

Efek Penambahan Lantanum terhadap Struktur Mikro dan Perilaku Korosi Anoda Korban Tegangan Rendah Paduan Al-Zn-Cu = The Effect of Lanthanum Addition in Microstructure and Corrosion Behavior of Low Voltage Sacrificial Anode Al-Zn-Cu Alloy

Antony Salim, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920561029&lokasi=lokal>

Abstrak

Spesimen Al-5Zn-0,5Cu-xLa dan Al-5Zn-1Cu-xLa ($x = 0,1; 0,3; 0,5$ wt%) dibuat melalui proses pengecoran sebagai spesimen kandidat anoda korban tegangan rendah. Ternary alloy Al-5Zn-0,5Cu dan Al-5Zn-1Cu yang digunakan sebagai master alloy diperiksa komposisi kimianya dengan menggunakan Optical Emission Spectroscopy (OES). Struktur mikro spesimen dianalisis dengan melakukan pengujian Optical Microscopy (OM), Scanning Electron Microscopy (SEM), Energy Dispersive Spectroscopy (EDS), dan Electron Probe Microanalysis (EPMA). Properti elektrokimia dan perilaku korosi spesimen dianalisis dengan melakukan pengujian Open Circuit Potential (OCP), Cyclic Potentiodynamic Polarization (CPP), dan Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS). OES menunjukkan bahwa komposisi kimia ternary alloy layak untuk digunakan sebagai master alloy dalam pembuatan spesimen. Penambahan tembaga dan lantanum menyebabkan menurunnya nilai SDAS sehingga diduga tembaga dan lantanum memiliki efek penghalusan butir dengan nilai SDAS terendah ditemukan pada Al-5Zn-1Cu-0,5La sebesar 27,8205 m. Berdasarkan hasil EDS dan EPMA, diprediksi fasa yang terbentuk pada matriks aluminium adalah -Al dan -Zn, sedangkan pada presipitat adalah $\text{La}_3\text{Zn}_{22}$, Al_2LaZn_2 , dan -Cu. Nilai OCP tertinggi ditemukan pada Al-5Zn-0,5Cu-0,5La yaitu sebesar -1.014,2 mV. Penambahan lantanum menyebabkan penurunan drastis pada laju korosi. Laju korosi terbesar ditemukan pada Al-5Zn-1Cu-0,1La yaitu sebesar 0,05697 mm/tahun dan laju korosi terkecil ditemukan pada Al-5Zn-0,5Cu-0,5La yaitu sebesar 0,0025 mm/tahun. Penambahan lantanum menyebabkan lapisan pasif pada permukaan spesimen menjadi lebih rapat dan tebal sehingga meningkatkan nilai resistansi transfer ion terhadap lingkungannya. Kemudian, dibutuhkan waktu yang lama untuk logam paduan direndam di dalam larutan elektrolit untuk menimbulkan produk korosi yang memecah lapisan pasif dan menurunkan nilai resistansinya. Penambahan lantanum pada paduan Al-Zn-Cu menyebabkan paduan dinilai tidak cocok digunakan sebagai anoda korban karena meningkatkan resistansi transfer ion pada lapisan pasif sehingga menyebabkan resistansi korosi. Sehingga, diperlukan uji efisiensi untuk memastikan apakah spesimen memiliki efisiensi yang mumpuni untuk digunakan sebagai anoda korban.

.....Specimen Al-5Zn-0.5Cu-xLa and Al-5Zn-1Cu-xLa ($x = 0.1; 0.3; 0.5$ wt%) were made by casting process as candidate for low voltage sacrificial anode. Ternary alloy Al-5Zn-0.5Cu and Al-5Zn-1Cu which were used as master alloy were checked by Optical Emission Spectroscopy (OES) to ensure they achieve the desirable chemical composition. The microstructure of the specimens was analyzed by conducting Optical Microscopy (OM), Scanning Electron Microscopy (SEM), Energy Dispersive Spectroscopy (EDS), and Electron Probe Microanalysis (EPMA). Electrochemical properties and corrosion behavior of the specimens were checked by conducting Open Circuit Potential (OCP), Cyclic Potentiodynamic Polarization (CPP), and Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS). OES showed that the chemical composition of ternary alloy was sufficient to be used for casting specimens. The copper and lanthanum addition cause SDAS value to be lower hence it was assumed that copper and lanthanum have grain refinement effect. The lowest SDAS was

found at Al-5Zn-1Cu-0.5La which is 27.8205 m. According to EDS and EPMA, it was predicted that the phase at aluminium matrix is -Al and -Zn. Meanwhile, the predicted phase at precipitate is $\text{La}_3\text{Zn}_{22}$, Al_2LaZn_2 , and -Cu. The highest OCP was found in Al-5Zn-0.5Cu-0.5La, which is -1014.2 mV. The lanthanum addition causes the massive drop in corrosion rate. The highest corrosion rate is 0.05697 mm/year at Al-5Zn-1Cu-0.1La. Meanwhile, the lowest corrosion rate is 0.0025 mm/year at Al-5Zn-0.5Cu-0.5La. The presence of lanthanum causes the passive layer on the surface to be thicker hence enhancing the charge transfer resistance value. Furthermore, longer time of immersion in electrolyte solution is needed to breakdown the passive layer and lower the resistance value. The lanthanum addition in Al-Zn-Cu alloy is considered to be insufficient to be used as low voltage sacrificial anode as it increases the charge transfer resistance at the passive layer hence enhancing the corrosion resistance. Therefore, efficiency testing is needed to ensure the efficiency value of specimen as sacrificial anode.