

# BAB I

## PENDAHULAN

### 1.1 Latar belakang

Indonesia masuk dalam daftar ketiga teratas penyumbang emisi merkuri global. Berdasarkan data *United Nations Environmental Program*, wilayah Indonesia menyumbang pencemaran merkuri dengan melepaskan kurang lebih 340 metrik ton merkuri, di mana 57,5% merkuri dihasilkan dari limbah kegiatan tambang emas skala kecil dan sisanya dari aktifitas manusia yang lain. Indonesia sendiri merupakan negara dengan banyak industri yang tentunya menjadi pendorong kenaikan limbah merkuri. Industri yang berkaitan dengan merkuri diantaranya industri skala kecil tambang emas dan kosmetik tak berizin. Indonesia juga merupakan negara maritim dengan luas lautan yang lebih besar dibanding dengan kepulauannya. Hal ini berakibat pada pembuangan limbah yang mengandung merkuri ke perairan laut Indonesia oleh oknum yang tidak bertanggung jawab. Selain itu, banyaknya industri kecil tak berizin yang memanfaatkan merkuri sebagai salah satu bahan baku kurang memperhatikan dampak dari limbah merkuri sisa dari produk jadi yang telah beredar di masyarakat.

Pemerintah terus menggalakkan program gerakan bebas merkuri. Indonesia telah melakukan ratifikasi dari konvensi Minamata yang diselenggarakan pada tahun 2017. Hal ini dibuktikan dengan dikeluarkannya Undang-Undang Nomor 11 pada tahun 2017 yang berisi tentang Pengesahan Konvensi Minamata yang membahas satu satunya logam yang berbentuk cair dan berbahaya, merkuri. Pemerintah telah berkomitmen melalui penerbitan Peraturan Presiden Nomor 21 Tahun 2019 tentang Rencana Aksi Nasional Pengurangan dan Penghapusan Merkuri (RAN PPM). Peraturan presiden yang diterbitkan merupakan bentuk implementasi dari konvensi minamata dengan tujuan melakukan pengendalian, pembatasan dan penghapusan penggunaan merkuri

dalam sumber pasokan, perdagangan merkuri, produk yang mengandung merkuri, proses produksi yang menggunakan merkuri atau senyawa merkuri, pertambangan emas skala kecil, emisi dan lepasan, limbah merkuri, lahan terkontaminasi, dan aspek kesehatan masyarakat. Hal ini dilakukan untuk mewujudkan Indonesia bebas merkuri pada tahun 2030.

Menurut Kajian *United Nations Environment Programme* pada tahun 2001 menyebutkan bahwa merkuri dan senyawanya dapat menimbulkan dampak yang serius terhadap kesehatan manusia dan lingkungan hidup secara global. Merkuri merupakan salah satu logam berbentuk cair dan ketika bercampur dengan sistem akuatik, limbah merkuri akan diserap oleh organisme, kemudian diolah melalui proses metilasi dalam tubuh organisme dan berkembang menjadi metil-merkuri yang beracun (Zulkifli, 2006). Industri skala besar dan kecil masih banyak memilih merkuri sebagai bahan baku yang efektif untuk produksi. Hal ini tentu menyebabkan tingginya angka kasus pembuangan limbah merkuri ke wilayah perairan maupun daratan. Limbah merkuri juga dihasilkan dari industri tak berizin yang menggunakan merkuri sebagai bahan baku untuk produknya. Produk produk tak berizin yang beredar dimasyarakat kemudian lepas kendali karena ketidaktahuan masyarakat akan kandungan bahan dalam produk. Sehingga limbah merkuri sisa yang terdapat wadah bekas produk akan terbuang ke lingkungan bersama dengan sampah lainnya. Apabila merkuri terpapar pada tanah maka akan mengalami translokasi di dalam tanaman dan menyebabkan merkuri turun pada air tanah dan mencemari lingkungan.

Ada dua jenis merkuri yang dapat ditemukan di alam yaitu merkuri organik dan anorganik (Alfian, 2006). Merkuri organik masuk dalam rantai makanan melalui air, tanah, tumbuhan pangan maupun produk laut. Merkuri jenis ini menyebabkan kasus keracunan masal di Minamata, Jepang. Lebih dari 53.612 orang dilaporkan terpapar merkuri dengan kurun waktu tujuh tahun paparan. Senyawa merkuri organik, terutama metil merkuri berada pada posisi puncak terkonsentrasi dalam rantai makanan. Merkuri organik yang masuk dalam tubuh

tidak terlepas meski dengan pemasakan yang lama dan kuat dengan menggoreng, merebus atau membakar.

Paparan merkuri akan mengalami bioakumulasi, biotransfer, dan biomagnifikasi. Sekitar 90% dari kadar metil merkuri yang tertelan atau masuk ke dalam tubuh akan terserap ke dalam darah. Angka ini sangat besar jika dibandingkan dengan merkuri jenis lain yang hanya mengalami penyerapan ke dalam darah sebesar 2–10%. Efek yang parah dapat terjadi dapat menyebabkan gangguan motorik, fungsi mental, kehilangan pendengaran dan kebutaan pada bayi yang terlahir dari ibu (Amin-Zaki, 1974).

Monitoring dan pengawasan segala aspek yang berkaitan antara kontak manusia dengan logam merkuri harus senantiasa dilakukan. Hal tersebut bertujuan untuk memastikan keamanan lingkungan dan produk yang dikonsumsi masyarakat. Mengingat dampak negatif dan bahaya logam merkuri yang terpapar pada manusia, sangat penting dilakukan sebuah analisis sebagai implementasi pengawasan dan monitoring. Pengawasan melalui analisis merkuri bagi lingkungan maupun produk produk yang beredar di masyarakat membutuhkan metode yang memberikan hasil yang cepat, akurat, mudah, aman, dan praktis. Permasalahan tersebut yang mendasari digunakannya sebuah metode penentuan cepat menggunakan instrumentasi teknologi sederhana.

Deteksi logam merkuri secara kualitatif dapat dilakukan dengan menggunakan reagen reagen pengenal merkuri. Keberadaan logam merkuri dapat diuji dengan pereaksi yang spesifik, sensitif, dan mudah digunakan. Tujuannya adalah sebagai agen pendeteksi ataupun skrining awal dalam mengidentifikasi merkuri dalam sampel lingkungan maupun produk komersial dan non komersial. Sehingga dapat mengurangi jumlah sampel yang dibutuhkan lebih lanjut untuk analisis. Agen pendeteksi merkuri yang digunakan umumnya merupakan agen pengompleks yang dapat memberi warna khusus jika bertemu dengan merkuri. Deteksi merkuri juga dapat dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan instrument laboratorium. Di era teknologi modern saat ini perlu

dikembangkan sebuah metode analisis dengan memanfaatkan kecanggihan teknologi sehingga diharapkan dapat mempercepat dan mempermudah proses analisis laboratorium.

Beberapa metode analisis yang telah dikembangkan untuk penentuan merkuri secara kuantitatif adalah metode spektrometri sinar tampak atau UV-Visible (Islam, dkk.,2007; Fleming, dkk., 2006; Khan, dkk.,2005; Chatterje, dkk., 2002; Hashem, 2002), spektrometri serapan atom (SSA) (Mullapudi, dkk., 2008; Wijnhoven, dkk., 2007; da Silva, dkk.,2002; Izgi, dkk.,2000), spektrofotometri (Li,dkk., 2006) dan Fluoresens (Yoon,dkk.,2005). Namun metode analisis penentuan merkuri masih didominasi metode spektrometri serapan atom menggunakan *atomic absorbtion 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

Pengolahan citra digital dapat didefinisikan sebagai proses citra dua dimensi menggunakan komputer . Proses analisis citra yang terjadi melibatkan persepsi visual dari sebuah komponen. Pengolahan citra memiliki ciri data masukan(input) dan informasi keluaran (output) berbentuk citra. Namun, citra yang dihasilkan dari proses pengolahan ini memiliki kualitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan citra aslinya(Renaldi, 2004). Citra yang dihasilkan dapat diubah menjadi sebuah data serapan dari suatu komponen dengan menggunakan aplikasi digital *Photoshop*. Analisis Citra digital hadir seiring dengan

perkembangan teknologi sebagai metode analisis uji cepat untuk membantu proses analisis baik secara kualitatif dan kuantitatif .

Metode Uji cepat kandungan merkuri menggunakan metode citra digital merupakan implementasi dari teknologi penapisan. Metode ini dibutuhkan untuk membantu dalam pengawasan peredaran merkuri di masyarakat. Penggunaan metode uji menggunakan pencitraan digital memiliki kelebihan yaitu mudah dalam melakukan analisis kualitatif dan kuantitatif, cepat, tidak memerlukan keahlian dan instrumen khusus, serta praktis untuk dilakukan oleh semua kalangan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Bagaimana validitas dari pengujian merkuri dengan ditizon menggunakan metode pencitraan digital?

## **1.3 Tujuan**

Mengetahui validitas pengujian merkuri menggunakan metode pencitraan digital dengan ditizon?

## **1.4 Manfaat**

### **1. Manfaat teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih ilmu pengetahuan mengenai metode baru untuk analisis merkuri (II) dengan reagen ditizon menggunakan analisis kolorimetri secara pencitraan digital..

### **2. Manfaat praktis**

Melalui penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan metode analisis merkuri (II) dengan reagen ditizon secara pencitraan digital.

## Kerangka konsep

**Variabel Independen**

**Variable dependen**

