

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat sekarang ini jumlah prosedur penyambungan tulang terus meningkat. Karena itu, banyaknya kebutuhan mendesak, maka perlu ditemukan cara efektif untuk peningkatan pembentukan tulang. Hidroksiapatit (HA) dengan rumus kimia $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, adalah bahan sangat populer untuk restorasi tulang karena mempercepat pertumbuhan tulang sekitar implant, karena kesamaan kimia dan kristalografinya. (Althoff et al, 1982).

Tulang merupakan salah satu penyusun tubuh yang sangat penting dan merupakan salah satu jaringan keras yang terdapat dalam tubuh manusia. Tulang mengandung 30% serat kolagen, 60% garam kalsium yang memberi kekerasan matriks, dan 10% air, sel-sel, dan pembuluh darah (Melis dan Mudler, 2008). Pada pembentukan tulang, sel-sel tulang keras membentuk senyawa kalsium fosfat dan senyawa kalsium karbonat. Senyawa kalsium fosfat ini yang memberi sifat keras dalam jaringan tulang. Kristal kalsium fosfat dalam jaringan tulang tersebut dikenal sebagai kristal apatit (Muntamah, 2011).

Tulang seperti halnya jaringan hidup lainnya pada tubuh manusia dapat mengalami kerusakan atau cedera. Penyebab kerusakan tulang antara lain fraktur tulang, penyakit-penyakit tulang, dan prosedur operasi yang melibatkan jaringan keras. Meningkatnya kasus patah tulang dan kerusakan gigi.

Sehingga memicu berbagai upaya untuk mencari alternatif yang baik menggantikan struktur jaringan tulang yang rusak dan menimbulkan efek yang negatif serta terjangkau masyarakat.

Bahan tulang pengganti tradisional yang sudah umum seperti autografts, allografts dan xenografts, tidak tahan lama dan dapat menyebabkan resiko infeksi dan pengurangan kekebalan tubuh,

sehingga mempengaruhi kualitas tulang pengganti tersebut (Mondal *et al*, 2010). Sebagai alternatif ada berbagai bahan sintetik komposit yaitu Biokeramik, polimer atau logam (Ylinen, 2006).

Motivasi untuk mengembangkan komposit berbasis HA berasal dari kebutuhan untuk membuat bahan dengan kekuatan dan ketangguhan yang lebih baik tanpa mengorbankan biokompatibilitasnya. Untuk tujuan ini, HA dapat digunakan dalam kombinasi dengan fase logam / keramik lainnya, yang dapat memperbaiki sifat fisik HA tanpa merusak biokompatibilitasnya. Untuk memperkuat material tersebut dapat dilakukan dengan membentuk material menjadi material biokomposit dengan menambahkan borosilikat (Burmawi, 2017).

Hidroksiapatit (HA) dengan rumus kimia $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, adalah bahan sangat populer untuk restorasi tulang karena mempercepat pertumbuhan tulang sekitar implant, karena kesamaan kimia dan kristalografinya. Hidroksiapatit adalah senyawa yang memiliki struktur dengan rumus kimia yang mirip dengan tulang manusia, kebutuhannya dalam dunia medis terus meningkat, akibat jumlah kecelakaan dan gempa bumi dan lain-lain. Menurut data di Indonesia untuk pemanfaatan hidroksiapatit perlu dibentuk dengan menambahkan unsur lain sehingga membentuk material biokomposit. (Etri, 2015).

Hydroxyapatite (HA) adalah keberhasilan signifikan dari bioceramics sebagai bahan perbaikan jaringan tulang. Hydroxyapatite (HA) bersifat osteokonduktif; seperti sebuah properti yang mempromosikan pertumbuhan jaringan tulang (Sprio *et al*, 2009).

Biomaterial Hydroxyapatite (HA) sintetik sangat handal dalam penggunaannya namun, sintesisnya sering menyulitkan dan mahal. Biokomposit yang alami lebih ekonomis, apalagi alam sendiri sudah menyediakan dengan substitusi spesifik pada Ca^{2+} , PO_4^{3-} dan OH^- situs kisi Hydroxyapatite (HA) serta beberapa elemen lainnya, yang sangat berperan penting dalam fisiologis fungsi dan proses osseointegrasi. (Althoff *et al*, 1982).

Hydroxyapatite (HA) yang padat memiliki ketangguhan retak yang lebih rendah dari pada tulang kortikal dan cancellus, dan modulus Young lebih tinggi

dari pada tulang kortikal (Hench, 1998). Untuk menciptakan biokomposit dari hidroksiapatit kita perlu mengetahui nilai kekuatan tekan dari bahan tersebut. Nilai kekuatan tekan perlu diketahui karena berperan penting untuk mengetahui tahanan dari material hidroksiapatit untuk beban yang statis dan dinamis. Kekuatan tekan ini sendiri adalah kapasitas dari suatu bahan atau struktur dalam menahan beban yang akan mengurangi ukurannya. Kekuatan tekan dapat diukur dengan memasukkannya ke dalam kurva tegangan-regangan dari data yang didapatkan dari mesin uji.

Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai kekuatan tekan dari hidroksiapatit dan silika yang dibuat menjadi biokomposit sebagai alternatif implant. Komposit dibuat antara hidroksiapatit tulang spon dengan penambahan silika dengan perbandingan komposisi 90 : 10, 85 : 15, 80 : 20, 75 : 25, 70 : 30. Dengan tekanan tetap 5 KN, dan suhu yang tertentu untuk pembuatan material implant.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dinyatakan bahwa biokomposit Hap-Borosilikat sangat diperlukan sebagai material pengganti tulang manusia. Sehingga perlu dipelajari lebih lanjut untuk mendapatkan komposisi yang baik. Oleh karena itu untuk mengetahui kekerasan tulang yang akan digantikan oleh material lain yaitu Hap-Borosilikat, maka pada penelitian ini diujikan analisa kekerasan tulang dengan komposisi Hap-Borosilikat dan kekuatan tekan yang berbedapada temperatur sintering 900°C.

- Bagaimana membuat komposit Hap-Borosilikat yang memenuhi Nilai kekerasan terbaik dengan gayatekan dan komposisi yang berbedapada temperatur sintering 900°C?

1.3 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan Nilai kekerasan komposit Hap-Borosilikat dengan variasi gayatekan dan komposisi yang berbedapada temperatur sintering 900°C.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

- Komposit yang digunakan adalah HAp-Borosilikat
- Komposisi HAp-Borosilikat yaitu 70:30, 75:25, 80:20, 85:15, dan 90:10
Wt.%
- Gaya tekan cetakan yang digunakan yaitu 5 kN, 15 kN, dan 25 kN.
- Temperatur sintering 900°C

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa tentang penggunaan komposit yang lebih luasnya aplikasi dari komposit ini bisa sangat universal khususnya pada pembuatan material baru.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada masing-masing bab adalah sebagai berikut:

BAB 1 Pendahuluan

Bab ini mencakup latar belakang penelitian, rumusan masalah yang akan diteliti, tujuan penelitian, batasan masalah yang akan diteliti, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas tentang landasan teori yang berhubungan dengan penelitian sehingga dapat menjadi acuan untuk proses pengambilan data dan pembahasan

BAB 3 Metodologi Penelitian

Bab ini membahas tentang diagram alir, waktu penelitian,

tempat penelitian, peralatan yang digunakan dalam penelitian, bahan yang digunakan dalam penelitian.

BAB 4 Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang data yang dihasilkan dari penelitian.

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang didapat dari hasil pengolahan data penelitian serta memberikan saran untuk penelitian yang lebih lanjut.