

REGENERASI ION TEMBAGA YANG DIPREKONSENTRASIKAN PADA SEKAM PADI

Edison Munaf^{1,*}, Umiati Lukman² dan Yumaihana^{1,a}

¹Laboratorium Kimia Lingkungan, FMIPA Universitas Andalas,
Padang 25163.

²Laboratorium Kimia Analitik, FMIPA Universitas Andalas, Padang
25163.

(Diterima 25 October, 1996; direvisi 15 December, 1996; disetujui 27
December, 1996).

INTISARI

Ion tembaga(II) yang diserap oleh sekam padi telah diregenerasi dengan menggunakan asam klorida, asam nitrat, asam sulfat dan campurannya. 10 mL ion tembaga(II) dengan konsentrasi 10 mg/L dialirkan kedalam kolom gelas (1 x 15 cm) yang telah diisi dengan sekam padi sebagai material penyerap. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa dengan menggunakan asam nitrat 1 mol/L, efisiensi regenerasi ion tembaga(II) yang diserap oleh sekam padi (180 μ m) mencapai 93,4%. Metoda ini telah diaplikasikan untuk mengelusi kembali ion tembaga(II) yang terdapat dalam air sumur yang telah diprekonsentrasikan dalam sekam padi.

Kata kunci : regenerasi, tembaga(II), sekam padi.

ABSTRACT

Copper(II) ion has been regenerated from rice husk by using hydrochloric acid, nitric acid, sulfuric acid and their mixtures. 10 mL of copper(II) ion with the concentration of 10 mg/L was flowed into the column (1 x 15 cm) packed with rice husk. The results shows that by using 1 mol/L nitric acid, regeneration efficiency of copper(II) ion was 93.4%. The method has been applied to regenerate copper(II) ion which was preconcentrated on rice husk.

*Koresponding author

^aAlamat sekarang, Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.

PENDAHULUAN

Beberapa problem yang timbul akibat adanya pencemaran lingkungan telah mendorong beberapa peneliti untuk mencoba menghilangkan senyawa-senyawa pengganggu yang bersifat racun seperti phenol, ammonia dan beberapa logam berbahaya yang berasal dari air limbah industri. Untuk tujuan tersebut, meskipun karbon aktif ataupun resin penukar ion buatan telah digunakan untuk perlakuan air limbah, tetapi karena harganya yang relatif mahal, maka beberapa peneliti telah mencoba untuk mencari material penyerap lain yang harganya relatif murah yang dapat digunakan untuk menyerap bahan-bahan pencemar beracun tersebut.

Penggunaan material biologi atau sisa hasil industri merupakan salah satu teknologi yang dapat dipertimbangkan, dan banyak dari material-material biologi tersebut telah diuji. Beberapa tahun belakangan ini sejumlah material seperti limbah apel (Maranan dan Sastre, 1991), daun teh (Tee dan Khan, 1988), lumut (Lee dan Low, 1989), kulit kacang (Low dkk., 1995), khitosan (Saucedo dkk, 1992), alga (Shengjun dan Holcombe, 1990) dan sekam padi (Suemitsu dkk, 1986; Munaf dan Zein, 1997; Munaf dkk, 1997) telah diuji dan digunakan untuk menyerap logam-logam berat dalam air limbah. Kami telah meneliti penggunaan sekam padi dalam berbagai ukuran partikel untuk menyerap logam berbahaya dan phenol dalam air limbah (Munaf dan Zein, 1997 serta Munaf dkk, 1997).

Penelitian ini bertujuan untuk mencari metoda yang efisien dalam regenerasi ion tembaga(II) yang diserap oleh sekam padi.

PELAKSANAAN PENELITIAN

Reagen dan peralatan

Reagen yang digunakan pada penelitian ini adalah reagen murni (pa). Semua reagen berasal dari E. Merck (Germany) kecuali jika disebutkan lain. Larutan standar tembaga(II) dengan konsentrasi 1.000 mg/L (Wako Chemical Industry, Osaka, Jepang) digunakan sebagai larutan standar induk.

Mesin pengayak model Ortagon 200 (Inggeris) dengan ukuran ayakan antara 150 - 425 um, digunakan untuk menyiapkan material penyerap dalam berbagai ukuran partikel. Konsentrasi tembaga(II) diukur dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom model 2580 (Perkin Elmer)

Cara Kerja

Sekam padi dengan ukuran partikel 150, 180, 250 dan 425 um masing-masingnya ditempatkan dalam gelas piala dan direndam dalam asam nitrat 0,1 mol/L selama 2 hari untuk menghilangkan pengaruh kation-kation lain

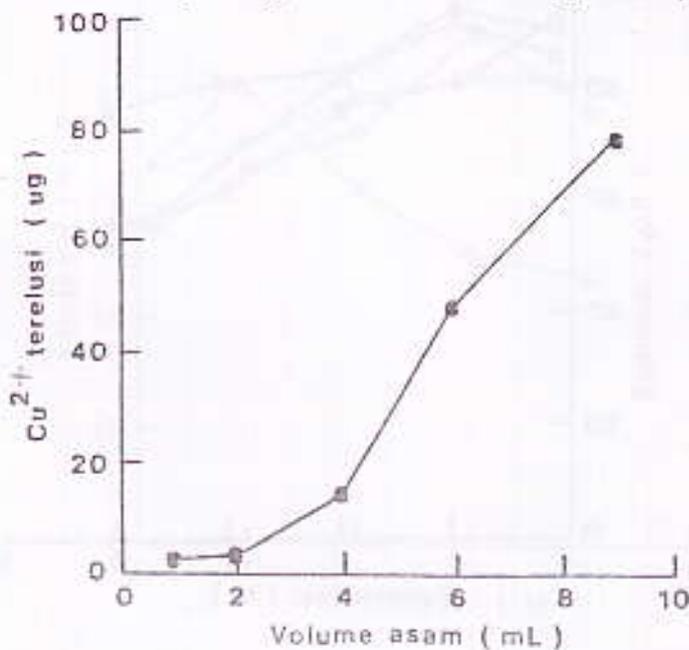
terutama kation tembaga yang terdapat pada sekam padi tersebut. Kemudian dicuci dengan air, methanol dan dikering anginkan. 2 g sekam padi yang telah ditreatmen ini ditempatkan dalam kolom gelas yang ujungnya telah diberi glas wool.

10 mL larutan tembaga(II) dengan konsentrasi 10 mg/L dialirkan kedalam kolom tersebut. Kemudian ion tembaga yang terserap diregenerasi dengan menggunakan asam khlorida, asam nitrat, asam sulfat dan campurannya masing-masing dengan volume 10 mL. Konsentrasi ion tembaga diukur dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang 324,7 nm.

HASIL DAN DISKUSI

Pengaruh variasi volume asam pada regenerasi

Volume asam yang digunakan untuk meregenerasi kembali ion yang terserap akan berpengaruh pada jumlah ion yang dapat dielusi. Pada penelitian ini dipelajari jumlah volume asam yang digunakan untuk mengelusi ion tembaga(II) yang diserap oleh sekam padi. Konsentrasi tembaga(II) yang digunakan adalah 10 mg/l. dengan volume 10 mL. Sebagai asam pengelusi

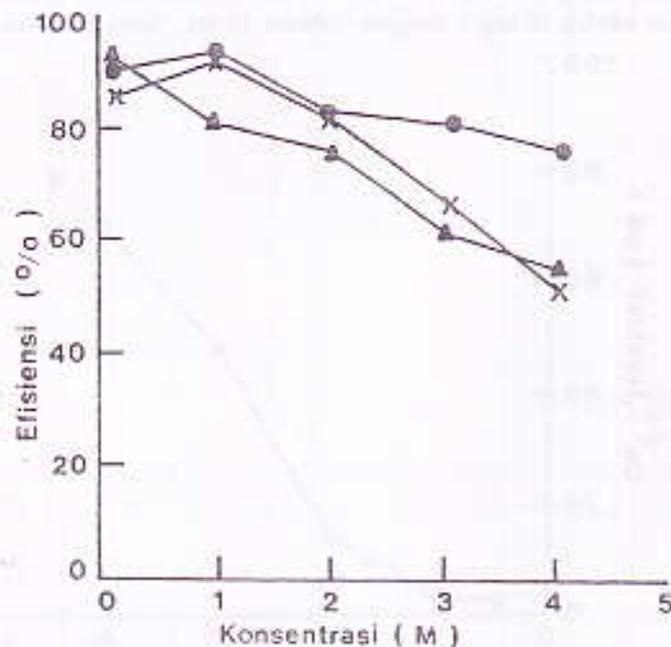


Gambar 1. Pengaruh volume asam pengelusi terhadap tembaga(II) yang terelusi.

digunakan asam klorida 0,1 mol/L dengan ukuran sekam padi 250 μm . Hasil percobaan dapat dilihat pada Gambar 1. Dari gambar 1 terlihat bahwa dengan menggunakan 1 mL asam pengelusi, hanya 0,01% tembaga(II) yang terelusi. Sedangkan jika digunakan 9 mL asam, jumlah tembaga(II) yang terelusi mencapai 79,8%. Volume asam pengelusi yang digunakan ini sudah maksimal, karena jika digunakan volume yang lebih besar lagi akan terjadi pengenceran. Untuk itu pada percobaan selanjutnya dipelajari pengaruh konsentrasi dan jenis asam pengelusi.

Pengaruh jenis asam pada regenerasi

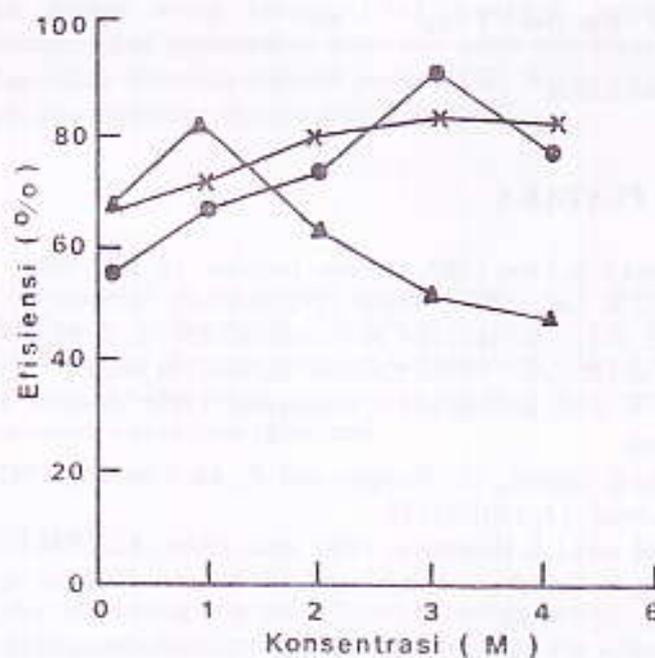
Pengaruh berbagai jenis asam seperti asam klorida, asam nitrat dan asam sulfat pada rentang konsentrasi 0,1 - 4,0 mol/L telah dipelajari pada regenerasi tembaga(II) yang terserap oleh sekam padi. Sekam padi yang digunakan sebagai bahan penyerap berukuran 150, 180, 250 dan 425 μm . Jika digunakan ukuran partikel sekam padi 150 μm , aliran fasa gerak sangat lambat, yaitu lebih kurang 5 menit pertetes. selanjutnya pada pengelusan dengan konsentrasi asam yang lebih besar akan menyebabkan terjadinya floating.



Gambar 2. Pengaruh jenis asam pada regenerasi dengan menggunakan ukuran partikel sekam 180 μm . ● = asam nitrat, x = asam klorida dan ▲ = asam sulfat.

Jika digunakan sekam yang berukuran 180 μm , maka efisiensi regenerasi optimum didapatkan jika digunakan asam nitrat dan asam klorida dengan konsentrasi masing-masingnya 1 mol/L. Sedangkan jika digunakan asam sulfat 0,1 mol/L, regenerasi mencapai tingkat efisiensi yang optimum yaitu sekitar 91,6%. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 2. Seperti terlihat pada gambar 2, jika digunakan konsentrasi asam 4 mol/L, maka pada ketiga jenis asam terjadi penurunan tingkat efisiensi menjadi sekitar 50 - 75%. Hal ini mungkin disebabkan karena rusaknya material sekam padi, jika digunakan asam dengan konsentrasi tinggi.

Jika digunakan material dengan ukuran 425 μm , maka efisiensi pengelusan berkurang menjadi 60, 65 dan 80% jika digunakan asam nitrat, asam klorida dan asam sulfat dengan konsentrasi masing-masingnya 1 mol/L. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3. Pengurangan ini mungkin disebabkan karena waktu kontak yang singkat antara asam pengelusi dengan material penyerap. Karena semakin besar ukuran partikel penyerap, maka kecepatan alir juga akan semakin bertambah yang berakibat singkatnya waktu kontak antara asam pengelusi dengan sekam padi.



Gambar 3. Pengaruh jenis asam pada regenerasi dengan menggunakan ukuran partikel sekam 425 μm . ● = asam nitrat, x = asam klorida dan ▲ = asam sulfat.

Aplikasi metoda

Metoda yang digunakan ini telah diaplikasikan untuk mengelusi "ion tembaga(II) yang berasal dari air sungai dan air sumur yang telah diprekonsentrasikan pada sekam padi. Untuk kesemua sampel yang dianalisa, dilewatkan pada kolom yang PPisi material dengan ukuran 180 um dan diregenerasi dengan asam nitrat 1 mol/L. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1. Dari tabel terlihat bahwa sebelum diprekonsentrasikan dalam sekam padi, kandungan tembaga(II) tidak dapat -dideteksi. Sedangkan setelah diprekonsentrasikan dan diregenerasi, maka hasil elusi yang terukur menunjukkan bahwa kadar tembaga(II) dalam sampel berada antara 0,1 - 0,6 µg/L.

Tabel 1. Hasil analisa sampel air

No.	S a m p e l	Konsentrasi A w a l	tembaga(II), µg/L Hasil regenerasi
1.	Sungai Pasar Pariaman	ttd	0,4
2.	Sumur Pasar Raya Padang	ttd	0,3
3.	Sumur Pasar Bukit Tinggi	ttd	0,6

ttd = tidak terdeteksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Lee, C.K. and K.S. Low. 1989. *Environ. Technol.*, 10, 395- 404.
- Low, K.S., C.K. Lee, and S.L. Wong. 1995. *Environ. Technol.*, 16, 877 - 883.
- Maranon, E. and H. Sastre. 1991. *Bioresource Technol.*, 1, 39 - 44.
- Munaf, E., and R. Zein. 1997a. *Environ. Technol.*, *in press*
- Munaf, E., R. Zein, Refilda and I. Kurniawan, 1997b. *Environ. Technol.*, *in press*.
- Saucedo, I, E. Guibal., C. Roulph. and P. Le Cloirec., 1992. *Environ. Technol.*, 13, 1101 - 1116.
- Shengjun, M and J.A. Holcombe. 1990. *Anal. Chem.*, 62, 1994 - 1997.
- Suemitsu, R, R. Uenishi, I. Akashi and M. Nakano. 1986. *J. Appl. Polym. Sci.*, 31, 75 - 83.
- Tee, T.W and A.R.M. Khan. 1988. *Environ. Technol. Lett.*, 9, 1223 - 1232.