

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Magnesium mempunyai potensi sebagai bahan dasar material implan karena sifat-sifatnya yang dibutuhkan oleh tulang manusia, seperti sifat biokompatibilitas, non-toksik, dan mudah larut (degradabilitas). Magnesium yang berlebih di dalam tubuh akan mudah dikeluarkan (diekskresikan). Unsur ini dibutuhkan oleh tubuh manusia sebanyak 375 Mg/hari yang disimpan pada jaringan tulang dan darah. Magnesium merupakan logam paling ringan yang memiliki massa jenis 1,738 gr/cm³ dengan modulus elastisitas 42 GPa yang sangat dekat dengan angka modulus elastisitas tulang manusia alami 10-40 GPa dan dapat terdegradasi melalui korosi yang terjadi pada cairan tubuh yang mengandung 0,9 wt% klorida [1]. Magnesium murni memiliki laju korosi yang cukup tinggi, sehingga unsur ini perlu ditambahkan dengan unsur-unsur paduan yang dapat mengurangi laju korosi dan sekaligus dapat meningkatkan sifat mekaniknya [2].

Paduan magnesium yang sudah banyak digunakan sebagai biomaterial pada saat ini seperti, AZ91 (Mg-9% Al-1%Zn) dan AZ31 (Mg-3% Al-1% Zn) yang mengandung Zn sebagai unsur tambahan [3]. Paduan ini mempunyai sifat mekanik yang baik sebagai implan, namun dapat menghasilkan ion Al³⁺ yang dapat menurunkan sifat biokompatibilitas [4]. Paduan magnesium yang ditambah dengan unsur mangan, seperti AS41 (Mg-4,3% Al-1% Si-0,35% Mn) dan AM60 (Mg-6% Al-0,2% Mn) yang diperoleh dengan metode *die casting*[5]. Paduan ini memiliki ketahanan korosi dan tingkat keuletan yang baik, namun keberadaan mangan perlu dikontrol karena mangan pada konsentrasi tinggi di dalam darah akan menimbulkan keracunan di dalam tubuh[3]. Paduan magnesium yang ditambahkan dengan unsur-unsur tanah jarang (Mg-RE), seperti WE43 yang mengandung 4% Y dan 3% campuran unsur-unsur Nd, Ce, dan Dy. Selanjutnya, LAE442 yang mengandung 4% Li, 4% Al, dan 2% campuran unsur-unsur Ce, La, Nd, dan Pr [4]. Penambahan unsur tanah jarang (*rare earth*) kedalam magnesium saat ini sangat menarik digunakan dalam pengaplikasian biomaterial karena sudah banyak bukti yang

menunjukkan bahwa unsur ini banyak mengandung sifat anti kanker bagi tubuh manusia [6]. Penambahan RE ke dalam magnesium dapat memperlambat laju korosi sehingga sangat menguntungkan jika digunakan dalam tubuh selama pertumbuhan jaringan tulang selesai [7]. Dan pada saat sekarang ini unsur tanah jarang yang mendapat perhatian adalah unsur gadolinium. Unsur ini mampu untuk memperbaiki sifat mekanik dan mampu memperlambat laju korosi. Gadolinium hadir dalam larutan padat sebagai elemen paduan tunggal yang dapat digunakan dalam tubuh manusia sebagai bahan dasar implan mudah larut (*biodegradable*) [6].

Paduan magnesium dan gadolinium sebagai *biodegradable* material yang sudah ada pada saat ini banyak dibuat dengan metode *casting*. Oleh karena itu, penulis membuat kajian literatur tentang paduan magnesium dan gadolinium dengan metode *casting* untuk mengetahui pengaruh penambahan unsur gadolinium ke paduan magnesium yang cocok untuk implan tulang pada tubuh manusia.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan unsur gadolinium dalam paduan magnesium terhadap sifat mekanik *biodegradable* implan?
2. Bagaimana pengaruh penambahan unsur gadolinium dalam paduan magnesium terhadap struktur mikro *biodegradable* implan?

1.3 Tujuan

Tujuan kajian literatur ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan unsur gadolinium dalam paduan magnesium terhadap sifat mekanik *biodegradable* implan.
2. Mengetahui pengaruh penambahan unsur gadolinium dalam paduan magnesium terhadap struktur mikro *biodegradable* implan.

1.4 Manfaat

Manfaat dari kajian literatur ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan unsur gadolinium pada paduan magnesium dengan metode *casting* sebagai *biodegradable* implan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam kajian literatur ini adalah sebagai berikut:

1. Kajian literatur hanya menggunakan metode *casting*.
2. Kajian literatur hanya membahas tentang paduan Magnesium dengan Gadolinium
3. Kajian literatur didapatkan dari jurnal nasional dan internasional via *google scholar* dan internet.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan ini terdiri dari Bab I Pendahuluan, menjelaskan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab II Tinjauan Pustaka, menjelaskan tentang teori dasar yang mendukung terhadap penelitian yang dilakukan. Bab III Metodologi, menjelaskan tentang prosedur kerja dalam pembuatan kajian literatur. Bab IV Hasil dan pembahasan, menjelaskan tentang hasil yang didapat serta analisa dari kajian literatur. Bab V Penutup, menjelaskan tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil kajian literatur dan saran untuk skripsi selanjutnya.

