Jurnal Kimia Andalas, ISSN 0853-8018
Volume 3, Nomor 2, Tahun 1997 (147-152)

POTENSI TANAH LIAT MERAH-KUNING DAN ABU-ABU SEBAGAI PENYERAP LOGAM MANGAN DAN PERAK

Yusri Gondok, Yeni Stiadi
Laboratorium Kimia Anorganik Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas, Padang 25163

(Diterima 23 Juni 1997, diperbaiki 24 Juli 1997, disetujui 30 Juli 1997)

INTISARI

Telah dilakukan penelitian penentuan kapasitas penyerapan dari tanah liat merah-kuning dan abu-abu terhadap ion-ion mangan dan perak. Metode penyerapan yang dipakai adalah sistim kolom semimikro dan dikombinasikan dengan spektroskopi serapan atom (AAS). Hasil penelitian menunjukkan perbedaan kondisi optimum dan kapasitas penyerapan dari kedua tanah liat tersebut terhadap ion-ion mangan dan perak.

ABSTRACT

It has been determined the adsorption capacity of metal ions by the clay. The adsorption method was used a semimicro colloum system it was combinated with spetroscopy method. The result of research indicate the different optimum condition and the adsorption capacity of both clays diffrence one and other to mangan and silver ions.

PENDAHULUAN

Pengolahan dan pengendalian limbah dalam suatu kegiatan industri/ korporat merupakan bagian integratif yang perlu dievaluasi dalam suatu penelitian sistematik. Pengkajian yang perlu dilakukan adalah evaluasi teknologi dan metode pengolahan serta pengendalian limbah yang dihasilkan industri sebagai salah satu aspek teknis dalam penelitian audit lingkungan.[1,2]

Tujuan pengolahan air limbah industri adalah untuk menurunkan kadar zat-zat pencemar yang terkandung di dalam air limbah industri sampai memenuhi persyaratan efluen yang berlaku. Proses pengolahan air limbah apapun tidak mungkin dapat menghilangkan sama sekali kadar zat pencemar, melainkan hanya dapat menurunkan sampai batas-batas yang diperkenankan oleh peraturan yang berlaku.[2,5]

Untuk penangulangan bahan-bahan pencemar yang terdapat dalam limbah industri telah dilakukan dengan berbagai metode. Sampai saat ini telah diketahui metode penyerapan ion logam pencemar menggunakan bahan penyerap karbon aktif, bentonit, zeolit, biosorben dan lain-lain. Kebanyakan bahan penyerap tersebut harus diperlakukan lebih baik sebelum digunakan[6].

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah liat merah-kuning dan abu-abu, asam sulfat, $MnSO_4.2H_2O$ dan $AgNO_3$. Alat yang dipakai adalah pengayak octagon 200, kolom semimikro(10 mm id.x150), neraca analitis, spektrometer serapan atom model ALPHA 4 dan peralatan gelas yang relevan.

Metoda

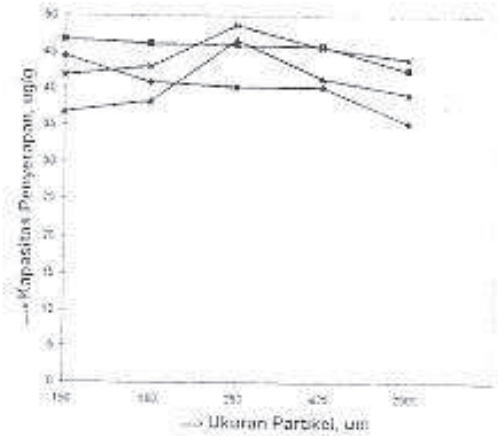
Tanah liat yang digunakan sebagai bahan penyerap diambil dari daerah Limau Manis Padang berwarna merah-kuning dan abu-abu. Tanah liat dikeringanginkan dan dihaluskan sampai ukuran partikel 150-180 um, 180-250 um, 250-425 um, 425- 2000 um dan besar dari 2000 um. Tanah liat diaktifkan terlebih dahulu dengan asam sulfat.

Sepuluh gram tanah liat, dimasukan ke dalam kolom semimikro yang bagian bawahnya telah dilapisi glas-wol. Selanjutnya 10 mL larutan mangan dan perak dengan konsentrasi 50 ppm dikontakkan ke dalam kolom. Kontak antara logam dan tanah liat dilakukan dengan berbagai selang waktu kontak. Sisa penyerapan ditampung dan volumenya dijadikan sama dengan yang semula. Konsentrasi logam ditentukan dengan menggunakan peralatan AAS. Dilakukan juga beberapa variasi lain yaitu volume dan konsentrasi adsorbat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1. memperlihatkan hubungan ukuran partikel bahan penyerap tanah liat merah kuning terhadap serapan ion logam mangan dan perak. Dari

Gambar 1. tersebut diketahui bahwa semakin besar partikel, akan terjadi penurunan kapasitas penyerapan tanah liat merah-kuning. Tanah liat berukuran 150-180 µm, mempunyai kapasitas penyerapan paling tinggi bila dibandingkan dengan yang ukuran 180-250, 250-425, 425-2000 dan > 2000 µm. Pada ukuran 150-180 µm tanah liat merah-kuning menyerap 44,429 µg ion Mn^{2+}/g tanah liat dan 46,724 µg ion Ag^{+}/g tanah liat.

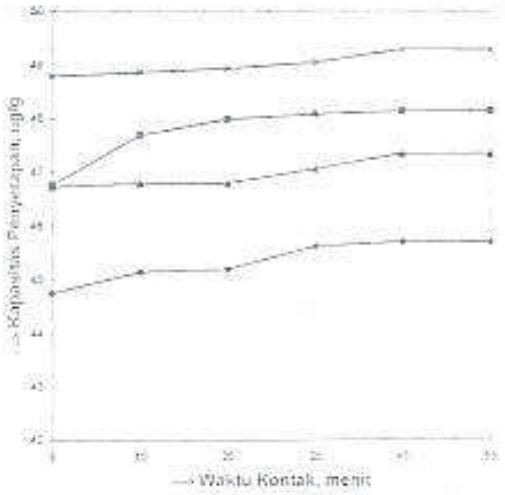


Gambar 1. Pengaruh ukuran partikel tanah liat terhadap penyerapan ion mangan dan perak dengan waktu kontak 5 menit
-_- tanah liat merah-kuning untuk ion Mn^{2+}
-|- tanah liat merah-kuning untuk ion Ag^{+}
-_- tanah liat abu-abu untuk ion Mn^{2+}
-*- tanah liat abu-abu untuk ion Ag^{+}

Kapasitas penyerapan ion-ion Mn^{2+} dan Ag^{+} oleh tanah liat abu-abu tidak begitu berbeda. Ion Mn^{2+} dan ion Ag^{+} masing-masing terserap 36,842 µg dan 41, 814 µg dalam 10 g tanah liat yang berukuran 250-425 µm. Selanjutnya penelitian ini, menggunakan ukuran partikel yang memberikan kapasitas penyerapan maksimum. Untuk tanah liat merah-kuning ukuran partikel yang dipakai adalah 150-180 µm dan untuk tanah liat abu-abu 250-425 µm. Pengaruh waktu kontak terhadap kapasitas penyerapan ion-ion mangan dan perak dapat dilihat pada Gambar 2. Lamanya waktu kontak antara adsorbat dan permukaan adsorben akan mempengaruhi nilai kapasitas penyerapan. Pada waktu kontak tertentu kapasitas penyerapannya akan mencapai tingkat maksimum.

Dari Gambar 2. ternyata pada waktu kontak 5 menit, 10 g tanah liat merah-kuning dapat menyerap 44,743 µg ion Mn^{2+} dan 46,751 µg ion Ag^{+}. Sedangkan tanah liat abu-abu menye-rap 46,715 µg ion Mn^{2+} dan 48,796 µg ion Ag^{+}. Kapasitas penyerapan kedua tanah liat ini terus meningkat

sampai waktu kontak 35 untuk tanah liat merah-kuning dan 45 menit untuk tanah liat abu-abu. Pada waktu yang lebih lama dari waktu kontak di atas kapasitas penyerapan tidak mengalami perubahan atau tetap. Hal ini disebabkan terjadinya kesetimbangan ion pada permukaan kedua tanah liat.



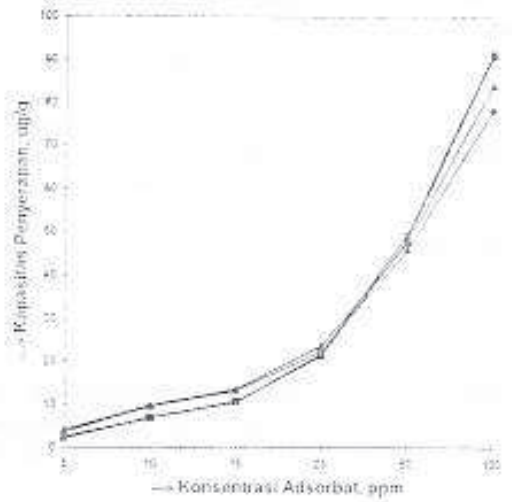
Gambar 2. Hubungan waktu kontak tanah liat dengan ion mangan dan perak terhadap kapasitas penyerapan
- _ - tanah liat merah-kuning untuk ion Mn^{2+}
-/- tanah liat merah-kuning untuk ion Ag^{+}
- _ - tanah liat abu-abu untuk ion Mn^{2+}
-*- tanah liat abu-abu untuk ion Ag^{+}

Untuk menentukan pengaruh volume adsorbat terhadap kapasitas penyerapan ion-ion Mangan dan perak oleh tanah liat, dilakukan dengan kondisi maksimum. Kondisi penyerapan tersebut adalah berat adsorben 10 g, konsentrasi adsorbat 50 ppm, ukuran partikel 250-425 um, sedangkan waktu kontak berturut-turut 35 menit dan 45 menit untuk tanah liat merah-kuning dan abu-abu.

Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa perubahan volume larutan adsorbat tidak merubah kemampuan kapasitas penyerapan tanah liat merah-kuning maupun abu-abu. Hal ini disebabkan mulai dari volume 5 mL dengan waktu kontak 35 dan 45 menit kemampuan penyerapan sudah optimum.

Pengaruh konsentrasi adsorbat terhadap kapasitas penyerapan ion logam mangan dan perak oleh tanah liat, dibuat pada kondisi penyerapan yang lain. Kondisi tersebut meliputi konsentrasi absorbat

bervariasi, adsorben 10 g, sedangkan kondisi lain sesuai dengan hasil yang telah didapatkan sebelumnya. Hasil penyerapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh konsentrasi adsorbat terhadap kapasitas penyerapan terhadap tanah liat merah-kuning dan abu-abu.
-▲- tanah liat merah-kuning untuk ion Mn^{2+}
-▼- tanah liat merah-kuning untuk ion Ag^{+}
-●- tanah liat abu-abu untuk ion Mn^{2+}
-■- tanah liat abu-abu untuk ion Ag^{+}

Dari Gambar 3. terlihat bahwa dengan meningkatnya konsentrasi adsorbat, semakin memperbesar kapasitas penye-rapan tanah liat merah-kuning dan abu-abu terhadap penye-rapan ion Mn^{2+} dan Ag^{+}. Pada konsentrasi adsorbat 5 ppm tanah liat merah-kuning tidak terserap sebanyak 1,478 ppm Mn^{2+} dan 3.171 ppm Ag^{+}. Sedang pada konsentrasi 100 ppm Mn^{2+} tersisa 21,814 ppm dan untuk Ag^{+} 8,859 ppm. Sementara tanah liat abu-abu untuk konsentrasi adsorbat 5 ppm tersisa 1,605 ppm Mn^{2+} dan 2.669 ppm. Untuk konsentrasi adsorbat 100 ppm ion Mn^{2+} yang tidak terserap sebesar 7,989 ppm. Dengan demikian pada konsentrasi adsorbat yang encer, kapasitas penyerapan kedua tanah liat lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih pekat. Hal ini disebabkan pada konsentrasi encer jarak antar partikel-partikel adsorbat dalam larutan dan jarak antara partikel adsorbat dengan permukaan adsorben, sehingga interaksi antara partikel-partikel adsorbat dengan permukaan adsorben berlangsung lebih lambat.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap penyerapan ion-ion logam mangan dan perak oleh tanah liat merah-kuning dan abu-abu Limau Manis, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kondisi optimum penyerapan dari tanah liat merah-kuning dan abu-abu berbeda satu dengan yang lain.
2. Lempung merah-kuning dan abu-abu, mempunyai kapasitas penyerapan yang cukup baik terhadap ion-ion mangan dan perak.
3. Kapasitas penyerapan maksimal tanah liat merah-kuning terhadap ion Mn^{2+} adalah 7.82 µg/g tanah liat dan terhadap ion Ag^{+} = 9,08 µg/g tanah liat, sedangkan untuk tanah liat abu-abu 8,40 µg Mn^{2+}/g dan 9,17 µg Ag^{+}/g tanah liat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bambang, P., Notoamidjojo, *Pengolahan Limbah Cair Terpusat Dalam Kawasan Industri*, Proyek Pengembangan Pusat Studi Lingkungan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, PP-KLH Lemlit dan LPM, Surabaya, 1990,
2. Djoni Hermana, *Evaluasi Teknologi dan Metoda Pengolahan Limbah*, Audit Lingkungan Dirjen Pendd. Tinggi PP-KLH Lemlit dan LPM, Surabaya, 1994,
3. Alaert, G. dan Sri Soemastri S., , *Metoda Penelitian Air*, Usaha Nasional, Surabaya, 1984
4. Soetiman, *Penanggulangan Limbah Industri dan Dam-paknya Terhadap Lingkungan*, Proyek Pengembangan Pusat Studi Lingkungan Dirjen Perguruan Tinggi dan PP-KLH Lemlit dan LPM, Surabaya, 1990.
5. Ahsanullah, M.dan G.H. Arnot, Accute Toxicyti of Copper, Cadmium andd Zink to Larvae of the Grab, Paragrapus Quadridentatus (H.Milne Edwards) and Implication of Water Quality Criteria, *Aust. J. Mar.*, Perth, 1978.
6. American Public Health Association, *Standard Method for the Examination of Water and Industrial Westes*, American Public Health Association, Inc., New York, 1992.
7. Soemarwoto, O.S., Zainal N., Djuaningsih dan Setiadi, , *Pengaruh Air Limbah Industri Terhadap Ikan Mas*, Lembaga Ekologi Unpad, Bandung, 1981.