

## Analisis Penurunan Kadar Cr, Cd DAN Pb Limbah Laboratorium Dasar Ppsdm Migas Cepu Dengan Adsorpsi Serbuk Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*)

Rivaldo Herianto\*, M. Arsyik Kurniawan

<sup>a</sup>Program Studi Kimia, Universitas Islam Indonesia Kampus Terpadu UII, Jl. Kaliurang Km 14, Sleman, Yogyakarta 55584

\*e-mail: [heriantorivaldo@gmail.com](mailto:heriantorivaldo@gmail.com)

### INTISARI

Beragam bahan kimia berbahaya digunakan dalam kegiatan di laboratorium. limbah laboratorium memiliki kekhususan sebab biasanya jumlah limbah tidak banyak namun memiliki keragaman yang sangat tinggi. Jenis bahan yang digunakan dapat berubah dari waktu ke waktu bergantung aktivitas dalam laboratorium tersebut. Telah dilakukan penelitian tentang pengolahan penurunan kadar limbah laboratorium dasar PPSDM CEPU dengan menggunakan serbuk eceng gondok. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis dengan variasi dosis serbuk eceng gondok (*Eichornia crassipes*) yang tepat dalam proses pengolahan penurunan kadar limbah lab. Parameter uji yang diamati adalah Cd, Cr dan Pb dengan menggunakan metode analisis AAS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektifitas penurunan kadar konsentrasi limbah laboratorium dasar PPSDM CEPU pada dosis serbuk 0,45 gram.

**Kata-kata Kunci :** Eceng gondok, Kadar Cd, Cr, Pb, Spektrofotometer Serapan Atom

### ABSTRACT

A variety of hazardous chemicals used in the laboratory. Laboratory wastes have specificity because usually the amount of waste is not much but it has a very high diversity. The type of the material used may change from time to time dependent activities in the laboratory. Has done research about the processing of basic laboratory waste levels decrease PPSDM CEPU by using powder water hyacinth. This research aims to get a dose of the powder dose variation with water hyacinth (*Eichornia crassipes*) the right in the process effluent levels decrease processing lab. The test parameters were observed was the Cd, Cr and Pb by using methods of the analysis of the AAS. The results showed that the effectiveness of laboratory waste concentration levels decrease basis CEPU on the dose powder PPSDM 0.45 grams.

**Key Words:** *Absorption Spectrophotometer Atomic, Eichornia crassipes, the levels of Cd, Cr, Pb.*

### 1. Pendahuluan

Air merupakan salah satu sumber kehidupan bagi umat manusia. Apabila air telah tercemar maka kehidupan manusia

akan terganggu. Hampir semua makhluk hidup di muka bumi ini memerlukan air, dari mikroorganisme sampai mamalia. Tanpa air tiada kehidupan di muka bumi ini (Fardiaz,

2003). Dewasa ini air menjadi masalah yang perlu mendapat perhatian yang seksama dan cermat. Pencemaran air merupakan masalah regional maupun lingkungan global yang sangat berhubungan dengan penggunaan lahan tanah atau daratan.

Beberapa jenis bahan kimia untuk pupuk dan pestisida pada lahan pertanian akan terbawa oleh air ke daerah sekitarnya sehingga dapat mencemari air permukaan dan menyebabkan erosi (Darmono, 2010). Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan manfaat dari eceng gondok (*Eichornia crassipes*). Syahrul (1998) menyatakan bahwa eceng gondok mampu tumbuh dengan baik dan menyerap zat organik non biodegradable yang terkandung dalam air limbah domestik dengan kadar COD kurang lebih 400 mg COD/L dengan syarat dipenuhinya unsur-unsur hara yang dibutuhkan dan tingkat keasaman diatur maksimum pada pH kurang lebih 8. Selanjutnya Nugraheni dan Trihadaningrum (2002) menjelaskan tingginya daya serap eceng gondok terhadap unsur Cd, Hg, dan Ni. Effendi (1983, dalam Nugraheni,2002) meneliti kemampuan penyerapan Na sebesar 9,8% dari 228,6 mg/L Na dan Cl 19,3% dari 628,1 mg/L Cl. Penelitian lain yang dilakukan oleh Hasim (2003) menyatakan

bahwa eceng gondok mampu menurunkan kadar besi (Fe).

Pengolahan air limbah menjadi air bersih dapat dilakukan dengan tiga cara yakni pengolahan secara fisik, kimia, dan biologi. Pengolahan yang paling sederhana dan tidak membutuhkan biaya adalah pengolahan secara biologi, salah satunya dengan menggunakan tumbuhan *Eichornia crassipes*. Metode yang akan dilakukan adalah adsorpsi dalam upaya untuk mengetahui penurunan kadar logam berat Pb, Cr dan Cd oleh tumbuhan *Eichornia crassipes* pada limbah cair laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU.

Penelitian bertujuan menentukan adanya kandungan logam berat khususnya Cd, Pb dan Cr pada limbah cair laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU, mengetahui pengaruh pemberian dosis serbuk eceng gondok (*Eichornia crassipes*) pada limbah logam berat khususnya Cd, Pb dan Cr pada limbah cair laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU. Dalam pelaksanaannya ditentukan kadar senyawa-senyawa penting limbah cair laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU sebelum dan sesudah pemberian serbuk eceng gondok (*Eichornia crassipes*).

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Alat

SSA SpectraAA 220FS, Oven pemanas, *stirrer* dan Pengaduk magnet, Saringan membrane 0,45  $\mu\text{m}$ , Pipet ukur 10 mL dan 100 mL, Erlenmeyer 125 mL dan 250 mL, Labu ukur 50 mL dan 100 mL, gelas beker 500 mL. Corong gelas.

### 2.2. Bahan

Bahan penelitian terdiri dari: air limbah cair laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU 500 mL, 200 gram serbuk daun Eceng gondok (*Eichornia crassipes*), Larutan induk Pb 1000 ppm, Larutan induk Cr 1000 ppm, Larutan induk Cd 1000 ppm, HCl 0,01 M 1 mL.

### 2.3. Metode

Tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) yang diperoleh, daunnya dipisahkan dari akar dan batangnya kemudian dicuci dengan aquades. Setelah itu daun tersebut dikeringkan dengan oven dengan suhu 90 °C selama 2 jam sampai diperoleh berat konstan. kemudian daun tersebut ditumbuk sampai halus dan kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 120 mesh setelah itu serbuk sisa kemudian diayak kembali dengan ayakan 150 mesh, sehingga serbuk akhir yang dihasilkan yakni berupa serbuk kasar atau disebut aksel. Kemudian serbuk dicuci

menggunakan HCl 1 mL untuk menghilangkan kontaminasi dalam serbuk, dan di oven kembali, didapat serbuk eceng gondok.

### 2.4. Tahap uji limbah dengan variasi dosis serbuk eceng gondok (*Eichornia crassipes*)

Air limbah yang mengandung Pb, Cd, dan Cr diambil sebanyak 50 mL masing-masing dimasukkan ke dalam erlemeyer 250 mL, kemudian ditambahkan serbuk daun eceng gondok dengan variasi dosis 0,25 gram, 0,35 gram dan 0,45 gram. Selama proses adsorpsi dilakukan pengadukan (pengocokan) dengan *stirrer* selama 60 menit. Setelah itu air limbah difiltrasi untuk memisahkan partikel serbuk eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan kemudian filtrat dianalisis.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Percobaan ini dilakukan di Laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU. Sampel yang digunakan berasal dari Limbah cair pada Laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU. Sampel limbah buangan bekas dari analisis pada laboratorium. Penelitian ini menggunakan metode adsorpsi dari serbuk eceng gondok (*Eichornia crassipes*).

Metode yang digunakan untuk analisis logam pada limbah cair Laboratorium adalah dengan metode Spektrofotometri

meter Serapan Atom (AAS) yang dilakukan di laboratorium. Spektrofotometer Serapan Atom merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk analisis kuantitatif. Analisis kuantitatif digunakan untuk mengetahui kadar dari suatu zat dari suatu sampel. Pada analisis ini, Spektrofotometer Serapan Atom digunakan untuk mengetahui kadar Cr, Cd dan Pb dari sampel limbah cair laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU yang diperoleh dari PPSDM MIGAS CEPU.

### 3.1 Preparasi Pembuatan Serbuk Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*)

Sampel eceng gondok berasal dari Desa Kelurahan Trembul Kecamatan Ngawen Blora. Sampel dipisahkan terlebih dahulu dari akar dan batang, kemudian sampel dicuci dengan aquades untuk menghilangkan kotoran pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*), keringkan dengan menggunakan suhu kamar yaitu 25-27 °C untuk mengurangi kadar air sebelum masuk oven. Setelah kering sampel dimasukkan kedalam oven dengan temperatur 90 °C selama 2 jam, fungsi dari pemanasan untuk menghilangkan kadar air dalam sampel secara maksimal. Setelah kering sampel ditumbuk dengan mortar agar menjadi serbuk. Serbuk yang sudah jadi dicuci dengan larutan HCL sebanyak 1ml untuk menghilangkan dari kontaminasi. Serbuk difiltrat kemudian di

masukkan kedalam oven kembali dengan temperatur 90°C selama 2 jam. Serbuk ditimbang dengan analitik dengan variasi dosis 0,25, 0,35 dan 0,45 gram.

### 3.2 Analisis Kandungan Logam Cr, Cd Dan Pb

Persamaan regresi linear kurva standar yang diperoleh dari grafik hubungan antara konsentrasi dan absorbansi deret standar konsentrasi Cd yaitu 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1,0 ppm, pada deret standar Pb dan Cr 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 dan 5,0 ppm, dimana  $Y = bx + a$ , maka diperoleh kurva baku masing-masing logam pada Gambar 1. Kandungan logam Cr, Cd dan Pb pada limbah cair laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kadar limbah cair laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU

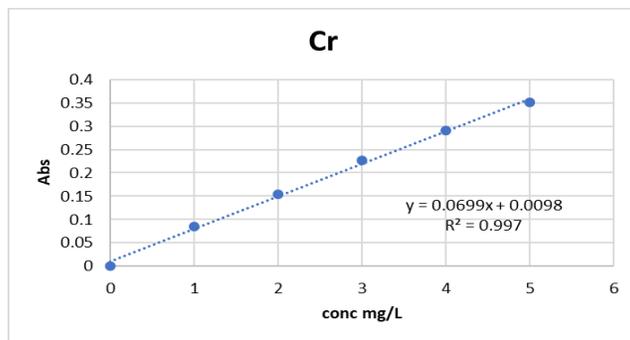
Kandungan limbah cair lab kimdas PPSDM CEPU	Kadar (ppm)
Pb	0,753
Cd	1,090
Cr	2,502

Hasil analisis untuk parameter Cr, Cd dan Pb pada limbah cair lab dasar ppsdm cepu menunjukkan bahwa kadar Cr terdapat pada sampel yaitu sebesar 2,502 ppm, Cd 1,090 ppm dan Pb 0,753 ppm, yang berarti limbah cair laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU menunjukkan adanya

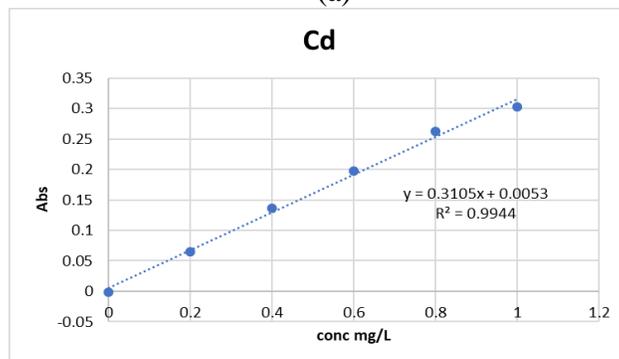
kandungan logam pada limbah cair tersebut setelah di analisis dengan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS). Dari data hasil penelitian didapatkan nilai korelasi antara absorbansi dengan kadar (ppm) Cr, Cd dan Pb dimana nilai R nya yaitu 0,997, 0,9944 dan 0,9987.

### 3.3 Adsorpsi Limbah dengan Serbuk Eceng Gondok

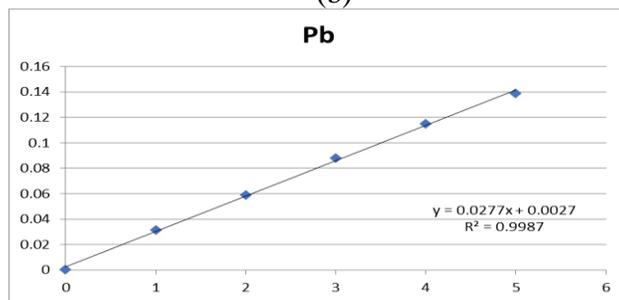
Setelah mengetahui kandungan logam pada limbah perlakuan selanjutnya ialah pemberian variasi dosis pada limbah cair yaitu 0,25, 0,35 dan 0,45 g. Dengan mengambil limbah 50 mL dimasukan ke dalam erlenmeyer 125 mL kemudian ditambahkan masing-masing serbuk eceng gondong (*Eichornia crassipes*) dengan variasi dosis. Setelah itu *stirerr* limbah yang sudah diberi serbuk selama 1 jam untuk maksimalkan adsorpsi pada limbah, kemudian disaring dan diambil filtrat dan dianalisis dengan AAS secara duplo hal ini diperlukan meningkatkan keakuratan analisis.



(a)



(b)



(c)

**Gambar 1.** Kurva baku untuk (a) Cr (b) Cd (c) Pb

**Tabel 2.** Penurunan kadar limbah setelah penambahan variasi dosis eceng gondok (*Eichornia crassipes*).

No	Jenis Logam	Kadar awal	Kadar setelah penambahan serbuk eceng gondok		
			0,25 g	0,35 g	0,45 g
			Rata-rata	Rata-rata	Rata-rata
1	Cr	2,502	<b>2,4355</b>	<b>2,3515</b>	<b>2,1135</b>
2	Cd	1,090	<b>0,949</b>	<b>0,941</b>	<b>0,935</b>
3	Pb	0,753	<b>0,674</b>	<b>0,670</b>	<b>0,669</b>

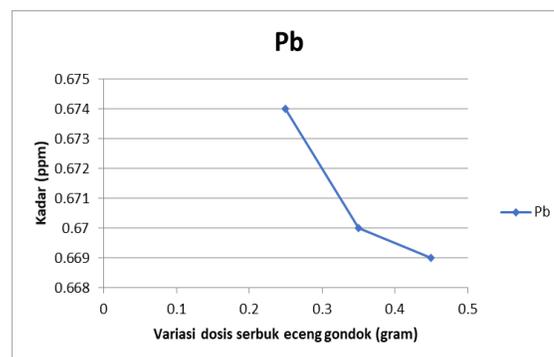
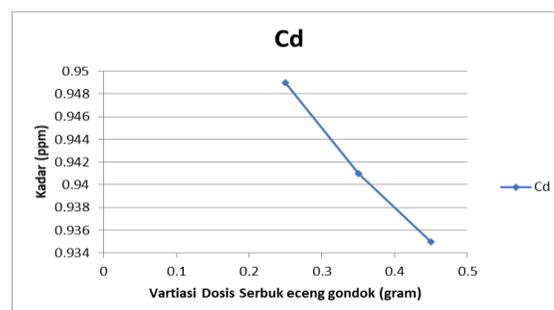
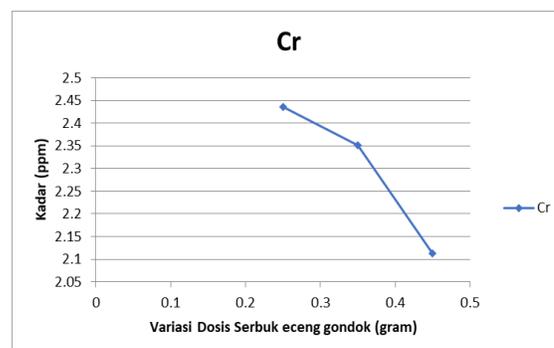
Hasil analisis menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom berdasarkan pemberian serbuk daun eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dapat dilihat, pada tabel 7.2 dosis serbuk 0,25 gram rata-rata penurunan kadar Cr yaitu 2,4355 ppm. Sedangkan pada pemberian serbuk 0,35 gram, rata-rata penurunan kadar Cr yaitu 2,3515 ppm.

Berdasarkan pemberian serbuk daun eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dapat dilihat penurunan kadar Cr, Cd dan Pb tertinggi yakni pada pemberian serbuk 0,45 gram dengan masing – masing rata – rata penurunan 2,1135, 0,935 dan 0,669. Sedangkan persen penurunan kadar Cr, Cd dan Pb terendah yakni pada pemberian dosis serbuk daun eceng gondok 0,25 gram dengan penurunan 2,4355, 0,949 dan 0,674.

Penurunan kadar Cr, Cd dan Pb setelah penambahan serbuk daun eceng gondok dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan grafik tersebut, maka dapat dilihat bahwa semakin tinggi pemberian jumlah dosis serbuk pada limbah cair laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU, semakin besar pula penurunan kadar Cr, Cd dan Pb.

Hal ini dapat disebabkan karena semakin tingginya tingkat dosis serbuk daun eceng gondok (*Eichornia crassipes*) yang di

berikan pada perlakuan, maka semakin tinggi pula daya serap serbuk daun eceng gondok (*Eichornia crassipes*) terhadap penurunan kadar logam khususnya pada Cr, Cd dan Pb.



**Gambar 2.** Penurunan kadar Cr, Cd dan Pb setelah pemberian serbuk eceng gondok (*Eichornia crassipes*).

Semakin banyak massa adsorben serbuk eceng gondok (*Eichornia crassipes*) maka lignin yang terkandung semakin banyak, sehingga kemampuan untuk

menyerap logam semakin sedikit karena lignin dapat menghambat adsorpsi dan menghalangi proses transfer ion kesisi aktif adsorpsi. Selain itu serat eceng gondok sebagian besar tersusun dari selulosa.

Selulosa merupakan senyawa organik yang terdapat pada dinding sel bersama dengan lignin berperan untuk mengokohkan struktur tumbuhan. Struktur selulosa terdiri atas rantai panjang dari unit-unit glukosa yang terikat dengan ikatan 1,4- $\beta$ -glukosida. Ditinjau dari strukturnya, selulosa memiliki potensi yang cukup besar untuk dijadikan sebagai media menyerap karena kaya akan gugus -OH yang dapat berinteraksi dengan komponen adsorbat.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama melaksanakan praktek di PPSDM Migas Cepu untuk analisis penurunan kadar limbah cair laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU dengan adsorpsi dari serbuk eceng gondok (*Eichornia crassipes*), dapat diambil kesimpulan berdasarkan berikut ini:

1. Limbah cair laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU terdapat logam berat dengan konsentrasi Pb, Cd dan Cr yakni sebesar 0,753, 1,090 dan 2,502 ppm.

2. Hasil analisis terhadap pengaruh pemberian dosis serbuk eceng gondok (*Eichornia crassipes*) pada limbah pemberian serbuk daun eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dapat dilihat penurunan kadar yang efektif Cr, Cd dan Pb yakni pada pemberian serbuk 0,45 gram dengan rata – rata penurunan 0,3885, 0,155 dan 0.084 ppm.
3. Hasil kadar limbah cair laboratorium dasar PPSDM MIGAS CEPU sebelum dan sesudah pemberian serbuk eceng gondok (*Eichornia crassipes*) pada logam Cr, dari 2,502 menjadi 2,1135. Cdm dari 1,090 menjadi 0,935 dan Pb, dari 0,753 menjadi 0,669.

#### Daftar Pustaka

- Darmono, 2010, Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam. Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Syahrlul M. 1998. *Pengaruh Waktu dan pH Terhadap Pengikatan Logam Berat Cd, Hg, dan Pb Oleh Eceng gondok (Eichornia crassipes)*. Disertasi IPB-UH.
- Fardiaz Srikandi. 2003. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius. Bogor
- Hasim. 2003. *Eceng Gongok Pembersih Polutan Logam Berat*. Kompas dalam kolom Inspirasi. Jakarta.
- Nugraheni P, Trihadaningrum, Y., Pengaruh Sifat Payau Dan Kesadahan Sumber Air oleh Eceng gondok. *Jurnal Kimia Lingkungan*. Vol.3, No.2, 2002.