

Pengaruh Penambahan ZrO₂ terhadap Karakteristik Biologis Perancah Komposit PVA/PCL dengan Pelapisan Gelatin untuk Rekayasa Jaringan Tulang = Effects of Adding ZrO₂ on the Biological Characteristics of PVA/PCL Composite Scaffold with Gelatin Coating for Bone Tissue Engineering

Nahda Nafila Salsabila, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544113&lokasi=lokal>

Abstrak

Kasus fraktur tulang tanpa disadari sangat umum terjadi di dunia. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor eksternal seperti kecelakaan maupun faktor internal seperti usia. Seiring bertambahnya umur, kemampuan tulang untuk meregenerasi dirinya sendiri menjadi semakin berkurang. Oleh karena itu, dibutuhkan intervensi medis berupa perancah untuk membantu proses penyembuhan fraktur pada lansia. Penelitian ini melakukan fabrikasi perancah komposit berbahan dasar polyvinyl alcohol (PVA) dan polycaprolactone (PCL) dengan variasi konsentrasi ZrO₂ (zirkonium dioksida) dan modifikasi permukaan perancah menggunakan gelatin. Perancah difabrikasi dengan metode freeze drying. Kombinasi PVA dan PCL dapat membantu memperlambat proses degradasi dalam tubuh, sehingga perancah mampu memberikan topangan hingga tulang sembuh secara sempurna. Penambahan gelatin pada permukaan perancah berfungsi untuk meningkatkan bioaktivitas perancah. Penambahan ZrO₂ dilakukan untuk menambah agen antibakterial serta meningkatkan proliferasi sel. Untuk melihat pengaruh penambahan ZrO₂ terhadap karakteristik biologis perancah komposit PVA/PCL dengan pelapisan gelatin untuk rekayasa jaringan tulang, dilakukan uji viabilitas serta uji diferensiasi dengan pewarnaan alizarin merah. Hasil uji viabilitas menunjukkan keunggulan pada perancah 2,5% ZrO₂ dengan nilai 90,14%, 5% ZrO₂ dengan nilai 90,07%, dan 7,5% ZrO₂ dengan nilai 89,19% di hari terakhir pengujian. Absorbansi tertinggi untuk hasil uji MTT ditunjukkan pada perancah 5% ZrO₂ dengan nilai 0,447, 2,5% ZrO₂ dengan nilai 0,388, dan PVA/PCL dengan nilai 0,372. Uji diferensiasi menunjukkan penambahan ZrO₂ dengan kadar 2,5% dapat mendukung diferensiasi osteogenik namun hasilnya belum optimal. Penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa perancah dengan kombinasi material PVA, PCL, ZrO₂, dan gelatin yang dibuat dengan metode freeze dry dan modifikasi permukaan memiliki potensi untuk aplikasi rekayasa jaringan tulang.

.....Cases of bone fractures are very common worldwide. Fractures can be caused by external factors such as accidents, or internal factors such as aging. As people age, the bone's ability to regenerate itself decreases. Therefore, medical intervention in the form of bone scaffold is needed to help the fracture healing process of the elderly. This study is aiming to fabricate composite scaffolds made from polyvinyl alcohol (PVA) and polycaprolactone (PCL) with various concentration of ZrO₂ (zirconium dioxide) and surface modification of the scaffold using gelatin. The scaffold is fabricated using the freeze-drying method. The combination of PVA and PCL can help slow down the scaffold's degradation inside the body, so that the scaffold will be able to provide support until the bones heal completely. The addition of gelatin to the surface serves to increase the bioactivity of the scaffold. The addition of ZrO₂ serves to add antibacterial agents and increase cell proliferation. To see the effect of adding ZrO₂ on the biological characteristics of PVA/PCL scaffolds with gelatin coating for bone tissue engineering, assays such as viability assays and osteogenic differentiation with alizarin red staining. Both viability assay shows superior results of 2,5% ZrO₂ scaffolds

with 90,14% of viability, 5% ZrO₂ scaffold with 90,07% of viability, and 7,5% ZrO₂ scaffold with 89,19% of viability on the last day of the assay. Absorbance from MTT assay shows superior results of 5% ZrO₂ scaffold with a value of 0,447, 2,5% ZrO₂ scaffold with a value of 0,388, and PVA/PCL scaffold with a value of 0,372. Osteogenic differentiation assay shows only the 2,5% ZrO₂ scaffold is capable of inducing osteogenic differentiation. Hence, the fabrication of bone scaffold with the combination of PVA, PCL, ZrO₂, and gelatin using freeze dry method and surface modification has potential to be used for bone tissue engineering.