

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Pembuatan dan pengembangan instrumen analisis untuk penentuan logam berat seperti merkuri sangat penting mendapatkan perhatian karena di antara berbagai macam logam berat yang ada, merkuri dan turunannya disebut sebagai bahan pencemar paling berbahaya bagi makhluk hidup dan lingkungan perairan. Keberadaannya di lingkungan banyak disebabkan oleh aktivitas manusia, salah satunya bersumber dari limbah industri. Limbah industri ini membawa dampak yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Semua komponen merkuri baik dalam bentuk metal maupun dalam bentuk alkil yang masuk ke dalam tubuh manusia secara terus-menerus menyebabkan kerusakan permanen pada otak, hati dan ginjal. (Syaputra, 2009)

Untuk mendeteksi keberadaan merkuri diperlukan metode analisis yang sensitif, selektif, akurat dan cepat terhadap merkuri. Salah satu metode tersebut adalah metode potensiometri untuk penentuan merkuri dengan menggunakan elektroda merkuri.

Beberapa metode analisis yang telah dikembangkan untuk penentuan merkuri secara kuantitatif adalah Sintesis 4-Dodecandioylbis (1-Phenyl-3-Methyl-5- Pyrazolone sebagai Ionofor Sensor Lutesium(III) Untuk Penentuan Ion Lutesium (III) dengan metode Potensiometri (Saprudin, dkk., 2010), metode spektrometri dengan menggunakan senyawa kompleks *o*-carboxy phenyl diazoamino *p*-azobenzene (Petty, dkk., 2000) atau 4-(2-pyridylazo)-resornocinol (Neshkova, dkk., 2003), pembuatan ESI berdasarkan 1,5-diphenylthiocarbazone (Elsalamouny, dkk., 2012), metode kapilari elektroforesis (Kendüzler dan Türker, 2003), metode electrothermal atomic absorption spectromerty (E-AAS) (Shamsipur, dkk., 2000), dan metode Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry (AAS) (Talebi, 1998). Untuk penentuan merkuri di lapangan, beberapa metode analisis diatas 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 optic (interferen) sehingga hasil analisis kurang akurat. Di samping itu, spektrofotometri sinar tampak selalu membutuhkan zat kimia pengabsorpsi ini bersifat karsinogenik sehingga tidak aman bagi pengguna (tenaga analis).

Sekarang ini banyak metode baru yang diperkenalkan dan dipergunakan dalam analisa kimia. Salah satu metode analisa yang cukup luas adalah metoda analisa dengan elektroda selektif ion (ESI). Elektroda selektif ion merupakan bagian yang sangat penting dalam sistem sensor elektrokimia terutama dalam analisis secara potensiometri dan voltametri (Suyanta, 2004). Metode ini mempunyai banyak kelebihan antara lain perakitannya sederhana, waktu analisis cepat, selektif, murah, dapat mengukur sampel dalam konsentrasi cukup rendah serta sensitivitas dan akurasinya tinggi. Akan tetapi, kekurangan metode ini adalah waktu hidupnya terbatas. (Siswanta, 1996).

Pencarian senyawa aktif yang memberikan respon sensitif dan selektif terhadap ion logam berat masih diperlukan sebagai komponen membran ISE terutama rangka pembuatan dan pengembangan instrumen analisa yang sensitif, selektif, cepat, akurat, sederhana, mudah dioperasikan dengan biaya analisa yang relatif murah. Salah satu ionofor yang dapat dimodifikasi dan memberikan respon terhadap ion logam adalah senyawa azakrown dan turunannya. Karena memiliki gugus fungsi yang dapat memberikan peluang dalam penggerakkan elektron dalam membran elektroda (Situmorang, dkk., 2005).

Sintesis dari “cabang” turunan diaza crown untuk aplikasi potensial dalam menanggapi 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 membran 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-tersubstitusi digunakan sebagai ionofor timbal (II) dan Merkuri (II) untuk aplikasi membran sensor.

Usaha pencarian dan sintesis senyawa ionofor untuk penentuan logam berat 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 (1998) telah berhasil mensintesis turunan diazakrown eter seperti 7,16-dithenyl-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazasiklooktadecana (DTDC) dan 7,16-di(2-metilquinoli)-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazasiklooktadecana (DQDC) yang digunakan sebagai komponen ionofor dalam membran polivinilklorida dapat memberikan respon yang selektif terhadap logam berat, namun bahan ini sangat sulit untuk dicari dan harganya sangat mahal di Indonesia.

Agar pembuatan elektroda merkuri menjadi sangat handal dalam penentuan ion logam, maka sangat diperlukan senyawa ionofor yang dapat digunakan sebagai komponen ion selektif elektroda di dalam membrane elektroda. Dalam pengembangan metode analisis pembuatan membrane ini, pengerjaan yang paling sulit dalam mensintesis senyawa ionofor adalah mendapatkan senyawa kimia yang secara khusus dan secara selektif hanya memberikan respon terhadap senyawa target. Dengan menggunakan ionofor yang selektif terhadap ion target maka akan dapat meningkatkan akurasi analisis secara kuantitatif.

Ionofor yang digunakan pada penelitian ini merupakan kelompok senyawa turunan aza crown, yaitu senyawa 7,16-ditheoyl-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazacyclooctadecane. Beberapa penelitian sebelumnya seperti yang telah dilaporkan (Situmorang, dkk., 2005), komponen dasar elektroda yang digunakan adalah senyawa 1,4,10-trioxa-7,13-diazacyclopentadecane telah 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 (Situmorang, dkk., 2005). Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti lebih lanjut tentang

senyawa ionofor melalui **Pembuatan Elektroda Merkuri menggunakan Ionofor sebagai Bahan Aktif untuk Penentuan Merkuri** .

### 1.2. Batasan Masalah

Penelitian ini di batasi pada :

1. Sintesis senyawa ionofor 7,16-ditheoyl-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazacyclooctadecane (DTODC) sebagai komponen elektroda ion selektif.
2. Pembuatan membran elektroda ion selektif dengan menggunakan ionofor 7,16-ditheoyl-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazacyclooctadecane (DTODC).
3. Pembuatan elektroda dengan menggunakan membrane yang telah terbentuk dan merangkainya dalam sistem uji respon pada potensiometri.

### 1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mensintesis senyawa ionofor 7,16-ditheoyl-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazacyclooctadecane (DTODC) dari bahan dasar DC.
2. Bagaimana cara pembuatan membran elektroda ion selektif yang mengandung ionofor 7,16-ditheoyl-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazacyclooctadecane (DTODC) sehingga dapat dipergunakan sebagai penyangga didalam Ion Selektif Elektroda Merkuri (ISE-Hg).
3. Bagaimana desain elektroda ISE-Hg yang mengandung ionofor DTODC sehingga dapat memberikan respon terhadap ion merkuri.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui sintesis ionofor 7,16-ditheoyl-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazacyclooctadecane (DTODC) dari bahan dasar DC.
2. Mengetahui cara pembuatan membran elektroda ion selektif yang mengandung ionofor 7,16-ditheoyl-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazacyclooctadecane (DTODC) sehingga dapat dipergunakan sebagai penyangga didalam Ion Selektif Elektroda Merkuri (ISE-Hg).
3. Membuat desain elektroda ISE-Hg yang mengandung ionofor DTODC sehingga dapat memberikan respon terhadap ion merkuri.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Setelah penelitian ini dilakukan maka diharapkan memberi manfaat sebagai berikut :

1. Mendapatkan hasil sintesis senyawa ionofor 7,16-ditheoyl-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazacyclooctadecane (DTODC) dari bahan dasar DC.
2. Mendapatkan membran elektroda ion selektif yang mengandung ionofor 7,16-ditheoyl-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazacyclooctadecane (DTODC) sehingga dapat dipergunakan sebagai didalam Ion Selektif Elektroda Merkuri (ISE-Hg).
3. Mendapat instrumen analisis berupa elektroda ISE-Hg yang mengandung ionofor DTODC sehingga dapat memberikan respon terhadap ion merkuri.