

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Logam berat yang mencemari lingkungan, sebagian besar disebarkan melalui jalur air. Proses ini akan lebih cepat bila memasuki tubuh manusia melalui rantai makanan. Apabila suatu logam terakumulasi pada jaringan hewan dan tumbuhan yang kemudian dikonsumsi manusia tentunya manusia sebagai rantai makanan tertinggi pada piramida makanan, maka dalam tubuhnya akan terakumulasi logam berat tersebut [1].

Salah satu bentuk pencemaran yang terjadi di perairan laut berupa logam-logam berat seperti: Hg, Cu, Cd, Cr, Pb, Fe, Zn dan Ni. Dalam sejumlah konsentrasi tertentu, keberadaan logam berat dalam air dapat menimbulkan pencemaran di perairan [2-3].

Pencemaran logam pada dasarnya tidak berdiri sendiri, namun dapat terbawa oleh air, tanah dan udara. Apabila semua komponen tersebut telah tercemar oleh senyawa anorganik, maka di dalamnya kemungkinan dapat mengandung berbagai logam berat seperti Cr, Zn, Pb, Cd, Fe dan sebagainya [4-6]. Unsur logam berat secara alamiah terdapat dalam air laut sangat rendah, yaitu berkisar antara 10^{-5} – 10^{-2} mg/L, sementara matrik sampel (kadar garam) cukup tinggi [7,8].

Berbagai metoda analisis telah banyak dilakukan untuk penentuan logam-logam seperti: potensiometri dengan menggunakan elektroda ion selektif, polarografi dan spektrofotometri serapan atom, tetapi metoda tersebut tidak dapat mengukur kadar ion-ion logam yang sangat kecil tersebut, walaupun sebelumnya telah dilakukan prekonsentrasi (pemekatan) dengan cara ekstraksi pelarut [9,10]. Tetapi metoda ini harus dilakukan proses ekstraksi pelarut terlebih dahulu dengan menggunakan banyak pelarut dan matrik yang tinggi pada sampel air laut akan mengganggu proses pengatoman [11].

Oleh karena itu, diperlukan metoda alternatif yang dapat mengatasi masalah tersebut. Voltametri stripping adsorptif dipilih sebagai alternatif metode analisis karena memiliki sensitivitas tinggi, selektif, dapat menentukan

spesi dari ion logam yang diinginkan, limit deteksi rendah pada skala $\mu\text{g/L}$, dapat mengukur logam secara simultan, penggunaannya mudah dan preparasi sampel yang mudah. Pada voltametri stripping adsorptif, tahap prekonsentrasinya membutuhkan waktu yang lebih singkat, umumnya kurang dari 1 menit [12-14].

Voltametri stripping adsorptif merupakan metode voltametri stripping yang banyak digunakan dalam analisis logam berat karena memiliki sensitivitas yang baik, logam-logam dengan konsentrasi yang sangat kecil dapat dianalisis [15,16].

Voltametri stripping merupakan salah satu metode elektroanalitik yang didasarkan pada proses oksidasi-reduksi pada permukaan elektroda [17,18]. Metoda ini mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan teknik analisa lainnya selain memiliki batas deteksi yang sangat rendah ($\mu\text{g/L}$), juga dapat digunakan untuk penentuan langsung beberapa logam secara serentak seperti yang telah dilaporkan tentang penentuan simultan Ni dan Cd secara differensial pulse polarografi [16].

Masalah dalam penelitian ini adalah keberadaan ion-ion logam berat Ni dan Fe dalam perairan dan lingkungan sangat berbahaya, karena merupakan logam yang bersifat toksik sehingga merusak lingkungan dan kehidupan biota dari perairan tersebut, jika kadarnya telah melampaui ambang batas yang ditetapkan. Diketahui kadar ion-ion logam tersebut dalam perairan dan dalam bahan lingkungan, baik tanah, batuan maupun bahan biologi sangat kecil sekali (runtu) dalam orde ng/kg sampai dengan mg/kg , sementara matrik sampel (misalnya kadar garam dalam air laut) cukup besar dan juga terikat dalam matrik yang kompleks. Kadar nikel di perairan tawar alami adalah $0,001 - 0,003 \text{ mg/L}$. Pada perairan laut berkisar antara $0,005 - 0,007 \text{ mg/liter}$. Untuk melindungi kehidupan organisme akuatik, kadar nikel sebaiknya tidak melebihi $0,025 \text{ mg/liter}$. Untuk air minum $< 0,1 \text{ mg/L}$. Kandungan Fe di sungai sekitar $0,7 \text{ mg/L}$, di air tanah sekitar $0,1 - 10 \text{ mg/L}$, air laut sekitar $1 - 3 \mu\text{g/L}$, pada air minum tidak lebih dari $200 \mu\text{g/L}$. Pada air permukaan biasanya kandungan zat besi relatif rendah yakni jarang melebihi 1 mg/L sedangkan konsentrasi besi

pada air tanah bervariasi mulai dari 0,01 mg/L sampai dengan ± 25 mg/L. Konsentrasi besi dalam air minum dibatasi maksimum 0,3 mg/L [19].

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, dilakukan penelitian yang berjudul optimasi penentuan logam Ni(II) dan Fe(II) secara simultan dengan AdSV. Dimana akan dipelajari beberapa parameter berikut: potensial akumulasi, waktu akumulasi, konsentrasi pengomplek (kalkon), dan pH larutan yang merupakan faktor penting dalam pengukuran dengan metoda AdSV, serta penentuan Standar Deviasi Relatif (SDR) dan nilai perolehan kembali.

1.2 Perumusan Masalah

Berapakah nilai optimum potensial akumulasi, waktu akumulasi, konsentrasi kalkon, pH, nilai Standar Deviasi Relatif (SDR) dan perolehan kembali dari penentuan Ni(II) dan Fe(II) secara serentak dengan AdSV?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kondisi optimum secara serentak dalam penentuan Ni(II) dan Fe(II) dengan metoda voltametri stripping adsorptif. Dalam penelitian ini digunakan beberapa parameter dalam penentuan kondisi optimumnya, yaitu variasi potensial akumulasi, variasi waktu akumulasi, variasi konsentrasi kalkon, variasi pH, serta menentukan SDR dan perolehan kembali.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi dasar dalam penentuan simultan logam Ni(II) dan Fe(II) secara voltametri stripping adsorptif, sehingga dapat diaplikasikan untuk sampel air laut dan sampel lainnya. Sumber informasi bagi mahasiswa, masyarakat, pemerintah dan berbagai industri yang menggunakan metoda ini nantinya