

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di IGD RSI Siti Rahmah Padang, pada bulan Desember sampai akhir bulan Februari 2017 tercatat telah terjadi 156 kasus kecelakaan [1]. Tingginya angka kecelakaan lalu lintas ini mengakibatkan korban meninggal dan hidup. Korban hidup dari kecelakaan lalu lintas umumnya mengalami luka ringan seperti lecet dan disabilitas seperti patah tulang [2].

Dalam pengobatan patah tulang, salah satu metode yang sering digunakan yaitu pemasangan implan pada tubuh manusia [3]. Implan yang ditanamkan di dalam tubuh harus mempertimbangkan biokompatibilitas, non-toksik, laju korosi, laju peluruhan dan sifat mekanik dari material [4]. Pada saat ini, implan sering terbuat dari paduan logam seperti Titanium, *stainless steel*, paduan kobalt-kromium dan keramik [5] [6]. Namun, penggunaan paduan logam tersebut memiliki kekurangannya contohnya hasil korosi dan keausan paduan kobalt-kromium memiliki sifat racun untuk tubuh dan nilai modulus elastisnya tidak sesuai dengan tulang sehingga menurunkan stabilitas implan dan menghambat pertumbuhan tulang baru [7]. Untuk *stainless steel*, material ini memiliki ketahanan korosi dan kekuatan tarik yang baik, tetapi hasil peluruhannya dapat memicu perkembangbiakan bakteri sehingga implan tidak dianjurkan dipakai dalam waktu lama [4] [6]. Untuk bahan keramik, bahan ini memiliki ketahanan terhadap mikroba, aman bagi tubuh dan memiliki kekerasan yang tinggi tetapi bahan ini rapuh dan memiliki kekuatan tarik yang rendah [6].

Sampai saat ini dalam penggunaan implan membutuhkan 2 kali operasi yaitu saat pemasangan dan pelepasan dari tubuh pasien. Saat luka patah tulang sudah sembuh maka akan dilakukan operasi pelepasan implan dari tubuh pasien. Hal ini menyebabkan adanya biaya tambahan dan munculnya efek samping setelah operasi [4].

Pada saat ini implan dirancang dari material yang bersifat *biodegradable*, dengan alasan setelah penyambungan tulang akibat patah tidak dibutuhkan operasi pengangkatan implan [4]. Pada saat ini paduan Magnesium (Mg) telah menjadi perhatian untuk dijadikan implan *biodegradable* [5]. Mg adalah unsur ke-8 paling

berlimpah di kerak bumi, dan mineral ke-4 paling banyak pada tubuh manusia dan umumnya ada pada jaringan tulang [8]. Mg memiliki laju korosi yang tinggi, sehingga diperlukannya perbaikan sifat mekanik Mg melalui unsur paduan [5].

Pada saat ini yang menjadi perhatian paduan Mg sebagai material implan yaitu unsur tanah jarang. Ini dikarenakan unsur tanah jarang mampu meningkatkan sifat mekanik dan mampu mengontrol laju degradasi Mg [5] [9]. Unsur tanah jarang yang sering dipadukan dengan Mg adalah Gadolinium (Gd), Yttrium (Y), dan Dysprosium (Dy) dimana masing-masing unsur ini mampu meningkatkan sifat mekanik dan ketahanan korosi [9]. Dalam unsur tanah jarang, Gd dan Dy memiliki daya larut 23,49% dan 25,3% lebih baik dari Nd sehingga membuat kedua unsur ini lebih baik sebagai unsur paduan. Dari penelitian Hort *et al*, penambahan unsur Gd pada Mg menghasilkan paduan yang memiliki nilai mekanik mendekati tulang dan elongasi lebih baik. Bian *et al* juga melaporkan, unsur Gd pada Mg-1,8Zn-0,2Gd menghasilkan paduan dengan laju korosi yang rendah. Karena kemampuan larut Gd yang baik saat dipadukan dengan Mg, hal ini memberikan kemungkinan penggunaan paduan Mg dengan Gd dalam lingkup yang lebih luas [10].

Pada paduan biner Mg-Gd, telah dilakukan penelitian mengenai penggunaannya dalam aplikasi medis karena sifat mekaniknya yang menjanjikan. Hort *et al* melaporkan bahwa paduan biner Mg-Gd memiliki nilai sifat mekanik yang mendekati tulang dan elongasi yang baik. Myrissa *et al* dalam penelitiannya melaporkan bahwa pemasangan implan paduan Mg-10Gd pada tubuh makhluk hidup tidak menimbulkan reaksi beracun yang berbahaya selama pengimplanan, tetapi terjadi peningkatan konsentrasi Gd pada beberapa organ seperti ginjal dan liver [10].

Sampai saat ini, penelitian mengenai laju korosi paduan biner Mg-Gd masih sedikit ditemukan sehingga sulit mencari data nilai laju korosi dari paduan ini. Berdasarkan keadaan tersebut, diperlukan pengujian lebih lanjut mengenai laju korosi dari paduan biner Mg-Gd sehingga dapat dipertimbangkan sebagai material implan. Penelitian mengenai pengaruh *rolling* terhadap laju korosi juga tergolong sedikit sehingga data yang tersedia juga sulit mencari data laju korosinya. Pada penelitian ini, digunakan paduan Mg-1,6Gd yang di-*hot rolling* dengan reduksi 80% untuk diukur perubahan laju korosinya.

1.2 Perumusan masalah

Dari latar belakang di atas, perumusan masalah yang dapat diambil yaitu bagaimana nilai laju korosi yang diukur dengan metode *weight loss* dari paduan Mg-1,6Gd yang di-*hot rolling* dengan reduksi 80 % sebagai material implan.

1.3 Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam tugas akhir ini yaitu menentukan nilai laju korosi dari material implan yang terbuat dari paduan Mg-1,6Gd *hot rolling* dengan reduksi 80% menggunakan metode *weight loss* .

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu menghasilkan nilai laju korosi pada paduan Mg-1,6Gd *hot rolling* dengan reduksi 80% sehingga material bisa dipertimbangkan sebagai bahan pembuatan implan tulang.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini dilakukan dengan kondisi sebagai berikut :

1. Paduan Mg-1,6Gd dikorosi dengan menggunakan cairan infus larutan ringer laktat.
2. Perlakuan yang diberikan pada material yaitu *hot rolling* dengan reduksi 80% pada temperatur 400, 450, 500, dan 550°C tanpa mengkaji bagaimana proses perlakuannya.
3. Variasi alur pengerollan yaitu *single rolling* dan *cross rolling*.
4. Penghitungan laju korosi menggunakan metode *weight loss*.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada Bab I yaitu Pendahuluan, dimana menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan. Kemudian pada Bab II terdapat Tinjauan Pustaka, pada bab ini berisikan teori-teori yang mendukung terhadap pengujian yang nantinya menjadi acuan dasar dalam pengujian dan menganalisis data. Pada Bab III yaitu Metodologi, bab ini menjelaskan tentang metode, peralatan, bahan yang nantinya akan digunakan, prosedur dan penjelasan mengenai pengujian. Pada bab IV yaitu data pembahasan, pada bab ini menjelaskan hasil dari penelitian beserta analisisnya. Pada bab V yaitu

penutup, pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

