

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lebih dari 2,2 juta orang setiap tahun diseluruh dunia memerlukan operasi pencangkokan tulang untuk memperbaiki cacat tulang akibat kecelakaan, trauma ataupun penyakit pada tulang. Berdasarkan penelitian Tim Riset *Bioceramics Minifactory* UGM (2010) kebutuhan implan tulang di Indonesia diperkirakan 10 ton/tahun. Dari angka tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan implan tulang di Indonesia sangat tinggi. Sebagai sistem kompleks dan bagian penyusun terpenting bagi tubuh manusia, yakni terdiri dari HAp dan fibril kolagen tipe 1 (70% HAp, 20% kolagen dan 10% air) jika terjadi kerusakan pada tulang perlu diperbaiki^{1,2}.

Salah satu cara mengatasi masalah ini yakni dengan penggunaan material bone graft yang dapat disubsitusikan ke tulang. salah satu syarat material pengganti pada tulang manusia adalah bersifat biokompatibel, yakni tidak menimbulkan reaksi penolakan dari sistem kekebalan tubuh manusia karena dianggap sebagai benda asing^{2,3}. Bahan biokeramik yang sering digunakan dalam aplikasi biomedis sebagai bahan bone graft adalah hidroksiapatit sintetis $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$.³ Karena kesamaan komposisi dan fase mineral pada tulang, memiliki biokompatibilitas yang sangat baik, kemampuan membantu fungsi sel dan osteokonduktivitasnya digunakanlah HAp sebagai salah satu bahan alternatif material bone graft⁴.

Hidroksiapatit merupakan material biokeramik dari ikatan kimia yang kuat, bioaktif dengan bioafinitas tinggi^{5,6}. Kalsium fosfat merupakan penyusun utama hidroksiapatit yang juga terkandung pada tulang. hidroksiapatit sebagai biomaterial dapat disintesis dari berbagai sumber diantaranya batu kapur, kulit telur, cangkang kerang ataupun tulang. Pada penelitian ini sintesis Hidroksiapatit dari cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) dengan kandungan CaCO_3 sebagai sumber Ca sebanyak lebih dari 97-99%. Pemilihan cangkang kerang darah juga sebagai salah satu pemanfaatan limbah cangkang kerang^{7,8}.

Penggunaan HAp sebagai bahan implan tulang masih memiliki beberapa kelemahan yakni sifatnya mekaniknya yang rendah. Menurut Azzaouli dkk. Kondisi penting untuk material yang dirancang dapat disubsitusikan ke dalam tulang adalah kemampuannya untuk dapat berikatan dengan tulang hidup atau inangnya didalam tubuh. Oleh karena itu untuk dapat menyesuaikan sifat-sifatnya seperti biokompatibilitas, mekanik dan kelarutan untuk mengontrol komposisi, serta morfologinya dilakukan perubahan organik seperti penggunaan senyawa organik pada implan tulang, salah satu caranya yang dilakukan pada penelitian ini yaitu

sintesis komposit HAp dengan Polietilen Glikol⁹. Penggunaan Polietilen Glikol disebabkan PEG memiliki sifat mekanik yang baik seperti fleksibilitas dan renggangnya. Selain itu, PEG juga memiliki ketahanan terhadap korosi, dan memiliki stabilitas kimia dan termal yang baik. Namun PEG juga memiliki kekurangan yaitu memiliki konduktivitas termal yang rendah. Untuk itu, sintesis Komposit Hidroksiapatit Polietilen Glikol diharapkan mampu meningkatkan keunggulan dari PEG dan HAp sehingga terbentuk komposit dengan kemampuan sebagai material implan tulang yang baik dan dapat diaplikasikan didalam dunia medis.

Berdasarkan penelitian terdahulu didapatkan bahwa penggunaan Polietilen Glikol sebagai material komposit dengan Hidroksiapatit memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ukuran partikel, ukuran partikel HAp menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi PEG didalam komposit. Selain itu juga didapatkan bahwa adanya tingkat penyerapan yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan HAp saja. Penggunaan PEG sebagai Komposit dengan HAp juga dipengaruhi oleh suhu sintesis sebab sifat PEG yang mudah menguap dan saat dipanaskan akan cepat mengeras namun saat di suhu ruang akan kembali lunak. Pada penelitian sebelumnya, penggunaan PEG sebagai salah satu bahan komposit HAp digunakan dengan metode yang berbeda, seperti metode Hidrotermal, Solvotermal dan sebagainya. Namun dikarenakan sifat PEG yang tidak tahan panas, pada penelitian ini digunakan metode *In Situ* dengan suhu sintesis rendah, yakni 60°C dengan variasi konsentrasi pada HAp serta menggunakan sumber biomaterial berbeda sebagai sumber HAp yakni cangkang kerang darah (*Anadara granosa*)^{10,17}.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi terhadap pembentukan komposit hidroksiapatit-polietilen glikol?
2. Apakah penggunaan polietilen glikol mempengaruhi terhadap sifat komposit?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mempelajari pengaruh konsentrasi terhadap pembentukan komposit.
2. Mempelajari pengaruh penggunaan polietilen terhadap sifat komposit.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Pemanfaatan limbah cangkang kerang darah (*Andara Granosa*) sebagai bahan dasar pembentukan komposit hidroksiapatit polietilen glikol.
2. Pembentukan komposit hidroksiapatit polietilen glikol yang berperan dalam bidang medis.

