

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aluminium merupakan salah satu logam yang banyak diminati dan digunakan dalam dunia perindustrian. Tidak hanya itu, dalam perkembangan dunia penelitian, logam aluminium juga sering menjadi objek banyak riset. Hal ini disebabkan karena aluminium merupakan logam yang memiliki banyak keunggulan sifat yang menguntungkan antara lain tahan terhadap korosi, ringan, mudah dibentuk, dan sebagai penghantar listrik yang baik. Perkembangan aluminium pun sekarang semakin banyak salah satunya perkembangan *Aluminium foam*.

Aluminium foam adalah suatu bahan logam berpori yang mempunyai struktur selular dengan volume pori-pori mencapai 70%-95% dari total volume. *Aluminium foam* juga material hasil rekayasa yang ringan (1/5 kali berat aluminium padat), memiliki kekuatan (*strength*) dan kekakuan (*stiffness*) yang tinggi. Karakteristik khusus material ini adalah kemampuan menyerap energi (*dump energy*) yang tinggi dari berbagai arah pembebanan. Material ini dapat diaplikasikan dalam dunia otomotif, pesawat terbang, kapal, konstruksi dan bangunn, alat rumah tangga dan furniture dan alat-alat teknik^[1].

Riset mengenai *metal foam* terutama dengan menggunakan aluminium, telah dikembangkan sejak tahun 50-an. Akan tetapi, secara komersial mulai marak dikembangkan kembali pada tahun 90-an dan diperkirakan akan terus berlanjut. *aluminium foam* mempunyai sifat yang sesuai untuk dikembangkan pada industri otomotif (kendaraan). *Aluminium foam* mempunyai kekuatan yang lebih tinggi daripada *polymer foam*, sehingga untuk aplikasi penyerapan energi, saat ini *aluminium foam* belum dapat tergantikan. Karakteristik khusus material ini adalah kemampuan menyerap energi (*dump energy*) yang tinggi dari berbagai arah pembebanan^[2]

Dalam pembuatan *aluminum foam* ada beberapa bahan kimia yang bisa digunakan sebagai *foaming agent* seperti titanium hidrida (TiH_2), zirkonium hidrida (ZrH_2), dan magnesium hidrida (MgH_2)^[3]. Selain bahan tersebut, kalsium karbonat

(CaCO₃) dan NaCl juga biasa digunakan sebagai *foaming agent* oleh para peneliti. *Foaming agent* merupakan suatu zat kimia yang digunakan untuk menghasilkan gelembung gas melalui proses *foaming* untuk membuat struktur pori pada material. Curran^[4] menggunakan CaCO₃ sebagai *foaming agent* sebagai pengganti TiH₂ menggunakan metode *melt route*.

Aboraia, et al. (2011) dalam penelitiannya yang berjudul *Production of Aluminium foam and The Effect of Calcium Carbonate as Foaming agent* memvariasikan persentase pemberian kalsium karbonat (CaCO₃). Material yang digunakan sebagai bahan baku ialah aluminium murni (99,86% Al) dan serbuk kalsium karbonat dengan kemurnian 99%. Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa kalsium karbonat dapat menjadi *foaming agent* yang efisien untuk memproduksi *aluminium foam* jenis sel tertutup dengan sifat mekanik yang berterima. Densitas terendah diperoleh pada penambahan CaCO₃ sekitar 4 %. Penyerapan energi meningkat seiring dengan peningkatan kepadatan relatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur peleburan pada proses pembuatan *aluminium foam*^[5].

Foaming agent yang digunakan dalam beberapa penelitian yaitu CaCO₃, paduan PbSn, TiH₂, Urea, NaCl dan (NH₄)HCO₃ masing-masing memiliki karakteristik *aluminium foam* yang berbeda. Dari 6 *foaming agent* tersebut penelitian kali ini akan menggunakan CaCO₃. Penggunaan CaCO₃ sebagai *foaming agent* merupakan alternatif yang baik dalam penelitian ini karena lebih mudah dalam penanganan, ketersediaan CaCO₃ yang banyak menjadikannya cukup murah, CaCO₃ tersedia banyak dipasaran, dan yang terpenting ramah lingkungan. Pengaruh dari variabel-variabel seperti temperatur dan komposisi *foaming agent* akan diteliti sehingga mendapatkan hasil yang terbaik, seperti memiliki densitas yang ringan, terbentuk rongga yang homogen, dan menghasilkan produk yang memiliki sifat penyerapan energi mekanik yang baik.

Karakteristik mekanik *aluminium foam* pun ternyata belum sepenuhnya bisa dijelaskan dengan baik. Kaitan antara susunan dan struktur sel dengan kelakuannya terhadap pembebanan mekanik juga perlu diteliti lebih lanjut. Oleh karena itu, dalam penelitian ini diharapkan penulis dapat mempelajari teknik pembuatan *aluminium foam* menggunakan *foaming agent* alternatif,

beserta pengaruh dari variabel-variabel seperti penggunaan Al_2O_3 sebagai *stabilizer*, akan diteliti sehingga mendapatkan hasil yang terbaik, seperti memiliki densitas yang ringan, terbentuk rongga yang homogen, dan menghasilkan produk yang memiliki sifat penyerapan energi mekanik yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur dan komposisi CaCO_3 terhadap dimensi *aluminium foam* yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh variasi temperatur dan komposisi CaCO_3 terhadap karakterisasi dari *foam* yang dihasilkan?
3. Bagaimana pengaruh variasi temperatur dan komposisi CaCO_3 terhadap sifat mekanik *aluminium foam* yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mempelajari :

1. Pengaruh variasi temperatur dan komposisi CaCO_3 terhadap dimensi *aluminium foam* yang dihasilkan
2. Pengaruh temperatur dan komposisi CaCO_3 terhadap karakteristik dari *foam* yang dihasilkan.
3. pengaruh temperatur dan komposisi CaCO_3 terhadap sifat mekanik *aluminium foam* yang dihasilkan.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Aluminium seri 1xxx digunakan sebagai bahan baku pembuatan *aluminium foam*.
2. Proses pembuatan *aluminium foam* menggunakan metode *melt based process*.

3. Variabel yang akan diuji adalah pengaruh variasi temperatur lebur pada aluminium seri 1xxx.
4. Karakterisasi sel *aluminium foam* dilakukan menggunakan SEM dan metalografi.
5. Pengujian mekanik dilakukan menggunakan pengujian tekan dan kekerasan.

1.5 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi penelitian ini ditunjukkan pada bagan dibawah ini :

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut.:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan, berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian, dan sistematis penulisan tugas akhir ini

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka, berisi terori-teori dasar yang membantu penyusun dalam melakukan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.

BAB III PROSEDUR DAN HASIL PERCOBAAN

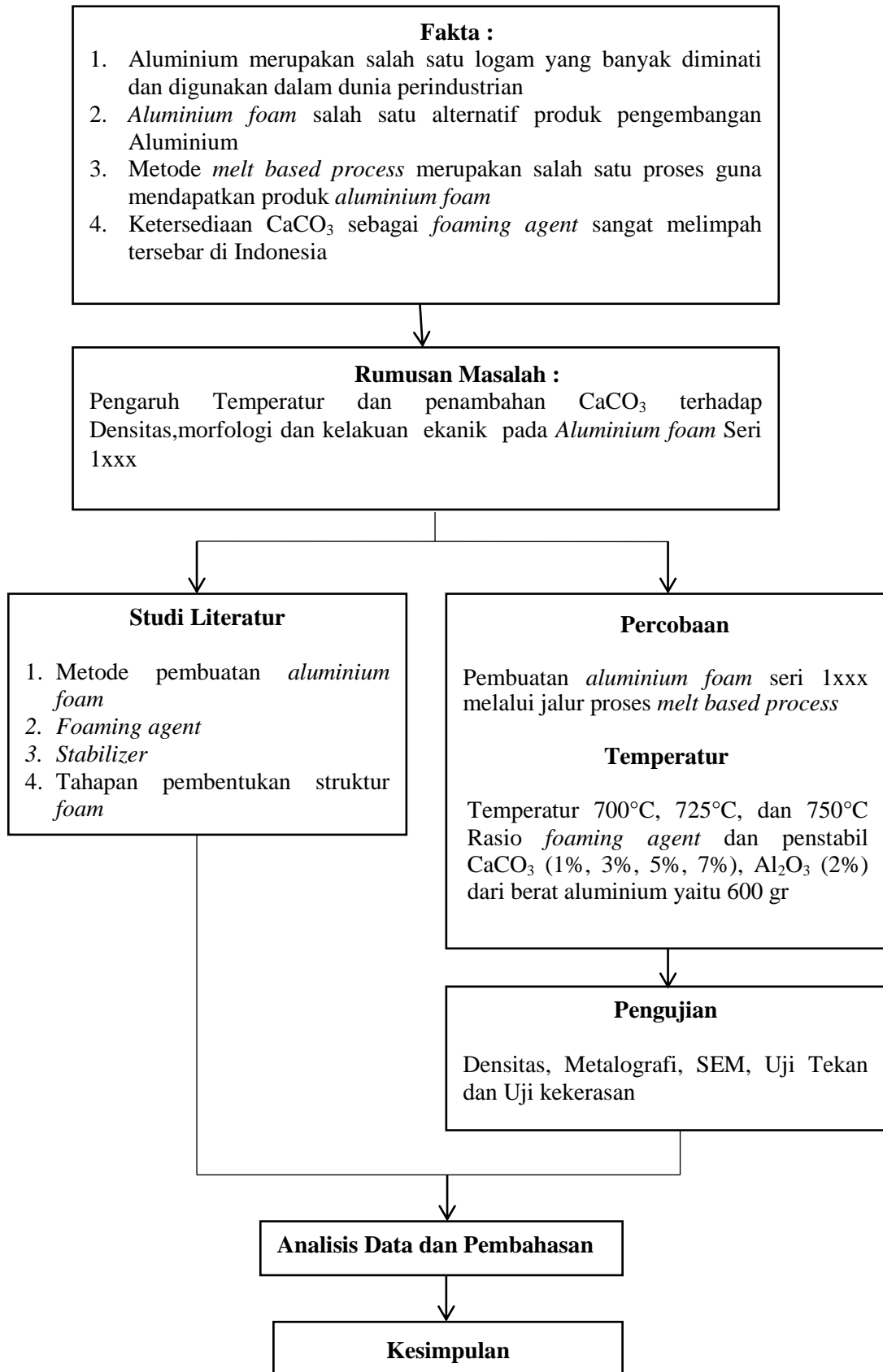
Bab ini disajikan diagram alir penelitian, prosedur percobaan *aluminium foam*, alat dan bahan, prosedur penelitian, proses pembuatan *aluminium foam*, hasil karakterisasi dan pengujian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dipaparkan pembahasan terhadap hasil percobaan yang dilakukan dan menganalisis pengaruh variabel terkait dengan karakteristik *aluminium foam*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini disajikan kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.



Gambar 1.1 Bagan Metodologi Penelitian