

**STUDI OPTIMASI PENENTUAN Cu(II)
SECARA VOLTAMMETRI STRIPPING ADSORPTIF (AdSV)**

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh :

YUNITA SALMAH RITONGA

05132027



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

ABSTRAK

Studi Optimasi Penentuan Cu(II) Secara Voltammetri Stripping Adsorptif (AdSV)

Oleh

Yunita Salmah Ritonga (05132027), Dra. Deswati,MS^{*}, Prof.Dr. Hamzar Suyani^{*}

^{*}Dosen Pembimbing

Penelitian mengenai penentuan Cu(II) secara Voltammetri Stripping Adsorptif (AdSV) telah dilakukan. Metoda AdSV digunakan untuk menentukan tembaga dalam konsentrasi runtu. Parameter yang dipelajari adalah ligan, potensial akumulasi, waktu akumulasi, pH dan konsentrasi ligan. Dari hasil penelitian, didapatkan kalkon sebagai pengompleks yang memberikan arus puncak tertinggi, dan diperoleh kondisi optimum: potensial akumulasi -0,7 V, waktu akumulasi 60 detik, pH larutan 10 dan konsentrasi kalkon 0,12 mM. Pada kondisi optimum tersebut diperoleh standar deviasi relatif sebesar 4,27% pada pengukuran larutan standar Cu(II) 10 µg/L dengan 8 kali pengulangan ($n = 8$). Metoda ini diaplikasikan untuk penentuan langsung Cu(II) dalam Sungai Batang Air Dingin, Lubuk Minturun dan Muara Padang. Konsentrasi sampel yang diperoleh adalah 4,778 µg/L dan 5,189 µg/L untuk Sungai Batang Air Dingin dan Muara Padang berturut-turut. Nilai perolehan kembali dipelajari untuk sampel Muara Padang dan diperoleh 98,31 %.

Kata Kunci : Voltammetri stripping adsorptif, kalkon, tembaga

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tembaga (Cu) merupakan salah satu logam berat yang banyak dimanfaatkan dalam industri, terutama dalam industri elektroplating dan industri logam (alloy). Keberadaan tembaga dalam jumlah kecil sangat berguna bagi makhluk hidup karena merupakan logam berat *essensial*, tapi dalam jumlah besar dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan karena sifatnya yang toksik. Ion logam tembaga dapat terakumulasi di otak, jaringan kulit, hati, dan pankreas. Oleh karena itu perlu diperhatikan kadar Cu di dalam tubuh manusia agar tidak kurang atau berlebih. *World Health Organization* (WHO) menetapkan bahwa kadar tembaga dalam tubuh manusia adalah 800 – 1200 ppb. Konsumsi Cu dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan tembaga bersifat toksik dan menimbulkan gejala-gejala yang akut.¹ Keracunan dan akumulasi tembaga dalam tubuh manusia menimbulkan dampak kerusakan otak, dimana hampir 90% anak autis kelebihan zat tembaga.² Sementara itu, kadar maksimum dari tembaga yang diperbolehkan terkandung di dalam air minum menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 adalah 2 mg/L.³

Penentuan tembaga telah banyak dilakukan dalam berbagai metoda analitik seperti kromatografi ion (IC), Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectroscopy (ICP-AES), Spektroskopi Serapan Atom (AAS), Voltametri Stripping Anoda (ASV) dan Voltametri Stripping Adsorptif (AdSV).⁴ Di antara semua metoda tersebut, AdSV merupakan salah satu metoda yang paling baik dalam analisa logam, termasuk tembaga. Selain menganalisa senyawa anorganik, AdSV juga dapat digunakan dalam analisa senyawa organik dan anion. AdSV memiliki limit deteksi sangat rendah, spesifik dan selektif, biaya operasi murah dengan infrastruktur yang tidak rumit.

Dalam AdSV analit tidak akan membentuk amalgam, namun membutuhkan ligan untuk membentuk kompleks. Kompleks logam ini akan diserap ke permukaan elektroda, lalu dianalisa dengan teknik stripping.⁵ Dalam penentuan Cu(II) dengan metoda AdSV, ligan-ligan seperti Cathecol, Thiourea, Thymolphthalexone (TPN) dan 2-Mercaptobenzimidazol telah dipelajari.^{6,7,8}

Beberapa parameter yang mempengaruhi analisis dalam pengukuran menggunakan AdSV adalah pH, jenis ligan, konsentrasi ligan, potensial akumulasi dan waktu akumulasi.⁶

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, tembaga termasuk logam yang bersifat toksik dalam kadar yang berlebih. Diperlukan suatu metoda yang mempunyai selektifitas dan sensitifitas yang tinggi untuk mengidentifikasi logam tersebut. Salah satu metoda yang digunakan adalah Voltammetri Stripping Adsorptif. Oleh karena itu dalam penentuan Cu(II) secara AdSV perlu diteliti ligan yang dapat digunakan dan berapa potensial akumulasi, waktu akumulasi, pH dan konsentrasi ligan optimum yang digunakan sebagai parameter metoda AdSV.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ligan yang dapat digunakan dan berapa potensial akumulasi, waktu akumulasi, pH dan konsentrasi ligan optimum dalam penentuan Cu(II) secara Voltammetri Stripping Adsorptif, serta melihat ketelitian dan ketepatan metoda yang digunakan.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi dasar dalam penentuan Cu(II) secara voltammetri stripping adsorptif, sehingga dapat bermanfaat bagi masyarakat, pemerintah dan berbagai industri yang menggunakan metoda ini nantinya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dari keempat ligan yang digunakan, yaitu kalkon, bipyridin, oksin dan APDC, diperoleh kalkon sebagai ligan yang digunakan dalam optimasi penentuan Cu(II) secara voltametri stripping adsorptif. Kemudian didapatkan kondisi optimum potensial akumulasi -0,7 V, waktu akumulasi 60 detik, pH larutan 10, dan konsentrasi kalkon 0,12 mM.

Hasil penentuan standar deviasi relatif dilakukan pada konsentrasi larutan Cu(II) 10 µg/L dengan 8 kali pengulangan, diperoleh 4,27%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketelitian metoda sudah cukup baik. Metoda ini diaplikasikan pada sampel air Muara Padang, konsentrasi Cu(II) diperoleh 5,189 µg/L, dengan nilai perolehan kembali 98,31%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk mempelajari pengaruh matrik dan ion-ion pengganggu dalam pengukuran secara voltametri stripping adsorptif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Artikel "Pencemaran Logam Berat Juga Terdapat Dalam Makanan". (<http://www.berbagisehat.com/index.php/artcles/food-a-nutrition/214-pencemaran-logam-berat-juga-bisa-terdapat-dalam-makanan.html>) (15 Februari 2009 pukul 9.22 WIB)
2. Artikel "Gangguan Gizi pada Autisme". (<http://www.infosehat.com/index.php/artcles/info-gangguan-gizi-pada-autisme.html>) (13 Juni 2009)
3. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawas Kualitas Air Minum, 29 Juli 2009.
4. P. Gunkel, B. Fabre, G. Pardo, and J. Y. Baliteau, Ion Chromatographic and voltammetric determination of heavy metals in soils. Comparison with atomic emission spectroscopy, *Analisis*, 27, 823-828, 1999.
5. P. Protti, *Amel Electrochemistry, Introduction to Modern Voltammetric and Polarographic Analysis Techniques*, IV Edition, 2001.
6. R. Kalvoda, M. Kopanica, Adsorptive Stripping Voltammetry In Trace Analysis, *Pure & Appl. Vhem.*, 61, 97-112, 1989.
7. A. Babaci, E. Shams, and A. Samadzadeh, Simultaneous Determination of Copper, Bismuth and Lead by Adsorptive Stripping Voltammetry in the Presence of Thymolphalexone, *Anal. Sci.*, 22, 955-959, 2006.
8. 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.
9. 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 229 – 234.
10. Pudjaatmaka. A. H. and Meity. T. Q., *Kamus Kimia*, Balai Pustaka, Jakarta, 2004, hal 356.