

INTISARI

STUDI PENGARUH pH DAN WAKTU PENGADUKAN TERHADAP SIFAT KRISTALIN KARBONAT HIDROKSIAPATIT BERBAHAN DASAR CANGKANG KERANG MUTIARA (*Pinctada maxima*)

Oleh

Rista Mutia Anggraini
17/418537/PPA/05321

Karbonat hidroksiapatit (CHAp) merupakan salah satu bahan biomaterial yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perbaikan tulang. CHAp telah berhasil diproduksi dari bahan alami yakni dari cangkang kerang mutiara (*Pinctada maxima*) sebagai bahan utama menggunakan metode presipitasi dengan variasi pH prekursor dan waktu pengadukan tambahan. Cangkang kerang mutiara yang berupa kalsium karbonat (CaCO_3) berhasil diubah menjadi kalsium oksida (CaO) melalui proses kalsinasi pada suhu 1000°C selama 4 jam. CaO kerang mutiara digunakan sebagai sumber kalsium saat proses sintesis. Berdasarkan data XRD, seluruh sampel memiliki beberapa karakteristik CHAp tipe B, dimana posisi puncak utama (211) dan puncak bidang difraksi (300) berada diatas posisi HAp murni yakni pada $2\theta = 31,81^\circ\text{-}31,93^\circ$ dan $2\theta = 32,98^\circ\text{-}33,08^\circ$, selain itu posisi bidang difraksi (002) berada dibawah posisi HAp murni yakni pada $2\theta = 25,76^\circ\text{-}25,84^\circ$. Selain itu seluruh sampel memiliki nilai konstanta kisi a lebih kecil dari HAp murni ($9,370 - 9,397 \text{ \AA}$) dan c lebih besar dari HAp murni ($6,888 - 6,899 \text{ \AA}$) yang juga merupakan karakteristik dari CHAp tipe B. Variasi pH (8, 9 dan 10) mempengaruhi beberapa karakteristik sampel, diantaranya kristalinitas, ukuran butir, *microstrain*, morfologi, kandungan karbonat dan rasio Ca/P. Sampel yang disintesis pada pH 10 memiliki kristalinitas dan ukuran butir terkecil dan nilai *microstrain* terbesar yang menandakan cacat kristal semakin besar, morfologi terlihat paling teraglomerasi, serta kandungan karbonat dan rasio Ca/P paling tinggi. Sampel tanpa pengadukan dan yang diaduk selama 2 jam tidak memiliki perbedaan signifikan pada karakteristik tersebut, namun untuk sampel yang diaduk selama 4 jam cukup berbeda dengan lainnya dimana memiliki kristalinitas dan ukuran kristalit terkecil, nilai *microstrain* terbesar, kandungan karbonat dan rasio Ca/P terbesar. Morfologi untuk sampel dengan variasi pengadukan memiliki perbedaan dimana penggumpalan pada sampel terlihat semakin berkurang seiring bertambahnya waktu pengadukan. Semua sampel yang disintesis pada penelitian ini memiliki rasio Ca/P diatas 1,67 yakni 1,69-2,15 yang menandakan bahwa sampel memiliki karakteristik CHAp tipe B berdasarkan rasio Ca/P yang lebih besar dari rasio HAp murni.

Kata kunci: Kerang mutiara (*Pinctada maxima*), Karbonat Hidroksiapatit, metode presipitasi, pH, waktu pengadukan

ABSTRACT

STUDY OF pH AND STIRRING TIME EFFECTS ON THE THE PROPERTIES OF CRYSTALLINE OF CARBONATED HYDROXYAPATITE BASED ON PEARL SHELLS (*Pinctada maxima*)

by

Rista Mutia Anggraini
17/418537/PPA/05321

Carbonated hydroxyapatite (CHAp) is one of the biomaterials that can be used as an ingredient for bone repair. The CHAp was successfully produced from natural ingredients, from pearl shells (*Pinctada maxima*) as the main ingredient using the precipitation method with pH variations on the precursors and stirring time. Pearl shells in the form of calcium carbonate (CaCO_3) were successfully converted into calcium oxide (CaO) through the calcination at 1000°C for 4 h. CaO was used as a calcium source during the synthesis process. Based on XRD data, all samples have several characteristics of B type CHAp, where the position of the main peak (211) and peak of the diffraction plane (300) are above the pure HAp position, *i.e.*, at $2\theta = 31.81^\circ\text{-}31.93^\circ$ and $2\theta = 32.98^\circ\text{-}33.08^\circ$, besides the position of diffraction plane (002) is below the pure HAp position at $2\theta = 25.76^\circ\text{-}25.84^\circ$. All samples have smaller *a* lattice constant than pure HAp (9.370 – 9.397 Å) and *c* is higher than the pure HAp (6.888 – 6.899 Å) which is characteristic of B type CHAp as well. Variation in pH (8, 9 and 10) affects several sample characteristics, including crystallinity, grain size, microstrain, morphology, carbonate content and Ca/P ratio. The sample synthesized at pH 10 has the smallest crystallinity and size of the grain and the largest microstrain value that indicates greater crystal defects, the morphology looks most agglomerated, and the highest carbonate content and Ca/P ratio. Samples without stirring and stirring for 2 h did not have a significant difference in these characteristics, but for samples stirred for 4 h it was quite different from the others which had the smallest crystallinity and grain size, largest microstrain value, largest carbonate content and Ca/P ratio. The morphology of the sample with stirring variation has a difference where the agglomeration of the sample appears to decrease with increasing stirring time. All samples synthesized in this study have a Ca/P ratio above 1.67 which is 1.69-2.15 which indicates that the sample has B type CHAp characteristics based on the Ca/P ratio which is higher than the pure HAp ratio.

Keywords: Pearl shells (*Pinctada maxima*), Carbonated Hydroxyapatite, Precipitation method, pH, Stirring time,