

# Penyerapan Ion Logam Krom (III) Pada Tanah Gambut

Silvia Reni Yenti, Munaf Edison, Zein R, dan Admin Alif

Laboratorium Teknologi Produk  
Jurusan Teknik Kimia Universitas Riau  
Kampus Binawidya Jl. HR Subrantas Km. 12,5 Pekanbaru 28293  
E-mail :silvia@ft.unri.ac.id

## Abstract

Absorption of chromium metal ions (III) by peat (0.5 g) obtained on peat soil particle size 150  $\mu\text{m}$ , pH 5 metal ions, metal ion concentration of 20 ppm. The maximum absorption capacity of the peat soils of the ion chromium ion (III) 0.38 m/l. The efficiency of absorption of chromium metal ions (III) in soil peat 50.56%, while the efficiency of absorption of chromium metal ions (III) on humic acid standard of 67.31%. Peat applications as metal ion absorption of chromium (III) in waste water by 91.39%, whereas the absorption efficiency of metal ion chromium (III) in waste water with humic acid standard of 99.10%.

Keywords: *absorption, chrom (III), peat*

## 1. Pendahuluan

Beberapa tahun terakhir ini perhatian akan masalah pencemaran lingkungan dan pengaruhnya terhadap kesehatan manusia mendapat perhatian paling penting. Beberapa metoda seperti penukar ion, penyerapan oleh karbon dan pengendapan secara elektrolisa telah sukses digunakan untuk menghilangkan senyawa-senyawa beracun dari air limbah (Lanouette,1972). Sebaliknya penggunaan hasil-hasil pertanian dan limbahnya sebagai material untuk menghilangkan senyawa beracun telah mendapat perhatian besar dan banyak material telah diuji karena kandungan sejumlah gugus fungsi dan nilainya yang murah (Greene,1986).

Limbah dari hasil samping proses industri berupa limbah padat, limbah cair dan limbah gas sering dibuang tanpa dilakukan pengelolaan terlebih dahulu. Limbah cair pada umumnya mengandung komponen-komponen anorganik seperti senyawa metan, fenol, sianida dan pestisida serta komponen-komponen anorganik seperti logam-logam berat yang berbahaya bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya baik secara langsung ataupun bertahap (Greene,1986).

Beberapa material seperti limbah kulit apel, alga (Becker, 1982) lumut (low,1995), sabut kelapa, sekam padi (Munaf, 1997) dan khitosan telah diuji untuk menghilangkan logam-logam berat dalam air limbah. Proses penyerapan ion logam oleh material biologi dipercaya terjadi melalui proses absorpsi yang melibatkan gugus fungsi yang berhubungan dengan protein, polisakarida, gugus amino, karboksilat, hidroksida, sulfat, gugus sulfhidril dan biopolymer, lainnya yang ditemukan pada

sel dan dinding sel. Polifungsi dari biosorben kadang-kadang mempunyai kemampuan yang unik keuntungan lain dari jenis penyerap ini mereka dapat diregenerasi dan digunakan kembali (Greene, 1986).

## 2. Bahan dan Metode

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer serapan Atom model ALFA-4 (London Inggris), Pengayak (Octagon 200), kolom gelas, Neraca analitik, (Ainswortl), PH meter, oven listrik, kertas saring, kapas, peralatan gelas. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah  $\text{CdSO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HNO}_3$  asam humat, aquadest, dan tanah gambut .

### 2.1. Perlakuan terhadap gambut

Biomaterial yang akan diuji terlebih dahulu dibersihkan dan dikering anginkan dan kemudian dihaluskan dan diayak dengan ukuran 150 mikro meter. Gambut yang telah halus tersebut diekstrak dengan nitrat untuk membebaskan ion logam yang mungkin mengganggu dalam penyerapan ion logam yang akan ditentukan, setelah itu dicuci dengan aquades dan dikering anginkan dan siap digunakan sebagai penyerap

### 2.2. Penentuan kondisi optimum penyerapan

Untuk mengetahui kondisi serap gambut terhadap ion logam Krom(III) oleh material tanah gambut dilakukan dengan kolom gelas (aliran). Variable yang ditentukan adalah pH ion logam 3-8, ukuran 150-142 mikro meter,

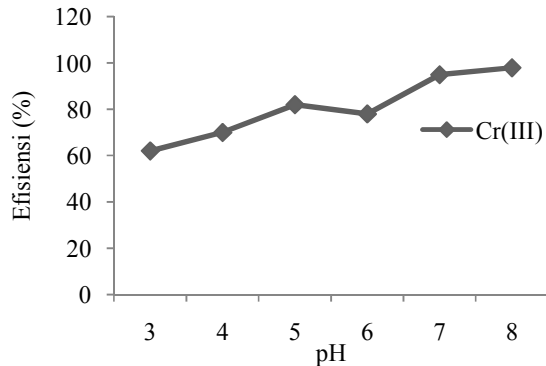
konsentrasi ion logam 20-50 ppm, masa biosorben 0,5-2 g, laju air 2-6 ml/menit, waktu kontak 10-90 menit.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Kondisi Optimum Penyerapan Ion logam Cadmium dan Krom Oleh Tanah Gambut

*Pengaruh pH larutan ion-ion logam terhadap penyerapan oleh tanah gambut.*

Daya serap gambut dipengaruhi oleh pH ion logam. pH merupakan daya serap optimum gambut seperti terlihat pada Gambar 1.

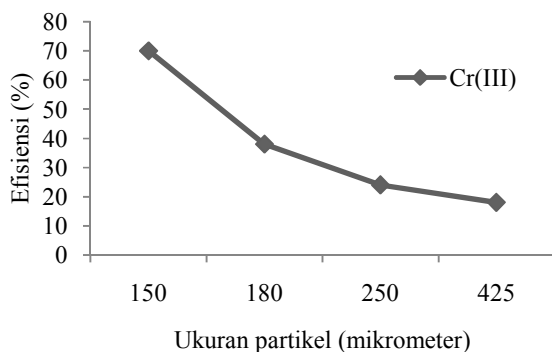


**Gambar 1.** Pengaruh pH larutan ion-ion logam terhadap penyerapan oleh tanah gambut

Untuk logam Krom(III) pada pH kurang dari 5 daya serapnya berkurang karena tanah gambut pada pH rendah akan terprotonasi sehingga komponen-komponen utama yang aktif sebagai penyerap akan dikelilingi oleh ion  $H^+$  yang menghalangi ion logam untuk berinteraksi pada gambut.

*Pengaruh Ukuran partikel tanah gambut.*

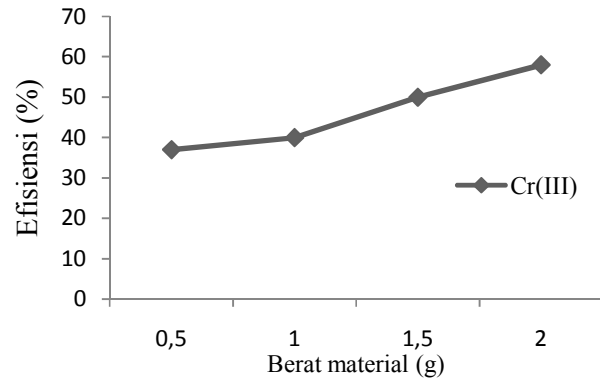
Luas permukaan adsorben akan dipengaruhi daya serap adsorben. Maka makin banyak tempat terjadi reaksi antara adsorben dengan ion logam yang dilewatkan, sehingga jumlah ion logam yang terserap lebih banyak. Dari gambar 2. dapat dilihat bahwa pengaruh ukuran partikel tanah gambut terhadap penyerapan ion logam diperoleh pada ukuran partikel 150  $\mu m$  dan memberikan efisiensi penyerapan optimum.



**Gambar 2.** Pengaruh ukuran partikel tanah gambut terhadap penyerapan ion logam krom(III)

*Pengaruh berat tanah gambut terhadap penyerapan ion logam Krom(III)*

Hasil pengukuran tanah gambut terhadap penyerapan ion logam Krom(III) pada tanah gambut dapat dilihat pada Gambar 3.

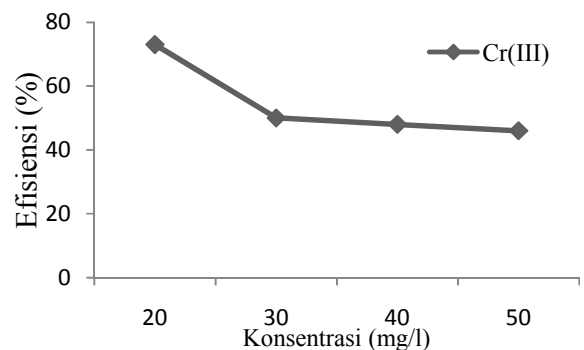


**Gambar 3.** Pengaruh berat tanah gambut terhadap penyerapan ion logam krom (III)

Semakin besar berat tanah gambut semakin besar pula penyerapannya. Bertambah beratnya tanah gambut sebanding dengan bertambahnya jumlah partikel dan luas permukaan tersebut menyebabkan daya serapnya semakin besar

*Pengaruh konsentrasi ion logam Krom(III) terhadap efisiensi penyerapan tanah gambut*

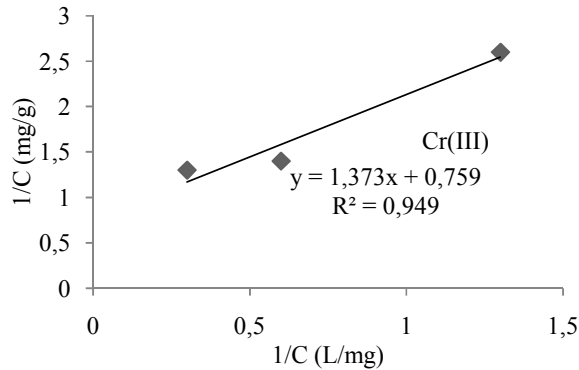
Dari Gambar 4 memperlihatkan semakin besar konsentrasi ion logam, maka efisiensi penyerapan gambut semakin menurun. pada konsentrasi rendah, ion logam akan terikat pada permukaan aktif gambut, bertambahnya konsentrasi maka ion logam akan terikat pada permukaan aktif adsorben sampai permukaan aktif adsorben telah terisi seluruhnya. Jika konsentrasi telah melebihi jumlah permukaan aktif, maka ion logam tidak akan terserap lagi sehingga efisiensi penyerapan akan berkurang.



**Gambar 4.** Pengaruh konsentrasi ion logam krom(III) terhadap efisiensi penyerapan tanah gambut

*Kapasitas penyerapan maksimum ion logam Krom(III) pada tanah gambut.*

Diperoleh konsentrasi yang dicari dengan persamaan isotherm Langmuir. Dari persamaan linier isotherm langmuir, didapatkan grafik antara  $1/q$  versus  $1/c$  gambar 5



**Gambar 5.** Kapasitas penyerapan maksimum ion logam krom(III) pada tanah gambut

Dari Gambar 5 dengan menggunakan persamaan linier isotherm langmuir, maka kapasitas serapan maksimum dan konstanta kesetimbangan dapat ditentukan seperti Tabel 1.

**Tabel 1.** Kapasitas penyerapan ion logam Krom(III) pada tanah gambut

Ion logam	Kapasitas serapan maksimum (mg/l)	Konstanta kesetimbangan (Kd)	Koefisien korelasi (r <sup>2</sup> )
Krom (III)	0,381	4.880	0,911

### 3.2. Aplikasi penyerapan terhadap larutan ion logam Krom(III) pada tanah gambut

Hasil penyerapan Krom oleh gambut dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Perbandingan hasil penyerapan ion logam Krom pada tanah gambut dan asam humat standar

Tanah gambut	Krom(III)
Konsentrasi sisa (ppm)	23.264
Efisiensi penyerapan	50.650
Asam humat	Krom(III)
Konsentrasi sisa (ppm)	31.280
Efisiensi penyerapan	67.310

Tabel 2 memperlihatkan perbandingan penyerapan ion logam Krom(III) oleh tanah gambut dengan asam humat standar. Hasil penyerapan antara tanah gambut dengan asam humat tidak memberikan perbedaan terhadap efisiensi penyerapan, hal ini menunjukkan bahwa kandungan terbesar yang terdapat pada tanah gambut adalah asam humat yang menyebabkan efisiensi penyerapan sangat baik, hal ini menunjukkan bahwa tanah gambut dapat digunakan sebagai bahan penyerap ion logam pencemar sebagai pengganti asam humat yang harganya mahal.

### 3.3. Aplikasi Gambut Sebagai Penyerap Ion Logam Krom Dalam Air Limbah

Hasil penyerapan ion logam Krom(III) pada sampel air limbah dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Perbandingan hasil penyerapan tanah gambut dan asam humat standar pada 100 ml sampel air limbah

Tanah Gambut	Krom(III)
Konsentrasi sisa (ppm)	0.756
Efisiensi penyerapan	91.39
Asam humat	Krom(III)
Konsentrasi sisa (ppm)	0,090
Efisiensi penyerapan	99,10

Dari Tabel 3 terlihat bahwa penyerapan ion logam Krom(III) pada air limbah memberikan efisiensi penyerapan yang tidak jauh berbeda.

## 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap penyerapan ion logam Krom(III) dapat disimpulkan :

Kondisi umum penyerapan Krom(III) oleh gambut (0,5 g) diperoleh pada ukuran partikel tanah gambut 150 µm, pH ion logam 5, konsentrasi ion logam 20 ppm. Kapasitas serapan maksimum untuk penyerapan Krom(III) 0,38 mg/l. Pada kondisi optimum tersebut gambut diaplikasikan dengan asam humat standar, maka efisiensi penyerapan ion logam Krom (III) pada tanah gambut 50,56%, sedangkan efisiensi penyerapan ion logam Krom(III) pada asam humat standar 67,31%. Aplikasi gambut sebagai penyerapan ion logam Krom (III) dalam air limbah sebesar 91,39%, sedangkan efisiensi penyerapan ion logam Krom (III) dalam air limbah dengan asam humat standar sebesar 99,10%. Dari hasil penyerapan ion logam oleh asam humat standar dan penyerapan ion logam dengan tanah gambut, maka gambut dapat digunakan sebagai penyerap alternatif ion logam pengganti asam humat.

## Daftar Pustaka

- Amin Becker E. W. 1982. Limitations Heavy Metal Removal from Waste Water by Means Alga. Environ. Sci. Technol (4): 459-465.
- Greene, B. Hosea, M. McPherson, R., dan Henzl, M. M. 1986. Interaction of Gold (I) and (III) Complexes with Alga Biomass. Environ. Sci. Technol (20): 627-631.
- K. S. Low, C. K. Lee, dan S. G. Tan. 1996. Sorption of Trivalent Chromium from Tannery Waste by Mass. Environ Technology (18): 449-454.
- Lanouette, Kenneth H. 1972. Removal Heavy Metals from Waste Water. Environ. Science and Technology (6): 518-521.

Munaf, E., dan Rahmiana, Zein. 1997. The use of rice husk for removal of toxic metal from waste water.

Environ. Technol (18): 1-4.