

# PEMANFAATAN CANGKANG LOKAN (*Geloina coaxans*) UNTUK SINTESIS HIDROKSIAPATIT MENGGUNAKAN METODE PENGENDAPAN

Nia Maylinda<sup>1</sup>, Amir Awaluddin<sup>2</sup>, Pepi Helza Yanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program S1 Kimia

<sup>2</sup>Dosen Kimia Anorganik Jurusan Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia

niamaylinda@yahoo.com

## ABSTRACT

The synthesis of hydroxyapatite (HAp) from seashell (*Geloina coaxans*) using precipitation method has been done. The seashell (*Geloina coaxans*) and  $H_3PO_4$  were used as sources of calcium and phosphate. Molar ratio of precursor was 1.67. Product obtained was characterized using *X-ray Diffraction* (XRD) and FTIR. The results showed that the particle size of hydroxyapatite (HAp) using  $H_3PO_4$  as precursor was 26.419 nm and degree of crystallinity was 89.90%. Analysis using FTIR revealed that hydroxyapatite (HAp) compounds have specific band of functional groups OH and  $PO_4^{3-}$  in sample spectrum.

Keywords : *Geloina coaxans*, Hydroxyapatite, Precipitation.

## ABSTRAK

Sintesis hidroksiapatit (HAp) dari cangkang lokan (*Geloina coaxans*) menggunakan metode pengendapan telah dilakukan. Cangkang lokan (*Geloina coaxans*) dan  $H_3PO_4$  digunakan sebagai sumber kalsium dan fosfat. Perbandingan molar prekursor adalah 1.67. Hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan *X-ray Diffraction* (XRD) dan FTIR. Hasil *X-ray Diffraction* (XRD) menunjukkan bahwa hidroksiapatit (HAp) menggunakan  $H_3PO_4$  memiliki ukuran partikel 26.419 nm dan derajat kristalinitas 89.90%. Analisis menggunakan spektrum FTIR menunjukkan adanya pita serapan yang khas pada gugus OH dan  $PO_4^{3-}$  pada hidroksiapatit (HAp).

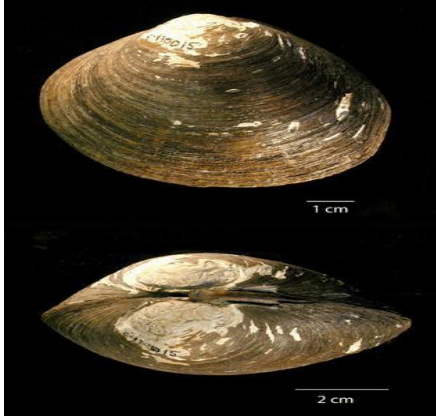
Kata kunci : *Geloina coaxans*, Hidroksiapatit, Pengendapan.

## PENDAHULUAN

Lokan (*Geloina coaxans*) merupakan salah satu kerang yang hidup di perairan payau dalam kawasan pesisir. Lokan (*Geloina coaxans*) merupakan jenis phylum moluska, kelas bivalvia yang distribusinya banyak dijumpai di hutan mangrove, mulai dari India, Malaysia, Indonesia, Thailand,

China, Vietnam, Burma, Philipina (Morton, 1984). Di Indonesia, khususnya Provinsi Riau penyebaran lokan (*Geloina coaxans*) terdapat pada beberapa daerah salah satunya Desa Panipahan Rokan Hilir. Desa Panipahan merupakan salah satu desa penghasil lokan (*Geloina coaxans*) dikecamatan Pasir Limau Kabupaten Rokan Hilir.





Gambar 1. Lokan (*Geloina coaxans*)

Hidroksiapatit (HAp) merupakan suatu mineral dengan rumus molekul  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , yang dapat digunakan untuk menggantikan jaringan tulang yang rusak tanpa menyebabkan kerusakan pada jaringan lain. Hidroksiapatit merupakan material bioaktif yang dapat digunakan sebagai pelapis dalam implantasi komposit, hal ini dipengaruhi karena sifat hidroksiapatit yang memiliki kemiripan struktur dan komposisi dengan komponen anorganik seperti material pada struktur tulang dan gigi (Dahlan dkk.,2009).

Sumber kalsium yang bisa digunakan dalam hidroksiapatit (HAp) adalah tulang hewan seperti sapi, ikan dan cangkang moluska serta batu kapur, sedangkan untuk sumber fosfat yang bisa digunakan adalah  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  dan lain-lain. Berbagai konversi dan prekursor telah digunakan untuk sintesis hidroksiapatit, antara lain tulang sapi,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (Pujiastuti, 2012), cangkang kerang hijau,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (Hidayat, 2013) dan cangkang kerang darah (*Anadara granosa*),  $(\text{H}_3\text{PO}_4)$  (Muntamah, 2011).

Maka pada penelitian ini penulis akan melakukan pemanfaatan cangkang lokan (*Geloina coaxans*), karena cangkang lokan (*Geloina coaxans*) yang memiliki kandungan kalsium belum pernah diteliti dan dapat digunakan dalam sintesis hidroksiapatit

(HAp) menggunakan metode pengendapan. Rasio Ca/P yang digunakan adalah 1.67 (Suchanek dan Yoshimura, 1998). Hasil sintesis kemudian dikarakterisasi dengan menggunakan XRD dan FTIR.

## METODE PENELITIAN

### a. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian meliputi lumpang, cawan, blender (*Philips*) peralatan gelas standar laboratorium kimia, furnace (*vulcan<sup>TM</sup> seri A-130*), pH meter, oven (*Gallen kemp*), hotplate (*Rexim RSH-IDR As One*), magnetik stirrer (*Spinbar*), *crucible*, neraca analitik ((*Mettler AE 200*), ayakan 200 mesh (W.S Tyler Incorporated U.S.A), *X-ray diffraction* (Gbc Emm) dan *Fourier Transform Infra Red* (Abb Mb 3000).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkang lokan (*Geloina coaxans*),  $\text{H}_3\text{PO}_4$  merck,  $\text{NH}_4\text{OH}$ , merck, kertas saring whatman 42 dan akuabides.

### b. Preparasi sampel

Cangkang lokan (*Geloina coaxans*) segar diambil dari daerah Desa Panipahan, Rokan Hilir. Cangkang lokan (*Geloina coaxans*) dibersihkan dengan cara disikat serta dicuci menggunakan air untuk membuang kotoran dan pasir yang masih tersisa. Kemudian sisanya yang berupa cangkang selanjutnya diambil dan dibersihkan kembali. Cangkang lokan (*Geloina coaxans*) yang telah bersih tersebut dikeringkan di udara terbuka, setelah kering ditumbuk dan sampai halus dengan menggunakan lumpang, kemudian diayak dengan menggunakan ayakan yang lolos 200 mesh dan sebanyak 2.00 g dianalisis menggunakan XRF untuk mengetahui komposisi kimianya.

### c. Sintesis hidroksiapatit menggunakan metode pengendapan

Sintesis hidroksiapatit dilakukan menggunakan  $H_3PO_4$  sebagai sumber fosfat (P) dan kalsium (Ca) yang berasal dari cangkang lokan (*Geloina coxans*) dalam bentuk CaO. Rasio konsentrasi Ca/P yang digunakan yaitu sebesar 1.67 dengan Ca dari cangkang lokan 1 M dan  $H_3PO_4$  0.6 M. Kedua larutan dicampurkan dengan cara larutan  $H_3PO_4$  diteteskan secara perlahan-lahan ke dalam larutan  $Ca(OH)_2$ . Bersamaan dengan proses tersebut, larutan  $Ca(OH)_2$  diaduk sampai larut dengan menggunakan stirrer dengan kecepatan 300 rpm pada suhu  $30^\circ C$  dengan waktu 2 jam. pH campuran dijaga pada pH = 11 dengan penambahan larutan  $NH_4OH$  sebagai pengatur pH yang diukur dengan pH meter.

Larutan didiamkan pada suhu kamar selama 24 jam setelah itu larutan disaring dengan kertas saring Whatman No 42. Endapan yang diperoleh kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu  $110^\circ C$  selama 2 jam dan selanjutnya dikalsinasi pada suhu  $900^\circ C$  selama 2 jam.

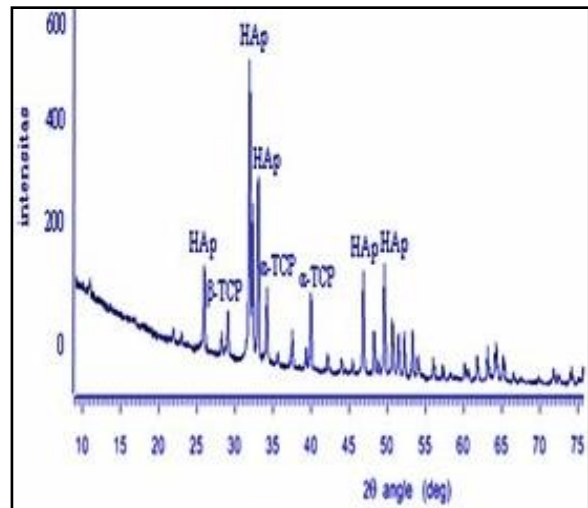
### d. Karakterisasi hidroksiapatit (HAp) menggunakan (XRD dan FTIR)

Senyawa hidroksiapatit (HAp) yang telah diperoleh dikarakterisasi menggunakan XRD dan FTIR. Karakterisasi XRD ini bertujuan untuk mengidentifikasi fase dan struktur kristal. Analisis XRD menggunakan radiasi Cu  $K\alpha$  dengan kecepatan scan  $1^\circ$  setiap 0.2 detik dan sudut  $2\theta$  berkisar =  $0-80^\circ$ , menggunakan voltase 30 kV dan kuat arus 30 mA. Hidroksiapatit (HAp) yang disintesis dengan metode pengendapan juga dianalisis menggunakan FTIR, yang bertujuan untuk menentukan gugus fungsi yang terbentuk pada senyawa hidroksiapatit (HAp).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Sintesis hidroksiapatit (HAp)

Hasil analisis XRD senyawa hidroksiapatit (HAp) yang disintesis menggunakan prekursor  $H_3PO_4$  dengan waktu pengadukan selama 2 jam dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Difraktogram XRD sintesis hidroksiapatit menggunakan  $H_3PO_4$ .

Sintesis hidroksiapatit (HAp) menggunakan prekursor ( $H_3PO_4$ ) dengan waktu pengadukan 2 jam pada suhu menunjukkan puncak atau intensitas tertinggi muncul pada  $2\theta = 31.9013$  yang menunjukkan adanya hidroksiapatit (HAp), puncak ini didukung dengan puncak lainnya pada  $2\theta = 49.6404, 46.8799$  dan  $25.9883$ . Hasil ini dibandingkan dengan JCPDS (No 09-0432). Masih terdapat puncak lain dengan intensitas rendah yaitu  $\beta$ -TCP pada  $2\theta = 33.0961$ .

Hasil ini dibandingkan dengan JCPDS (No 09-0169). Selain itu juga terdapat  $\alpha$ -TCP dengan intensitas yang rendah juga pada  $2\theta = 40.0008$  dan  $34.2124$ . Hasil ini dibandingkan dengan JCPDS (No 29-0359). Penelitian lainnya abidi dkk. (2013)

dengan menggunakan CaO komersil dan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> sebagai sumber posfat dengan variasi suhu 100–800<sup>0</sup>C, diperoleh hidroksiapatit (HAp) pada suhu 600<sup>0</sup>C, dengan metode pengendapan.

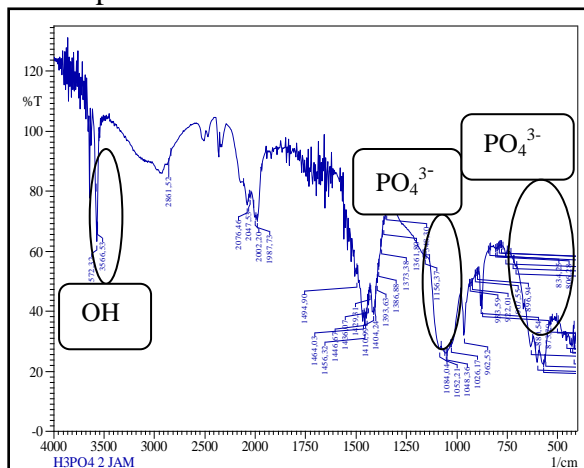
Dari data XRD senyawa HAp yang diperoleh, dapat dihitung ukuran partikel HAp menggunakan persamaan Scherer. Adapun persamaan yaitu :

$$L = \frac{0.89 \times \lambda}{\beta \cos \theta} \dots \dots \dots (1)$$

Pada waktu pengadukan 2 jam dengan menggunakan prekursor H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ini telah didapatkan senyawa hidroksiapatit (HAp). dengan ukuran partikel 26.419 nm dengan derajat kristalinitas = 89.90%.

**b. Hasil analisis FTIR sintesis hidroksiapatit (HAp) menggunakan prekursor H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>**

Hasil analisis FTIR senyawa hidroksiapatit (HAp) yang disintesis menggunakan prekursor H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dengan waktu pengadukan selama 2 jam dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah.



Gambar 3. Spekturm FTIR hidroksiapatit menggunakan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.

Analisis FTIR pada suhu 900<sup>0</sup>C selama 2 jam, digunakan untuk

mengidentifikasi gugus fungsi OH, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> pada senyawa hidroksiapatit (HAp) hasil sintesis terdapat pita serapan untuk fosfat pada bilangan gelombang 501.51 cm<sup>-1</sup>, 632.68 cm<sup>-1</sup>, 1035.82 cm<sup>-1</sup> dan 1084.04 cm<sup>-1</sup>. Gugus fungsi lainnya adalah gugus OH, yang muncul pada bilangan gelombang 3572.32 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan adanya stretching OH.

Penelitian sebelumnya Nurlaela (2014) terdapat gugus fosfat pada senyawa kalsium posfat dari limbah telur ayam dan bebek adalah pada bilangan gelombang 1033.565 cm<sup>-1</sup> dan 604 cm<sup>-1</sup> gugus fungsi OH juga muncul pada pita serapan di 3517.36 cm<sup>-1</sup> dan 3641.67 cm<sup>-1</sup>.

**KESIMPULAN**

Pemanfaatan lokan (*Geloina coxans*) sebagai prekursor kalsium (Ca) dan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> sebagai sumber fosfat (P) telah dapat menghasilkan senyawa hidroksiapatit. Pada waktu pengadukan 2 jam diperoleh hidroksiapatit (HAp) pada 2θ = 31.9013 dengan ukuran partikel 26.419 nm dan kemurnian 89.90%. Hasil Analisis menggunakan FTIR menunjukkan terbentuknya gugus OH dan PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> pada hidroksiapatit (HAp).

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Amir Awaluddin, M.Sc dan Ibu Pepi Helza Yanti, M.Si yang telah membimbing serta membantu penelitian dan motivasi penulis karya ilmiah ini, serta kepada pihak-pihak lainnya yang telah membantu menyelesaikan karya ilmiah ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Abidi, A. Q. 2014. Synthesis and characterization of nano-hydroxyapatite powder using wet

- chemical precipitation reaction. *J Mater SciTechnol.* 3: 1-4.
- Dahlan K, Prasetyanti F, Sari Y W. 2009. Sintesis hidroksiapatit dari cangkang telur menggunakan dry method. *J Biofisika.* 2 :71-78.
- Empikul, V. N., Kresae, P., Puttasawat, P., Yoosuk, B., Chollacoop, N dan Faungnawakij, K. 2010. Waste shell of mollusca and egg as biodiesel production catalyst. *JBioresource Technology.*101: 3765-3760.
- Haddow, D.B. 1996. Charecterization of sol-gel surfaces for biomedical applications. *J Material Science.* 5: 255-260.
- Hidayat, T. 2013. Sintesis dan Pencirian Hidroksiapatit Dari Cangkang Kerang Hijau Dengan Metode Sol-Gel. *Skripsi.* Bogor : Institut Pertanian Bogor (IPB).
- Kamalanathan. P. S. 2014. Synthesis and sintering of hydroxyapatite derived from eggshells as a calcium precursor. *J Ceramic Internasional.* 4: 354-365.
- Muntamah. 2011. Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit Dari Limbah Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*). *Tesis.* Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Morton, B. 1994. A Review of polymesoda (*Geloina*) Gray 1842 (Bivalvia: Corbiculidae) From Indo–Pasific mangroves. *J Marine Biology.* 2: 77-86.
- Nurlaela.S.U., Dewi, K.dahlan, Soejoko.D.S 2014. Pemanfaatan limbah telur ayam dan bebek sebagai sumber kalsium untuk sintesis mineral tulang. *J Pendidikan Fisika Indonesia.* 10 : 81-85
- Pujiastuti,R.A.2012. Preparasi Hidroksiapatit Dari Tulang Sapi Dengan Metode Kombinasi Ultrasonic Dan Spray Drying. *Tesis.* Depok: Universitas Indonesia.