

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kehidupan masyarakat modern tidak bisa lepas dari benda-benda yang dibuat dengan proses elektroplating. Elektroplating digunakan untuk pelapisan logam agar terlindungi terhadap korosi dan untuk memperindah tampilan produk agar terlihat lebih menarik. Elektroplating atau lapis listrik merupakan salah satu proses pelapisan bahan padat dengan lapisan logam menggunakan bantuan aliran listrik melalui suatu elektrolit (Purwanto dan Syamsul Huda, 2005: 5). Industri yang bergerak dalam bidang elektroplating selain industri perak yaitu dapat dijumpai pada industri manufaktur kendaraan bermotor, traktor, peralatan elektronik, peralatan pertanian, peralatan industri, percetakan, kerajinan logam-kuningan, aksesoris mebel, aksesoris rumah tangga, dan juga jasa penyepuhan emas.

Elektroplating tersebut merupakan salah satu industri yang mempunyai perkembangan sangat pesat. Perkembangan ini dapat memberikan dampak positif maupun negatif. Dampak positifnya dapat berupa beragamnya produk-produk elektroplating. Dampak negatifnya adalah meningkatnya jumlah limbah yang dihasilkan khususnya limbah cair yang mengandung ion-ion logam berat yang berbahaya.

Limbah cair elektroplating mengandung beberapa logam berat yang berbahaya bagi kesehatan, seperti: Cu, Ni, Ag, Zn, Cd, Cr, Sn, Pb, Fe, dan lain-lain (Siti Marwati, dkk. 2008). Kandungan ion-ion berbahaya yang terdapat pada limbah cair yang dihasilkan dari proses elektroplating salah satunya ialah ion

logam kromium (VI). Logam berat dapat menjadi senyawa toksik bila berada dalam tubuh makhluk hidup di atas ambang batas konsentrasinya. Dampak yang ditimbulkan oleh cemaran ion logam Cr khususnya Cr^{6+} yaitu dapat menyebabkan keracunan akut dan kronis pada tubuh, berakibat buruk terhadap saluran pernafasan, kerusakan pembuluh darah dan ginjal, reaksi alergi yang menyebabkan iritasi pada kulit (Heryando Palar, 1994: 132). Oleh karena itu, limbah cair elektroplating harus diolah sebelum dibuang ke lingkungan.

Beberapa metode untuk pengolahan limbah cair elektroplating sebenarnya telah banyak dilakukan oleh praktisi industri tetapi belum berhasil secara maksimal. Banyak praktisi industri yang kurang telaten sehingga langsung membuang limbah cairnya ke lingkungan. Akibat dari pembuangan limbah ini tentunya menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan lingkungan sekitar karena kadar logam tersebut melebihi ambang batas (Siti Marwati, dkk, 2008). Hasil penelitian Siti Marwati, dkk (2008) menunjukkan bahwa secara umum limbah cair elektroplating berwarna hijau jernih dan berbau khas asam. Anion yang teridentifikasi secara umum Cl^- , CN^- , CNS^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, CO_3^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , S^{2-} , SO_3^{2-} dan SO_4^{2-} . Kation yang teridentifikasi secara umum Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Al^{3+} , Cr^{6+} , Fe^{2+} , Ni^{2+} dan Zn^{2+} maka diperlukan suatu model pengolahan limbah cair elektroplating khususnya untuk mengurangi bahkan menghilangkan logam berbahaya khususnya logam Cr dengan menggunakan metode elektrokoagulasi.

Elektrokoagulasi merupakan proses pengolahan limbah yang sederhana dan mudah diterapkan dengan kemampuan yang baik dalam mengendapkan

berbagai pengotor dan polutan, baik bahan organik maupun anorganik. Metode elektrokoagulasi pada prinsipnya berdasarkan pada proses sel elektrolisis. Sel elektrolisis merupakan suatu alat yang dapat mengubah arus DC (*Direct Current*) untuk menghasilkan reaksi katodik. Reaksi katodik disebabkan karena adanya arus listrik. Setiap sel elektrolisis mempunyai dua elektroda yaitu katoda dan anoda (Farida Hanum, 2015). Mollah dan Schennach (2001) menyatakan bahwa elektrokoagulasi adalah teknologi yang saat ini berkembang secara efektif diaplikasikan untuk mengolah air limbah. Secara umum keuntungan dari metode ini adalah efisiensi pemisahan yang lebih tinggi, sederhana dan lebih ramah lingkungan bila dibandingkan dengan metode pengolahan limbah cair lainnya seperti adsorpsi yang membutuhkan adsorben dan efisiensi pemisahan yang lebih rendah. Menurut Putero, dkk (2008) faktor-faktor yang mempengaruhi proses elektrokoagulasi antara lain: rapat arus, waktu operasi, tegangan, kadar asam, ketebalan pelat, dan jarak elektroda.

Agar diperoleh nilai efisiensi terbesar maka metode pengolahan limbah cair elektroplating secara elektrokoagulasi memerlukan penetapan kondisi-kondisi operasional optimum. Oleh karena itu tujuan khusus dari penelitian ini adalah optimasi kondisi operasional proses elektrokoagulasi. Optimasi ini meliputi optimasi kombinasi elektroda, waktu, pH, dan rapat arus.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka terdapat beberapa permasalahan yang layak untuk dikaji dalam sebuah penelitian, masalah-masalah yang diungkapkan antara lain adalah sebagai berikut:

1. Limbah cair elektroplating mengandung logam berat yang berbahaya bagi lingkungan.
2. Efisiensi elektrokoagulasi dipengaruhi oleh beberapa faktor sehingga perlu dilakukan optimasi.
3. Jenis kombinasi elektroda mempengaruhi kadar logam Cr yang terkoagulasi belum dipelajari.
4. Variasi waktu elektrokoagulasi mempengaruhi kadar logam Cr yang terkoagulasi belum dipelajari.
5. Variasi pH mempengaruhi kadar logam Cr yang terkoagulasi belum dipelajari.
6. Variasi rapat arus mempengaruhi kadar logam Cr yang terkoagulasi belum dipelajari.

C. Batasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini sangat luas sehingga perlu dibatasi sebagai berikut:

1. Logam yang akan diteliti adalah logam Cr dalam limbah cair elektroplating yang diambil dari Sentra Kerajinan Perak di Kota Gede, Yogyakarta.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi elektrokoagulasi yang dipelajari adalah kombinasi elektroda, waktu elektrokoagulasi, pH, dan rapat arus.
3. Kombinasi elektroda yang akan dipelajari dalam proses elektrokoagulasi adalah berupa Al-Al, Fe-Fe, Al-Fe dan Fe-Al. Elektroda yang digunakan berupa pelat tipis ukuran (panjang 15 cm, lebar 3 cm dan ketebalan 0,3 cm).
4. Variasi waktu elektrokoagulasi yang akan dipelajari dalam proses elektrokoagulasi adalah 30, 60, 90, dan 120 menit.

5. Variasi pH yang akan dipelajari dalam proses elektrokoagulasi adalah pH 2, 4, 8 dan 10.
6. Variasi rapat arus yang akan dipelajari dalam proses dalam proses elektrokoagulasi adalah sebesar 0,00125; 0,00375; 0,00625; 0,00875 A/cm².
7. Kondisi optimum adalah kondisi yang menghasilkan % efisiensi terbesar.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Jenis kombinasi elektroda optimum apakah untuk elektrokoagulasi logam kromium dalam limbah cair elektroplating?
2. Berapakah waktu optimum untuk elektrokoagulasi logam kromium dalam limbah cair elektroplating?
3. Berapakah pH optimum untuk elektrokoagulasi logam kromium dalam limbah cair elektroplating?
4. Berapakah rapat arus optimum untuk elektrokoagulasi logam kromium dalam limbah cair elektroplating?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan diatas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui jenis kombinasi elektroda optimum untuk elektrokoagulasi logam kromium dalam limbah cair elektroplating.
2. Mengetahui waktu optimum untuk elektrokoagulasi logam kromium dalam limbah cair elektroplating.

3. Mengetahui pH optimum untuk elektrokoagulasi logam kromium dalam limbah cair elektroplating.
4. Mengetahui rapat arus optimum untuk elektrokoagulasi logam kromium dalam limbah cair elektroplating.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, maka diperoleh beberapa manfaat antara lain adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat diterapkan dalam pengembangan keilmuan di bidang kimia.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis, yaitu dapat berguna sebagai sumbangan pemikiran dalam mengolah limbah cair elektroplating.

2. Manfaat Praktis

- a. Penelitian ini memberikan pengalaman bagi peneliti untuk kerja di laboratorium, mendapatkan relasi dalam penelitian, dan mampu menganalisis data.
- b. Dapat dijadikan referensi bagi penelitian-penelitian lain yang berhubungan dengan elektrokoagulasi logam Cr.

3. Manfaat bagi Masyarakat

- a. Penelitian ini memberikan model pengolahan limbah cair elektroplating untuk para pengrajin perak.

- b. Penelitian ini dapat mengurangi limbah cair elektroplating yang mengandung logam Cr berbahaya bagi lingkungan.