

## FITOREMEDIASI TANAMAN KIAMBANG (*Salvinia molesta*) TERHADAP PENURUNAN KADAR PHOSPAT PADA AIR LIMBAH USAHA BINATU

Virgilius Wuran<sup>1</sup>, Heni Febriani<sup>2</sup>, Subagiyono<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>STIKES Wira Husada Yogyakarta

Email: [febrianiheni1987@gmail.com](mailto:febrianiheni1987@gmail.com)

Jl. Babarsari, Glendongan, Tambak Bayan, Caturtunggal, Kec. Depok, Kab. Sleman, DIY 55281

Info Artikel	Abstrak
<p>Sejarah Artikel: Diterima 5 Maret 2018 Disetujui 1 April 2018 Di Publikasi 1 Agustus 2018</p> <hr/> <p><i>Keywords:</i> Phospat, Kiambang, Air Limbah</p>	<p>Phospat yang berlebihan dalam badan air akan mengakibatkan terjadinya eutrofikasi. Eutrofikasi merupakan masalah lingkungan hidup diakibatkan oleh limbah phospat khususnya dalam ekosistem air tawar yang menyebabkan kelebihan unsur hara yang dibutuhkan tumbuhan di perairan sehingga mampu meningkatkan produktivitas primer perairan. Salah satu alternatif mengatasi pencemaran lingkungan yaitu dengan fitoremediasi. Fitoremediasi adalah penggunaan tanaman, pohon-pohonan, rumput-rumputan, dan tanaman air, untuk menghilangkann atau memecahkan bahan-bahan berbahaya baik organik maupun anorganik dari lingkungan. Penelitian ini untuk mengetahui efektivitas tanaman kiambang terhadap penurunan kadar Phospat pada air limbah laundry. jenis penelitian ini adalah true experimental dengan menggunakan rancangan <i>pre-post group design with control</i>. Subjek penelitian ini berfokus pada penurunan kadar phospat pada air limbah laundry sebanyak 60 liter air limbah binatu dengan variasi berat tanaman 150 gram, 200 gram, dan 250 gram, lama waktu yakni 5 hari perlakuan. pengolahan data deskriptif menggunakan grafik dan tabel. efektivitas penurunan kadar phospat pada air limbah laundry oleh tanaman kiambang ditunjukkan pada perlakuan fitoremediasi berat tanaman 250 gram yaitu rata-rata penurunan kadar phospat sebesar 0,123 mg/L.</p>

## FITOREMEDIATION OF KIAMBANG PLANT (*Salvinia molesta*) AGAINST DECREASE IN PHOSPAT LEVELS ON ANIMAL WASTE WATER BUSINESS

### Abstract

*Excessive phosphate in the body of water will result in eutrophication. Eutrophication is an environmental problem caused by the waste of phosphate particularly in freshwater ecosystems is causing excess plant nutrients needed in waters so as to increase the primary productivity of waters. One alternative is to overcome the environmental pollution phytoremediation. Phytoremediation is the use of plants, trees, grasses, and aquatic plants, to solve menghilangkann or hazardous materials both organic and inorganic environment. This study was to examine the effectiveness of the plant *Salvinia molesta* to decrease the levels of phosphate in laundry waste water. This type of research is true experimental design using pre-post with control group design. The subjects of this research focuses on reduced levels of phosphate in laundry waste water to 60 liters of waste water bar with a variety of plant weight 150 grams, 200 grams and 250 grams, a long time is 5 days of treatment . Descriptive data processing using graphs and tables. effectiveness decreased levels of phosphate in laundry waste water by plants *Salvinia molesta* is indicated in the treatment plant phytoremediation weight of 250 grams which is an average reduction in phosphate levels of 0.123 mg / L.*

## PENDAHULUAN

Meningkatnya usaha binatu ini memiliki efek samping yang kurang baik, sebab industri-industri kecil tersebut sebagian besar langsung membuang limbahnya ke selokan atau badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. dengan banyaknya usaha binatu diberbagai wilayah, maka deterjen yang digunakan atau dibuang juga semakin banyak.<sup>1</sup> Deterjen merupakan senyawa sabun yang terbentuk maelalui proses kimia. Pada umumnya komponen utama penyusun detergen adalah Natrium Dodecyl Benzen Sulfonat (NaDBS) dan Sodium Trypoliphospat (STPP) yang bersifat sangat sulit terdegradasi secara alamiah.<sup>2</sup> Dampak negatif dari limbah usaha binatu yaitu adanya pencemar limbah cair yang dihasilkan dari sisa proses pencucian pakaian sehingga mengakibatkan kekeruhan dan menghalangi sinar matahari masuk ke dalam air.<sup>3</sup>

Phospat yang berlebihan dalam badan air akan mengakibatkan terjadinya eutrofikasi. Eutrofikasi merupakan masalah lingkungan hidup diakibatkan oleh limbah phospat khususnya dalam ekosistem air tawar yang menyebabkan kelebihan unsur hara yang dibutuhkan tumbuhan di perairan sehingga mampu meningkatkan produktivitas primer perairan. Lingkungan tercemar akibat limbah binatu yang mengandung phospat yang tinggi, STTP yang merupakan salah satu bahan dalam deterjen. STTP berfungsi sebagai builder yang merupakan unsur penting kedua setelah Surfaktan karena kemampuannya menghilangkan mineral kesdahan dalam air sehingga deterjen dapat bekerja secara optimal.<sup>4</sup> Berdasarkan KepMen LH No. 115/2013 Daeah Istimewa Yogyakarta Baku mutu phospat di perairan 0,2 mg/L mengakibatkan perairan tersebut mengalami pencemaran.<sup>5</sup> Bila phospat dalam jumlah yang banyak maka dapat menyebabkan pengayaan unsur hara (*eutrophication*) di badan air sungai/danau.<sup>6</sup> Kondisi eutrofik sangat memungkinkan

algae, tumbuhan air berukuran mikro untuk tumbuh berkembang biak dengan pesat (*blooming*) karena adanya phospat yang berlebihan yang akhirnya ekosistem air terganggu.<sup>7</sup>

Salah satu alternatif atau cara untuk mengatasi pencemaran lingkungan yaitu dengan fitoremediasi. Fitoremediasi adalah penggunaan tanaman, pohon-pohonan, rumput-rumputan, dan tanaman air, untuk menghilangkann atau memecahkan bahan-bahan berbahaya baik organik maupun anorganik dari lingkungan.<sup>8</sup> Fitoremediasi juga berlandaskan pada kemampuan tumbuhan dalam menstimulasi aktivitas biodegradasi oleh mikroba yang berasosiasi dengan akar (*phytostimulation*) dan imobilisasi kontaminan di dalam tanah oleh eksudat dari akar (*phytostabilization*).<sup>9</sup> Teknik yang banyak dikembangkan saat ini salah satunya adalah teknik atau metode fitoremediasi yang artinya pemulihan kontaminasi lingkungan dengan menggunakan tanaman.<sup>10</sup>

Kiambang merupakan tanaman remediator yang sangat baik dalam meremediasi limbah organik maupun anorganik karena memiliki sifat hiperakumulator yang tinggi dan pertumbuhan yang sangat cepat. Selain sebagai fitoremediator limbah organik tanaman kiambang juga dapat digunakan sebagai fitoremediator limbah anorganik karena kiambang memiliki sifat absorpsi yang tinggi.<sup>11</sup>

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, terdapat lebih dari 10 usaha binatu yang berada di wilayah Babarsari, Tambakbayan. Menurut pengamatan yang dilakukan umumnya usaha binatu tersebut menggunakan mesin cuci dengan penggunaan volume deterjen yang cukup banyak ( $\pm 1500$  gr) setiap harinya dan membuang air limbahnya langsung ke selokan/badan air. Pengujian sampel air limbah di ambil dari salah satu usaha binatu tersebut dengan hasil pemeriksaan kadar phospat yaitu 0,344 mg/L atau

dengan kata lain telah melebihi baku mutu fosfat diperairan. Penelitian ini untuk mengetahui efektivitas fitoremediasi tanaman kiambang terhadap penurunan kadar Fosfat pada air limbah usaha Binatu.

#### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif eksperimen dengan menggunakan desain *pre-post group design with control*.<sup>12</sup> Penelitian dilakukan ditempat tinggal peneliti dari bulan juni sampai juli 2015. Subyek pada penelitian ini adalah tanaman kiambang yang diambil dari kolam air tawar di Tambakbayan. sedangkan untuk pemeriksaan kadar fosfat menggunakan jasa analisis di Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta. Sedangkan sampel yang

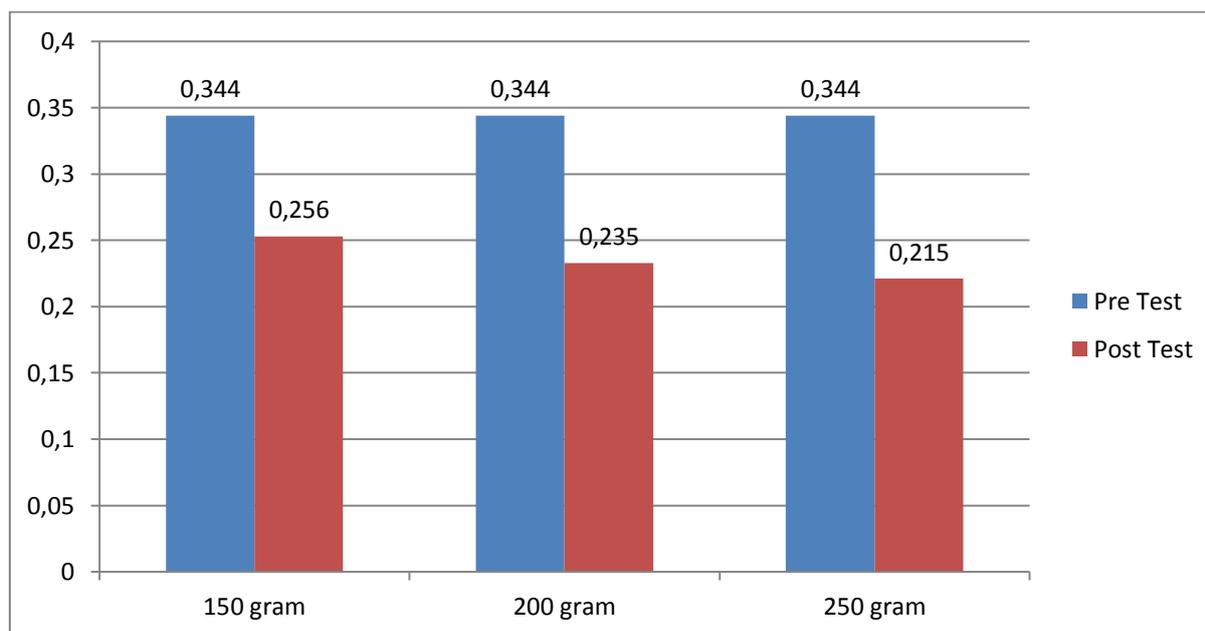
digunakan adalah air limbah usaha Binatu X sebanyak 60 liter air limbah. Waktu Perlakuan selama 5 hari.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Pemeriksaan Kadar Fosfat

Uji kandungan Fosfat selama perlakuan fitoremediasi dengan waktu perlakuan selama 5 hari dan Berdasarkan hasil pemeriksaan maka diperoleh hasil kandungan kadar fosfat dalam tiap wadah air percobaan disajikan dalam grafik di bawah ini

**Garfik 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Fosfat Uji Awal dan Uji Akhir dengan Media Kiambang.**



Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa adanya penurunan kadar fosfat mulai dari penggunaan media kiambang yaitu berat 150 gram dengan penurunan kadar fosfat menjadi 0,256 mg/L dari kadar awal 0,344 mg/L, berat 200 gram dengan penurunan kadar fosfat menjadi 0,235 mg/L dari kadar awal 0,344 mg/L, sedangkan berat 250 gram dengan penurunan yang paling signifikan yaitu rata-rata penurunan kadar

fosfat menjadi 0,215 mg/L dari kadar awal 0,344 mg/L.

Untuk mendapatkan unsur hara dilingkungan tumbuhnya, pertumbuhan akar tanaman mempunyai pengaruh yang besar. Perakaran lebat berbentuk seperti benang, banyak rambut akar) akan mampu menyerap unsur hara dengan baik pula. Pada proses fitoremediasi yang memegang peranan penting untuk mengurangi atau

menyerap kandungan polutan di air limbah adalah akar. Tumbuhan dapat menyerap kontaminan sedalam atau sejauh akar tanaman dapat tumbuh. Mekanisme penyerapan Fosfat dapat dibagi menjadi tiga proses yaitu penyerapan oleh akar tanaman, lalu akar akan mentranslokasi fosfat yang sudah terserap ke bagian batang dan daun pada tanaman dan akan dibawa ke bagian sel tumbuhan agar tidak menghambat proses metabolisme tumbuhan. Fitoremediasi juga berlandaskan pada kemampuan tumbuhan dalam menstimulasi aktivitas biodegradasi oleh mikroba yang berasosiasi dengan akar (*phytostimulation*). Tanaman kiambang juga dapat digunakan sebagai fitoremediasi limbah anorganik karena kiambang memiliki sifat absorpsi yang tinggi. Penurunan kadar fosfat tergantung pada kemampuan tumbuhan dalam menstimulasi aktivitas biodegradasi oleh mikroba yang berasosiasi dengan akar. Jenis-jenis tanaman air dikenal akan kemampuannya dalam menyerap air melalui proses transpirasi dari daun. Bersamaan dengan penyerapan air ikut terserap pula bahan organik dan anorganik yang terdapat dalam air di

tempat hidupnya. Proses penyerapan zat-zat yang terdapat dalam limbah ini dilakukan oleh ujung-ujung akar dengan jaringan meristem terjadi karena adanya gaya tarik-menarik oleh molekul-molekul air yang ada pada tumbuhan. Zat-zat yang telah diserap oleh akar akan masuk ke batang melalui pembuluh pengangkut (*xilem*), yang kemudian akan diteruskan ke akar.

#### Rata-Rata Penurunan Kadar Fosfat

Hasil konsentrasi akhir kadar fosfat di tiap wadah perlakuan fitoremediasi limbah Binatu mengasumsikan jika fosfat awal pada limbah telah terserap oleh tanaman kiambang. Penyerapan fosfat oleh tanaman kiambang sebagai agen fitoremediasi menyebabkan adanya penurunan kadar fosfat dari konsentrasi fosfat awal. Adapun rata-rata penurunan fosfat oleh kiambang disajikan pada tabel di bawah.

**Tabel 1. Rata-Rata Penurunan Kadar fosfat berdasarkan Berat Media Kiambang**

Pre -Test (mg/L)	Pos-Test(mg/L)					
	Berat 150 gram	Penurunan	Berat 200 gram	Penurunan	Berat 250 gram	Penurunan
0,344	0,285	0,059	0,252	0,092	0,222	0,113
0,344	0,252	0,092	0,234	0,110	0,214	0,123
0,344	0,231	0,113	0,221	0,130	0,211	0,133
<b>Rat-rata (mg/L)</b>	0,256	0,088	0,235	0,110	0,215	0,123

Catatan: Data penelitian terolah, 2015

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata hasil pengukuran pemeriksaan kadar Fosfat pada media kiambang dengan berat 150 gram adalah 0,256 mg/L, rata-rata hasil pengukuran pemeriksaan kadar Fosfat pada media kiambang dengan berat 200 gram adalah

sebesar 0,235 mg/L, dan rata-rata hasil pengukuran pemeriksaan kiambang dengan berat 250 gram adalah sebesar 0,215 mg/L.

Penelitian ini juga mendukung penelitian mengenai pemanfaatan kiambang (*Salvinia molesta*) untuk

fitoremediasi limbah organik dan karats, hasil diperoleh bahwa tanaman kiambang mampu menurunkan kandungan COD dan TSS karena adanya penyerapan yang dilakukan *Salvinia molesta*. Tanaman kiambang juga diketahui bahwa mampu menyerap dan mengakumulasi radiosesium dari air tempatnya tumbuh.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya efektivitas berat tanaman dalam menurunkan kadar Fosfat yaitu pada perlakuan berat tanaman 250 gram yakni rata-rata penurunan kadar Fosfat sebesar 0,123 mg/L. Berat tanaman kiambang berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar fosfat. Penurunan kadar fosfat tergantung pada kemampuan tumbuhan dalam menstimulasi aktivitas biodegradasi oleh mikroba yang berasosiasi dengan akar. Dengan hasil yang telah didapatkan Semakin banyak tanaman kiambang yang ditumbuhkan dalam limbah maka semakin menyerap kadar fosfat. Hal ini selaras dengan penelitian Efektivitas dan Efisiensi Fitoremediasi Orthofosfat pada detergen menggunakan kiambang bahwa tanaman kiambang mempunyai kemampuan hiperakumulator untuk menyerap orthofosfat.<sup>13</sup> Sejalan dengan penelitian pemanfaatan kayu Apu (*Pistia stratiotes*) dan kiambang (*Salvinia molesta*) untuk meningkatkan kualitas air Greywater hidroponik tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

## KESIMPULAN

Ada penurunan kadar fosfat menggunakan tanaman kiambang. Rata-rata penurunan kadar Fosfat oleh media kiambang dengan berat 150 gram yaitu 0,256 mg/L, rata-rata penurunan kadar Fosfat pada media kiambang dengan berat 200 gram yaitu 0,235 mg/L, dan rata-rata hasil penurunan pada media kiambang dengan berat 250 gram yaitu 0,215 mg/L. Efektivitas penyerapan fosfat pada air limbah laundry oleh tanaman kiambang ditunjukkan pada perlakuan fitoremediasi berat tanaman 250 gram dengan rata-rata

penyerapan fosfat oleh tanaman kiambang sebesar 0,123 mg/L dengan lama waktu 5 hari perlakuan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Rukmi, D.P, Ellyke dan Pujiati, R.S. 2013. Efektivitas Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dalam Menurunkan Kadar Deterjen, BOD, dan COD pada Air Limbah Laundry.[online], Didapatkan dari: <http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/59381/Dyah%20Puspito%20Rukmi.pdf?sequence=1> [Diakses: 20 juli 2015]
2. Hermawati, E., Wiryanto dan Solichatun. 2005. Fitoremediasi Limbah Detergen dengan Menggunakan Kayu Apu (*Salvinia molesta* L.) dan Genjer (*Limncharis flava* L.). *Jurnal Biologi FMIPA UNS Surakarta*. 7 (2): 115-124.
3. Stefhany, C.A, Sutisna, M. & Pharmawati, K. 2013. Fitoremediasi Fosfat dengan Menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) pada Limbah Cair Industri Kecil Pencucian (Laundry). *Jurnal Institut Teknologi Nasional*. 1 (1): 1-11.
4. Hadyanti, N dan Rahayu, S.S. 2007. Fitoremediasi Fosfat dengan Memanfaatkan Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) (Studi Kasus pada Limbah Cair Industry Kecil Laundry). 2 (1): 28-33.
5. Padmaningrum, R.T, Aminatum, T dan Yuliati. 2014. Pengaruh Biomasa Melati Air (*Echinodorus Paleaefolius*) dan Teratai (*Nyphaea Firecrest*) terhadap Kadar Fosfat, BOD, COD, TSS, dan Derajat Keasaman Limbah Cair Laundry. *Jurnal Penelitian Saintek*. 19 (2): 64-74.
6. Rosariawari, F. 2013. Efektivitas Multivalent Metalions dalam Penurunan Kadar Fosfat sebagai Bahan Pembentuk Detergen. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 2(1): 24-32.
7. Ningsih, I.S.R, Lestari, W dan Azis, Y. 2014.

- Fitoremediasi Zn dari Limbah Cair Pabrik Pengolahan Karet dengan Pemanfaatan *Salvinia molesta* L. *JOM FMIPA*. 1(2): 1-9.
8. Hidayati, N. 2004. Fitoremediasi dan Tumbuhan Hiperakumulator. *Hayati*. 12(1): 35-40.
  9. Tjahaja, P.I, Suhulman, Sukmabuarna, P. dan Ruchijat. 2013. Fitoremediasi Lingkungan Perairan Tawar: Penyerapan Radiocesium oleh Kiambang (*Salvinia molesta*). *Jurnal Pusat Teknologi Nuklir Bahan dan Radiometri*. 83-95.
  10. Simatuphang, I, Fatonah, S dan Iriani, D. 2015. Pemanfaatan Kiambang (*Salvinia molesta* D. Mitch) untuk Fitoremediasi Limbah Organik Pulp dan Karats. *JOM FMIPA*. 2(1): 130-143.
  11. Riyanto, A. 2011. *Aplikasi Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
  12. Dewi, R.K, Melani, W.R dan Zulfikar, A. 2013. Efektivitas dan Efisiensi Fitoremediasi Orthofosfat pada DeterGen Menggunakan Kiambang (*Salvinia molesta*). 2(1): 1-8.
  13. Haridjaja, O, Purwakusuma, W. dan Safitri, R. 2009. Pemanfaatan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) dan Kiambang (*Salvinia molesta*) untuk Meningkatkan Kualitas Air Greywater Hidroponik Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal sains terapan*. 1-15.