

Pengaruh ultrasonikasi terhadap proses penyisipan hidroksiapatit pada lapisan oksida magnesium fosfat di atas paduan magnesium AZ31B dengan metode plasma elektrolisis = The effect of ultrasonication on the hydroxypatite implementation process in the magnesium phosphate oxide layer on magnesium alloy AZ31B using plasma electrolysis method

Yuni Purnamasari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20522939&lokasi=lokal>

Abstrak

Magnesium dan paduannya memiliki sifat biokompatibilitas yang baik dan karakteristik mirip dengan tulang, sehingga baik digunakan sebagai implan tulang di bidang ortopedi. Namun, reaktivitas yang tinggi menyebabkan magnesium dan paduannya mudah mengalami korosi. Salah satu modifikasi permukaan untuk meningkatkan ketahanan korosi pada magnesium dan paduannya adalah plasma elektrolisis atau disebut juga plasma electrolytic oxidation (PEO). Meningkatnya ketahanan korosi yang drastis pada paduan Mg menyebabkan sulitnya terbentuk mineral tulang apatit. Pada penelitian ini, proses PEO pada paduan Mg seri AZ31B dimodifikasi dengan penambahan serbuk nano apatit di dalam elektrolit Na₃PO₄-KOH. Penyisipan apatit di dalam lapisan diamati dengan memvariasikan waktu proses PEO yaitu 10, 15, dan 20 menit. Sel elektrolisis diberi perlakuan ultrasonikasi selama proses PEO (UPEO) untuk meningkatkan jumlah penyisipan apatit ke dalam lapisan. Berdasarkan hasil XRD, fasa Mg, Mg₃(PO₄)₂, dan MgO terdeteksi pada semua lapisan, dan tambahan fasa Ca₅(PO₄)₃OH terdeteksi pada lapisan UPEO. Hal ini didukung dengan komposisi Ca yang lebih tinggi pada hasil analisis EDS di lapisan UPEO dibandingkan lapisan PEO. Perlakuan ultrasonikasi menghasilkan permukaan lapisan dengan porositas 44% lebih tinggi. lapisan PEO dan UPEO menghasilkan kekerasan 3-5 kali dari substrat. Uji polarisasi menunjukkan nilai rapat arus korosi (I_{corr}) terendah dimiliki oleh sampel yang dilapisi selama 20 menit. Demikian pula data EIS menunjukkan nilai hambatan total (R_p) paling tinggi pada sampel yang dilapisi selama 20 menit. Analisis EDS setelah uji bioaktivitas di larutan ringer laktat termodifikasi, konsentrasi Ca pada lapisan PEO dan UPEO meningkat.

.....Magnesium and its alloys exhibit good biocompatibility and similar characteristics to bone, making them suitable for use as bone implants in the orthopedic field. However, its high reactivity causes magnesium and its alloys easily corrode. One of the surface modifications to increase the corrosion resistance of magnesium and its alloys is plasma electrolysis or also known as Plasma Electrolytic Oxidation (PEO). The drastic increase in corrosion resistance in Mg alloys makes it difficult to form apatite bone mineral. In this study, the PEO process in the Mg alloy AZ31B series was modified by adding apatite nanopowder in the Na₃PO₄-KOH electrolyte. The insertion of apatite in the layer was observed by varying the PEO processing time, namely 10, 15, and 20 minutes. The electrolyzed cell was ultrasonicated during the PEO (UPEO) process to increase the amount of apatite insertion into the coating. Based on XRD results, Mg, Mg₃(PO₄)₂, and MgO phases were detected in all layers, and additional Ca₅(PO₄)₃OH phases were detected in the UPEO layer. This is supported by the higher Ca composition in the EDS analysis results in the UPEO layer compared to the PEO layer. The ultrasonication treatment resulted in a coating surface with 44% higher porosity. PEO and UPEO coatings produce a hardness of 3-5 times that of the substrate. The polarization test showed that the lowest corrosion current density (I_{corr}) was owned by the coated sample for 20 minutes. Similarly, the

EIS data showed the highest total resistance value (R_p) in the samples that were coated for 20 minutes. EDS analysis after the bioactivity test in modified Ringer's lactate solution, the concentration of Ca in the PEO and UPEO layers increased compared to before the test.