BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Masalah

Pencemaran logam berat merupakan isu yang sudah lama tersebar di masyarakat luas. Dan memang kenyataannya pencemaran logam berat merupakan hal yang sangat berbahaya, baik bagi tubuh maupun bagi lingkungan. Zat logam berat yang bersifat racun dan sering mencemari lingkungan misalnya merkuri (Hg), timbal (Pb), kadmium (Cd), dan tembaga (Cu), mengkomsumsi makanan yang tercemar logam - logam berat, seperti merkuri (Hg), timbal (Pb), kadmium (Cd) dan tembaga (Cu) yang tidak dibutuhkan oleh tubuh, tubuh akan mengeluarkannya sebagian. Sisanya akan terakumulasi di bagian tubuh tertentu, seperti ginjal, hati, kuku, jaringan lemak dan rambut. Logam logam berat yang mengontaminasi ttubuh membuat daya tahan tubuh menjadi lemas dan mudah terserang penyakit,baik yang disebabkan oleh paparn logam berat,maupun virus yang menjangkiti. (Sanjaya, 2012).

Salah satu logam berat yang berbahaya adalah logam merkuri (Hg). Merkuri dan turunannya disebut sebagai bahan pencemar logam paling berbahaya bagi makhluk hidup dan lingkungan perairan. 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. 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. Pembuatan instrumen analisis untuk penentuan logam berat sangat penting mendapatkan perhatian karena di antara berbagai macam logam berat yang ada. (Syaputra. 2009).

Ada banyak metode analisis mengunakan instrumen kimia dalam analisis ion logam. Metode analisis yang dipergunakan untuk menentukan ion logam berat diantaranya adalah mengunakan metode spektrofotometri dengan

mengunakan senyawa kompleks o-Carboxy phenyl diazoamino *p*-azobenzene (petty ,dkk., 2000) atau 4-(2-pyridylazo)-resorcinol (Neshkova, dkk., 2003), metode flouresen (Saklar, dkk., 2000; Morales, dkk.2000), metode phosphorismetry (Hostetler, dan Thurman, 2000) dan phosphorescene energy transfer (Dias, dkk., 2004), metode elektroanalisis amperometri (Reddy, dkk., 2003; Li, dkk., 1991), metode kapilari elektroforensis (Kend*ü*zler dan Türker, 2003), metode electrothermal atomic absorption spectrometry (E-AAS) (Shamsipur,dkk.,2000; Oguma dan Yoshioka,2002), metode cappilary electrophorensis inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) (Bhandari dan Amarasiriwardena, 2000), dan Metode graphite Furnace atomic absorption spectrometry (AAS) (Talebi, 1998). Analisis mengunakan AAS telah banyak digunakan untuk penentuan logam logam berat di lapangan. Ini dikarenakan analisa logam mengunakan AAS masih sangat handal dan sangat sensitif sehingga banyak digunakan untuk penentuan logam dalam sampel lingkungan. Akan tetapi untuk penentuan logam logam berat di lapangan, beberapa metode analisis diatas sulit dilakukan kerena tingginya biaya analisis serta rendahnya sensitifitas dalam analisis.

Penentuan logam logam berat mengunakan Spetrofotometri sinar tampak juga kurang selektif yang disebabkan oleh kehadiran senyawa yang menganggu pengukuran optik (interferen) sehingga hasil analisis kurang akurat. Di samping itu, spektrofotometri sinar tampak selalu membutuhkan zat kimia pengabsorbsi yang harganya mahal, dan kebanyakan senyawa pengabsorpsi yang harganya mahal, dan kebanyakan bersifat karsinogenik sehingga tidak aman bagi pengguna (tenaga analisis). Metode HPLC dengan ion cromatography (HPLC-IC) dikenal sangat handal dalam penentuan ion pada konsentrasi yang sangat rendah (misalnya ppm dan ppb) (Buldini, dkk., 2000).Akan tetapi, waktu yang dibutuhkan mulai dari perlakuan sampel, sampai penganalisisan yang cukup lama, biaya analisis tinggi dan harus dikerjakan oleh orang yang sangat terampil. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode alternatif yang lebih praktis, murah dan lebih cepat dengan peralatan yang sederhana. Dengan alasan tersebut maka ISE (Ion Selektif Elektroda) ditawarkan sebagai metode alternatif untuk analisis ion.

Pengunaan sensor potensiometri dengan mengunakan ion selektif elekroda merupakan instrumen analisis sederhana tapi dengan hasil pengukuran yang baik. Hal ini dikarenakan ISE memiliki daya analisis sangat sensitif dan selektif, hasil analisis akurat, prosedur analisis sederhana karena penentuan umumnya dilakukan tanpa perlakuan sampel, dengan biaya yang relatif rendah.

Sintesis dari "cabang" turunan diaza crown untuk aplikasi potensial dalam merespon kation logam berat adalah salah satu aspek yang sangat penting dalam penelitian 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 Elektroda Ion Selektif.

Elektroda Selektif Ion (ESI) adalah membran elektroda yang merespon selektif ion. Ini termasuk probe yang mengukur ion tertentu dan gas dalam larutan. ISE yang paling umum digunakan adalah pemeriksaan pH. Ion ISElain yang dapat diukur meliputi fluoride, bromida, kadmium, dan gas dalam larutan seperti amonia, karbon dioksida, dan nitrogen oksida. Penggunaan Elektroda Selektif Ion dalam analisis lingkungan menawarkan beberapa keunggulan dibandingkan metode lain dari analisis. Pertama, biaya set up awal untuk membuat analisis yang relatif rendah. Setup ISE dasar meliputi meter (mampu membaca milivolt), probe (selektif untuk setiap analit kepentingan), dan bahan habis pakai yang digunakan untuk berbagai pH atau penyesuaian kekuatan ion. Juga melihat ICE terbaru digunakan dengan PDA.

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-diazacylopentadecane dan memberikan selektifitas yang cukup baik dan memberikan respon yang konstan selama lebih dari 19 hari, setelah itu mengalami

sedikit penurunan apabila elektroda ISE-Hg tidak disimpan dalam keadaan baru dan kondisi kering di dalam kulkas. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk menganti senyawa ionofor tersebut melalui sintesis yang sebelumnya telah berhasil disintesis oleh Yamk, dkk. (1998).

Tujuan penelitian adalah mengembangkan senyawa ionofor azakrown berupa senyawa 7,16-Dithenoyl -1,4,10,13-tetraoxa -7,16-diazacyclooctadecane **(DTODC)** sebagai senyawa ionofor yang menjadi komponen aktif di dalam membran elektroda ion selektif yang digunakan dalam pengukuran mengunakan sensor potensiometri untuk lebih memberikan reaksi selektif dan sensitif terhadap logam merkuri yang terdapat di dalam sampel lingkungan.

Untuk mengoptimalkan Ion Selektif Elektroda (ISE) yang digunakan dalam sensor potensiometri dari senyawa Ionofor, untuk memperoleh instrumen analisis sederhana, sensitif, selektif, hasil analisis akurat, prosedur analisis sederhana dan dengan biaya relatif rendah tapi baik yaitu dengan mengunakan sensor pontensiometri dengan mengunakan ion selektif elektroda (ISE). Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik membuat penelitian dengan judul **" Pengembangan Ion Selektif Elektroda (ISE) dari Sintesis senyawa Ionofor untuk Penentuan Merkuri (Hg) di dalam Sampel Lingkungan"**.

1.2.Batasan Masalah

Yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Pengembangan dalam proses pembuatan Sintesis senyawa ionofor turunan azacrown DTODC untuk Ion Selektif elektroda yang akan digunakan sebagai komponen membran ion selektif elektroda.
2. Pengembangkan proses pembuatan membran sebagai komponen Ion Selektif Elektroda (ISE) yang memiliki keelastisan dan ketebalan yang baik.
3. Pengembangan pembuatan Ion selektif Elektroda (ISE) yang digunakan sebagai elektroda kerja pada sensor pontensiometri.

1.3.Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas maka dapat dirumuskan masalah berikut :

1. Bagaimana pengembangan dalam proses pembuatan Sintesis senyawa ionofor turunan azacrown DTODC untuk Ion Selektif elektroda yang akan digunakan sebagai komponen membran ion selektif elektroda pada sensor potensiometri untuk penentuan logam merkuri (Hg) dalam sampel lingkungan.
2. Bagaimana pengembangan proses pembuatan membran sebagai komponen Ion Selektif Elektroda (ISE) yang memiliki keelastisan dan ketebalan yang baik yang akan digunakan pada sensor potensiometri untuk penentuan logam merkuri (Hg) di dalam sampel lingkungan.
3. Bagaimana pengembangan pembuatan Ion selektif Elektroda (ISE) yang digunakan sebagai elektroda referensi pada sensor pontensiometri dalam penentuan logam merkuri (Hg) di dalam sampel Lingkungan.
4. Bagaimana Uji respon Ion Selektif Elektroda (ISE) dalam penentuan logam merkuri (Hg) pada sensor potensiometri.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan proses pembuatan Ion Selektif Elektroda (ISE) senyawa ionofor turunan azakrown **DTODC** yang akan memiliki daya sesitivifitas dan selektifitas yang baik untuk penentuan ion logam merkuri (Hg) di dalam sampel lingkungan.
2. Mengembangkan proses pembuatan membran sebagai komponen Ion Selektif Elektroda (ISE) yang memiliki keelastisan dan

ketebalan yang baik yang akan digunakan pada sensor untuk penentuan logam merkuri (Hg) di dalam sampel lingkungan.

3. Mengembangkan proses pembuatan rancangan bangun sensor potensiometri dengan Ion selektif Elektroda (ISE) yang memiliki daya analisis yang cepat,akurat,stabil,sensitivitas yang tinggi, keterulangan baik,sederhana , serbaguna, mudah pengoperasiannya, dan dengan biaya analisis relatif murah untuk penetuan logam merkuri (Hg) di dalam sampel lingkungan.
4. Menguji sensitifitas dan selektifitas Ion Selektif Elektroda untuk dapat dapat diguanakan sebagai sensor potensiometri dengan Ion selektif Elektroda (ISE) untuk penetuan logam merkuri (Hg) di dalam sampel lingkungan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan proses pembuatan Ion Selektif Elektroda (ISE) senyawa ionofor turunan azakrown **DTODC** yang akan memiliki daya sesitivifitas dan selektifitas yang baik untuk penentuan ion logam merkuri (Hg) di dalam sampel lingkungan.
2. Menghasilkan membran ion selektif Elektroda (ISE) pada sensor potensiometri yang akan memiliki daya sensitifitas dan selektifitas yang baik yang digunakan untuk penentuan ion logam merkuri (Hg) di dalam sampel Lingkungan.
3. Mendapatkan Instrumen analisis berupa sensor potensiometri dengan ISE yang memiliki daya analisis yang cepat dan relatif murah,selektifitas dansensitifitas yang baik untuk penentuan logam merkuri (Hg) di dalam sampel Lingkungan.