

Pengaruh Energi Laser PLD (Pulsed Laser Deposition) Magnesium-Hidroksiapatit Terhadap Sifat Bioaktivitas pada Ti-6Al-4V untuk Aplikasi Implan Tulang = The Effect of Magnesium-Hydroxyapatite PLD (Pulsed Laser Deposition) Laser Energy on Bioactivity Properties of Ti-6Al-4V for Bone Implant Applications

Alvita Ramadhina, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920525196&lokasi=lokal>

Abstrak

Titanium memiliki sifat inert dan biokompatibel sebagai bahan dasar implan tulang manusia. Namun, titanium tidak dapat menginduksi osseointegrasi yang berfungsi untuk mempercepat pemulihan tulang karena tidak memiliki sifat bioaktif sehingga dibutuhkan modifikasi permukaan titanium dengan lapisan material bioaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh energi laser terhadap sifat bioaktivitas Ti-6Al-4V dengan deposisi lapisan tipis magnesium hidroksiapatit menggunakan metode Pulsed Laser Deposition (PLD) ND:YAG dengan panjang gelombang 532 nm (second harmonic). Variasi energi laser berada di energi 60 mJ, 80 mJ, dan 100 mJ. Sampel hasil coating kemudian di-annealing pada temperatur 300 °C selama dua jam dengan heating rate 5 °C. Tiap sampel hasil coating kemudian akan direndam dalam r-SBF (Revised Simulated Body Fluid) selama 14 hari dengan temperatur 37 °C dalam water bath.

Karakterisasi sampel hasil coating meliputi uji SEM-EDS, uji XRD, uji kemampubasahan (wettability). Dengan membandingkan uji EDS sampel hasil coating dengan energi 80 mJ memiliki rasio Ca:P tertinggi dibanding sampel lain. Perbandingan hasil tiap sampel menunjukkan semakin tinggi energi laser akan menghasilkan lapisan tipis dengan kemampubasahan lebih rendah. Selain itu, ditemukan bahwa penggunaan energi laser PLD ND:YAG (532 nm) pada energi 60 mJ, 80 mJ, dan 100 mJ tidak berpengaruh pada kristalinitas hidroksiapatit dan hasil deposisi hidroksiapatit merupakan amorf.

.....Titanium has inert and biocompatible properties as the base material of human bone implants. However, titanium cannot induce osseointegration which serves to accelerate bone recovery because it does not have bioactive properties so it requires modification of the titanium surface with a layer of bioactive material. This study aims to determine the effect of laser energy on the bioactivity properties of Ti-6Al-4V by deposition of a thin layer of magnesium hydroxyapatite using the Pulsed Laser Deposition (PLD) method with a wavelength of 532 nm (second harmonic) using ND: YAG laser. Laser energy variations are at energies of 60 mJ, 80 mJ, and 100 mJ. The coating sample was then annealed at 300 °C for two hours with a heating rate of 5 °C. Each coated sample will then be immersed in r-SBF (Revised Simulated Body Fluid) for 14 days at a temperature of 37 °C in a water bath. Characterization of coating samples includes SEM-EDS test, XRD test, and wettability test. By comparing the EDS test, the coating sample with an energy of 80 mJ has the highest Ca:P ratio compared to other samples. A comparison of the results of each sample shows that the higher the laser energy will produce a thin layer with lower wettability. In addition, it was found that the use of ND:YAG (532 nm) PLD laser energy at energies of 60 mJ, 80 mJ, and 100 mJ had no effect on the crystallinity of hydroxyapatite and the resulting hydroxyapatite deposition was amorphous.