

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada saat sekarang ini dengan perkembangan zaman yang sangat pesat dan tingkat aktivitas yang tinggi, banyak orang-orang yang mengabaikan kesehatan tubuhnya sendiri. Contohnya saja di Indonesia, banyak orang yang mengabaikan kesehatan tulang dengan kurangnya mengkonsumsi makanan yang harusnya dapat memberikan nutrisi pada tulang dan kurangnya berolahraga sehingga menurunkan kesehatan tulang. Akibatnya banyak orang di Indonesia yang menderita osteoporosis, yang kemudian berujung dengan patah pada tulang. Berdasarkan data dari *Health Technology Assessment*, angka kejadian patah tulang pada penderita osteoporosis di Indonesia pada tahun 2000 sebanyak 227.850 kasus, dan diprediksi angka kejadian patah tulang pada osteoporosis tersebut terus meningkat hingga pada tahun 2020 menjadi 426.300 kasus [1].

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya patah tulang diantaranya adalah beban yang tiba-tiba atau berlebih seperti penekukan, pemuntiran dan penarikan akibat kecelakaan lalu lintas, kecelakaan olah raga, kecelakaan kerja, kecelakaan rumah tangga dan bencana alam. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 melaporkan urutan tertinggi proporsi cedera patah tulang di Indonesia adalah kecelakaan lalu lintas (8,5%), jatuh (3,9%) dan terluka benda tajam dan tumpul (1,7%) [2].

Salah satu upaya yang dilakukan untuk penyembuhan patah tulang adalah dengan cara memasang material implan pada bagian tulang yang patah untuk mengembalikan posisi tulang (reposisi) ke kondisi anatomisnya dan mempertahankan posisi tersebut (immobilisasi) hingga proses penulangan terjadi. Implan yang umum digunakan saat ini adalah biomaterial berbasis logam [3]. Syarat yang paling dasar pada logam implan adalah sifat biokompatibilitas yang baik, agar keberadaannya di dalam tubuh tidak dianggap sebagai benda asing. Penggunaan logam biokompatibilitas rendah dapat menyebabkan korosi oleh cairan tubuh sehingga dapat menimbulkan reaksi peradangan (inflamasi) di sekitar jaringan yang diimplankan [4].

Selama ini, orang-orang cenderung memilih biomaterial berbasis logam dari baja tahan karat (*stainless steel*). Material ini memiliki kekuatan, keuletan dan tahan korosi yang baik. Namun seiring perkembangan zaman, muncullah material titanium untuk aplikasi implan yang memiliki sifat tahan korosi dan sifat mekanik jauh lebih baik dibanding *stainless steel*. Keunggulan titanium dibandingkan logam lain, antara lain kekuatan tinggi, ringan (hanya 60% dari berat *stainless steel*) [5]. Selain itu, titanium juga memiliki sifat biokompatibilitas yang lebih baik dibanding logam lainnya. Kemampuan titanium untuk berinteraksi dengan sel atau jaringan hidup sangat baik, tanpa menimbulkan reaksi toksik [6].

Titanium yang digunakan sangat beragam jenisnya diantaranya yaitu CP-Ti (*Commercial Pure Titanium*), Ti-6Al4V ELI (*Extra Low Interstitial*), TNTZ, Ti-12Cr, Ti-6Al dan lain-lain. CP-Ti merupakan titanium yang paling umum digunakan dimana mempunyai daya tahan korosi yang baik untuk berbagai lapisan tipis oksida & tingkatan pH dan biayanya relatif murah dibandingkan dengan titanium lainnya, sehingga CP-Ti dapat dijadikan salah satu material implan pilihan untuk masa sekarang ini [7].

Dengan kondisi cairan tubuh manusia yang memiliki pH yang selalu berubah dan tidak adanya kestabilan dari pH akan membuat logam yang ditempelkan akan terionisasi atau melepaskan ion logam ke cairan tubuh [8]. Pada pengujian korosi kali ini, CP-Ti akan dilarutkan dalam larutan yang paling mendekati komposisi tubuh manusia, yaitu larutan Hanks yang dimana larutan ini akan berfungsi sebagai pengganti fungsi larutan garam yang terdapat dalam tubuh manusia [9].

Sebelumnya telah dilakukan pengujian korosi CP-Ti dalam larutan air liur buatan (*artificial saliva afnor*) pada temperatur 37°C dengan metode *immersion test* selama 3 minggu, yang diketahui laju korosi CP-Ti lebih tinggi dibandingkan titanium lainnya seiring bertambah waktu perendaman [10]. Ini dikarenakan CP-Ti memiliki kecenderungan hilangnya sifat tahan korosi dengan terlepasnya ion logam dari material tersebut ke dalam larutan yang pHnya selalu berubah dibandingkan titanium paduan [8].

Pelepasan ion logam dari material logam yang ditanamkan ke dalam tubuh manusia biasanya dipercepat oleh spesies kimia dalam tubuh. Pelepasan ini dapat

dihambat oleh oksida permukaan sebagai film pasif yang dimana pelarutan parsial dan represipitasi diulangi dalam larutan berair. Terganggunya film ini dapat menyebabkan mudahnya terjadi pelepasan ion logam dari material tersebut. Ion logam yang dilepaskan tidak selalu dikombinasikan dengan biomolekul sehingga timbul toksisitas karena ion aktif segera bergabung dengan molekul air atau anion di dekat ion untuk membentuk garam oksida, hidroksida, atau anorganik. Dengan demikian, hanya ada sedikit kemungkinan ion tersebut akan digabungkan dengan biomolekul sehingga menyebabkan sitotoksitas, alergi, dan pengaruh biologis lainnya [11].

Oleh karena itu, hal ini perlu dipertimbangkan mengingat pentingnya keamanan pemakaian dan biokompatibilitas dari CP-Ti sebagai biomaterial logam implan.

1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana laju korosi CP-Ti dalam larutan Hanks?
2. Berapakah ion-ion logam yang lepas dari CP-Ti ke dalam larutan Hanks?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui besar laju korosi CP-Ti dalam larutan Hanks.
2. Mengetahui banyaknya ion logam yang lepas dari CP-Ti ke larutan Hanks.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini ialah setelah mengetahui perilaku korosi CP-Ti di dalam larutan Hanks, maka dapat diprediksi berapa lama umur pakai dari material implan tersebut untuk ditanam dalam tubuh manusia hingga mengalami korosi.

1.5. Batasan Masalah

1. Pengujian laju korosi CP-Ti dalam larutan Hanks menggunakan metode *weight loss* pada temperatur 37°C.
2. Pemeriksaan perilaku korosi ditinjau pada material dan larutan korosifnya.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini secara garis besar dibagi 5 bagian, yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan dalam penulisan Tugas Akhir.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan dasar teori yang menjadi acuan dalam penelitian Tugas Akhir.

3. BAB III METODOLOGI

Menjelaskan secara rinci mengenai tatalaksana yang ditetapkan untuk mencapai tujuan penelitian Tugas Akhir.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan analisis dan pembahasan dari hasil pengujian penelitian Tugas Akhir.

5. BAB V PENUTUP

Menjelaskan kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian penelitian dan saran mengenai penelitian sebagai langkah dalam penyempurnaan penelitian Tugas Akhir.

