

ADSORPSI ION Pb(II) OLEH LEMPUNG COKELAT ASAL DESA OUW KECAMATAN SAPARUA

Sunarti¹, Y. Utubira², C. Tehupeiloy³

^{1,2,3}*Department of Chemistry, FKIP, Pattimura University, Poka-Ambon*

Diterima 7 April 2011/Disetujui 8 Juni 2011

ABSTRACT

The adsorption capability of brown clay from Ouw village Saparua District has been researched. The adsorption was done by mixing clay into Pb solutions with pH variations are 3,4,5,6,7,8. The analysis result by using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) showed the adsorption capability of brown clay with pH variations respectively 192; 301,5; 980; 884,5; and 582 ppm. The optimum condition of Pb(II) ion adsorption is reached on 5 of pH.

Keywords: *Adsorption, Clay, Pb(II) ion, AAS*

ABSTRAK

Kemampuan adsorpsi dari lempung coklat asal desa Ouw kecamatan Saparua telah diteliti. Adsorpsi dilakukan dengan mencampurkan lempung ke dalam larutan Pb 30 ppm dengan variasi pH yaitu 3, 4, 5, 6, 7, dan 8. Hasil analisis menggunakan spektrofotometer serapan atom menunjukkan bahwa kemampuan adsorpsi lempung coklat pada berbagai variasi pH berturut-turut 192; 301,5; 980; 884,5; and 582 ppm. Kondisi optimum adsorpsi ion Pb(II) oleh lempung terjadi pada pH 5.

Kata kunci: *Adsorpsi, lempung, ion Pb(II), AAS.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara dengan sumber daya alam yang sangat berlimpah. Wilayah darat di negeri kepulauan ini mengandung begitu banyak mineral, salah satunya adalah lempung. Pada umumnya orang mengenal lempung sebagai material yang tidak bernilai, padahal sebenarnya lempung memiliki banyak kegunaan. Dalam kehidupan sehari-hari lempung banyak digunakan sebagai bahan pembuat batu bata, tembikar, dan genteng.

Perkembangan teknologi menyebabkan penelitian-penelitian diarahkan pada pemanfaatan sumber daya alam, tanpa kecuali lempung. Beberapa peneliti telah memanfaatkan lempung untuk mengadsorpsi logam-logam berat yang berbahaya, sebagai katalis, dan sebagai bahan penukar ion. Suharto, dkk (2005) telah melakukan penyerapan Besi(II) dalam air minum dengan berbagai jenis tanah, diantaranya tanah lempung, tanah lempung berpasir, dan tanah berpasir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penyerapan tanah lempung sebesar 98%, tanah lempung berpasir sebesar 76%, dan tanah berpasir sebesar 72%.

Sebagai adsorben lempung banyak dimanfaatkan untuk mengadsorpsi polutan seperti logam berat. Timbal merupakan logam berat yang sangat berbahaya sehingga keberadaanya di lingkungan perlu mendapat perhatian yang serius. Kemampuan adsorpsi lempung dipengaruhi oleh struktur Kristal lempung tersebut. Semakin tinggi kristalinitasnya maka kemampuan adsorpsinya semakin tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bijang (2008) terhadap lempung hitam dan coklat yang terdapat di desa Ouw Kecamatan Saparua menunjukkan bahwa lempung dari desa Ouw mengandung jenis mineral montmorilonit. Dari penelitian ini juga diketahui bahwa lempung coklat

memiliki kristalinitas yang lebih tinggi dibandingkan lempung hitam, sehingga diduga lempung coklat akan memiliki kemampuan adsorpsi yang lebih tinggi dari lempung hitam.

Berdasarkan informasi tersebut di atas maka telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan adsorpsi lempung coklat dari desa Ouw kecamatan Saparua terhadap ion Pb(II) dan mengetahui kondisi pH terjadinya adsorpsi optimum.

METODE PENELITIAN

Peralatan

Alat-alat: Cawan porselin, pengayak 200 mesh, neraca analitik, oven merk Memert, spektrofotometer serapan atom, seperangkat alat gelas, lumpang dan alu, desikator, retektor, dan pH meter.

Bahan

Bahan-bahan: Lempung coklat, akuades, HNO₃ 2%, buffer sitrat, buffer NaOH-KH₂PO₄, larutan induk Pb 100 ppm, dan kertas saring whatman no 42.

Prosedur Penelitian

1. Perlakuan awal

100 gram lempung coklat dikeringkan pada suhu 100°C. Kemudian lempung didinginkan dan dimasukkan dalam desikator. Selanjutnya lempung dihaluskan dengan mortar dan diayak dengan pengayak 200 mesh.

2. Adsorpsi ion Pb(II) oleh lempung coklat

Proses adsorpsi dilakukan dengan metode Batch. Sebanyak 200 mg adsorben diinteraksikan dengan 10 mL larutan Pb²⁺ 30 ppm dengan pH bervariasi yaitu 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 kemudian dikocok dengan retektor selama 180 menit. Campuran disaring dengan kertas saring whatman 42 dan konsentrasi ion Pb²⁺ dalam filtrate ditentukan dengan spektrofotometer serapan atom. Sebagai control (blanko) dilakukan perlakuan yang sama tapi tanpa penambahan adsorben untuk setiap titik pH.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Konsentrasi ion Pb(II) yang teradsorpsi oleh lempung coklat pada berbagai pH larutan

pH	Absorbansi		Konsentrasi yang terbaca (ppm)		Konsentrasi Ion Pb(II) yang teradsorpsi (ppm)
	kontrol	cuplikan	kontrol	cuplikan	
3	0,3095	0,2437	18,099 4	14,2514	192
4	0,3121	0,2089	18,251 4	12,2163	301,5
5	0,3360	0,0007	19,649 1	0,0409	980
6	0,3048	0,0022	17,824 5	0,1286	884,5

7	0,3025	0,0607	17,690 0	3,5497	707
8	0,3020	0,1029	17,660 8	6,0175	582

Berdasarkan data pada tabel 1 tampak bahwa adanya variasi pH menghasilkan konsentrasi ion Pb(II) yang teradsorpsi oleh lempung berbeda-beda. Pada pH 3 konsentrasi ion Pb(II) yang teradsorpsi sangat rendah yaitu sebesar 192 ppm. Pada pH 4 konsentrasi ion Pb (II) yang teradsorpsi mengalami peningkatan sebesar 301,5 ppm, dan terjadi adsorpsi optimum pada pH 5, yaitu sebesar 980 ppm. Pada pH 6, 7 dan 8 kemampuan adsorpsi mengalami penurunan dengan konsentrasi ion Pb(II) yang teradsorpsi berturut-turut 884,5; 707; 582 ppm.

Kemampuan adsorpsi lempung yang berbeda-beda pada berbagai variasi pH dapat dijelaskan berdasarkan kecenderungan sifat permukaan lempung maupun ion Pb(II) pada berbagai pH larutan. Pada pH kurang dari 5 akan menurunkan kemampuan adsorpsi ion Pb(II) karena terjadi interaksi tolakan elektrostatis antara situs aktif lempung dengan ion logam yang sama-sama bermuatan positif. Selain itu juga terjadi kompetisi antara ion Pb^{2+} dengan ion H^+ untuk berikatan dengan situs aktif pada lempung. Sehingga pada konsentrasi ion H^+ yang tinggi (pH rendah) jumlah ion Pb^{2+} yang teradsorpsi oleh lempung juga rendah.

Kenaikan pH khususnya pada pH 5 terjadi adsorpsi maksimum. Hal ini terjadi karena dengan naiknya pH akan menurunkan tingkat protonasi situs-situs aktif lempung oleh ion H^+ sehingga muatan parsial positif juga turun. Akibatnya pada pH ini adsorpsi ion logam berada pada kondisi paling optimum.

Pada pH relatif tinggi yaitu pH di atas 5, ion Pb(II) yang teradsorpsi mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena situs aktif lempung telah terjenuhkan oleh ion Pb(II). Selain itu pada pH 7 sebagian ion Pb(II) mulai mengendap sehingga ion Pb(II) yang berada pada larutan menjadi berkurang. Hal ini berlangsung sama dengan pada pH 8 dimana sebagian besar logam Pb berada sebagai endapan $Pb(OH)_2$. Hal ini nampak pada larutan yang semakin keruh yang menunjukkan konsentrasi $Pb(OH)_2$ semakin meningkat, sehingga jika dilakukan adsorpsi pada pH ini tidak akan efektif. Selain karena terbentuknya endapan, pada pH tinggi situs-situs aktif pada adsorben cenderung terdeprotonasi sehingga bermuatan parsial negative. Sedangkan logam Pb pada pH relatif tinggi (pH basa) akan berada dalam bentuk kompleks $Pb(OH)_4^{2-}$ dan $Pb(OH)_6^{4-}$. Hal ini mengakibatkan tolakan elektrostatis antara situs aktif lempung dengan logam Pb yang sama-sama bermuatan negatif, sehingga jumlah ion Pb(II) yang teradsorpsi makin rendah (Krisnastuti, 2005).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kemampuan adsorpsi lempung coklat dari desa Ouw dengan berbagai variasi pH berturut-turut; 192; 301,5; 980; 884,5; 707; dan 582 ppm.
2. Adsorpsi maksimum terjadi pada pH 5.

DAFTAR PUSTAKA

- Bijang, C. 2008. Karakterisasi Lempung Asal Desa Ouw-Saparua Maluku, Jurnal Kimia, Universitas Pattimura, Ambon.
- Krisnastuti, F.S.H., 2005, Kajian Kemampuan Adsorpsi Ion Logam Timbal(II) Oleh Silika Gel Terimmobilisasi Dithizon, Skripsi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

- Ola, D. Pius 2006, Immobilisasi Dithizon Pada Zeolit Alam Dengan Cara Refluks Untuk Adsorpsi ion Pb(II) dan Cd(II), Tesis S2, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sari, E.K., 2007, Kajian Pengaruh Perlakuan Asam dan Termal Terhadap Kiristalinitas Zeolit Alam dan Kapasitas Adsorpsinya dalam menyerap ion Pb (II), Skripsi, FMIPA, UGM, Yogyakarta.
- Suharto, Suyanta, dan Sari, P.Lis, 2005, Pemakaian Clay untuk Adsorpsi Fe dalam sumber air minum, Jurdik Kimia, FMIPA UNY.