

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia terkenal dengan negara dengan jumlah produksi ikan yang banyak dari berbagai daerah. Hasil ikan berasal dari laut, danau, sungai, rawa, tambak dan juga budidaya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Pada tahun 2022 produksi ikan dari laut mencapai 17,76 juta ton, dari hasil perairan budidaya sebesar 5,57 juta ton, dan dari ikan dari hasil tangkap laut sebanyak 5,54 juta ton. Sedangkan, jumlah produksi ikan dari penangkapan di perairan umum daratan sebanyak 0,43 juta ton (Widi, 2022). Dari jumlah penghasilan ikan, Provinsi Jambi menjadi salah satu penyumbang produksi. Berdasarkan data statistik KKP pada tahun 2021 jumlah Produksi Perikanan Tangkap PUD Jambi sebesar 8514.62 ton dan Produksi Perikanan Tangkap sebesar 54857.33 ton.

Produksi ikan dari Provinsi Jambi berasal dari berbagai kota seperti Kerinci, Bungo, Merangin, Batanghari dan lain-lain. Hasil produksi ini terdiri dari berbagai jenis ikan seperti ikan nila, patin, gurame, lele, mas, betok, gabus, tenggiri dan lainnya. Produksi ikan di Jambi banyak dikonsumsi sebagai lauk pauk dan juga menjadi bahan makanan ringan seperti pempek dan lenggang. Sesuai dengan data statistik KKP tahun 2021 hasil produksi dari ikan tenggiri adalah 914, 31 ton, pemanfaatan ikan dapat digunakan sebagai lauk dan juga digunakan untuk pembuatan pempek. Pembuatan pempek di Jambi dapat menggunakan ikan tenggiri, ikan gabus dan ikan lainnya. Namun yang digunakan dari ikan ini hanyalah daging ikan saja sedangkan tulang dari ikan tersebut menjadi limbah yang akan mencemari lingkungan.

Umumnya, pemanfaatan tulang ikan masih terbatas untuk dikonsumsi sehingga perlu dilakukan diversifikasi produk olahan perikanan (Cahyaningtyas, 2021). Namun pemanfaatan tulang ikan tenggiri belum banyak dilakukan, biasanya hanya dimanfaatkan sebagai bahan dalam pembuatan makanan ringan seperti opak (Putri dan Nugroho, 2019). Penanganan yang masih kurang dalam meminimalisir limbah mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan juga menjadi sumber pertumbuhan mikroba yang dapat mengganggu kesehatan manusia (Iskandar dkk., 2016). Mengingat bahwa tulang ikan memiliki kandungan yang bermanfaat bagi tubuh dan dapat dipakai menjadi bahan dengan nilai ekonomis yang lebih tinggi, maka diperlukan alternatif lain dalam pemanfaatan tulang ikan (Anggresani dkk., 2019).

Tulang ikan merupakan salah satu bentuk limbah yang dihasilkan dari industri pengolahan ikan yang memiliki kandungan kalsium dan senyawa lain

terbanyak dalam tubuh ikan (Iskandar dkk., 2016). Kandungan utama dari tulang ikan yaitu kalsium, fosfor dan karbonat, sehingga tulang ikan dipastikan memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya (Zein dkk., 2020). Menurut Muryati dkk (2020), unsur kalsium yang terkandung tulang ikan tenggiri adalah sebesar 15,11%. Melihat tingginya nilai kalsium yang terkandung maka pemanfaatan tulang ikan ini seharusnya dapat dimanfaatkan dengan baik. Pemanfaatan limbah tulang ikan ini sebaiknya dapat digunakan sebagai suplemen dalam pembuatan obat-obatan, digunakan dalam pembuatan sumber pangan kaya akan kalsium dan juga menjadi bahan dasar dalam pembuatan hidroksiapatit (Anggresani dkk., 2020).

Hidroksiapatit atau yang biasa di singkat dengan HAp merupakan biomaterial kalsium fosfat yang terkenal dengan komposisi kimia  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , identik dengan fase mineral tulang dan jaringan keras manusia (Khamkongkaeoa dkk., 2023). Kandungan HAp dalam tulang adalah sebanyak 65%-70% yang artinya HAp sangat dibutuhkan dalam tubuh manusia. HAp digunakan dalam penggunaan implantasi untuk membantu proses penyembuhan, penguatan, dan perbaikan fungsi tulang. Namun saat ini harga HAp sangat mahal karena di impor dari jepang dan Korea (Anisah dkk., 2018). Harga yang mahal menjadi masalah yang harus di atasi dengan mencari alternatif lain dalam pembuatan bahannya sehingga dapat dihasilkan HAp yang berkualitas dengan harga yang murah.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memperoleh HAp, seperti dapat diperoleh dari tulang sapi, kambing, gurame, tongkol dan kerang dara (Anisah dkk., 2018; Prawira dkk., 2019; Amalina., 2019; Amalia dkk., 2017; Sumadi, 2023). Hal ini membuktikan bahwa dari limbah tulang hewan dan cangkang kerang dapat diperoleh HAp. Pada penelitian ini digunakan tulang ikan tenggiri karena mengandung kalsium, fosfor dan karbonat. Selain itu, tulang ikan tenggiri juga mudah ditemukan di daerah Jambi dengan harga yang relatif murah, sehingga dipilih tulang ikan tenggiri untuk pembuatan HAp.

Untuk memperoleh HAp dapat dilakukan beberapa metode seperti presipitasi, *sol gel*, hidrotermal, hidrolisis, *heat treatment* dan lainnya. Untuk membuat HAp dari tulang ikan biasanya menggunakan metode *heat treatment*. Sehingga pada penelitian ini dalam pembuatan HAp dilakukan dengan metode *heat treatment*. Metode *heat treatment* merupakan suatu metode yang melibatkan perlakuan suhu tertentu, metode ini juga sudah terbukti bisa digunakan untuk memperoleh HAp seperti yang dilakukan oleh Pal dkk (2017) pada tulang *Lates calcafier* dengan perlakuan suhu 600°C - 1000°C. Selain itu

metode ini juga berhasil dilakukan oleh Sunil dan Jagannatham (2016), pada tulang ikan *Sheelavati* dengan perlakuan suhu yang sama.

Meninjau dari keberhasilan metode *heat treatment* yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya menjadi pertimbangan yang baik dalam pemilihan metode ini dalam pelaksanaan penelitian ini. Selain itu metode ini memiliki kelebihan yaitu, metode ini sederhana dalam memperoleh HAp karena tidak diperlukan proses pencampuran beberapa bahan (Anggraini dan Yusuf, 2023). Indrani dkk (2017), juga menyatakan bahwa metode ini dapat meningkatkan sifat kristalisasi dari HAp, dimana pembentukan HAp tergantung pada suhu dan lama waktu yang digunakan selama proses perlakuan suhu terhadap sampel.

Berdasarkan yang telah dijabarkan sebelumnya, akan dilakukan penelitian mengenai ekstraksi HAp dari tulang ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) dengan menggunakan metode *heat treatment*. Hasil ekstraksi HAp dari tulang ikan tenggiri akan dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) guna mengetahui ukuran kristalit, derajat kristalinitas dan fase kristal dari HAp. Dilakukan karakterisasi menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) untuk mengetahui gugus fungsi yang muncul dari HAp. Penelitian ini berjudul ekstraksi hidroksiapatit (HAp) menggunakan tulang ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) dengan metode *heat treatment*.

## **1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah**

Pembuatan HAp menggunakan limbah tulang ikan tenggiri memiliki potensi yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan utama. Ekstraksi HAp dapat dilakukan menggunakan metode *heat treatment* dengan suhu tinggi. Struktur HAp tergantung pada temperatur dan waktu yang digunakan. Hasil HAp yang terbaik akan membentuk struktur kisi kristal heksagonal dengan rasio ideal antara kalsium dan pospat sebesar 1,67. Oleh sebab itu rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pembuatan HAp dari limbah tulang ikan tenggiri?
2. Bagaimana pengaruh suhu terhadap hasil karakterisasi XRD dari HAp tulang ikan tenggiri?
3. Bagaimana pengaruh suhu terhadap hasil karakterisasi FTIR dari HAp tulang ikan tenggiri?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui cara pembuatan HAp dari limbah tulang ikan tenggiri.
2. Mengetahui pengaruh suhu terhadap karakterisasi XRD.
3. Mengetahui pengaruh suhu terhadap karakterisasi FTIR.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat membantu masyarakat dalam mengurangi limbah tulang ikan dan menambah nilai harga dari tulang ikan tenggiri.

2. Bagi Mahasiswa

Mahasiswa mampu membuat HAp alami dengan memanfaatkan limbah tulang ikan tenggiri.

3. Bagi Pembaca

Dapat digunakan sebagai referensi pembaca dalam penelitian fisika material, serta menambah wawasan dan pemahaman mengenai pembuatan HAp dalam bidang fisika material.