

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Salah satu jenis bahan pencemar yang dapat membahayakan kesehatan manusia adalah logam berat. Zat yang bersifat racun dan yang sering mencemari lingkungan misalnya merkuri (Hg), timbal (Pb), kadmium (Cd), dan tembaga (Cu). Logam-logam berat Hg, Pb dan Cd tidak dibutuhkan oleh tubuh manusia, sehingga bila makanan tercemar oleh logam-logam tersebut, tubuh akan mengeluarkannya sebagian. Sisanya akan terakumulasi pada bagian tubuh tertentu, seperti ginjal, hati kuku, jaringan lemak dan rambut.

Beberapa metode analisis yang telah dikembangkan untuk penentuan merkuri secara kuantitatif adalah metode spektrometri sinar tampak (Islam, *dkk.*, 2007; Fleming, *dkk.*, 2006; Khan, *dkk.*, 2005; Chatterje, *dkk.*, 2002; Hashem, 2002), spektrometri serapan atom (Mullapudi, *dkk.*, 2008; Wijnhoven, *dkk.*, 2007; da Silva, *dkk.*, 2002; Izgi, *dkk.*, 2000), spektrofotometri (Li, *dkk.*, 2006) dan Fluoresens (Yoon, *dkk.*, 2005). Dari hasil penelusuran studi pustaka diketahui bahwa metode analisis penentuan merkuri masih didominasi metode spektrometri serapan atom menggunakan *atomic absorption spectroscopy* (AAS) khusus, yaitu CV-AAS (Qi, *dkk.*, 2007; Silva, *dkk.*, 2006; Li, *dkk.*, 2006; Baughman, 2006). Untuk penentuan merkuri di lapangan, beberapa metode analisis di atas sulit dilakukan karena tingginya biaya analisis dan rendahnya selektifitas penganalisaan. Penentuan merkuri menggunakan spektrofotometri sinar tampak kurang selektif yang disebabkan oleh kehadiran senyawa yang mengganggu pengukuran optik (interferen) sehingga hasil analisis kurang akurat. Di samping itu, spektrofotometri sinar tampak selalu membutuhkan zat kimia pengabsorpsi yang harganya mahal, dan kebanyakan senyawa kimia pengabsorpsi ini bersifat karsinogenik sehingga tidak aman bagi pengguna (tenaga analis). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode alternatif yang lebih praktis, murah dan lebih cepat dengan peralatan yang sederhana. Dengan mempertimbangkan alasan-alasan

tersebut maka ESI (Elektroda Selektif Ion) ditawarkan sebagai metode alternatif untuk analisis ion.

Sintesis dari “cabang” turunan diaza crown untuk aplikasi potensial dalam menangkap kation logam berat adalah salah satu aspek yang sangat penting dalam tugas ini. Cabang ganda pada eter diaza crown mengandung gugus pengikat kation pada atom nitrogen yang telah digunakan akhir-akhir ini dalam reaksi fasa-transfer dan membrane pemindah kation. Khususnya, ionofor yang mengandung gugus thinyl pada nitrogen memberikan tranfortasi yang baik untuk ion logam timbal (II) pada membran transfor kation. Kemudian, pada awalnya sintesis jenis eter diazacrown N-tersubtitusi digunakan sebagai ionofor timbal (II) dan Merkuri (II) untuk aplikasi membran sensor.

Usaha pencarian dan sintesis senyawa ionofor untuk penentuan merkuri pada saat ini banyak mendapat perhatian, karena aplikasinya untuk digunakan dalam komponen sensor dalam kimia analisis sangat luas. Beberapa penelitian untuk pengembangan komponen ISE telah dilaporkan oleh Yang, dkk (1997) dan Yang, dkk (1998) telah berhasil mensintesis turunan diazakrown eter seperti 7,16-dithinil-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazasiklooktadekana (DTDC) dan 7,16-di(2-metilquinoli)-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazasiklooktadekana (DQDC) yang digunakan sebagai komponen ionofor dalam membran polivinilklorida dapat memberikan respon yang selektif terhadap ion merkuri, namun bahan ini sangat sulit untuk dicari dan harganya sangat mahal di Indonesia.

Beberapa penelitian untuk pengembangan potensiometri merkuri juga telah dilaporkan oleh Situmorang, dkk (2005), dimana komponen dasar elektroda (ionofor) yang telah digunakan adalah senyawa 1,4,10-trioxa-7,13-diazacyclopentadecane dan memberikan selektivitas yang cukup baik dan memberikan respon yang konstan selama lebih 19 hari, setelah itu mengalami sedikit penurunan apabila elektroda ISE-Hg tidak disimpan dalam keadaan baru dan kondisi kering didalam kulkas. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengganti senyawa ionofor tersebut melalui sintesis yang sebelumnya telah berhasil disintesis oleh Yank, dkk. (1998).

Tujuan penelitian adalah mensintesis senyawa ionofor azakrown berupa senyawa 7,16-Dithenoyl -1,4,10,13-tetraoxa -7,16-diazacyclooctadecane (**DC**) sebagai senyawa ionofor yang menjadi komponen aktif di dalam membran elektroda ion selektif yang memberikan reaksi selektif dan sensitif terhadap logam berat merkuri yang terdapat di dalam sampel lingkungan.

Pencemaran logam berat merkuri (Hg) pada tanah dan air sangat membahayakan lingkungan dan kesehatan manusia. Sampai sekarang juga belum diketahui fungsi biologis esensial dari logam Hg. Sebaliknya, Hg merupakan unsur yang paling toksik bagi manusia dan banyak hewan tingkat tinggi. Semua senyawa kimia Hg juga toksik bagi manusia. Garam-garam merkuri memperlihatkan toksisitas yang sangat akut dengan bermacam gejala dan bahayanya, misalnya pneumonia dan oedema paw, tremor dan gingivis.

Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan di atas, dibutuhkan instrumen analisis sederhana, sensitif, selektif, hasil analisis akurat, prosedur analisis sederhana dan dengan biaya relatif rendah tapi baik yaitu dengan menggunakan sensor potensiometri dengan menggunakan ion selektif elektroda (ISE). Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik membuat penelitian dengan judul **Sintesis Ionofor Sebagai Bahan Aktif Ion Selektif Elektroda (ISE) Untuk Analisis Penentuan Logam Merkuri (Hg) Dalam Sampel Lingkungan.**

1.2. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka diperoleh batasan masalah sebagai berikut :

1. Sintesis senyawa-senyawa ionofor turunan azakrown **DTODC** sebagai membran elektroda untuk Analisis Ion Selektif Elektroda (ISE).
2. Desain dan Pembuatan Membran ISE dari Hasil Sintesis Ionofor.
3. Uji respon ISE-merkuri dan penentuan logam merkuri dalam lingkungan serta analisis secara spektrofotometri.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara untuk mensintesis senyawa-senyawa ionofor turunan azakrown **DTODC** yang akan digunakan sebagai komponen membran ion selektif elektroda untuk penentuan logam berat dalam sampel lingkungan.
2. Bagaimana merancang instrumen analisis berupa Ion Selektif Elektroda (ISE) yang memiliki daya analisis sederhana, sensitif, selektif, hasil analisis akurat, prosedur analisis sederhana dan dengan biaya relatif rendah tapi baik untuk penentuan logam berat merkuri (Hg) di dalam sampel lingkungan.
3. Bagaimana Uji respon ISE-merkuri dan penentuan logam merkuri dalam lingkungan serta analisis secara spektrofotometri.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mensintesis senyawa-senyawa ionofor turunan azakrown **DTODC** sebagai membran elektroda untuk Analisis Ion Selektif Elektroda (ISE) yang akan digunakan untuk penentuan ion logam merkuri (Hg) di dalam sampel lingkungan.
2. Membuat rancang bangun sensor potensiometri dengan Ion Selektif Elektroda (ISE) yang memiliki daya analisis yang sensitif, selektif, akurat, cepat, stabil, keterulangan baik, sederhana, serbaguna, mudah pengoperasiannya, dan dengan biaya analisis relatif murah untuk penentuan logam merkuri (Hg) di dalam sampel lingkungan.
3. Memberikan kontribusi ilmiah berupa publikasi ilmiah penelitian di jurnal ilmiah nasional terakreditasi tentang pengembangan sensor potensiometri sebagai instrumen analisis kualitas lingkungan.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan senyawa-senyawa ionofor turunan azakrown **DTODC** sebagai membran elektroda ion selektif untuk Analisis Ion Selektif Elektroda (ISE) yang akan digunakan untuk penentuan ion logam merkuri (Hg) di dalam sampel lingkungan.
2. Mendapat instrumen analisis berupa sensor potensiometri dengan ISE yang memiliki daya analisis yang sensitif, selektif, akurat, cepat, stabil, keterulangan baik, sederhana, serbaguna, mudah pengoperasiannya, dan dengan biaya analisis relatif murah untuk penentuan logam merkuri (Hg) di dalam sampel lingkungan.
3. Menghasilkan beberapa kontribusi ilmiah berupa publikasi di Jurnal Nasional terakreditasi tentang Sintesis Ionofor Sebagai Bahan Aktif Ion Selektif Elektroda (ISE) Untuk Analisis Penentuan Logam Merkuri (Hg) Dalam Sampel Lingkungan.