

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tulang merupakan salah satu bagian tubuh manusia yang paling penting. Tulang memiliki fungsi di antaranya yaitu sebagai pelindung organ lunak, alat gerak bersama otot, penyimpanan mineral, dan tempat melekatnya otot[1]. Untuk itu maka sangat penting dalam menjaga agar tulang tidak mengalami kerusakan. Badan Kesehatan Dunia (WHO) membukukan bahwa terdapat 5,6 juta kematian pada tahun 2017-2018 di mana sebanyak 1,3 juta kasus kematian disertai orang patah tulang dalam kecelakaan lalu lintas. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) yang dilakukan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Depkes RI (2018) mencatat kejadian patah tulang di Indonesia di mana patah tulang akibat kecelakaan memiliki tingkat kasus tertinggi yaitu sebesar 67,9%[2].

Implantasi tulang merupakan salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk perbaikan pada tulang yaitu dengan cara memasukkan material implan pada bagian tulang yang patah di mana material implan tersebut berfungsi untuk mengembalikan posisi tulang ke kondisi anatomisnya dan menjaga posisi tersebut hingga proses penulangan terjadi. Titanium dan *stainless steel* merupakan biomaterial berbasis logam yang umum digunakan oleh implan. Implan logam sendiri masih memiliki kelemahan, biaya pengobatan yang tidak terjangkau oleh masyarakat tingkat ekonomi menengah kebawah. Masalah lainnya adalah cairan tubuh dapat menimbulkan korosi pada logam dengan biokompatibilitas rendah. Korosi logam dalam jangka panjang dapat berkembang menjadi reaksi peradangan (inflamasi) di sekitar jaringan implan yang bisa berbahaya bagi tubuh[3].

Material hidroksiapatit (HA) dapat dijadikan sebagai solusi untuk menutupi kelemahan dari implan logam. *Hydroxyapatite (HA)* merupakan salah satu komponen biokeramik termasuk dalam unsur penyusun jaringan keras makhluk hidup. Hidroksiapatit mempunyai struktur kristal mirip tulang serta memiliki sifat bioaktif, biokompatibel, bioresorbabel dan dapat digunakan untuk memperbaiki dan merekonstruksi jaringan tulang yang rusak bahkan di dalam jaringan lunak serta melapisi implan logam[4]. Bahan baku hidroksiapatit sendiri dapat dihasilkan dari

berbagai limbah yang tidak dimanfaatkan seperti cangkang siput, cangkang telur, cangkang sotong, dan tulang sapi[5].

Permasalahan hidroksiapatit komersil di Indonesia saat ini yaitu biayanya 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). Oleh karena itu, diperlukan usaha untuk mendapatkan hidroksiapatit yang berkualitas dan untuk itulah dibutuhkan penelitian dengan menggunakan bahan yang lebih murah namun memiliki kualitas hidroksiapatit yang sesuai, agar mengurangi ketergantungan pada barang impor.

Bahan lainnya yang dapat dimanfaatkan dalam memproduksi hidroksiapatit yaitu dengan menggunakan tulang ikan. Limbah terbesar pada usaha pengolahan ikan adalah tulang ikan. Sumber kalsium yang paling banyak terdapat dalam tubuh ikan adalah tulangnya. Kalsium membentuk setidaknya 14% dari total struktur tulang ikan. Di mana 60 – 70% kompleks kalsium fosfat mudah diserap oleh tubuh[6]. Di antara tulang ikan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan hidroksiapatit adalah tulang ikan sapu sapu. Tulang ikan sapu sapu terdiri sekitar 30% protein, terutama kolagen, dan 60 – 70% mineral, terutama kalsium fosfat dan hidroksiapatit[7].

Selain sumber bahan baku, proses sintesis hidroksiapatit juga memegang peranan penting dalam menentukan kualitas material yang dihasilkan. Hal ini material bahan baku tersebut harus terlebih dahulu dilakukan beberapa proses hingga menjadi serbuk bahan baku hidroksiapatit berukuran halus. Dimana terdapat beberapa metode untuk membuat hidroksiapatit ini salah satunya dengan metode *mechachemical*. Metode ini menggunakan tungku pemanasan untuk menghilangkan unsur – unsur yang tidak diperlukan, lalu meningkatnya persentase kandungan kalsium, fosfor dan penggilingan dengan *ball mill* untuk menghancurkan dan mereduksi ukuran serbuk. Pada proses *ball mill* di mana digunakan untuk menghaluskan serbuk tulang, ada beberapa parameter yang penting untuk mendapatkan serbuk tulang yang berkualitas. Kecepatan putar,

ukuran bola, serta waktu pada proses *ball mill* perlu dipertimbangkan dalam mencapai kualitas serbuk.

Waktu pada *ball mill* merupakan parameter penting yang mempengaruhi karakteristik serbuk. Waktu dapat menghasilkan serbuk hidroksiapatit dengan ukuran partikel yang sangat penting untuk meningkatkan bioaktivitas dan kemampuan integrasi dengan jaringan tulang. Namun, waktu yang terlalu lama dapat menyebabkan penurunan kristalinitas dan meningkatkan risiko kontaminasi, sementara waktu yang terlalu singkat mungkin tidak cukup untuk mencapai ukuran partikel yang diinginkan. Oleh karena itu, penelitian ini mengkaji pengaruh waktu proses *ball mill* terhadap kualitas serbuk hidroksiapatit dari tulang ikan sapu sapu yang dapat nantinya digunakan pada biomedis.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh waktu proses *ball mill* terhadap kualitas serbuk hidroksiapatit

1.3 Tujuan Penelitian

Mendapatkan pengaruh waktu proses *ball mill* terhadap kualitas serbuk hidroksiapatit

1.4 Manfaat Penelitian

Meningkatkan nilai tambah dari tulang ikan sapu sapu melalui pengolahannya menjadi serbuk tulang ikan yang mengandung hidroksiapatit untuk aplikasi biomedis

1.5 Batasan Masalah

1. Menggunakan limbah tulang yang diambil dari ikan sapu sapu yang diperoleh secara acak di kota Padang, Sumatera Barat
2. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan kualitas serbuk berupa distribusi ukuran, kandungan unsur, gugus fungsi

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan : mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka : penjelasan mengenai referensi dan acuan tertulis yang berkaitan dengan penulisan.

BAB III Metodologi Penelitian : memuat 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

