

## **FITOREMEDIASI TANAMAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) PADA VARIASI PARAMETER FOSFAT PADA LIMBAH LAUNDRY**

**Muhammad Galih Ardiansah, Ai Silmi, Yusriani Sapta Dewi**

Universitas Satya Negara Indonesia

*Correspondent author* : silmi.el.rasyid@gmail.com; yusrianisaptadewi@usni.ac.id

Diterima : 15 Januari 2023	Revisi : 3 Maret 2023	Disetujui : 21 Maret 2023	Diterbitkan: 30 April 2023
-------------------------------	--------------------------	------------------------------	-------------------------------

### *Abstract*

*Today liquid waste is very worrying because it easily mixes with moving water, for example in rivers. The use of detergents on a large scale is a form of environmental pollution originating from residential areas. The level of pollution will be even more dangerous if left too long. The impact that will be felt is the occurrence of pollution which is difficult to overcome and the disruption of the biota ecosystem in the waters and its surroundings. Therefore it is necessary to manage liquid waste, one of which is the phytoremediation system using the water hyacinth plant (*Eichhornia crassipes*). The purpose of this study was to determine the effect of water hyacinth with a phytoremediation system to reduce levels of phosphate compounds in laundry waste. The method applied is laboratory experimental which is an experiment conducted to be able to see the effect of the variables that are the object of research with a completely randomized design (CRD) for the experiment. The results obtained in this study were a decrease in phosphate levels of 0.607 mg/L (37.7%) at an interval of 12 days. Data analysis used a test of variance (ANOVA) with a significance value of 0.000, which means it is less than the sig value.  $\alpha = 0.05$  that there is an influence on the variation in treatment time on the phosphate levels contained in household laundry waste.*

*Keywords: Phytoremediation, Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*), Phosphate, Laundry waste*

## **I. PENDAHULUAN**

Penggunaan deterjen dengan skala yang besar merupakan salah satu bentuk pencemaran lingkungan yang bersumber dari pemukiman rumah warga. Tingkat pencemaran pun akan semakin berbahaya apabila dibiarkan terlalu lama. Dengan tingginya pertumbuhan penduduk setiap tahunnya, pemakaian bahan pembersih ini akan semakin lama semakin menumpuk yang berarti semakin tinggi penghasilan masyarakat maka akan meningkat pula daya beli ataupun tingkat konsumsi deterjen dalam penggunaannya. Dampak yang akan dirasakan ialah terjadinya pencemaran yang sulit untuk diatasi dan terganggunya ekosistem biota yang terdapat dalam perairan maupun sekitarnya. Sumber terbesar limbah *laundry* terdapat dalam pelembut pakaian dan deterjen. Bahan aktif yang banyak termuat pada softener dan deterjen mengandung amonium klorida, LAS, natrium dodesilbenzena sulfonat, natrium karbonat, natrium sulfat, dan asam alkilbenzena sulfonat sebagai bahan aktif. Bahan-bahan ini kurang ramah lingkungan (*non-biodegradable*). Penurunan kualitas lingkungan terjadi karena adanya perkembangan yang pesat dalam pertumbuhan penduduk, pemukiman warga dan juga industri-industri seperti pabrik yang makin lama semakin menjamur.

Dengan terus meningkatnya jumlah kegiatan usaha laundry akan mengakibatkan tingkat penggunaan deterjen (Zairinayati & Shatriadi, 2019). Penggunaan deterjen yang tidak diawasi atau tidak sesuai standar yang diberlakukan oleh pemerintah pada jasa *laundry* akan banyak menimbulkan masalah yang cukup berarti dalam rantai ekosistem yang berada pada badan air. Badan air yang secara terus menerus mengalami pencemaran yang berasal dari limbah laundry akan lambat laun kehilangan kemampuan secara alami untuk melakukan

perbaikan atau memperbaharui kualitas air yang mengalir didalamnya. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran yang terjadi pada badan air, yakni dengan memanfaatkan tanaman air atau gulma yang sering kali dianggap remeh oleh masyarakat. Salah satu tumbuhan air yang sering kali dianggap sebagai hal yang merugikan untuk masyarakat ialah eceng gondok (*Eichhornia crassipes*).

Eceng gondok (*E. crassipes*) merupakan gulma di air dikarenakan tingkat pertumbuhannya yang cepat. Sebab perkembangan yang begitu cepat, maka eceng gondok mampu untuk menutupi permukaan air dan menimbulkan masalah pada lingkungan. Selain merugikan karena begitu cepat dalam menutupi permukaan air, bersamaan dengan itu eceng gondok ternyata memiliki manfaat yaitu dapat menyerap zat organik, anorganik serta logam berat yang merupakan bahan pencemar yang terkadang banyak pada badan air. Eceng gondok tersebar meluas di beberapa wilayah di Indonesia dan memiliki julukan yang berbeda disetiap daerahnya, penyebutan eceng gondok di Manado yaitu Tumpe sedangkan untuk di wilayah Palembang lebih dikenal dengan Kelipuk. Berbeda lagi dengan penyebutan yang berlaku di wilayah Dayak yakni ilung-ilung (Dewi, 2016).

Menurut Suyasa,dkk (2016) Polutan dalam limbah cair merupakan ancaman serius bagi kelestarian lingkungan karena hadir selain polutan yang bersifat racun bagi biota perairan. Polutan juga mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi lingkungan perairan. Singkatnya, perubahan kualitas air karena adanya polutan dapat menyebabkan penurunan kualitas air dan memiliki berbagai efek buruk pada keberlanjutan ekosistem perairan.

Air limbah deterjen biasanya mengandung deterjen karena selalu digunakan dalam proses pencucian. Secara umum kandungan deterjen laundry adalah surfaktan, builder, pemutih dan aditif. Surfaktan digunakan untuk menghilangkan noda dari pakaian yang larut dalam air dan tidak larut dalam air. Surfaktan yang terkandung dalam deterjen dapat dibagi menjadi empat kelompok berikut. Anionik, nonionik, kationik dan zwitterionik (Wimbaningrum et al., 2020).

Jenis surfaktan anionik adalah jenis yang paling umum digunakan dalam kegiatan laundry karena kesederhanaannya dan biaya produksi yang rendah. Jenis surfaktan ini adalah produk terbesar yang pernah ada. Jenis umum dalam kelompok surfaktan ini adalah alkilbenzena sulfonat (ABS), alkilbenzena sulfonat linier (LAS), dan jenis lainnya (Yu et al., Dalam Suwahdendi (2020), awalnya digunakan surfaktan alkilbenzena. Sulfonat (ABS). ABS dikenal sebagai deterjen keras karena tahan terhadap degradasi biologis. Oleh karena itu, ABS merupakan kontaminan toksik pada biofase akuatik. Dikenal sebagai senyawa. Pada tahun 1965, alkilbenzena sulfonat linier (LAS) diperkenalkan sebagai surfaktan. Dapat mereduksi surfaktan LAS dan mengemulsi lemak, sehingga dapat digunakan sebagai pelarut lemak atau pengubah protein. Jenis surfaktan lainnya juga digunakan sebagai pembersih pakaian seperti Nonylphenol dan Sodium Lauryl Ether Sulphate (Suwahdendi & Purnama, 2020).

Fosfat terdapat di alam atau air limbah sebagai senyawa ortofosfat, polifosfat, dan fosfat organik. Masing-masing senyawa fosfat ini terdapat dalam sel akuatik dalam bentuk lisis, tersuspensi, atau terikat. Di daerah pertanian, ortofosfat dihasilkan dari pupuk yang mengalir ke sungai dan danau melalui drainase dan aliran air hujan. Polifosfat ditemukan dalam limbah dari penduduk dan industri yang menggunakan deterjen yang mengandung fosfat, seperti deterjen. B. Industri logam mengalir ke sungai. Fosfat organik terkandung dalam sampah kota (tinja) dan sisa makanan. Fosfat organik juga dapat dibentuk dari ortofosfat yang dilarutkan melalui proses biologis, karena baik bakteri maupun tanaman mengambil fosfat untuk pertumbuhan (Milala, 2020). Keberadaan senyawa fosfat dalam perairan sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem perairan. Kadar fosfat yang rendah di dalam air (<0,01 mg P/L) menghambat pertumbuhan alga, suatu kondisi yang disebut oligotropik. Sebaliknya, jika kandungan fosfat dalam air tinggi, pertumbuhan tanaman dan alga tidak terhambat (keadaan eutropik), dan jumlah oksigen terlarut di dalam air dapat dikurangi. Tentu saja hal ini sangat berbahaya bagi kelestarian ekosistem perairan.

Fitoremediasi adalah teknologi alternatif atau pelengkap yang dapat digunakan dalam kombinasi dengan teknik pembersihan mekanis tradisional, seringkali membutuhkan investasi modal yang besar dan konsumsi tenaga kerja dan energi yang tinggi. (Siswandari et al., 2016).

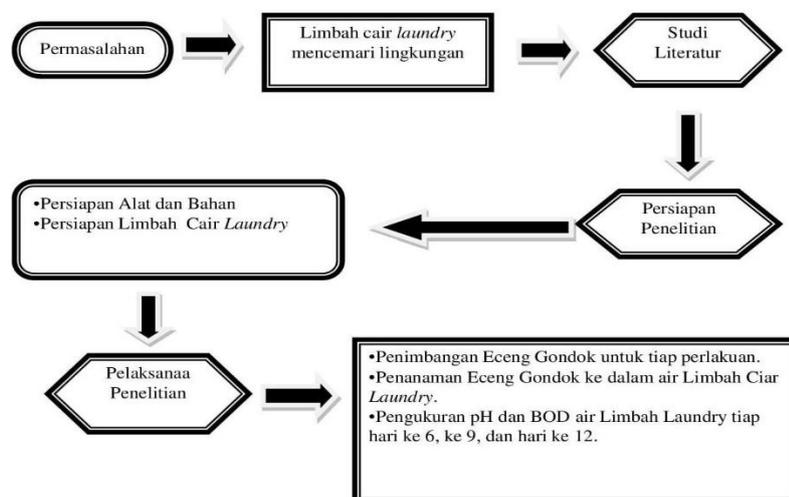
Fitoremediasi menggunakan tumbuhan dan komponennya untuk menghilangkan masalah limbah dan polusi di luar habitat dengan menggunakan kolam dan reaktor buatan, atau langsung di tanah atau situs lokal yang terkontaminasi limbah (Firmansyah & Charles, 2019). Fitoremediasi juga didefinisikan sebagai penyerapan polutan oleh tanaman seperti pohon, rumput dan tanaman air. Membersihkan berarti menghancurkan, menonaktifkan, atau melumpuhkan kontaminan dengan cara yang tidak berbahaya (Djo et al., 2017).

Ada beberapa metode fitoremediasi yang telah digunakan secara komersial dan masih dalam tahap penelitian. Artinya, didasarkan pada metode yang didasarkan pada kemampuan untuk mengakumulasi polutan (ekstraksi tanaman) atau untuk menyerap dan mengalirkan air dari tanah (menciptakan penghalang hidrolik). Kemampuan akar untuk menyerap polutan dalam jaringan (transformasi tanaman) juga digunakan dalam strategi fitoremediasi. Fitoremediasi juga memiliki kemampuan tanaman untuk merangsang biodegradasi oleh mikroorganisme terkait akar (stimulasi tanaman) dan imobilisasi polutan dalam tanah oleh eksudat akar (stabilisasi tanaman), serta penyerapan logam dari tanah dan digunakan dalam jumlah banyak dan ekonomis untuk rehabilitasi tanah bermasalah (fitoremediasi) (Chaney et al., 1995 dalam Djo et al., 2017).

Mekanisme dan efisiensi fitoremediasi tergantung pada jenis pencemar, ketersediaan hayati, dan sifat tanah (Lee et al., 2002). Ada beberapa cara untuk membersihkan dan mengembalikan area tanaman yang terkontaminasi. Penyerapan polutan ke dalam tanaman terjadi terutama melalui sistem akar. Ini adalah mekanisme utama untuk mencegah toksisitas. Sistem akar menyediakan area permukaan yang sangat besar yang menyerap dan mengakumulasi air dan nutrisi yang penting untuk pertumbuhan, serta polutan non-esensial lainnya (Ma et al., 2011).

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Kerangka Berpikir



Gambar 1. Alur Penelitian

## 2.2 Data Primer dan Sekunder

Pada penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh secara langsung, seperti: perhitungan waktu, kadar fosfat dan eceng gondok serta pengamatan lapangan. Penggunaan data primer diperoleh berdasarkan berupa hasil identifikasi dan ada pula peralatan serta bahan dalam ruang lingkup penelitian ini. Berikut data primernya:

### 1. Pengumpulan sampel limbah laundry

Berdasarkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nomor SNI 6989.59:2008 pengumpulan data sampel disesuaikan dengan peraturan tersebut. Limbah laundry yang dipakai sebagai sampel didapatkan dari limbah industri rumah tangga yang telah dikumpulkan terlebih dahulu. Sampel limbah laundry tersebut untuk sementara dikumpulkan di wadah ember dengan kapasitas 20 L dan waktu pengambilan hanya sekali, lalu sampel tersebut diuji dalam laboratorium untuk mengetahui kadar awal sebelum adanya perlakuan.

### 2. Skema percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium yang merupakan percobaan yang dilakukan guna melihat pengaruh terjadinya variabel yang akan dijadikan objek penelitian. Dengan menggunakan percobaan rancangan acak lengkap (RAL). Berikut ini akan dijelaskan prosedurnya diantaranya yaitu:

#### 1) Tahap Persiapan

- a. Sediakan seluruh alat dan bahan
- b. Mengambil limbah cair laundry kedalam wadah ember 20 L

#### 2) Tahap Pelaksanaan

- a. Masukkan Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) kedalam wadah baskom yang sudah diisikan airl limbah laundry dengan rentang waktu yang berbeda.
- b. 1 botol = Tanpa eceng gondok dengan jeda waktu 0 hari.
- c. 3 baskom = 250 gram eceng gondok dan 1 L limbah laundry dengan jeda waktu 4 hari.
- d. 3 baskom = 250 gram eceng gondok dan 1 L limbah laundry dengan jeda waktu 8 hari.
- e. 3 baskom = 250 gram eceng gondok dan 1 L limbah laundry dengan jeda waktu 12 hari.

#### 3) Pengumpulan data

Pengumpulan data dilaksanakan pada hari-hari yang telah ditentukan, yaitu 0, 4, 8, dan 12. Untuk selanjutnya pengujian parameter fosfat dilakukan pada laboratorium lingkungan PT Karsa Buana Lestari untuk mengetahui ukuran fosfat dalam limbah laundry.

#### 4) Alat dan bahan

Alat dan bahan sebagai penunjang utama dalam penelitian ini diterapkan sesuai kegunaan yang akan membantu pelaksanaan kegiatan penelitian dilapangan. Alat dan bahan telah dicantumkan dibawah ini, sebagai berikut:

### 3. Alat dan Bahan yang digunakan

#### 1). Alat

Berikut ialah alat yang di gunakan dalam penelitian ini diantaranya: 9 baskom ukuran kecil, 10 botol air mineral 1 L, Timbangan, Ph Meter, penggaris, dan gunting.

#### 2). Bahan

Penggunaan bahan-bahan dalam penelitian ini adalah Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sesuai kriteria dan Limbah cair Laundry.

## Data Sekunder

### 1. *Internet Searching*

Metode internet searching merupakan teknik pengumpulan data yang diperlukan oleh peneliti melalui teknologi yang sudah modern ini. Dengan metode ini peneliti dimudahkan dalam hal pencarian data yang dibutuhkan yakni dengan cara *searching*, *browsing* dan *downloading*.

### 2. Kepustakaan Literatur

Kepustakaan literatur merupakan system kepubstakaan terbuka dengan cara mengumpulkan data informasi dan untuk mempelajari maupun mengkaji kepubstakaan seperti buku, jurnal, dan masih banyak lagi. Fungsinya itu ialah untuk mengevaluasi atau meninjau secara luas lagi mengenai penelitian ini dan mengolah data secara terstruktur.

## 2.3 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini merupakan meringkas data hasil tes Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan menurunkan tingkat fosfat pada kondisi awal dan akhir setelah perlakuan. Data yang didapat adalah nilai fosfat menggunakan kontrol digunakan sebagai parameter dan dibandingkan dengan standar kualitas air kelas sesuai aturan (Djo et al., 2017). Berikut beberapa pengujian yang akan dilakukan untuk dapat menganalisis data:

### 1. Uji Efektivitas

Menurut Mardiasmo (2016) uji efektivitas berfungsi untuk mengetahui secara lebih lanjut mengenai ukuran yang diolah berhasil atau tidaknya untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Jika hasil yang didapatkan mencapai tujuan yang diharapkan maka ukuran yang telah diolah tersebut berjalan dengan efektif. Menurut Suyasa, dkk (2016) untuk melihat penurunan kadar fosfat pada limbah laundry oleh karena itu digunakanlah persamaan, sebagai berikut :

$$\text{Efektivitas} = \frac{(Qa - Qt)}{Qa} \times 100\%$$

Keterangan:

Qa : Kadar fosfat awal (mg/L)

Qt : Kadar fosfat akhir pada waktu tertentu (mg/L)

## III. HASIL dan PEMBAHASAN

### 3.1 Proses Fitoremediasi

Prosedur yang telah dilaksanakan sesuai dengan kriteria eceng gondok yang ditentukan, diantaranya adalah berat 250 gram, ukuran akar 10 cm, ukuran daun berkisaran 4-10 cm dan pembersihan sebelum perlakuan. Kemudian, dilanjutkan dengan proses fitoremediasi pada limbah laundry yang sudah disiapkan sebelumnya sebanyak 1 liter disetiap wadah baskom yang diobservasi dan ditambahkan eceng gondok yang sudah disortir. Proses fitoremediasi memerlukan waktu 12 hari dengan pengukuran triplo.

### 3.2 Kemampuan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap penurunan kadar fosfat pada limbah laundry

Hasil Penelitian yang telah dilakukan dengan variasi lama waktu yang berbeda yaitu 0 hari, 4 hari, 8 hari, 12 hari membuktikan bahwa eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam menurunkan kadar fosfat. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Hasil Analisa Fosfat

No.	Parameter	Unit	Treatment	Result			Method
				ALi.1	ALi.2	ALi.3	
			0 day	0,988	0,960	0,976	
	Phosphate (P)	mg/L	4 day	0,887	0,875	0,871	SM 4500-P.B-2017
			8 day	0,725	0,718	0,727	SM 4500-P.E-2017
			12 day	0,604	0,604	0,612	

Sumber : Laboraturium PT KBL

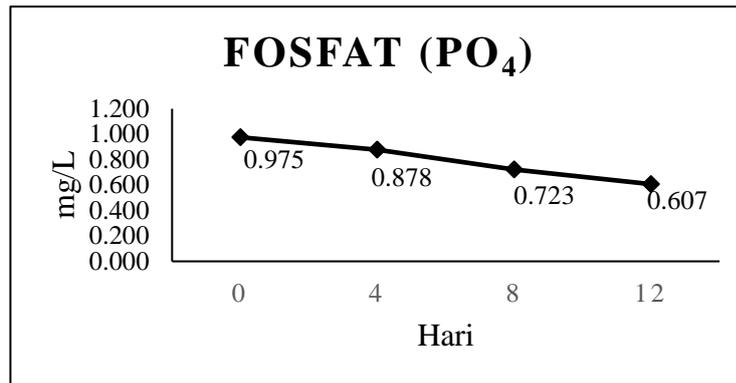
Tabel 2 Hasil Rerata Fosfat

Kadar Awal (mg/L)	Lama Waktu Fitoremediasi	Rerata (mg/L) Setelah Perlakuan	Baku Mutu (mg/L)
0,975	4 Hari	0,878	2
	8 Hari	0,723	
	12 Hari	0,607	

Sumber: Penulis (2022)

Berdasarkan pada tabel diatas menunjukkan data analisa terhadap kemampuan Fitoremediasi terhadap eceng gondok (*Eichhornia Crassipes*) dalam menurunkan kadar fosfat pada limbah laundry tersebut menunjukkan nilai rata rata fosfat menurun dari konsentrasi awal 0,975 pada 0 hari menjadi 0,607 pada perlakuan 12 hari. Adapun grafik hasil penyesihan kadar fosfat dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar grafik diatas menunjukkan bahwa lamanya waktu proses fitoremediasi membuat kadar fosfat dalam limbah laundry menurun. Hal tersebut terjadi dikarenakan tanaman eceng gondok yang menjadi absorben mampu menyerap fosfat yang terkandung pada air limbah laundry. Penggunaan absorben pada permukaan eceng gondok yang cukup banyak maka akan semakin baik pula untuk proses fitoremediasi penyerapan senyawa fosfat (Ikhwan, 2017).



Gambar 2. Grafik variasi kadar Fosfat

Tabel 3 Hasil Uji Sidik Ragam (ANOVA)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.239	3	.080	1027.516	.000
Within Groups	.001	8	.000		
Total	.240	11			

Sumber: data diolah (2022)

Hasil uji sidik ragam (anova) yang ditunjukkan pada tabel di atas sebesar 1027.516 untuk F hitung dengan nilai signifikansi sebesar 0.000. Dengan nilai yang ditunjukkan tersebut dengan kriteria nilai sig. < 0,05 maka  $H_1$  diterima dan dapat dijelaskan bahwa  $H_0$  ditolak berarti bervariasinya waktu yang digunakan mempunyai pengaruh terhadap penurunan kadar fosfat pada limbah laundry. Adapun hasil signifikansi  $0,000 < \alpha = 0,05$  mengartikan bahwa adanya perbedaan nyata pada pengujian ini.

### 3.3 Efektivitas removal fosfat

Analisis efektivitas removal fosfat pada penelitian ini yang menggunakan limbah laundry rumah tangga dengan media tanaman eceng gondok (*Eichhornia Crassipes*) dan sistem fitoremediasi dengan rentang waktu sampai 12 hari perlakuan dapat dilihat hasilnya pada tabel yang ada di bawah ini.

Tabel 4 Hasil efektivitas removal Fosfat

Hari	Kadar Awal (mg/L)	Hasil Uji (mg/L)	Efisiensi Removal (%)
hari ke-4	0.975	0.878	9.9
hari ke-8		0.723	25.8
hari ke-12		0.607	37.7

Hasil dari efektivitas removal fosfat yang terlihat pada tabel 4.5 menjabarkan bahwasanya adanya penurunan kadar fosfat pada limbah laundry yang signifikan pada hari ke 12 setelah diberi perlakuan dengan media tanaman eceng gondok dengan adanya tingkat penyisihan tertinggi dibandingkan jeda hari ke 4 dan 8 yakni mencapai 37,7%.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan diatas maka, peneliti menyimpulkan bahwa penelitian dengan judul fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok (*eichhornia crassipes*) untuk menurunkan parameter fosfat pada limbah laundry menghasilkan nilai efektivitas kadar fosfat yang terkandung pada limbah laundry sebesar 37,7% yang sebelumnya sebesar 97,5% yang berarti nilai tersebut berada pada ambang batas yang sesuai dengan Peraturan Walikota Tangerang No.16 Tahun 2009 mengenai baku mutu air limbah laundry.

Sebelum hasil test penurunan fosfat pada limbah laundry, adanya proses fitoremediasi dengan media tanaman eceng gondok yang menimbulkan penurunan berat dan kualitas pada tanaman tersebut dan adapula volume air yang berkurang setelah perlakuan di hari 4,8, dan 12 pada proses fitoremediasi. Pengukuran kadar parameter fosfat dilakukan di laboratorium PT Karsa Buana Lestari (KBL). Pada bab sebelumnya dijelaskan hasil yang diperoleh untuk parameter fosfat dengan nilai efektivitas tertinggi ditunjukkan pada hari ke- 12 sebesar 37,7%.

##### 4.2 Saran

Saran yang perlu disampaikan oleh peneliti untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya, sebagai berikut:

1. Pada penelitian dimasa depan untuk menambah rentang waktu dalam proses pengamatan agar lebih memaksimalkan hasil yang akan diperoleh.
2. Penambahan parameter yang lebih banyak untuk membuat penelitian yang akan dilaksanakan selanjutnya dapat lebih luas dalam menjangkau wawasan pengetahuan.
3. Meningkatkan variasi tumbuhan yang akan digunakan dalam proses penelitian agar dapat membandingkan antara tumbuhan satu dengan lainnya secara baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A.K., R., & Gani, A. (2002). *Journal Of Biological Science*.  
 Dewi, Y. S. (2016). Efektivitas Jumlah Rumpun Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes* (Mart) Solm) Dalam Pengendalian Limbah Cair Domestik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 13(2), 151. <https://doi.org/10.29122/jtl.v13i2.1414>

- Djo, Y. H. W., Suastuti, D. A., Suprihatin, I. E., & Sulihingtyas, W. D. (2017). Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Untuk Menurunkan COD dan Kandungan Cu dan Cr Limbah Cair Laboratorium Analitik Universitas Udayana. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2), 137–144.
- Eka, H. (2013). Analisis Kesalahan Berbahasa Bidang Morfologi pada Surat Kabar Harian Jateng Pos. In *skripsi* (januari 20). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Euncinda erwin P, tri joko, dan hanan lanang. (2017). Efektifitas Constructed Wetlands Tipe Subsurface Flow System Dengan Menggunakan Tanaman Cyperus Rotundus Untuk Menurunkan Kadar Fosfat Dan Cod Pada Limbah Cair Laundry. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(1), 444–449.
- Firmansyah, R. muhammad L., & Situmorang, C. (2019). Pengaruh waktu kontak terhadap efektivitas fitoremediasi fosfat dan COD dengan eceng gondok (*eichornia crassipes*) dan kiambang (*salvania natans*) pada limbah cair pencucian pakaian. *Jurnal TechLINK*, 3, 1.
- I Wayan budiarsa suyasa, anak agung bawa putra, dan i kadek sutomo putra. (2016). penurunan kadar COD, surfaktan, dan fosfat limbah laundry dengan biosistem tanaman. *Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali*, 10.
- Ikhwan, Z. (2017). Efektifitas Bio Sorben Keladi, Eceng Gondok Dan Batang Pisang Pada Kandungan Fosfat Limbah Laundry. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(1), 45. <https://doi.org/10.24893/jkma.v10i1.162>
- Jubaedi, E. (2017). Hubungan Konsentrasi Tawas dengan Persentase Penurunan Kadar Fosfat Total Limbah Deterjen Laundry-X. *Publicitas*, 2(2).
- Mardiasmo. (2016). *Efisiensi dan Efektifitas*. Andi Yogyakarta.
- Nikita Rizky, Budiyo, O. S. (2017). Pengaruh Variasi Lama Kontak Tanaman Azolla Microphylla Terhadap Penurunan Kadar Fosfat Dan Cod Pada Limbah Laundry. *Kesehatan Masyarakat*, 5. zolla microphylla plants, liquid waste, Phytoremediation, COD,%0APhosphate
- Rajagukguk, P. T. R. (2018). *Pemanfaatan Kulit Durian Sebagai Adsorben untuk Penyisihan Detergen dan Fosfat dalam Pengolahan Limbah Cair Laundry*.
- Sailah, I., Mulyaningsih, F., Ismayana, A., Puspaningrum, T., Adnan, A. A., & Indrasti, N. S. (2020). Kinerja karbon aktif dari kulit singkong dalam menurunkan konsentrasi fosfat pada air limbah laundry performance of activated carbon from cassava peel in reducing phosphate concentration in laundry liquid waste. 30(2), 180–189.
- Siswandari, A. M., Hindun, I., & Sukarsono. (2016). *Echinodorus Paleaefolius Sebagai Tanaman Fitoremediasi Dalam Menurunkan Phospat Limbah Cair Laundry*. 2014, 102–107.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. ALFABETA.
- Wimbaningrum, R., Arianti, I., & Sulistiyowati, H. (2020). *Efektivitas Tanaman Lembang* (. 1, 25–28.
- Zairinayati, Z. R., & Shatriadi, H. (2019). Biodegradasi Fosfat pada Limbah Laundry menggunakan Bakteri Consortium Pelarut Fosfat. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(1), 57. <https://doi.org/10.14710/jkli.18.1.57-61>

# TechLINK

## JURNAL TEKNIK LINGKUNGAN

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN KOAGULAN TAWAS DAN KAPUR DALAM MEREDUKSI SURFAKTAN DAN FOSFAT PADA LIMBAH LAUNDRY

**Furqon Ilman Huda, Yusriani Sapta Dewi**

ANALISIS MINIMALISASI LIMBAH PADAT DOMESTIK DENGAN PENERAPAN PROGRAM *GREEN WAREHOUSE* DAN *OFFICE*

**Ariya Satria Pamungkas dan Nurhayati**

FITOREMEDIASI TANAMAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) PADA VARIASI PARAMETER FOSFAT PADA LIMBAH *LAUNDRY*

**Muhammad Galih Ardiansah, Ai Silmi, Yusriani Sapta Dewi**

PENGARUH WAKTU AERASI TERHADAP LIMBAH KEDELAI MENGGUNAKAN BAKTERI *Pseudomonas Putida*

**Aldi Prabowo, Rofiq Sunaryanto, Nurhayati**

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI (*Oryza sativa*) SEBAGAI ADSORBEN TERHADAP KADAR BESI ( Fe ) PADA PENGOLAHAN AIR BAKU

**Nurul Assyifa, Yusriani Sapta Dewi, Ai Silmi**

ANALISIS PENGARUH BUDAYA KESELAMATAN KERJA TERHADAP KEPATUHAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) PEKERJA DI BAGIAN LABORATORIUM AIR PT UNILAB PERDANA JAKARTA SELATAN

**Robi Nurcahyo, Ai Silmi, Deni Kurniawan**



9 772581 231005



# JURNAL ILMIAH TechLINK

## **Pelindung**

Dekan Fakultas Teknik

## **PenanggungJawab**

Ir. Nurhayati, M.Si

## **Dewan Redaksi**

Ir. Nurhayati, M.Si

Drs. Charles Situmorang, M.Si

## **MitraBestari**

Dr. Hening Darpito (UNICEF)

Dr. Rofiq Sunaryanto, M.Si (BRIN)

Ir. Asep Jatmika, MM (DLH)

Ir. Rahmawati, M.Si (DLH)

Ir. Mudarisin, ST. MT (BNSP)

## **Penyunting Pelaksana**

Ai Silmi S.Si., M.T

Adnan Mulyana, SE. MM

Nurul Chafid, S.Kom., M.Kom

**JURNAL TechLINK** merupakan Jurnal Ilmiah yang menyajikan artikel original tentang pengetahuan dan informasi teknologi lingkungan beserta aplikasi pengembangan terkini yang berhubungan dengan unsur Abiotik, Biotik dan Cultural.

Redaksi menerima naskah artikel dari siapapun yang mempunyai perhatian dan kepedulian pada pengembangan teknologi lingkungan. Pemuatan artikel di Jurnal ini dapat dikirim kealamat Penerbit. Informasi lebih lengkap untuk pemuatan artikel dan petunjuk penulisan artikel tersedia pada halaman terakhir yakni pada Pedoman Penulisan Jurnal Ilmiah atau dapat dibaca pada setiap terbitan. Artikel yang masuk akan melalui proses seleksi editor atau mitra bestari.

Jurnal ini terbit secara berkala sebanyak dua kali dalam setahun yakni bulan April dan Oktober serta akan diunggah ke Portal resmi Kemenristek Dikti. Pemuatan naskah dipungut biaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

## **Alamat Penerbit / Redaksi**

Program Studi Teknik Lingkungan, FakultasTeknik  
Universitas Satya Negara Indonesia

Jl. Arteri Pondok Indah No.11 Kebayoran Lama Utara  
Jakarta Selatan 12240 – Indonesia

Telp. (021) 7398393/7224963. Hunting, Fax 7200352/7224963

Homepage : <http://www.usni.ac.id>

E-mail :

[redaksi\\_jurnalft@usni.ac.id](mailto:redaksi_jurnalft@usni.ac.id)

Frekuensi Terbit

2 kali setahun :April dan Oktober

# DAFTAR ISI

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN KOAGULAN TAWAS DAN KAPUR DALAM MEREDUKSI SURFAKTAN DAN FOSFAT PADA LIMBAH LAUNDRY <b>Furqon Ilman Huda, Yusriani Sapta Dewi</b>	<b>1 - 11</b>
ANALISIS MINIMALISASI LIMBAH PADAT DOMESTIK DENGAN PENERAPAN PROGRAM <i>GREEN WAREHOUSE</i> DAN <i>OFFICE</i> <b>Ariya Satria Pamungkas dan Nurhayati</b>	<b>12 - 21</b>
FITOREMEDIASI TANAMAN ECENG GONDOK ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) PADA VARIASI PARAMETER FOSFAT PADA LIMBAH <i>LAUNDRY</i> <b>Muhammad Galih Ardiansah, Ai Silmi, Yusriani Sapta Dewi</b>	<b>22 - 30</b>
PENGARUH WAKTU AERASI TERHADAP LIMBAH KEDELAI MENGGUNAKAN BAKTERI <i>Pseudomonas Putida</i> <b>Aldi Prabowo, Rofiq Sunaryanto, Nurhayati</b>	<b>31 - 39</b>
EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI ( <i>Oryza sativa</i> ) SEBAGAI ADSORBEN TERHADAP KADAR BESI ( Fe ) PADA PENGOLAHAN AIR BAKU <b>Nurul Assyifa, Yusriani Sapta Dewi, Ai Silmi</b>	<b>40 - 48</b>
ANALISIS PENGARUH BUDAYA KESELAMATAN KERJA TERHADAP KEPATUHAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) PEKERJA DI BAGIAN LABORATORIUM AIR PT UNILAB PERDANA JAKARTA SELATAN <b>Robi Nurcahyo, Yusriani Sapta Dewi, Deni Kurniawan</b>	<b>49 - 56</b>