

INTISARI

CHA-gelatin sebagai bahan pengganti tulang masih terdapat kelemahan antara lain lebih cepat terdegradasi dan memiliki keterbatasan dalam menstimulasi regenerasi tulang, sehingga diperlukan penambahan unsur lain untuk memperbaiki profil fisik dan biologis. *Bismuth subgallate* (BS) sebagai unsur logam alamiah dengan karakter elemen stabil, memiliki radiopasitas tinggi, *biocompatible*, bersifat *hemostatic agent*, nontoksik dan non karsinogenik, diharapkan mampu memperbaiki profil mekanis dan biologi dari CHA-gelatin. Penelitian ini bertujuan menguji efek penambahan BS terhadap peningkatan aktivitas *angiogenesis*.

Dua puluh empat kelinci jantan (*Oryctolagus cuniculus*) dibagi 5 kelompok, yang masing masing terdiri dari 4 ekor kelinci dan dibuat defek pada parasymphysis mandibula. Kelompok A tanpa diisi sebagai kontrol, kelompok B berisi CHA-gelatin, kelompok C berisi (CHA-gelatin+BS10%), kelompok D berisi (CHA-gelatin+BS15%), kelompok E berisi BS10%. Pengamatan *angiogenesis* menggunakan parameter luas mikrovessel (MVAR), yang diamati pada hari ke-3, 7 dan 14 dengan pewarnaan anti CD-31 dan penghitungan *histomorfometri* melalui program MATLAB.

Hasil pengamatan semua kelompok menunjukkan pola *angiogenesis* yang sama, yaitu rata-rata *angiogenesis* meningkat dari H+3 ke H+7 dan menurun pada H+14. Hasil uji *repeated measure anova* dilanjutkan *post hoc Bonferoni* menunjukkan peningkatan *angiogenesis* pada H+3 dan menurun pada H+14 secara signifikan ($p < 0,05$), pada semua kelompok yang mengandung BS dibandingkan tanpa BS. Hasil uji *one way anova* dilanjutkan *post hoc LSD*, menunjukkan kombinasi (CHA-gelatin+BS15%) memiliki aktivitas *angiogenesis* lebih tinggi secara bermakna dibandingkan kelompok CHA-gelatin ($p = 0,007$) dan kontrol ($p = 0,003$). Kesimpulan, penambahan BS pada CHA-gelatin efektif meningkatkan aktivitas *angiogenesis*, yaitu kombinasi (CHA-gelatin+BS15%) sebagai *angiogenesis* tertinggi diikuti kombinasi (CHA-gelatin+BS10%), BS 10%, CHA-gelatin dan kontrol.

Kata kunci: *bismuth subgallate* (BS), *angiogenesis*, hemostatik, CHA-gelatin, defek tulang mandibula.

ABSTRACT

CHA-gelatin as a bone replacement material still has several disadvantages, among others, it is degraded faster and has limited ability in stimulating bone regeneration, thus demanding additional elements for improving physical and biological profiles. Bismuth subgallate (BS) as a natural metal element with a stable element character has a high radiopacity and is biocompatible, hemostatic agent, nontoxic and non carcinogenic. It is potentially able to improve the mechanical and biological profile of CHA-gelatin. This study was aimed at examining the effects of adding bismuth subgallate (BS) towards the increase of angiogenesis activity.

*Twenty-four male *Oryctolagus cuniculus* rabbits were split into 5 groups, each consisting of 4 rabbits on which mandibular parasymphysis was made. Group A served as the control group, group B consisted of CHA-gelatin, group C comprised CHA-gelatin + BS10%, group D contained CHA + BS 15% and group E with BS10%. Microvessel area (MVAR) parameter was used to observe angiogenesis on day 3, 7, and 14 with anti CD-31 staining and morphometric calculations using the MATLAB program.*

The results of observations in all groups depicted the same angiogenesis pattern that the average angiogenesis increased from H + 3 to H + 7 and decreased on H + 14. One way anova test results continued with LSD post-hoc test indicated that the combination group (CHA-gelatin + BS15%) showed significantly higher angiogenesis activity compared to the CHA-gelatin group ($p = 0.007$) and control ($p = 0.003$). Conclusion. The addition of BS to CHA-gelatin effectively increases angiogenesis activity as shown by the combination of (CHA-gelatin + BS15%) as the highest angiogenesis followed by the combination of (CHA-gelatin + BS10%), BS 10%, CHA-gelatin and control.

Keywords: *bismuth subgallate (BS), angiogenesis, hemostatic, CHA-gelatin, mandibular bonedefect*