

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang ini banyak masyarakat menggunakan kendaraan untuk beraktivitas, hal itu bertujuan untuk mempersingkat waktu dalam melakukan aktivitas. Aktifitas yang padat menyebabkan konsentrasi pada saat berkendara menurun sehingga masyarakat menjadi kurang fokus dan keteledoran dalam berkendara. Hal tersebut yang akan menyebabkan kecelakaan pada saat berkendara, akibat dari itu banyak ditemukan patah tulang atau *fraktur*. Menurut data Kementerian Perhubungan (Kemenhub) melaporkan, jumlah kecelakaan lalu lintas darat di Indonesia mencapai 103.645 kasus pada 2021. Jumlah tersebut naik 3,62% ketimbang tahun sebelumnya yang sebanyak 100.028 kasus [1]. Dengan naiknya angka kecelakaan maka akan menyebabkan tingginya angka patah tulang. Patah tulang dapat disembuhkan dengan cara pemasangan implan pada bagian tulang yang patah. Pada umumnya implan yang sering digunakan adalah material yang berasal dari biomaterial [2].

Biomaterial merupakan suatu bahan murni atau paduan dan campuran yang berasal dari alam atau sintetis yang akan berkontak langsung dengan tubuh manusia dan berfungsi untuk memperbaiki, mengganti, mendukung dan mengembalikan fungsi organ dari bagian tubuh manusia [3]. Biomaterial dapat dijelaskan sebagai ilmu kimia-fisik yang mempelajari interaksi dengan lingkungan biologi. Biomaterial harus memiliki sifat biokompatibilitas. Biokompatibilitas dapat artikan sebagai parameter kemampuan material untuk bisa digunakan sebagai implan pada tubuh makhluk hidup, sehingga daerah implan tersebut dapat memberikan respon tertentu dan spesifik, yang sesuai dengan tujuan implantasinya [4]. Sifat biokompatibilitas sangat penting dimiliki oleh material agar tidak dianggap benda asing oleh jaringan tubuh.

Pengaplikasian implan dalam bidang orthopedi berguna pada saat penyambungan tulang yang patah. Untuk penyambungan tulang dengan patah yang sederhana biasanya menggunakan plat sebagai penghubung dan baut sebagai pengikat, tetapi pada tulang dengan patah sangat rumit biasanya menggunakan

kawat yang halus sebagai pengikatnya. Kawat yang biasanya digunakan untuk material implan ini ialah kawat jenis titanium, adapun keunggulan titanium dibandingkan logam lain, antara lain memiliki kekuatan tinggi, berat yang ringan (hanya 60 persen dari stainless steel). Titanium yang digunakan adalah titanium berjenis Ti-6Al-4V ELI. Titanium paduan Ti-6Al-4V ELI merupakan material yang lebih baik diantara material logam lainnya yang dapat digunakan sebagai material implan karena memiliki sifat biokompabilitas dan biomekanis [5]. Ti-6Al-4V ELI memiliki kekuatan tarik (*ultimate tensile strength*) dan kekuatan luluh (*yield strength*) yang tinggi dari titanium lainnya [6]. Ti-6Al-4V *Extra Low Interstitial* (ELI) mempunyai kandungan Aluminium 6% dan Vanadium 4%. Dibandingkan dengan Ti-6Al-4V konvensional, kelas ELI ini memiliki kadar pengotor yang lebih rendah, terutama unsur pengotor besi maksimum 0,25% dan oksigen maksimum 0,13% [7].

Kawat yang digunakan untuk material implan ini memiliki ukuran yang halus, agar pada saat dimasukkan kedalam bagian tubuh manusia kawat tersebut tidak mengganggu jaringan lain yang ada pada tubuh manusia. Oleh karena itu untuk membentuk kawat yang halus itu perlu dilakukan perubahan struktur penampang dengan cara melakukan proses deformasi. Salah satu proses deformasi pada kawat tersebut yang bisa dilakukan ialah proses penarikan kawat (*wire drawing*). Proses penarikan kawat ini dapat merubah sifat mekanik yang ada, selain itu pada proses penarikan kawat ini dilakukan dapat menghasilkan tegangan sisa pada permukaan. Semakin besar penarikan yang diberikan kepada kawat maka semakin besar tegangan sisa yang timbul pada material sehingga dapat mempercepat terjadinya Stress Corrosion Crack (SCC) [8]. Korosi yang terjadi pada material implan ini menjadi perhatian khusus karena berkontak langsung dengan cairan dalam tubuh manusia. Pelepasan ion dalam batas wajar ke tubuh ini tidak akan menjadi racun tetapi apabila pelepasan ion pada material titanium Ti - 6Al - 4V ELI melebihi batasnya akan menyebabkan mengasarnya permukaan, melemahnya restorasi dan pelepasan unsur dari logam atau paduannya. Pelepasan unsur ini juga menyebabkan perubahan warna jaringan lunak sekitarnya dan juga reaksi alergi dari pasien-pasien yang rentan [9].

Oleh karena itu, hal ini perlu ditinjau untuk melihat pengaruh tingkat deformasi yang akan menimbulkan tegangan sisa terhadap laju korosi titanium Ti - 6AL – 4V ELI. Pengujian ini dilakukan didalam larutan Hank's yang mendekati komposisi zat yang ada pada tubuh manusia.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan yang ada pada latar belakang didapatkan rumusan masalah yaitu “Bagaimana pengaruh tingkat deformasi terhadap laju korosi Ti-6Al-4V ELI yang dilarutkan ke dalam cairan simulasi tubuh untuk aplikasi Ortopedi?”

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh dari tingkat deformasi Ti-6Al-4V-ELI terhadap ketahanan korosi titanium.
2. Mengukur ion logam Ti-6Al-4V ELI yang berpindah pada larutan Hank's.

## **1.4 Manfaat penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi bagaimana pengaruh dari tingkat deformasi terhadap laju korosi pada material Ti-6Al-4V-ELI, sehingga didapatkan umur pakai dari material tersebut untuk dijadikan material implan.

## **1.5 Batasan Masalah**

1. Pengujian korosi dilakukan di dalam larutan hank's, dimana larutan ini berfungsi sebagai pengganti fungsi larutan garam yang terdapat dalam tubuh manusia.
2. Korosi ditinjau dari material Ti-6Al-4V ELI yang berbentuk kawat yang direduksi pada 0%, 15,97%, 17,35% dan 19%.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menjelaskan tentang teori dan ilmu-ilmu yang telah ada untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan.

### **3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Menjelaskan tentang alat, bahan, dan prosedur yang dilakukan untuk penelitian terhadap masalah yang dibahas.

### **4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Menjelaskan mengenai hasil yang didapatkan setelah dilakukan pengujian dan analisa serta pembahasan terhadap hasil pengujian.

### **5. BAB V PENUTUP**

Bagian ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang terhadap pengujian yang dilakukan.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

