



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL KIMIA 2011

**“ Penerapan Ilmu Kimia Dalam Menjawab
Tantangan Pembangunan Nasional “**



**Program Studi Pendidikan Kimia
Universitas Pattimura
Ambon, 28 Nopember 2011**

OPTIMASI MASSA LEMPUNG COKLAT DESA OUW-SAPARUA UNTUK ADSORPSI ION Pb (II)

¹Sunarti, ²Chentia Hitijahubessy

^{1,2}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan ilmu Pendidikan
Universitas Pattimura

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah massa optimum lempung coklat asal Desa Ouw-Saparua dalam mengadsorpsi ion Pb (II). Kandungan ion Pb (II) yang teradsorpsi dianalisis dengan spektrofotometer serapan atom, dengan variasi massa lempung yang digunakan adalah 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada massa lempung 0,2-0,6 gram kemampuan adsorpsi lempung meningkat karena semakin banyak ion Pb (II) yang diadsorpsi. Tetapi pada penambahan massa lempung 0,8-1,0 gram, ion Pb (II) hanya sedikit yang diadsorpsi. Dengan demikian kondisi optimum adsorpsi ion Pb (II) oleh lempung coklat asal Desa Ouw-Saparua diperoleh pada massa 0,6 gram pada pH 5 dalam waktu adsorpsi 3 jam dengan konsentrasi ion Pb (II) yang teradsorpsi adalah 0,1471 mg/g.

Kata kunci : Lempung, Adsorpsi, Pb, Spektrofotometer Serapan Atom.

PENDAHULUAN

Lempung mempunyai kemampuan mengembang karena ruang antar lapis (*interlayer*) yang dimilikinya, dan dapat mengakomodasi ion-ion atau molekul terhidrat dengan ukuran tertentu. Oleh karena itu, lempung montmorilonit dapat dimanfaatkan untuk mengadsorpsi logam berat, salah satunya yaitu logam Pb.

Desa Ouw-Saparua merupakan salah satu tempat penghasil lempung di Maluku. Lempung coklat dan lempung hitam asal desa Ouw-Saparua digolongkan ke dalam mineral jenis montmorilonit dengan kandungan alumina silikat kedua lempung itu adalah: lempung coklat mengandung Al₂O₃ sebanyak 24,38% dan SiO₂ sebanyak 55,36%; lempung hitam mengandung Al₂O₃ sebanyak 28,91% dan SiO₂ sebanyak 54,09%, serta lempung coklat memiliki kristalinitas yang lebih teratur dibandingkan lempung hitam (Bijang, 2008).

Kemampuan optimal lempung coklat sebagai adsorben, katalis, dan penukar ion ditentukan oleh kristalinitas (kesempurnaan kristal) lempung dan distribusi *exchangeable cations* pada struktur lempung. Kristalinitas lempung menentukan sisi aktif dan luas

permukaan dalam pori lempung, dimana semakin tinggi kristalinitas lempung maka jumlah sisi aktif semakin banyak dan luas permukaan dalam pori juga semakin besar sehingga kemampuan adsorpsinya semakin besar (Sari, 2007).

Adsorpsi lempung juga dipengaruhi oleh kondisi pH, waktu kontak, suhu adsorpsi dan massa adsorben. Pada peningkatan pH larutan, kemampuan lempung untuk mengadsorpsi semakin meningkat tetapi pada pH yang rendah permukaan lempung cenderung bermuatan positif sehingga adsorpsi sulit berlangsung. Waktu kontak yang semakin lama juga memberikan peningkatan adsorpsi pada lempung. Dengan bertambah lama waktu kontak maka semakin banyak penyerapan sehingga mencapai keseimbangan. Tetapi pada keadaan ini tidak terjadi lagi peningkatan adsorpsi. Selain itu, kenaikan suhu dapat menyebabkan penurunan kristalinitas lempung yang dapat terjadi pada kerusakan struktur. Semakin tinggi suhu maka kerusakan struktur lempung akan semakin besar. Dan pada peningkatan massa lempung yang digunakan sebagai adsorben dapat meningkatkan kemampuan adsorpsinya, tetapi jika telah mencapai keadaan optimal maka penggunaan lempung dengan massa yang lebih besar tidak memberikan peningkatan adsorpsinya (Sari, 2007).

Untuk mengetahui kondisi optimum adsorpsi lempung terhadap logam-logam berbahaya seperti ion Pb (II) dilakukan optimasi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi adsorpsi dan pada penelitian ini dilakukan optimasi massa lempung untuk adsorpsi ion Pb (II).

METODE PENELITIAN

Alat-alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: cawan porselin, pengayak 200 mesh, oven merek Memert, desikator, lumpang dan alu, penggojok horisontal, peralatan, gelas merek pyrex : labu takar, beker gelas, erlenmeyer, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) merek Shimadzu AA-6300, neraca analitik DAM Equipment Co. Ltd model AA (LE).

Bahan-bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: lempung coklat dari desa Ouw – Saparua, akuades, HNO_3 2 %, kertas saring whatman no. 42, larutan buffer pH 5, larutan induk Pb 1000 ppm.

PROSEDUR KERJA

Perlakuan awal

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

Adsorpsi Lempung Terhadap Ion Pb (II)

Proses adsorpsi dilakukan dengan metode Batch yaitu pengadukan campuran yang terdiri dari 10 mL larutan Pb²⁺ 30 ppm pada pH 5 dengan berat adsorben yang bervariasi (0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1,0 gram) selama 3 jam dengan menggunakan penggojok horisontal pada 200 rpm. Kemudian filtrat dipisahkan dari padatnya dengan penyaringan menggunakan kertas saring whatman. Filtrat yang diperoleh dianalisis dengan SSA untuk mengetahui konsentrasi ion Pb²⁺ sisa. Sebagai kontrol dilakukan perlakuan yang sama tetapi tanpa penambahan adsorben untuk setiap massa adsorben.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Konsentrasi ion Pb(II) teradsorpsi terhadap variasi berat lempung

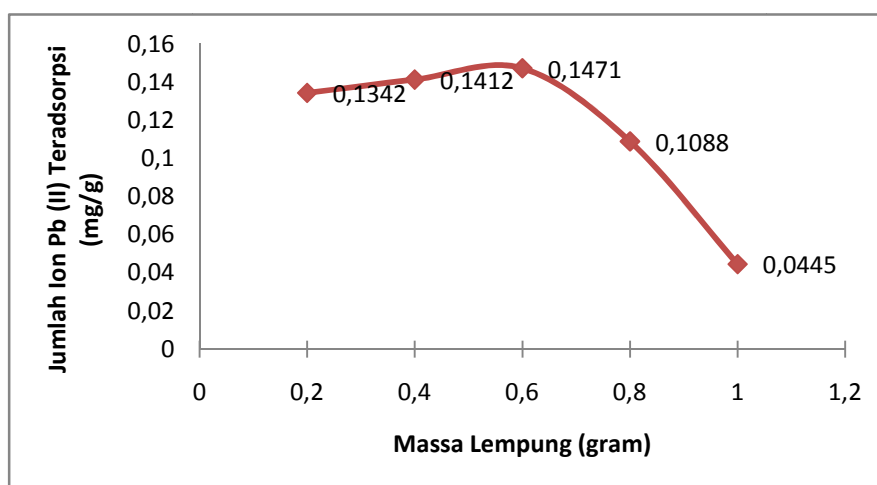
No.	Berat lempung (gram)	Absorbansi (A)	Konsentrasi Filtrat (ppm)	Konsentrasi ion Pb (II) teradsorpsi (mg/g)
1.	0,2	0,1074	6,2807	0,1342
2.	0,4	0,0567	3,3158	0,1412
3.	0,6	0,0024	0,1404	0,1471
4.	0,8	0,0045	0,2632	0,1088
5.	1,0	0,0772	4,5146	0,0445
6.	Blanko	0,1533	8,9649	-

Tabel.1 menunjukkan bahwa pada variasi massa adsorben ternyata diperoleh konsentrasi dan absorbansi ion Pb (II) yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa dengan variasi massa, kemampuan lempung sebagai adsorben dalam mengadsorpsi ion Pb (II) berbeda.

Dari hasil pengukuran pada massa adsorben 0,2 gram diperoleh konsentrasi ion Pb (II) pada filtrat adalah 6,2807 ppm, absorbansinya 0,1074 A dengan konsentrasi ion Pb (II) yang terserap oleh adsorben sebanyak 0,1342 mg/g. Pada massa adsorben 0,4 gram, konsentrasi ion Pb (II) pada filtrat mengalami penurunan yaitu 3,3158 ppm, absorbansinya juga mengalami

penurunan menjadi 0,0567 A dengan konsentrasi ion Pb (II) yang terserap oleh adsorben meningkat menjadi 0,1412 mg/g. Hal ini terjadi pula pada peningkatan massa adsorben menjadi 0,6 gram, konsentrasi dan absorbansi ion Pb (II) pada filtrat menjadi turun masing-masing 0,1404 ppm dan 0,0024 A sedangkan ion Pb (II) yang teradsorpsi meningkat menjadi 0,1471 mg/g. Hasil pengukuran konsentrasi dan absorbansi ion Pb (II) pada filtrat ini menjelaskan bahwa semakin bertambahnya jumlah massa adsorben maka konsentrasi dan absorbansi ion Pb (II) yang terdapat pada filtrat semakin kecil karena konsentrasi ion Pb (II) lebih banyak terserap oleh adsorben sehingga konsentrasi ion Pb (II) yang teradsorpsi semakin meningkat. Tetapi pada massa adsorben 0,8 gram, konsentrasi ion Pb (II) pada filtrat meningkat menjadi 0,2632 ppm dan absorbansinya menjadi 0,0045 A dan ion Pb (II) yang teradsorpsi mengalami penurunan menjadi 0,1088 mg/g. Peningkatan konsentrasi dan absorbansi ion Pb (II) pada filtrat terjadi juga pada massa 0,1 gram yaitu konsentrasi ion Pb (II) pada filtrat adalah 4,5146 ppm dan absorbansinya 0,0772 A dan konsentrasi ion Pb (II) yang teradsorpsi oleh adsorben mengalami penurunan menjadi 0,0445 mg/g. Dari hasil pengukuran konsentrasi dan absorbansi ion Pb (II) pada filtrat dengan massa adsorben 0,8 gram dan 0,1 gram menjelaskan bahwa pada massa adsorben 0,6 gram telah terjadi adsorpsi optimum ion Pb (II) oleh lempung sehingga pada massa 0,8 gram dan 1,0 gram ion Pb (II) yang teradsorpsi sedikit dan ion Pb (II) yang terdapat pada filtrat meningkat.

Hubungan massa lempung dengan ion Pb II yang teradsorpsi disajikan pada gambar berikut ini :



Gambar 2. Kurva Hubungan Pengaruh Massa Lempung terhadap Konsentrasi ion Pb (II) Teradsorpsi

Gambar 2. menunjukkan bahwa penggunaan massa adsorben lempung dari 0,2-0,6 gram memberikan peningkatan kemampuan adsorpsi terhadap ion Pb (II). Sedangkan penggunaan adsorben lempung dengan massa yang lebih besar lagi yaitu 0,8-1,0 gram ternyata memberikan penurunan kemampuan adsorpsi. Sehingga massa lempung yang optimum adalah pada massa 0,6 gram.

Penambahan massa adsorben akan memberikan situs aktif yang semakin banyak sehingga semakin banyak pula ion Pb (II) yang teradsorpsi. Terjadinya perbedaan hasil adsorpsi pada massa yang berbeda ini berkaitan dengan besarnya muatan dan jumlah pori yang terdapat pada lempung. Lempung memiliki muatan parsial negatif dalam struktur kerangka silika alumina sebagai penyusun utama mineral lempung. Muatan ini dihasilkan karena terjadi substitusi isomorfik antara Si^{4+} dan Al^{3+} pada kerangka silika alumina. Selain itu semakin banyak adsorben yang digunakan, semakin banyak pori lempung yang dihasilkan. Sehingga semakin banyak massa adsorben yang digunakan maka kemampuan adsorpsinya juga meningkat.

Pada penggunaan lempung dengan massa yang lebih besar lagi akan semakin banyak pula situs aktif pertukaran ion yang tersedia. Namun karena konsentrasi ion Pb (II) dalam larutan tetap dan semua ion telah teradsorpsi maka kenaikan massa lempung tidak memberikan peningkatan adsorpsi. Dari data yang diperoleh dapat diketahui bahwa massa lempung yang optimum dalam mengadsorpsi ion Pb (II) adalah 0,6 gram untuk setiap 10 mL ion Pb (II) 30 ppm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kondisi optimum adsorpsi ion Pb (II) oleh lempung diperoleh dengan menggunakan massa lempung 0,6 gram pada pH 5 dan waktu adsorpsi selama 3 jam dengan ion Pb (II) yang teradsorpsi adalah 0,1471 mg/g.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka disarankan : untuk dilakukan penelitian lanjutan menggunakan Lempung Desa Ouw-Saparua dalam mengadsorpsi logam berat lain selain Pb.

DAFTAR PUSTAKA

- Bijang, C. 2008. *Karakterisasi Lempung Asal Desa Ouw-Saparua Maluku*, Jurnal Kimia, Universitas Pattimura, Ambon.
- Foth, D. 1995. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*, Gadjah Mada University Press, Jokjakarta.
- Fransiska, S. H. K. 2005. *Kajian Kemampuan Adsorpsi Ion Logam Timbal (II) oleh Silika Gel Terimmobilisasi Dithizon*, Skripsi, Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta.
- Ola, D. Pius, 2006. *Imobilisasi Dithizon Pada Zeolit Alam dan Kapasitas Adsorpsinya Dalam Menyerap Ion Pb (II) dan Cd (II)*, Tesis, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta.
- Sari, E. K. 2007. *Kajian Pengaruh Perlakuan Asam dan Termal Terhadap Kristalinitas 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 dan Mn Dalam Sumber Air Minum*, Jurdik Kimia, FMIPA UNY.
- Suryatna. R. 1994. *Ilmu Tanah*, Penerbit Angkasa, Bandung.
- Tan, H. Kim, 1998. *Dasar-Dasar Kimia Tanah*, Penerbit Gajah Mada University Press, Jogjakarta
- Widodo, S. D, 1997. *Kemampuan Zeolit Alam Sebagai Penukar Kation Terhadap Ion-Ion Cu^{2+} , Mn^{2+} , dan Ni^{2+} Dalam Suatu Larutan*, Skripsi, FMIPA UGM, Jogjakarta.