

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

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh :

JENDRA SOVIA ELITA

05 132 049



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

ABSTRAK

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

Oleh

Jendra Sovia Elita (05132049), Prof.Dr. Hamzar Suyani*, Dra. Deswati,MS*

*Dosen Pembimbing

Penelitian mengenai penentuan Ni(II) secara Voltammetri Stripping Adsorptif (AdSV) telah dilakukan. Metoda AdSV digunakan untuk menentukan nikel dalam konsentrasi runtu (*ultra trace*) dengan DMG (*Dimetilglioksim*) sebagai pengompleks. Parameter yang dipelajari adalah potensial akumulasi, waktu akumulasi, pH dan konsentrasi pengompleks. Dari hasil penelitian diperoleh kondisi optimum: potensial akumulasi -0,7 V, waktu akumulasi 90 detik, pH larutan 9,5 dan konsentrasi pengompleks 0,1 M. Pada kondisi optimum tersebut diperoleh standar deviasi relatif sebesar 8,39% pada pengukuran larutan standar Ni(II) 10 µg/L dengan 6 kali pengulangan ($n = 6$). Metoda ini diaplikasikan untuk penentuan langsung Ni(II) dalam air Muaro Padang. Konsentrasi sampel yang diperoleh 2,533 µg/L. Nilai perolehan kembali dari metode diperoleh 101,62 %.

Kata Kunci : Voltammetri stripping adsorptif, DMG, nikel

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nikel adalah unsur kimia metalik dalam tabel periodik yang memiliki simbol Ni dan nomor atom 28. Dalam keadaan murni, nikel bersifat liat, tetapi jika dipadukan dengan besi, krom, dan logam lainnya, dapat membentuk baja tahan karat yang keras.

Nikel adalah logam silver-putih, yang keras, bersifat lunak, dan dapat dibentuk. Nikel merupakan suatu penghantar listrik dan panas yang baik. Dalam senyawa, nikel umumnya dikenal bervalensi dua. Nikel juga membentuk sejumlah campuran kompleks. Kebanyakan campuran nikel adalah hijau atau biru...^{1,2}

Logam-logam berat umumnya bersifat toksik (racun) dan kebanyakan di air dalam bentuk ion. Menurut Kementerian Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup (1990) sifat toksisitas logam berat dapat dikelompokkan ke dalam 3 kelompok, yaitu bersifat toksik tinggi yang terdiri dari atas unsur-unsur Hg, Cd, Pb, Cu, dan Zn. Bersifat toksik sedang terdiri dari unsur-unsur Cr, Ni, dan Co, sedangkan bersifat toksik rendah terdiri atas unsur Mn dan Fe.^{4,6}

Nikel bersifat toksik yang bisa menyebabkan asma, gangguan pada sistem pusat gelisah, infeksi kulit, kanker rongga hidung dan kanker paru-paru. Individu yang sensitif/peka menunjukkan suatu alergi yang mempengaruhi kulit mereka, yang dikenal sebagai dermatitis (infeksi kulit) seperti penggunaannya pada barang-barang perhiasan yang dipakai di telinga.

Kadar maksimum dari nikel yang diperbolehkan untuk air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan NOMOR 907/MENKES/SK/VII/2002 tanggal 29 Juli 2002 adalah 0,02 mg/L. Karena itu keberadaan nikel dan garam-garamnya harus selalu dipantau.^{5,6}

Penentuan nikel telah banyak dilakukan dalam berbagai metoda analitik seperti spektrofotometri, flame SSA (Spektroskopi Serapan Atom) setelah pre-konsentrasi, ICP (*Inductively Coupled Plasma*) yang diikuti dengan langkah pre-konsentrasi, potensiometri dengan menggunakan elektroda selektif nikel dan voltametri stripping adsorptif (AdSV). Metoda yang digunakan dalam menentukan kadar nikel ini adalah voltametri stripping adsorptif.

Metoda voltametri merupakan metoda elektroanalitik yang dapat memberikan manfaat dalam penentuan nikel, karena metoda ini dapat memberikan limit deteksi yang rendah dan pengerjaannya dapat dilakukan tanpa menggunakan metoda pemisahan terlebih dahulu. Voltametri didasarkan pada analisis sampel dengan mengontrol potensial elektrolisis, mengukur arus yang dihasilkan karena adanya ion logam yang tereduksi dan menempel pada permukaan elektroda.⁷

Pada metoda AdSV dibutuhkan ligan untuk membentuk kompleks dengan analit yang akan dianalisa. Adapun dalam penentuan nikel secara AdSV, seperti derivat oksim, 8-hidroksikuinolin, hidroksinaftil biru, kalkon dan derivat ditiokarbamat telah dipelajari.^{8,9}

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penentuan konsentrasi logam runtu khususnya nikel(II) secara voltametri stripping adsorptif dengan menggunakan kalkon sebagai pengompleks di laboratorium Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas.

1.2 Rumusan Masalah

Nikel merupakan unsur yang berbahaya. Karena keberadaannya di alam dalam jumlah runtu, maka diperlukan suatu metoda yang selektifitas dan sensitifitas yang tinggi untuk mengidentifikasi logam tersebut. Maka dipelajari kondisi optimum untuk penentuan logam Ni(II) terhadap parameter pH, waktu, potensial deposisi dan konsentrasi pengompleks secara Voltametri Stripping Adsorptif (AdSV) dengan menggunakan DMG (Dimetilglioksim) sebagai pengompleksnya.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh kondisi optimum dalam penentuan nikel (II) secara voltametri stripping adsorptif. Beberapa parameter yang digunakan dalam penentuan kondisi optimumnya yaitu:

1. Pengaruh konsentrasi pengompleks terhadap kondisi optimum pengukuran
2. Pengaruh pH terhadap kondisi optimum pengukuran
3. Pengaruh potensial deposisi terhadap kondisi optimum pengukuran
4. Pengaruh waktu deposisi terhadap kondisi optimum pengukuran

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu “Studi Optimasi Penentuan Ni(II) Secara Voltammetri Stripping Adsorptif (AdSV)” digunakan DMG (Dimethylglyoxime) sebagai pengompleks. Kepekaan yang tinggi diperoleh pada konsentrasi 0,1 M DMG, pH larutan 9,5, waktu deposisi 90 s, dan potensial deposisi -0,7 V.

Standar deviasi dilakukan pada konsentrasi larutan Ni(II) 10 $\mu\text{g/L}$ dengan 6 kali pengulangan, diperoleh 8,39%, yang menunjukkan bahwa tingkat ketelitian metoda cukup baik.

Penentuan nilai perolehan kembali dilakukan pada konsentrasi 2,533 $\mu\text{g/L}$. Nilai perolehan kembali metoda ini adalah 101,62 %. Hal ini menunjukkan bahwa metoda yang digunakan sudah cukup baik karena nilai perolehan kembali yang didapatkan mendekati 100%.

5.2 Saran

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

1. Dalam pengukuran dianjurkan menggunakan larutan dalam keadaan *fresh*.
2. Perhatikan elektroda sebelum bekerja, cek apakah elektroda defect atau tidak.
3. Dipelajari pengaruh ion-ion pengganggu dalam pengukuran secara voltammetri stripping adsorptif.

DAFTAR PUSTAKA

1. F. A Cotton, G. Wilkinson, *Advance Inorganic Chemistry A Comprehensive Text*, Interscience Publisher, London, 1966.
2. Arsyad, M. Natsir, *Kamus Kimia*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2001, hal 228-229.
3. R. Kalvoda and M. Kopanica, *Adsorptive Stripping Voltammetry in Trace Analysis, International Union of Pure and Applied Chemistry, Pure & Appl. Chem.*, Vol. 61, No. 1, pp. 97-112, Great Britain, 1989.
4. Wisnu Arya, *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi Offset, Yogyakarta, 1995.
5. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawas Kualitas Air Minum.
6. Hefni Effendi, *Telaah Kualitas Air*, Kasinius, Jakarta, 2003.
7. G Shevla, Vogel, *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimakro*, edisi ke-5, Terjemahan L.Setionon dan A.II. Pudjaatmaka, PT. Kalman Media Pustaka, Jakarta, 1990, hal 229 – 234.
8. A-Garcia Cobelo, J. Santos-Echeandia, R. Pregoa, and O. Nieto, *Direct Simultaneous Determination of Cu, Ni and V in Seawater Using Adsorptive Cathodic Stripping Voltammetry with Mixed Ligands*, *Electroanalysis*, 17, 906-911, 2005.
9. M. K Amini, and M. Kabri, *Determination of Trace Amounts of Nickel by Differential Pulse Adsorptive Cathodic Stripping Voltammetry Using Calconcarboxylic Acid as a Chelating Ligand*, *Journal of the Iranian Chemical Society*, 2, 32 – 39, 2005.
10. T Lam Michael, J. Murimboh, Nori M. H., C.L. Chakrabarti. *Competitive Ligand Exchange/ Adsorptive Cathodic Stripping Voltammetry (CLE/AdCSV) for Kinetic Studies of Nickel Speciation in Aqueous Environmental Samples Containing Heterogeneous, Macromolecular, Organic Complexants*, *Analytica Chimica Acta* 402, 1999, 195-209.
11. Samuel P. Kounaves, *Voltammetric Techniques, Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry*, Tuft University, Departement of Chemistry, Chapter 37.
12. L. Meijes, *Handbook of Analitical Chemistry*, Mc. Graw-Hill, New York, 1962.
13. J. Wang, *Stripping Analysis*. Deerfield Beach, FL: VCH Publishers, 1985.