



---

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 Latar Belakang

Perairan Indonesia yang cukup luas memiliki sumber daya alam yang melimpah salah satunya kerang hijau. Kerang hijau kerap dikonsumsi bagian dagingnya saja sedangkan untuk cangkang kerangnya masih belum dimanfaatkan dengan optimal dan dibuang. Menurut teori (Liemawan, 2015) cangkang kerang hijau memiliki komposisi kalsium karbonat yang tinggi yaitu 95,69%. Kandungan komposisi kalsium karbonat yang tinggi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber kalsium pada sintesa senyawa yang mengandung logam kalsium seperti contohnya pada sintesis *Hidroksiapatit*. *Hidroksiapatit* merupakan salah satu mineral yang terbentuk dari kalsium apatit yang memiliki rumus molekul  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ . Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Henggu pada tahun 2019, di Indonesia harga pasaran *Hidroksiapatit* mencapai nilai 1,5 juta untuk setiap 5 miligram dan ketersediannya masih bergantung pada produk impor. Dengan memanfaatkan sumber cangkang kerang hijau yang melimpah sebagai bahan dasar sintesis *Hidroksiapatit*, secara bertahap dapat menunjang perekonomian Indonesia sebagai penghasil *Hidroksiapatit* yang berkualitas.

*Hidroksiapatit* merupakan fase kristal dari garam kalsium fosfat (CaP) yang paling stabil secara termodinamik (Sadat-Shojai, 2011). Secara luas penggunaan *Hidroksiapatit* pada bidang biomedis salah satunya yaitu sebagai bahan regenerasi jaringan tulang. Hal tersebut dikarenakan dalam penyediaan bahan utama transplantasi tulang masih kurang sedangkan *Hidroksiapatit* merupakan mineral utama yang menyusun tulang dan gigi sehingga memiliki kemiripan dengan bagian mineral pada tulang dan dapat dijadikan sebagai bahan substitusi tulang untuk alternatifnya (Mozartha, 2015). Sumber alami *Hidroksiapatit* didapatkan dari berbagai macam sumber baik secara alami maupun sintesis. Pada sumber alami *Hidroksiapatit* dapat ditemukan antara lain pada tulang mamalia, kulit kerang, batu karang, hingga cangkang telur. Selain itu, *Hidroksiapatit* juga dapat disintesis di laboratorium melalui berbagai proses seperti dengan metode presipitasi, metode sol-gel, dan metode hidrotermal.



---

Oji dan kawan-kawan pada tahun 2019 melakukan sebuah penelitian mengenai Optimasi Konsentrasi Asam Fosfat Dalam Pembuatan *Hidroksiapatit* Dari limbah Tulang Ikan Tongkol (*Euthinus Affinis*) dengan metode presipitasi diketahui variasi yang digunakan yaitu pada konsentrasi prekursor asam fosfat. Pada penelitian tersebut dilakukan sintesis *Hidroksiapatit* dari bahan baku serbuk tulang ikan tongkol yang sudah dikalsinasi dengan prekursor asam fosfat yang divariasikan. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan hasil *Hidroksiapatit* yang memiliki massa berbeda-beda sesuai dengan perlakuan variasi prekursor asam fosfat. Hasil optimum yang didapatkan dari sintesis *Hidroksiapatit* ini yaitu pada variasi konsentrasi asam fosfat 3M dengan massa *Hidroksiapatit* yang dihasilkan sebanyak 2,56 gr dengan nilai rasio Ca/P sebesar 1,22. Selain itu hasil analisis SEM menunjukkan morfologi *Hidroksiapatit* hasil sintesis berupa butir-butir halus yang tidak seragam.

Sementara penelitian yang telah dilakukan oleh Siregar dan kawan-kawan pada tahun 2019 mengenai Sintesis Biomaterial *Hidroksiapatit* Porous dengan Prekursor Cangkang Keong Mas dan Porogen Pati Sukun (*Artocarpus Altilis*) yang menggunakan metode *single-drop* untuk sintesis *Hidroksiapatit*. Pada penelitian tersebut dilakukan sintesis *Hidroksiapatit dense* yang menggunakan cangkang keong mas yang sudah dikalsinasi dengan reagen asam fosfat. Hasil akhir pada penelitian ini menunjukkan kondisi optimum diketahui pada *Hidroksiapatit porous* dengan waktu pengadukan 4 jam dan waktu sintering 3 jam menggunakan larutan pati sukun 6%. Dengan kondisi tersebut dihasilkan *Hidroksiapatit porous* dengan rasio Ca/P 1,673, ukuran pori rata-rata 0,665  $\mu\text{m}$  dan ukuran partikel rata-rata 0,9135  $\mu\text{m}$ .

Menurut penelitian lain yang telah dilakukan (Alpina dkk., 2017) mengenai Sintesis *Hidroksiapatit* dari *Precipitated Calcium Carbonate* (PCC) Cangkang Telur Ayam Melalui Proses *Sol-Gel* dengan Variasi pH dan Waktu *Aging* dimana peneliti menggunakan metode sol-gel dalam pembuatan kristal *Hidroksiapatit* dengan bahan dasar PCC cangkang telur ayam dan larutan *ammonium dehidrogen fosfat* ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ). Dalam penelitian ini didapatkan hasil *Hidroksiapatit* terbaik melalui metode sol-gel dengan pH 9 dan waktu *aging* selama 72 jam yang



---

menghasilkan struktur kristal monoklinik dengan ukuran partikel 53,89 nm dengan rasio mol Ca/P sebesar 1,52.

Pada penelitian ini, sintesis *Hidroksiapatit* dari cangkang kerang hijau dilakukan dengan menggunakan metode sol-gel dan menggunakan reagen asam fosfat ( $H_3PO_4$ ). Metode sol-gel dipilih karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya dapat mengontrol komposisi secara presisi, menggunakan temperatur rendah, memiliki kemurnian dan homogenitas yang tinggi. Selain itu metode sol-gel relatif sederhana sehingga dapat diterapkan dalam industri menengah untuk menyokong produksi *Hidroksiapatit* di Indonesia. Maka dari itu peneliti mengusulkan penelitian mengenai sintesis *Hidroksiapatit* dari cangkang kerang hijau sebagai bahan alternatif pembuatan *Hidroksiapatit*.

## **I.2 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mensintesis *Hidroksiapatit* dari limbah cangkang kerang hijau dan asam fosfat
2. Untuk mengetahui kondisi terbaik pada sintesis *Hidroksiapatit* dengan menggunakan metode sol gel
3. Untuk mengetahui karakteristik dari hidroksiapatit yang dihasilkan

## **I.3 Manfaat Penelitian**

1. Memanfaatkan limbah cangkang kerang hijau sebagai alternatif bahan dasar pembuatan *Hidroksiapatit*
2. Mahasiswa mampu memahami proses sintesis *Hidroksiapatit*
3. Menambah nilai ekonomis limbah cangkang kerang hijau