

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut data dari Badan Pusat Statistik Republik Indonesia sejak tahun 1997 sampai 2016 jumlah kecelakaan selalu mengalami kenaikan. Pada tahun 2016 jumlah kecelakaan mencapai puncaknya yaitu 106.644 kali dan mengalami sedikit penurunan tahun 2017 yaitu 103.228 kali [1]. Tingginya angka kecelakaan baik di darat maupun di laut menimbulkan korban disabilitas seperti cacat tubuh dan patah tulang. Hal ini menimbulkan peningkatan permintaan penggunaan biomaterial berbasis logam untuk pengobatan korban kecelakaan. Dalam pengobatan korban patah tulang, metode yang sering digunakan adalah pemasangan pen. Pen adalah salah satu jenis implan yang digunakan untuk menyambung bagian tulang yang patah [2].

Implan adalah perangkat medis yang berfungsi untuk menggantikan sebuah jaringan tulang yang rusak atau tidak berfungsi lagi akibat penyakit ataupun kecelakaan [3]. Pada saat ini biomaterial yang sering digunakan untuk material implan adalah paduan kobalt-kromium (Co-Cr), *stainless steel* dan titanium (Ti). Tetapi, material tersebut memiliki kelemahan contohnya Co-Cr memiliki kelemahan hasil korosinya mengandung sifat racun yang berbahaya bagi tubuh. Sedangkan *stainless steel* memiliki kelemahan yaitu hasil dari pelarutannya dapat memicu perkembangan bakteri dalam tubuh sehingga material ini tidak dianjurkan digunakan sebagai material implan dalam waktu yang lama. Untuk Ti bahan ini memiliki sifat mekanik yang jauh lebih tinggi dari tulang sehingga Ti juga dapat mengganggu pertumbuhan tulang jika ditanam terlalu lama [4].

Pada saat ini sedang dilakukan pengembangan dan penelitian untuk membuat implan dari bahan mudah larut. Hal ini bertujuan untuk menghindari operasi pengangkatan setelah tulang pulih dan menghindari biaya tambahan. Pada saat ini Magnesium (Mg) menjadi bahan *biodegradable* yang menjanjikan untuk dijadikan implan [5]. Mg merupakan unsur logam ke-delapan paling banyak

ditemukan di permukaan bumi dan pada tubuh manusia menempati mineral keempat paling banyak terutama dibagian tulang. Pada tubuh manusia Mg juga berperan sebagai ion yang membantu metabolisme dan sintesis DNA dan RNA [6]. Namun Mg memiliki kelemahan yaitu laju korosinya sangat tinggi. Akibat dari laju degradasi yang tinggi dari Mg, hal ini akan menghasilkan gas hidrogen jika ditanamkan didalam tubuh manusia. Gas hidrogen yang tinggi akan menjadi racun dan selanjutnya akan berbahaya untuk kesehatan. Laju korosi yang cepat pada Mg juga mengakibatkan Mg larut terlebih dahulu sebelum tulang yang patah pulih sepenuhnya. Untuk memperbaiki kelemahan dari Mg dilakukan melalui menambahkan unsur paduan [7].

Unsur tanah jarang menjadi perhatian oleh peneliti sebagai sebagai unsur yang akan dipadukan dengan Mg. Unsur tanah jarang yang sering dipadukan dengan Mg yaitu Gadolinium (Gd), Yttrium (Y), Dysprosium (Dy) dan Cerium (Ce) dimana masing-masing unsur ini dapat meningkatkan sifat mekanik dari Mg. Menurut penelitian Yurong Wu dan Wangyu Hu pepaduan Gd dengan Mg lebih baik, karena mampu memperkecil laju korosi dari Mg dari pada Dy dan Y. Paduan Mg-Gd tersebut memiliki sifat mekanik yang lebih baik dibandingkan Mg murni dan laju korosi yang lebih terkontrol. Sehingga ketika di padukan Mg murni mampu memiliki sifat kelarutan yang baik [8].

Pada paduan biner Mg-Gd telah dilakukan penelitian mengenai penggunaannya dalam dunia medis karena sifatnya yang menjanjikan. Francesca Cecchinato *et al* melakukan penelitian terhadap Mg-10Gd, Mg-2Ag dan Mg-4Y-3RE yang diimplankan pada tubuh manusia. Penelitiannya menghasilkan paduan Mg-10Gd lebih mendukung pertumbuhan sel baru yang lebih sehat dari pada dua paduan lainnya. [9].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fuyong *et al*, mereka menjelaskan bahwa pengerollan panas mampu mengontrol laju korosi jika laju korosi pada sampel masih terlalu tinggi [10]. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan pengujian laju korosi pada material implan Mg-1.6Gd untuk melihat pengaruh alur

pengerollan dan variasi temperatur pengerollan dengan menggunakan metode Polarisasi Tafel.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh laju korosi paduan Mg-1.6Gd dengan variasi alur pengerollan dan temperatur pengerollan yang dapat dilihat melalui pengujian Polarisasi Tafel.

## **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah untuk mengetahui nilai laju korosi pada material Mg-1.6Gd dengan variasi alur pengerollan dan temperatur pengerollan menggunakan metode Polarisasi Tafel.

## **1.4 Manfaat**

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah mengetahui bahwa Paduan Mg-1.6Gd dapat diterima sebagai material implan yang mudah larut dalam tubuh.

## **1.5 Batasan Masalah**

Dalam pembuatan proposal ini batasan masalah yang dituangkan pada laporan adalah :

1. Menggunakan paduan Mg-1.6Gd sebagai paduan yang mudah larut dalam tubuh
2. Mengukur laju korosi dengan menggunakan metode Tafel.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini secara garis besar dibagi atas lima bagian, yaitu pada Bab I menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, serta sistematika penulisan laporan penelitian ini. Kemudian, Bab II berisikan mengenai teori dasar yang menjadi landasan dari penelitian. Pada Bab III berisikan mengenai tahapan melakukan penelitian, alat dan bahan yang digunakan, dan prosedur dalam melakukan penelitian. Pada Bab IV berisi mengenai

data hasil pengujian serta pembahasan dari penelitian ini. Terakhir di Bab V berisikan mengenai kesimpulan dalam penelitian serta saran yang sebaiknya dilakukan bagi penelitian selanjutnya.

