

**PEMBUATAN *HYDROXYAPATITE* DENGAN METODE SOL-GEL**

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh

Zulfikri

No. BP 06132084



JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2010

## ABSTRAK

### PEMBUATAN *HYDROXYAPATITE* DENGAN METODE SOL-GEL

Oleh

Zulfikri (06 132 084), Prof.Dr. Syukri Arief\*,Dra.Rahmayeni,MS\*\*.

(\* Pembimbing I, \*\* Pembimbing II)

Telah dilakukan penelitian tentang pembuatan *hydroxyapatite* dengan metode sol-gel dengan menggunakan bahan dasar batu kapur alam sebagai prekursor kalsium dan asam fosfat sebagai prekursor fosfor dengan ratio Ca/P 1,67. Dari data FTIR diperoleh adanya gugus O-H pada bilangan gelombang  $3571\text{ cm}^{-1}$  dan gugus  $\text{PO}_4^{3-}$  pada bilangan gelombang  $1031$ ,  $1044$  dan  $1078\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan puncak-puncak spesifik dari senyawa *hydroxyapatite*. Dari pola XRD yang diperoleh telah dibandingkan dengan menggunakan standar JCPDS menunjukkan bahwa ada terbentuk senyawa *hydroxyapatite*. Dari Foto SEM sampel powder *hydroxyapatite* dengan penambahan DEA pada suhu kalsinasi  $900^\circ\text{C}$  terlihat lebih homogen dibandingkan dengan sampel powder *hydroxyapatite* tanpa penyaringan dan powder *hydroxyapatite* dengan penyaringan.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Batu kapur adalah mineral yang terjadi secara alami dan tersebar luas hampir diseluruh dunia. Sumatera barat merupakan salah satu daerah yang mempunyai cadangan batu kapur yang tersebar diberbagai daerah seperti di Muara halaban Payakumbuh, bukit gagawan kabupaten Solok, bukit tui Padang Panjang, panti Pasaman dan Indarung Padang. Batu kapur mengandung senyawa  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , dan  $\text{SiO}_2$  yang berbeda-beda komposisinya pada masing-masing daerah tersebut<sup>1)</sup>, komponen yang terbesar terkandung dalam batu kapur adalah kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Sejauh ini batu kapur di sumatera barat hanya terbatas sebagai batu tohor (quicklime) yaitu batu kapur yang sudah dibakar (dikalsinasi), kapur pasang, dan ready mix pada industry semen padang, sedangkan penggunaan batu kapur sudah bervariasi hampir disetiap sektor industri<sup>2)</sup>.

Dari semua daerah penghasil batu kapur tersebut, batu kapur Bukit Tui, Kota Padang Panjang merupakan cadangan yang terbesar di Sumatera Barat karena di daerah inilah paling banyak pemanfaatan potensi batu kapur. Kandungan kimianya batu kapur adalah sebagai berikut :  $\text{CaO}$  (50,48-57,00 %),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (0,52-2,47 %), dan  $\text{SiO}_2$  (0,49-1,52 %). Bentuk produksi batu gamping, berupa kapur bakar dan giling yang dikelola oleh penduduk berada di sekitar bukit tui secara tradisional dengan menggunakan peralatan yang sangat sederhana. Hasil produksi sebagian kecil dipasarkan ke Propinsi Riau dan Sumatera Utara disamping pemenuhan kebutuhan lokal<sup>1)</sup>.

Pada beberapa dekade yang lalu, *hydroxyapatite* (HA) merupakan suatu subjek yang menarik dari beberapa penelitian ilmiah dikarenakan stabilitas kimia dan termal yang baik, sifat serapan yang unik dan biokompatibilitasnya<sup>3)</sup>. Untuk menghasilkan biokeramik HA yang berkualitas tinggi untuk pengganti tulang buatan, biasanya digunakan powder HA yang sangat halus. Namun sulit untuk mendapatkan senyawa murninya dikarenakan kalsium fosfat mempunyai banyak

turunan dan sintesis dari kalsium fosfat sangat bergantung pada kondisi reaksi dan perbandingan rasio mol Ca/P<sup>3)</sup>.

Sampai saat ini, berbagai teknik telah dikembangkan untuk mensintesis serbuk HA ini seperti yang telah dilaporkan dari berbagai jurnal penelitian seperti reaksi asam basa, pengendapan, metode sol-gel, metode hidrotermal, sintesis kimia mekanik, metode combustion dan berbagai teknik dari kimia larutan. Dari berbagai metode ini, proses kimia larutan umumnya digunakan untuk membuat powder HA karena sederhana dan ekonomis. Selain itu selama reaksi, media reaksi tidak melibatkan unsur asing kecuali air yang merupakan hasil sampingannya. Karena alasan inilah, pentingnya untuk mengembangkan metode sintesis HA yang ekonomis yang menitik beratkan pada pengontrolan yang tepat pada ukuran partikel, morfologi, dan komposisi kimianya.

Metode yang biasa digunakan untuk sintesis HA adalah metode pengendapan yang termasuk kedalam reaksi basah antara kalsium dan reagen fosfat yang harus dikontrol temperatur dan pH, Metode ini memiliki beberapa kekurangan seperti susah mengontrol pH larutan yaitu 9 untuk menghindari terbentuknya Ca-HA yang tidak sempurna pada saat sintering dan sangat mudah terjadinya dekomposisi sehingga terbentuk trikalsium fosfat.

Sebaliknya metode Sol-gel sangat efektif untuk pembuatan powder dalam satu fasa karena lebih memungkinkan control yang sangat teliti pada saat terjadinya proses. Metode ini juga memberikan kemungkinan terbentuknya hasil yang lebih homogen dari pencampuran kalsium dan pospor. Hasil yang diperoleh dalam ukuran nanopartikel ini merupakan parameter yang sangat penting untuk memperbaiki kontak dan stabilitas terhadap jaringan tulang. Selain itu metode sol-gel ini menghasilkan produk powder sol-gel yang sangat reaktif<sup>3)</sup>. Dalam penelitian ini difokuskan pada pembuatan *hydroxyapatite* (HA) dengan metode sol-gel, bahan yang digunakan adalah batu kapur alam.

## BAB.V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dari data FTIR diperoleh adanya gugus O-H pada bilangan gelombang  $3571\text{ cm}^{-1}$  dan gugus  $\text{PO}_4^{3-}$  pada bilangan gelombang 1031, 1044 dan  $1078\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan puncak-puncak spesifik dari senyawa *hydroxyapatite*. Dari data XRD menunjukkan bahwa ada nya produk *hidroxyapatite* sesuai dengan data JCPDS No 74-0566 dan 76-0566. Dari Foto SEM sampel powder *hydroxyapatite* dengan penambahan DEA pada suhu kalsinasi  $900^\circ\text{C}$  terlihat lebih homogen dibandingkan sampel powder *hydroxyapatite* tanpa penyaringan dan powder *hydroxyapatite* dengan penyaringan.

### 5.2. Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji sifat ketahanan dan efek cytoksitas terhadap powder *hydroxyapatite* agar dapat digunakan sebagai mineral pengisi tulang yang rusak.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Dinas pertambangan Daerah Tingkat I Sumatera Barat. 1993. *Potensi Bahan Galian. SUMBAR* .Hal.1-2.
2. Oetas,T. 1990. *Lime and Limestone, In Ullman's Encyclopedia of industrial Chemistry* (ed.Barbara Elvers, et.Al). Germany. Vol.a15,pp.247-261.
3. Sasikumar. S and R.Vijayaraghavan. *Low Temperature Synthesis of Nanocrystalline Hydroxyapatite from Egg Shells by Combustion Method* . Department of Chemistry, Vellore Institute of Technology, Deemed University, Vellore- 632014.Tamilnadu.
4. Gross, Karlis.Dr. 2007. *Hydoxyapatite-Synthesis of Hydroxyapatite Powder*. Azom.com.
5. Schmidt.1998. *Chemistry of Material Preparation by Sol-Gel, J.Non Cryst Solids*.100,pp.51-64.
6. Yi,G and M.Sayer. 1991. Sol- Gel Processing of complex Oxide Films, *Ceramic Bulletin*.pp.3,1281-1287.
7. Sakka. 1994. *The Current State of Sol-Gel Technology, J.Of Sol-Gel Science and Technology*, pp.3, 69-81.
8. Wenzel,J. 1985. *Trends in Sol-Gel Processing, Toward 2004, J.Non Cryst. Solids*, 73, pp.693-699.
9. Guigilemi, M and G.Carturan. 1998. *Precursor fol Sol-Gel Preparation, J.Non Cryst. Solids*.100, pp.16-30.
10. [Http://www.scintag.com/xrdbasics.pdf](http://www.scintag.com/xrdbasics.pdf) update 03/08/2006.
11. Maackenzie, J.D. and D.R Ulrich. 1984.*Ultrastructure Processing of Advanced Ceramics*, willey, New York, pp.15-17.
12. Cotton and Wilkinson. 1989. *Kimia organik Dasar I*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, pp.445-446,187.
13. Fenouil, R.C. 1978. *Hand Book of Chemistry and Physics, 58<sup>th</sup> ed.* CRC Press, Inc. Cleveland, Ohio. pp. B-254.