

Pengaruh ultrasonikasi terhadap proses plasma elektrolisis aluminium di dalam elektrolit yang mengandung trietanolamin = Effect of ultrasonication on aluminum electrolysis plasma process in electrolytes containing triethanolamine

Azzahra Larasati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20522780&lokasi=lokal>

Abstrak

Aluminium dan paduannya telah dieksplorasi secara ekstensif sebagai bahan dalam industri penerbangan, perkapalan, dan otomotif. Pada deret Volta, aluminium tergolong logam yang reaktif yang dapat terkorosi dalam lingkungan basah. Solusi paling efektif untuk mengatasi kekurangan tersebut dengan melakukan pelapisan pada permukaannya. Metode pelapisan yang mutakhir pada aluminium adalah Plasma Electrolytic Oxidation (PEO). Dalam penelitian ini, PEO dilakukan pada substrat aluminium dengan elektrolit campuran 30 g/l Na₂SiO₃, 20 g/l KOH, dan 10 g/l trietanolamin (TEA) dengan rapat arus konstan 400 A/m². Proses PEO divariasikan dengan dan tanpa ultrasonikasi. Optimasi waktu proses PEO dilakukan dengan variasi waktu 1, 3, dan 5 menit. Berdasarkan hasil analisis fasa XRD, hanya ditemukan fasa Al untuk semua sampel yang mengindikasikan lapisan PEO bersifat amorf. Penggunaan ultrasonikasi menghasilkan permukaan lapisan dengan porositas yang lebih tinggi hingga 23,44%, kecuali untuk sampel dengan durasi PEO 5 menit. Hasil EDS mendeteksi 7,73 at% lebih tinggi kandungan Si pada lapisan UPEO dibanding PEO. Durasi optimum PEO adalah 3 menit karena menghasilkan ketahanan korosi terbaik berdasarkan hasil analisis uji cyclic voltammetry (CV) yang menunjukkan nilai rapat arus korosi terendah ketika polarisasi positif dan negatif masing-masing yaitu $4,87 \times 10^{-9} \text{ A.cm}^{-2}$ dan $1,9 \times 10^{-7} \text{ A.cm}^{-2}$, nilai hambatan tertinggi yaitu 18638 Ω dan $1,79 \times 10^8$ pada hasil uji electrochemical impedance spectroscopy (EIS), dan nilai rata-rata hilang berat terendah yaitu $1,38 \times 10^{-2} \text{ mg.cm}^{-2}$ pada uji hilang berat. Ketahanan aus meningkat setelah pelapisan dengan PEO yang ditunjukkan oleh turunnya nilai spesifik abrasi masing-masing sebesar 28,91% dan 22,44% dibanding substrat.

.....Aluminum and its alloys have been extensively explored as a material in the aviation, shipping, and automotive industries. In the Voltaic series, aluminum is a reactive metal that corrodes in a wet environment. The most effective solution to overcome these shortcomings is by coating the surface. One of the latest coating method on aluminum is Plasma Electrolytic Oxidation (PEO). In this study, PEO was carried out on an aluminum substrate in a mixed electrolyte of 30 g/l Na₂SiO₃, 20 g/l KOH, and 10 g/l triethanolamine (TEA) with a constant current density of 400 A/m². The PEO process was varied with and without ultrasonication. The optimization of the PEO process time is carried out at 1, 3, and 5 min. Based on the results of the XRD phase analysis, only the Al phase was found for all samples which indicated that the PEO layer was amorphous. The use of ultrasonication resulted in a layer surface with a higher porosity up to 23.44%, except for the sample with a PEO duration of 5 min. EDS results detected 7.73 at% higher Si content in the UPEO layer than PEO. The optimum duration of PEO is 3 min because it produces the best corrosion resistance based on the results of the cyclic voltammetry (CV) test analysis which shows the lowest corrosion current density when positive and negative polarization are $4,87 \times 10^{-9} \text{ A.cm}^{-2}$ dan $1,9 \times 10^{-7} \text{ A.cm}^{-2}$, respectively, the highest resistance values are 18638 and 1.79×10^8 on the results of the electrochemical impedance spectroscopy (EIS) test, and the lowest average weight loss value is 1.38×10^{-2}

mg.cm⁻² in the weight loss test. The wear resistance increased after coating with PEO which was indicated by the decrease in specific abrasion values of 28.91% and 22.44%, respectively, compared to the substrate.