

TUGAS AKHIR

**PROSES SINTESA HIDROKSIAPATIT DARI
CUTTLEFISH LAUT JAWA (KENDAL)
DENGAN BEJANA TEKAN**



Disusun Oleh:
OKTO ARIYANTO
NIM : D 200 040 045

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
Juli 2009**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

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 negative (Wijaya, 2007).

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 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 (Hap) $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$. Hidroksiapatit merupakan komponen utama dari tulang dan gigi, hal ini dikarenakan sifat-sifat ion kalsium (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). Namun dari segi ekonomi, bahan ini dinilai harganya sangat mahal dan masih impor, sehingga bahan ini kurang terjangkau oleh masyarakat 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 impor dari Jepang yang ada di pasaran (Wijaya, 2007).

Dalam penelitian ini menggunakan *cuttlefish* dengan mengambil tulang cumi-cumi dan tulang sotong dari laut Jawa (Kendal) yang kemudian direaksikan dengan menggunakan larutan kimia *diammonium hydrogen phosphat* $[(NH_4)_2HPO_4]$ pada perlakuan atau proses hidrotermal untuk memperoleh hidroksiapatit (HAp). Setelah dilakukan proses hidrotermal, serbuk hidroksiapatit tersebut dianalisis menggunakan mesin *X-Ray Diffraction* (XRD) dan dibandingkan dengan HAp 200 Teiheii Jepang.

1.2. Perumusan Masalah

Penelitian yang dilaksanakan didasarkan pada suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah karakterisasi pola *Spacing* dengan *Two-Theta* pada pengujian XRD biomaterial hidroksiapatit (HAp) menggunakan *Cuttlefish* dari laut Jawa (Kendal) yang dihidrotermal pada temperatur 200°C.
2. Adapun variabel penelitian berupa *cuttlefish* dengan variasi jenis yang berbeda dan waktu hidrotermal selama 4 jam menggunakan teflon dengan proses tertutup.

1.3. Batasan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara pembuatan hidroksiapatit yang diperoleh dari hasil reaksi antara *cuttlefish* yang sebelumnya dipanaskan pada temperatur 100°C selama 1 jam, dengan larutan *diammonium hydrogen phosphat* dengan perlakuan hidrotermal.
2. Hasil reaksinya kemudian dianalisa dengan pengujian XRD dan dibandingkan dengan HAp 200 Teihei Jepang.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui variasi jenis *cuttlefish* yang berbeda (tulang cumi-cumi dan tulang sotong) dari laut Jawa (Kendal) yang lebih dominan untuk menjadi hidroksiapatit sintetik dengan karakterisasi pola *Spacing* (*d*) dengan *Two-Theta* (sudut) yang dihasilkan pada pengujian XRD.

2. Mengetahui adanya perubahan dari *aragonite* (CaCO_3) menjadi hidroksiapatit [$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$] untuk jenis *cuttlefish* dari hasil terbaik yang telah diketahui, untuk dibandingkan dengan Hap 200 Teihai dari Jepang.

1.5. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini banyak manfaat yang diperoleh untuk mampu meningkatkan pengetahuan, antara lain :

➤ Akademik

1. Memberikan sumbangan bagi ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang *biomaterial* dan *biomedical engineering*.
2. Meningkatkan ilmu pengetahuan umum dalam bidang metalurgi dan khususnya *bioceramic*.

➤ Industri

1. Sebagai bahan dan produk graf (jaringan pengganti) sintesis alternatif untuk mengurangi ketergantungan yang selama ini masih impor pada negara Jepang.
2. Menerapkan teknologi berbasis lokal guna pengembangan bahan alternatif yang murah dan mudah didapat masyarakat Indonesia 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, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
- BAB II Tinjauan Pustaka meliputi penjelasan tentang tinjauan penelitian terdahulu dan dasar teori tentang *cuttlefish* dari laut Jawa (Kendal), hidroksiapatit (HAp) serta dasar-dasar teori yang mendukung dan berhubungan dengan proses penelitian.
- BAB III Metodologi Penelitian meliputi diagram alir penelitian, bahan penelitian, alat penelitian, penyiapan bahan, pembuatan serbuk hidroksiapatit, serta karakterisasi pola XRD serbuk *cuttlefish* dari laut Jawa (Kendal) setelah hidrotermal.
- BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan meliputi hasil dari data karakterisasi XRD, analisis dan pembahasan dengan material berupa serbuk hidroksiapatit dari *cuttlefish* laut Jawa (Kendal) yang dihidrotermal pada temperatur 200°C selama 4 jam.
- BAB V Penutup meliputi kesimpulan dan saran.