

KARAKTERISTIK RUPA TEPUNG KALSIUM OKSIDA (CaO) DAN HIDROKSIAPATIT (HAp) DARI CANGKANG KERANG KIJING AIR TAWAR (*Pilsbryoconcha exilis*)

Anggi Anggraini*, N. Ira Sari, Santhy Wisuda Sidauruk

Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

*Korespondensi: anggi.anggraini1464@student.unri.ac.id

Abstrak

Kerang kijing merupakan kerang yang hidup di air tawar dan dapat ditemukan di Sungai Paku Kecamatan Kampar Kiri Provinsi Riau. Biasanya kerang kijing dimanfaatkan dagingnya dalam olahan pangan dan cangkang yang masih kurang dimanfaatkan. Cangkang kerang kijing mengandung senyawa kalsium dan posfat yang berpotensi sebagai hidroksiapatit. Hidroksiapatit $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ merupakan komponen mineral utama penyusun tulang dan gigi. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan karakteristik rupa cangkang kerang kijing sebagai sumber hidroksiapatit. Metode yang digunakan ialah eksperimen melalui tiga tahap 1) preparasi sampel, 2) ekstraksi tepung kalsium oksida (CaO), dan 3) sintesis hidroksiapatit serta hasilnya dianalisis secara pengamatan langsung berdasarkan warna tepung. Hasil yang diperoleh ialah perbedaan warna pada tepung cangkang kerang kijing yaitu putih keabuan, tepung CaO berwarna kecoklatan dan warna hidroksiapatit yaitu putih keabuan.

Kata kunci: CaO; hidroksiapatit; kerang kijing

APPEARANCE CHARACTERISTIC OF CALSIUM OXIDE (CaO) FLOUR AND HYDROXYAPATITE (HAp) FROM FRESHWATER MUSSEL (*Pilsbryoconcha exilis*) SHELLS

Abstract

Fresh water mussels are clams that live in freshwater and can be found in the Paku River, Kampar Kiri District, Riau Province. Usually, mussel shells are used for their meat in food preparations and for shells that are still underutilized. Mussel shells contain calcium and phosphate compounds that have the potential to act as hydroxyapatite. Hydroxyapatite $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ is the main mineral component of bones and teeth. This research was conducted to determine the visual characteristics of mussel shells as a source of hydroxyapatite. The method used was an experiment through three stages 1) sample preparation, extraction of calcium oxide (CaO) powder, and 3) synthesis of hydroxyapatite and the results were analyzed direct observation based on the color of the flour. The results obtained were the color differences in mussel shell flour that was grayish white, CaO flour was brownish and the color of hydroxyapatite was gray white.

Keywords: CaO; fresh water shells; hydroxyapatite

PENDAHULUAN

Kerang kijing (*P. exilis*) merupakan kerang yang hidup di sungai dan memiliki dua bagian yang dapat dimanfaatkan yaitu daging kerang kijing yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dalam produk pangan dan cangkang kerang kijing (Ridho *et al.* 2016). Kerang kijing di Provinsi Riau ditemui di desa Sungai Paku Kecamatan Kampar Kiri. Pemanfaatan kijing di daerah tersebut hanya sebatas pakan larva dan diolah menjadi produk olahan pangan. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memanfaatkan daging kerang kijing sebagai produk pangan seperti kerupuk (Saputri 2019); mie

(Firmansyah 2021); bakso (Ghazali *et al.* 2015) serta nugget (Sari *et al.* 2018). Sedangkan, cangkang kerang kijing hanya dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pangan yaitu kukis (Putri 2018) dan kerajinan sehingga belum ada pemanfaatan cangkang kerang kijing dalam bidang lain seperti farmasetika.

Cangkang kerang air tawar mengandung 89-99% kalsium karbonat, 1-2% fosfat, bahan organik konchiolin dan air (Rahayu *et al.* 2015). Senyawa kimia tersebut memiliki potensi sebagai sumber hidroksiapatit. Hidroksiapatit adalah komponen mineral utama penyusun tulang dan gigi yang mengandung unsur kalsium dan fosfat. Hidroksiapatit digunakan sebagai bahan pelapis implan tulang dan bahan pengisi untuk menggantikan tulang yang diamputasi, serta bahan pelapis implan gigi, bahan untuk semen gigi dan tambalan (Nainggolan *et al.* 2020).

Rumus kimia hidroksiapatit yang terdiri dari unsur kalsium dan fosfat yaitu $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ yang telah dikembangkan sejak tahun 1950 sebagai material perancah tulang, karena memiliki kesamaan struktur penyusun tulang serta memiliki sifat biokompatibilitas, bioaktivitas dan ostekonduktif (Kattimani *et al.* 2016). Kalsinasi menjadi metode yang digunakan karena tekanan suhu kalsinasi dapat memutuskan ikatan karbon pada kisi divalen dan trivalen apatit sehingga membentuk struktur apatit tanpa ion karbonat maupun unsur pengotor lainnya seperti natrium, magnesium, dan klorin (Siregar *et al.* 2018). Berdasarkan penjelasan tersebut bahwa penelitian bertujuan untuk mengetahui karakteristik cangkang kerang kijing sebagai sumber hidroksiapatit.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah cangkang kerang kijing yang berasal dari Desa Sungai Paku, Kecamatan Kampar Kiri, Kabupaten Kampar. Bahan untuk sintesis hidroksiapatit yaitu *ammonium dihydrogen phospate* ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) (Merck 7722-76-1) dan aquades. Alat yang digunakan yaitu penghancur cangkang, grinder (Nima Japan NM-8300), ayakan (80 mesh), tanur (Vulcan® A-130), oven (Mommert), *sentrifuge* (Gemmy PLC 3), AAS (Perkin Elmer PinAACL 900T), FTIR (Bruker® Tensor™ 27, Jerman) dan XRD (Emma-GBC®, Australia). Analisis dalam penelitian yaitu analisis rendemen, kadar Ca dan P, dan gugus fungsi

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengamatan secara langsung. Adapun prosedur penelitian terbagi dalam tiga tahap yaitu 1) preparasi sampel, 2) ekstraksi tepung kalsium oksida (CaO), dan 3) sintesis hidroksiapatit. Pada tahap preparasi sampel cangkang kerang dilakukan menggunakan metode Suci & Ngapa (2020) yang dimodifikasi yaitu sampel cangkang kerang kijing dibersihkan dari kotoran menggunakan air dengan tujuan memisahkan daging dari cangkangnya dan menghilangkan bau amis. Selanjutnya sampel dikeringkan dalam oven listrik bersuhu 65°C selama 120 jam. Selanjutnya tahap ekstraksi tepung kalsium oksida (CaO) yang

dilakukan dengan metode Henggu (2019) yang dimodifikasi. Cangkang kerang kijing dilakukan pengecilan ukuran menggunakan alat penghancur cangkang yang kemudian dihaluskan dengan grinder dan di ayak menggunakan ayakan (80 mesh). Tepung cangkang kerang kijing yang dihasilkan di kalsinasi dalam tanur dengan suhu 1000°C selama 6 jam untuk mendapatkan tepung CaO. Hasil kalsinasi dikeluarkan dan di dinginkan dalam desikator selama 1 jam. Maka didapatlah bubuk CaO.

Tahap terakhir yaitu sintesis hidroksiapatit dilakukan dengan mereaksikan tepung CaO 20 g sebagai prekursor kalsium dan *ammonium dihydrogen phospate* (NH₄)H₂PO₄ 13,8 g sebagai sumber fosfat (Henggu 2019) yang dimodifikasi. Campurkan tepung CaO dengan aquades 200 mL dalam erlenmeyer dipanaskan menggunakan *hot plate* pada suhu 90°C selama 1 jam diaduk menggunakan *magnetic stirer* dan ditetaskan larutan (NH₄)H₂PO₄.

Selanjutnya dilakukan presipitasi/pengendapan selama 18 jam kemudian di *sentrifuge* dengan kecepatan 4000 rpm selama 15 menit untuk mendapatkan presipitat. Presipitat dimasukkan ke dalam wadah untuk dikeringkan dalam oven dengan suhu 65°C selama 72 jam. Setelah kering, dihaluskan menggunakan mortar dan ditimbang. Hasil sintesis dikalsinasi sesuai dengan perlakuan selama 2 jam dan di dinginkan dalam desikator selama 1 jam. Kemudian dihasilkan hidroksiapatit cangkang kerang kijing yang selanjutnya di dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tepung cangkang kerang kijing dan tepung CaO

Tepung cangkang kerang kijing sebelum dikalsinasi pada suhu 1000°C dan setelah dikalsinasi berubah menjadi tepung CaO dapat dilihat pada Gambar 1.



Figure 1. Calsium Oxide and freshwater mussel shells

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat perbedaan antara tepung cangkang kijing sebelum dikalsinasi dengan tepung CaO setelah dikalsinasi. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada warna, yaitu tepung cangkang kijing berwarna putih keabuan berbeda dengan tepung CaO yang berwarna kecoklatan. Terjadinya perubahan warna dikarenakan adanya perubahan komposisi unsur pengisi selama proses kalsinasi (Hanura *et al.* 2018). Proses kalsinasi pada suhu 1000°C bertujuan untuk mengubah senyawa CaCO₃ pada tepung cangkang kerang kijing menjadi senyawa CaO dan

membebaskan CO₂ (Suci & Ngapa 2020). Tepung CaO yang dihasilkan digunakan sebagai prekursor kalsium untuk tahap sintesis.

Hidroksiapatit

Karakteristik rupa hidroksiapatit dari cangkang kijing air tawar dapat dilihat pada Gambar 2.



Figure 2. Hydroxyapatite

Gambar 2 merupakan hidroksiapatit dari hasil kalsinasi setelah disintesis berubah menjadi warna putih sedikit keabuan. Berdasarkan penelitian (Muliati 2016) tulang ikan tuna bahwa warna hidroksiapatit ialah keabu-abuan. Warna hidroksiapatit adalah putih dikarenakan pada suhu kalsinasi yang tinggi menyebabkan proses degradasi material organik sudah tidak terjadi kembali (Sifah 2020). Hal tersebut di duga karena sedikitnya prekursor posfat yang ditambahkan ke dalam tepung CaO.

KESIMPULAN

Suhu kalsinasi mempengaruhi warna pada tepung CaO dan hidroksiapatit cangkang kerang kijing. Warna pada tepung CaO yang dihasilkan adalah kecoklatan dan hidroksiapatit berwarna putih keabuan yang diduga masih terdapat material organik yang belum terdekomposisi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Firmansyah G. 2021. Mutu Sensoris Mie Kering yang dibuat dengan Penambahan Daging Kijing (*Pilsbryoconcha* sp) Perlakuan Berbeda. [Skripsi]. Pekanbaru (ID): Universitas Riau.
- Ghazali TM, Desmelati & Karnila R. 2015. Pemanfaatan Daging Kijing Air Tawar (*Pilsbryoconcha exilis*) pada Pembuatan Bakso Terhadap Penerimaan Konsumen. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1–10.
- Hanura AB, Trilaksani W & Suptijah P. 2018. Karakteristik Nanohidroksiapatit Tulang Tuna *Thunnus* sp. Sebagai Sediaan Biomaterial. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2): 619–629.

- Henggu KU. 2019. Sediaan Biokomposit Perancah Tulang dari Hidroksiapatit Cangkang Sotong (*Sepia* sp.) dan Kolagen Kulit Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). [Tesis]. Bogor (ID): IPB.
- Kattimani VS, Kondoka S & Lingamaneni KP. 2016. Hydroxyapatite past, Present, and Future in Bone Regeneration. *Bone and Tissue Regeneration Insights Journal*. 11(7): 179-612.
- Muliati. 2016. Sintesis dan Karakteristik Hidroksiapatit dari Tulang Ikan Tuna (*Thunus* sp) dengan Metode Sol-Gel [Skripsi]. Makassar (ID): UIN Alauddin.
- Nainggolan KN, Putra Y P & Primadini V. 2020. Studi Hidroksiapatit dari tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diisolasi dengan Metode Kalsinasi termal dan Hidrolisis Alkali. *Manfish Journal*, 1(2): 129–132.
- Putri DN. 2018. Pengaruh Fortifikasi Tepung Cangkang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) pada Cookies Terhadap Penerimaan Konsumen. [Skripsi]. Pekanbaru (ID): Universitas Riau.
- Rahayu R, Leksono T & Desmelati. 2015. Analisis Kandungan Mineral pada Tepung Cangkang Kerang Air Tawar (*Pilsbryoconcha exilis*) Berdasarkan Ukuran Cangkang yang Berbeda. *Jurnal JOM*, 44(8): 821–822.
- Ridho R, Tri M, Swandari K & Issusilaningtyas E. 2016. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) dalam Meningkatkan Perekonomian Warga Desa Bulupayung-Kesugihan, Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1): 17–23.
- Saputri DA. 2019. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Kerupuk Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*). [Skripsi]. Palembang (ID): Universitas Sriwijaya.
- Sari IP, Herpandi H & Lestari SD. 2018. Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Nugget Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*). *Jurnal Fishtech*, 7(1): 76–85.
- Sifah L. 2020. Analisis Kandungan dan Struktur Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Dasar (*Anandara granosa*) dan Cangkang Telur Sebagai Bahan Gigi Tiruan [Skripsi]. Semarang (ID): UIN Walisongo.
- Siregar RF, Widyawan FR, Pratiwi IZ & Sulistyawati E. 2018. Sintesis Biomaterial Hidroksiapatit Porous dengan Prekursor Cangkang Keong Mas dan Porogen Pati Sukun (*Artocarpus altilis*). [Prosiding]. Seminar Nasional Teknik Kimia Ecosmart 2018, 195–202.
- Suci IA, & Ngapa YD. 2020. Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Ale-Ale Menggunakan Metode Presipitasi Double Stirring. *Cakra Kimia*, 8(2): 73–81.

