

### ABSTRACT

**Background:** A bone graft is widely used to help increase the bone healing response in fracture conditions while preventing nonunion. Making bone grafts using bovine hydroxyapatite needs to go through a production process that is difficult and relatively expensive because most of it is obtained through the import process, so an alternative material is needed for the synthesis of hydroxyapatite. One alternative material that has the potential to produce hydroxyapatite (HA) is green mussel shells which have smaller molecular sizes, widely available, and relatively inexpensive.

**Methods:** 36 rabbits with defects in the femur were divided into three groups, namely without administration of hydroxyapatite, administration of bovine hydroxyapatite, and administration of green mussel shell hydroxyapatite. The research process generally consisted of pre-operative, surgical, postoperative, and data analysis stages. Each rabbit was postoperatively assessed for osteocalcin serum levels and osteoblast cell histopathology at the 2<sup>nd</sup>, 4<sup>th</sup>, and 6<sup>th</sup> weeks.

**Results:** All rabbits recovered well from anesthesia and surgical intervention. An analysis of osteocalcin serum levels found significant differences between groups in measurements at weeks 2, 4, and 6. Meanwhile, analysis on osteoblast histopathology did not show any significant differences at weeks 2 and 4, but there were at weeks 6<sup>th</sup>. Further analysis showed that giving bovine HA and green mussel shells HA accelerated bone healing compared to the group without HA administration.

**Conclusion:** Green mussel shell hydroxyapatite has a biochemical efficacy of osteocalcin that is close to bovine, and histopathologically the number of osteoblast cells is better than that of bovine.

**Keywords:** Bone graft, Hydroxyapatite, Green mussel shell, Osteocalcin, Osteoblast cells

### ABSTRAK

**Latar belakang :** *Bone graft* banyak digunakan untuk membantu meningkatkan respon penyembuhan tulang pada kondisi fraktur sekaligus mencegah terjadinya fraktur *non-union*. Pembuatan *bone graft* menggunakan hidroksiapatit *bovine* perlu melalui proses produksi yang sulit dan relatif mahal karena sebagian besar didapatkan melalui proses impor, sehingga diperlukan alternatif bahan untuk sintesis hidroksiapatit. Salah satu alternatif yang berpotensi dalam memproduksi hidroksiapatit adalah cangkang kerang hijau yang memiliki ukuran molekuler lebih rendah, ketersediaan yang banyak dan biaya yang relatif lebih murah.

**Metode :** 36 kelinci dengan defek pada tulang femur terbagi ke dalam tiga kelompok, yakni tanpa pemberian hidroksiapatit, pemberian hidroksiapatit *bovine*, dan pemberian hidroksiapatit cangkang kerang hijau. Secara umum, proses penelitian terdiri dari tahap pre-operasi, operasi, pasca operasi, dan analisis data. Setiap ekor kelinci dilakukan penilaian terhadap kadar serum osteocalcin dan histopatologi sel osteoblast pada minggu ke-2, ke-4 dan ke-6 pasca operasi.

**Hasil :** Seluruh kelinci pulih dengan baik dari anestesi dan intervensi operasi. Analisis pada kadar serum osteocalcin ditemukan terdapat perbedaan yang signifikan diantara kelompok pada pengukuran di minggu ke-2, 4, dan 6. Sedangkan analisis pada histopatologi osteoblast tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada minggu ke-2 dan ke-4, namun ada pada minggu ke-6. Analisis lebih lanjut menunjukkan pemberian HA *bovine* dan HA cangkang kerang hijau dapat mempercepat proses penyembuhan tulang apabila dibandingkan dengan kelompok tanpa pemberian HA.

**Simpulan :** Hidroksiapatit cangkang kerang hijau memiliki efikasi secara biokimia osteocalcin yang mendekati *bovine* dan secara histopatologi jumlah sel osteoblast lebih baik dibandingkan dibandingkan *bovine*.

**Kata kunci :** *Bone graft*, Hidroksiapatit, Cangkang kerang hijau, Osteocalcin, Osteoblast