

**PENGARUH JUMLAH KOLONI RUMPUT TEKI (*Cyperus Rotundus L.*) pada  
MEDIA PASIR TERHADAP PENURUNAN KONSENTRASI BOD dan COD  
(Studi Kasus TPA Jatibarang – Semarang)  
Rininta Kurnia P<sup>\*</sup>; Badrus Zaman<sup>\*\*</sup>; Mochtar Hadiwidodo<sup>\*\*</sup>)**

**Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Uversitas Diponegoro**  
Jl. Prof. H. Sudarto, S.H Tembalang - Semarang, Kode Pos 50275 Telp. (024)76480678, Fax (024) 76918157  
Website : <http://enveng.undip.ac.id> - Email: [enveng@undip.ac.id](mailto:enveng@undip.ac.id)

***Abstract***

*Leachate is wastewater that arising from the entry of external water into landfill, dissolves, and rinse the dissolved materials, as well as organic materials from the result of biological decomposition process [1]. In general, the leachate from landfill has high value of BOD and COD that are toxic. The condition also occurs in Jati Barang landfill average concentration of BOD and COD which far exceed the quality standard i.e. BOD value at 722 mg/L and COD value at 1037mg/L [2]. Phytoremediation is the process of contaminated soil restoration using plants media [3]. Nut-grass (*Cyperus Rotundus L.*) is one of the plants that can be used as an adsorbent of pollutants and point of attachment of aerobic microbes in phytoremediation processing method because *Cyperus Rotundus L.* has several advantages including numerous fibrous root and nut-grass is a weed that has ability to absorb large nutrients compare with another plant, in addition nut-grass can easily grow anywhere, easy to maintain, and resistant to outside influences [4]. The research was conducted for 15 days after acclimatization. There are 5 reactors consisting of a reactor with 2 colonies of nut-grass, 4 colonies of nut-grass, 6 colonies of nut-grass, 8 colonies of nut-grass and control reactor without nut-grass. Each reactor is filled with as much as 2 liters of leachate from Jati Barang landfill. Sampling was conducted every 3 days and measured the concentrations of COD and BOD. The amount of removal efficiency in each reactor is as follows: reactor with 2 colonies of nut-grass experienced a decreased in removal efficiency by 59,06% to 53,38% for COD and BOD, reactor with 4 colonies decreased by 65,55% to 61,27% for COD and BOD, reactor with 6 colonies decreased by 70,74% to 68,14% for COD and BOD, and reactors with 8 colonies decreased by 71,39% to 75,69% for COD and BOD.*

*Keyword: Leachate, Phytoremediation , *Cyperus rotundus L.**

**A. Pendahuluan**

Lindi adalah limbah cair yang timbul akibat masuknya air eksternal ke dalam timbunan sampah, melarutkan, dan membilas materi-materi terlarut, termasuk juga materi organik hasil proses dekomposisi biologis [1]. Lindi mengandung berbagai polutan seperti sejumlah besar material organik (karbon biodegradabel dan non biodegradabel), ammonia-nitrogen, berbagai logam berat,

garam-garam klorin organik dan anorganik [5]

Sampai saat ini lindi masih menjadi permasalahan lingkungan yang penting karena lindi merupakan salah satu sumber pencemaran air tanah dan air permukaan yang bersifat merugikan bagi lingkungan. Secara umum lindi dari TPA mempunyai nilai BOD dan COD yang tinggi sehingga bersifat toksik. Kondisi tersebut juga terjadi di TPA Jatibarang. Konsentrasi rata-rata BOD<sub>5</sub> dan COD yang

jauh melebihi baku mutu yaitu nilai BOD<sub>5</sub> sebesar 722 mg/L dan nilai COD sebesar 1037 mg/L [2].

Perlu adanya pengolahan lindi yang bertujuan untuk mengurangi dan mencegah dampak negatifnya pada lingkungan. Fitoremediasi merupakan suatu proses pemulihan lahan tercemar dengan menggunakan media tumbuhan [3]. Pengolahan limbah lindi dengan menggunakan prinsip fitoremediasi melalui tanaman rumput teki (*Cyperus Rotundus L.*), dengan media tanam pasir menjadi pilihan dalam upaya pengolahan limbah cair dan fokus penelitian ini. (*Cyperus Rotundus L.*) memiliki beberapa keunggulan. Beberapa keunggulan tanaman ini antara lain ; tanaman ini memiliki akar serabut yang banyak dan teki merupakan gulma yang memiliki kemampuan menyerap unsur hara yang besar dibandingkan dengan tanaman yang lain, selain itu teki dapat mudah tumbuh dimana saja, mudah perawatannya, dan tahan terhadap berbagai pengaruh luar [4]. Sedangkan untuk media tanam dipilih pasir. Hal ini dikarenakan media tanam ini memiliki kemampuan aerasi yang tinggi karena memiliki porositas yang besar. Sehingga memudahkan tanaman dalam proses penyerapan lindi [6]. Maka media pasir menjadi pilihan dalam penelitian ini.

Rumput teki yang dikenal sebagai tanaman gulma golongan teki, di dalam taksonomi tumbuhan menempati sistematik sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Subkingdom : Tracheobionta  
Super Divisi : Spermatophyta  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Liliopsida  
Sub Kelas : Commelinidae  
Ordo : Cyperales  
Famili : Cyperaceae

Genus : *Cyperus*  
Spesies : *Cyperus rotundus L.*



**Gambar 1. Rumput teki (*Cyperus Rotundus L.*)**

## B. Metodologi

Secara keseluruhan pelaksanaan penelitian dibagi dalam tiga tahapan, meliputi :

### 1. Tahap Persiapan

Mencari dan mempelajari literatur, jurnal, buku terkait pengolahan limbah lindi dengan fitoremediasi untuk dijadikan pedoman. Kemudian melakukan persiapan alat dan bahan yang akan digunakan.

Aklimatisasi tanaman *Cyperus Rotundus L* dilakukan selama 1 minggu dengan menanam rumput teki pada media pasir dan reaktor penelitian terbuat dari ember plastik dengan volume 9,5 liter dan diameter 23 cm. Kemudian mempersiapkan polibag dengan ukuran 12,5 x 26 cm.



**Gambar 2. Reaktor Penelitian**

### 2. Tahap Pelaksanaan

Pengkondisian lokasi sampling dilakukan dengan cara memasang

beberapa alat pemantauan untuk mendapatkan data - data yang dibutuhkan seperti pemasangan termometer di *greenhouse*, pengukuran kelembaban *greenhouse* dilakukan dengan menggunakan lutron LM-8100, pengukuran intensitas cahaya di *greenhouse* dilakukan dengan menggunakan lutron LX-107. Pengukuran kondisi fisik lingkungan dilakukan setiap hari selama proses aklimatisasi dan pada saat penelitian sedang berlangsung. Pengukuran dilakukan 3 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari sebelum pukul 09.00, siang hari sebelum pukul 14.00, dan sore hari sebelum pukul 16.00. Pengukuran evapotranspirasi dilakukan dengan mengukur tinggi permukaan lindi menggunakan penggaris. Pengukuran lindi dilakukan selama penelitian dalam waktu 3 hari sekali.

*Running* dilakukan selama 15 hari setelah aklimatisasi, Reaktor yang telah dipersiapkan kemudian diberi polibag kemudian ember plastik diisi dengan air limbah lindi sebanyak 2 liter yang berasal dari TPA Jati Barang, hal tersebut dilakukan agar permukaan lindi tidak langsung mengenai akar tanaman sehingga lindi hanya akan memenuhi maksimal  $\frac{2}{3}$  dari tinggi ember. Rumput teki ditanam dalam polibag, kemudian polibag dengan tanaman diletakkan didalam ember lalu ember diisi dengan lindi.

Reaktor penelitian sebanyak 5 reaktor dimana masing-masing reaktor terdapat rumput teki dengan jumlah koloni yang berbeda. Reaktor 1 terdapat 2 koloni rumput teki, reaktor 2 terdapat 4 koloni rumput teki, reaktor 3 terdapat 6 koloni rumput teki, reaktor 4 terdapat 8 koloni rumput teki, dan reaktor 5 merupakan reaktor kontrol yang tidak terdapat tanaman rumput teki. Reaktor kontrol

mempunyai fungsi sebagai pembanding. Kontrol digunakan untuk membandingkan penurunan konsentrasi COD maupun BOD dengan masing-masing reaktor uji. Untuk mengetahui berapa persen perbedaan efisiensi penyisihan yang dilakukan oleh rumput teki, hal ini dapat diketahui dengan melihat selisih efisiensi penyisihan COD dan BOD pada reaktor kontrol dan pada reaktor uji. Selama *Running* pengambilan sampel dilakukan 3 hari sekali. Pengukuran pH, suhu, konsentrasi COD dan BOD<sub>5</sub> dilakukan di laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro.

### 3. Tahap Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program microsoft excel. Metode yang digunakan dalam menganalisis relasi antarvariabel adalah dengan membuat diagram pencar (scatter diagram). Analisis data dilakukan dengan menganalisis data yang telah diperoleh dari kegiatan sampling, yaitu data konsentrasi COD dan BOD, serta data pH dan suhu pada lindi. Analisa akan meliputi analisis dengan diagram pencar untuk hubungan konsentrasi konsentrasi COD dan BOD terhadap waktu dan hubungan efisiensi penyisihan COD dan BOD terhadap waktu. Penyajian data juga dilakukan dalam grafik untuk menunjukkan hubungan konsentrasi COD dan BOD terhadap, dan juga dapat mengetahui hubungan efisiensi penyisihan COD dan BOD terhadap waktu.

Sedangkan untuk menganalisa hubungan antara jumlah koloni rumput teki dengan penurunan COD dan BOD didapatkan dengan menggunakan analisa bivariat dengan analisis korelasi pearson (Pearson Bivariate Correlation) menggunakan bantuan software SPSS untuk mengetahui ada tidaknya hubungan

antara banyaknya jumlah koloni rumput teki dengan penurunan konsentrasi COD dan BOD pada lindi TPA Jatibarang Semarang. Dari data konsentrasi COD dan BOD serta waktu tinggal dan jumlah koloni rumput teki yang telah didapatkan akan dibobotkan kemudian di input ke dalam software SPSS.

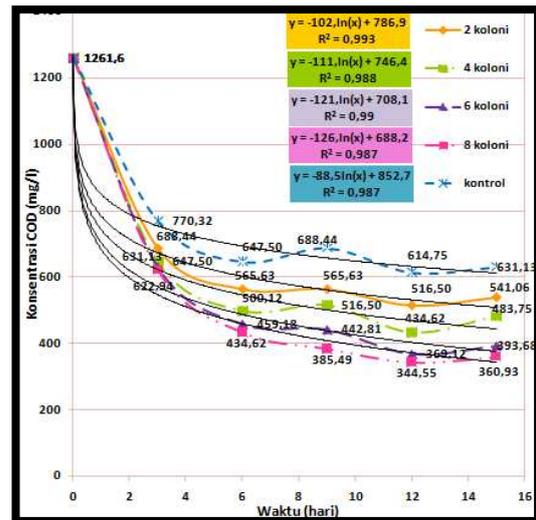
### C. Hasil dan Pembahasan

#### C1. Hasil Pengukuran Konsentrasi COD

Dari penelitian yang dilakukan, didapatkan data penurunan COD untuk masing-masing reaktor yaitu 2R1, 2R2, 4R1, 4R2, 6R1, 6R2, 8R1, 8R2, dan kontrol 1 dan 2. Data penyisihan COD dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2 serta gambar 1 dan gambar 2

**Tabel 1. Hubungan Konsentrasi COD Terhadap Waktu**

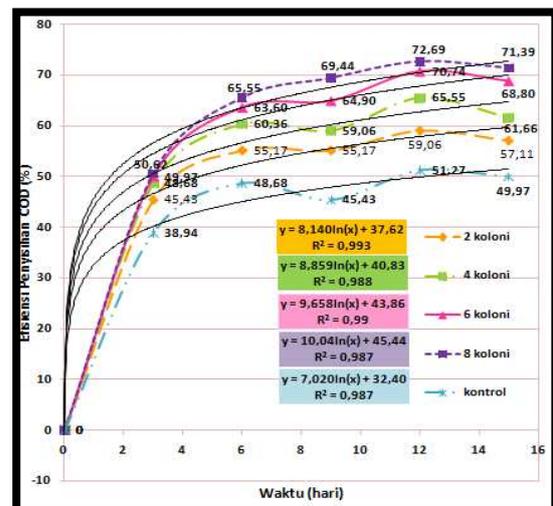
Waktu	Konsentrasi COD (mg/l)				
	2 koloni	4 koloni	6 koloni	8 koloni	Kontrol
0 hari	1261,60	1261,60	1261,60	1261,60	1261,60
3 hari	688,44	647,50	631,13	622,94	770,32
6 hari	565,63	500,12	459,18	434,62	647,50
9 hari	565,63	516,50	442,81	385,49	688,44
12 hari	516,50	434,62	369,12	344,55	614,75
15 hari	541,06	483,75	393,68	360,93	631,13



**Gambar 3. Hubungan Konsentrasi COD Terhadap Waktu**

**Tabel 2. Hubungan Efisiensi Penyisihan COD Terhadap Waktu**

Waktu	Penyisihan COD (%)				
	2 koloni	4 koloni	6 koloni	8 koloni	Kontrol
0 hari	0	0	0	0	0
3 hari	45,43	48,68	49,97	50,62	38,94
6 hari	55,17	60,36	63,60	65,55	48,68
9 hari	55,17	59,06	64,90	69,44	45,43
12 hari	59,06	65,55	70,74	72,69	51,27
15 hari	57,11	61,66	68,80	71,39	49,97



**Gambar 4. Hubungan Efisiensi Penyisihan COD Terhadap Waktu**

Berdasarkan Tabel 4.2 dan 4.3 terlihat bahwa pada pengamatan awal tampak bahwa presentase penyisihan COD pada masing-masing reaktor terjadi kenaikan secara signifikan. Hal ini disebabkan pada awal pengamatan, akar *Cyperus Rotundus L* telah tumbuh dan menyebar secara baik karena telah dilakukan aklimatisasi yang cukup. Sehingga akar sudah menyebar kesemua arah pada permukaan tanah yang dapat memberikan tempat hidup lebih banyak bagi mikroorganisme [7], sehingga efisiensi penyisihan COD pada semua reaktor uji mengalami kenaikan cukup besar. Untuk pengamatan selanjutnya terlihat bahwa masing-masing reaktor masih mengalami kenaikan, dimana reaktor dengan 2 koloni rumput teki mencapai 59%, reaktor dengan 4 koloni rumput teki mencapai 65%, reaktor dengan 6 koloni rumput teki mencapai 70%, reaktor dengan 8 koloni rumput teki mencapai 72%, dan kontrol juga menunjukkan efisiensi penyisihan yang semakin bagus yaitu 51%. Untuk melihat apakah dalam model regresi variabel terikat dan variabel bebas keduanya mempunyai distribusi normal ataukah tidak dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Analisis SPSS Uji Normalitas dengan One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		hari	Jmlh Koloni	Kons. COD
N		20	20	20
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	9.0000	5.0000	494.7000
	Std. Deviation	4.35286	2.29416	102.31432
Most Extreme Differences	Absolute	.155	.169	.097
	Positive	.155	.169	.097
	Negative	-.155	-.169	-.093
Kolmogorov-Smirnov Z		.692	.754	.433
Asymp. Sig. (2-tailed)		.725	.621	.992

a. Test distribution is Normal.

Dari analisa menggunakan SPSS 16.0, dapat diketahui bahwa data waktu (hari) diperoleh nilai Asym.Sig.(2-tailed)

sebesar 0,725, dan nilai Asym.Sig (2-tailed) jumlah koloni sebesar 0,621, dan juga untuk data konsentrasi COD dihasilkan nilai Asym.Sig.(2-tailed) sebesar 0,992. Berdasarkan hal ini bisa dinyatakan bahwa nilai dari ketiga variabel tersebut adalah distribusi data normal [8]. Untuk mengetahui analisa hubungan dan seberapa besar pengaruh waktu (hari) dan jumlah koloni terhadap konsentrasi COD pada lindi, dapat dilihat pada tabel output SPSS 16.0 berikut :

**Tabel 4. Analisis SPSS Uji Auto Correlation Regresi dengan Pearson Corelation**

		Konsentrasi COD
Waktu (hari)	Pearson Correlation	-.680**
	Sig. (2-tailed)	.001
	N	20
Jumlah Koloni	Pearson Correlation	-.555*
	Sig. (2-tailed)	.011
	N	20

Dapat diketahui bahwa signifikansi kurang dari 0,05 ( $0,001 < 0,05$ ) dan ( $0,011 < 0,05$ ) maka  $H_0$  diterima [8]. Dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara lamanya hari dan banyaknya jumlah tanaman dengan konsentrasi COD. Sedangkan untuk mengetahui seberapa besar kedua variabel independen memberikan pengaruh pada konsentrasi COD akan terlihat pada tabel 5 dibawah ini :

**Tabel 5. Analisa SPSS Uji Regresi Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.878 <sup>a</sup>	.770	.743	51.85853

a. Predictors: (Constant), Waktu (hari), Jumlah Koloni

b. Dependent Variable: Konsentrasi COD

Tabel 5 di atas menjelaskan besarnya pengaruh waktu (hari) dan jumlah koloni terhadap variabel terikatnya

yaitu konsentrasi COD hasil pengujian menggunakan regresi dengan software SPSS 16.0. Koefisien determinasinya adalah 0,770 yang mengandung arti bahwa kedua faktor ini yaitu pengaruh waktu (hari) dan jumlah koloni terhadap konsentrasi COD adalah sebesar 77%. Sedangkan 23% lainnya dipengaruhi oleh variabel lain seperti jarak antara satu koloni dengan koloni lainnya, banyaknya daun dan tunas dalam satu reaktor, atau bisa berasal dari besar dan kecilnya tanaman.

## C2. Hasil Pengukuran Konsentrasi BOD

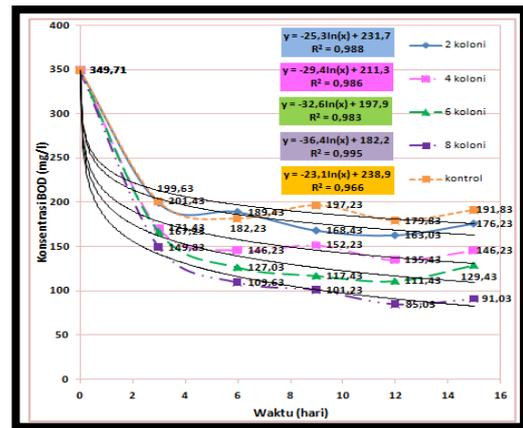
Dari penelitian diperoleh data-data hasil penurunan BOD untuk masing-masing reaktor dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7 serta Gambar 3 dan 4, sebagai berikut :

**Tabel 6. Hubungan Konsentrasi BOD Terhadap Waktu**

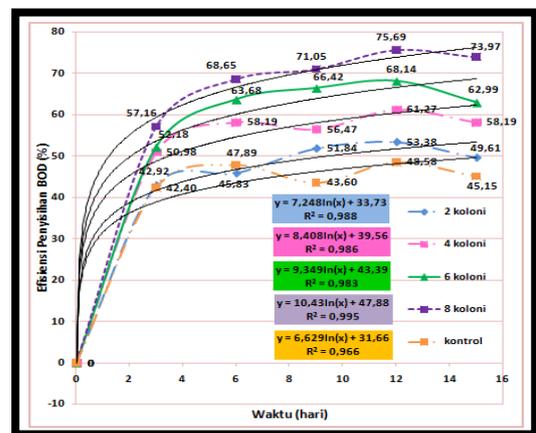
Waktu	Konsentrasi BOD (mg/l)				
	2 koloni	4 koloni	6 koloni	8 koloni	kontrol
0 hari	349,71	349,71	349,71	349,71	349,71
3 hari	199,63	171,43	167,23	149,83	201,43
6 hari	189,43	146,23	127,03	109,63	182,23
9 hari	168,43	152,23	117,43	101,23	197,23
12 hari	163,03	135,43	111,43	85,03	179,83
15 hari	176,23	146,23	129,43	91,03	191,83

**Tabel 7. Hubungan Efisiensi Penyisihan BOD Terhadap Waktu**

Waktu	Penyisihan BOD (%)				
	2 koloni	4 koloni	6 koloni	8 koloni	kontrol
0 hari	0	0	0	0	0
3 hari	42,92	50,98	52,18	57,16	42,40
6 hari	45,83	58,19	63,68	68,65	47,89
9 hari	51,84	56,47	66,42	71,05	43,60
12 hari	53,38	61,27	68,14	75,69	48,58
15 hari	49,61	58,19	62,99	73,97	45,15



**Gambar 5. Hubungan Konsentrasi BOD Terhadap Waktu**



**Gambar 6. Hubungan Efisiensi Penyisihan BOD Terhadap Waktu**

Dari data-data diatas terlihat bahwa hampir pada setiap reaktor uji maupun kontrol mengalami kenaikan efisiensi penyisihan BOD, seperti halnya pada reaktor dengan 2 koloni terjadi kenaikan penyisihan BOD dari 42%-49%. Pada reaktor dengan 4 koloni terjadi kenaikan penyisihan BOD dari 50%-58%. Reaktor dengan 6 dan 8 koloni terlihat kenaikan untuk masing-masing yaitu 52%-62% dan 57%-73%. Pada reaktor kontrol terjadi kenaikan 42%-45%. Untuk melihat apakah dalam model regresi variabel terikat dan variabel bebas keduanya mempunyai distribusi normal ataukah tidak dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8. Analisis SPSS Uji Normalitas dengan One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Hari	Jmlh. Koloni	Kons. BOD
N		20	20	20
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	9.0000	5.0000	136.5500
	Std. Deviation	4.35286	2.29416	30.80751
Most Extreme Differences	Absolute	.155	.169	.080
	Positive	.155	.169	.080
	Negative	-.155	-.169	-.056
Kolmogorov-Smirnov Z		.692	.754	.356
Asymp. Sig. (2-tailed)		.725	.621	1.000

a. Test distribution is Normal.

Dari analisa menggunakan SPSS 16.0, dapat diketahui bahwa data waktu (hari) diperoleh nilai Asym.Sig.(2-tailed) sebesar 0,725, dan nilai Asym.Sig (2-tailed) jumlah koloni sebesar 0,621, dan juga untuk data konsentrasi BOD dihasilkan nilai Asym.Sig.(2-tailed) sebesar 1,000. Berdasarkan hal ini bisa dinyatakan jika nilai dari ketiga variabel tersebut adalah distribusi data adalah normal [8]. Untuk mengetahui analisa hubungan dan seberapa besar pengaruh waktu (hari) dan jumlah koloni terhadap konsentrasi BOD pada lindi, dapat dilihat pada tabel 9. output SPSS 16.0 berikut :

**Tabel 9. Analisis SPSS Uji Auto Correlation Regresi dengan Pearson Corelation**

		Konsentrasi BOD
Waktu (hari)	Pearson Correlation	-.536*
	Sig. (2-tailed)	.015
	N	20
Jumlah Koloni	Pearson Correlation	-.804**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	20

Dapat diketahui bahwa signifikansi kurang dari 0,05 ( $0,015 < 0,05$ ) dan ( $0,000 < 0,05$ ) maka  $H_0$  diterima [8]. Dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara lamanya hari dan banyaknya jumlah tanaman dengan konsentrasi BOD. Sedangkan untuk mengetahui seberapa besar kedua variabel independen memberikan pengaruh pada konsentrasi

BOD akan terlihat pada tabel 10 dibawah ini :

**Tabel 10. Analisa SPSS Uji Regresi Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.966 <sup>a</sup>	.933	.925	8.45373

a. Predictors: (Constant), Waktu (hari), Jumlah Koloni  
b. Dependent Variable: Konsentrasi BOD

Tabel 10 di atas menjelaskan besarnya pengaruh waktu (hari) dan jumlah koloni terhadap variabel terikatnya yaitu konsentrasi COD hasil pengujian menggunakan regresi dengan software SPSS 16.0. Koefisien determinasinya adalah 0,933 yang mengandung arti bahwa kedua faktor ini yaitu pengaruh waktu (hari) dan jumlah koloni terhadap konsentrasi COD adalah sebesar 93%. Sedangkan 7% lainnya dipengaruhi oleh variabel lain seperti jarak antara satu koloni dengan koloni lainnya, banyaknya daun dan tunas dalam satu reaktor, atau bisa berasal dari besar dan kecilnya tanaman.

### C3. pH dan Suhu

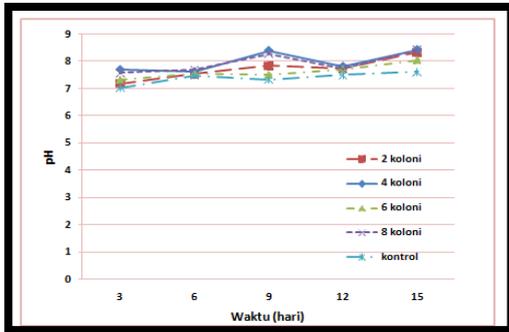
pH dan suhu merupakan parameter penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kinerja mikroorganisme Data-data pH dan suhu dapat dilihat pada Tabel 11 dan 12 dibawah ini.

**Tabel 11. pH Masing-Masing Reaktor**

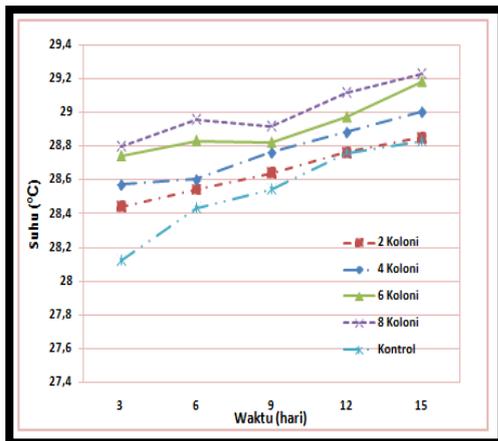
Hari Pengukuran	pH				
	2 Koloni	4 Koloni	6 Koloni	8 Koloni	Kontrol
3	7,20	7,72	7,34	7,59	7,04
6	7,56	7,65	7,58	7,72	7,50
9	7,86	8,41	7,52	8,31	7,34
12	7,75	7,84	7,72	7,75	7,51
15	8,35	8,44	8,06	8,45	7,64

**Tabel 12. Suhu Masing-Masing Reaktor**

Hari Pengukuran	Suhu (Celcius)				
	2 Koloni	4 Koloni	6 Koloni	8 Koloni	Kontrol
3	28,44	28,57	28,74	28,80	28,12
6	28,54	28,60	28,83	28,96	28,43
9	28,64	28,76	28,82	28,92	28,54
12	28,76	28,88	28,97	29,12	28,76
15	28,85	29,00	29,18	29,23	28,83



Gambar 7. Perubahan pH Tiap Reaktor



Gambar 8. Perubahan Suhu Tiap Reaktor

Dalam penelitian ini terjadi kenaikan suhu pada masing-masing reaktor seperti terlihat pada gambar 4.13 diatas. Suhu dapat mempengaruhi transpor elektron dan fiksasi karbon pada reaksi fotosintesis dan suhu lingkungan secara langsung mempengaruhi proses evaporasi dan evapotranspirasi. Suhu berbanding lurus dengan evaporasi dan evapotranspirasi [9]. Berdasarkan Gambar 5 selain terjadinya kenaikan pH, juga terjadi penurunan pH. Kenaikan pH disebabkan karena penyerapan proton oleh tanaman melebihi

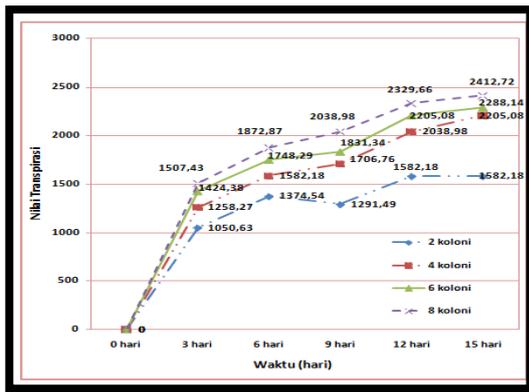
dari proses mikrobial. Kenaikan ini disebabkan oleh adanya aktivitas fotosintesis oleh tanaman uji. Proses fotosintesis merubah  $\text{CO}_2$  menjadi  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  yang memerlukan hidrogen dan energi. Hidrogen didapatkan dari  $\text{H}^+$  yang didapatkan dari lindi (Air limbah) dan udara. Sehingga pengambilan  $\text{H}^+$  akan menaikkan pH [10]. Penurunan pH terjadi karena proses degradasi zat organik akan menghasilkan  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ . Sebagian  $\text{CO}_2$  akan terlepas ke udara sedang sebagian yang lain tertahan dalam sistem dan terlarut menjadi  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (asam karbonat). Asam karbonat terdisosiasi menjadi bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) yang nantinya diserap oleh tanaman dan  $\text{H}^+$ . Karena pH merupakan fungsi dari  $-\log \text{H}^+$  maka dengan semakin besar  $\text{H}^+$  nilai pH akan turun [10].

#### C4. Uji Transpirasi *Cyperus Rotundus L.*

Hasil uji transpirasi *Cyperus Rotundus L* disajikan dalam tabel 13 dan Gambar 7.

Tabel 13. Transpirasi *Cyperus Rotundus* pada Masing-Masing Reaktor

Hari Pengamatan	Transpirasi (T= ET-E)			
	2 koloni	4 koloni	6 koloni	8 koloni
0 hari	0	0	0	0
3 hari	1050,63	1258,27	1424,38	1507,43
6 hari	1374,54	1582,18	1748,29	1872,87
9 hari	1291,49	1706,76	1831,34	2038,98
12 hari	1582,18	2038,98	2205,08	2329,67
15 hari	1582,18	2205,08	2288,14	2412,72



**Gambar 9. Grafik Uji Transpirasi *Cyperus Rotundus L***

Evapotranspirasi adalah kombinasi proses kehilangan air dari suatu lahan bertanam melalui evaporasi dan transpirasi [11]. Pada Gambar 7 dapat diketahui bahwa semua reaktor fitoremediasi dalam penelitian ini mengalami penurunan muka air selama 15 hari. Hasil menunjukkan bahwa *Cyperus Rotundus L* memiliki tingkat transpirasi yang cukup tinggi, dan semakin terdapat banyak tanaman *Cyperus Rotundus L* maka transpirasi yang terjadi akan semakin besar. Dapat dilihat dari semakin banyak lindi yang berkurang dengan semakin banyak tanaman di dalam reaktor uji.

## D. KESIMPULAN DAN SARAN

### D1. Kesimpulan

1. Reaktor yang mengalami efisiensi penyisihan terbesar berdasarkan tabel dan grafik pada *microsoft excel* adalah reaktor dengan jumlah rumput teki sebanyak 8 koloni pada hari ke 12. Dengan efisiensi penyisihan sebesar 72,69 % untuk COD dan 75,69 % untuk BOD .
2. Berdasarkan analisis data secara statistik (SPSS) hasil korelasi diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar

0,011 untuk penurunan konsentrasi COD, dan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 untuk penurunan BOD. Dengan nilai ini sehingga jumlah koloni teki mempengaruhi penurunan konsentrasi COD maupun BOD.

### D2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah koloni yang lebih banyak, untuk mengetahui jumlah koloni optimum yang bisa dipergunakan untuk penurunan konsentrasi COD dan BOD pada lindi TPA Jatibarang dengan melakukan perbandingan luas lahan terhadap jumlah koloni.

## D. Daftar Pustaka

- [1]Damanhuri, E. 1996. *Teknik Pembuangan Akhir*. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. ITB, Bandung.
- [2]Ika, Quriah. 2011. *Studi Penurunan Nilai BOD dan COD pada Air Lindi dengan Proses Biooksidasi*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- [3]Mangoediharjo, Sarwoko dan Samudro, Ganjar. 2010. *Fitoteknologi Terapan*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [4]Moenandir, Jody. 1988. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma (Ilmu Gulma-Buku 1)*. Jakarta : Citra Niaga Rajawali Press.
- [5]Khan, Iqbal. 2000. *Textbook of Solid Wastes Management*. New Delhi : CBS.

- [6]Hidayah, Amaliyah.2009. Penyisihan COD dan BOD dalam *Greywater* dengan *Free Water System Constructed Wetland*.
- [7]Pinton, et,al.2001. *The Rhizosphere Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface*. New York : Marcel Dekker, Inc.
- [8]Wijaya, Tony. 2012. *Cepat Menguasai SPSS 20 Untuk Olah dan Interpretasi Data*. Yogyakarta : Cahaya Atma Pustaka.
- [9]Pessarakli,Mohammad.2005. *Handbook of Photosynthesis Second Edition*. LLC : Taylor & Francis Group.
- [10]Gregory, Peter. 2006. *Plant Roots, Growth, Activity and Interaction with Soils*. Australia : Black Well.
- [11]Vymazal, J . 2008. *Waterwaste Treatment in Constructed Wetlands with Horizontal Sub-Surface Flow*. Czech Republic : Springer.