

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Dewasa ini perkembangan industri di Indonesia cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Berkaitan dengan berkembangnya kegiatan industri tidak selalu membawa dampak negatif namun ada dampak positifnya juga, diantaranya industri pelapisan logam. Gaya hidup masyarakat modern sudah tidak bisa dipisahkan lagi dari benda-benda yang diproses dengan elektroplating atau pelapisan logam yang berfungsi untuk pelapis dekoratif atau dapat juga melindungi perak maupun komponen logam lain agar kelihatan lebih menarik dilihat maupun lebih tahan korosi dan keausan, sebagai contohnya yaitu kalung, cincin, gelang, bross, dan lain-lain (Herman Ramada, 2012: 5).

Lapis listrik (*elektroplating*) adalah suatu proses pengendapan logam pada permukaan suatu logam atau non logam (benda kerja) secara elektrolisis. Endapan yang terjadi bersifat adhesif terhadap logam dasar. Benda yang akan dilapisi difungsikan sebagai katoda, sedangkan sebagai larutan elektrolitnya adalah larutan logam yang berfungsi sebagai pelapis. Pada katoda akan terjadi reduksi ion logam elektrolit menjadi logam yang melapisi katoda. Proses elektroplating menggunakan bahan-bahan kimia antara lain emas, sianida, tembaga sianida, tembaga sulfat, nikel klorida, nikel sulfat, asam kromat, natrium karbonat, asam klorida, asam fosfat,

asam borat, amonium hidroksida, dan natrium hidroksida. Sehingga, kegiatan pelapisan logam ini menghasilkan limbah yang berbahaya bagi lingkungan jika tidak dikelola dengan baik.

Limbah tersebut dapat berupa limbah cair, padat atau gas. Limbah cair berasal dari larutan pembilas, atau larutan elektrolit yang bersifat asam maupun alkali, dan kebanyakan mengandung 5 mg/L – 50 mg/L ion logam beracun (Clifton Potter, M.Soeparwi dan Aulia Gani, 1994: 43). Ion logam beracun tersebut diantaranya adalah Cd<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Cr<sup>3+</sup> dan Hg<sup>2+</sup> yang berasal dari air bilasan. Limbah padat berasal dari pembersihan atau penghilangan kerak, dan limbah gas berasal dari penguapan larutan elektrolit, uap asam atau cairan pembersih. Kandungan dalam limbah pelapisan logam tergantung dari pelapisan logam yang dilakukan, misalnya pelapisan logam nikel (Ni) dan kromium (Cr). Adapun batas kadar maksimum yang ditetapkan menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun yang menetapkan kadar maksimum kromium dalam limbah industri yang diperbolehkan adalah 0,25 mg/L, sedangkan kadar maksimum nikel dalam limbah yang diperbolehkan adalah 1,0 mg/L. Kadar logam yang ada dalam lumpur limbah industri pelapisan logam memiliki batasan masing-masing yang berbeda antara logam yang satu dengan logam lainnya. Limbah yang mengandung Ni dan Cr sangat berbahaya bagi kelestarian lingkungan dan kesehatan makhluk hidup di sekitarnya.

Menurut Sudarmaji, J.Mukono, dan Corie I.P (2006: 140), di dalam tubuh biasanya Cr sebagai Cr(III) yang berakibat buruk terhadap saluran pernafasan, kulit, pembuluh darah dan ginjal. Efek Cr terhadap sistem saluran pernafasan (*Respiratory sistem effects*), berupa kanker paru dan ulkus kronis/perforasi pada septum nasal. Pada kulit (*Skin effects*), berupa ulkus kronis pada permukaan kulit. Pada pembuluh darah (*Vascular effects*), berupa penebalan oleh plak pada pembuluh aorta. Sedangkan pada ginjal (*Kidney effects*), kelainan berupa nekrosis tubulus ginjal. Dalam industri pelapisan logam, kromium sebagai kromium(VI) dalam bentuk kromat ( $\text{CrO}_4^{2-}$ ) dan jika langsung dibuang ke lingkungan akan menimbulkan dampak-dampak negatif bagi komponen-komponen lingkungan.

Sama seperti halnya dengan logam Cr, logam Ni juga merupakan logam berat berbahaya yang juga bersifat toksik, apabila melebihi ambang batas 1 mg/L dalam air limbah. Efek toksik yang ditimbulkan oleh logam nikel adalah serangan asma, bronkitis kronis, sakit kepala, pusing, sesak napas, muntah, nyeri dada, batuk, sesak napas, kejang, bahkan kematian.

Logam Ni dan Cr dapat dianalisis dengan beberapa metode, salah satunya yaitu metode spektrofotometri serapan atom (SSA). Namun, sebelumnya sampel yang akan dianalisis dilakukan preparasi terlebih dahulu karena salah satu syarat sampel bisa dianalisis dengan SSA harus berupa larutan. Salah satu cara preparasi yang digunakan yaitu destruksi basah. Destruksi basah adalah proses perombakan oksidatif sampel

organik menggunakan asam pengoksidasi seperti asam nitrat, asam sulfat, asam perklorat atau campuran asam-asam tersebut (Coolkhas, 2009). Pengabuan basah memberikan beberapa keuntungan. Suhu yang digunakan tidak dapat melebihi titik didih larutan dan pada umumnya karbon lebih cepat hancur dari pada menggunakan cara pengabuan kering (Sanni Maria, 2009: 23).

Penggunaan variasi jenis asam pendestruksi telah dilakukan oleh Erawati terhadap kadar logam berat (Timbal, Tembaga, dan Zink) dalam gapplek menunjukkan bahwa kadar logam tertinggi berasal dari asam pendestruksi aquaregia, kemudian  $\text{HNO}_3$  baru  $\text{HCl}$  (Erawati, 2003: 43). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Felys Ratna Dewi terhadap logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) dalam ikan, kadar logam tertinggi berturut-turut berasal dari asam pendestruksi  $\text{HNO}_3$  pekat,  $\text{HCl}$  pekat, baru  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat untuk logam Pb, sedangkan untuk logam Cu kadar logam tertinggi berturut-turut berasal dari jenis asam pendestruksi  $\text{HCl}$  pekat,  $\text{HNO}_3$  pekat baru  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat (Felys Ratna Dewi, 2005: 51).

Penggunaan jenis asam pendestruksi dalam analisis logam Ni dan Cr khususnya dalam lumpur limbah pelapisan logam belum pernah dilakukan. Maka dari itu penggunaan asam pendestruksi yang cocok untuk analisis logam Ni dan Cr, merupakan suatu hal yang penting untuk diteliti karena lumpur limbah pelapisan logam dihasilkan secara rutin dengan jumlah yang banyak. Terlebih lagi diharapkan dengan adanya penelitian ini bisa dijadikan metode dalam analisis logam Ni dan Cr dalam lumpur

limbah pelapisan logam. Analisis logam Ni dan Cr menggunakan tiga jenis asam pendestruksi diantaranya yaitu  $\text{HNO}_3$  65%, HCl 35%, dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  95-97% yang dianalisis dengan metode SSA dan menentukan ada atau tidaknya pengaruh jenis asam pendestruksi tersebut terhadap kadar Ni dan Cr dengan variasi satu jalan (ANAVA A).

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang diuraikan maka dapat diidentifikasi permasalahan-permasalahan sebagai berikut:

1. Asal sampel limbah padat industri yang digunakan.
2. Jenis limbah padat yang akan dianalisis.
3. Jenis asam pendestruksi yang digunakan untuk analisis.
4. Jenis destruksi yang digunakan untuk persiapan sampel.
5. Hasil destruksi yang teramat dipengaruhi oleh metode pengukurannya.

## **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan dapat diidentifikasi permasalahan-permasalahan sebagai berikut :

1. Sampel yang akan diteliti diambil dari limbah padat salah satu industri pelapisan logam yang ada di daerah Kabupaten Bantul, Yogyakarta.
2. Jenis limbah padat yang akan dianalisis berupa lumpur.
3. Asam pendestruksi yang akan digunakan adalah  $\text{HNO}_3$  65%, HCl 35% dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  95-97%.
4. Destruksi yang digunakan untuk persiapan sampel adalah destruksi basah.

5. Metode analisis yang dipakai adalah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

#### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah dapat dirumuskan permasalahan yang akan diteliti yaitu :

1. Berapakah kadar Ni dalam lumpur limbah industri pelapisan logam yang didestruksi dengan  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{HCl}$ ?
2. Berapakah kadar Cr dalam lumpur limbah industri pelapisan logam yang didestruksi dengan  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{HCl}$ ?
3. Adakah perbedaan yang signifikan antara kadar Ni dalam lumpur limbah industri pelapisan logam yang didestruksi menggunakan  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{HCl}$ ?
4. Adakah perbedaan yang signifikan antara kadar Cr dalam lumpur limbah industri pelapisan logam yang didestruksi menggunakan  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{HCl}$ ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk :

1. Mengetahui kadar Ni dalam lumpur limbah industri pelapisan logam yang didestruksi dengan  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{HCl}$ .
2. Mengetahui kadar Cr dalam lumpur limbah industri pelapisan logam yang didestruksi dengan  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{HCl}$ .

3. Mengetahui perbedaan yang signifikan antara kadar Ni dalam lumpur limbah industri pelapisan logam yang didestruksi dengan  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan HCl.
4. Mengetahui perbedaan yang signifikan antara kadar Cr dalam lumpur limbah industri pelapisan logam yang didestruksi dengan  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan HCl.

## F. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat menerapkan metode destruksi basah untuk menganalisis kadar logam berat Ni dan Cr pada lumpur limbah pelapisan logam bagi peneliti dan mahasiswa lainnya.
2. Mengetahui asam-asam pendestruksi mana ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan HCl) yang lebih efektif untuk analisis dengan metode tersebut bagi peneliti dan mahasiswa lainnya.
3. Memberikan khasanah wawasan keilmuan dan dapat dijadikan bahan pustaka dalam pengembangan metode destruksi bagi pembaca.