

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dengan perkembangan zaman yang sangat pesat dengan aktivitas yang tinggi, dengan kegiatan yang padat menjadikan penggunaan kendaraan sangat diperlukan untuk mempersingkat waktu. Keteledoran dalam berkendara juga disebabkan oleh jam kerja yang padat yang menyebabkan konsentrasi saat berkendara menjadi turun. Hal-hal tersebut berujung pada kecelakaan dan akibat yang paling umum ditemukan yaitu patah tulang atau fraktur. Menurut DEPKES RI tahun 2013, terdapat 5.8% kejadian fraktur di Indonesia. Dimana penyebab terbesar adalah kecelakaan mobil, motor dan kendaraan rekreasi sebesar 62.6% dan jatuh 37.3%. Bagian ekstremitas atas (alat gerak atas) sebesar 34.8% dan ekstremitas bawah (alat gerak bawah) sebesar 65.2% [1].

Penanganan medis untuk kasus patah tulang biasanya dengan tindakan operasi bedah untuk pemasangan komponen implan tulang. Biasanya untuk material implan yang digunakan yaitu logam. Untuk dijadikan material implan ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi sehingga layak dijadikan material implan, salah satunya *corrosion resistance* [2]. Ada beberapa material yang dikategorikan sebagai material kebal korosi seperti baja tahan karat, paduan *chromium-cobalt*, dan titanium paduan. Material ini membentuk lapisan oksida pada permukaan yang cenderung menghambat korosi, namun lapisan ini hanya terbentuk jika material berada pada kondisi fisiologi normal. Faktor-faktor seperti lingkungan implan lokal, interaksi mekanis, arus listrik terapan dan bagaimana logam paduan diproses selama pembuatan dapat mempengaruhi kerentanan logam terhadap korosi [3].

Dalam tubuh terdapat unsur-unsur yang berguna bagi tubuh dengan skala kecil, jika melebihi jumlah yang telah ditentukan dapat menyebabkan efek negatif pada tubuh. Dengan adanya korosi material dapat meningkatkan jumlah unsur-unsur dalam tubuh, bahkan ada beberapa unsur non-esensial pada material implan dapat terkorosi ke dalam tubuh. Beberapa unsur esensial yang menimbulkan efek negatif jika jumlahnya berlebihan yaitu, iron (Fe) dapat menyebabkan

gastrointestinal (pendarahan dalam saluran pencernaan) dan vanadium (V) dapat menyebabkan gastrointestinal dan tremor (gerakan gemetar pada tubuh tanpa unsur kesengajaan). Dan unsur non-esensial yang menimbulkan efek negatif seperti titanium (Ti) dapat menyebabkan *yellow nail syndrome* dan aluminium (Al) dapat menyebabkan anemia serta osteomalasia (kelainan pada tulang yang menyebabkan tulang menjadi lunak) [3].

Ada beberapa pilihan material yang bisa digunakan, dan masih umum digunakan yaitu Stainless Steel. Pada Saat sekarang banyak material pengganti seperti Ti-6Al-4V ELI. Dimana Ti-6Al-4V ELI memiliki massa jenis lebih kecil dengan sifat mekanik yang lebih baik. Tetapi kekurangannya adalah Ti-6Al-4V ELI kurang bersifat bioaktif untuk menginduksi pengendapan *Calcium Phosphate* (CaP) sehingga dapat mengurangi osseointegrasi tulang dengan bahan implan [4]. Untuk mengatasi permasalahan ini maka diperlukan Hidroksiapatit ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ). Hidroksiapatit (HA) ada yang berasal dari tulang sapi dan ada yang sintetik yang mana telah secara luas dipergunakan untuk mencangkok, memperbaiki, mengisi atau penggantian tulang, dan dalam pemulihan jaringan gigi karena biokompabilitas (kemampuan untuk menyesuaikan dengan lingkungan dalam kondisi spesifik) yang sangat baik, bioktivitas (kemampuan material untuk membentuk jaringan untuk struktural tulang) dan *osteoconductivity* (pembentukan apatit tulang pada permukaan antara biomaterial dengan kalsium fosfat) [5].

Didasarkan latar belakang ini maka dilakukan penelitian pengaruh pelapisan hidroksiapatit pada Ti-6Al-4V ELI terhadap bioaktivitas dan laju korosi. Sehingga dapat diketahui bagaimana perbandingan laju korosi dan bioaktivitas antara material yang dilapisi dan tidak dilapisi. Pengujian ini dilakukan dengan simulasi *in vitro*, menguji sampel dalam *simulated body fluid* (SBF).

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh pelapisan hidroksiapatit terhadap bioaktivitas dan laju korosi Ti-6Al-4V ELI dalam *Simulated Body Fluid* (SBF).

### 1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagaimana pengaruh pelapisan hidroksiapatit terhadap laju korosi dan bioaktivitas material Ti-6Al-4V ELI, sehingga dapat menghasilkan material yang memenuhi persyaratan untuk dijadikan material implan.

### 1.4 Rumusan Masalah

Belum teridentifikasinya pengaruh pelapisan hidroksiapatit pada Ti-6Al-4V ELI terhadap bioaktivitas dan laju korosinya.

### 1.5 Batasan Masalah

- Ketebalan hidroksiapatit ditentukan oleh tegangan dan waktu metode *electrophoretic deposition* (EPD) pada penelitian yang telah ada
- Pengujian *in vitro*
- Menggunakan *Simulated Body Fluid* Kokubo.

