

**PENGARUH EDTA DAN PENAMBAHAN TRACE
ELEMEN Sr, Zn PADA PEMBENTUKAN HIDROKSIAPATIT
MELALUI METODE SOL GEL**

TESIS

Oleh :

ESI SUWETI

08 212 07 030



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

**Pengaruh EDTA dan Penambahan Trace Elemen Sr, Zn
pada Pembentukan Hidroksiapatite
Melalui Metode Sol Gel**

Oleh :ESI SUWETI

(Dibawah bimbingan Prof.Dr.H. Novesar Jamarun, M.S dan
Prof. Dr. Syukri Arief, M.Eng)

RINGKASAN

Hidroksiapatit (HA) merupakan material menarik dan istimewa untuk implan gigi dan tulang HA sangat mirip dengan mineral gigi dan tulang manusia dan telah terbukti harmonis secara biologi dengan jaringan-jaringan tulang dan gigi.

Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa HA ceramic tidak bersifat toksid, tidak menimbulkan respon peradangan,dan tidak menimbulkan respon pyrogenetik atau pembentukan benang-benang jaringan antara material implan dan tulang. Juga material ini mempunyai kemampuan berikatan langsung dengan tulang.

Disamping beberapa kelebihan tersebut, hidroksiapatit juga memiliki kekurangan yaitu keterbatasan penggunaannya dalam menerima beban pada jangka waktu yang lama karena sifat mekaniknya yang rendah.

Untuk mengatasi sifat mekanik yang rendah dari hidroksiapatit, maka dilakukan doping dengan logam, seperti magnesium, mangan, seng, titanium dan strontium untuk meningkatkan sifat mekaniknya, logam-logam doping diyakini mempunyai peran yang berarti meningkatkan interaksi sel-material dari hidroksiapatit dan meningkatkan kekuatan mekaniknya.

**Pengaruh EDTA dan Penambahan Trace Elemen Sr, Zn
pada Pembentukan Hidroksiapatite
Melalui Metode Sol Gel**

Oleh :ESI SUWETI

(Dibawah bimbingan Prof.Dr.H. Novesar Jamarun, M.S dan
Prof. Dr. Syukri Arief, M.Eng)

RINGKASAN

Hidroksiapatit (HA) merupakan material menarik dan istimewa untuk implan gigi dan tulang HA sangat mirip dengan mineral gigi dan tulang manusia dan telah terbukti harmonis secara biologi dengan jaringan-jaringan tulang dan gigi.

Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa HA ceramic tidak bersifat toksid, tidak menimbulkan respon peradangan,dan tidak menimbulkan respon pyrogenetik atau pembentukan benang-benang jaringan antara material implan dan tulang. Juga material ini mempunyai kemampuan berikatan langsung dengan tulang.

Disamping beberapa kelebihan tersebut, hidroksiapatit juga memiliki kekurangan yaitu keterbatasan penggunaannya dalam menerima beban pada jangka waktu yang lama karena sifat mekaniknya yang rendah.

Untuk mengatasi sifat mekanik yang rendah dari hidroksiapatit, maka dilakukan doping dengan logam, seperti magnesium, mangan, seng, titanium dan strontium untuk meningkatkan sifat mekaniknya, logam-logam doping diyakini mempunyai peran yang berarti meningkatkan interaksi sel-material dari hidroksiapatit dan meningkatkan kekuatan mekaniknya.

Proses interaksi material terhadap sel sangat dinamis sehingga meningkatkan respon jaringan pada permukaan biomaterial, tambahan lagi mineral dan logam trace elemen mempercepat pembentukan tulang.

Strontium salah satu trace elemen logam yang ditemukan dalam tulang dan gigi, dan merupakan substansi yang paling efektif pada pengobatan osteoporosis dan kondisi-kondisi lain yang berhubungan dengan tulang (Mardziah). Seng merupakan logam yang tidak bersifat racun, dan dapat meningkatkan sifat mekanik dari hidroksiapatit, selain itu seng juga dapat memperlambat proses korosi pada tulang.

Telah dilakukan penelitian untuk mendapatkan hidroksiapatit dengan menggunakan metode sol gel. Prekursor yang digunakan adalah kalsium nitrat tetra hidrat dan diammonium hidrogen fosfat, selain itu jugadigunakan EDTA, larutan amoniak, strontium nitrat, seng klorida, dan urea.

Untuk mengetahui pengaruh EDTA terhadap terbentuknya hidroksiapatit dilakukan variasi penambahan konsentrasi EDTA, yaitu perbandingan EDTA dan Ca kecil dari satu dan besar dari satu.

Hasil dari pengaruh variasi EDTA terhadap terbentuknya hidroksiapatit dapat di karakterisasi dengan FTIR dan SEM.

Dari hasil FTIR, variasi perbandingan konsentrasi EDTA dan Ca tidak memperlihatkan perbedaan daerah puncak-puncak serapan, artinya senyawa yang terbentuk adalah sama. Secara umum variasi EDTA mempengaruhi jumlah hidroksiapatit yang terbentuk, pada perbandingan mol EDTA dan mol Ca yang lebih besar dari satu maka jumlah hidroksiapatit yang terbentuk lebih banyak, hal ini ditandai oleh semakin berkurangnya persen transmitan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil dari sintesis hydroxyapatite dengan menggunakan prekursor kalsium tetra hidrat dan diamonium hydrogen fosfat melalui metode sol gel adalah campuran antara hidroksiapatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ dan trikalsium fosfat TCP.

EDTA mempengaruhi kristal hidroksiapatit yang terbentuk, pengkristalan akan lebih baik jika perbandingan mol EDTA dan mol Ca lebih besar dari 1, selain itu pada perbandingan mol EDTA dan Ca yang lebih besar dari 1 jumlah dari hidroksiapatit yang terbentuk lebih banyak.

Variasi logam doping mempengaruhi komposisi dan sifat hidroksiapatit yang terbentuk. Doping dengan logam strontium, hasil yang didapatkan lebih banyak hidroksiapatit dari TCP dan permukaan aglomerat yang terbentuk lebih halus.

Doping dengan logam Strontium dan seng dengan perbandingan yang sama juga didapatkan hidroksiapatit yang lebih banyak dari TCP tetapi hidroksiapatit yang terbentuk berkurang dibandingkan dengan menggunakan doping logam Strontium saja, selain itu aglomerat yang terbentuk mempunyai batas-batas permukaan yang lebih jelas Doping dengan menggunakan logam Zn saja, terbentuk TCP yang lebih banyak dari hidroksiapatit, tekstur aglomerat yang terbentuk juga halus.

Ukuran kristal yang didapatkan pada penelitian ini adalah 29,70 nm – 59,32 nm.

DAFTAR PUSTAKA

- Brinker, C. Jeffrey, Scherer, W. Goerge, Sol-Gel Science. The Physics and Chemistry of Sol Gel Processing. *Academic Press Inc* 1990
- Ferrazi M.P, 2. Monteiroi F.J.,3, Manuelli C.M . Hydroxyapatite nanoparticles: A review of preparation methodologies
Journal of Applied Biomaterials & Biomechanics 2004; 2: 74-80
- German,Randall M. , Park,Seong Jin. Mathematical relations in particulate materials processing, *Willey & Son.Inc.* 2008 : 297
- Mahabole, M.P., Aiyer, R.C., Ramakrishna, C.V., Sreedhar, B and Khairnar, R.S . Synthesis, characterization and gas sensing property of hydroxyapatite ceramic, *Bull mater. Sci.* Vol. 28, No. 6, October 2005, pp 535-545
- Mardziah C.M, Sopyan I, and Ramesh S . Strontium-Doped Hydroxyapatite Nanopowder via Sol-Gel Method: Effect of Strontium Concentration and Calcination Temperature on Phase Behavior.*Trends Biomater. Artif. Organs.* Vol 23 (2), pp 105-113 (2009)
- Mikula, Randy J : Chemical Kinetics Study of The Sol-Gel Processing of GeS₂
Journal Physical Chemistry. ACS : USA (2001)
- Monmaturapoj, Naruporn . Nano-size Hydroxyapatite Powders Preparation by Wet-Chemical Precipitation Route. *Journal of Metal , Materials and Minerals.* Vol 18 No.1 pp. 15-20, 2008
- Nicolodi, Laura, Emma Sjölander, Kristoffer Olsson . Biocompatible Ceramics -An Overview of Applications and Novel Materials, *Smart Electronic Materials.* 2004.