

UJI IN VITRO CARBONATE APATITE-CHITOSAN SCAFFOLDS SEBAGAI MATERIAL CANGKOK TULANG PADA TEKNIK REKAYASA JARINGAN

(IN VITRO TEST OF APATITE - CHITOSAN CARBONATE SCAFFOLDS AS BONE GRAFT MATERIAL IN TISSUE ENGINEERING TECHNIQUES)

Maretaningtias Dwi Ariani*, Anita Yuliati**, Utari Kresnoadi*

*Departemen Prostodonsia

**Departemen Ilmu Material dan Teknologi Kedokteran Gigi

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga

Jl. Mayjend. Prof. Dr. Moestopo No. 47 Surabaya 60132, Indonesia

E-mail: etaprosto@yahoo.com

Abstract

In order to enhance cell adhesion and bone formation ability of chitosan, we tried to fabricate a composite of chitosan with carbonate apatite (CA). The purpose of this study was to fabricate this composite and to evaluate carbonate apatite-chitosan scaffolds (CA-ChSs) from a standpoint of cell proliferation using MC3T3-E1. Chitosan scaffolds (ChSs) which contained of 25, 50, 75, 100, 125, 150, 200 and 400 mg chitosan were fabricated by the following procedure (100D, YSK, Japan) was dissolved into 5 ml of 2% acetic acid, shaken for 15 min, then neutralized with 15 ml of 0.1 M NaOH solution. After centrifugation at 1500 rpm for 10 min, excess water was removed and then chitosan gel was packed into the molds (diameter: 5 mm, height: 2 mm). The molds were frozen at -80°C for 2h and dried in a freeze dry machine for 24h for sponge body. The sponges were subjected to UV radiation for 2h. To fabricate CA-ChSs, 200 mg chitosan was selected. After neutralization, 10, 50, 100, 200 and 300 mg of 0.06 M CA were added into the 200 mg ChSs. The structure of CA-ChSs was observed by scanning electron microscope (SEM). Mouse osteoblast-like cell (MC3T3-E1) proliferation in this scaffold was investigated for 1, 7 and 14 days. The result showed that three dimensional porous structures of CA-ChSs with CA powder attachment were clearly observed by SEM. Proliferated cell numbers in CA-ChSs were significantly higher than those in ChSs (control) in each stage for 1, 7 and 14 days ($p < 0.05$). In conclusion, it may suggest that CA-ChSs is a possible candidate for bone tissue engineering.

Key words: carbonate apatite, chitosan, scaffolds, bone graft material, tissue engineering

Abstrak

Untuk meningkatkan adhesi sel dan kemampuan pembentukan tulang dari kitosan, dicoba untuk membuat suatu scaffolds yang menggabungkan kitosan dengan *carbonate apatite* (CA). Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat *carbonate apatite-chitosan scaffolds* (CA-ChSs) serta mengevaluasi CA-ChSs dari sudut pandang proliferasi sel menggunakan MC3T3-E1. *Chitosan scaffolds* (ChSs) yang berisi 25, 50, 75, 100, 125, 150, 200 dan 400 mg bubuk kitosan (100D, YSK, Japan) dibuat dengan prosedur dilarutkan dalam 5 ml asam asetat 2%, dikocok selama 15 menit, kemudian dinetralkan dengan 15 ml 0,1 M larutan NaOH. Setelah disentrifugasi pada 1500 rpm selama 10 menit, kelebihan air dibuang, kemudian gel kitosan dikemas ke dalam cetakan teflon (diameter: 5 mm, tinggi: 2 mm). Cetakan dibekukan pada suhu -80°C selama 2 jam dan dikeringkan dalam mesin beku kering pada suhu -54°C selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan radiasi ultraviolet pada ChSs selama 2 jam. Untuk membuat CA-ChSs, dipilih ChSs yang berisi 200 mg bubuk kitosan. Setelah dinetralkan, 10, 50, 100, 200 dan 300 mg dari 0,06 M CA ditambahkan ke dalam kitosan gel yang berisi 200 mg bubuk kitosan. Struktur CA-ChSs diamati dengan *scanning electron microscope* (SEM). Proliferasi MC3T3-E1 dalam ChSs dan CA-ChSs dievaluasi pada hari ke-1, 7 dan 14. CA-ChSs dengan struktur tiga dimensi yang berpori serta adanya

perlekatan CA dapat diamati dengan jelas menggunakan SEM. Hasil penelitian menunjukkan jumlah pertumbuhan dan perkembangan sel pada CA-ChSs secara signifikan lebih banyak dibandingkan pada ChSs (kontrol) pada setiap tahap pengamatan di hari ke-1, 7 dan 14 ($p < 0,05$). Sebagai kesimpulan, CA-ChSs adalah kandidat untuk material cangkok tulang pada teknik rekayasa jaringan.

Kata kunci: carbonate apatite, kitosan, *scaffolds*, bahan cangkok tulang, teknik rekayasa jaringan
