

Pembentukan hidroksiapatit pada cangkang kepiting *scylla spp* dengan metode pemanasan berlanjut

Sri Endang, dan Nurlaela Rauf

Physics Department, Hasanuddin University

E-mail: sriendangparakka@gmail.com

Abstrak. This research aimed to see the elements of Hydroxyapatite Shells characterization results crab *Scylla spp* with sample preparation method. Preliminary preparation of this *Scylla spp* Crab Shell sample without adding chemicals and given heating. Results from sample preparation shells of crab *Scylla spp* then characterized using X-ray diffractometer (XRD) and X-Ray Fluorescence (XRF). The result of characterization showed the difference of sample composition before sintering (without sintering), by sintering at 800°C and 900°C for 4 hours. Obtained that the sample heated at 900°C. for 4 hours was obtained with a Hydroxyapatite composition of 65%. This can be inferred that without providing chemical effects can be obtained element Hydroxyapatit on *Scylla* Crab Shells spp.

1. Pendahuluan

Hidroksiapatit (HA) memiliki formula kimia $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{OH}_2$ saat ini dikembangkan pada pembentukan gigi dan tulang. Objek pengembangan Hidroksiapatit berasal dari berbagai sintesis bahan dan limbah yang mudah didapatkan dari alam. Bahan alam atau limbah yang banyak dipakai salah satunya adalah bahan yang mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) yang melimpah. Cangkang kepiting memiliki kandungan kalsium karbonat sebesar 40% - 70%.¹

Kandungan yang ada pada cangkang kepiting seperti Kalsium Karbonat 53,70%-78,40%, Khitin 18,70% - 32,20% dan Protein 15,60% - 23,90% (hal ini tergantung jenis kepiting dan tempat hidupnya).² Dikarenakan memiliki kalsium yang banyak, sehingga kepiting menjadi salah satu menu makanan yang paling banyak dikonsumsi. Hal ini menyebabkan banyak limbah cangkang kepiting dari seafood dll, yang tidak dapat diolah dan dapat merusak lingkungan. Dari hal inilah perlu adanya penanganan terhadap limbah dari cangkang kepiting.

Pada Penelitian ini, dilakukan pengolahan limbah Cangkang Kepiting (*Scylla Spp*) yang disintesis dengan metode sederhana melalui pemanasan 800°C dan 900°C selama 4 jam, kemudian dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffractometer* (XRD) dan *X-Ray Fluorescence* (XRF). Hasil dari

karakterisasi ini didapatkan adanya pembentukan *Hidroksiapatit* (HA) yang dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

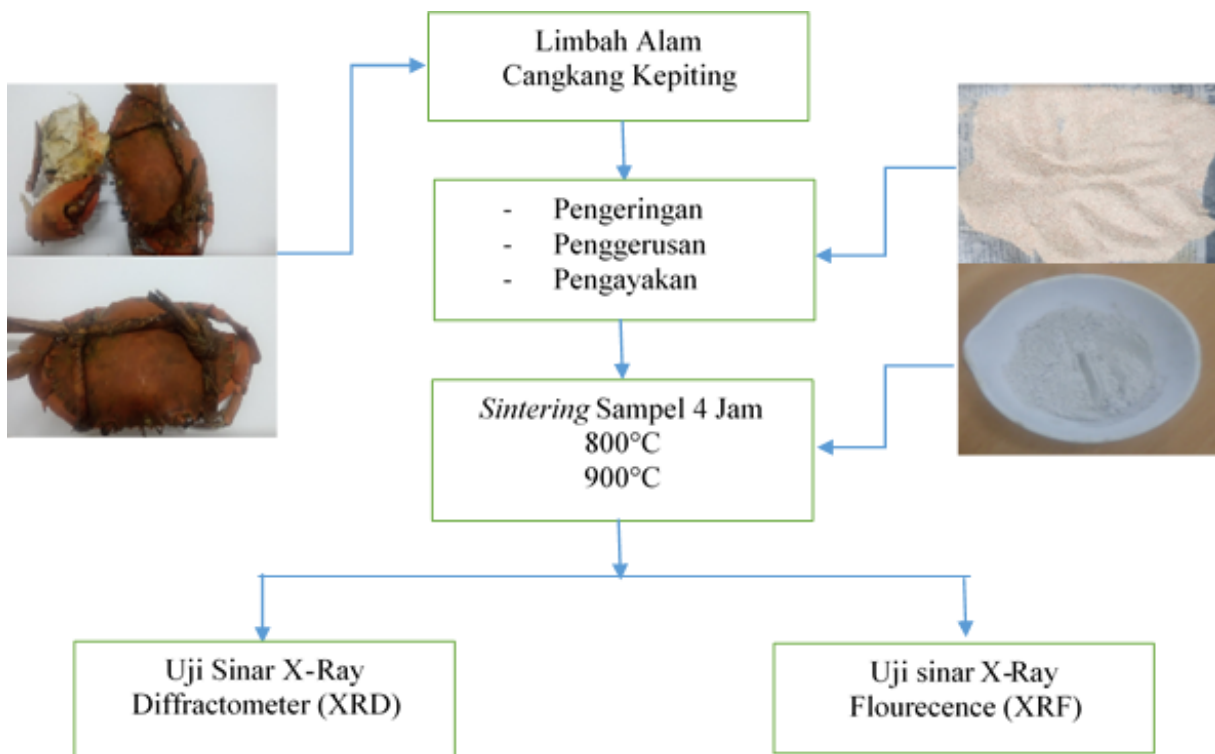
2. Metode Penelitian/Eksperimen

2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Kepiting Bakau (*Scylla Spp*) dan *Aquades* (Air Suling). Alat yang digunakan: Wadah untuk mengerikan Cangkang Kepiting, alat penggerus, ayakan 250 mesh, *Furnace LabTech*, XRD Merk *Shimadzu* model 7000 *Maxima*, dan XRF Merk *Thermo Scientific*.

2.2. Preparasi Sampel

Kepiting Bakau (*Scylla Spp*) dibersihkan menggunakan air, kemudian direbus dalam air selama 2 jam, setelah itu di pisahkan Cangkang dan dagingnya. Cangkang Kepiting dicuci hingga bersih dan dijemur selama kurang lebih 10 hari. Setelah pengeringan, Cangkang Kepiting digerus dan diayak menggunakan ayakan 250 mesh. Setelah menjadi bubuk (powder), dilakukan *sintering* pada suhu 800°C dan 900°C selama masing-masing 4 jam. Selanjutnya, dilakukan uji *X-Ray Diffractometer* (XRD) dan *X-Ray Flourecence* (XRF).



Gambar 1. Skema Preparasi Sampel

Pembentukan hidroksiapatit pada cangkang kepiting *scylla spp* dengan metode pemanasan berlanjut

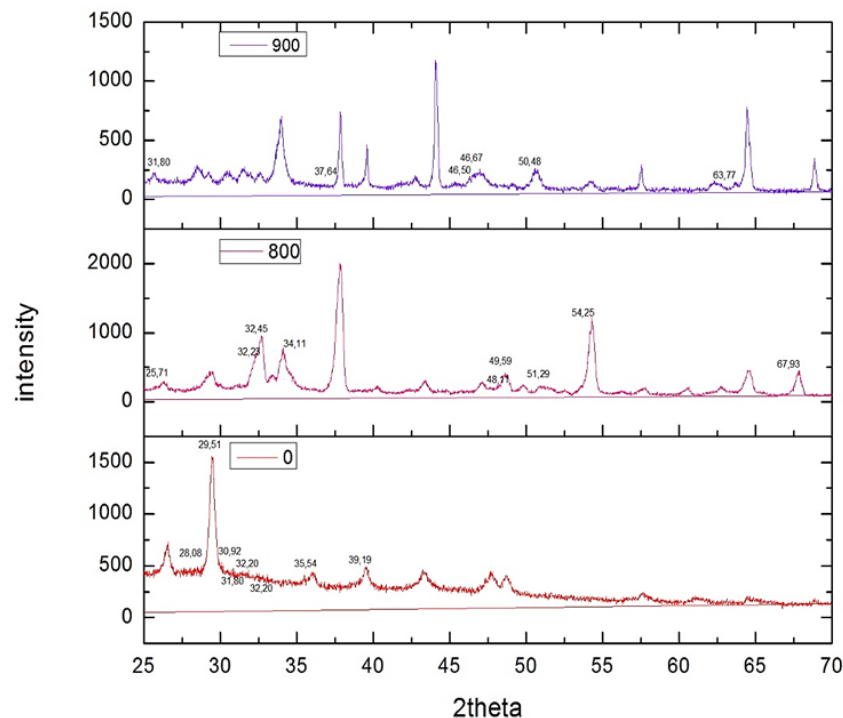
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Uji X-Ray Diffractometer (XRD)

Dari hasil karakterisasi dapat dilihat perbandingan kandungan dari cangkang kepiting yang dikalsinasi selama 4 jam pada suhu 800°C dan 900°C dengan sampel cangkang kepiting sebelum kalsinasi. Perbandingan karakterisasi dapat dilihat pada gambar 2, dari data JCPDS no. 96-900-7287 fasa CaCO_3 sebelum kalsinasi, puncak 2θ berada pada 30,92°; 35,54° diperoleh CaCO_3 sebesar 59,4 %, pertumbuhan fasa HA berada pada puncak 31,80°; 32,20° diperoleh HA sebesar 20,7%, sedangkan untuk CaO hanya 5,2 dan Ca sebesar 14,7%. HA yang muncul pada analisis sampel menunjukkan adanya perubahan sebagian kalsium karbonat berubah menjadi kalsium oksida, hal ini dikarenakan adanya proses pengeringan yang cukup lama pada preparasi awal sampel (proses pengeringan). Hal ini dapat dilihat pada persamaan 1:



Kandungan Hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{OH}_2$) pada sampel cangkang kepiting terbentuk sebelum kalsinasi diindikasikan salah satunya pengaruh lingkungan kepiting bakau (*Scylla spp*), kepiting bakau hidup didaerah hutan mangrove (bakau). Kepiting bakau banyak ditemukan pada ekosistem mangrove karena ketersediaan makanan dalam bentuk pakan lama dan material organik yang dibutuhkan oleh kepiting bakau.³ dari hal inilah maka analisis kandungan cangkang kepiting bakau terbentuk HA dari unsur kalsium dan fosfor. Menurut Efendi (dalam tesis Evi J Daulay) disekitar perairan mangrove ditemukan banyak sisa tumbuhan yang dijadikan sumber makanan bagi kepiting bakau, sehingga unsur fosfor yang membentuk fosfat $(\text{PO}_4)_6$.



Gambar 2. Pola XRD serbuk Cangkang Kepiting

Pada kalsinasi suhu 800°C dan 900°C selama 4 jam pada gambar 2 dibandingkan dengan sebelum kalsinasi terdapat kenaikan kandungan HA pada sampel, terjadi perubahan pada kalsinasi suhu 800°C, kandungan CaO menjadi lebih banyak dibandingkan sebelum kalsinasi sebesar 51,9% dengan puncak 2 θ di 32,45°; 54,25°; 57,93°, dan HA yang terbentuk naik menjadi 30,1% pada puncak difraksi 32,23°; 34,11, sedangkan kandungan kalsit 5,5% dan kalsium 12,4%. Penyebab perubahan CaO menjadi lebih banyak sesuai persamaan 1, dimana CaCO₃ berubah menjadi CaO setelah pemanasan, dan sebagian membentuk HA. Sehingga HA pada kalsinasi 800°C meningkat. Selanjutnya kedua sampel dibandingkan dengan analisis sampel dengan kalsinasi 900°C, pada gambar 2 diperoleh data HA semakin meningkat sebesar 63,5%, dengan puncak 2 θ berada pada 31,80°; 46,47°; 50,48°, sedangkan CaO berkurang menjadi 12,1%, hal ini diduga adanya faktor sintering yang meningkatkan sehingga pelepasan unsur CaO sepenuhnya membentuk HA.

3.2. Hasil Uji X-Ray Fluorecence (XRF)

Hasil karakterisasi menggunakan X-Ray Fluorecence (XRF). dengan hasil pada tabel 1

Tabel 1. Hasil XRF Sampel Cangkang kepiting

Pemanasan 4 jam	unsur			Pemanasan 4 jam	Oksida		
	Ca	P	S		CaO	P ₂ O ₃	SO ₃
0	90,02	3,94	2,15	0	85,85	6,72	4,62
800°C	92,88	5,32	1,59	800°C	88,29	9,67	1,14
900°C	90,55	4,91	2,00	900°C	87,48	9,01	1,44

Karakterisasi X-Ray Fluorecence (XRF) digunakan untuk menentukan unsur yang terdapat pada sampel baik kualitatif maupun kuantitatif.⁴ Dari hasil karakterisasi sampel Cangkang Kepiting menunjukkan ikatan Ca (Kalsium) pada cangkang kepiting lebih banyak dihasilkan pada sintering 800°C sebesar 92,88 m/mg. Dengan alasan ini maka pemilihan limbah cangkang kepiting sebagai sintesis Hidroksiapatit⁵.Kandungan fosfor (P) lebih banyak dihasilkan juga pada pemanasan 800°C tetapi miliki belerang yang sedikit pada suhu tersebut sebanyak 1,59 m/mg. Unsur fosfor pada kepiting bakau diperoleh dari lingkungan tempat hidup kepiting bakau, banyaknya unsur hara yang berasal dari pencemaran air dari limbah tumbuhan dan penduduk dan berlangsung terus menerus³. Hasil Oksida karakterisasi XRF didapatkan CaO yang besar pada suhu 800°C, P₂O₅ sebesar 9,67 m/mg dan SO₃ m/mg berkurang pada suhu tersebut.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa pembentukan Hidroksiapatit pada kepiting bakau (*Scylla Spp*) diperoleh dengan kalsinasi pada suhu 900°C sebesar 63,5%. Semakin tinggi suhu kalsinasi maka semakin besar pula HA yang terbentuk dari sampel cangkang kepiting, sedangkan dari karakterisasi XRD dan XRF diperoleh analisi kadar CaO tertinggi pada suhu 800°C sebesar 51,9%.

5. Bibliografi

- [1] Raya I, Mayasari E, Yahya A, M. Sayhrul, Latunra A. Ilham 2015 *Shynthesis and Characterizations of Calcium Hydroxyapatite Derived from Crabs Shells (Portunus pelagicus) and Its Potency in Safeguard against to Dental Demineralizations* **18**
- [2] Marganof 2007 *Model Pengendalian Pencemaran Perairan Di Danau Maninjau Sumatera Barat* (IPB : Disertasi Doktor Program Studi Pengolahan Sumberdaya Alam dan Lingkungan)

Pembentukan hidroksiapatit pada cangkang kepiting *scylla spp* dengan metode pemanasan berlanjut

- [3] Daulay E Julianida 2013 *Kepadatan dan Distribusi Kepiting Bakau Scylla spp. Serta Hubungannya dengan Faktor Fisi Kimia di Ekosistem Mangrove Belawan Sumatera Utara* (Universitas Sumatera Utara : Tesis)
- [4] Tephon O. Majekodunmi, Emmanuel O. Olorunsola, Cynthia C. Uzoaganobi 2017 *Comparative Physicochemical Characterization of Chitosan from Shells of Two Bivalved Mollusks from Two Different Continents* 7 15-22
- [5] Swasthikawati S, Pratiwi R, Trijoko 2014 *Kandungan Lemak Total, Kalsium (Ca), Besi (Fe) dan Seng (Zn) pada Kepiting (Scylla serrata, Forsskal) Selama Proses Ekdisis* 32 8