

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia perkembangan industri logam sudah berkembang dengan cukup baik, ini ditandai dari catatan pertumbuhan industri logam dari tahun ke tahun, seperti pada 2016 hingga 2021 memiliki angka pertumbuhan angka dari 2,35 % sampai 11,46 % [1]. Termasuk industri kerajinan logam perak salah satunya di Kotagede Yogyakarta yang menggunakan teknik pelapisan logam (elektroplating, mampu bersaing di luar negeri. Berdasarkan catatan Kemenperin, nilai ekspor pada tahun 2017 mengalami kenaikan sebesar 3,8 % dari tahun sebelumnya [2]. Hal tersebut tentu memberikan dampak positif juga menimbulkan dampak negatif dari limbah yang dihasilkannya.

Elektroplating atau lapis listrik atau penyepuhan merupakan salah satu proses pelapisan bahan padat dengan lapisan logam yang menggunakan arus listrik melalui suatu larutan elektrolit. Larutan yang digunakan untuk penyepuhan logam harus diganti setiap dua minggu karena mutu hasil yang menurun akibat ketahanan kehalusan permukaan dan penampakkannya. Penggantian larutan ini menyebabkan biaya produksi tinggi dan limbah elektroplating yang dihasilkan menimbulkan pencemaran karena dibuang langsung ke lingkungan. Larutan yang digunakan tersebut berupa bahan-bahan kimia yang merupakan bahan beracun dan berbahaya bagi kesehatan manusia, salah satunya limbah logam perak (Ag) [3].

Urutan toksisitas Ag adalah sebagai berikut: $Hg^{2+} > Cd^{2+} > Ag^+ > Ni^{2+} > Pb^{2+} > As^{3+} > Cr^{2+} > Sn^{2+} > Zn^{2+}$ [4]. Dilihat dari urutan toksisitasnya maka batas maksimum untuk perak yang diperbolehkan dalam air limbah sangat kecil. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah bagi usaha atau kegiatan industri pelapisan logam yang diperbolehkan sebesar 0,5 mg/L [5]. Rendahnya baku mutu kandungan perak dalam air limbah maka harus dilakukan penanganan terhadap limbah perak untuk menghilangkan atau menurunkan konsentrasi [6].

Salah satu teknik yang biasa dilakukan oleh suatu industri dalam menangani limbah cair adalah teknik pungut ulang (*recovery*) logam berharga yang masih terkandung dalam limbah cair elektroplating. Logam yang biasa diambil kembali

adalah logam emas (Au) dan perak (Ag). Berdasarkan hasil penelitian Justina Dura, menunjukkan bahwa dalam limbah cair elektroplating mengandung ion logam Ag^+ adalah 186 ppm pada sampel limbah yang dipekatkan menjadi satu perlima (1/5) volume semula [7]. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan ion Ag^+ masih relatif besar dan berpotensi untuk diambil kembali (*recovery*).

Elektrodeposisi yaitu suatu proses pengendapan/deposisi logam pelindung di atas logam lain dengan cara elektrolisis [8]. Pada umumnya elektrolisis leburan elektrolit menggunakan elektroda inert yaitu platina, karbon, dan emas. Elektroda inert ini tidak terlibat dalam proses redoks.

Berdasarkan jurnal Chou. K., dkk (2005), elektrodeposisi logam perak (Ag) dengan agen pereduksi formaldehida memberikan peranan sebagai penstabil sistem (*bath*), komposisi, dan mikrostruktur deposit logam. Kemampuan agen pereduksi dinyatakan berdasarkan nilai potensial reduksinya. Nilai potensial agen pereduksi harus lebih negatif dari potensial reduksi logam yang akan dideposisikan dan mempunyai selisih yang tidak terlalu jauh. Formaldehida mempunyai potensial reduksi -1,11 V dan potensial reduksi Ag adalah 0,80 V. Hal ini akan mempengaruhi spontanitas reaksi redoks selama elektrodeposisi [9].

Pada penelitian ini dilakukan optimasi pungut ulang (*recovery*) logam perak pada limbah simulasi elektroplating dengan variasi waktu, potensial, dan pengaruh penambahan volume agen pereduksi dengan metode elektrodeposisi menggunakan elektroda karbon. Variasi waktu yang digunakan yaitu 30, 60, 90, dan 120 menit. Kemudian variasi potensial yang digunakan adalah 1,24; 3; 5; dan 7 volt. Selain itu agen pereduksi yang digunakan adalah formaldehida, dengan variasi volume formaldehida yang ditambahkan sebanyak 0,4; 0,8; dan 1,2 mL.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh waktu dan potensial pada hasil uji *recovery* logam perak pada limbah elektroplating?
2. Bagaimana pengaruh penambahan volume formaldehida sebagai agen pereduksi pada hasil uji *recovery* logam perak pada limbah elektroplating?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Elektroda yang digunakan dari karbon.
2. Agen pereduksi yang digunakan yaitu formaldehida 37%.
3. Instrumentasi yang digunakan yaitu Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) untuk menentukan kadar Ag.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi pengaruh waktu dan potensial pada hasil uji *recovery* logam perak pada limbah elektroplating.
2. Mengidentifikasi pengaruh penambahan volume formaldehida sebagai agen pereduks pada hasil uji *recovery* logam perak pada limbah elektroplating.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini merupakan bagian dari konsep ekologi industri yaitu pemanfaatan limbah elektroplating Ag dalam penggunaan kembali logam perak (Ag) sekaligus menurunkan kadar Ag pada limbah tersebut agar tidak berdampak besar terhadap lingkungan. Hal ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan dan bidang lainnya. Dengan dikajinya metode ini, diharapkan ada alternatif lain untuk menurunkan masalah lingkungan dengan pemanfaatan limbah dan penurunan kadar limbah elektroplating.