

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Casting vacuum merupakan salah satu Teknik pengecoran dimana melakukan pengurangan tekanan yang berada pada ruang injeksi dan rongga penuangan sebelum dilakukan injeksi sehingga tidak adanya udara yang terperangkap dalam ruang pengecoran sehingga bisa mendapatkan hasil pengecoran dengan dimensi yang relative tipis serta meningkatkan sifat mekanik hasil pengecoran. Casting vacuum merupakan pengembangan dari casting konvensional tanpa mengurangi manfaat ekonominya[1]. Casting vacuum dinilai memiliki efisiensi yang baik dalam mengatasi kecacatan akibat pengecoran seperti lubang sembur, garis aliran, dan misrun[2].

Studi perkembangan mengenai casting vacuum sudah mengalami beberapa kali perkembangan di dunia. Perkembangan casting vacuum pertama kali ditemukan pada tahun 1980 dikarenakan adanya tekanan untuk mengubah katup penutup yang lebih baik. Selanjutnya dilakukan pengembangan casting vacuum ultra-tinggi yang dirancang pada tahun 1995 di Eropa[2]. Casting vacuum dapat membuat tekanan udara pada saat pengecoran rendah sehingga mengurangi cacat porositas yang akan berpengaruh pada sifat mekanik yang akan memburuk jika porositas besar. Struktur mikro yang dihasilkan oleh casting vacuum lebih halus dan padat dari casting konvensional[3].

Tungku peleburan vacuum ini masih belum banyak ketersediannya di universitas andalas khususnya di bagian laboratorium metalurgi. Alat ini akan digunakan untuk membuat paduan material yang digunakan untuk bahan dasar implant tulang yang *biodegradable*. Salah satunya adalah unsur Magnesium (Mg) yang akan dipadukan dengan unsur-unsur yang mudah menguap atau material pada golongan lantanida seperti lanthanum, serium, gadolinium dan lain-lain. Sehingga diperlukan pembuatan Alat casting vacuum untuk pengecoran paduan Magnesium dan Gadolinium.

Magnesium (Mg) merupakan unsur dengan ketersediaan yang berlimpah, sehingga pemanfaatannya pada bidang medis sebagai material implan pada tulang

mulai dipertimbangkan karena magnesium memiliki sifat mampu luruh dalam tubuh dan mudah diserap maupun dikeluarkan dari tubuh. Namun aplikasi paduan Mg sebagai implan medis terbatas karena beberapa masalah seperti kekuatan mekaniknya yang rendah sehingga diperlukan paduan tambahan untuk memperbaiki sifat mekaniknya[4].

Gadolinium adalah salah satu unsur tanah jarang yang signifikan mampu memperbaiki sifat-sifat mekanik melalui proses di temperatur tinggi dan juga meningkatkan penguatan larutan padat dan pengerasan pengendapan[5]. Gadolinium yang ditambahkan kedalam magnesium juga dapat memperlambat laju korosi sehingga sangat menguntungkan jika digunakan dalam tubuh selama pertumbuhan jaringan tulang[6]. Gadolinium terdiri dalam larutan padat sebagai elemen paduan tunggal yang dapat digunakan dalam tubuh manusia sebagai bahan dasar implan biodegradable. Penambahan gadolinium kedalam magnesium saat ini sangat menarik digunakan dalam pengaplikasian biomaterial karena unsur ini banyak mengandung sifat anti kanker bagi tubuh manusia[5].

Gadolinium memiliki tingkat toksisitas yang sangat aman didalam sel osteoblas sehingga paduan Mg-Gd sesuai untuk aplikasi implant[7]. Memadukan unsur gadolinium dengan magnesium dapat membantu proses rekristalisasi sehingga dapat mempengaruhi sifat mekaniknya, Mengecilnya ukuran butir diharapkan mampu meningkatkan kekuatan berdasarkan hukum Hall-Petch[8]. Sehingga dalam penelitian ini menggunakan material Magnesium dan Gadolinium dalam percobaan penggunaan alat casting vacuum untuk bahan dasar implan tulang.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Tungku peleburan vacuum belum tersedia di jurusan teknik mesin unand dan kegunaan dalam pembuatan bahan dasar paduan magnesium dan unsur tanah jarang sebagai biomaterial sangat diperlukan dalam pengembangan studi bidang biomaterial yakni khususnya implant tulang.
2. bagaimana hasil paduan casting vacuum yang sudah dibuat pada paduan Magnesium (Mg) – Gadolinium (Gd) untuk bahan dasar implan tulang.
3. Bagaimana karakteristik yang dihasilkan dari paduan Magnesium dan Gadolinium menggunakan alat casting vacuum.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. Mendapatkan tungku peleburan vacuum standar laboratorium
2. Mendapatkan produk coran dari tungku peleburan vacuum
3. Menghasilkan karakteristik dari hasil coran tungku peleburan vacuum

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menghasilkan tungku peleburan vacuum yang berguna untuk penelitian di bidang Implan tulang.
2. Mendapatkan hasil paduan Mg-Gd dengan tungku peleburan vacuum yang bisa dijadikan sebagai pengembangan sebagai bahan dasar implan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditetapkan pada penelitian ini adalah :

1. Temperature pengujian pengukuran hanya sampai 700 °C
2. Unsur tanah jarang yang digunakan hanya Gadolinium (Gd)
3. Komposisi paduan Magnesium-Gadolinium yang digunakan 1%,1,5%,2%,dan 3%
4. Karakteristik coran yang diujikan hanya uji kekerasan

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan diawali dengan Bab I yang berisikan tentang pendahuluan. Pada bab ini dibahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Selanjutnya pada Bab II dijabarkan teori – teori pendukung yang berhubungan dengan penelitian. Lalu pada Bab III dijelaskan metodologi yang digunakan pada penelitian. Pada Bab IV berisi mengenai data hasil perancangan,pembuatan, dan pengujian serta pembahasan dari penelitian ini. Terakhir di Bab V berisikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya.