

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerang adalah salah satu hewan air yang memiliki kulit dengan tekstur keras serta memiliki bentuk permukaan yang berbeda-beda. Kerang banyak diminati oleh masyarakat dalam berbagai olahan makanan. Kerang yang biasa diminati oleh masyarakat seperti kerang darah, kerang hijau, kerang ale-ale dan berbagai jenis kerang lainnya. Kerang ale-ale merupakan jenis kerang moluska air tawar endemik yang memiliki permukaan luar cangkang yang licin diantaranya berwarna putih kecoklatan sampai coklat kehitaman (Hairunisa dkk, 2019). Kebanyakan daging kerang ale-ale dimanfaatkan oleh masyarakat menjadi bahan olahan makanan dengan cara fermentasi menggunakan garam (Hariyati dkk, 2019). Namun cangkang kerang ale-ale hanya dimanfaatkan sebagai bahan kerajinan. Cangkang kerang Ale-ale diketahui memiliki kandungan kalsium yang tinggi yaitu sebesar 98,81%. Melihat banyaknya jumlah cangkang kerang yang dihasilkan, maka dibutuhkan suatu upaya untuk menganaknya sehingga memiliki nilai ekonomis (Mijan dkk, 2015). Dengan demikian, solusi untuk meningkatkan manfaat sumber daya kerang ale-ale secara optimal dengan memperhatikan aspek jangka panjang adalah dengan mengolah limbah tersebut sebagai bahan baku alami prekursor kalsium dalam sintesis hidroksiapatit (Suci and Ngapa, 2020).

Hidroksiapatit merupakan salah satu biomaterial yang memenuhi syarat sebagai material pengganti tulang yang baik. Biomaterial merupakan suatu bahan sintesis yang dapat diimplan ke dalam sistem hidup sebagai fungsi dari jaringan hidup atau organ (Gago and Ngapa, 2021). Hidroksiapatit (HAp) merupakan senyawa mineral apatit yang bersifat bioaktif, memiliki rumus kimia $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ yang memiliki kesamaan komposisi kimia dengan jaringan tulang sehingga dapat digunakan sebagai pengganti tulang buatan yang diimplankan ke dalam tubuh manusia. Meskipun jaringan tulang manusia memiliki kemampuan sangat baik dalam beregenerasi, tetapi jika kerusakan cukup parah maka pencangkokan tulang sulit untuk dilakukan, sehingga penggunaan hidroksiapatit dapat menjadi solusi (Yuliana dkk, 2017).

Pembuatan hidroksiapatit dapat dilakukan menggunakan sumber-sumber kalsium sintetik dan sumber kalsium alami. Sumber kalsium sintetik yang umumnya digunakan untuk sintesis hidroksiapatit adalah CaO , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaCO_3 dan CaCl_2 . Sumber kalsium alami yang digunakan untuk sintesis hidroksiapatit umumnya mempunyai kadar kalsium yang tinggi diantaranya, gypsum alam, tulang sapi, cangkang telur ayam ras dan ayam kampung, cangkang kepiting dan cangkang kerang (Supangat and Cahyaningrum, 2017). Pembuatan serbuk hidroksiapatit dapat dipengaruhi oleh morfologi, stoikiometri, kristalinitas dan ukuran, khususnya rentang nanometer yang memiliki peran utama dalam produksi biomaterial (Hartati dkk, 2014).

Ada beberapa metode pembuatan hidroksiapatit yaitu metode presipitasi, hidrotermal, sol gel, emulsi, pengendapan biomimetik, elektodeposisi dan lain sebagainya (Nayak, 2010). Pada penelitian ini, metode yang digunakan yaitu metode sol gel, karena metode tersebut dapat menghasilkan serbuk dengan kemurnian, kristalinitas, reaktifitas yang tinggi dari hidroksiapatit, sintesis dapat dilakukan pada suhu rendah, dapat meningkatkan pencampuran molekul dari kalsium dan fosfor yang mampu meningkatkan hasil kimia hidroksiapatit kebatas yang signifikan,

menghasilkan lapisan homogen, efektif dan murni untuk sintesis hidroksiapatit dalam fase nano, karena diperlukan kontrol terhadap beberapa faktor yang mempengaruhi seperti pH dan temperatur (Cahyaningrum dkk, 2021).

Kontrol pH dalam pengadukan menyebabkan interaksi yang baik antar reagen karena merupakan parameter. Nilai pH harus dikontrol secara efektif, jika tidak pada pH yang lebih rendah dari 7 dapat terjadi pembentukan kalsium Monophosphate dan Dehydrated kalsium yang dapat larut dalam air. Penurunan nilai pH akan menyebabkan pembentukan struktur apatit yang kekurangan kalsium. Derajat pH juga mempengaruhi tingkat kemurnian serta morfologi dari kristal yang terbentuk (Ulfyana, 2017). Kenaikan suhu reaksi pada pembuatan kalsium fosfat akan meningkatkan derajat kristalinitas. Suhu yang lebih tinggi diperlukan untuk meningkatkan laju reaksi pembentukan kalsium fosfat, walaupun pengendapan kalsium fosfat juga dapat terjadi pada suhu kamar. Suhu reaksi menentukan apakah kristal kalsium fosfat adalah monokristalin atau polikristalin (Herawati, 2014). Besarnya suhu sintering berpengaruh pada persentase derajat kristalinitas yang terbentuk. Derajat kristalinitas merupakan besaran yang menyatakan banyaknya kandungan kristal dalam suatu material. Semakin besar suhu sintering maka semakin besar persentase derajat kristalinitasnya (Selvia, 2012).

Pada penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan oleh Suci & Ngapa, (2020) menggunakan metode presipitasi *double stirring* melaporkan Analisis serbuk cangkang kerang ale-ale menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS) menunjukkan kandungan kalsium dalam cangkang sebesar 68.04%. Hasil sintesis dengan metode presipitasi *double stirring* menunjukkan HAp yang diperoleh merupakan fasa tunggal Hap dengan derajat kristalinitas sebesar 90.12% dengan ukuran kristal rata-rata sebesar 41,08 nm. Hasil analisa SEM pada hidroksiapatit menunjukkan partikel berbentuk bola dengan ukuran sekitar 65 nm dan ukuran rata-rata pori yang homogen. Pada penelitian Tua dkk, (2016) digunakan metode hidrotermal dengan variasi pH 8, 10, 12 dan temperaturnya reaksi 130°C, 150°C dan 170°C serta dikarakterisasi menggunakan FTIR. Hasil analisis FTIR menunjukkan pembentukan hidroksiapatit dengan adanya puncak PO_4^{3-} dan OH^- . Kondisi terbaik terdapat pada pH 12 dengan suhu reaksi 170°C. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini dilakukan penelitian sintesis hidroksiapatit dengan memanfaatkan sumber kalsium yang terdapat pada cangkang kerang ale-ale (*Meretrix spp*) menggunakan metode sol gel pada pH 10 dengan variasi suhu kalsinasi 800°C, 900°C, 1000°C dan dikarakterisasi menggunakan AAS, FTIR dan XRD.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik FTIR hidroksiapatit dari hasil sintesis cangkang kerang ale-ale?
2. Berapa Kemurnian dan kristalinitas hidroksiapatit hasil analisis XRD dari hasil sintesis cangkang kerang ale-ale?
3. Bagaimana pengaruh suhu kalsinasi terhadap kemurnian dan kristalinitas hidroksiapatit dari hasil sintesis cangkang kerang ale-ale?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui karakteristik FTIR hidroksiapatit hasil sintesis dari cangkang kerang ale-ale.
2. Untuk mengetahui Kemurnian dan kristalinitas hidroksiapatit hasil analisis XRD dari hasil sintesis cangkang kerang ale-ale.
3. Untuk mengetahui pengaruh suhu kalsinasi terhadap kemurnian dan kristalinitas hidroksiapatit dari hasil sintesis cangkang kerang ale-ale.

1.4 Kegunaan Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Dapat meningkatkan potensi cangkang kerang ale-ale (*Meretrix spp*) sebagai sumber alam yang memiliki nilai guna sebagai sumber kalsium untuk mensintesis hidroksiapatit.
2. Dapat memberikan wawasan tentang sintesis hidroksiapatit dari cangkang kerang ale-ale (*Meretrix spp*).