

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ketergantungan pemakaian barang elektronik meningkat secara drastis seiring dengan kemajuan dalam bidang teknologi. Inovasi teknologi yang dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan saat ini bukan teknologi yang tahan lama, sehingga mendorong konsumen untuk mengganti barang elektroniknya dengan yang baru dalam kurun waktu yang lebih cepat. Akibatnya, terjadi penumpukan limbah elektronik yang tidak dapat dihindari lagi. Limbah elektronik merupakan barang elektronik yang sudah tidak terpakai atau tidak berfungsi atau tidak diinginkan lagi karena telah menjadi barang yang kadaluwarsa dan perlu dibuang, baik itu dalam keadaan bentuk utuh maupun bagian.

Secara global, lebih dari 50 juta ton limbah elektronik yang dihasilkan pada tahun 2009 kemudian meningkat menjadi 72 juta ton limbah pada tahun 2014 (PingJiang., *et al*, 2012). Eropa menghasilkan limbah elektronik sekitar 20 kilogram/orang/tahun, sementara Amerika Serikat (AS) menghasilkan limbah sekitar 7 kilogram/orang/tahun (Jennifer Namias, 2013:1). Berdasarkan studi lingkungan yang dilakukan oleh Hanafi., *et al* (2011:332) di Indonesia pada tahun 2007 diproduksi lebih dari 3 milyar unit peralatan elektronik rumah tangga dan perlengkapan IT. Pada tahun yang sama, konsumsi tahunan televisi mencapai 4,3 juta unit sementara kulkas mencapai 2,1 juta unit; AC dan mesin cuci masing-masing mencapai 900.000 unit. Berdasarkan data yang dipaparkan oleh Asosiasi

Telepon Seluler Indonesia, ada sekitar 180 juta pengguna telepon selular di Indonesia sampai 2010 dan jumlahnya semakin meningkat.

Sebagian besar limbah elektronik dikategorikan sebagai limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) karena mengandung komponen atau bagian yang terbuat dari substansi berbahaya. Limbah B3 adalah sisa suatu usaha atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun karena sifat dan atau konsentrasinya atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan atau merusakkan lingkungan hidup, dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain (PP RI. No. 18 th. 1999).

Limbah elektronik mengandung berbagai material seperti plastik, gelas, logam seperti besi, tembaga, alumunium, timbal, kadmium, berilium, merkuri, emas, perak, paladium, platina dan lain-lain (Jacob C., 2009: 18). Limbah elektronik yang berasal dari komputer, satu unit komputer terdiri dari komponen mejemuk yang mengandung beragam kombinasi zat kimia. Semua substansi ini tergabung dalam komponen elektronik yang sulit diuraikan oleh mesin pelebur sampah seperti insinerator. Salah satu contoh, yaitu logam tembaga yang merupakan logam dominan dalam limbah elektronik dapat memicu polusi jika diinsinerasi melalui proses pembakaran. Logam berat jika dimasukkan ke dalam insinerator akan menghasilkan uap logam khususnya logam merkuri yang berbahaya bagi kesehatan (Siti Marwati, 2009:374). Selain mengandung zat beracun, limbah elektronik mengandung material bernilai tinggi yang dapat di

recovery seperti plastik, logam besi dan baja, dan logam mulia (perak, emas, platina, dan tembaga) (Sri Wahyono, 2012:18).

Emas (Au) dikenal sebagai logam yang bernilai tinggi, tidak hanya karena keindahan dan ketahanannya terhadap korosi, tetapi juga karena kemudahannya dibentuk dalam berbagai bentuk dan ukuran dibanding logam lain. Selain itu emas juga memiliki sifat konduktivitas listrik yang sangat tinggi. Emas digunakan dalam pembuatan uan g logam dan perhiasan. Seiring dengan kemajuan teknologi, penggunaan emas diperluas untuk alat elektronik dan listrik karena emas mampu menghantarkan listrik tanpa hambatan atau disebut juga sebagai *zero resistance*. Bagian-bagian peralatan elektronik yang mengandung Au adalah kaki dan soket dalam komputer, seperti pada prosesor (Huang, K., Guo, J., dan xu, Z., 2009).

Proses pelarutan Au dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti penggunaan larutan kimia salah seperti penggunaan larutan sianida dan larutan tiourea. Larutan tiourea dapat digunakan sebagai *leaching agent*. Au dapat larut dalam larutan tiourea membentuk kompleks $[\text{Au}(\text{CS}(\text{NH}_2)_2)_2]^+$ dengan harga konstanta kestabilan cukup tinggi yaitu sebesar $\text{Log } K = 23,3$ diatas kompleks $[\text{Ag}(\text{CS}(\text{NH}_2)_2)_3]^+$ yang sebesar $\text{Log } K = 13,10$ (Chen Xia, 2008: 52).

Ada beberapa kondisi yang mempengaruhi proes pelindian seperti waktu pelindian dan penambahan senyawa lain. Waktu pelarutan dan besarnya konsentrasi tiourea berpengaruh kepada proses pelindian Au dalam sampel. Dengan memvariasikan konsentrasi larutan tiourea serta waktu pelindian, diharapkan diperoleh kondisi optimum dalam proses pelindian logam Au dalam limbah prosesor komputer.

Untuk memperoleh logam Au dalam bentuk padatan murni dilakukan dengan menambahkan pereaksi 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 Au^+ direduksi menjadi Au. Natrium bisulfit dapat digunakan sebagai reduktor (Awadalla, Farouk T, 1993: 6).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mempelajari optimasi kondisi pelindian logam Au dalam limbah elektronik berupa prosesor komputer dengan menggunakan larutan tiourea sebagai pelarut. Optimasi meliputi optimasi waktu pelindian dan optimasi konsentrasi larutan tiourea.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat diidentifikasi masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan alat elektronik yang terus meningkat dapat mengakibatkan penumpukan limbah elektronik sehingga menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan karena mengandung unsur berbahaya seperti Pb, Hg, Cd, Sn, dan lain-lain.
2. Limbah elektronik juga mengandung unsur berharga seperti Au, Ag, Pd, Pt, Cu, dan lain-lain.
3. Terdapat logam Au dalam limbah prosesor.
4. Terdapat berbagai kondisi yang mempengaruhi proses pelindian seperti penambahan senyawa lain dan waktu pelindian.

5. Perlu dilakukan optimasi dalam proses pelindian logam Au dengan larutan tiourea untuk memperoleh hasil yang optimum.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, perlu adanya pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Sampel limbah elektronik yang digunakan adalah prosesor jenis Intel® Pentium® 4.
2. Logam yang dilarutkan dari limbah elektronik prosesor adalah logam Au dengan menggunakan larutan tiourea.
3. Variasi waktu pelindian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 30; 60; 120; 180; dan 240 menit dan variasi konsentrasi larutan tiourea yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 2.5; 5; 10; 15; 20; dan 25 g/L.
4. Penetapan konsentrasi logam Au dilakukan dengan menggunakan alat instrumen *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), dan kondisi optimum ditentukan berdasarkan berdasarkan pada konsentrasi Au maksimum yang larut.
5. Pengendapan Au menggunakan senyawa NaBH_4 .

D. Rumusan Masalah

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

1. Berapa waktu pelindian optimum pada proses pelindian logam Au dalam limbah prosesor komputer?
2. Berapa konsentrasi larutan tiourea optimum pada proses pelindian logam Au dalam limbah Prosesor komputer?
3. Berapa besarnya kadar Au yang terlarut dalam larutan tiourea pada kondisi optimum?
4. Berapa rendemen yang dihasilkan dari proses pengendapan?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui waktu pelindian optimum pada proses pelindian logam Au dalam limbah prosesor komputer.
2. Mengetahui konsentrasi larutan tiourea optimum pada proses pelindian logam Au dalam limbah prosesor komputer.
3. Mengetahui besarnya kadar Au yang terlarut dalam larutan tiourea pada kondisi optimum.
4. Mengetahui besarnya rendemen hasil pengendapan.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain:

1. Bagi Peneliti

Menambah pemahaman dan wawasan dalam ilmu kimia terutama dalam bidang kimia analisis.

2. Bagi Lembaga

Sebagai bahan informasi untuk meningkatkan daya saing industri bidang analisis dalam menghadapi persaingan global yang semakin kompetitif.

3. Bagi Masyarakat

Memberikan pengetahuan dan informasi mengenai optimasi kondisi pelarutan logam emas (Au) dalam limbah Prosesor Komputer dengan larutan tiourea.