

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kecelakaan lalu lintas, kecelakaan kerja, kecelakaan olahraga, kecelakaan rumah tangga dan bencana alam serta penyakit tulang seperti osteoporosis mengakibatkan banyaknya korban yang mengalami kerusakan tulang atau patah tulang. Di Indonesia sendiri angka terjadinya patah tulang cukup tinggi, contohnya berdasarkan data dari Kemenkes RI pada tahun 2013 sekitar 8 juta orang mengalami kerusakan tulang atau patah tulang dengan penyebab yang berbeda – beda. Survei tim Kemenkes RI didapatkan data 25% penderita patah tulang mengalami kematian, 45% terjadi cacat fisik, 15% mengalami gangguan psikologis seperti cemas hingga depresi, serta 10% mengalami kesembuhan [1]. Jika bagian tulang yang patah, salah satu cara penanganannya dengan implan tulang salah satunya implan *prosthesis* dengan memanfaatkan biomaterial. Permasalahan utama dari implan *prosthesis* di Indonesia adalah harga yang tidak terjangkau oleh masyarakat tingkat ekonomi menengah kebawah, dan ketidaknyamanan ketika digunakan untuk waktu yang lama [2]. Untuk mengatasi permasalahan itu digunakan lah biomaterial berbasis hidroksiapatit.

*Hydroxyapatite* (HA) adalah salah satu biomaterial yang merupakan komponen utama jaringan tulang. Bahan alternatif diperlukan bisa dapat menyatu dengan tulang serta bisa mejadi tulang itu sendiri, sehingga materialnya harus menyerupai komposisi tulang, terutama kandungan hidroksiapatit. Tulang buatan sebagai material implan terbuat dari hidroksiapatit harus tinggi kalsium. Berukuran halus memungkinkan rekayasa pembuatan tulang sehingga sifat tulang buatan mendekati tulang manusia. Tulang buatan terbuat dari hidroksiapatit (HA) yang mempunyai sifat biokompatibilitas baik serta dapat digunakan untuk memperbaiki, mengisi, menambahkan dan merekontruksi ulang jaringan tulang yang telah rusak, bahkan di dalam jaringan lunak serta melapisi implan logam [3]. Beberapa bahan alternatif yang telah dilakukan penelitian sampai saat ini adalah tulang sapi [4], batu kapur [5], cangkang telur[6][7], cangkang sotong [8], cangkang kerang [9], cangkang siput [10][11], tulang ikan tuna [12], dan lain sebagainya.

Permasalahan hidroksiapatit komersil di Indonesia saat ini yaitu harganya yang mahal dan merupakan barang impor dari negara lain. Penggunaan bahan kimia sintetik dalam proses sintesis hidroksiapatit memberikan dampak terhadap harga hidroksiapatit. Di Indonesia harga pasaran hidroksiapatit mencapai 1,5 juta per 5 miligram dan ketersediaannya masih bergantung pada produk impor (RISTEKDIKTI 2017; BPPT 2018) [7]. Oleh karena itu, dibutuhkan usaha untuk mendapatkan hidroksiapatit yang bagus dan untuk itulah dibutuhkan penelitian dengan menggunakan bahan yang lebih murah tetapi memiliki kualitas hidroksiapatit yang sesuai, agar mengurangi ketergantungan pada barang impor .

Bahan alternatif lain yang dapat digunakan untuk pembuatan bahan baku hidroksiapatit selain bahan bahan yang disebutkan sebelumnya adalah tulang ikan. Tulang ikan ialah limbah perikanan dengan jumlah yang mencapai 15% dari berat tubuh ikan. komponen senyawa anorganik penyusun tulang ikan didominasi senyawa kalsium (Ca) (135-233 g/kg) dan fosfor (P) (81- 113 g/kg) serta sedikit kandungan Mg, Fe, Zn, dan Cu, dengan ratio Ca/P mendekati 1,67) [12]. Salah satu tulang ikan yang berpotensi menjadi bahan baku hidroksiapatit tersebut adalah tulang ikan sapu sapu. Tulang ikan sapu-sapu merupakan salah satu limbah perikanan anorganik yang terdiri dari komponen hidroksiapatit. Tulang ikan sapu-sapu mengandung 60-70% mineral, terutama kalsium fosfat dan hidroksiapatit, dan mengandung kurang lebih 30% protein terutama kolagen [13]. Penggunaan tulang ikan sapu sapu sebagai bahan penelitian lain dengan metode presipitasi menunjukkan tulang ikan sapu-sapu memiliki kandungan CaO sebesar 81.37% [14].

Hidroksiapatit yang berkualitas tinggi dan ukuran super halus ialah salah satu syarat bisa dipergunakan untuk implan tulang agar karakteristik mendekati tulang manusia. Hal ini material bahan baku tersebut harus terlebih dahulu dilakukan beberapa proses hingga menjadi serbuk bahan baku hidroksiapatit berukuran halus (berukuran  $\leq 10 \mu\text{m}$ ). Dimana terdapat beberapa metode untuk membuat hidroksiapatit ini salah satunya dengan metode *mechachemical* . Metode ini menggunakan penggilingan dengan *ball mill* untuk mereduksi ukuran serbuk yang mana secara

konvensional dengan menggunakan mortar tidak efektif mengurangi ukuran serbuk dan untuk mendapatkan Ca/P yang sesuai menggunakan pemanasan bertahap untuk menghilangkan unsur – unsur yang tidak diperlukan , lalu meningkatnya persentase kandungan kalsium dan fosfor. Oleh sebab itu, penelitian ini mengkaji potensi serbuk tulang ikan sapu sapu sebagai sumber bahan baku hidroksiapatit dengan kandungan Ca/P yang sesuai dengan ratio mendekati atau sama dengan 1,67 melalui kombinasi penggilingan *ball mill* dan pemanasan bertahap.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kadar persentase Ca dan P pada tulang ikan sapu sapu dengan metode *Ball milling* dan pemanasan bertahap ?
2. Bagaimana ukuran dan bentuk hidroksiapatit dari serbuk tulang ikan sapu sapu?

## 1.3 Tujuan

1. Mengetahui kadar persentase Ca dan P pada tulang ikan sapu sapu dengan metoda *ball milling* dan pemanasan bertahap.
2. Mengetahui ukuran dan bentuk hidroksiapatit dari serbuk tulang ikan sapu sapu.

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan nilai dan daya guna limbah tulang ikan sapu sapu serta sebagai yang diolah menjadi serbuk tulang ikan yang mengandung hidroksiapatit dengan harga yang lebih murah.
2. Sebagai referensi untuk mahasiswa dalam penelitian mengenai hidroksiapatit.

## 1.5 Batasan Masalah

1. Menggunakan limbah tulang yang diambil dari ikan sapu sapu (*Hypostomus plecostomus*) yang didapatkan secara acak di Padang, Sumatera Barat .
2. Tulang ikan sapu sapu yang digunakan hanya bagian badan .
3. Penggilingan menggunakan *ball mill* jenis *Planetary* , menggunakan mangkuk dan bola jenis *Stainless Steel* .
4. Proses pemanasan menggunakan tungku biasa (terekspos udara).

5. Karakterisasi yang diamati yaitu tingkat kehalusan dan ukuran butir serbuk, distribusi ukuran dan morfologi serbuk, serta pemeriksaan komposisi kimia serbuk.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal tugas akhir ini dapat di uraikan sebagai berikut:

**BAB I Pendahuluan:** memuat latar belakang, tujuan penelitian, mafaat penelitian, batasan masalah penelitian dan sistematika penulisan.

**BAB II Tinjauan Pustaka :** untuk menguraikan referensi dan acuan tertulis yang berhubungan dengan penelitian.

**BAB III Metodologi Penelitian:** untuk mendefinisikan tahapan dan prosedur penelitian.

**BAB IV Hasil dan Pembahasan:** menjelaskan tentang hasil yang didapatkan serta analisisnya.

**BAB V Penutup :** berisi tentang kesimpulan yang didapatkan selama penelitian beserta saran

