

ABSTRAK

HOMOGENITAS PELAPISAN PERAK PADA PERMUKAAN STAINLESS STEEL MELALUI PENYEPUHAN DENGAN DAN TANPA BUFFER MENGGUNAKAN APLIKASI ImageJ

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh penambahan larutan *buffer* fosfat terhadap homogenitas pelapisan perak pada permukaan stainless steel (SUS 316) melalui metode *electroplating*. Variasi tegangan (9,0–11,5 V) dan waktu pelapisan (20–45 menit) digunakan untuk menganalisis perubahan homogenitas dan massa perak yang terdeposisi. Homogenitas lapisan dianalisis menggunakan perangkat lunak ImageJ dengan parameter standar deviasi intensitas piksel, sedangkan massa perak dihitung berdasarkan selisih berat sebelum dan sesudah pelapisan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *buffer* fosfat pH 8,5 secara signifikan meningkatkan homogenitas lapisan. Pada variasi tegangan, standar deviasi rata-rata menurun misalnya pada tegangan 9V sebesar 22,578 (tanpa *buffer*) menjadi 19,179 (dengan *buffer*) dan pada variasi waktu, standar deviasi rata-rata menurun misalnya pada waktu 20 menit sebesar 27,762 (tanpa *buffer*) menjadi 17,067 (dengan *buffer*). Massa perak yang terdeposisi juga meningkat pada kondisi dengan *buffer*; misalnya pada tegangan 10,5 V, massa perak bertambah dari 0,0312 g (tanpa *buffer*) menjadi 0,0458 g (dengan *buffer*). Grafik hubungan parameter operasi menunjukkan bahwa *buffer* tidak hanya memperbaiki distribusi ketebalan lapisan, tetapi juga memaksimalkan deposisi ion Ag^+ secara lebih efisien. Keseluruhan hasil memperlihatkan bahwa pH stabil akibat penambahan *buffer* mencegah fluktuasi lokal di dekat katoda, sehingga pertumbuhan kristal perak lebih merata. Kondisi optimum dicapai pada tegangan 10,5 V selama 35 menit dengan *buffer*, menghasilkan standar deviasi terendah (9,87) dan massa perak tertinggi (0,0489 g). Penelitian ini menegaskan pentingnya pengendalian pH untuk meningkatkan kualitas pelapisan logam dalam aplikasi industri yang membutuhkan presisi tinggi.

Kata kunci: *Electroplating*; perak; *stainless steel*; larutan *buffer*; homogenitas.

ABSTRACT

HOMOGENITY OF SILVER COATING ON STAINLESS STEEL SURFACE THROUGH NEUTRALIZATION WITH AND WITHOUT BUFFER USING ImageJ APPLICATIONS

This study aims to evaluate the effect of adding a phosphate buffer solution on the homogeneity of silver coating on stainless steel (SUS 316) surfaces through the electroplating method. Voltage variations (9.0–11.5 V) and plating time (20–45 minutes) were used to analyze changes in homogeneity and the mass of deposited silver. Coating homogeneity was analyzed using ImageJ software with the standard deviation of pixel intensity as the parameter, while the mass of silver was calculated based on the weight difference before and after plating. The results showed that adding a phosphate buffer at pH 8.5 significantly improved the coating's homogeneity. For voltage variation, the average standard deviation decreased, for example, at 9 V from 22.578 (without buffer) to 19.179 (with buffer). For time variation, the average standard deviation decreased, for example, at 20 minutes from 27.762 (without buffer) to 17.067 (with buffer). The mass of deposited silver also increased under buffered conditions; for example, at 10.5 V, the silver mass increased from 0.0312 g (without buffer) to 0.0458 g (with buffer). Graphs of the operating parameters show that the buffer not only improves the thickness distribution of the coating but also maximizes Ag^+ ion deposition more efficiently. Overall, the results indicate that stable pH due to buffer addition prevents local fluctuations near the cathode, resulting in more uniform silver crystal growth. The optimum condition was achieved at 10.5 V for 35 minutes with buffer, producing the lowest standard deviation (9.87) and the highest silver mass (0.0489 g). This study confirms the importance of pH control to enhance the quality of metal plating in industrial applications requiring high precision.

Keywords: Electroplating; silver; stainless steel; buffer solution; homogeneity.