

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Dewasa ini kebutuhan masyarakat akan bahan rehabilitasi cukup besar, sehingga berbagai upaya dikembangkan untuk mencari alternatif bahan rehabilitasi yang baik, terjangkau masyarakat serta dapat menggantikan struktur jaringan yang hilang tanpa menimbulkan efek negatif.

Pengembangan bahan biomaterial sintesis sebagai bahan rehabilitasi jaringan tulang dan gigi diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan sel-sel yang akan melanjutkan fungsi daur kehidupan jaringan yang digantikan. Salah satu bahan yang sedang dikembangkan sebagai biomaterial sintesis adalah biokeramik. Belakangan ini keramik tidak hanya digunakan sebagai komponen kendaraan bermotor, peralatan rumah tangga, bahan bangunan dan lain-lain. Namun teknologi keramik telah diarahkan sebagai bahan penambahan dan rehabilitasi jaringan. Keramik yang dimaksud dari hal di atas dikenal dengan istilah biokeramik (Hench, 1991).

Di dalam bahan biokeramik tersebut dikenal dengan adanya bahan bioaktif (ion  $\text{Ca}^{2+}$ ). Bahan bioaktif tersebut adalah bahan yang dapat menimbulkan respon biologis spesifik pada pertemuan bahan dengan jaringan yang akan menimbulkan proses pembentukan tulang (*osteogenesis*) antara bahan dengan jaringan (Hench, 1991).

Bahan biokeramik yang sering digunakan dalam bidang rehabilitasi jaringan adalah hidroksiapatit sintetik [HA,  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ]. Hidroksiapatit merupakan komponen utama dari tulang dan gigi, hal ini dikarenakan sifat-sifat ion kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) pada hidroksiapatit dapat mengubah ion-ion logam berat yang beracun dan memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menyerap unsur-unsur kimia organik dalam tubuh serta memiliki sifat biokompatibilitas dan bioaktivitas yang baik pula (Suzuki dkk., 1993). Penggunaan hidroksiapatit sintetik berbasis koral dinilai sangat memuaskan sebagai bahan rehabilitasi tulang pada operasi kaki dan pergelangan kaki (Shah, 2004). Namun dari segi ekonomi, bahan ini dinilai harganya sangat mahal dan masih impor, sehingga bahan ini kurang terjangkau oleh masyarakat kita (Indonesia).

Kelemahan di atas menjadi motivasi serta kemauan dalam mencari bahan alternatif lain untuk pembuatan hidroksiapatit sintetik, di mana harga dapat ditekan seminimum mungkin (jauh lebih murah), mudah didapat namun memiliki kualitas yang sama dengan hidroksiapatit sintetik komersial yang ada di pasaran (impor dari Jepang).

Dalam penelitian ini, serbuk *gypsum* lokal direaksikan dengan menggunakan larutan kimia *diammonium hydrogen phosphat* [ $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ] pada perlakuan atau proses hidrotermal untuk memperoleh hidroksiapatit (HA) sintetik. Sebelum serbuk hidroksiapatit dikompaksi, serbuk sintetik tersebut dianalisis dengan menggunakan mesin uji X-Ray Diffraction (XRD) kemudian setelah dilakukan proses sintering, serbuk hidroksiapatit tersebut dianalisis XRD lagi dan dibandingkan dengan HA 200 Jepang (yang ada di pasaran).

## 1.2. Perumusan Masalah

Penelitian yang dilaksanakan didasarkan pada suatu rumusan masalah sebagai berikut:

**“Bagaimanakah karakterisasi XRD biomaterial hidroksiapatit (HA) dari gipsum alam Kulon Progo yang disinter pada temperatur 1400°C ?”**

Adapun variabel penelitian berupa serbuk kalsium sulfat dihidrat atau gipsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) alam Kulon Progo Jogjakarta dan waktu sintering selama 3 jam.

## 1.3. Pembatasan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana cara pembuatan serbuk gipsum alam Kulon Progo Jogjakarta serta serbuk hidroksiapatit yang diperoleh dari hasil reaksi antara serbuk gipsum dengan larutan *diammonium hydrogen phosphat* dengan perlakuan hidrotermal dengan pengujian XRD sebelum dan sesudah sintering pada temperatur 1400°C selama 3 jam.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui proses pembuatan biomaterial hidroksiapatit (HA) dari bahan berupa gipsum dari alam Kulon Progo Jogjakarta dengan proses *Hydrothermal Microwave*.

2. Membandingkan karakterisasi pola XRD gipsum alam Kulon Progo Jogjakarta dengan gipsum murni ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) yang ada di pasaran (komersial).
3. Membandingkan karakterisasi pola XRD serbuk hidroksiapatit sebelum sintering  $1400^\circ\text{C}$  dengan hidroksiapatit komersial (HA 200 Jepang) dan sesudah sintering  $1400^\circ\text{C}$ .

### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan sumbangan bagi ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang biomaterial dan *biomedical engineering*.
2. Mengurangi ketergantungan sebagian bahan dan produk graf (jaringan pengganti) sintesis yang selama ini masih menggantungkan pada negara lain (produk impor).
3. Menerapkan teknologi berbasis lokal guna pengembangan bahan gipsum yang murah dan mudah didapat sebagai bahan pembuat hidroksiapatit untuk digunakan sebagai bahan rehabilitasi jaringan tulang dan gigi manusia.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Dalam sistematika penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyusun dalam V BAB dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan meliputi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka meliputi penjelasan tentang studi pustaka dan dasar teori tentang gipsum alam Kulon Progo Jogjakarta, hidroksiapatit (HA) serta dasar-dasar teori yang mendukung dan berhubungan dengan proses penelitian.

BAB III Metodologi Penelitian meliputi diagram alir penelitian, *sieving*, pembuatan serbuk gipsum alam Kulon Progo, pembuatan serbuk hidroksiapatit, proses kompaksi, sintering, serta karakterisasi XRD serbuk gipsum alam Kulon Progo Jogjakarta dan hidroksiapatit hasil sintesa gipsum alam Kulon Progo jogjakarta dengan larutan diamonium hidrogen fosfat sebelum dan sesudah sintering .

BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan meliputi hasil dari data karakterisasi XRD dengan material berupa serbuk hidroksiapatit dari gipsum alam Kulon Progo Jogjakarta yang disinter pada temperatur 1400°C selama 3 jam.

BAB V Penutup meliputi kesimpulan dan saran.