

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Seiring dengan berkembangnya teknologi, penggunaan barang elektronik menjadi hal yang biasa dalam kehidupan sehari-hari. Sebagian besar konsumen menginginkan peralatan elektronik yang lebih baik dari yang dimilikinya saat ini ataupun mencari perangkat elektronik terbaru, hal ini menyebabkan masa pakai suatu peralatan elektronik menjadi semakin pendek dan mengakibatkan penumpukan peralatan elektronik bekas pakai. Penumpukan tersebut dikenal sebagai limbah elektronik.

Limbah elektronik merupakan istilah umum yang mencakup berbagai macam bentuk peralatan yang berhubungan dengan listrik atau alat elektronik lainnya yang sudah tidak dipakai oleh pemiliknya. Berdasarkan studi lingkungan yang dilakukan oleh Baldé, CP., dkk (2015), jumlah timbunan limbah elektronik secara global mencapai 41,8 juta ton pada tahun 2014, yang setara dengan 3% dari sampah dunia. Pada tahun 2018, diprediksi timbunan limbah elektronik meningkat sampai 49,8 juta ton.

Limbah elektronik mengandung unsur-unsur berbahaya seperti timbal, merkuri, cadmium, tin, bromida dioksin dan lain-lain. Ketika limbah tersebut ditimbun dalam tanah ataupun dibuang ke badan air, akan menyebabkan pencemaran lingkungan dan berdampak kepada kesehatan manusia. Selain itu, limbah elektronik juga mengandung beberapa logam berharga seperti Au, perak, platinum, palladium, tembaga, dan lain-lain (Kavitha, A.V., 2014).

Au (Emas) dalam rangkaian elektronik digunakan sebagai konektor karena sifatnya yang mampu menghantarkan arus listrik tanpa hambatan (*zero resistance*). Au memiliki sifat konduktivitas listrik yang sangat tinggi, tahan terhadap korosi dan dapat dibuat dalam bentuk campuran logam. Selain itu, Au juga memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi. Bagian-bagian peralatan elektronik yang mengandung Au adalah kaki dan soket dalam komputer, seperti pada PCB (*Printed Circuit Board*), prosesor, RAM (*Random Acces Memory*), soket-soket pada komputer IC (*Integrated Circuit*), *main board/motherboard*, *hard disk*, *chip* memori komputer dan masih banyak komponen lainnya (Huang, K., Guo, J., dan Xu, Z., 2009).

Proses pelarutan Au dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti penggunaan larutan kimia salah satunya penggunaan aqua regia. Aqua regia dapat digunakan sebagai *leaching agent*. Pelarut ini sangat efektif dalam melarutkan Logam Au. Au dapat larut dalam aqua regia membentuk kompleks  $\text{AuCl}_4^-$  dengan harga konstanta kestabilan cukup tinggi yaitu sebesar  $\text{Log K} = 29,6$  dibawah kompleks  $\text{Au}(\text{CN})_2^-$  yang sebesar  $\text{Log K} = 38,3$  (Tuncuk, A., dkk, 2012). Diharapkan bahwa kompleks emas(I) dapat membentuk kompleks yang stabil dengan ion halogen dari aqua regia.

Ada beberapa kondisi yang mempengaruhi proses pelindian seperti penambahan senyawa lain dan waktu pelindian. Penambahan akuades dalam aqua regia bertujuan untuk mengurangi bau yang timbul. Selain itu waktu pelarutan juga berpengaruh kepada proses pelindian Au dalam sampel. Dengan menvariasikan perbandingan pelarut antara aqua regia dan akuades serta waktu

pelindian, diharapkan diperoleh kondisi optimum dalam proses pelindian logam Au dalam limbah prosesor komputer.

Logam Au dalam bentuk padatan murni diperoleh dengan cara menambahkan reaksi tertentu sehingga logam yang akan dipisahkan membentuk endapan dan dapat dipisahkan melalui penyaringan. Pada proses ini ion-ion emas dari larutan akan mengalami proses reduksi dimana ion  $\text{AuCl}_4^-$  akan direduksi menjadi Au. Natrium bisulfit dapat digunakan sebagai reduktor. Pemilihan ini didasarkan bahwa natrium bisulfit bersifat ramah lingkungan karena tidak adanya zat berbahaya yang dihasilkan saat mereduksi ion  $\text{AuCl}_4^-$  serta mempunyai harga yang terjangkau (I Wayan Dasna, Parlan, & Dwi Mei Susiyadi, 2013).

Berdasarkan uraian di atas, melalui penelitian ini akan dilakukan optimasi kondisi pelindian logam Au dalam limbah elektronik berupa prosesor komputer dengan menggunakan pelarut aqua regia. Melalui penelitian ini diharapkan akan diperoleh suatu metode pengelolaan limbah elektronik untuk memperoleh logam berharga secara optimum.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dikemukakan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Penumpukan limbah elektronik prosesor komputer yang mengakibatkan masalah bagi lingkungan karena mengandung unsur-unsur berbahaya seperti Pb, Hg, Cd, Sn, dan lain-lain.

2. Limbah elektronik juga mengandung unsur-unsur berharga seperti Au, Ag, Pd, Pt, Cu, dan lain-lain.
3. Terdapat logam Au dalam limbah prosesor komputer.
4. Terdapat beberapa kondisi yang mempengaruhi proses pelindian seperti penambahan senyawa lain dan waktu pelindian.
5. Perlu dilakukan optimasi dalam proses pelindian logam Au dengan pelarut aqua regia untuk memperoleh hasil yang optimum.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut dapat dikemukakan batasan masalah sebagai berikut:

1. Sampel limbah elektronik yang digunakan adalah prosesor komputer jenis *Intel® Pentium® 4*.
2. Logam yang di larutkan dari limbah elektronik adalah logam Au.
3. Pelarut yang digunakan adalah aqua regia.
4. Variasi waktu pelindian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 20, 60, 90 dan 120 menit.
5. Variasi perbandingan aqua regia:akuades (v/v) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1:3, 1:2, 1:1, 2:1, 3:1 dan 1:0 (v/v).
6. Penetapan kadar Au dilakukan dengan menggunakan instrumen AAS.
7. Kondisi optimum berdasarkan pada kadar Au maksimum sebagai hasil pelarutan.
8. Pengendapan Au menggunakan senyawa  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ .

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah di atas, maka permasalahan yang muncul dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa waktu pelindian maksimal pada proses pelindian logam Au dalam limbah prosesor komputer?
2. Berapa perbandingan aqua regia:akuades (v/v) optimum pada proses pelindian logam Au dalam limbah prosesor komputer?
3. Berapa rendemen yang dihasilkan dari proses pengendapan?

## **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui waktu pelindian maksimal pada proses pelindian logam Au dalam limbah prosesor komputer
2. Mengetahui perbandingan aqua regia:akuades (v/v) optimum pada proses pelindian logam Au dalam limbah prosesor komputer.
3. Mengetahui besarnya rendemen hasil pengendapan.

## **F. Manfaat Penelitian**

Hasil Penelitian dapat diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi bagi kajian pengembangan yang berhubungan dengan pengelolaan limbah elektronik, terutama limbah prosesor komputer.
2. Dapat dijadikan referensi bagi peneliti lain dalam penelitian yang berhubungan dengan proses pelindian logam Au.