

## EVALUASI BIOMEKANIK BATANG TITANIUM YANG DILAPISI DENGAN HIDROKSIAPATIT DARI CANGKANG TELUR DIBANDINGKAN DENGAN HIDROKSIAPATIT KOMERSIAL MELALUI METODE DEPOSISI ELEKTROFORESIS (EPD)

Aditya Akbar Wicaksono

### Abstrak

**Latar belakang :** Implan titanium yang dilapisi hidroksiapatit dapat mengurangi risiko terjadinya *aseptic loosening* dan meningkatkan osteointegrasi guna meningkatkan kinerja implan. Hidroksiapatit sintetis komersial adalah bahan yang efektif sebagai pengganti tulang tetapi harganya mahal. Cangkang telur dapat digunakan sebagai sumber alami alternatif biomaterial hidroksiapatit untuk dilapisi pada implan Orthopaedi. Deposisi elektroforesis (EPD) adalah salah satu metode yang digunakan untuk melapisi implan dengan cara yang sederhana dan hemat biaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan permukaan batang titanium yang dilapisi hidroksiapatit yang berasal dari cangkang telur (EHA) dibandingkan dengan hidroksiapatit komersial (SHA) menggunakan metode Deposisi Elektroforesis (EPD).

**Material dan Metode :** Serbuk EHA dan SHA masing-masing dievaluasi terlebih dahulu menggunakan uji *X-ray Di-raction* (XRD) untuk menganalisis komposisi hidroksiapatit serta dilakukan uji *Transmission Electron Microscopy* (TEM) untuk mengevaluasi bentuk dan ukuran HA yang disiapkan. Permukaan batang titanium dilapisi bubuk HA menggunakan metode EPD kemudian dilakukan evaluasi ketebalan menggunakan tes *Scanning Electron Microscope* (SEM). Setelah itu dilakukan uji gores pada masing-masing sampel dengan kekuatan 25 N lalu dilakukan evaluasi ulang menggunakan SEM untuk menilai ketebalan lapisan HA yang tersisa.

**Hasil :** Pola puncak difraksi EHA dan SHA memiliki kemiripan dengan pola tulang manusia tetapi pada SHA menunjukkan pola puncak difraksi dari bahan lain di beberapa lokasi. EHA memiliki partikel kristal berukuran nano lebih kecil dibandingkan dengan SHA. Hasil rata-rata dari ketebalan EHA setelah uji gores  $13.2 (\pm 1.9)$  ditemukan tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan SHA setelah uji awal  $12.28 (\pm 2.20)$ ,  $p = (0.61)$ .

**Kesimpulan :** Hidroksiapatit yang berasal dari cangkang telur (EHA) dapat lebih tebal dalam melapisi batang titanium dibandingkan dengan hidroksiapatit sintetis (SHA) yang tersedia secara komersial melalui metode Deposisi Elektroforesis (EPD).

**Kata kunci :** Hidroksiapatit cangkang telur (EHA), hidroksiapatit komersial (SHA), batang titanium, Deposisi Elektroforesis (EPD)

## BIOMECHANIC EVALUATION OF TITANIUM ROD COATED WITH EGG-SHELL HYDROXYAPATITE COMPARED TO COMMERCIAL HYDROXYAPATITE USING ELECTROPHORESIS DEPOSITION METHOD (EPD)

Aditya Akbar Wicaksono

### Abstract

**Background :** Hydroxyapatite coated to titanium implants can reduce the risk of aseptic loosening and promote osteointegration which improve performance of implant. Commercial synthetic hydroxyapatite is an effective material as bone substitute, but its price is expensive. Eggshells have been used as alternative natural source of hydroxyapatite biomaterials to coated on Orthopaedic implant. Electrophoretic deposition (EPD) is one of the methods used for implant coatings, and the requirements for this method are simple and cost effective. The aim of this study was to determine significant difference on the surface of titanium rod which has been coated hydroxyapatite derived from eggshells (EHA) compared to commercially hydroxyapatite (SHA) using Electrophoretic Deposition (EPD) method.

**Material and methods :** EHA and SHA powder were evaluation using X-ray Diffraction (XRD) test to analyze the composition and Transmission Electron Microscopy (TEM) test to evaluate the shape and size of prepared HA. Each HA powder were coated on the titanium rod surfaces using EPD method and evaluation the thickness using Scanning Electron Microscope (SEM) test. After that the sample is made a scratch test with a force of 25 N and than SEM test is carried out again assessing the thickness of the HA layer remaining.

**Results :** Diffraction peak pattern of EHA and SHA have similar to the pattern of human bones but in SHA shows diffraction peak pattern of other materials at several locations. EHA has smaller nano-sized crystal particles compared to SHA. The mean result of the thickness of EHA after a scratch test  $13.2 (\pm 1.9)$  was found not significantly different compared to the SHA after the scratch test  $12.28 (\pm 2.20)$ ,  $p = (0.61)$ .

**Conclusion :** Hydroxyapatite derived from eggshells (EHA) can be thicker in coating the titanium rod compared to commercially available synthetic hydroxyapatite (SHA) through the Electrophoretic Deposition (EPD) method.

**Keywords :** Eggshells hydroxyapatite, commercial hydroxyapatite, titanium rod, Electrophoretic Deposition (EPD)