

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*International Osteoporosis Foundation* (IOF) menyebutkan bahwa di seluruh dunia, satu dari tiga wanita dan satu dari delapan pria yang berusia diatas 50 tahun memiliki risiko mengalami patah tulang akibat osteoporosis [1]. Salah satu penanganan yang dapat dilakukan terhadap penderita patah tulang adalah melakukan implantasi dengan biomaterial. Ada beberapa macam biomaterial yang bisa digunakan sebagai material implan diantaranya stainless steel, paduan cobalt dan paduan titanium [2]. Titanium murni memiliki sifat mekanis seperti tahan terhadap korosi, modulus elastisitas yang rendah dan kekuatan yang tinggi sehingga mirip dengan sifat mekanis tulang.

Salah satu contoh paduan titanium adalah Ti-6Al-4V ELI, sebuah titanium paduan yang memiliki sifat biokompabilitas dan biomekanis yang bagus untuk material implan. Namun, belum bersifat bioaktif sehingga belum bisa mempengaruhi kemampuan jaringan tulang untuk regenerasi jaringan di sekitar permukaan implant [3]. Dalam aplikasi penggunaannya, permukaan material implan yang tidak bersifat bioaktif cenderung membentuk lapisan fibrosa pada bagian intefasial implan dan jaringan tulang sehingga menyebabkan kegagalan implantasi. Kegagalan implantasi seperti terjadinya korosi. Hal ini disebabkan karena cairan tubuh membuat material implan melepas elektron kelingkuangan dan terjadilah transfer elektron. Selain itu titanium juga tidak bersifat osteokonduktif menyebabkan tidak mempunya jaringan tulang untuk menstimulasi pertumbuhan untuk memperbaiki kerusakan. Sehingga perlu dilakukan pelapisan permukaan titanium dengan material yang bersifat bioaktif dan mencegah terjadinya korosi pada material implan [4].

Solusi yang ditawarkan bisa dengan melapisi material implan dengan senyawa Hidroksiapatit (HA:  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) yang lebih bioaktif. HA yang mampu memacu pertumbuhan tulang serta dapat berikatan baik dengan jaringan tulang, karena HA memiliki sifat biokompatibel dan osteokonduktif. Sifat biokompatibel sangat penting dimiliki implan agar tidak dianggap benda asing oleh jaringan tubuh [5]. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa HA dapat digunakan

sebagai material pelapisan pada aplikasi biomedis. Akan tetapi, pelapisan yang dilakukan satu kali mengakibatkan HA menjadi larut bersama cairan yang ada pada tubuh pada jangka panjang [6]. Kondisi tersebut dapat menurunkan sifat mekanis material dan mengganggu pertumbuhan tulang kembali. Oleh karena itu, modifikasi lapisan hidroksiapatit secara bertingkat (*hydroxyapatite multilayers*) sebagai solusi permasalahan tersebut. Terdapat berbagai macam metode yang bisa digunakan untuk pelapisan hidroksiapatit, diantaranya proses termal *spraying*, metode *dip coating* dan metode deposisi elektroforesis (EPD) [7].

Metode EPD memiliki beberapa kelebihan; biaya yang murah, sederhana, pelapisan yang tipis dan merata, serta bisa diatur ketebalan pelapisan. Ketebalan lapisan akan mempengaruhi daya tahan korosi dan *shear strength* dari HA pada permukaan implan. Mengingat keuntungan yang diperoleh dengan metoda EPD, maka metode ini dipilih untuk pelapisan HA pada penelitian ini [8]. Menurut hasil penelitian Lu Xia dkk. (2012) yang melakukan pengujian menggunakan Ti6Al4V ELI tanpa lapisan tambahan terhadap kelinci dengan waktu pengimplanan 2 minggu, 4 minggu, 12 minggu menyatakan bahwa semakin lama waktu pengimplanan maka semakin banyak TiO<sub>2</sub> yang terbentuk dipermukaan, hal ini disebabkan karena lingkungan biologis mengikis permukaan material implan yang bisa memicu terjadinya korosi [9]. Pada penelitian ini bertujuan mengamati pengaruh waktu pengimplanan dan pelapisan HA secara bertingkat (*multilayers*) terhadap karakteristik permukaan titanium (Ti6Al4V) ELI pasca implantasi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh waktu pengimplanan dan pelapisan HA secara bertingkat (*multilayers*) terhadap karakteristik permukaan titanium (Ti6Al4V) ELI pasca implantasi.

## 1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh waktu pengimplanan dan pelapisan HA secara bertingkat (*multilayers*) terhadap karakteristik permukaan titanium (Ti6Al4V) ELI pasca implantasi.

## 1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan umur pakai material implan yang aman bagi tubuh

2. Mengurangi resiko kegagalan implan

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian adalah:

1. Implan titanium (Ti6Al4V) ELI berbentuk sekrup yang diperoleh dari penelitian sebelumnya
2. Pengaruh pelapisan hidroksiapatit *multilayers* pada Titanium (Ti6Al4V) ELI yang ditanamkan dalam jaringan hidup tikus
3. Mengamati karakteristik permukaan implan Titanium (Ti6Al4V)
4. Tidak menghitung laju korosi

### 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan proposal tugas akhir ini, penulis membaginya menjadi 5 bab. Adapun sistematika penulisan adalah sebagai berikut:

Bab I merupakan Pendahuluan, menjelaskan tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan. Selanjutnya Bab II tentang Tinjauan Pustaka berisikan dasar-dasar teori dari penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai dasar pemikiran untuk membahas dan menjelaskan mengenai “pengaruh waktu pengimplanan dan pelapisan HA secara bertingkat (*multilayers*) terhadap karakteristik permukaan titanium (Ti6Al4V) ELI pasca implantasi”. Bab III menjelaskan tentang Metodologi Penelitian, dimana pada bab ini berisi Gambar alat, peralatan pengujian, alat ukur pengujian, prosedur pengujian dan hipotesis. Bab IV Hasil dan Pembahasan, menjelaskan tentang hasil yang di dapat beserta analisisnya. Bab V Penutup, berisi tentang kesimpulan dari yang didapat selama penyelesaian tugas akhir ini, serta saran untuk penelitian selanjutnya.