

Pengaruh Penambahan Dopan Perak Terhadap Nanokomposit Hidroksiapatit/Multiwalled Carbon Nanotube Menggunakan Metode Elektroforesis Deposisi Sebagai Alternatif Implan Gigi Berbasis SS 316L = Effect of Silver Doping Addition on Hydroxyapatite/Multiwalled Carbon Nanotube Nanocomposites Prepared by Electrophoretic Deposition as an Alternative to SS 316L-Based Dental Implants Abstract

Ersyi Arini Valmelina, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545482&lokasi=lokal>

---

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi sifat antikorosi dan antibakteri pada implan gigi berbasis SS 316L yang dilapisi komposit perak-hidroksiapatit/multi-walled carbon nanotubes (Ag-HA/MWCNT) menggunakan teknik elektroforesis deposisi (EPD). Proses EPD dilakukan pada tegangan 30V dan 60V selama 20 menit dengan menggunakan suspensi etanol dan metanol, serta variasi konsentrasi Ag sebesar 1, 3, dan 5 wt%. Hasil penelitian menunjukkan terbentuknya vibrasi regangan P-O dari gugus fosfat ( $PO_4^{3-}$ ) di semua sampel, yang mengindikasikan keberhasilan deposisi komposit Ag-HA/MWCNT. Morfologi lapisan Ag-HA/MWCNT memperlihatkan partikel yang tersusun secara globular, semakin meluas dengan peningkatan konsentrasi Ag, dan membentuk entitas lapisan yang melekat baik pada permukaan SS 316L. Tegangan 60V pada EPD menghasilkan deposisi yang lebih seragam dibandingkan dengan tegangan 30V. Pelarut metanol sebagai suspensi pada metode EPD menghasilkan deposisi Ag-HA/MWCNT yang seragam dan menutupi seluruh permukaan implant gigi SS 316L. Analisis komposisi mengkonfirmasi keberadaan unsur kalsium, fosfor, karbon, perak, dan oksigen pada permukaan lapisan. Uji efisiensi korosi dalam simulasi cairan tubuh menunjukkan peningkatan resistansi polarisasi dengan penurunan densitas arus ( $i_{corr}$ ) menjadi  $0,096 \text{ A/cm}^2$ , dan laju korosi yang rendah sebesar  $3.32 \times 10^{-5} \text{ mm/y}$ , seiring dengan peningkatan konsentrasi Ag. Selain itu, peningkatan zona inhibisi terhadap bakteri *E. coli* dari 9 mm menjadi 11 mm ditemukan pada lapisan dengan konsentrasi Ag 5 wt%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa deposisi Ag-HA/MWCNT 5 wt% pada permukaan implan gigi berbasis SS 316L menunjukkan sifat antikorosi yang tinggi dan sifat antibakterial yang kuat, sehingga berpotensi digunakan sebagai alternatif material untuk implan gigi.

.....This study investigates the corrosion resistance and antibacterial properties of silver-hydroxyapatite/multi-walled carbon nanotube (Ag-HA/MWCNT) composite-coated SS 316L dental implants fabricated using electrophoretic deposition (EPD). The EPD process was conducted at voltages of 30V and 60V for 20 minutes using ethanol and methanol suspensions and Ag concentrations of 1, 3, and 5 wt%. Results confirmed the successful deposition of Ag-HA/MWCNT composites, as evidenced by the presence of P-O stretching vibrations from phosphate groups ( $PO_4^{3-}$ ) in all samples. The morphology of the Ag-HA/MWCNT coatings revealed globular particles that became more extensive with increasing Ag concentration, forming a well-adherent layer on the SS 316L surface. EPD at 60V yielded more uniform deposition compared to 30V. Methanol suspension resulted in uniform Ag-HA/MWCNT deposition covering the entire SS 316L dental implant surface. Compositional analysis confirmed the presence of calcium, phosphorus, carbon, silver, and oxygen on the coating surface. Corrosion efficiency analysis in

simulated body fluid demonstrated an increase in polarization resistance and a decrease in current density ( $i_{\text{corr}}$ ) to  $0.096 \text{ A/cm}^2$ , indicating a low corrosion rate of  $3.32 \times 10^{-4} \text{ mm/y}$ , with increasing Ag concentration. Additionally, an enhanced inhibition zone against *E. coli* bacteria, from 9 mm to 11 mm, was observed for the 5 wt% Ag-coated layer. These findings suggest that 5 wt% Ag-HA/MWCNT deposition on SS 316L dental implants exhibits superior corrosion resistance and strong antibacterial properties, making it a promising alternative material for dental implant applications.