

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Organisasi Perburuhan Internasional (ILO) melaporkan bahwa 2,78 juta pekerja meninggal setiap tahun karena kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Sekitar 2,4 juta (86,3%) dari kematian ini dikarenakan penyakit akibat kerja, sementara lebih dari 380.000 (13,7%) dikarenakan kecelakaan kerja [1]. Kecelakaan kerja yang terjadi dapat menyebabkan berbagai macam kerusakan organ termasuk di antaranya patah tulang. Selain kecelakaan kerja, salah satu penyumbang kejadian patah tulang terbanyak adalah kecelakaan lalu lintas, seperti kecelakaan sepeda motor, mobil dan kecelakaan pejalan kaki. Data *Global Status Report On Road Safety* menunjukkan peristiwa kecelakaan di Indonesia berkembang hingga mencapai 80% [1].

Berdasarkan penelitian Syaban dkk, kecelakaan lalu lintas merupakan faktor tertinggi penyebab patah tulang, yaitu 60,9% [2]. Data hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007 dengan Riskesdas 2013 menunjukkan kecenderungan peningkatan cedera akibat kecelakaan lalu lintas yang mengalami kenaikan cukup tinggi, yaitu 25,9% menjadi 47,7%. Peristiwa cedera yang mengalami patah tulang meningkat dari 4,5% menjadi 5,8% [2].

Salah satu upaya penanganan patah tulang adalah pemasangan material implan pada bagian tulang yang patah, dengan tujuan untuk mengembalikan posisi tulang ke kondisi anatomi semula dan mempertahankan posisi tersebut hingga proses penyembuhan terjadi. Penanganan patah tulang menggunakan implan dianggap cukup efektif dalam mempercepat pertumbuhan jaringan tulang yang baru [3].

Material implan pada umumnya terbuat dari material logam seperti *stainless steel*, paduan Co-Cr, dan titanium beserta paduannya [4]. Titanium murni maupun paduannya memiliki sifat biokompatibilitas dan biomekanis yang lebih baik dari logam lain dan secara biologi bersifat *inert* [5]. Titanium murni memiliki sifat mekanis yang sesuai dengan tulang yaitu kuat, ringan, dan memiliki modulus elastisitas rendah. Meskipun begitu, sebagai bahan implan paduan titanium

memiliki performa yang lebih baik dibanding titanium murni. Akan tetapi masih ada kegagalan implan yang terjadi.

Kegagalan implan terjadi karena adanya degradasi material dari hasil proses pemesinan maupun korosi. Terdapat berbagai macam kegagalan implan, di antaranya adalah inflamasi kronik, *allergic reaction*, dan hipersensitif [6]. Salah satu cara untuk menghindari kegagalan implan, maka dikembangkanlah suatu material implan titanium paduan yaitu Ti-29Nb-13Ta-4,6Zr (TNTZ). TNTZ yang digunakan merupakan titanium type β dan bersifat non toxic, tahan korosi dan memiliki nilai modulus elastisitas yang rendah [6][7].

Sebelumnya telah dilakukan pengujian korosi terhadap TNTZ dalam cairan air liur buatan (*artificial saliva afnor*) pada temperatur 37°C yang mana hasil penelitian menunjukkan bahwa TNTZ memiliki ketahanan korosi yang lebih baik dari pada titanium paduan lainnya dalam cairan air liur buatan [8]. Penelitian perilaku korosi dalam larutan Hank's yang dilakukan Khartega *et al* [9] baru sebatas membandingkan ketahanan korosi TNTZ lebih baik dari Cp-Ti dan Ti-15Mo, belum menentukan nilai laju korosi serta belum menemukan jenis korosi yang terjadi pada TNTZ.

Tubuh manusia adalah suatu lingkungan yang agresif untuk metal dan paduannya karena berupa larutan mengandung garam yang teroksidasi dengan kandungan garam sekitar 0,9% pada pH \sim 7,4 dan pada suhu sekitar 37°C [10]. Pada pengujian korosi kali ini, TNTZ akan dilarutkan dalam larutan yang paling mendekati komposisi tubuh manusia, yaitu larutan Hank's yang dimana larutan ini akan berfungsi sebagai pengganti fungsi larutan garam yang terdapat dalam tubuh manusia. Selain pengukuran laju korosi perlu juga dilakukan pengukuran ion-ion yang berpindah selama proses ionisasi karena ion yang masuk ke tubuh dapat menjadi racun dalam tubuh. Bila laju korosi diperoleh, baru diketahui apakah paduan TNTZ berpotensi untuk aplikasi biomedis atau tidak. Penelitian ini perlu dilakukan mengingat pengembangan biomaterial sekarang nanti bisa menjadi material pengganti implan di masa yang akan datang.

1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana perilaku korosi TNTZ dalam larutan Hank's?
2. Berapakah ion-ion logam yang pindah dari TNTZ ke dalam larutan Hank's dalam metoda *Immersion Test*?

1.3. Tujuan

1. Mengetahui ion logam yang pindah dari TNTZ ke larutan Hank's.
2. Mengetahui perilaku korosi TNTZ dalam larutan Hank's

1.4. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini ialah untuk memprediksi berapa lama umur pakai material implan TNTZ untuk ditanam dalam tubuh manusia hingga mengalami korosi.

1.5. Batasan Masalah

1. Material TNTZ dikorosi dalam larutan Hank's dengan metode *Immersion Test*
2. Pemeriksaan perilaku korosi ditinjau dari material dan cairan korosifnya.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini secara garis besar dibagi 6 (enam) bagian, yaitu:

1. **BAB I PENDAHULUAN**
Menjelaskan latar belakang permasalahan, tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan laporan.
2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**
Menjelaskan teori dasar yang menjadi acuan penulisan laporan dan penelitian.
3. **BAB III METODOLOGI**
Menjelaskan peralatan, bahan dan prosedur kerja yang dilakukan dalam penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan hasil pengujian beserta analisis dan pembahasan hasil pengujian.

5. BAB V PENUTUP

Menjelaskan kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian serta saran mengenai hasil pengujian, sebagai langkah untuk penyempurnaan penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

