

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Raksa (nama lama: air raksa) atau merkuri atau *hydrargyrum* (bahasa Latin: *Hydrargyrum*, air/cairan perak) adalah unsur kimia pada tabel periodik dengan simbol Hg, nomor atom 80 berat dan molekul 200,59. Unsur golongan logam transisi ini berwarna keperakan dan merupakan satu dari lima unsur (bersama cesium, francium, galium, dan brom) yang berbentuk cair dalam suhu kamar, mudah menguap serta beracun. Merkuri dialam ditemukan dalam tiga bentuk yaitu Hg, Hg₂²⁺, Hg²⁺. Keracunan kronis oleh merkuri dapat terjadi akibat kontak kulit, makanan, minuman, dan pernapasan. Akumulasi Hg dalam tubuh dapat menyebabkan tremor, parkinson, gangguan lensa mata berwarna abu-abu, serta anemia ringan, dilanjutkan dengan gangguan susunan syaraf yang sangat peka terhadap merkuri dengan gejala pertama adalah parestesia, ataksia, disartria, ketulian, dan akhirnya kematian

Logam berat merkuri (Hg) merupakan unsur yang dalam keadaan normal tidak terdapat dalam tubuh manusia, tetapi mempunyai sifat mudah terakumulasi dalam jaringan tubuh. Merkuri dapat diserap oleh tubuh melalui pencernaan makanan, paru-paru atau kulit. Adanya merkuri yang berlebihan dalam tubuh bisa mengakibatkan menurunnya koordinasi system syaraf, dan kepandaian, serta berkurangnya daya pendengaran dan penglihatan. Tingkat dosis yang dapat menyebabkan kematian dapat tercapai apabila kadar Hg yang masuk ke dalam tubuh sebanyak 0,2 – 1,0 gram. Apabila orang menghirup udara yang mengandung uap merkuri > 100 µg/m³ setiap hari selama 5 – 8 jam maka akan menyebabkan disfungsi pada berbagai organ tubuh.

Merkuri (Hg) mulai dimanfaatkan dalam bidang kosmetik sebagai salah satu zat pembuat sediaan kosmetik karena kemampuannya dalam menghambat pembentukan melanin pada permukaan kulit. Merkuri mampu menjadikan kulit putih mulus dalam waktu yang relatif singkat, akan tetapi zat ini memberikan efek

negatif bagi kesehatan. Efek merkuri yang bersifat akumulasi ini, akan mengakibatkan keracunan sistemik jika digunakan dalam jangka panjang, meskipun efeknya belum akan terasa dalam hitungan hari. Akibatnya, kerap kali konsumen tidak merasakan efek samping yang merugikan ini.

Gejala keracunan merkuri ditandai dengan sakit kepala, sukar menelan, penglihatan kabur, dan daya ingat menurun. Selain dari itu, orang yang keracunan merkuri merasa tebal di bagian kaki dan tangannya, mulut terasa tersumbat, gusi membengkak dan sering disertai diare. Kematian akan terjadi karena kondisi tubuh yang makin lemah.

Pencemaran suatu lingkungan oleh ion logam berat selalu menjadikan masalah bagi negara-negara berkembang seperti Indonesia, sehingga sangat penting untuk memonitor keberadaan ion logam berat dalam lingkungan. Salah satu ion logam berat yang berbahaya bagi kesehatan adalah merkuri (Hg). Banyak industri yang menggunakan raksa atau merkuri. Di antara industri tersebut, masih banyak juga yang pembuangannya limbah belum memenuhi syarat., sehingga dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Sebagai contoh, pabrik plastik dan pabrik sabun dan juga kosmetika. Pabrik plastik menggunakan merkuri dalam proses produksinya. Industri sabun dan kosmetika juga ada yang menggunakan merkuri sebagai campuran bahan antiseptik. Demikian juga amalgam untuk penambalan gigi dan berbagai fungisida dalam bidang pertanian.

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 (da Silva, dkk.,2002; Izgi, dkk.,2000), spektrofluorimetri (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.

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 untuk analisa sampel yang mengandung logam berat. Salah satu ionofor yang dapat dimodifikasi dan memberikan respon terhadap ion logam adalah senyawa azokrown dan turunannya. Karena memiliki gugus fungsi yang dapat memberikan peluang dalam penggerakkan elektron dalam membran elektroda (Situmorang, *dkk.*, 2005).

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 diazokrown eter seperti 7,16-dithinil-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazasiklooktadekana (DTDC) .

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan ionofor 7,16-di(2-metilquinoli)-1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazasiklooktadekana (DQDC) yang diperoleh dengan mereaksikan senyawa 1,4,10,13-tetraoksa-7,16-diazacyclooctadecane (DC) dengan 2-chloromethyl quinolone dalam asetonitrile, DQDC ini akan digunakan sebagai bahan aktif ion selektif elektroda (ISE) yang digunakan dalam pengukuran merkuri (Hg) menggunakan sensor potensiometri dengan harapan hasil sintesis ini lebih selektif dan lebih sensitif. Berdasarkan

uraian tersebut maka peneliti tertarik membuat penelitian dengan judul **Sintesis Ionofor DQDC Sebagai Bahan Aktif Ion Selektif Elektroda (ISE) Untuk Penentuan Merkuri (Hg).**

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian tersebut yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah:

- 1 Salah satu logam berat seperti merkuri (Hg), merupakan unsur yang sangat berbahaya yang dapat terakumulasi dalam tubuh dan pencemaran lingkungan.
- 2 Metode ISE (Ion Selektif Elektroda) merupakan salah satu metode alternatif untuk analisis ion.
- 3 Senyawa azokrown dan turunannya, adalah salah satu ionofor yang dapat dimodifikasi dan memberikan respon terhadap ion logam seperti merkuri.

1.3. Rumusan Masalah

Yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1 Bagaimana kondisi optimal sintesis senyawa ionofor DQDC?
- 2 Bagaimana kondisi optimal pembuatan membran Ion Selektif Elektroda Merkuri (ISE-Hg) dengan senyawa ionofor DQDC sebagai komponen ISE-Hg.

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, sehingga yang menjadi batasan masalah adalah:

- 1 Sintesis senyawa-senyawa ionofor DQDC sebagai membran elektroda untuk Analisis Ion Selektif Elektroda (ISE).
- 2 Pembuatan membran Ion Selektif Elektroda Merkuri (ISE-Hg) dengan senyawa ionofor DQDC sebagai komponen ISE-Hg dengan variasi ketebalan membran.

1.5.Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah :

- 1 Mensintesis senyawa-senyawa ionofor DQDC sebagai membran elektroda untuk Analisis Ion Selektif Elektroda (ISE) yang akan digunakan untuk penentuan ion logam merkuri (Hg) di dalam sampel lingkungan.
- 2 Membuat membran ISE-Hg dengan mengaduk komponen ionofor DQDC sebagai komponen elektroda Ion Selektif Elektroda Merkuri (ISE-Hg).

1.6.Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

- 1 Menghasilkan senyawa-senyawa ionofor DQDC 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 Memperoleh membran ISE-Hg dengan senyawa ionofor DQDC sebagai komponen elektroda Ion Selektif Elektroda Merkuri (ISE-Hg).