

## INTISARI

### **Sintesis dan Karakterisasi Fisikokimia Karbonat Hidroksiapatit Berbahan Dasar Cangkang Kerang Mutiara Air Tawar *Margaritifera margaritifera* dengan Variasi Waktu Pengadukan dan Suhu Sintering menggunakan Metode Sol-Gel**

Oleh

Chairah Ulfah

22/509488/PPA/0646

Dalam penelitian ini, karbonat hidroksiapatit (CHAp) berhasil disintesis dengan bahan dasar cangkang kerang mutiara air tawar (*Margaritifera margaritifera*). Cangkang kerang *M. Margaritifera* dikalsinasi suhu 1000°C selama 5 jam untuk menghasilkan kalsium oksida (CaO). Sintesis CHAp menggunakan metode sol-gel dengan variasi waktu pengadukan dan suhu *sintering*. Sampel dikarakterisasi menggunakan *Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX), *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), *X-Ray Diffractometer* (XRD), dan *Transmission Electron Microscopy* (TEM). Sintesis CHAp dilakukan dengan variasi waktu pengadukan (6 jam, 12 jam, 18 jam, dan 24 jam) dan variasi suhu *sintering* (500°C, 600°C, 700°C, dan 800°C). Berdasarkan data XRD, seluruh sampel memiliki karakteristik CHA tipe B yang ditandai dengan adanya *overlapping* pada puncak difraksi (211), (112), dan (300) dan didukung oleh kesesuaian parameter kisi CHAp yaitu *a* dan *c* sebesar 9,423 Å dan 6,880 Å CHAp. Variasi waktu pengadukan mempengaruhi karakteristik CHAp dengan memperlihatkan puncak difraksi yang semakin tajam dan kristalinitas yang meningkat. Pengadukan selama 6 jam ditemukan optimal, menunjukkan penggantian  $\text{PO}_4^{3-}$  oleh  $\text{CO}_3^{2-}$  dan menghasilkan rasio mol Ca/P yang mendekati rasio tulang manusia. *Microstrain* menurun dengan waktu pengadukan yang lebih lama. Semakin tinggi suhu *sintering*, puncak difraksi menjadi lebih tajam dan kristalinitas meningkat. Suhu *sintering* optimal pada 800°C memiliki kandungan karbonat sesuai kebutuhan tulang manusia dalam rentang 2-8 wt%.

**Kata kunci:** Karbonat Hidroksiapatit, Cangkang Kerang Mutiara Air Tawar, *Margaritifera margaritifera*, Metode Sol-gel, Waktu Pengadukan, Suhu Sintering

## ABSTRACT

### **Synthesis and Physicochemical Characterization of Carbonated Hydroxyapatite based on Freshwater Pearl Mussel Shell *Margaritifera Margaritifera* with Stirring Time and Sintering Temperature Variation using Sol-Gel Method**

by

Chairoh Ulfah

NIM 22/509488/PPA/0646

In this research, carbonated hydroxyapatite (CHA) was successfully synthesized from freshwater pearl mussels shells (*Margaritifera margaritifera*). *M. Margaritifera* shells was calcined at 1000°C for 5 hours to produce calcium oxide (CaO). CHA synthesis uses the sol-gel method with stirring time and sintering temperature variations. Samples were characterized using Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX), Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), X-Ray Diffractometer (XRD), and Transmission Electron Microscopy (TEM). CHAp synthesis was carried out with varying stirring times (6 hours, 12 hours, 18 hours, and 24 hours) and varying sintering temperatures (500°C, 600°C, 700°C, dan 800°C). Based on the varying stirring time affects the characteristics of CHAp by showing sharper diffraction peaks and increased crystallinity. Stirring for 6 h was found to be optimal, indicating replacement of  $\text{PO}_4^{3-}$  by  $\text{CO}_3^{2-}$  and producing a Ca/P mole ratio close to that of human bone. Microstrain decreased with longer stirring times, indicating a reduction in crystal defects. The higher sintering temperature, the diffraction peaks become sharper and the crystallinity increases. The optimal sintering temperature at 800°C has a carbonate content according to human bone requirements in the range of 2-8 wt%.

**Keywords:** Carbonated Hydroxyapatite, Freshwater Pearl Mussels Shells, *Margaritifera margaritifera*, Sol-gel Method, Stirring time, Sintering temperature