

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Tulang merupakan kerangka tubuh yang menyebabkan tubuh dapat berdiri tegak. Fungsi utama jaringan tulang fungsi mekanik sebagai penyokong tubuh dan tempat melekat jaringan otot untuk pergerakan. Otot merupakan alat gerak aktif, sedangkan tulang merupakan alat gerak pasif, fungsi protektif, melindungi berbagai alat vital dalam tubuh dan juga sumsum tulang dan fungsi *metabolic* (Purwamargapratala, 2010).

Berdasarkan data di Asia, Indonesia adalah negara dengan jumlah penderita patah tulang tertinggi. Diantaranya, ada sebanyak 300-400 kasus operasi bedah tulang per bulan di RS. Dr. Soetomo Surabaya. Setiap tahun kebutuhan substitusi tulang terus bertambah. Hal tersebut disebabkan meningkatnya kecelakaan yang mengakibatkan patah tulang, penyakit bawaan dan non-bawaan (Amin, dkk. 2017).

Kebutuhan bahan biomaterial *graft* tulang terus meningkat di Indonesia. *Graft* tulang digunakan di bidang ortopedik, ophthalmologik dan periodontal untuk proses implantasi. Implantasi merupakan proses penggantian tulang yang rusak untuk membantu proses penyembuhan, penguatan, dan perbaikan fungsi tulang. Contohnya mengganti tulang yang rapuh karena kanker dan penambalan pada gigi berlubang (Anisah, dkk. 2018).

Pemilihan biomaterial yang tepat sangat diperlukan dalam proses pengganti tulang, antara lain mudah diperoleh, *biokompatibel*, *bioaktif*, dan tidak toksik. Material pengganti tulang yang umum digunakan adalah *autograf* (penggantian satu bagian tubuh dengan bagian tubuh lainnya dalam satu individu), *allograf* (penggantian tulang manusia dengan tulang yang berasal dari manusia lain), *xenograf* (penggantian tulang manusia dengan tulang yang berasal dari hewan). Namun, material pengganti tulang ini biasanya tersedia dalam jumlah terbatas (Sulistioso GS, dkk. 2012).

Salah satu biomaterial yang belakangan ini banyak disintetis untuk keperluan tersebut adalah biokeramik, khususnya Hidroksiapatit (HAp). Hidroksiapatit (HAp) memiliki struktur kristal yang identik dengan tulang, serta bersifat *biocompatible* dan *bioactive*, sehingga sangat tepat digunakan bahan implant tulang (Supangat, dkk. 2017).

Hidroksiapatit (HAp) dengan rumus kimia  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  merupakan material biokeramik yang dapat digunakan sebagai pengganti tulang buatan yang diimplankan kedalam tubuh manusia. Meskipun jaringan tulang manusia memiliki kemampuan sangat baik dalam beregenerasi, tetapi jika kerusakan cukup parah, maka pencangkokan tulang sulit untuk dilakukan, sehingga penggunaan hidroksiapatit dapat menjadi solusi (Yuliana, dkk. 2017).

Hidroksiapatit yang berasal dari tulang sapi telah secara luas dipergunakan untuk mencangkok, memperbaiki, mengisi atau penggantian tulang, dan dalam pemulihan jaringan gigi karena biokompabilitas yang sangat baik dengan jaringan

keras, bioktivitas merekonstruksi ulang jaringan tulang yang telah rusak dan juga di dalam jaringan lunak (Hidayat, dkk. 2015).

Hidroksiapatit yang diproduksi dari tulang sapi, serbuk yang dihasilkan tulang sapi sangatlah rapuh atau memiliki kekuatan yang rendah, bahan tambahan untuk meningkatkan kekuatan diperlukan. Bahan tambahan yang digunakan harus dari bio medis, *biokompatibel*, dan tidak menyebabkan pengaruh buruk pada tubuh manusia (Burmawi, dkk. 2017). oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan sebuah inovasi dengan membuat komposit hidroksiapatit dari tulang sapi-borosilikat dengan tujuan menghasilkan hidroksiapatit yang lebih kuat sehingga dapat digunakan sebagai material *graft* pada tulang manusia.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, untuk memanfaatkan hidroksiapatit tulang sapi-borosilikat sebagai material *graft* tulang manusia, perlu dikaji karakterisasinya apakah memenuhi seperti karakteristik hidroksiapatit standar yang sudah ada. Hal ini memiliki tindak lanjut pertanyaan :

- Bagaimana karakterisasi hidroksiapatit tulang sapi-borosilikat dengan variasi komposisi yang berbeda, gaya kompaksi cetakan 15 KN dengan temperatur *sintering* 800 °C.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik hidroksiapatit tulang sapi-borosilikat yang dibentuk dengan variasi komposisi yang berbeda, gaya kompaksi cetakan 15 KN dengan temperatur *sintering* 800 °C.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Untuk lebih fokusnya penelitian ini, ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

- Material yang digunakan adalah hidroksiapatit tulang sapi-borosilikat
- Komposisi hidroksiapatit tulang sapi-borosilikat yaitu 70:30, 75:25, 80:20, 85:15 dan 90:10
- Pencampuran dilakukan dengan *ball milling* dengan putaran 200 rpm, Ø bola 10 mm, dan jumlah bola 35 buah serta waktu pencampuran 60 menit
- Gaya kompaksi cetakan yang digunakan 15 KN
- Temperatur *sintering* 800 °C
- Karakterisasi material dengan XRD dan FTIR

#### **1.5. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan yang digunakan oleh penulis dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, batasan masalah dalam melakukan penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan untuk mencapai tujuan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan tentang landasan teori atau landasan – landasan teori yang didapat dari literature untuk mendukung pengujian.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisikan tentang metode pengujian, peralatan dan perlengkapan yang digunakan serta prosedur kerja dari pengujian yang dilakukan.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan tentang analisa hasil pengujian dan pembahasan hasil pengujian.

### **BAB V KE SIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan mengenai pengujian maupun penelitian yang telah dilakukan beserta saran–saran yang bisa dijadikan perbaikan untuk pengujian maupun penelitian yang akan datang.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**