

**PENGARUH TIOUREA  
TERHADAP ELEKTROPLATING KROM(VI)**

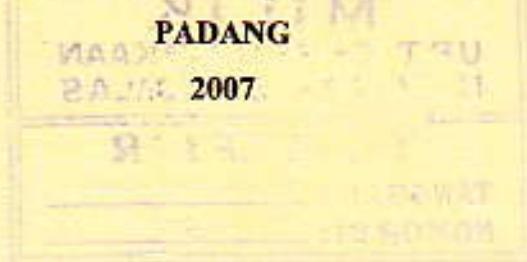
**Skripsi Sarjana Kimia**

**Oleh :**

**HERY MARIANTO  
02 132 033**



**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS**



## ABSTRAK

### PENGARUH TIOUREA TERHADAP ELEKTROPLATING KROM(VI)

Oleh

Hery Marianto

Sarjana Sains (S1) dalam bidang Kimia Fakultas Matematika dan  
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas

Dibimbing oleh Prof. Dr. Emriadi, MS dan Drs. Yeni Stiadi, MS

Konsentrasi larutan plating dan variasi kondisi operasi, yakni kuat arus, waktu plating dan penambahan aditif tiourea memberikan pengaruh terhadap elektroplating krom(VI) pada logam tembaga. Dari hasil penelitian, diperoleh komposisi larutan yang memberikan persentase pertambahan berat optimum adalah pada konsentrasi  $\text{CrO}_3$  40 g/L,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.4 g/L,  $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$  0.3 ppm, kuat arus 300 mA dan waktu plating 40 menit. Dari uji kekerasan yang dilakukan dengan alat Rockwell, diperoleh peningkatan kekerasan hasil plating dari 8.25 HRA menjadi 14.08 HRA.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Semenjak beberapa dekade, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat dituntut untuk menghasilkan bahan dengan kualitas dan ketahanan yang tinggi. Elektrodepositi logam sukses dikembangkan untuk menghasilkan bahan baru dengan sifat-sifat fungsional yang unik. Teknologi modifikasi permukaan didasarkan pada pengenalan terhadap beberapa proses yang baru. Proses baru antara lain deposisi uap fisik (*physical vapour deposition*), deposisi uap kimia (*chemical vapour deposition*), perlakuan laser (*laser treatment*), dan implantasi ion (*ionic implantation*).<sup>1</sup>

Bahan-bahan logam yang telah diproses, sebaiknya perlu diselesaikan menuju tahap akhir yang disebut dengan proses *finishing*, yang salah satunya disebut dengan proses *electrofinishing*. Proses *finishing* dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya dengan dipoles, dipernis atau dilapisi dengan logam yang lain. Salah satu metoda *finishing* yang digunakan dalam industri adalah elektroplating. Elektroplating merupakan metoda pengendapan logam menuju katoda dengan menggunakan bantuan arus listrik. Elektroplating bertujuan untuk menghasilkan permukaan logam dengan sifat dimensi yang berbeda daripada logam dasar yang dilapisiinya.<sup>2</sup>

Penggunaan krom sebagai bahan pelapis terus berkembang, baik untuk sistem plating dekoratif maupun plating proteksi. Hal ini disebabkan krom memiliki keunggulan fisik dan mekanis yang baik seperti angka gesekannya yang kecil, tahan korosi / panas, tahan noda serta warnanya cemerlang. Karena itulah teknik pelapisan logam ini terus dikembangkan terutama karena semakin meluasnya penerapan dan penggunaan secara komersial, khususnya pada industri mesin, elektronik dan automotif.<sup>2,3</sup>

Investigasi tentang penggunaan krom untuk elektrodepositi telah dimulai semenjak abad ke 19 sampai sekarang, yakni dengan menggunakan larutan krom trivalen [Cr (III)] maupun heksavalen [Cr(VI)]. Dalam penggunaannya sebagai logam pelapis, logam krom tidak seperti logam-logam lainnya bila ditinjau dari

sisi morfologi permukaannya. Krom dikarakterisasikan sebagai sebuah logam yang memiliki sebuah jaringan berupa keretakan atau kerusakan kecil dipermukaan yang disebabkan oleh gas hidrogen yang dihasilkan pada katoda sewaktu proses elektroplating berlangsung. Keretakan ini diperlapis dengan perpanjangan (*elongation*) logam sehingga mengurangi ketahanan logam terhadap korosi. Namun semua kendala diatas dapat diatasi dengan menaikkan suhu dari larutan plating sehingga mengurangi keretakan tersebut.<sup>1,4,5</sup>

Berbagai teori plating telah dikembangkan seiring dengan diketahuinya fungsi katalis dan kinetika reaksi totalnya. Selain itu terdapat parameter lain yang sangat mempengaruhi hasil pelapisan, yang sejauh ini belum memperoleh hasil yang memuaskan. Sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang penggunaan hipofosfit dan melihat pengaruhnya terhadap elektroplating krom(VI) dan sekarang akan dilakukan penelitian dengan melihat pengaruh penambahan zat aditif lainnya yakni tiourea juga dalam proses pelapisan logam dengan krom(VI).

## 1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mencari kondisi terbaik dari proses elektroplating krom(VI) disertai penambahan tiourea dengan memperhatikan berbagai parameter yakni sebagai berikut :

1. Pengaruh konsentrasi elektrolit terhadap persentase pertambahan berat.
2. Pengaruh konsentrasi katalis terhadap persentase pertambahan berat.
3. Pengaruh lamanya waktu plating terhadap persentase pertambahan berat.
4. Pengaruh kuat arus terhadap persentase pertambahan berat.
5. Pengaruh penambahan tiourea terhadap kekerasan lapisan dan persentase pertambahan berat disertai dengan atau tanpa pengadukan.

## 1.3 Manfaat

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi tentang kondisi optimum pelapisan krom pada substrat tembaga dengan aditif tiourea, sehingga dihasilkan lapisan yang mengkilat dan tahan terhadap goresan atau gesekan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang elektroplating krom(VI) dengan penambahan tiourea yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kondisi optimum elektroplating yang memberikan persentase pertambahan berat optimum adalah pada konsentrasi  $\text{CrO}_3$  40 g/L,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.4 g/L,  $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$  0.3 ppm, dilakukan pada kuat arus 300 mA dan waktu 40 menit. Pada konsentrasi tersebut, terjadi peningkatan kekerasan dari 8.25 HRA menjadi 14.08 HRA.

### 5.2 Saran

Untuk penelitian tentang logam krom(VI) ini, diharapkan pada penelitian selanjutnya dilakukan analisa terhadap beberapa parameter seperti ketebalan deposit, rapat arus, uji korosi, penentuan efisiensi plating dan parameter lainnya. Disamping itu perhatian terhadap aspek konsentrasi dan waktu plating juga harus dititik beratkan karena kedua parameter memiliki pengaruh yang cukup signifikan. Uji mutu yang lain seperti SEM, TEM, maupun XRD sebaiknya dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. M. Noburu and T. Tetsuaki, *Further Perspectives in Electrochemical Processing and Technology*, University of Tokyo, Institute of Industrial Science, Tokyo, 1984.
2. A.J Hartomo, *Mengenal pelapisan logam (elektroplating)*, Andi Offset, Yogyakarta, 1992, pp.1-50
3. A.H Sanders, *Electroplating*, International Company, London, 1950, pp. 2-44
4. H.P Rieger, *Electrochemistry 2<sup>nd</sup> Edition*, Chapman & Hall, London, 1995, pp. 1806 – 1807
5. Von Jan Socha, *Zum Mechanismus der Elektrolytischen Chromabscheidung aus Chrom(VI)-Verbindungen*, Galvanotechnik, 90 : 2976- 2981
6. <http://www.enwiki.org/electrodeposition/plating.html>
7. <http://www.electrochem.cwru.edu/ed/encycl/art-e01-electroplat.html>
8. C.L. Hussey, L.A King and J.K. Erbacher, *An Electrochemical study of Chromium in Molten NaCl-AlCl<sub>3</sub>*, J. Electrochem. Soc, 125 (4): 561-566
9. T.S Kusuma, *Elektrokimia*, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang, 1981, pp. 347 – 348
10. W.G.Wood, *Metal handbook, 9<sup>th</sup> Edition, surface cleaning, finishing, and coating*, Metals Park, American Society for Metal, Ohio, 1990, pp. 170 – 187
11. Kenneth. W. Whitten, R.E Davis, and M. Larry Peck, *General Chemistry with Applied Chemistry*, Saunders College Company, New York, 1998, pp. 233 – 240
12. C.W. Keenan and D.C. Klenfelter, *Ilmu Kimia Untuk Universitas Edisi 6*, PT. Erlangga, Jakarta, 1990, pp. 512 - 543
13. H. Hamman, C. Andrew, W. Vielstich, *Electrochemistry*, John Willey and Sons-VCH, New York, 1998, pp.71-72
14. <http://www.science.uwaterloo.ca/~cchieh/cact/c123/nernsteq.html>
15. R.A. Day and A.L Underwood, *Quantitative Analysis 6<sup>th</sup> Edition*, Prentice-Hall London, 1998, pp.67-69.