

# ANALISIS PERUBAHAN KADAR LOGAM TEMBAGA (Cu) PADA PENAMBAHAN ION PERAK (Ag) DENGAN METODE ELEKTROKOAGULASI

*by* Agustin Pratiwi, Bohari Yusuf, Dan Rahmat Gunawan Agustin Pratiwi,  
Bohari Yusuf, Dan Rahmat Gunawan

---

**Submission date:** 01-Oct-2021 12:20PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1662303637

**File name:** JKM\_Anaalisis\_Perubahan\_Kadar\_Logam\_-\_35-1-113-2-10-20170316.pdf (225.89K)

**Word count:** 1692

**Character count:** 10133

## ANALISIS PERUBAHAN KADAR LOGAM TEMBAGA (Cu) PADA PENAMBAHAN ION PERAK (Ag) DENGAN METODE ELEKTROKOAGULASI

Agustin Pratiwi<sup>1\*</sup>, Bohari Yusuf<sup>2</sup> dan Rahmat Gunawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Kimia Fisik dan Anorganik Jurusan Kimia FMIPA Universitas Mulawarman

<sup>2</sup>Jurusan Kimia FMIPA Universitas Mulawarman

\*Corresponding Author: tiwi\_mipa@yahoo.com

### ABSTRACT

The analysis of changes in levels of copper (Cu) on the addition of silver ions (Ag) with electrocoagulation method has been researched by using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) as an instrument for the determination of levels. The addition of ionic silver (Ag) in a solution of copper (Cu) using varying concentrations of silver (Ag) 4, 6, 8, 10 and 12 ppm. The results showed that the effect of the addition of ionic silver (Ag) 4, 6, 8, 10 and 12 resulted in changes in the levels of copper (Cu) are deposited successively in the ppm concentration is 9.375; 9.324; 9.272; 9.168; 9.142 and 9.116. Metal content of silver (Ag) in a medium containing copper (Cu) with a variety of metallic silver (Ag) different at 4, 6, 8, 10 and 12 ppm after the electrocoagulation metal content of silver (Ag) deposited in the amount 3.99; 5.99; 7.96; 9.91 and 11.88 ppm.

**Keywords :** Electrocoagulation, Copper (Cu), Silver (Ag)

### A. PENDAHULUAN

Buangan industri kimia merupakan limbah yang diduga mengandung senyawa yang mempunyai daya racun tinggi. Daya racun atau toksisitas yang dimiliki oleh buangan industri memang tidak selalu sama, semua itu tergantung pada jenis buangan atau organisme yang terkontaminasi. Untuk jenis buangan yang mempunyai toksisitas tinggi tentu akan menyerang semua jenis organisme, sedangkan buangan yang toksisitasnya sedang atau rendah maka tingkat toleransi yang dimiliki oleh mikroorganisme menjadi penentu terhadap pengaruh keracunan yang mungkin ditimbulkan oleh buangan itu<sup>[5]</sup>.

Tembaga (Cu) dan perak (Ag) yang terdapat pada limbah elektroplating merupakan bahan berbahaya dan beracun. Elektroplating adalah proses pelapisan logam melibatkan reaksi elektrokimia. Industri ini berkembang semakin pesat seiring dengan kebutuhan masyarakat. Elektroplating diaplikasikan dalam industri elektronika, peralatan rumah tangga, otomotif, dll.

Elektroplating merupakan limbah logam berat yang termasuk dalam limbah B3 (Bahan Beracun Berbahaya) Ciri-ciri limbah B3 antara lain mudah meledak, mudah terbakar, bersifat reaktif, beracun dan korosif. Limbah logam berat ini diperoleh akibat penggunaan logam berat itu sendiri pada proses elektroplating. Beberapa unsur logam yang terdapat dalam limbah elektroplating antara lain Ag, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Zn. Kuantitas limbah yang dihasilkan dalam proses elektroplating tidak terlampau besar tetapi tingkat toksisitasnya sangat berbahaya<sup>[2]</sup>.

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 1995 tentang baku mutu limbah cair bagi

kegiatan industri, konsentrasi tembaga yang diperbolehkan ada di dalam limbah industri adalah sebesar 3 mg/L. bila konsentrasi tersebut melebihi baku mutu maka akan berdampak negative bagi lingkungan dan kesehatan manusia.

Berdasarkan uraian tersebut untuk mengetahui lebih banyak lagi mengenai metode dan proses elektrokoagulasi ini dengan melakukan penelitian mengenai analisis perubahan kadar logam tembaga (Cu) pada penambahan ion perak (Ag) dengan metode elektrokoagulasi yang akan digunakan secara bersamaan dengan logam tembaga (Cu) sebagai limbah artifisial yang kemudian akan dilihat pengaruhnya terhadap perubahan kadar logam Cu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menurunkan konsentrasi tembaga dalam air limbah elektroplating artifisial sehingga sesuai dengan standar baku mutu dan menjadi alternatif dalam mengolah limbah logam.

### B. METODOLOGI PENELITIAN

#### 2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya rangkaian alat elektrokoagulasi *Batch*, gelas kimia 1 L dan 500 mL, *Hot Plate Stirrer*, *Adaptor* sebagai sumber arus, penjepit tabung, labu takar 1 L dan 500 mL, pipet ukur 10 mL, *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS).

#### 2.2. Bahan

Adapun bahan yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi larutan artifisial logam Cu, CuSO<sub>4</sub>, AgSO<sub>4</sub> akuades, kertas label, pelat aluminium

(dimensi = panjang : 15 cm, lebar : 2,5 cm, tebal : 0,2 cm).

### 2.3. Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini digunakan elektroda plat alumunium dengan menggunakan adaptor sebagai sumber arus dan larutan CuSO<sub>4</sub> sebagai larutan uji.

Sebanyak 3,93 gram CuSO<sub>4</sub> dilarutkan dalam 1000 mL akuades dalam labu ukur sebagai larutan induk 1000 ppm yang kemudian diencerkan hingga 10 ppm sebagai larutan uji.

Kemudian dimasukkan AgSO<sub>4</sub> dengan variasi konsentrasi sebesar 4, 6, 8, 10 dan 12 ppm. Larutan hasil elektrokoagulasi kemudian dianalisis dengan menggunakan *Atomic Absorbtion Spectroscopy* (AAS) untuk mengetahui besar penurunan dan konsentrasi larutan uji.

Persen penurunan diketahui dengan persamaan:

$$\frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{Konsentrasi akhir}}{\text{Konsentrasi awal}} \times 100 \%$$

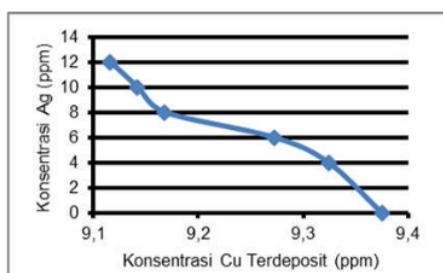
8

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan pada hasil proses elektrokoagulasididapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel1 PerubahanKonsentrasi Logam Tembaga (Cu) dengan Penambahan Perak (Ag)

Konsentrasi Logam Ag (ppm)	Konsentrasi Logam Cu Dalam Larutan Setelah Elektrokoagulasi (ppm)	Konsentrasi Logam Cu Terdeposit (ppm)
0 ppm	0,625 ppm	9,375
2 ppm	0,676 ppm	9,324
6 ppm	0,728 ppm	9,272
8 ppm	0,832 ppm	9,168
10 ppm	0,858 ppm	9,142
12 ppm	0,884 ppm	9,116



Gambar 1. Grafik Konsentrasi Logam Tembaga (Cu) Terdeposit Terhadap Variasi Logam Perak (Ag)

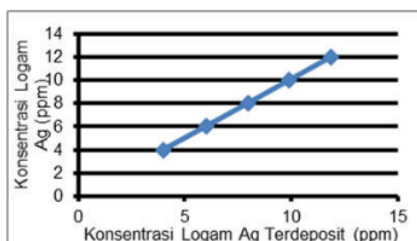
Hasil yang didapatkan dengan tegangan 12V, jarak elektorda 1 cm dan lama waktu kontak selama 120 menit, konsentrasi logam Cu yang terdeposit setelah elektrokoagulasi tanpa adanya penambahan

perak (Ag) adalah sebesar 9,375 ppm, sehingga menghasilkan persen penyisihan sebesar 93,75 %. Pada penurunan logam Cu terdeposit dengan adanya penambahan perak (Ag) 4 ppm yaitu sebesar 9,324 ppm, sehingga menghasilkan persen penyisihan sebesar 93,24 %. Pada penambahan perak (Ag) 6 ppm penurunan konsentrasi logam Cu yang terdeposit adalah sebesar 9,272 ppm, sehingga menghasilkan persen penyisihan sebesar 92,72 %. Pada penambahan perak (Ag) 8 ppm penurunan konsentrasi logam Cu yang terdeposit yaitu sebesar 9,168 ppm, sehingga menghasilkan persen penyisihan sebesar 91,68 %. Sedangkan pada penambahan perak (Ag) 10 ppm besar penurunan konsentrasi logam Cu yang terdeposit yaitu sebesar 9,142 ppm, sehingga menghasilkan persen penyisihan sebesar 91,42 %. Dan pada penambahan perak (Ag) 12 ppm didapatkan penurunan konsentrasi logam Cu yang terdeposit sebesar 9,116 ppm, sehingga menghasilkan persen penyisihan sebesar 91,16 %.

Dari hasil yang didapatkan, adanya penambahan ion perak (Ag) dapat menghambat penurunan konsentrasi logam tembaga (Cu). Hal proses penyisihan logam berat terjadi secara menyeluruh (beberapa logam dalam satu waktu atau bersamaan), sehingga hal ini menyebabkan jumlah dari koagulan yang digunakan dalam mekanisme penyisihan logam terbagi konsentrasinya pada beberapa logam, tentunya hal ini berakibat pada berkurangnya banyak dari logam tembaga (Cu) yang dapat diturunkan konsentrasinya, akibat dari adanya logam lain dan larutan yang ikut bereaksi terhadap koagulan dalam proses elektrokimia dengan metode elektrokoagulasi. Pada deret volta perak (Ag) berada di bagian kanan dari unsur hidrogen. Oleh sebab itu, memiliki sifat lebih tidak reaktif dan merupakan oksidator yang kuat, sehingga logam itu sendiri mudah untuk mengalami reaksi reduksi, sehingga seharusnya konsentrasi logam perak (Ag) yang lebih banyak turun dibandingkan dengan logam tembaga (Cu).

Tabel 2. Konsentrasi Logam Perak (Ag) Pada Proses Elektrokoagulasi

Konsentrasi Awal Logam Ag (ppm)	Konsentrasi Logam Ag Dalam Larutan Setelah Elektrokoagulasi (ppm)	Konsentrasi Logam Ag Terdeposit (ppm)
2 ppm	0,01 ppm	3,99
6 ppm	0,01 ppm	5,99
8 ppm	0,04 ppm	7,96
10 ppm	0,09 ppm	9,91
12 ppm	0,12 ppm	11,88



Gambar 2. Grafik Konsentrasi Logam Perak (Ag) Terdeposit Terhadap Variasi Logam Perak (Ag)

Menurut Azni, dkk (2014) mengatakan penyisihan logam mengalami penurunan karena arus listrik yang terbentuk tidak seluruhnya digunakan untuk proses penyisihan tembaga (Cu) tetapi digunakan untuk reaksi lain seperti reaksi penguraian  $H_2O$ , peristiwa joule heating dan pembentukan gas.

Berdasarkan hasil yang didapat, penurunan kadar logam perak (Ag) yang terdeposit dengan konsentrasi awal logam perak (Ag) 4 ppm yaitu 3,99 ppm, sehingga menghasilkan persen penyisihan sebesar 99,75 %. Pada konsentrasi awal logam perak (Ag) 6 ppm yang terdeposit yaitu sebesar 5,99 ppm, sehingga menghasilkan persen penyisihan sebesar 99,83 %. Pada konsentrasi awal logam perak (Ag) 8 ppm yang terdeposit yaitu sebesar 7,96, sehingga menghasilkan persen penyisihan sebesar 99,50 %. Sedangkan pada konsentrasi awal logam perak (Ag) yang terdeposit sebesar 9,91 ppm, sehingga menghasilkan persen penyisihan sebesar 99,10 %. Dan pada konsentrasi awal logam perak (Ag) yang terdeposit sebesar 11,88 ppm, sehingga menghasilkan persen penyisihan sebesar 99%.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Bambang, H. P., dan Mining H. 2010. *Pengolahan Limbah Cair Teksti Menggunakan Proses Elektrokoagulasi Dengan Sel Al-Al*. Jurusan Teknik Kimia. Yogyakarta: Universitas Jenderal Achmad Yani.
2. Ispratiwi, A. W. 2006. *Optimasi Waktu Proses Elektrokoagulasi Larutan Yang Mengandung  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$  dan Cr(VI)*. Skripsi: Jurusan Kimia. Surabaya: ITS.
3. Mukimin, A. 2006. *Pengolahan Limbah Industri Berbasis Logam Dengan Teknologi Elektrokoagulasi Flotasi*. Tesis Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca sarjana Universitas Diponegoro.
4. Palar, H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
5. Prayitno. 2007. *Pemisahan Kadmium Dalam Limbah Cair Industri Percetakan Dengan Sistem Elektromagnetik Plating*. Prosiding PPI-PDIPTN Pustek Akseleratoe dan Proses Bahan-BATAN ISSN: 0216-3128 Yogyakarta, 10 Juli 2007.
6. Purwaningsih, I. 2008. *Pengolahan Limbah Cair Industri Batik CV. Batik Indah Raradjonggrang Yogyakarta Dengan Metode Elektrokoagulasi Ditinjau Dari Parameter COD dan Warna*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
7. Masita, D., Ganjar, S., dan Dwi, S. H. 2013. *Studi Penurunan Konsentrasi Khromium dan Tembaga Dalam Pengolahan Limbah Cair Elektroplating Artificial Dengan Metode Elektrokoagulasi*. Jurusan Teknik Lingkungan UNDIP: Semarang.

Dari hasil yang didapat penurunan logam perak (Ag) lebih besar dari pada penurunan logam tembaga (Cu), hal ini dikarenakan pada deret volta logam Ag berada disebelah kiri sehingga lebih mudah untuk mengalami reduksi.

Faktor lain yang mempengaruhi proses elektrokoagulasi yaitu kinerja plat yang mengalami kejenuhan. Sehingga menyebabkan pembentukan  $OH^-$  pada katoda semakin berkurang karena adanya penempelan endapan. Semakin besar endapan yang menempel maka semakin besar pula permukaan katoda tertutup sehingga terhambatnya pembentukan  $OH^-$ . Jika  $OH^-$  yang dihasilkan berkurang maka pengikatan  $Al^{3+}$  untuk membentuk koagulan akan semakin berkurang.

#### D. KESIMPULAN

Penambahan logam perak (Ag) pada larutan tembaga (Cu), berpengaruh pada berkurangnya efektifitas metode dalam menurunkan kadar logam tembaga (Cu) pada proses elektrokoagulasi. Dimana semakin bertambahnya jumlah ion perak (Ag) dalam larutan, semakin menurun pula jumlah kadar logam tembaga (Cu) yang diturunkan.

#### E. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua, keluarga dan teman-teman atas doa dan dukungannya. Selanjutnya penulis berterima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan.

# ANALISIS PERUBAHAN KADAR LOGAM TEMBAGA (Cu) PADA PENAMBAHAN ION PERAK (Ag) DENGAN METODE ELEKTROKOAGULASI

## ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	3%
2	Submitted to Sussex Academy of Arts And Sciences Student Paper	2%
3	www.coursehero.com Internet Source	2%
4	es.scribd.com Internet Source	1%
5	Submitted to UPN Veteran Yogyakarta Student Paper	1%
6	agritech.unhas.ac.id Internet Source	1%
7	hatitedu.blogspot.com Internet Source	1%
8	jurnalpengairan.ub.ac.id Internet Source	1%

---

Exclude quotes      On

Exclude matches      < 1%

Exclude bibliography      On