

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerusakan tulang pada manusia dapat diakibatkan oleh berbagai hal seperti kecelakaan kerja, kecelakaan lalu lintas, kecelakaan olahraga, bencana alam, ataupun penyakit tulang seperti osteoporosis. Kerusakan tulang dapat berupa cedera ringan, patah tulang, hingga yang paling parah membuat tulang yang cedera harus diamputasi. Fraktur atau yang biasa dikenal dengan patah tulang merupakan trauma yang cukup sering dialami korban kerusakan tulang. Kejadian patah tulang di Indonesia berada pada angka 5,8%, di bawah angka kejadian luka lecet (memar) sebesar 70,9%. Dari seluruh daerah di Indonesia, Papua menjadi daerah dengan angka kejadian patah tulang terbesar yaitu sebanyak 8,3% dari seluruh daerah di Indonesia [1]. Salah satu cara mempercepat menyembuhkan dari patah tulang adalah dengan menggunakan organ pengganti atau implan *prosthesis*. Permasalahan utama pada implan Prosthesis adalah ketidaknyamanan jika digunakan dalam waktu yang lama dan harga implan yang mahal membuat masyarakat tingkat ekonomi menengah ke bawah sulit untuk menggunakan implan prosthesis.

Tulang buatan yang digunakan sebagai material implan terbuat dari hidroksiapatit. Hidroksiapatit (HA) adalah salah satu biomaterial yang merupakan komponen utama jaringan tulang. Hidroksiapatit memiliki sifat yang mirip dengan tulang dan diharapkan menyatu dengan tulang. Tulang buatan dari hidroksiapatit yang memiliki sifat biokompatibilitas baik dapat digunakan menambah, mengisi, memperbaiki, dan merekonstruksi jaringan tulang yang rusak meskipun berada di dalam jaringan lunak [2]. Bahan baku yang digunakan pada sintesis hidroksiapatit harus memiliki ukuran yang sangat halus dan kandungan kalsium yang tinggi. Ukuran yang halus memungkinkan pereayasaan dalam pembuatan tulang sehingga sifat tulang buatan yang dihasilkan mirip dengan tulang sebenarnya.

Ketersediaan hidroksiapatit komersil yang bergantung pada bahan impor dan penggunaan bahan kimia sintetik dalam proses sintesis hidroksiapatit menyebabkan harganya sangat mahal di Indonesia. Harga pasaran hidroksiapatit

di Indonesia per 5 miligram mencapai 1,5 juta rupiah [3]. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan impor, maka dilakukanlah penelitian-penelitian untuk mencari bahan alternatif lain yang dapat digunakan sebagai bahan baku sintesis hidroksiapatit dengan harga yang lebih murah namun menghasilkan hidroksiapatit yang berkualitas. Beberapa bahan alternatif yang telah diteliti diantaranya tulang ikan sapu-sapu [4], tulang ikan tuna [5], tulang sapi [6], cangkang kerang [7][8], cangkang telur [9][10], cangkang sotong [3], cangkang siput [11][12], batu kapur [13], dan lain sebagainya.

Salah satu cangkang kerang yang melimpah dan berpotensi digunakan sebagai bahan baku dalam sintesis hidroksiapatit adalah cangkang kerang pensi (*Corbicula moltkiana*). Selain sebagai suplemen kalsium, pemanfaatan limbah cangkang kerang pensi yang bernilai ekonomis juga dapat dijadikan sebagai bahan biomaterial untuk aplikasi tulang dan gigi [14]. Hal ini dikarenakan cangkang kerang pensi berpotensi sebagai sumber Kalsium (Ca) dengan kandungan Ca sebesar 26-30% dalam bentuk mentah. Cangkang kerang pensi diketahui mengandung 1,83% bahan organik dan 98,17% kalsium karbonat (CaCO_3) dengan fasa kalsit dan aragonit setelah dipanaskan pada temperatur kalsinasi 736°C . Berdasarkan hal tersebut terlihat bahwa cangkang kerang pensi mengandung kalsium berupa kalsium karbonat (CaCO_3) dan temperatur kalsinasi berpengaruh terhadap fasa yang terbentuk pada cangkang [15].

Hidroksiapatit yang berkualitas dan berukuran sangat halus merupakan syarat untuk dapat digunakan untuk implan tulang agar sifat yang dihasilkan mendekati tulang manusia. Untuk mendapatkan kandungan kalsium yang tinggi dan ukuran yang halus, maka cangkang kerang pensi melalui beberapa proses terlebih dahulu. Oleh sebab itu penelitian ini mengkaji potensi serbuk cangkang kerang pensi sebagai sumber bahan baku hidroksiapatit dengan kandungan kalsium yang lebih tinggi melalui penggilingan *ball mill* dan pemanasan bertahap. Target yang diharapkan dari penelitian ini adalah mendapatkan serbuk cangkang kerang pensi dengan ukuran sangat halus dengan peningkatan persentase kandungan kalsium melalui kombinasi proses *ball milling* dan pemanasan bertahap.

1.2 Tujuan

1. Memperoleh serbuk cangkang kerang pensi (*Corbicula moltkiana*) dengan kandungan senyawa mineral yang ideal untuk bahan baku pembuatan hidroksiapatit menggunakan metoda *ball milling* dan pemanasan bertahap.
2. Memperoleh karakteristik fisik serbuk cangkang kerang pensi (*Corbicula moltkiana*) yang berkualitas dan berukuran mikro menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM), *X-Ray Fluoresence* (XRF), dan *X-Ray Diffraction* (XRD)

1.3 Manfaat

1. Meningkatkan nilai dan daya guna limbah cangkang kerang pensi untuk bahan baku model implan prostesis yang memiliki kompatibilitas baik serta karakteristik fisik dan mekanik menyerupai tulang manusia.
2. Menyediakan alternatif bahan baku pembuatan Hidroksiapatit yang lebih murah namun berkualitas tinggi.

1.4 Batasan Masalah

1. Menggunakan limbah cangkang kerang pensi (*Corbicula moltkiana*) yang di dapatkan di Danau Maninjau, Sumatera Barat.
2. Penggilingan menggunakan *ball mill* jenis planetary.
3. Proses pemanasan dengan menggunakan tungku biasa (terekspos udara).
4. Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM), *X-Ray Fluoresence* (XRF), dan *X-Ray Diffraction* (XRD).

1.5 Sistematika Penulisan

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

BAB I Pendahuluan memuat latar belakang, tujuan penelitian, manfaat 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 hasil yang didapatkan dan analisisnya.

BAB V Penutup berisi tentang kesimpulan yang didapatkan dari penelitian dan saran agar penelitian selanjutnya lebih baik.

