

ABSTRAK

Transplantasi tulang merupakan terapi utama untuk penyembuhan kerusakan tulang yang parah. Transplantasi tulang memiliki keterbatasan seperti infeksi, bekas luka, penularan penyakit, dan respon imun. *Scaffold* merupakan kerangka 3D yang menyediakan solusi keterbatasan tersebut. *Scaffold* menyediakan lingkungan mikro untuk mempercepat pertumbuhan jaringan dan tulang baru. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh *crosslinker glyoxal* pada karakteristik *scaffold* berbasis kitosan dari cangkang kepiting rajungan (*Portunus pelagicus*) yang dikombinasikan dengan kolagen dan hidroksiapatit untuk rekayasa jaringan tulang. *Scaffold* difabrikasi dalam 2 jenis: *scaffold glyoxal*, dan *scaffold non-glyoxal*. Karakteristik *scaffold glyoxal* yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata diameter pori dan *compression strength* yang lebih besar dibanding *scaffold non-glyoxal*. *Scaffold glyoxal* memiliki struktur yang berpori (*macroporous scaffold*) dengan diameter pori rata-rata sebesar $215,118 \pm 147,368$ ($p < 0,01$) dan porositas sebesar $41,584 \pm 1,800$ % ($p < 0,01$). *Scaffold glyoxal* dapat mempertahankan bentuknya selama 4 minggu dengan tingkat degradasi sebesar $25,046 \pm 8,981$ % ($p < 0,01$). Kemampuan penyerapan air *scaffold glyoxal* ditunjukkan dengan nilai *swelling ratio* selama 24 jam sebesar $552,393 \pm 72,105$ % ($p < 0,05$). Kekuatan mekanik *scaffold glyoxal* telah mendekati kekerasan tulang kortikal yaitu sebesar $92,6 \pm 1,873$ MPa ($p < 0,001$). Oleh karena itu, perlunya dilakukan penelitian lanjutan terkait uji biokompatibilitas sel pada *scaffold* untuk aplikasi rekayasa jaringan tulang.

Kata kunci : *glyoxal*, kitosan, *scaffold*, kerusakan tulang, *portunus pelagicus*

ABSTRACT

Bone transplantation is the primary therapy for the healing of severe bone damage. However, bone transplantation has limitations such as infection, scarring, disease transmission, and immune responses. Scaffolds are 3D frameworks that offer solutions to these limitations. Scaffolds provide a microenvironment that accelerates tissue and new bone growth. This study aims to examine the effect of the crosslinker glyoxal on the characteristics of scaffolds based on chitosan derived from blue swimming crab shells (*Portunus pelagicus*), combined with collagen and hydroxyapatite for bone tissue engineering. Two types of scaffolds were fabricated: glyoxal scaffolds and non-glyoxal scaffolds. The glyoxal scaffold exhibited higher average pore diameter and compression strength compared to the non-glyoxal scaffold. The glyoxal scaffold had a porous structure (macroporous scaffold) with an average pore diameter of $215.118 \pm 147.368 \mu\text{m}$ ($p < 0.01$) and a porosity of $41.584 \pm 1.800\%$ ($p < 0.01$). The glyoxal scaffold was able to maintain its shape for 4 weeks with a degradation rate of $25.046 \pm 8.981\%$ ($p < 0.01$). The water absorption capability of the glyoxal scaffold was indicated by a swelling ratio after 24 hours of $552.393 \pm 72.105\%$ ($p < 0.05$). The mechanical strength of the glyoxal scaffold approached that of cortical bone, with a value of $92.6 \pm 1.873 \text{ MPa}$ ($p < 0.001$). Therefore, further research is needed on cell biocompatibility testing of the scaffold for bone tissue engineering applications.

Kata kunci : glyoxal, chitosan, scaffolds, bone damage, *portunus pelagicus*