

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan data WHO pada tahun 2007 terdapat lebih dari delapan juta orang meninggal dikarenakan insiden kecelakaan dan sekitar 2 juta orang mengalami kecacatan fisik. Berdasarkan data di Asia, Indonesia adalah negara dengan jumlah penderita patah tulang tertinggi. Diantaranya, ada sebanyak 300-400 kasus operasi bedah tulang perbulan di RS. Dr. Soetomo Surabaya [1].

Hasil penelitian di Indonesia yang dilakukan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Depkes RI tahun 2007 terjadi kasus fraktur yang disebabkan oleh cidera antara lain karena jatuh, kecelakaan lalu lintas dan benturan benda tajam/tumpul. Dari 45.987 peristiwa terjatuh yang mengalami fraktur sebanyak 1.775 orang (3,8%), dari 20.829 kasus kecelakaan lalu lintas, yang mengalami fraktur sebanyak 1.770 orang (8,5%), dari 14.127 trauma benda tajam/ tumpul, yang mengalami fraktur sebanyak 236 orang (1,7%) [2].

Kasus penderita patah tulang yang begitu banyak menyebabkan berbagai penelitian guna menyembuhkan kasus patah tulang yang ada, salah satunya dapat disembuhkan dengan pengisi tulang (*bone filler*). Sebelum ditemukannya material hidroksiapatit sebagai material pengisi tulang digunakan material jenis graft sebahgai *bone filler*, akan tetapi memiliki banyak kekurangan salah satunya adalah kurang biokompatibel dengan tulang manusia yang dapat menyebabkan resiko infeksi dan berdampak pada pengurangan kekebalan tubuh. Saat ini material hidroksiapatit sudah banyak digunakan sebagai bahan pengisi tulang karena sifatnya yang lebih biokompatibel dengan jaringan tulang.

Hydroxyapatite (HA) sebagai bahan pengisi tulang yang merupakan komponen utama jaringan tulang dan gigi. Sifat dari hidroksiapatit adalah kemiripan kimianya dengan komponen bahan tulang dan gigi manusia karena tidak mengandung bahan beracun, biokompatibel, dan tidak dianggap sebagai bahan asing oleh tubuh, dan bersifat bioaktif serta dapat menyatu dalam jaringan hidup dengan proses aktif yang sama seperti dalam tulang sehat [3].

Hydroxyapatite mempunyai susunan molekul $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ adalah material yang sering digunakan dalam bidang *orthopedi* [4].

Hidroksiapatit dapat dihasilkan dengan menggunakan bahan alami yang mengandung banyak kalsium dalam bentuk kalsium karbonat CaCO_3 . Kalsium Karbonat dapat ditemukan dengan mudah di sekitar lingkungan hidup kita di dalam tulang-tulang, cangkang, dan pelindung hewan lunak. Tulang sapi adalah salah satu dari banyak bahan yang mengandung CaCO_3 yang sangat mudah kita temukan di setiap tempat dan waktu, hampir di semua rumah pemotongan hewan misalnya dihasilkan tulang sapi melimpah yang pada umumnya dijual dengan harga yang rendah bahkan menjadi limbah, apabila limbah tulang tersebut diolah menjadi hidroksiapatit tentu akan menaikkan nilai ekonomi dan daya gunanya.

Telah banyak dilakukan penelitian mengenai *bone filler* menggunakan HA dengan tulang sapi. Aplikasi dan penggunaan HA berukuran partikel untuk perbaikan tulang dan gigi rusak memiliki potensi yang sangat menjanjikan [3].

Bone filler pada penelitian ini terbuat dari HA yang dihasilkan dari tulang sapi. Adapun bahan pengikat yaitu *shellac* (selak) merupakan *bioadhesive* polimer alam yang berpotensi sebagai bahan baku pembuatan resin yang lebih ramah lingkungan. *Shellac* bersifat natural, *biodegradable* dan tidak beracun [5]. Selain selak terdapat juga material lain sebagai pencampur yang nanti akan membentuk porus pada *bone filler* yaitu bubuk coklat. Porus terbentuk diakibatkan menguapnya bubuk coklat ketika proses sintering. Titik leleh coklat murni adalah 37°C [6]. Suhu sintering berkisar pada 300°C sehingga bubuk coklat akan menguap pada suhu tersebut dan menimbulkan porus. Porus adalah adalah ukuran dari ruang kosong di antara material, dan merupakan fraksi dari volume ruang kosong terhadap total volume. Porus tersebut berguna sebagai jalan sel-sel yang ada pada tulang untuk regenerasi.

Berbagai metode telah banyak dikembangkan untuk pembuatan serbuk biokeramik hidroksiapatit dan yang paling banyak dipakai adalah metode basah (*wet methods*) yang dibagi dalam tiga bagian yakni, metode pengendapan, metode panas hidro (*hydrothermal methods*), dan metode hidrolisis (*hydrolysis methods*) [7].

Pengujian penguraian material secara biologis adalah aspek yang sangat penting untuk dipertimbangkan ketika material tersebut dipakai untuk kepentingan medis, Karena kemampuannya untuk difungsikan pada suatu aplikasi tergantung pada lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyimpannya di dalam tubuh. Proses biodegradasi biomaterial dan kecepatan degradasi di dalam sebuah organisme berhubungan dengan karakteristik dari material dan tempat di dalam tubuh yang digunakan [8].

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan kemampuan biodegradasi material baru campuran BHA/*shellac*/bubuk coklat. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk dunia orthopedik sebagai material pengisi tulang.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana hasil pengamatan SEM (*Scanning Electron Microshopy*) material HA/bubuk coklat/*shellac*.
2. Bagaimana hasil pengamatan pola difraksi XRD (*X-Ray Powder Diffraction*) material HA/bubuk coklat/*shellac*.
3. Bagaimana hasil pengamatan pola difraksi spektrum FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*) material HA/bubuk coklat/*shellac*.
4. Bagaimana hasil pengamatan proses pengujian penguraian material secara biologis.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Ukuran mesh hidroksiapatit (HA) tulang sapi yakni *mesh* 200.
2. Penelitian ini menggunakan bubuk coklat untuk variasi perbandingan campuran HA-*shellac* dengan ukuran *mesh* -60/+80.
3. Penelitian ini hanya meneliti tentang karakteristik SEM, XRD, FTIR, dan biodegradasi
4. Penelitian ini menggunakan bubuk coklat tanpa pemanis (coklat murni) untuk variasi perbandingan campuran dengan BHA sintesis
5. Waktu pengamatan biodegradasi selama 2 bulan

6. Suhu proses kalsinasi yaitu 700°C.
7. Suhu proses *sintering* yaitu 1000°C.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui hasil pengamatan SEM (*Scanning Electron Michoscopy*) material HA-*shellac* dicampur bubuk coklat.
2. Mengetahui pola difraksi XRD yang terbentuk material BHA/coklat bubuk/*shellac*.
3. Mengetahui gugus fungsi yang terbentuk material BHA/coklat bubuk/*shellac*.
4. Mengetahui waktu yang dibutuhkan material BHA/coklat bubuk/*shellac* untuk terdegradasi dalam larutan PBS.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mampu menciptakan material biokomposit pengisi tulang (*bone filler*) baru.
2. Mampu diimplementasikan terhadap penderita penyakit tulang dan gigi.
3. Mampu diaplikasikan pada bidang ortopedi dalam memperbaiki dan mempercepat proses penyembuhan tulang manusia yang rusak karena cacat dari lahir maupun cacat karena menjadi korban kecelakaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini sebagai berikut:

- BAB I : Pendahuluan, menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.
- BAB II : Landasan teori, berisikan tinjauan pustaka yang berkaitan dengan biokeramik tulang sapi (*bovine bone*), *Hydroxyapatite* (HA) yang disintesis dan dikompaksikan untuk mengetahui karakteristik material, sifat material, kekuatan material.

BAB III : Metodologi penelitian, menjelaskan peralatan dan bahan yang digunakan, tempat dan pelaksanaan penelitian, serta langkah-langkah penelitian dan pengambilan data.

BAB IV : Data dan Analisa, menjelaskan data hasil pengujian, analisa pengujian.

BAB V : Penutup, berisi kesimpulan dan saran.