

## ABSTRACT

### ***EFFECT OF MILLING TIME ON PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF HYDROXIAPATITE BASED LIMESTONE***

By

**Lilik Setiadi**  
**1015021041**

Bone in the human body plays a very important role because it is a skeleton that form members in the human body and is a component that supports human activities daily. Therefore it will disrupt the activity in case of damage to this hard network due to accident. Some ways such as replacing it with an artificial bone or support with implants that occur heal bone cells. Hydroxyapatite is an indispensable material and is specifically synthesized for use as an implant in the human body.

Hydroxyapatite (HA) is a crystalline molecule essentially composed of phosphor and calcium with a molar mass ratio of 1.67 to the  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  molecule formula. HA can be synthesized using several sources such as mammal bone, shell, chalk. The purpose of this research is to know the physical and mechanical properties of hydroxyapatite based limestone. This study used limestone as a source of calcium (Ca) and Natrium Hydrogen Phosphate ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) as a source of phosphor (P) with a milling speed of 300 rpm and milling time within 2 hours, 3 hours and 4 hours.

The best results of the physical properties of X-Ray Diffraction (XRD) testing at 4 hours milling time with  $32.27^\circ$  with intensity of 2.77, Fourier Transform Infrared (FTIR) at 4 hours milling time as found phosphate ions in ribbon form at peak  $564,64 \text{ cm}^{-1}$  and  $599,59 \text{ cm}^{-1}$ . Testing the mechanical properties of microhardness test with the best value at 4 hours milling time of 13.42 HV approaching from the bone structure.

**Keywords:** *Hydroxyapatite, Limestone, Milling Time, X-ray Diffraction (XRD), Fourier Transform Infrared (FTIR), microhardness.*

## ABSTRAK

### PENGARUH *MILLING TIME* TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK HIDROKSIAPATIT BERBASIS BATU KAPUR

Oleh

**LilikSetiadi**  
**1015021041**

Tulang pada tubuh manusia memegang peranan yang sangat penting karena merupakan rangka yang member bentuk pada tubuh manusia dan merupakan komponen yang menunjang aktivitas manusia sehari-hari. Oleh karena itu akan mengganggu aktivitas jika terjadi kerusakan pada jaringan keras ini akibat kecelakaan. Beberapa cara seperti menggantinya dengan tulang buatan atau menopangnya dengan implan sehingga terjadi pemulihan sel-sel tulang. Hidroksiapatit merupakan material yang diproses dan disintesis secara khusus untuk digunakan sebagai implan di dalam tubuh manusia.

Hidroksiapatit (HA) adalah sebuah molekul kristalin yang intinya tersusun dari fosfor dan kalsium dengan perbandingan massa molar 1,67 dengan rumus molekul  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ . HA dapat disintesis dengan menggunakan beberapa sumber seperti tulang mamalia, kulit kerang, dan batu kapur. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik hidroksiapatit berbasis batu kapur. Penelitian ini menggunakan batu kapur sebagai sumber kalsium (Ca) dan Natrium Hidrogen Fosfat ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) sebagai sumber fosfor (P) dengan kecepatan *milling* 300 rpm dalam waktu 2 jam, 3 jam dan 4 jam.

Hasil terbaik sifat fisik dari pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD) pada *milling time* 4 jam sebesar  $32,27^\circ$  dengan intensitas 2,77, *Fourier Transform Infrared* (FTIR) pada *milling time* 4 jam karena ditemukan ion fosfat dalam bentuk pita belah pada puncak  $564,64 \text{ cm}^{-1}$  dan  $599,59 \text{ cm}^{-1}$ . Pengujian sifat mekanik yaitu pengujian *microhardness* dengan nilai terbaik pada *milling time* 4 jam sebesar 13,42 HV yang mendekati nilai kekerasan dari struktur tulang.

**Kata kunci:** Hidroksiapatit, batu kapur, *milling time*, *X-Ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform Infrared* (FTIR), *microhardness*.