

**FITOREMEDIASI LIMBAH DOMESTIK (*Detergent*)  
MENGUNAKAN  
ECENG GONDOK(*Eichorniacrassipes*)UNTUKMENGATASI  
PENCEMARANLINGKUNGAN**

**Nurfadillah<sup>1</sup>, Nur Afia Awaliya B<sup>2</sup>, Nurinsa<sup>3</sup>**

*Agribisnis, Universitas Muhammadiyah Makassar<sup>1</sup>*

*Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Makassar<sup>2</sup>*

*Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Makassar<sup>3</sup>*

nurfadillah2509@gmail.com

afiaawaliya9@gmail.com

nurinsa.ana@gmail.com

**ABSTRAK**

Pencemaran lingkungan dan pengerukan kekayaan alam secara terus-menerus untuk memenuhi kepuasan hidup masyarakat tidak dapat dihindari sebab kebutuhan akan Sumber Daya Alam akan terus mengalami peningkatan, jika hal ini terus terjadi maka dimasa yang akan datang Sumber Daya Alam akan musnah, sehingga untuk menghindari hal tersebut perlu dilakukan pencegahan dan pembaruan Sumber Daya Alam. Limbahcairdomestik (*detergent*) yang pada umumnya digunakan masyarakat cenderung tidak ramah lingkungan, sehingga harus dilakukan pengelolaan sebelum dibuang kebadan air. Artikel ilmiah ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tahapan dari berbagai proses fitoremediasi sehingga masyarakat dapat menerapkan sistem fitoremediasi untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan serta untuk mengetahui massa Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) 50 gram,100 gram dan150 gram terhadap BOD dan pH dalam fitoremediasi limbah cair domestik (*Detergent*). Metode yang digunakan ialah metode kuantitatif dengan jenis penelitian lapangan. Parameter yang dianalisis dalam Artikel ilmiah ini adalah BOD dan pH menggunakan analisis grafik. Hasil akhir artikel ilmiah ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan BOD yang tidak stabil sedangkan pada pH mengalami penurunan yang signifikan dengan rentang penurunan pH selama 7 hari pada limbah cair domestic dengan perlakuan massa Ecenggondok 150 gram ialah 9,1-8,18 mengalami penurunan yang lebih besar jika dibandingkan dengan limbah cair domestic tanpa perlakuan Eceng gondok yang memiliki rentang penurunan pH yaitu 9,3-8,86. Artikel ilmiah ini membuktikan bahwa setelah dilakukan fitoremediasi limbah cair domestic telah memenuhi baku mutu air limbah yang dapat dibuang kebadan air.

***Kata Kunci :Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*, Fitoremediasi, Limbah Cair Domestik (*Detergent*)***

**ABSTRACT**

*Environmental pollution and continuous dredging of natural resourcesto meet the satisfaction of community life can not be avoided, because the need for Natural Resources will continue to increase, if this continues to happen then the future will be destroyed Natural Resources, so as to avoid it is necessary to prevent and renew Natural Resources. Domestic Liquid Waste (*detergent*) which is commonly used by the community tends to be environmentally unfriendly, so it*

*must be done before being discharged to water bodies. This scientific article aims to determine the effect of phases of stages from various phytoremediation processes so that people can apply phytoremediation system to reduce the impact of environmental pollution and to know the mass of water hyacinth (Eichorniacrassipes) 50 gram, 100 gram and 150 gram to BOD and pH in liquid waste phytoremediation domestic (Detergent). The method used is quantitative method with field research type. The parameters analyzed were BOD and pH using graph analysis. The final result of this scientific article shows that there is an unstable BOD decline while at pH decreased significantly with the pH decrease range for 7 days in Domestic Liquid Waste with the treatment of mass of water hyacinth 150 gram is 9,1-8,18 has decreased more large when compared with Domestic Liquid Waste without treatment of water hyacinth that has a pH dropping range of 9.3-8.86. This scientific article proves that after phytoremediation of Domestic Liquid Waste has fulfilled the quality standard of waste water that can be discharged to water body.*

**Keywords: Water Hyacinth (Eichorniacrassipes, Phytoremediation, Domestic Liquid Waste (Detergent))**

## **PENDAHULUAN**

Ruang lingkup lingkungan hidup Indonesia meliputi ruang, tempat, Negara Kesatuan Republik Indonesia yang berwawasan Nusantara dalam melaksanakan kedaulatan, hak berdaulat dan yurisdiksinya.

Pengelolaan lingkungan hidup Indonesia mengalami masalah serius yang harus segera diatasi mengingat besarnya tingkat kerusakan lingkungan yang telah terjadi. Upaya-upaya tersebut sangat erat kaitannya dengan aktivitas keseharian manusia yang selama ini dianggap dapat mengancam kelestarian dan kestabilan lingkungan.

Pengelolaan lingkungan hidup merupakan kewajiban bersama berbagai pihak baik pemerintah,

pelaku industri dan masyarakat luas. Hal ini menjadi penting mengingat Indonesia sebagai negara semi Industri. Sebagaimana lazimnya negara yang semi industri, target yang lebih diutamakan adalah peningkatan pertumbuhan *output*, sementara perhatian terhadap eksternalitas negatif dari pertumbuhan industri tersebut sangat kurang.

Pola perilaku masyarakat kadang mengesampingkan pengelolaan lingkungan yang menghasilkan berbagai jenis limbah dan sampah. Limbah bagi lingkungan hidup sangatlah tidak baik untuk kesehatan maupun bagi kelangsungan hidup masyarakat umum, salah satu limbah yang paling

berbahaya ialah limbah cair domestik (Limbah *Detergent*).

Populasi penduduk sisa penggunaan *detergent* semakin banyak setiap harinya. Peningkatan jumlah limbah akibat pencucian pakaian yang dihasilkan ini memiliki dampak langsung kepada lingkungan apabila tidak dikelola dan diolah dengan baik, hal ini tentu saja dapat merusak lingkungan karena limbah *detergent* memiliki kandungan BOD dan Ph yang tinggi.

Muhajir (2013) mengemukakan bahwa BOD (*Biological Oxygen Demand*) didefinisikan sebagai banyaknya oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk memecahkan bahan-bahan organik yang terdapat di dalam air. Pemeriksaan BOD yang diperlukan untuk menentukan beban pencemaran akibat air buangan penduduk atau industri dan untuk mendesain sistem pengelolaan biologis bagi air yang tercemar tersebut. Pemecahan bahan organik diartikan bahwa organik ini digunakan oleh organisme sebagai bahan makanan dan energinya diperoleh dari proses oksidasi.

Peraturan Pemerintah Kementerian Lingkungan Hidup Permen LH NO 5 Tahun 2014 menyatakan bahwa tingkatan BOD yang diperbolehkan sebagai beban pencemaran limbah ialah  $\leq 1500$  ppm (parts per million) atau setara dengan  $\leq 1500$  mg/L.

Fadiaz (Hermawati, 2005) mengemukakan bahwa limbah *detergent* bersifat alkalis dan air ledeng yang digunakan sebagai pengenceran *detergent* mengandung kapur, adanya zat kapur didalam air akan mengubah sistem penyangga (*buffer*) air dan mengakibatkan terjadinya perubahan nilai pH. Faktor pH berperan penting dalam fitoremediasi karena berpengaruh pada kelarutan unsur hara yang menyebabkan adanya pertumbuhan bagi tanaman. pH yang tinggi akan menghambat kelarutan unsur hara dan pertumbuhan tanaman. Hermawati (2005) mengemukakan bahwa kondisi pH yang baik untuk penyerapan *phosphat* oleh tanaman berkisar antara 6-8, dibawah atau diatas angka tersebut maka penyerapan unsur *phosphat* akan terganggu.

Apabila dilihat perkembangan dari tahun

sebelumnya, mutu air sungai yang tercemar berat mengalami penurunan. Di tahun 2014 tak kurang ada 79 persen sungai statusnya tercemar berat. Seiring dengan penurunan tersebut, persentase sungai yang dalam status tercemar sedang dan ringan otomatis mengalami kenaikan di tahun 2015.

Kendati sungai yang masuk kategori tercemar berat mengalami penurunan, namun persentasenya masih sangat tinggi. Hal ini terutama terjadi di sungai-sungai yang terletak di wilayah regional Sumatera (68 persen), Jawa (68 persen), Kalimantan (65 persen) dan Bali Nusa Tenggara (64 persen). Sementara itu, persentase sungai yang tercemar berat di wilayah regional Indonesia Timur, yakni di Sulawesi dan Papua relatif lebih kecil, yakni 51 persen.

Data di atas menunjukkan bahwa kualitas air sungai di semua lokasi di negeri ini sebagian besar dalam kondisi tercemar berat. Hal ini sangat mengkhawatirkan, mengingat air sungai hingga saat ini merupakan sumber utama air bersih yang dikonsumsi mayoritas penduduk di Indonesia. Sumber air yang

kualitasnya buruk akan mengancam kondisi kesehatan masyarakat maupun makhluk hidup lain yang mengkonsumsi air tersebut (Wendyartaka, 2016).

## **METODE PENELITIAN**

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif atau metode positivisme. Sugiyono, (Bahri, 2014) menyatakan bahwa Metode ini juga disebut metode konfirmatif karena metode ini cocok digunakan untuk pembuktian atau konfirmasi.

### **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan ialah penelitian lapangan (*field research*). Simanjuntak (2014) menyatakan bahwa penelitian lapangan biasanya disebut penelitian empiris atau penelitian induksi.

### **Subjek dan Objek Penelitian**

Subjek penelitian dalam tulisan ini ialah limbah domestik (*detergent*). Objek penelitian dalam tulisan ini ialah penjernihan air menggunakan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*).

### **Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah Observasi dan Dokumentasi

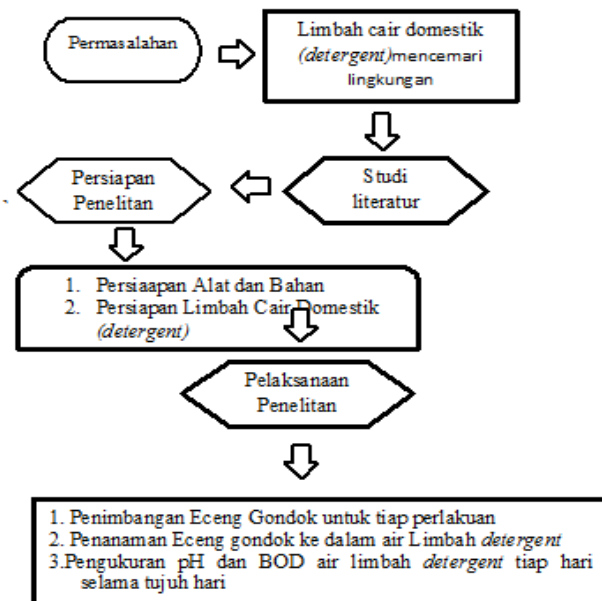
**Variabel Penelitian**

1. Variabel control :

- a. Botol air mineral tanpa perlakuan.
- b. Botol air mineral dengan Eceng gondok 50 gram.
- c. Botol air mineral dengan Eceng gondok 100 gram.

d. Botol air mineral dengan Eceng gondok 150 gram.

- 2. Variabel Terikat : Limbah *Detergent*
- 3. Variabel Bebas : Botol Air Mineral.



**Gambar 1. Bagan Desain Penelitian**

**Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dimulai pada tanggal 29 Mei 2017 hingga tanggal 5 Juni 2017. Penelitian ini dilakukan di Jalan Talasalapang 1 Lorong 1 tepatnya di Pondok Istiqomah.

**Alat dan Bahan yang digunakan**

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Baskom, 12 botol air mineral 1,5 L,

Timbangan, BOD tester, pH Meter, Spoge, Pisau, Literan.

2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan Limbah cair domestik (*Detergent*).

**Prosedur Kerja**

1. Tahap Persiapan

- a. Sediakan seluruh alat dan bahan
  - b. Potong bagian atas botol air mineral 1,5 L menggunakan pisau
  - c. Mengambil limbah cair domestik (*Detergent*) hasil cuci pakaian
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Masukkan Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) kedalam botol air mineral.
    - 1) 3 botol = Tanpa Eceng gondok (*Eichornia crassipes*).
    - 2) 3 botol = 50 gram Eceng gondok (*Eichornia crassipes*).
    - 3) 3 botol = 100 gram Eceng gondok (*Eichornia crassipes*)
    - 4) 3 botol = 150 gram Eceng gondok (*Eichornia crassipes*)
  - b. Melakukan pengukuran kandungan BOD dan pH limbah cair domestik (*Detergent*) setiap hari selama tujuh hari.
3. Tahap akhir
- Melakukan perhitungan rata-rata terhadap kandungan BOD dan

pH limbah cair domestik (*Detergent*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran BOD limbah *detergent* pada perlakuan Eceng gondok dengan berat berbeda memperlihatkan hasil yang bervariasi. Pengamatan hari pertama setelah aplikasi memperlihatkan rata-rata BOD terendah dihasilkan pada perlakuan Eceng gondok 50 gram yaitu 205,67 ppm, sedangkan hasil yang memiliki nilai BOD yang paling tinggi diperoleh pada hari ketujuh setelah aplikasi yang menunjukkan hasil 226 ppm. Hasil pengamatan BOD limbah *detergent* pada perlakuan Eceng gondok dengan berat berbeda pada pengamatan selama 7 hari dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Hasil pengukuran pH limbah *detergent* pada perlakuan Eceng gondok dengan berat berbeda memperlihatkan hasil bervariasi dengan penurunan nilai pH yang signifikan setiap harinya. Pengamatan hari pertama setelah aplikasi memperlihatkan rata-rata pH terendah dihasilkan pada perlakuan Eceng gondok 150 gram, setelah

aplikasi selama 7 hari penurunan nilai pH yang terendah ialah pada hari ketujuh dengan penurunan nilai pH rata-rata mencapai 8,18. Hasil pengamatan pH limbah *detergent* pada perlakuan Eceng gondok dengan berat berbeda pada pengamatan selama 7 hari dapat dilihat pada Tabel 4.2

**Tabel 1. Nilai BOD Limbah *Detergent* dengan Perlakuan Eceng Gondok pada Pengamatan Selama 7 Hari**

PERLAKUAN	BOD (ppm)			JUMLAH	RATA-RATA
	1	2	3		
<b>Pengamatan Hari Ke-1</b>					
Kontrol	209	211	211	631	210.33
Eceng Gondok 50 gr	208	205	204	617	205.67
Eceng Gondok 100 gr	208	209	209	626	208.67
Eceng Gondok 150 gr	208	207	209	624	208
<b>Pengamatan Hari Ke-2</b>					
Kontrol	210	212	213	635	211.67
Eceng Gondok 50 gr	209	211	210	630	210
Eceng Gondok 100 gr	210	210	208	628	209.33
Eceng Gondok 150 gr	209	211	202	622	207.33
<b>Pengamatan Hari Ke-3</b>					
Kontrol	212	211	212	635	211.67
Eceng Gondok 50 gr	209	210	210	629	209.67
Eceng Gondok 100 gr	210	211	210	631	210.33
Eceng Gondok 150 gr	211	212	204	627	209
<b>Pengamatan Hari Ke-4</b>					
Kontrol	214	216	216	646	215.33
Eceng Gondok 50 gr	214	212	215	641	213.67
Eceng Gondok 100 gr	199	213	212	624	208
Eceng Gondok 150 gr	215	216	219	650	216.67
<b>Pengamatan Hari Ke-5</b>					
Kontrol	216	214	216	646	215.33
Eceng Gondok 50 gr	214	211	213	638	212.67
Eceng Gondok 100 gr	215	213	214	642	214
Eceng Gondok 150 gr	218	218	226	662	220.67
<b>Pengamatan Hari Ke-6</b>					
Kontrol	221	220	220	661	220.33

Eceng Gondok 50 gr	220	216	217	653	217.67
Eceng Gondok 100 gr	216	217	217	650	216.67
Eceng Gondok 150 gr	221	221	229	671	223.67

**Pengamatan Hari Ke-7**

Kontrol	216	217	220	653	217.67
Eceng Gondok 50 gr	217	217	214	648	216
Eceng Gondok 100 gr	214	213	216	643	214.33
Eceng Gondok 150 gr	225	222	231	678	226

**Tabel 2. Hasil Pengukuran pH Limbah *Detergent* dengan Perlakuan Eceng Gondok pada Pengamatan Selama 7 Hari**

PERLAKUAN	Ph			JUMLAH	RATA-RATA
	1	2	3		
<b>Pengamatan Hari Ke-1</b>					
Kontrol	9.32	9.21	9.28	27.81	9.27
Eceng Gondok 50 gr	9.14	9.22	9.21	27.57	9.19
Eceng Gondok 100 gr	9.13	9.15	9.15	27.43	9.14
Eceng Gondok 150 gr	9.01	9.08	9.18	27.27	9.09
<b>Pengamatan Hari Ke-2</b>					
Kontrol	9.23	9.2	9.2	27.64	9.21
Eceng Gondok 50 gr	9	9.1	9.1	27.2	9.06
Eceng Gondok 100 gr	8.95	9.0	9.0	26.98	8.99
Eceng Gondok 150 gr	8.85	8.8	9.0	26.73	8.91
<b>Pengamatan Hari Ke-3</b>					
Kontrol	9.26	9.2	9.19	27.65	9.21
Eceng Gondok 50 gr	8.91	9.02	9.04	26.97	8.99
Eceng Gondok 100 gr	8.85	8.9	8.93	26.68	8.89
Eceng Gondok 150 gr	8.74	8.78	8.82	26.34	8.78
<b>Pengamatan Hari Ke-4</b>					
Kontrol	9.05	9.01	9.0	27.09	9.03
Eceng Gondok 50 gr	8.8	8.84	8.8	26.48	8.82
Eceng Gondok 100 gr	8.65	8.71	8.7	26.08	8.69
Eceng Gondok 150 gr	8.52	8.57	8.4	25.57	8.52



**Pengamatan Hari Ke-5**

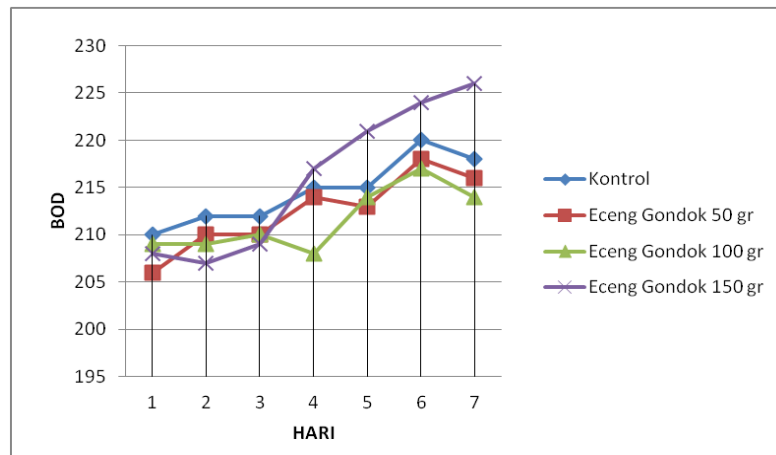
Kontrol	9.04	9	9.02	27.06	9.02
Eceng Gondok 50 gr	8.72	8.78	8.79	26.29	8.76
Eceng Gondok 100 gr	8.57	8.67	8.61	25.85	8.67
Eceng Gondok 150 gr	8.43	8.53	8.37	25.33	8.44

**Pengamatan Hari Ke-6**

		8.9	8.9		
Kontrol	9.01	4	7	26.92	8.97
		8.7	8.7		
Eceng Gondok 50 gr	8.69	3	6	26.18	8.73
		8.6	8.4		
Eceng Gondok 100 gr	8.48	3	6	25.57	8.53
		8.4	8.1		
Eceng Gondok 150 gr	8.3	3	8	24.91	8.30

**Pengamatan Hari Ke-7**

		8.8	8.8		
Kontrol	8.9	5	4	26.59	8.86
		8.6	8.6		
Eceng Gondok 50 gr	8.62	5	8	25.95	8.65
		8.5	8.3		
Eceng Gondok 100 gr	8.39	5	4	25.28	8.42
		8.3	8.1		
Eceng Gondok 150 gr	8.11	2	3	24.56	8.18



**Grafik 1. Grafik Perbandingan Nilai pH Limbah Domestik (Detergent) Setelah Perlakuan Enceng Gondok Selama Tujuh hari**

Fitoremediasi menggunakan biomassa yang berasal dari tumbuhan sebagai adsorben yang dapat menyerap kandungan yang

melebihi batas baku mutu limbah domestik (*Detergent*). Fitoremediasi dengan proses bioadsorpsi menggunakan materi biologi atau

biasa disebut *biology material*. Proses fitoremediasi menggunakan gulma yang merupakan tumbuhan pengganggu yang dapat berubah statusnya dalam berbagai habitat menurut kepentingan manusia, oleh karena itu fitoremediasi merupakan jawaban dari tantangan bagi manusia untuk memanfaatkan eceng gondok yang berstatus gulma menjadi tumbuhan yang berproduktitas tinggi.

Tahapan fitoremediasi limbah cair domestik (*Detergent*) menggunakan tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) ialah dengan memasukkan kedalam botol air mineral limbah cair domestik yang diukur masing-masing 1 liter, kemudian setelah itu dilakukan penimbangan eceng gondok yang masing-masing diberikan perlakuan 50 gram, 100 gram dan 150 gram. Tahapan selanjutnya ialah memasukkan eceng gondok dengan masing-masing massanya kedalam limbah cair domestik 1 liter tersebut dan dilakukan pengamatan penurunan tingkatan BOD dan pH selama 7 hari, pengukuran dilakukan menggunakan BOD tester dan pH meter setiap 24 jam.

### **Tahap Pengukuran BOD dan pH Setelah Perlakuan Eceng Gondok**

Penelitian yang dilakukan oleh Stefhany (2013), menyatakan bahwa limbah domestik (*Detergent*) sangat berpengaruh terhadap penurunan BOD agar mencapai baku mutu air limbah dalam jangka waktu 20 hari. Hal tersebut kontra dengan hasil penelitian yang kami lakukan, fitoremediasi menggunakan eceng gondok pada perlakuan 150 gram hari ketujuh memiliki tingkat BOD yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan fitoremediasi perlakuan eceng gondok massa 50 gram pada hari pertama. Penyebab terjadinya peningkatan BOD ialah konsentrasi ion limbah domestik (*Detergent*) yang diabsorpsi melebihi batas maksimum, sehingga terjadi kejenuhan pada eceng gondok sebagai adsorben yang mengakibatkan tingkat BOD semakin meningkat. Eceng gondok sebagai adsorben yang mengalami kejenuhan tidak berpengaruh pada pH karena penurunan pH diakibatkan oleh kadar basah pada eceng gondok.

Berdasarkan pengamatan pada hari ketiga fitoremediasi limbah cair domestik ditemukan hasil bahwa

penurunan nilai pH pada limbah cair domestik tanpa perlakuan tidak menunjukkan perubahan, sedangkan pH pada limbah cair domestik perlakuan Eceng gondok 100 gram dan 150 yang pada hari pertama dan kedua memiliki pH yang sama, setelah aplikasi pada hari ketiga limbah cair domestik perlakuan Eceng gondok 150 gram mengalami penurunan pH yang lebih besar jika dibandingkan limbah cair domestik perlakuan 100 gram. Pengamatan limbah cair domestik hari pertama hingga hari ketujuh setelah aplikasi menunjukkan hasil yang signifikan karena terjadi penurunan yang stabil setiap hari. Nilai pH sangat dipengaruhi dengan massa Eceng gondok, semakin besar massa Eceng gondok yang diberikan pada limbah cair domestik maka penurunan nilai pH akan semakin besar

## **PENUTUP**

Hasil yang didapatkan adalah Penurunan BOD pada limbah cair domestik selama tujuh hari tidak terlihat stabil selama 7 hari, sedangkan Tingkat penurunan pH pada limbah cair domestik selama tujuh hari memperlihatkan hasil yang stabil. Pengukuran pH menunjukkan bahwa semakin besar massa Eceng gondok yang diberikan untuk limbah cair domestik maka penurunan pH akan semakin besar pula, sedangkan pada kontrol tidak terjadi penurunan pesat dikarenakan tidak diberikan perlakuan Eceng gondok. Rentang penurunan pH selama 7 hari pada limbah cair domestik (*detergent*) dengan perlakuan massa Eceng gondok 150 gram ialah 9,1-8,18 mengalami penurunan yang lebih besar jika dibandingkan dengan limbah cair domestik tanpa perlakuan Eceng gondok yang memiliki rentang penurunan pH yaitu 9,3- 8,86.

## **SARAN**

1. Bagi Peneliti diperlukan penelitian lanjutan mengenai fitoremediasi limbah cair domestik menggunakan Eceng gondok dan apabila memungkinkan menggunakan

pengukuran DO dan COD tidak hanya menggunakan BOD dan pH agar penelitian yang dilakukan menemukan hasil yang lebih akurat.

2. Bagi Masyarakat sebaiknya melakukan proses fitoremediasi sebelum pembuangan limbah cair domestik di lingkungan sekitar agar pencemaran dan kerusakan tanah yang diakibatkan oleh tingginya pH dapat dikurangi penyebabnya

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aini, F. N. Dan Nengah, D. K. 2013. *Pengaruh Penambahan Ecing Gondok (Eichhornia crassipes) terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (Pleurotusostreatus)*. Jurnal Sains dan Seni Pomits. Vol. 2, No. 2. Hal. 116. [http://www.ejurnal.its.ac.id/index.php/sains\\_seni/article/view/3740](http://www.ejurnal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/3740). Diakses pada 2 Mei 2017 pukul 11:27 Wita.
- Argita, D. dan Mangkodihardjo S. 2016. *Fitoremediasi Tanah Inceptisol Trecemar Limbah Laundry dengan Tanaman Kenaf (Hibiscus cannabinus L.)*. Jurnal purifikasi, Vol. 16, No. 1. Hal. 34. <http://purifikasi.net/index.php/purifikasi/article/view/75/0>. Diakses pada 26 April 2017 pukul 13:02 Wita.
- Bahri, S. 2014. *Model Penelitian Kuantitatif Berbasis SEM-Amos*. Yogyakarta. Deepublish
- Djamin, D. 2007. *Pengawasan dan Pelaksanaan Undang-undang Lingkungan Hidup Suatu Analisis Sosila*. Jakarta. Buku Obor.
- Ediyanto, dkk. 2012. *Efektifitas Degradasi Surfaktan dengan Bakteri Pseudomonas putida*. Jurnal Ilmiah Satya Negara Indonesia. Vol. 5, No. 1. Hal.39.<http://portal.kopertis3.or.id/bitstream/123456789/960/1/Jurnal%20Satya%20Negara%20Indonesia%20Vo.%205%20No.1.pdf>Diakses pada 19 Mei 2017 pukul 09:30 Wita.
- Faishal, A. 2016. *Hukum Lingkungan Pengaturan Limbah dan Paradigma Industri Hijau*. Yogyakarta. Pustaka Yustisia.
- Hanafi, S. dan Jumri, P. 2012. *Konsentrasi Nutrien di Saluran Pembuangan Kota Makassar: Sebuah Survei Awal*. Jurnal Sainsmet. Vol. I, No. 1. Hal. 70. <http://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat/article/view/461>. Diakses pada 28 April 2017 pukul 14:05 Wita.
- Hermawati, E. dkk. 2005. *Fitoremediasi Limbah Detergent Menggunakan Kayu Apu (Pistia stratiotes L.) dan Genjer (Limnocharis flava L.)*. BioSMART. Vol 7 No.2. Hal. 117.<http://biosmart.mipa.uns.ac.id/index.php/biosmart/artic>

- [le/viewFile/9/10](#). Diakses pada 6 juli 2017 pukul 06:04 Wita.
- Junaedi, AF dan Hasanah, U. A. 2014. *Penyuluhan tantang Penanganan Limbah Rumah Tangga*. Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan. No. 2 Vol. 3. Hal 113. <http://jurnal.uui.ac.id/index.php/ajie/article/view/7816/6797>. Diakses pada 19 Mei 2017 pukul 11:22 Wita.
- Muhajir, M. S. 2013. *Penurunan Limbah Cair BOD dan COD Pada Industri Tahu Menggunakan Tanaman Cattail (Typha Angustifolia) dengan Sistem Constructed Wetland*. Skripsi Online. Hal. 2. <http://lib.unnes.ac.id/18265/1/4350408054.pdf>. Diakses pada 18 Juni 2017 pukul 05:35 Wita.
- Priadie, B. 2012. *Teknik Bioremediasi Sebagai Alternatif dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air*. Jurnal Ilmu Lingkungan. Vol. 10 No. 1. Hal 39. <https://www.google.com/search?tbm=bks&hl=id&q=penurunan+zat+pencemar+dalam+air#hl=id&tbm=bks&q=pern+mikroba+dalam+penurunan+zat+pencemar+dalam+air+jurnal>. Diakses pada 18 Juni 2017 pukul 05:01 Wita.
- Rahimah, Z. dkk. 2016. *Pengolahan Limbah Deterjen dengan Metode Koagulasi-Flokulasi Menggunakan Koagulasi Kapur dan PAC*. Konversi. Vol. 5 No. 2. Hal. 13. [https://www.google.co.id/?gws\\_rd=cr&ei=GEYeWdXLCJaWvQShm5TYBA#q=jurnal+limbah+deterjen](https://www.google.co.id/?gws_rd=cr&ei=GEYeWdXLCJaWvQShm5TYBA#q=jurnal+limbah+deterjen). Diakses pada 19 Mei 2017 pukul 10:57 Wita.
- Razikin, R. K. 2015. *Uji Tanaman Bayam (Amaratus tricolor) dan Rumput Gajah (Pennisetum purpureum) sebagai agen Fitoremediasi Pada Tanah Tercemar Logam Pb dan Cd*. Hal. 9. Skripsi Tidak Diterbitkan. Jember Universitas Jember Fakultas Pertanian.
- Republik Indonesia. 2014. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 tentang Kebijakan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta. Sekretariat Negara.
- Rondonuwu, S. B. 2014. *Fitoremediasi Limbah Merkuri Menggunakan Tanaman dan Sistem Reaktor*. Jurnal Ilmiah Sains. Vol. 14, No.1. Hal. 52. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/JIS/article/view/4951>. Diakses pada 28 April 2017 pukul 08:23 Wita.
- Sitompul, D. F. dkk. 2013. *Pengolahan Limbah Cair Hotel Aston Braga City Walk dengan proses Fitoremediasi Menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok*. Jurnal Institut Teknologi Nasional. Vol. 1 No. 2. Hal 1. <http://jurnalonline.itenas.ac.id/index.php/lingkungan/article/view/346/396>. Diakses pada 2 Mei 2017 pukul 11:09 Wita.

Simanjuntak, B. A dan  
Sosrodihardjo, S. 2014.  
*Metode Penelitian Sosial*.  
Jakarta. Yayasan Pustaka  
Obor Indonesia

Stefhany, C. A. dkk. 2013.  
*Fitoremediasi Fosfat  
dengan Menggunakan  
Tumbuhan Eceng Gondok  
(Eichornia crassipes) pada  
Limbah Cair Industri Kecil  
Pencucian Pakaian*. Jurnal  
Institut Teknologi Nasional.  
No.  
1 Vol.1. Hal 2 dan 10. <http://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/lingkungan/article/viewFile/137/623>. Diakses pada 2 Mei 2017 pukul 07:32 Wita.

Tanzerina, N. dkk. 2013. *Studi  
Adaptasi Anatomi Organ  
Vegetatif Neptunia  
oleraceaenLour Hasil Seleksi  
Lini pada Fitoremediasi  
Limbah Cair Amoniak*.  
Prosiding Seminar FMIPA U  
niversitas Lampung. Hal 165.  
<http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/semirata/article/view/603/423>. Diakses pada 7 Mei 2017 pukul 19:50 Wita.

Wendyartaka, A. 2016. *Air Sungai Di  
Indonesia Tercemar Berat*.  
<http://print.kompas.com/baca/2016/04/29/Air-Sungai-di-Indonesia-Tercemar-Berat>.  
Diakses pada 21 Juli 2017  
pukul 07:32 Wita.