

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi dan industri maka penggunaan ion-ion logam berat khususnya ion logam merkuri mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Sehingga tidak menutup kemungkinan akibat hal tersebut menyebabkan pencemaran lingkungan. Merkuri merupakan logam berat berbentuk cair, berwarna putih perak, serta mudah menguap pada suhu ruangan. Salah satu penyebab pencemaran lingkungan oleh merkuri adalah pembuangan sisa hasil pengolahan emas yang diolah secara amalgamasi [1].

Seperti yang telah kita ketahui, bahwa ion logam merkuri di lingkungan terdapat dalam perairan [2], rambut [3], urin [3], darah [4], dan biota laut [5]. Keberadaannya di perairan sangatlah berbahaya jika konsentrasinya melebihi ambang batas. Mengingat banyaknya aktivitas yang dilakukan oleh manusia yang melibatkan sumber kehidupan tersebut. Namun, untuk menentukan kadar merkuri dalam suatu perairan sangatlah sulit, dikarenakan konsentrasinya yang sangat rendah.

Berdasarkan fenomena di atas, maka ion logam merkuri (Hg) perlu dilakukan penanganan, agar tidak menjadi pencemar bagi lingkungan. Berbagai metoda dapat digunakan untuk mengatasi pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh logam-logam berat, antara lain presipitasi kimia, elektrokimia, adsorpsi dan filtrasi membran [6]. Diantara metoda tersebut, salah satu metoda yang sering digunakan adalah adsorpsi karena mudah, cepat, ekonomis, dan efektif [7]. Terdapat dua jenis metoda adsorpsi yakni *batch* dan kolom. Adsorpsi jenis kolom dapat di pandang lebih efektif dibandingkan dengan jenis *batch*. Hal itu karena kolom yang telah digunakan dapat di *recycle* kembali [8]. Biayanya yang tidak terlalu mahal dan bahan adsorben yang digunakan pada umumnya adalah memiliki sisi aktif pada permukaan serta mempunyai luas permukaan yang besar [9].

Telah ditemukan juga bahwa bahan seperti serbuk nanomaterial TiO_2 dapat menyerap ion logam dengan kapasitas adsorpsi yang tinggi [10]. Namun, sifat adsorpsi nanomaterial TiO_2 sangat tergantung pada karakteristik padatan. Lebih lanjut kekurangan dari adsorben padatan ini adalah kurang selektivitas pada ion

logam, yang mengarah pada ion lain sehingga dapat mengganggu analit target. Dengan demikian diperlukan adanya modifikasi permukaan yang sesuai dengan adsorben ini, sehingga dapat meningkatkan kapasitas adsorpsi secara signifikan dan selektivitas analitiknya, seperti ditizon.

Ditizon adalah ligan pengkhelet yang banyak digunakan karena dapat membentuk senyawa kompleks dengan beberapa ion logam, termasuk merkuri. Oleh karena itu, dapat digunakan sebagai pereaksi modifikasi permukaan untuk nanomaterial TiO_2 dalam analisis merkuri [11]. Selain itu, terdapat beberapa faktor yang memiliki pengaruh penting terhadap metoda adsorpsi ini, diantaranya pengaruh sifat dan jenis adsorben, konsentrasi adsorbat, pH, sifat adsorbat, dan jenis eluen yang digunakan. Diperlukan eluen untuk proses desorpsi seperti HCl dan HNO_3 yang dapat membawa adsorbat dari adsorben.

HCl dan HNO_3 merupakan larutan asam yang mempunyai kemampuan dapat menarik analit sehingga bisa dilakukan untuk elusi pada adsorpsi ini. Karena kandungan merkuri (Hg) dalam air biasanya dalam konsentrasi yang sangat rendah, batas deteksi merkuri tidak dapat ditentukan dengan instrumen spektroskopi serapan atom seperti *Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)* dan *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry (ICP-AES)* [12]. Oleh karena itu, digunakan instrumen *Vapor Generation Accessory-Atomic Absorption Spectrophotometer (VGA-AAS)* yang dapat digunakan untuk penentuan merkuri dalam sampel, karena jika dilihat dari kemampuannya dalam mengukur merkuri (Hg) yang bersifat mudah menguap, secara selektif dan cepat walaupun pada konsentrasi rendah.

Dalam penelitian ini, digunakan metoda adsorpsi jenis kolom untuk ion logam merkuri (Hg) dalam air, menggunakan adsorben dari nanomaterial TiO_2 yang dimodifikasi dengan ditizon, TiO_2 dimodifikasi dengan ditizon melalui metode yang berdasarkan (MA Xiaoguo 2007) kemudian dikarakterisasi menggunakan XRD. Keadaan optimum adsorpsi dipelajari dengan memvariasikan konsentrasi, pH dan jenis eluen yang ditentukan konsentrasinya menggunakan VGA-AAS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik struktur TiO_2 ditizon berdasarkan analisis menggunakan XRD?
2. Berapa konsentrasi analit Hg dan pH larutan yang optimum dapat diserap menggunakan adsorben TiO_2 termodifikasi ditizon?
3. Apakah adsorben yang telah digunakan dapat digunakan kembali untuk proses adsorpsi?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini hanya akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Metoda yang digunakan adalah adsorpsi jenis kolom.
2. konsentrasi yang digunakan pada metoda ini adalah (5; 10; 20; 30; 40; dan 50 ppb)
3. pH yang digunakan pada metoda ini adalah (3; 4; 5; 6; 7; dan 8)
4. Jenis variasi eluen yang digunakan pada metoda ini adalah HCl dan HNO_3 dengan konsentrasi (2,0; 3,0; dan 3,5 mol/L)
5. Instrumen yang digunakan pada penentuan merkuri (Hg) adalah VGA-AAS.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menentukan metoda sederhana dan efektif melalui optimasi dengan cara:

1. Mengidentifikasi konsentrasi, pH, dan jenis eluen paling efektif pada metoda adsorpsi yang digunakan. Dan
2. Menganalisis hasil XRD dengan mengolah data yang diperoleh.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat seperti memberikan informasi tambahan mengenai ilmu sains khususnya yang berkaitan dengan Adsorpsi. Dan

menambah wawasan kepada masyarakat untuk penanganan limbah logam berat khususnya limbah logam berat merkuri. Untuk informasi lebih lanjut dapat dilihat pada **LAMPIRAN A**.

