

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan yang telah dicapai saat ini memungkinkan terciptanya berbagai teknologi baru yang mendukung kehidupan manusia. Dalam teknologi modern, terkadang dibutuhkan material dengan karakteristik tertentu yang pada material konvensional berbasis logam, keramik atau polimer saja tidak bisa memenuhinya. Sebagai contoh pada industri pesawat terbang, pada bagian strukturnya dibutuhkan material dengan sifat yang kuat, memiliki densitas rendah, ketahanan abrasi dan ketahanan impak yang tinggi serta tahan terhadap korosi dan cuaca. Sifat seperti ini dapat diperoleh dengan mengkombinasikan beberapa jenis material konvensional, dalam hal ini dikembangkanlah material komposit. Komposit adalah material yang terdiri dari dua atau lebih fasa yang berbeda baik secara fisika ataupun kimia dan memiliki karakteristik yang lebih unggul dari masing-masing komponen penyusunnya [1].

Pada komposit, material-material tertentu digabungkan agar dihasilkan suatu material baru yang memiliki berbagai macam sifat unggulan dan meminimalisir kekurangan-kekurangan dari material pembentuknya. Salah satu material komposit yang dikembangkan untuk meningkatkan kualitas mekanik, fisik, maupun kimiawi adalah material komposit laminat berbasis logam. Komposit laminat adalah komposit yang terdiri dari lembaran atau lamina (*ply*) yang membentuk elemen struktur secara integral [7]. Komposit berbasis logam (*Metal Matrix Composite/MMC*) memiliki banyak keunggulan, diantaranya kombinasi kekuatan & modulus yang baik dan berat jenis cenderung lebih rendah.

Dalam aplikasinya, matriks yang banyak digunakan dalam komposit berbasis logam adalah logam yang memiliki densitas yang rendah seperti aluminium, yang disebut juga sebagai *Aluminium Matrix Composite (AMC)*. Selain densitasnya yang rendah, aluminium juga memiliki keunggulan lain seperti harganya yang cukup ekonomis, memiliki keuletan yang tinggi dan mudah dibentuk. Karena sifatnya yang mudah dibentuk, dalam arti modulus elastisitasnya rendah, maka aluminium yang akan dijadikan matriks komposit

harus dikombinasikan dengan material dengan modulus elastisitas yang lebih tinggi seperti silikon karbida (SiC) dan alumina (Al_2O_3). Adanya berbagai macam cara manufaktur yang memungkinkan menyebabkan komposit menjadi pilihan karena teknologi pembuatannya yang ekonomis. Saat ini juga sedang dikembangkan material komposit laminat hibrid, yaitu komposit ini yang tersusun dari lamina-lamina dengan kombinasi yang berbeda dari segi material (jenis penguat dan matriks) serta arah penguat [7], yang di proses dengan menggunakan metode metalurgi serbuk.

Pada penelitian yang dilakukan ini di bahas tentang pengaruh waktu sinter terhadap karakteristik komposit laminat yang dibuat dengan metode metalurgi serbuk. Komposit laminat ini terdiri dari dua lamina, yaitu komposit aluminium dengan penguat silikon karbida (SiC) dan komposit aluminium dengan penguat alumina (Al_2O_3). Fraksi volume penguat SiC yang digunakan dibuat tetap yaitu 40% sedangkan fraksi volume penguat Al_2O_3 divariasikan 10%, 20%, 30%, 40%. Kemudian komposit laminat hibrid tersebut disinter pada temperatur 600°C dengan waktu tahan yang divariasikan selama 6, 8, dan 10 jam.

Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian densitas dan porositas, uji *bending* untuk mengetahui kekakuan, pengujian fasa dengan menggunakan XRD dan pengamatan struktur mikro dengan menggunakan mikroskop optik dan SEM.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Membuat material komposit laminat hibrid Aluminium (Al) dengan Silikon Karbida (SiC) dan Alumina (Al_2O_3) yang telah di lapsi, melalui metode metalurgi serbuk.
2. Mengetahui pengaruh variabel waktu tahan sinter 6, 8, dan 10 jam dan pengaruh fraksi volume penguat Al_2O_3 10%, 20%, 30%, dan 40% terhadap karakteristik dari material komposit laminat hibrid Al/SiC-Al/ Al_2O_3 .

1.3 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini adalah:

1. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Material serbuk aluminium (Al) sebagai matriks.
- b. Material serbuk silikon karbida (SiC) dan alumina (Al₂O₃) sebagai penguat.

Ukuran serbuk matrik Al, SiC, dan Al₂O₃ yang digunakan dianggap homogen.

2. Komposit laminat hibrid ini terdiri dari dua lamina, yaitu komposit aluminium dengan penguat silikon karbida (SiC) dan komposit aluminium dengan penguat alumina (Al₂O₃). Fraksi volume penguat SiC yang digunakan dibuat tetap yaitu 40% sedangkan fraksi volume penguat Al₂O₃ divariasikan 10%, 20%, 30%, 40%.
3. Proses pembuatan material komposit laminat hibrid Al/SiC-Al/Al₂O₃ menggunakan metode metalurgi serbuk, tahapannya dimulai dari pencampuran serbuk, kompaksi, hingga proses sinter.
4. Variabel yang digunakan adalah waktu sinter selama 6, 8, dan 10 jam dengan temperatur sinter 600°C dalam atmosfer gas nitrogen (N₂).
5. Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:
 - a. Pengujian densitas dan porositas
 - b. Pengujian *bending*
 - c. Pengamatan fasa dengan menggunakan uji difraksi sinar-X (XRD)
 - d. Pengamatan struktur mikro dengan menggunakan mikroskop optik dan *scanning electron microscope* (SEM).

1.4 Sistematika Penulisan

Skripsi ini di susun menjadi lima bab utama yaitu pendahuluan, dasar teori, metodologi penelitian, hasil dan pembahasan, dan kesimpulan.

Bab 1 Pendahuluan, berisi mengenai latar belakang penelitian, tujuan penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Dasar Teori, berisi dasar teori yang terkait, diantaranya tentang komposit laminat hibrid Al/SiC-Al/Al₂O₃, sifat-sifat material yang digunakan untuk bahan penelitian, dan proses pembuatannya secara metalurgi serbuk.

Bab 3 Metodologi Penelitian, berisi diagram alir penelitian, peralatan dan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian, prosedur penelitian, dan prosedur pengujian yang dilakukan.

Bab 4 Hasil dan Pembahasan, berisi pengolahan data yang di dapat dari hasil pengujian yang telah dilakukan, baik berupa angka, gambar, maupun grafik serta pembahasan mengenai hasil pengujian dan membandingkannya dengan teori serta hasil penelitian sebelumnya.

Bab 5 Kesimpulan berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan

