

## **PHOSPHATE PHITOREMEDIATION IN PAMPANG CANAL WATER USING WATER HYACINTH**

### **(FITOREMEDIASI FOSFAT PADA AIR KANAL PAMPANG MENGUNAKAN ECENG GONDOK)**

**M. Ilham Nurdin<sup>1\*</sup>, Arifah Sukasri<sup>2</sup>, Jeanne Dewi Damayanti<sup>3</sup>**

*<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl Perintis Kemerdekaan  
KM.10, Makassar 90245, Indonesia*

*\*E-mail: milhamnurdin@poliupg.ac.id*

#### **ABSTRACT**

Phytoremediation Research of Phosphate in Pampang Canal Water using Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) aims to determine the levels of phosphate in Makassar City's Pampang Canal water and determine the efficiency of phosphate absorption by water hyacinth plants in the water of Pampang Makassar City. This research was conducted in 3 stages, namely the preliminary stage, the main research stage and the final stage. The preliminary stage is carried out with a preliminary test and acclimatization of water hyacinth. The main research phase was carried out by bringing in 10 liters of Pampang canal water with 0.3 (195.22 g), 5 (352.47 g), 7 (457.14 g) water hyacinth plants for 10 days and analyzed every two days, namely at day 0, 2, 4, 6, 8, 10 for the measurement of phosphate parameters to determine the concentration of the decrease in phosphate content by absorption of water hyacinth in the water of Pampang canal Makassar City. Phosphate testing parameters in the SM 4500-P.D \* reference method using spectrophotometric analysis method with mg / L units. Phosphate Standard Resolution in PP. No.82 of 2001 concerning air quality standards, the permissible phosphate content in the air is 0.2 mg/l. The final stage is done by processing and analyzing data. The results showed that the phosphate content in Pampang canal water in Makassar city was 9.82 ppm and the most effective absorption efficiency of phosphate in Pampang canal water was phytoremediation using a ratio of 3 water hyacinth plants (195g) on 10 liters of Pampang canal water with absorption values phosphate of 99.10% for 8 days.

**Keywords:** phytoremediation, phosphate, water hyacinth, Pampang canal water, Makassar.

#### **ABSTRAK**

Penelitian Fitoremediasi Fosfat pada Air Kanal Pampang menggunakan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) ini bertujuan untuk menentukan kadar fosfat pada Air kanal Pampang Kota Makassar dan menentukan efisiensi penyerapan fosfat oleh tumbuhan eceng gondok pada air kanal Pampang Kota Makassar. Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahap yaitu tahap pendahuluan, tahap penelitian utama dan tahap akhir. Tahap pendahuluan dilakukan dengan uji pendahuluan dan aklimatisasi eceng gondok. Tahap penelitian utama dilakukan dengan mengontakkan 10 liter air kanal Pampang dengan 0,3 (195,22 g), 5 (352,47 g), 7 (457,14 g) tumbuhan eceng gondok selama 10 hari dan dianalisa dua hari sekali yaitu pada hari ke 0, 2, 4, 6, 8, 10 untuk pengukuran parameter fosfat untuk mengetahui konsentrasi penurunan kandungan fosfat oleh penyerapan eceng gondok pada air kanal Pampang Kota Makassar. Parameter pengujian fosfat merujuk pada metode acuan SM 4500-P.D\* dengan menggunakan metode analisis spektrofotometri dengan satuan mg/L. Standar fosfat merujuk pada PP. No.82 Tahun 2001 tentang baku mutu air, kandungan fosfat dalam air yang diperbolehkan adalah 0,2 mg/l. Tahap akhir dilakukan dengan pengolahan dan analisis data. Hasil penelitian menunjukkan kadar fosfat pada air kanal Pampang kota Makassar sebesar 9,82 ppm dan efisiensi penyerapan fosfat pada air kanal pampang yang paling efektif adalah dengan fitoremediasi menggunakan rasio 3 tumbuhan eceng gondok (195g) pada 10 liter air kanal Pampang dengan nilai penyerapan fosfat sebesar 99,10% selama 8 hari.

**Kata Kunci:** fitoremediasi, fosfat, eceng gondok, air kanal Pampang, Makassar.

## PENDAHULUAN

Masalah Pencemaran lingkungan khususnya masalah pencemaran air kota besar di Indonesia telah menunjukkan gejala yang cukup serius. Penyebab dari pencemaran tadi tidak hanya berasal dari buangan industri pabrik-pabrik yang membuang begitu saja air limbahnya tanpa pengolahan terlebih dahulu ke badan air, tetapi juga yang tidak kalah memegang andil baik secara sengaja atau tidak merupakan masyarakat itu sendiri, yakni akibat air buangan rumah tangga yang jumlahnya makin hari makin besar sesuai dengan perkembangan penduduk maupun perkembangan suatu kota[1]. Salah satunya adalah pencemaran lingkungan pada air kanal Pampang akibat limbah yang sebagian besar berasal dari rumah tangga. Limbah tersebut diantaranya adalah limbah cair seperti limbah bekas cucian air detergen seperti limbah laundry yang dominan berasal dari pelembut pakaian dan deterjen, umumnya langsung dibuang begitu saja ke saluran yang menuju badan air tanpa adanya pengelolaan yang memadai[2]. Hal ini menyebabkan pencemaran lingkungan karena limbah tersebut mengandung bahan pencemar antara lain yaitu kandungan fosfat yang tinggi. Pencemaran fosfat ini dapat merusak ekosistem perairan pada kanal Pampang dan laut karena air kanal ini terhubung dengan laut. Kadar fosfat yang berlebihan juga dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti gatal, alergi, kulit menjadi kering, panas, melepuh, retak-retak serta kulit mudah mengelupas. Bagi lingkungan sekitar,  $PO_4$  yang berlebihan dalam badan air akan mengakibatkan terjadinya eutrofikasi. Eutrofikasi adalah masalah lingkungan hidup yang mengakibatkan kerusakan ekosistem perairan khususnya pada air tawar.[3] Fosfat yang jumlahnya berlebihan akan menimbulkan bahaya eutrofikasi dan ledakan alga di laut[4].

Perlu dicari alternatif penyisihan fosfat yang mudah, murah, dan efektif, salah satu caranya adalah dengan fitoremediasi menggunakan tumbuhan Eceng gondok. Fitoremediasi adalah upaya penggunaan tumbuhan dan bagian-

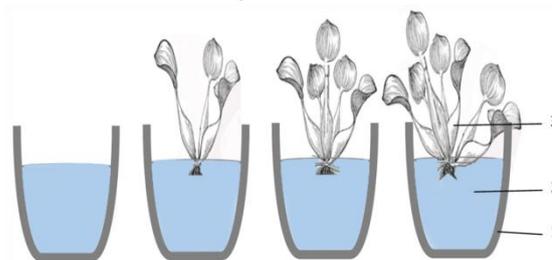
bagiannya untuk dekontaminasi limbah dan masalah-masalah pencemaran lingkungan baik secara ex-situ menggunakan kolam buatan atau reactor maupun in-situ (langsung di lapangan) pada tanah atau daerah yang terkontaminasi limbah [5]. Fitoremediasi menggunakan tanaman teknologi yang lebih efektif dan efisien untuk membersihkan lingkungan tercemar[6].

Dipilihnya tumbuhan Eceng gondok karena berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya tumbuhan ini memiliki kemampuan untuk mengolah limbah, baik itu berupa logam berat, zat organik maupun anorganik. Eceng gondok merupakan salah satu tanaman air yang banyak tumbuh di sungai, pematang sawah atau waduk[7]. Diharapkan pencemaran fosfat pada kanal Pampang ini dapat dikurangi dengan cara fotoremediasi menggunakan tumbuhan eceng gondok.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah seperangkat alat dan bahan seperti yang ditampilkan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Alat dan Bahan Utama Fitoremediasi Fosfat pada Air Kanal Pampang menggunakan Eceng Gondok.

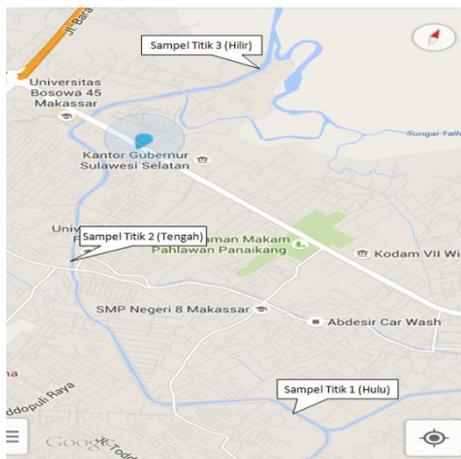
Keterangan Gambar 1:

1. Ember plastik kapasitas 15 liter
2. Air kanal pampang
3. Eceng gondok

### Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahap yaitu tahap pendahuluan, tahap penelitian utama dan tahap akhir.

Tahap pendahuluan dilakukan dengan uji pendahuluan dan aklimatisasi eceng gondok. Uji Pendahuluan dilakukan dengan pengambilan sampel pada 3 titik yang berbeda yaitu pada bagian hulu, bagian tengah dan bagian akhir dari kanal Pampang kota Makassar yang dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Peta Titik Pengambilan Sampel Air Kanal Pampang Makassar[8].

Aklimatisasi dilakukan dengan pengambilan tanaman eceng gondok pada danau Universitas Hasanuddin yang muda berwarna hijau muda dan diusahakan sebisa mungkin memiliki ukuran yang sama. tanaman eceng gondok dibersihkan dari kotoran dan tanah yang ada pada akarnya, kemudian diaklimatisasi selama satu minggu. Aklimatisasi dilakukan dengan cara menanam eceng gondok pada air bersih selama satu minggu.

Tahap penelitian utama dilakukan dengan menimbang eceng gondok terlebih dahulu untuk mengetahui massa awal dari eceng gondok. Tahap berikutnya adalah mengisi keempat wadah masing-masing 4 perlakuan :

a. Wadah 1 diisi dengan 10 liter air kanal Pampang (sebagai blanko untuk kontrol)

b. Wadah 2 diisi dengan 10 liter air kanal Pampang dan 3 eceng gondok

c. Wadah 3 diisi dengan 10 liter air kanal Pampang dan 5 eceng gondok

d. Wadah 4 diisi dengan 10 liter air kanal Pampang dan 7 eceng gondok

Air kanal Pampang pada keempat Wadah tersebut dianalisa dengan spektrofotometer selama 10 hari yaitu pada hari ke 0, 2, 4, 6, 8, 10.

Tahap akhir dilakukan dengan pengolahan dan analisis data.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Uji Pendahuluan

Hasil pemeriksaan kadar fosfat pada uji pendahuluan dapat dilihat pada tabel 1.

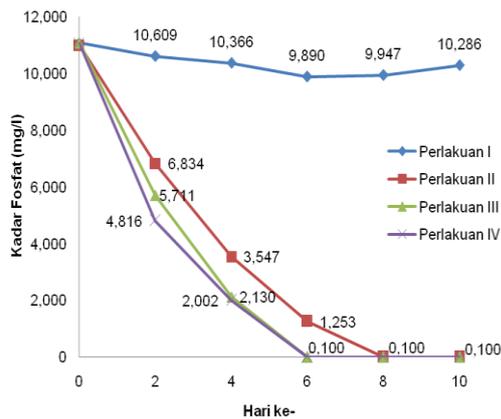
**Tabel 1.** Uji Pendahuluan Kadar Fosfat

Titik Pengambilan sampel	Hasil Pengukuran Fosfat (mg/l)		
	I	II	Rata-rata
1. Hulu	9,986	10,002	9,994
2. Tengah	8,342	8,415	8,379
3. Hilir	11,112	11,075	11,094
<b>Jumlah</b>	<b>29,440</b>	<b>29,492</b>	<b>29,466</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>9,813</b>	<b>9,831</b>	<b>9,822</b>

Pada Tabel 1. terlihat kadar fosfat pada ketiga titik pada air kanal Pampang melebihi standar baku mutu air yaitu lebih dari 0,2 mg/l (PP. No.82 Tahun 2001). Oleh karena itu air kanal Pampang sebaiknya diolah segera agar kadar fosfatnya berkurang hingga memenuhi kadar baku mutu air sehingga tidak mencemari lingkungan dan tidak merusak ekosistem air.

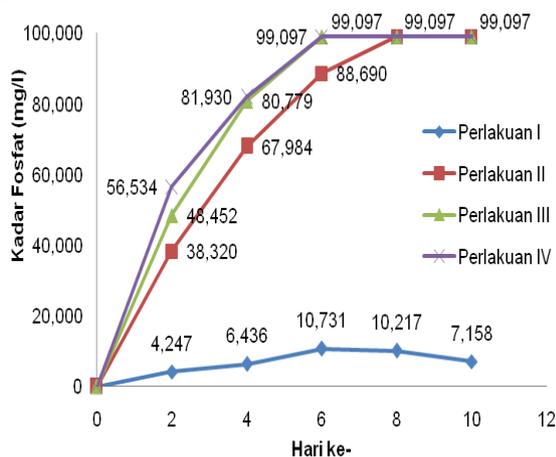
#### Fitoremediasi

Besarnya kandungan fosfat pada keempat perlakuan air kanal Pampang selama 10 hari dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik Kandungan Fosfat pada 4 Perlakuan

Efisiensi penyerapan fosfat untuk semua perlakuan selama 10 hari yaitu pada hari ke-0, 2, 4, 6, 8 dan 10 dapat dilihat pada gambar 4



**Gambar 4.** Grafik Efisiensi Penyerapan Fosfat pada 4 Perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian ini, fitoremediasi yang paling efektif adalah fitoremediasi pada perlakuan II (195,22 gram tumbuhan eceng gondok pada 10 liter air kanal Pampang) sebab pada rasio perlakuan ini, dengan hanya menggunakan 3 eceng gondok mampu menurunkan kadar fosfat hingga memenuhi standar baku mutu air dalam waktu 8 hari, yang hanya berselisih 2 hari dibanding dengan perlakuan lain yang menggunakan eceng gondok dengan jumlah yang lebih banyak. Pertimbangan lain yaitu bila eceng gondok yang

digunakan terlalu banyak maka dapat mengakibatkan dampak negatif seperti pengurangan cahaya dan oksigen yang masuk ke dalam air kanal Pampang kota Makassar sehingga mengganggu ekosistem kehidupan di dalam air. Dampak negatif lain berupa pendangkalan air kanal Pampang yang dapat mengurangi fungsi kanal Pampang untuk menampung air dan menghubungkannya ke laut dalam hal penanganan masalah banjir kota Makassar. Dipilihnya rasio pada perlakuan II yang menggunakan eceng gondok lebih sedikit (195,22 gram tumbuhan eceng gondok pada 10 liter air kanal Pampang) tidak mengakibatkan pendangkalan yang terlalu besar untuk kanal Pampang Makassar.

Menangani hal dampak negatif yang mungkin terjadi akibat fitoremediasi ini, timbul pemikiran kami untuk menyarankan fitoremediasi menggunakan eceng gondok ini hendaknya dilakukan pada suatu kolam yang dibuat pada bagian hilir kanal Pampang mengingat masih banyaknya lahan kosong pada bagian tersebut yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan kolam pengolahan limbah kimia maupun limbah padat untuk mengatasi pencemaran. Air kanal Pampang pada bagian hilir sebelum ke laut hendaknya ditampung pada suatu kolam yang terdapat filter penyaring limbah padat yang dipasang pada kedua ujung kolam yang dilengkapi dengan pengangkat sampah pada filter untuk mengangkat sampah tersebut dan menampungnya ke waste container sebelum dibawa ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Padat Antang kota Makassar. Sampah padat tersebut dapat mengganggu ruang tanaman eceng gondok dan mencemari air kanal Pampang. Kedua filter pada ujung kolam juga berfungsi sebagai penahan tanaman eceng gondok agar tidak keluar dari kolam. Diantara filter tersebut, ditebar tanaman eceng gondok dengan rasio perbandingan 195,22 gram

tumbuhan eceng gondok pada 1 dekaliter air kanal Pampang. Kolam tersebut dikeruk secara rutin untuk menghilangkan padatan pada dasar kolam akibat pendangkalan oleh tanaman eceng gondok. Dengan demikian fungsi fitoremediasi ini dapat tercapai tanpa mengakibatkan dampak lain yang negatif untuk kanal Pampang kota Makassar.

### KESIMPULAN

1. Kadar fosfat pada air kanal Pampang kota Makassar adalah :
  - a. Hulu : 9,994 mg/l
  - b. Tengah : 8,379 mg/l
  - c. Hilir : 11,094 mg/l
2. Efisiensi penyerapan fosfat pada air kanal pampang yang paling efektif adalah dengan fitoremediasi menggunakan rasio 3 tumbuhan eceng gondok (195g) pada 10 liter air kanal Pampang kota Makassar dengan nilai penyerapan fosfat sebesar 99,097% selama 8 hari.

### UCAPAN TERIMA KASIH

penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua penulis yang senantiasa mencurahkan doa, kasih sayang, dukungan dan semangat.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Masrurah Mokhtar, MA, selaku Rektor Universitas Muslim Indonesia Makassar.
3. Bapak H. Zakir Sabara HW, ST, MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia Makassar sekaligus sebagai pembimbing II kami atas arahan dan bimbingannya selama penulis menyelesaikan penelitian ini.
4. Ibu Dr. Nurjannah, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia Makassar.
5. Ibu Setyawati, ST, MT selaku Pembimbing I atas arahan dan bimbingannya selama penulis menyelesaikan penelitian ini.

6. Dosen, Karyawan dan staff Universitas Muslim Makassar Indonesia atas segala arahan dan bimbingannya.
7. Teman-teman mahasiswa Teknik Kimia yang telah mendukung dan membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asmadi and Suharno, "Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah," *Gosyen Publ.*, 2012.
- [2] I. Komang, T. Suarbawa and M. Ali, "Anaerob Fixed Bed Reaktor Untuk Menurunkan COD, Fosfat ( $PO_4$ ) Dan Deterjen (LAS)," *Envirotek, J. Ilmiah Tek. Ling. vol. 6, no. 2, pp. 65-72*, 2014.
- [3] C. A. Stefhany, M. Sutisna, and K. Pharmawati, "Fitoremediasi Phospat dengan menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok ( *Eichhornia crassipes* ) pada Limbah Cair Industri kecil Pencucian Pakaian ( Laundry )," vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2013.
- [4] C. Puspitahati and D. Bambang, "Studi Kinerja Biosand Filter Dalam Mengolah Limbah Laundry Dengan Parameter Fosfat," *J. Tek. Lingkungan*, vol. 2, no. 2, pp. 1–12, 2012.
- [5] M. A. Subroto, "Fitoremediasi. Dalam Prosiding Pelatihan dan Lokakarya Peranan Bioremediasi Dalam Pengelolaan Lingkungan," in *Pelatihan dan Lokakarya Peranan Bioremediasi Dalam Pengelolaan Lingkungan.*, 1996.
- [6] S. B. Rondonuwu, "Fitoremediasi Limbah Merkuri Menggunakan Tanaman Dan Sistem Reaktor," *J. Ilm. Sains*, vol. 14, no. 1, pp. 52–59, 2014.
- [7] F. Mahmilia, "Perubahan Nilai Gizi Tepung Eceng Gondok Fermentasi dan Pemanfaatannya sebagai Ransum Ayam Pedaging," *JITV*, vol. 10, no. 2, pp. 90–95, 2005.
- [8] G. Maps, "Google Maps Kanal Pampang," *Google*, 2016. .