e-ISSN: 2550-0813 | p-ISSN: 2541-657X | Vol 10 No 8 Tahun 2023 Hal. : 4104-4108

NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial

available online http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/nusantara/index

KAJIAN PENGARUH WAKTU ELEKTROLISIS DAN ARUS LISTRIK TERHADAP PEMBENTUKAN ENDAPAN MASSA AG PADA KATODA PADA APLIKASI PELAPISAN LOGAM SENJATA

Supriadi Siregar, Mas Ayu Hafizah, Heri Budi Wibowo

Prodi Teknologi Persenjataan, Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan,

Universitas Pertahanan Republik Indonesia

Abstrak

Elektrolisis merupakan proses pembentukan elektrolit berbasis ion perak, katoda berbentuk pelat logam senjata, dan anoda berbentuk batangan perak murni. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh waktu elektrolisis dan arus listrik terhadap pembentukan endapan massa Ag pada katoda dalam aplikasi pelapisan logam senjata. Metode elektrolisis digunakan untuk menghasilkan endapan logam perak pada katoda, dan paramater waktu elektrolisis dan arus listrik diubah untuk mempelajari efeknya pada massa endapan perak dan sifat-sifatnya. Selama proses elektrolisis, waktu dan arus listrik divariasikan dalam rentang waktu 1 hingga 5 jam dan arus listrik 10 hingga 50 Ampere. Analisis dilakukan dengan mengukur massa endapan perak pada katoda, dan karakterisasi dilakukan menggunakan timbangan untuk mengetahui berat dari katoda yang terlapisi oleh perak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu elektrolisis dan arus listrik memiliki pengaruh signifikan pada pembentukan endapan massa Ag pada katoda. Sehingga pengaruh waktu elektrolisis dan arus listrik pada pembentukan endapan massa Ag pada katoda dalam aplikasi pelapisan logam senjata sangat signifikan. Penelitian ini dapat membantu pengembangan teknologi pelapisan logam yang lebih baik dan efektif untuk meningkatkan kualitas dan daya tahan senjata.

Kata Kunci: Waktu Elektrolisis, Arus Listrik, Perak, Katoda, Pelapisan, Senjata.

PENDAHULUAN

Reaksi reduksi-oksidasi atau yang sering kita kenal sebagai “redoks” merupakan jenis reaksi kimia di mana terjadinya transfer elektron antara dua atau lebih zat kimia. Dalam reaksi redoks,

*Correspondence Address : supriadisiregar13@gmail.com
DOI : 10.31604/jips.v10i8.2023.4104-4108
© 2023UM-Tapsel Press

satu zat kehilangan elektron (teroksidasi) dan zat lain mendapatkan elektron (direduksi), (Rahmiati dkk, 2022). Istilah "reduksi" merujuk pada penerimaan elektron oleh suatu zat, sedangkan "oksidasi" merujuk pada kehilangan elektron oleh suatu zat. Reaksi redoks sangat penting dalam berbagai proses kimia dan biologi, termasuk respirasi seluler, fotosintesis, pembakaran, dan korosi logam (Tahulending dkk, 2019).

Elektrolisis adalah proses kimia yang menggunakan arus listrik untuk memisahkan zat kimia menjadi komponen-komponennya. Dalam elektrolisis, arus listrik dilewatkan melalui sebuah larutan atau lelehan zat kimia yang terdiri dari ion-ion positif dan negatif. Ion-ion tersebut akan bergerak menuju elektroda (katoda atau anoda) tergantung pada muatan listriknya. Ion-ion positif akan menuju ke katoda dan ion-ion negatif akan menuju ke anoda (Kurniasih, 2018). Ketika ion-ion tersebut mencapai elektroda, mereka dapat menerima atau melepaskan elektron, tergantung pada kondisi elektroda dan zat kimia yang digunakan (Ariani, Effendy & Suharti, 2020).

Dalam elektrolisis, terjadi reaksi redoks yang disebabkan oleh arus listrik yang dilewatkan melalui larutan atau lelehan zat kimia (Topayung, 2011). Reaksi redoks ini dapat digunakan untuk memisahkan logam dari bijihnya, memproduksi bahan kimia tertentu, dan memurnikan logam atau bahan kimia. Elektrolisis juga digunakan dalam proses pembuatan baterai dan elektroplating (Niam dkk, 2017).

Parameter elektrolisis adalah faktor-faktor yang mempengaruhi proses elektrolisis dan dapat diatur untuk mengontrol laju reaksi atau kualitas produk yang dihasilkan. Beberapa parameter elektrolisis yang penting meliputi (Shing, 2002):

1. Arus listrik
   Arus listrik yang digunakan dalam elektrolisis akan mempengaruhi laju reaksi dan jumlah produk yang dihasilkan. Semakin besar arus listrik yang digunakan, semakin cepat reaksi elektrolisis berlangsung, namun dapat juga mempengaruhi kualitas produk dan konsumsi energi (Afandi, Rijal & Aziz, 2002).
2. Waktu elektrolisis
   Lama waktu elektrolisis akan mempengaruhi jumlah produk yang dihasilkan. Semakin lama elektrolisis dilakukan, semakin banyak produk yang dihasilkan, namun dapat juga mempengaruhi efisiensi dan konsumsi energi (Afandi, Rijal & Aziz, 2002).
3. Konsentrasi larutan elektrolit
   Konsentrasi larutan elektrolit akan mempengaruhi laju reaksi dan kualitas produk yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi larutan elektrolit, semakin cepat laju reaksi dan semakin banyak produk yang dihasilkan (Jumiati dkk, 2013).
4. Suhu
   Suhu akan mempengaruhi laju reaksi dan kualitas produk yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu, semakin cepat laju reaksi dan semakin banyak produk yang dihasilkan, namun dapat juga mempengaruhi efisiensi dan konsumsi energi (Budikania dkk, 2020).
5. Jenis elektrolit
   Jenis elektrolit yang digunakan akan mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan dan efisiensi proses elektrolisis.

Jenis elektrolit yang berbeda memiliki karakteristik dan kecocokan yang berbeda dalam suatu proses elektrolisis (Wulandari, 2017).

Elektrolisis sendiri banyak dalam bidang industri dan penelitian. Pengaplikasian yang biasanya dilakukan adalah digunakan dalam pelapisan logam. Elektrolisis dengan adanya reaksi reduksi-oksidasi tersebut digunakan dalam pelapisan logam pada permukaan benda. Salah satunya sebagai pelapisan logam pada senjata (Afandi, 2020).

Sehingga elektrolisis tersebut yang digunakan pada penelitian ini diuji guna mengetahui adanya pengaruh waktu elektrolisis dan arus listrik terhadap pembentukan Massa Ag sebagai katoda untuk pengaplikasian pelapisan logam pada senjata

BAHAN & METODE PENELITIAN

Adapun bahan komponen kimia utama dalam penelitian ini menggunakan larutan AgNO3. Metoda yang digunakan berupa eksperimen terkait dengan elektrolisis Larutan AgNO3 dengan variasi waktu elektrolisis dan variasi arus listrik.

Di mana masing-masing dari sampel yang telah disesuaikan, dilakukan pengujian dengan adanya perbedaan waktu (Jam), dan besarnya arus listrik (Ampere) yang dialirkan sehingga didapatkan berat dari katoda yang terlapisi oleh Ag yang terjadi akibat adanya proses elektrolisis dari AgNO3 pada suhu ruang.

Pada penelitian I dilakukan dengan adanya perbedaan waktu yang berbeda terhadap arus listrik yang konstan. Dan penelitian II dilakukan dengan adanya perbedaan waktu yang telah ditetapkan, terhadap besaran arus listrik yang bervariasi. Setelah selesai pengujian dilakukan proses penimbangan untuk mengetahui adanya endapan Ag yang menempel pada katoda.

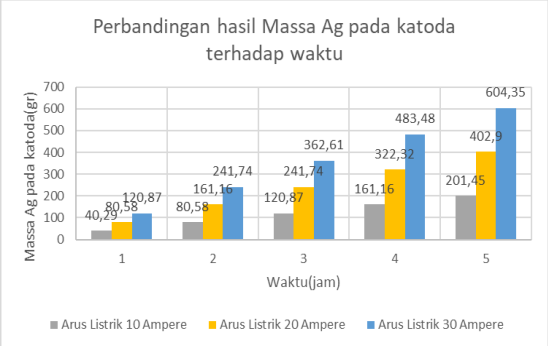
Tabel 1. Komposisi variasi sampel

Sampel	Waktu (Jam)	Arus listrik (Ampere)
I	1 ~ 5	10
2	1 ~ 5	20
3	1 ~ 5	30
4	1	10 ~ 50

Sumber : Diolah Peneliti

HASIL DAN PEMBAHASAN

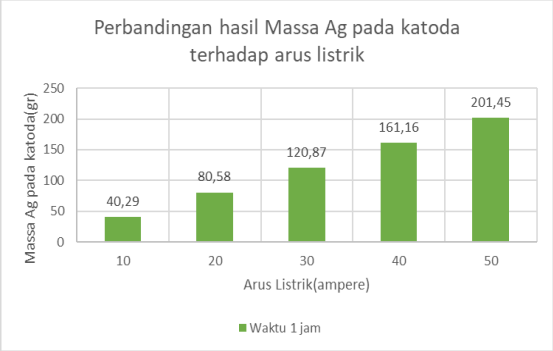
Pebandingan Berat Ag yang Terlapisi oleh Katoda terhadap Waktu



Gambar 1. Perbandingan berat katoda yang terlapisi oleh Ag terhadap waktu (variasi waktu)

Dari hasil penelitian pada Gambar 1. didapatkan bahwa semakin tinggi arus listrik maka berat dari katoda yang terlapisi oleh Ag akan semakin berat. Dari sampel 10 ampere yang dialirkan selama 5 jam dalam suhu ruang, didapatkan kenaikan berat katoda yang terlapisi oleh Ag dari AgNO3 tersebut konstan naik. Hal tersebut juga sama dengan variasi sampel 2 dan 3 dengan arus listrik 20 dan 30 ampere. Sehingga dari pelapisan logam senjata katoda dapat berjalan secara sempurna dengan semakin lama nya waktu elektrolisis dan arus listrik yang tinggi sangat berpengaruh.

Pebandingan Berat Ag yang Terlapisi oleh Katoda terhadap Besar Arus Listrik



Gambar 2. Perbandingan berat katoda yang terlapisi Ag oleh terhadap arus listrik (variasi arus listrik)

Kemudian pada variasi sampel 4 dilakukan perubahan dibandingkan dengan variasi sampel 1-3 dengan adanya perbandingan arus listrik 10 hingga 50 ampere selama 1 jam di suhu ruang. Didapatkan hasil berat katoda yang terlapisi oleh Ag bertambah naik. Sehingga pada kasus pelapisan logam senjata menggunakan AgNO3 didapatkan hasil semakin tinggi arus listrik maka akan berpengaruh cepat nya pelapis logam senjata pada proses elektrolisis.

Hasil Pebandingan Berat Katoda yang terlapisi oleh Ag terhadap Waktu dan Arus Listrik

Dari hasil keduanya mempunyai nilai positif dan sesuai dengan teori yang ada. Sehingga perbandingan berat katoda yang terlapisi Ag pada pengaplikasian pelapis logam senjata sangat berpengaruh terhadap faktor waktu elektrolisis dan juga arus listrik. Di mana dengan adanya penambahan arus listrik maka akan menaikan berat logam senjata yang terlapisi oleh Ag. Kemudian lamanya proses elektrolisis juga berpengaruh terhadap berat logam senjata yang terlapisi oleh Ag.

SIMPULAN

Dari penelitian tersebut dapat disimpulan bahwa pada proses elektrolisis didapatkan 2 faktor yang mempengaruhi pembentukan endapan massa Ag pada katoda pada pelapisan logam senjata.

1. Waktu Elektrolisis
   Semakin lama waktu elekrolisis maka akan didapatkan logam senjata akan semakin bertambah dengan adanya pelapis Ag.
2. Arus Listrik
   Semakin tinggi arus listrik maka, semakin cepat proses elektrolisis pada logam senjata yang terlapisi oleh Ag tersebut.

Pada konsep kerja industri yang mementingkan efisiensi waktu dan juga biaya operasional yang minimum menjadi tantangan tersendiri, karena elektrolisis yang dilakukan secara sempurna pada logam senjata dengan pelapis Ag dilakukan dengan memperhitungkan lama nya proses produksi dan juga biaya operasional yang minimum. Kemudian penelitian ini dapat membantu pengembangan teknologi pelapisan logam yang lebih baik dan efektif untuk meningkatkan kualitas dan daya tahan senjata.

DAFTAR PUSTAKA

Afandi, A. (2020). Analisis Pengaruh Variasi Waktu dan Tegangan Listrik Proses Elektroplating Warna Gold (Emas) Terhadap Ketebalan Pelapisan dan Kekerasan Pada Baja Karbon (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).

Afandi, A. M., Rijal, I., & Aziz, T. (2017). Pengaruh waktu dan tegangan listrik terhadap limbah cair rumah tangga dengan metode elektrolisis. Jurnal Teknik Kimia, 23(2), 114-119.

Ariani, S., Effendy, E., & Suharti, S. (2020). Model Mental Mahasiswa Pada Fenomena Penghilangan Karat Melalui Elektrolisis. Chemistry Education Practice, 3(2), 55-62.

Budikania, T. S., Suminar, D. R., Karamah, E. F., & Saksono, N. (2020). Efek Suhu dan Injeksi Udara pada Penyisihan Limbah Pewarna Tekstil Remazol Red dengan Metode

Elektrolisis Plasma. Jurnal Teknik Kimia Indonesia, 18(1), 30-36.

Jumiati, J. S., Faryuni, I. D., & Sampurno, J. (2013). Pengaruh Konsentrasi Larutan Katalis dan Bentuk Elektroda dalam Proses Elektrolisis untuk Menghasilkan Gas Brown. POSITRON, 3(1).

Kurniasih, Y. (2018). Pengembangan Metode Elektrodeposisi Untuk Pengambilan Kembali Perak Dari Limbah Fotorontgen. Indonesian Chemistry and Application Journal, 2(2), 12-18.

Niam A, M. Yusrul., Purwanto, H., & Respati, S. M. B. (2017). Pengaruh Waktu Pelapisan Elektro Nikel-Khrom Dekoratif terhadap Ketebalan, Kekerasan dan Kekasaran Lapisan. Majalah Ilmiah Momentum, 13(1).

Rahmiati, R., Irawati, R. K., & Astutik, T. P. (2022). Pemahaman Konsep Pada Materi Reaksi Redoks dengan Four-Tier Test. Al Kawnu: Science and Local Wisdom Journal, 1(2).

Shing, T. Y. (2002). Modul pengajaran multimedia (authorware 5.0) faktor-faktor yang mempengaruhi hasil elektrolisis.

Tahulending, A. W., Rumampuk, R., & Aloanis, A. A. (2019). Pengembangan Penuntun Praktikum Reaksi Reduksi dan Oksidasi Berbasis Bahan Alam dengan Menggunakan Model ADDIE. Oxygenius Journal of Chemistry Education, 1(2), 61-65.

Topayung, D. (2011). Pengaruh arus listrik dan waktu proses terhadap ketebalan dan massa lapisan yang terbentuk pada proses elektroplating pelat baja. Jurnal Ilmiah Sains, 11(1), 97-101.

Wulandari, S. (2017). Pengaruh Variasi Jenis Elektrolit Pada Pengolahan Limbah Batik.