

Sundari, Tiandini Dwi. 2018. **Desain Ukuran Pori Scaffolds PLA-PCL-HA Dengan Metode 3D Printing**. Skripsi ini dibawah bimbingan Dyah Hikmawati, S.Si., M.Si dan Dr. Ir. Aminatun, M.Si., Program Studi S-1 Fisika, Departemen Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

Abstrak

Scaffolds adalah sebuah komponen utama dalam rekayasa jaringan untuk regenerasi tulang karena kanker, cedera, dan kelainan. Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui pengaruh variasi ukuran pori pada scaffolds PLA-PCL-HA terhadap karakteristik mikroskopik serta makroskopik dan mengetahui ukuran pori yang sesuai untuk scaffolds PLA-PCL-HA. Desain ukuran pori scaffolds PLA 300 μm , 500 μm , 700 μm serta desain ukuran pori scaffolds PLA yang diisi komposit PCL-HA (90:10% wt) adalah 1000 μm , 1200 μm , 1400 μm dengan dimensi 1 cm x 1cm x 0.5 cm. Metode yang digunakan yaitu 3D Printing FDM (Fused Deposition Modeling) dengan menggunakan suhu pada nozzle 200°C, pada hotbed 55°C dan kecepatan gerak motor printer 3D sebesar 60m/s. Ukuran pori yang dihasilkan pada pencetakan scaffolds PLA sebesar sebesar 476,64 μm dan 696,955 μm sedangkan ukuran pori yang dihasilkan scaffolds PLA-PCL-HA sebesar 658,850 -1230,54 μm . Persentase porositas pada scaffolds PLA 2,625 % - 3,875 % dan 1,500 % - 2,125 % untuk scaffolds PLA-PCL-HA. Pada sampel scaffolds PLA dan sampel PLA-PCL-HA persentase massa hilang scaffolds terbesar masing- masing 6,675 % dan 3,051 % dalam 3 minggu. Uji kuat tekan pada sampel scaffolds PLA 65,902 MPa – 102,016 MPa dan sampel PLA-PCL-HA 162,379 MPa – 86,840 MPa. Desain ukuran pori pada scaffolds PLA yang sesuai untuk tulang cortical terutama pengaplikasian pada tulang mandibula, terdapat pada desain dengan ukuran pori 500 μm . Pada Desain ukuran pori scaffolds PLA-PCL-HA dengan desain 1000 μm memiliki ukuran pori sebesar 684,210 μm , terdegradasi sebanyak 3,051 % dalam 21 hari dan kuat tekan sebesar 162,379 MPa, namun hanya memiliki porositas 1,500 % sehingga terlalu kecil untuk porositas mandibula.

Kata kunci : polycaprolacton (PCL), polylactic acid (PLA), hidroksiapatit (HA), scaffolds, 3D printing FDM (Fused Deposition Modeling)

Sundari, Tiandini Dwi. 2018. **Pore size Design Scaffolds PLA-PCL-HA With 3D Printing Method**. This thesis under guidances of Dyah Hikmawati, S.Si., M.Si and Dr. Ir. Aminatun, M.Si., Physics, Physics Department Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga.

Abstract

Scaffolds are a major component in tissue engineering for bone regeneration due to cancer, injury, and abnormalities. The purpose of this this research is to know the influence of pore sizes for PLA-PCL-HA scaffolds on microscopic and macroscopic characteristics and the best pore sizes of PLA-PCL-HA scaffolds. The design pore sizes of PLA scaffolds 300 μm , 500 μm , 700 μm and design pore size of PLA scaffolds filled by PCL-HA composite (90:10% wt) are 1000 μm , 1200 μm , 1400 μm with dimensions 1 cm x 1cm x 0.5 cm. The method used is 3D Printing FDM (Fused Deposition Modeling) using temperature at 200°C in nozzle, 55°C in hotbed and 3D motor speed 60 m/s. The amount of pores produced on the PLA scaffold is 476.64 μm and 696.955 μm . The pore size PLA-PCL-HA scaffolds is 658.850 -1230.54 μm . Percentage of porosity in PLA scaffolds 2.625% - 3.875% and 1.500% - 2.125% for PLA-PCL-HA scaffolds. In the PLA scaffold samples and the PLA-PCL-HA samples mass losst the largest scaffolds each 6.675% and 3.051% in 3 weeks. The compressive strength test on a PLA sample 102.016 MPa - 65.902 MPa and a PLA-PCL-HA sample 162.379 MPa – 86.840 MPa. The pore size design on the appropriate PLA scaffolds for cortical bone, especially the application of the mandibular bone, is seen in a design of 500 μm pore size. In the design of pore size of PLA-PCL-HA scaffolds with a design of 1000 μm has a pore size of 684.210 μm , degraded as much as 3.051% in 21 days and compressive strength of 162.379 MPa, but only has a porosity of 1.500% that is too small for mandibular porosity.

Key words: polycaprolactone (PCL), polylactic acid (PLA), hydroxyapatite (HA), scaffolds, 3D printing FDM (Fused Deposition Modeling)