

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aluminium atau yang sering ditulis Al dalam tabel periodik, merupakan material logam yang ringan dan memiliki sifat tahan terhadap korosi. Aluminium berada pada periode ke 3 dan golongan 3a, yang memiliki titik leleh 680 °C dan titik didih sebesar 2450 °C. Aluminium dapat diaplikasikan pada perlengkapan rumah tangga, industri transportasi, konstruksi dan lain sebagainya (Agustian dkk., 2013). Perkembangan teknologi, memicu untuk menciptakan material baru yang bertujuan untuk memproduksi struktur elemen dengan kepadatan yang rendah dan performa yang sama (Bauer dkk, 2013). Salah satu yang sedang dikembangkan adalah *metal foam*. Fabrikasi logam dengan kadar pori-pori yang cukup tinggi disebut *metal foam* (Vinay dkk, 2014). Konstruksi pori-pori *metal foam* menyerupai spon, kayu, dan tulang (Banhart, 2000). *Metal foam* dapat dikategorikan dalam sel tertutup dan sel terbuka (Fernandez dkk, 2009). Hingga saat ini, *metal foam* telah diproduksi dengan menggunakan material dari aluminium (Al), nikel (Ni), seng (Zn), magnesium (Mg) dan campuran titanium (Ti) (Bauer, 2013). *Metal foam* dapat diaplikasikan pada industri otomotif, dirgantara, kereta api dan sebagainya (Banhart, 2001).

Aluminum foam merupakan material logam yang berpori dengan struktur selular, yang berbentuk bola dan pori tertutup mencapai lebih dari 70% dari jumlah volume (Simancik dkk, 1997). *Aluminum foam* memiliki kombinasi sifat yang baik, seperti kekakuan yang tinggi, kekuatan, dan energi penyerapan (Vinay dkk, 2014). Penelitian secara signifikan dalam teknologi produksi, sifat dan aplikasi *metal foam* telah dilakukan kurang lebih selama 20 tahun terakhir (Bauer dkk, 2013). Metode pembuatan *metal foam* pada umumnya dapat digolongkan menjadi dua, yaitu metode cair (*liquid route*) dan metode serbuk (*powder route*) (Vinay dkk, 2014).

Pembuatan *aluminum foam* dengan metode *powder metalurgy* (PM) memiliki potensi yang tinggi untuk digunakan pada bagian konstruksi yang

memiliki tahanan yang tinggi. Bagian penting menggunakan aluminium pada metalurgi serbuk adalah sifat unik dari penggabungan aluminium dengan kemampuan menghasilkan jaring yang kompleks yang dapat menekan biaya produksi yang mahal pada proses pemesinan yang rumit (Vikas dkk, 2015). *Aluminum foam* dengan metode ini memiliki kelemahan, yaitu biaya produksi mahal, kualitas rendah, dan pengendalian porositas yang sulit. Karena fakta tersebut, perlu menciptakan biaya yang efektif dalam teknologi manufaktur. Metode cair populer karena ekonomis dan efisiensi bahan baku. Metode ini sangat ekonomis untuk menciptakan struktur selular dan porositas *aluminum foam* (Fernandez dkk, 2009).

Hussain dkk (2011) membuat *aluminum foam* dengan *space holder* NaCl dengan metode *Sintering Dissolution Process* (SDP). Fabrikasi *aluminum foam* dengan metode *investment casting* telah dilakukan oleh Jinnapat dkk (2011).

Berbeda dengan penelitian tersebut, Prasetyo (2013) *foaming agent* urea digunakan dalam pembuatan *aluminum foam*, pengaruh variasi fraksi *space holder* urea dan ukuran *mesh* 16/18 terhadap porositas dan kuat tekan *aluminum foam* yang difabrikasi dengan metode metalurgi serbuk, hasil pengujian menunjukkan semakin tinggi fraksi massa urea, nilai porositas meningkat dan sebaliknya nilai kuat tekan menurun. Fabrikasi tembaga berpori dengan metode SDP juga pernah dilakukan oleh Irwan (2009). Agustian dkk (2013) menunjukkan pengaruh penambahan magnesium dan *blowing agent* CaCO₃ terhadap nilai densitas, kekerasan, dan kuat tekan *aluminum foam*.

Firmansyah (2015) melakukan penelitian tentang fabrikasi aluminium *foam* menggunakan *foaming agent* NaCl kristal ukuran *U.S MESH* 4-16 dengan metode *melt route*. Karakteristik *aluminum foam* yang dihasilkan menunjukkan semakin tinggi presentase NaCl maka semakin tinggi nilai porositas. Hasil penelitian Pamungkas (2015) menunjukkan penambahan *blowing agent* serbuk alumina (Al₂O₃) dan *foaming agent* NaCl berpengaruh terhadap struktur mikro dan kekuatan tekan *aluminum foam* yang dibuat dengan metode *melt route*. Akan tetapi, porositas yang dihasilkan masih sangat rendah. Oleh karena itu, masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan *foaming agent* NaCl.

Dari beberapa penelitian di atas menunjukkan bahwa sudah banyak penelitian tentang *metal foam* khususnya *aluminum foam*. Penggunaan *foaming agent* dalam fabrikasi *aluminum foam* bermacam-macam yaitu CaCO_3 , urea, magnesium, dan NaCl. Masing – masing memiliki karakteristik *aluminum foam* yang berbeda. Begitu juga dengan metode fabrikasi *aluminum foam*, *powder metalurgy* (PM), *melt route*, dan SDP pernah dilakukan. Dalam penelitian ini, penulis memfokuskan tentang penelitian Firmansyah (2015) dengan peningkatan penggunaan fraksi massa *foaming agent* NaCl kristal dengan metode *melt route* karena presentase porositasnya yang masih rendah yaitu kurang dari 40%.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah diuraikan, penulis merumuskan masalah yang dihadapi, bagaimana pengaruh penambahan *foaming agent* NaCl pada fabrikasi *aluminum foam* dengan metode *melt route* terhadap porositas, sifat morfologi, dan kuat tekan.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi fraksi massa kristal NaCl terhadap nilai porositas dari *aluminum foam*.
2. Mengetahui pengaruh variasi fraksi massa NaCl terhadap struktur makro dan struktur mikro.
3. Mengetahui pengaruh variasi fraksi massa NaCl terhadap kuat tekan *aluminum foam*.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Menambah referensi penelitian tentang fabrikasi *metal foam* Al-NaCl serta karakteristik sifatnya.
2. Melengkapi penelitian tentang *aluminum foam* yang sudah ada, untuk digunakan dalam dunia pendidikan dan masyarakat.

1.5. Metode Penulisan

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah :

1. Metode pustaka, yaitu dengan cara studi kepustakaan untuk mencari dasar teori yang ada kaitanya dengan fabrikasi *metal foam* Al-NaCl dengan metode *melt route*.
2. Metode eksperimen, dengan melakukan uji coba variasi ukuran *mesh* dan *foaming agent* NaCl terhadap karakteristik sifat *aluminum foam* yang dihasilkan.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut: Bagian awal meliputi: halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman motto, halaman persembahan, kata pengantar, abstraks, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, dan daftar lampiran.

Bagian pokok isi dari Tugas Akhir ini diperinci dalam lima bab:

- BAB I : Pendahuluan, bab ini berisi latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian fabrikasi *aluminum foam* , manfaat penelitian, serta sistematika penulisan Tugas Akhir.
- BAB II : Kajian Pustaka dan Dasar Teori, kajian pustaka,dasar teori meliputi pengertian *aluminum foam*, fabrikasi *aluminum foam*, karakteristik sifat *aluminum foam* akan dijelaskan dalam bab ini.
- BAB III :Metodologi Penelitian, bab ini menjelaskan tentang proses fabrikasi *aluminum foam* , alat dan bahan penelitian, diagram alir penelitian, serta proses persiapan alat dan bahan.
- BAB IV :Hasil dan Pembahasan, dalam bab ini berisi tentang hasil pengujian porositas, foto mikro, dan uji tekan pada *aluminum foam* yang dihasilkan.
- BAB V :Kesimpulan dan Saran, bab ini berisi tentang kesimpulan, dan saran. mengenai penelitian yang telah dilakukan.