STUDI OPTIMASI PENENTUAN Pb(II) SECARA VOLTAMMETRI STRIPPING ADSORPTIF (AdSV)

Skripsi ini diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas

Oleh :

DONAL CANDRA

05132039

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2010

STUDI OPTIMASI PENENTUAN Pb(II) SECARA VOLTAMMETRI STRIPPING ADSORPTIF(AdSV)

Oleh :
Donal Candra (05132039), Deswati,MS*., Prof.Dr . Hamzar Suyani**
*Pembimbing I, ** Pembimbing II

ABSTRAK

Penelitian terhadap optimasi penentuan konsentrasi Pb(II) secara voltammetri stripping adsorptif (AdSV) telah dilakukan. Metoda AdSV digunakan untuk menentukan Pb(II) dalam konsentrasi runut (*ultra trace*). Parameter yang dipelajari adalah jenis pengompleks, potensial akumulasi, waktu akumulasi, pH dan konsentrasi dari pengompleks. Dari hasil penelitian didapatkan calcon sebagai pengompleks yang cocok dan memberikan arus tertinggi, -0,6 V merupakan potensial akumulasi maksimum, waktu akumulasi 60 s, pH larutan 4, dan konsentrasi pengompleks 0,03 mM. pada kondisi optimum diperoleh standar deviasi relatif 2,27% pada pengukuran larutan standar 10 µg/L dengan 8 kali pengulangan. Metoda ini diaplikasikan pada penentuan Pb(II) dengan sampel air Sungai Batang Sidingin Lubuk Minturun dan air Muara Padang. Konsentrasi Pb(II) yang diperoleh pada sampel adalah 6,122 µg/L untuk air Sungai Batang Sidingin Lubuk Minturun dan 8,804 µg/L untuk air Muara Padang. Nilai perolehan kembali yang didapatkan dari sampel air Muara Padang adalah 98,16%.

Kata kunci : timbal(II), Voltammetri, stripping adsorptif.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sedikitnya terdapat 80 jenis dari 119 unsur kimia di muka bumi ini yang telah teridentifikasi sebagai jenis logam berat. Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat ini dapat dibagi dalam dua jenis. Jenis pertama adalah logam berat esensial, di mana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun. Contoh logam berat ini adalah Zn, Cu, Fe, Co, Mn dan lain sebagainya. Sedangkan jenis kedua adalah logam berat tidak esensial atau beracun, di mana keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya atau bahkan dapat bersifat racun, seperti Hg, Cd, Pb, Cr dan lain-lain[1].

Timbal merupakan salah satu logam berat yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Batas maksimum jumlah timbal pada air yang boleh dipakai untuk kebutuhan konsumsi air minum adalah 0,05 mg/L, lebih dari itu air minum tidak layak untuk di konsumsi[2].

Timbal (Pb) dan persenyawaannya dapat berada di dalam badan perairan secara alamiah dan sebagai dampak aktivitas manusia. Secara alamiah Pb dapat masuk ke badan perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Selain itu proses korofikasi dari bantuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin. Badan perairan yang telah kemasukan senyawa atau ion-ion Pb akan menyebabkan jumlah Pb yang ada melebihi konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian bagi biota perairan tersebut

Penentuan Pb telah banyak dilakukan dalam berbagai metoda analitis seperti spektrofotmetri, flame AAS setelah pre-konsentrasi, ICP yang diikuti langkah pre-konsentrasi, potensiometri dengan menggunakan elektroda selektif tembaga, dan voltammetri stripping adsorptif (AdSV). Di antara semua metoda tersebut, analisa stripping merupakan salah satu metoda yang paling baik dalam analisa logam. Hampir semua metoda penentuan Pb dalam jumlah yang sangat kecil memerlukan waktu yang cukup lama pada tahap pre-konsentrasi sebelum pengukuran. Pada

metoda AdSV tahap pre-konsentrasi (adsorpsi) lebih singkat, umumnya kurang dari 1 menit.

Pada metoda AdSV dibutuhkan ligan untuk membentuk kompleks dengan analit yang akan dianalisa. Dalam penentuan Pb(II) dengan metoda AdSV, ligan-ligan seperti catechol, 8-hidroksikuinolin, Thiourea, dan CSN^- telah dipelajari[3].
Pada metoda AdSV, selain pH dan konsentrasi pengompleks, waktu akumulasi dan potensial akumulasi merupakan faktor penting dalam pengukuran dengan metoda ini.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan bahwa timbal merupakan logam yang bersifat toksik. Keberadaannya di alam dalam jumlah runut atau sangat kecil. Oleh karena itu perlu diketahui dan di pelajari bagaimana mendapatkan kondisi optimum pengunaan metoda voltammetri stripping adsorptif dengan memvariasikan pengompleks, waktu akumulasi, potensial akumulasi, dan pH.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kondisi optimum dalam penentuan Pb(II) secara voltammetri stripping adsorptif. Dalam penelitian ini digunakan beberapa parameter dalam penentuan kondisi optimumnya, yaitu:

1. Pengaruh pH terhadap kondisi optimum pengukuran
2. Pengaruh potensial akumulasi terhadap kondisi optimum pengukuran
3. Pengaruh konsentrasi ligan terhadap kondisi optimum pengukuran
4. Pengaruh waktu akumulasi terhadap kondisi optimum pengukuran

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu "Studi Optimasi Penentuan Pb(II) Secara Voltammetri Stripping Adsorptif (AdSV)" dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi optimum pengukuran Pb(II) adalah menggunakan pengompleks calcon (*Eriochrome Blue Black R*) dengan potensial akumulasi -0,6 V, waktu akumulasi 60 detik, pH larutan 4 dan konsentrasi calcon 0,03 mM.
2. Standar deviasi relatif larutan standar Pb(II) 10 μg/L (n=8) adalah 2,27%.
3. Konsentrasi Pb(II) dalam sampel air sungai Batang Air dingin Lubuk Minturun adalah 6,112 μg/L, sedangkan dalam sampel air sungai Muara, Padang adalah 8,804 μg/L.
4. Nilai perolehan kembali metoda ini adalah 98,16 %.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka untuk penelitian selanjutnya disarankan:

1. Dalam pengukuran dianjurkan menggunakan larutan dalam keadaan *fresh*.
2. Untuk pengukuran larutan sampel dianjukan memperhitungkan juga pengaruh detergent
3. Mempelajari pengaruh matrik dan ion-ion pengganggu dalam pengukuran secara voltammetri stripping adsorptif.

DAFTAR PUSTAKA

1. A. Babaei, E. Shams, and A. Samadzadeh. Simultaneous Determination of Copper, Bismuth and Lead by Adsorptive Stripping Voltammetry in the Presence of Thymolphtalexone. *Anal. Sci.* 22: 955-959 (2006).

2. Keputusan Menteri Negara Lingkungan hidup Republik Indonesia Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.

3. H. A. Strobel, and W. R. Heinemann, *Chemical Instrumentation, A systematic Approach*, 3rd-ed, John Willey and Sons. New York, 1989, pp. 1071-1139

4. Arsyad, M. Natsir, *Kamus Kimia*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2001, hal 150-151

5. G. Shevla, Vogel, *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimakro*, edisi ke-5, Terjemahan L.Setionon dan A.H. Pudjaatmaka, PT. Kalman Media Pustaka, Jakarta, 1990, hal 207 – 212.

6. A. Rahman, *Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Beberapa Jenis Krustasea di Pantai Batakan dan Takisung Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan, Bioscientiae*, Jakarta, 2006,hal 93-101,

7. Pudjaatmaka. A. H. and Meity. T. Q., *Kamus Kimia*, Balai Pustaka, Jakarta, 2004, hal 356.

8. http://www.chemistryworld.de/cheminfo/0203-lex.htm

9. http://www.wikipedia.org/wiki/2,2' Bipyridine.html

10. http://www.wikipedia.org/wiki/8-hydroxyquinoline.html

11. R. Jugade dan P. Joshi Arun, Highly Sensitive Adsorptive Stripping Voltammetric Method for The Ultra Trace Determination of Chromium(VI). *Anal. Sci.* 22: 571-574 (2006).

12. E. Fischer, Constant M. G, V. Den Berg. Anodic stripping voltammetry of lead and cadmium using a mercury film electrode and thiocyanate. *Anal. Chim. Acta.* 385: 273-280 (1998).

13. J. Wang, *Analitycal Electrochemistry*, 2nd-ed. A John Willey and Sons, Inc., Publication, New York, 2000.

14. A. A. Ensafi, S. Abbasi, H. R. Mansour, I. M. Baltork, Differential Pulse Adsorption Stripping Voltammetric Determination of Copper(II) with 2-Mercaptobenzimidazol at a Hanging Mercury-Drop Electrode, *Anal. Sci.*, 12, 609-612, 2001.