

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan kasus kerusakan tulang di tengah masyarakat disebabkan oleh berbagai faktor. Berdasarkan laporan global tentang keselamatan berlalu lintas dari *World Health Organization* (WHO), setiap tahun terjadi kecelakaan akibat kecelakaan sebanyak 1,25 jiwa (WHO,2015). Selain itu, menurut data International Osteoporosis Foundation, osteoporosis menyebabkan 8,9 juta kasus patah tulang setiap tahun [1]. Faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan tulang meliputi penyakit atau degenerasi tulang, seperti osteoporosis, kanker tulang, atau cacat tulang lainnya. Jika kerusakan jaringan tulang tidak diperbaiki, korban dapat mengalami cacat permanen [2]. Tingkat kecelakaan yang semakin meningkat dan prevalensi osteoporosis mengakibatkan permintaan akan implan tulang semakin tinggi. Penggunaan bahan implan di seluruh dunia terus meningkat setiap tahunnya[3].

Menurut Szcześ dkk [4].semakin bertambahnya kebutuhan implan, biokomposit bisa digunakan sebagai implan, jaringan, organ transplantasi dan sistem pengiriman obat. Biomaterial berfungsi untuk memperbaiki, mengganti bagian jaringan yang rusak dengan berintegrasi dengan bagian yang bermasalah dari tubuh untuk meningkatkan harapan hidup. Adapun bahan biomaterial digunakan adalah logam, keramik, polimer, komposit dan resin [5]. Biomaterial dapat diperoleh dari berbagai sumber, baik dari bahan organik maupun yang non organik. Salah satu Biomaterial yang digunakan untuk implan tulang adalah hidroksiapatit [6]. Biomaterial berupa biokeramik dengan biokompatibilitas yang sangat baik, serta sebagai bahan bioaktif dengan rasio kalsium dan fosfor yang menyerupai tulang alami, menjadikannya kandidat ideal untuk implan tulang. [7][8].

Hidroksiapatit (HA) dengan rumus kimia $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ merupakan material biokeramik secara termodinamika stabil dalam bentuk kristal dalam cairan tubuh dan memiliki komposisi yang mirip dengan mineral tulang [9]. Hidroksiapatit

telah secara luas dipergunakan untuk memperbaiki, mengisi, menambahkan dan merekonstruksi ulang jaringan tulang dan gigi yang telah rusak dan juga didalam jaringan lunak [10]. Hidroksiapatit dapat diperoleh dari batu kapur, cangkang telur, dan tulang hewan. Dari berbagai jenis tulang hewan yang mirip dengan tulang manusia, salah satunya adalah tulang sapi. Komposisi tulang sapi terdiri dari 93% hidroksiapatit dan 7% β -tricalcium phosphate. [11]. Untuk memperoleh hidroksiapatit dari tulang sapi ini dapat diperoleh dengan berbagai teknik. Menurut penelitian sebelumnya [12]. metode yang digunakan baik secara kimia, mekanik maupun dengan jumlah komposisi bahan.

Produk hidroksiapatit dari tulang sapi merupakan produk yang memiliki peluang usaha yang sangat prospektif. Produk dikembangkan seiring dengan semakin berkembangnya gaya hidup kembali ke alam (*back to nature*). Kecenderungan untuk menggunakan bahan alami sebagai material pengganti tulang tidak hanya terjadi di Indonesia, tetapi juga di banyak negara lain. Material alami diyakini memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan material buatan modern. Oleh karena itu, kebutuhan dunia akan penggantian tulang secara alami sangat tinggi [12].

Pada penelitian Kalfas [13] dan Ooi [14]. telah dilakukan analisis mekanik dan fisik implan tulang yang dibuat dari hidroksiapatit tulang sapi yang dicampur dengan pengikat resin. Namun, kekuatan dan ketangguhan komposit yang dihasilkan lebih rendah dari tulang asli, dan dengan rentang nilai kekuatan yang terlalu lebar. Salah satu faktor penyebabnya adalah ukuran butir HA yang masih kasar (1- 63 μm) dan distribusi resin pengikat yang tidak/kurang seragam [5][6]. Selain itu, belum ada penambahan partikel penguat yang berfungsi untuk meningkatkan kekuatan dan ketangguhan bahan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian terhadap pengaruh ukuran HA dan penambahan partikel penguat [15].

Dalam penelitian ini dilakukan pengaruh komposisi penambahan partikel penguat dari silika. Melalui penelitian ini akan diketahui komposisi optimal yang

menghasilkan biokomposit dengan kekuatan dan ketangguhan mendekati tulang asli. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu acuan untuk pengembangan produk implan berbasis bahan lokal.

Potensi pengembangan biokomposit ini sangat besar mengingat ketersediaan bahan baku dan kebutuhan bahan implan yang terus meningkat. Saat ini 94% kebutuhan implan masih diimpor, sementara kebutuhan implan di Indonesia bisa berbeda dari sisi ukuran, bentuk dibandingkan dengan produk impor. Biomaterial berbasis HA ini lebih cocok sebagai bahan implan karena HA bersifat bioaktif dan mempunyai kemampuan osseointegrasi yang baik dengan jaringan hidup. Selain itu penggunaan bahan ini akan mengurangi efek peradangan (inflamasi) dan percepatan penyembuhan, sehingga pasien dapat cepat pulih dan bisa beraktifitas lagi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, yang menjadi masalah utama yaitu Bagaimana membuat hidroksiapatit tulang sapi dan silika yang memiliki sifat mekanik dan karakteristik fisik yang mendekati komposisi dan kadar tulang manusia

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh jumlah butir Hidroksiapatit dan komposisi yang optimal penambahan partikel penguat dari silika ini terhadap sifat mekanik dan sifat fisik produk.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu acuan untuk pengembangan produk implan tulang dari tulang sapi dan silika karena banyaknya Potensi pengembangan biokomposit ini sangat besar mengingat ketersediaan bahan baku dan kebutuhan bahan implan yang terus meningkat. Saat ini 94% kebutuhan implan masih diimpor, sementara kebutuhan implan di Indonesia bisa berbeda baik dari sisi ukuran, bentuk dibandingkan dengan produk impor.

1.5 Batasan Masalah

Ukuran butur HA yang masih kasar dan penambahan partiket penguat untuk menambah kekuatan HA dari tulang sapi dengan Serbuk silika

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembaca dengan memahami tulisan ini, maka dilakukan pembagian bab berdasarkan isinya. tulisan ini di susun dalam lima Bab yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dalam melakukan penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan untuk mencapai tujuan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori dasar atau landasan – landasan teori yang didapat dari literature untuk mendukung pengujian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang metode pengujian, peralatan dan perlengkapan yang digunakan serta prosedur kerja dari pengujian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang analisa hasil pengujian dan pembahasan hasil pengujian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan mengenai pengujian maupun penelitian yang telah dilakukan beserta saran – saran yang bisa dijadikan perbaikan untuk pengujian maupun penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

