

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Magnesium merupakan salah satu jenis logam yang dikategorikan logam ringan. Permintaan magnesium paduan untuk keperluan industri telah meningkat selama beberapa dekade terakhir ini. Magnesium memiliki sifat umum yaitu, ringan, mudah bereaksi dengan logam lain, dan juga mudah terbakar. Oleh karena itu magnesium tidak cukup kuat dalam bentuk yang murni, sehingga diperlukan paduan dengan berbagai elemen lain untuk mendapatkan sifat yang lebih baik, terutama untuk mendapatkan kekuatan dengan rasio berat yang rendah. Selain digunakan dalam bidang industri, sekarang ini magnesium banyak diteliti dan dikembangkan untuk bidang biomaterial. (Burhanuddin. Y. dkk, 2018).

Biomaterial merupakan suatu material yang berfungsi untuk memperbaiki atau menggantikan fungsi jaringan pada tubuh manusia. Syarat sebuah biomaterial dikatakan baik harus memiliki sifat mekanik yang baik, memiliki sifat biokompabilitas, tidak sulit dalam pembentukan atau proses manufakturnya dan tidak memiliki sifat yang merugikan pada tubuh manusia dan tidak terkontaminasi racun ataupun zat-zat yang dapat bersifat karsinogenik, biomaterial dapat diperoleh dari bahan alam ataupun bahan kimiawi atau sintesis. (M. Iqbal dkk, 2018).

Tetapi sampai saat ini penggunaan magnesium sebagai biomaterial implan masih terganjal oleh isu yang paling utama, yaitu laju kecepatan biodegradasi yang terlalu cepat, sehingga menyebabkan magnesium tersebut terdegradasi terlalu cepat dan kehilangan sifat mekanisnya padahal jaringan yang akan disembuhkan belum pulih.

Terdapat beberapa metode perlakuan untuk mengatasi kekurangan pada sifat magnesium tersebut agar dapat dijadikan biomaterial, yaitu dengan cara *grain refinement* (perbaikan butir) proses ini terbukti dapat meningkatkan sifat mekanis dan resistansi korosi pada logam magnesium paduan. Selain itu magnesium memiliki sifat mudah terbakar jika terkena panas dan terkontaminasi udara luar. Oleh karena itu diperlukan proses pengerjaan magnesium yang dilakukan tidak pada kondisi cair tetapi pada

kondisi hampir cair (*semi solid*) yaitu dengan cara *Squeeze casting*. (Burhanuddin. Y. dkk, 2018).

Magnesium berpori dibuat dengan material serbuk magnesium dengan ukuran 100, 200, dan 250 μm yang di padukan dengan potongan titanium (*wire*), sebagai pembentuk ruang sementara (*space holder*). Spesimen di buat dengan metode kompaksi-*sintering* menggunakan alat *squeeze casting* menggunakan parameter tertentu. (Wicaksono. M. A, 2019).

Pengecoran *squeeze* merupakan pengecoran yang dimana dalam proses tersebut menggunakan tekanan tinggi dengan cetakan berbentuk *die-punch* di berikan pada logam cair saat terjadi pemadatan. Pengecoran ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1878 di Rusia, berdasarkan cara pengisian logam cair ke dalam cetakan, pengecoran *squeeze* dikelompokkan menjadi dua, yaitu: *direct squeeze casting* (DSC) dan *indirect squeeze casting* (ISC). (Wahyudi, T.C dkk, 2021).

DSC (*direct squeeze casting*) merupakan istilah yang diberikan untuk proses pengecoran dimana logam cair didinginkan melalui pemberian tekanan secara langsung yang diharapkan mampu mencegah munculnya porositas gas dan penyusutan. Proses ini dikenal juga dengan sebutan *liquid-metal forging*, *squeeze forming*, *extrusion casting* dan *pressure crystallisation*. Sedangkan ISC (*In-direct squeeze casting*) adalah istilah yang dipakai untuk menggambarkan injeksi logam ke dalam rongga cetakan dengan bantuan piston berdiameter kecil dimana mekanisme penekan ini dipertahankan sampai logam cair membeku. Keuntungan utama ISC adalah kemampuannya untuk menghasilkan produk cor dengan bentuk yang lebih kompleks dengan memberikan beberapa sistem pengeluaran inti (*core pull*). Proses ini sebetulnya merupakan proses cangkakan antara *low pressure* dan *high pressure die casting*. (S. Tjitro, 2000).

Salah satu rekayasa peleburan atau pengecoran adalah dengan cara *holding time* (menahan waktu), yaitu menahan logam pada temperatur lebur (kondisi cair) yang kemudian ditahan selama beberapa waktu. Rekayasa ini bertujuan untuk meningkatkan kekerasan pada suatu material. dengan diberlakukannya *holding time* pada saat peleburan dapat meningkatkan kekerasan serta ukuran dari struktur mikro menjadi mengecil. (J.W. Dika dkk, 2020)

Holding Time atau waktu penahanan dilakukan untuk mendapatkan kekerasan maksimum dari suatu bahan pada proses perlakuan panas dengan menahan pada temperatur pengerasan untuk memperoleh pemanasan yang homogen sehingga struktur austenitnya homogen atau terjadi kelarutan karbida ke dalam austenit dan terjadi difusi karbon dengan unsur paduan. (Bangsawan. I. G. 2012)

Dalam proses pengujian sifat mekanik pengujian kekerasan adalah salah satu pengujian yang dapat dilakukan untuk mengetahui nilai atau hasil suatu material yang telah dilakukan proses pengecoran *semi solid*. Hasil struktur mikro memperlihatkan nilai kekerasan material meningkat seiring kenaikan temperatur cetakan. Dimana kekerasan pada permukaan tekan dipengaruhi oleh temperatur, penuangan, tekanan, waktu dan gaya penekanan (Wahyudi, T.C dkk, 2021).

Pada proses yang akan dilakukan, alat *squeeze casting* di modifikasi sedemikian rupa dengan penambahan elemen panas (*coil heater*) pada cetakan sehingga proses pengecoran dilakukan di dalam cetakan tersebut, dengan memberikan variasi temperature yang bertujuan untuk mengetahui nilai kekerasan bahan serta strukturmikro yang ada pada spesimen tersebut sehingga nantinya hasil dari pengujian ini dapat di aplikasikan sesuai kebutuhan yang diharapkan.

B. Rumusan Masalah

1. Berapa *holding time* yang baik pada proses *squeeze casting* magnesium porous terhadap hasil uji tekan?
2. Bagaimana hasil uji strukturmikro pada proses *squeeze casting* magnesium porous?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui *holding time* yang baik pada material magnesium porous dengan proses *squeeze casting* terhadap hasil uji tekan.
2. Untuk mengetahui strukturmikro material magnesium porous pada proses *squeeze casting*.

D. Kegunaan Penelitian

1. Di harapkan dapat mengetahui pengaruh *holding time* pada proses *squeeze casting* dengan material magnesium porous terhadap uji tekan.
2. Di harapkan dapat menjadi bahan panduan ataupun referensi pustaka guna penelitian-penelitian setelahnya, dan mengembangkan ilmu serta pengetahuan di bidang teknik mesin.

E. Ruang Lingkup Penelitian

1. Bahan yang digunakan magnesium porous (MgTi).
2. Proses pengecoran memakai tungku induksi.
3. Variasi *holding time* 3 menit, 5 menit, dan 7 menit.
4. Cetakan yang digunakan cetakan logam.
5. Temperature sintering 400°C.
6. Tekanan 200 MPa.
7. *Squeeze casting* jenis direct (DSC).
8. Perbandingan massa 3 : 1.
9. Cairan elektrolit Asam florida (HF)
10. Diameter spesimen 20 mm.