

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia rentan terhadap berbagai jenis penyakit dan kecelakaan yang tidak disengaja. Beberapa diantaranya menyebabkan cedera pada tulang dan gigi¹. Kerusakan yang terjadi pada tulang dapat menyebabkan terganggunya metabolisme dan fungsi tubuh sehingga tubuh akan lemah². Oleh karena itu, diperlukan tindakan pada jaringan tubuh yang rusak dengan cara mengganti, memperbaiki ataupun meregenerasi jaringan tubuh. Salah satu solusinya dengan menggunakan biomaterial^{3,4}.

Suatu biomaterial yang dapat berkontak dengan sistem biologis tubuh haruslah bersifat biokompatibel⁵. Biomaterial yang bersifat biokompatibel biasanya identik dengan kalsium ortofosfat. Hal ini dikarenakan kalsium ortofosfat memiliki kesamaan kimia dari segi komponen mineral dengan jaringan anorganik tulang dan gigi mamalia⁶. Dalam aplikasinya sebagai biomaterial, kalsium ortofosfat diproduksi dalam berbagai bentuk fisik, seperti bubuk, partikel, granul, dan *scaffold*⁷.

Scaffold atau perancah adalah arsitektur berpori dalam bentuk tiga dimensi yang terbentuk dari bahan yang bersifat biokompatibel⁸. Diketahui bahwa tulang merupakan material berpori dengan ukuran berkisar antara 1-100 μm untuk tulang kortikal dan 200-400 μm untuk tulang trabekular. Alasan ini menjadikan biomaterial dalam bentuk *scaffold* dianggap cocok sebagai templat regenerasi tulang⁹. Bentuk *scaffold* didesain untuk dapat memfasilitasi difusi nutrisi dan oksigen antarsel serta dapat berikatan dengan jaringan tubuh¹⁰.

Untuk menghasilkan struktur berpori pada *scaffold*, diperlukan penambahan komponen pembentuk pori atau disebut juga porogen. Salah satu contoh porogen yang dapat digunakan adalah polimer⁸. Dengan adanya penambahan polimer, diharapkan dapat menghasilkan perancah atau *scaffold* yang ideal bagi regenerasi tulang. Polimer diketahui memiliki sifat biodegradabel dan menunjang kekuatan mekanis¹¹.

Kalsium ortofosfat *scaffold* dapat dibuat dari bahan alam. Bahan-bahan alam yang ada di Indonesia sangatlah melimpah diantaranya bahan tambang, bahan mineral dan logam. Batu kapur (*limestone*) merupakan salah satu bahan galian industri non logam yang sangat besar jumlahnya dan tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia. Sebagian besar potensi batu kapur berada di Provinsi Sumatera Barat dengan jumlah cadangan sebesar 68,1 milyar ton¹². Hal tersebut menjadikan Sumatera Barat sebagai wilayah yang sangat potensial dalam memproduksi batu

kapur.

Selain kaya akan bahan tambang, Indonesia juga kaya akan hasil hutan. Salah satu jenis pohon yang mendominasi di Indonesia adalah *Pinus merkusii* dengan daerah penyebarannya antara lain Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, dan seluruh Jawa¹³. Pohon pinus menghasilkan produk hutan nonkayu yaitu getah pinus yang dapat diperoleh melalui pelukaan atau penyadapan dari pohon pinus. Produksi getah pinus sampai dengan tahun 2012, dilaporkan berkisar 900.000 ton/tahun (10% total produksi di dunia)¹⁴. Getah pinus dapat dipisah menjadi dua komponen berupa gondorukem dan terpentin¹⁵. Gondorukem bersifat elastis dan mempunyai daya lekat terhadap material lain¹⁶, sedangkan minyak terpentin mempunyai kegunaan sebagai bahan baku farmasi, parfum, pelarut, resin, dan polimer¹⁷.

Metode dalam pembuatan kalsium ortofosfat dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya metode presipitasi¹⁸, sol-gel¹⁹, dan hidrotermal²⁰. Metode presipitasi merupakan metode yang paling umum digunakan karena sederhana dan tidak mencemari lingkungan²¹.

Berdasarkan keterangan diatas, maka dilakukan penelitian mengenai sintesis kalsium ortofosfat *scaffold* dari bahan alam Sumatera Barat yaitu batu kapur dan getah pinus dengan metode presipitasi. Hal ini didasarkan pada keberadaan batu kapur dan getah pinus yang melimpah terutama di wilayah Sumatera Barat namun belum dimaksimalkan pemanfaatannya. Selain itu, hingga kini belum terdapat penelitian yang menggunakan getah pinus sebagai polimer dalam sintesis kalsium ortofosfat *scaffold*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana sintesis kalsium ortofosfat *scaffold* dari bahan alam Sumatera Barat dengan metode yang sederhana?
- b. Bagaimana karakteristik kalsium ortofosfat *scaffold* yang dihasilkan dari komposisi kalsium ortofosfat dan getah pinus dengan parameter berupa ukuran kristal, kristalinitas, dan morfologi partikel?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Melakukan sintesis kalsium ortofosfat *scaffold* dari bahan alam Sumatera Barat dengan metode yang sederhana.

- b. Menentukan karakteristik kalsium ortofosfat *scaffold* yang dihasilkan dari komposisi kalsium ortofosfat dan getah pinus dengan parameter berupa ukuran kristal, kristalinitas, dan morfologi partikel.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai alternatif pembuatan kalsium ortofosfat *scaffold* yang efisien dan ramah lingkungan yang berguna dalam dunia kedokteran terutama tulang dan gigi sehingga kalsium ortofosfat *scaffold* dapat diproduksi di dalam negeri dan tidak bergantung terhadap impor.

