 gram sebesar 95,98 mg/l sudah memenuhi baku mutu menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013, dengan kadar maksimum untuk parameter COD sebesar 150 mg/l. Hal ini diduga karena semakin banyaknya jumlah tanaman yang dipaparkan pada air limbah maka akan menyebabkan nilai BOD dan COD menurun dan semakin banyak pula suplai oksigen dari proses fotosintesis untuk menguraikan bahan organik pada air limbah. Terjadinya penurunan BOD dan COD dikarenakan tanaman tersebut memiliki kemampuan dalam menyerap bahan organik dalam bentuk ion yang dihasilkan oleh penguraian mikroorganisme, dan melepaskan oksigen yang dibutuhkan untuk proses oksidasi mikroorganisme untuk menguraikan mikroorganisme.

Perubahan bobot tanaman eceng gondok berpengaruh terhadap penghilangan parameter pencemar. Semakin berat peralatannya, semakin tinggi efisiensi penghilangan parameter polutan. Perubahan bobot tanaman sebesar 1,5 kg dapat menghasilkan efisiensi penyisihan terbaik, dan laju penyisihan COD sebesar 74,07% -92,42%. Pada penelitian ini bobot tanaman melati sangat berpengaruh terhadap penurunan BOD dan COD, karena semakin banyak tanaman melati maka tanaman melati dapat menyerap kadar BOD dan COD dalam air limbah [11].

Tanaman melati dapat menyerap oksigen di udara melalui daun, batang dan akar, kemudian melepaskannya kembali ke daerah sekitar akar (rhizosfer). Hal tersebut dimungkinkan karena jenis tumbuhan air ini memiliki ruang antar sel atau saluran udara sebagai sarana pengangkut oksigen dari atmosfer ke akar. Oksigen tersebut kemudian digunakan oleh mikroorganisme untuk mengurai bahan organik yang ada [4].

3. Pengaruh Penanaman Tanaman Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) Terhadap Penurunan Kadar BOD dan COD dalam Air Limbah

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan menggunakan uji *One Way Anova* yaitu $\text{sig} < 0,05$. Menunjukkan bahwa ada pengaruh penanaman tanaman air terhadap penurunan kadar BOD dan COD dalam air limbah dengan variasi berat tanaman 400 gr, 500 gr dan 600 gr dengan waktu tinggal masing-masing 7 hari. Hal ini disebabkan karena tanaman air memiliki sifat absorbent terhadap zat polutan. Maka dapat dinyatakan bahwa ada pengaruh tanaman terhadap penurunan kadar BOD dan COD dalam air limbah perusahaan karton box.

Tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) dapat melalui kemampuannya sebagai absorbent terhadap lingkungan sekitar diharapkan mampu berfungsi menyerap zat polutan di lingkungan perairan sekitarnya, sehingga dampak negative polutan tersebut pada perairan sekitar dapat berkurang. Penyerapan oleh tanaman dimulai dari proses fotosintesis tanaman yang menghasilkan suplai oksigen yang cukup bagi mikroorganisme, *rhizosphere* untuk mendegradasi air limbah menjadi efektif [6].

Pada proses fitoremediasi yang memegang peranan penting untuk menyerap polutan di dalam air limbah adalah akar. Tanaman melati air memiliki akar yang lebat serta panjang sehingga mampu memperluas permukaan kontak air limbah semakin besar [8].

Aktivitas mikroorganisme serta tanaman yang menyediakan oksigen terjadi ketika melalui proses fotosintesis. Oksigen dialirkan ke dalam akar kemudian melalui batang secara difusi pada pori-pori daun. Proses Pelepasan oksigen oleh akar tanaman air mampu menyebabkan air dan tanah disekitar akar memiliki oksigen terlarut yang lebih tinggi dibandingkan dengan air dan tanah yang tidak ditumbuhi tanaman air, sehingga organisme pengurai seperti bakteri aerob mampu hidup dalam lingkungan lahan basah yang berkondisi anaerob [12].

V. KESIMPULAN

Tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) dapat menurunkan kadar BOD dan COD pada air limbah di Perusahaan Karton Box. Penurunan tertinggi pada proses fitoremediasi terjadi pada variasi berat tanaman 600 gram dengan rata-rata penurunan kadar BOD sebesar 65,29 mg/l (86%) dan COD sebesar 95,98 mg/l (91%).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sidaruk, Fransisca dan Naftalia Ariska M Bangun. *Pengolahan Limbah Cair*. Bandarlampung. Universitas Lampung. 2017.
- [2] Padmaningrum, Regina Tutik; Tien Aminatun dan Yuliati. Pengaruh Biomasa Melati Air (*Echinodorus Palaefolius*) dan Teratai (*Nyphaea firecrest*) terhadap Kadar Fosfat, BOD, COD, TSS dan Derajat Keasaman Limbah Cair

Laundry. *Jurnal Penelitian Saintek*. Vol 19 No. 2, Oktober. 2014.

- [3] Rusyani, Rini. *Potensi Tumbuhan Genjer sebagai Agen Fitoremediasi Pada Limbah yang Mengandung Logam Timbal (Pb)*. Gorontalo. Skripsi. Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Gorontalo. 2014.
- [4] Koesputri, Amalia Safira, Nurjazuli dan Hanan Lanang. Pengaruh Variasi Lama Kontak Tanaman Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) dengan Sistem Subsurface Flow Wetlands Terhadap Penurunan Kadar BOD, COD dan Fosfat dalam Limbah Cair Laundry. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 4 No. 4, Oktober. 2016.
- [5] Caroline, Jenny dan Guido Arron Moa. *Fitoremediasi Logam Timbal (Pb) Menggunakan Tanaman Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) pada Limbah Industri Peleburan Tembaga Dan Kuningan*. Surabaya. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III. Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Adhi Tama. 2015.
- [6] Gustiawan, Iqbal Abdi. *Pemanfaatan Tanaman Air untuk Menurunkan Kadar BOD dan COD dalam Limbah Cair Rumah Potong Hewan*. Surabaya. Skripsi. Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya. 2018.
- [7] Widiarso, T. *Fitoremediasi Air Tercemar Nikel Menggunakan Kiambang (*Salvinia molesta*)*. Skripsi. Jurusan Biologi. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November. 2011.
- [8] ApSari, Lela, Eko Kusumawati dan Dwi Susanto. Fitoremediasi Limbah Cair Laundry Menggunakan Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) dan Eceng Gondok (*Monochoria vaginalis*). *Jurnal Bioprospek*. Vol 13 (2) 2018 29-38. 2018.
- [9] Rokhmalia, F, Hermiyanti, P, Suryono, H. Fitoremediasi Tumbuhan *Avicennia marina* Jenis *Rhizophora* Terhadap Konsentrasi Timbal (Pb) pada Tanah. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*. Volume VIII Nomor 2, April 2017
- [10] Rukmi, Dyah Puspito, Ellyke dan Rahayu Sri Pujiati. *Efektivitas Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam Menurunkan Kadar Deterjen, BOD, dan COD pada Air Limbah Laundry*. Jember. Skripsi. Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat. 2013.
- [11] Sungkowo, Toto Heri, Shinta Elystia dan Ivnaini Andesgur. Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Tanaman *Typha Latifolia* dan Eceng Gondok dengan Metode Fitoremediasi. *Jurnal JOM FTEKNIK*. Volume 2 No. 2 Oktober. 2015.
- [12] Kasman, Monik, Peppy Herawati dan Niken Aryani. Pemanfaatan Tumbuhan Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) dengan Sistem Constructed Wetlands untuk Pengolahan Grey Water. *Jurnal Daur Ulang Lingkungan*. Vol. 1 (1) : 10-15. 2018.