

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komposit adalah material hasil kombinasi makroskopik dari dua atau lebih komponen yang berbeda, memiliki *interface* diantaranya dengan tujuan mendapatkan sifat-sifat fisik dan mekanis tertentu yang lebih baik dibandingkan dengan sifat masing-masing komponen penyusunnya (Sahari, dkk., 2009). Berdasarkan bahan matriksnya, komposit dapat diklasifikasikan menjadi empat, yaitu *Polymer Matrix Composites* (PMC), *Metal Matrix Composites* (MMC), *Carbon-Carbon Composites* (CCC) dan *Ceramic Matrix Composites* (CMC). MMC memiliki beberapa kelebihan, yaitu suhu operasi yang tinggi, memiliki kekuatan yang tinggi dan konduktivitas termal yang baik. Bahan matriks yang biasa digunakan adalah paduan aluminium, magnesium, titanium, tembaga dan untuk bahan yang berserat biasanya digunakan karbon dan alumina. Ada beberapa aplikasi dari MMC contohnya AMC, yaitu pada komponen mobil, struktur *aerospace*, pesawat ulang-alik, struktur kapal laut dan lain-lain (Vijaya dan Rangarajan, 2003).

Alumina (Al_2O_3) tersusun atas atom aluminium (Al) dan oksigen (O). Aluminium termasuk ke dalam unsur logam yang memiliki sifat seperti tahan terhadap korosi, hantaran listrik yang baik. Oksigen termasuk ke dalam unsur non logam, memiliki sifat tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa pada kondisi normal dan berwujud gas pada temperatur ruangan (Supriyanto, 2009).

Aluminium (Al) memiliki beberapa kelebihan lainnya, yaitu ringan dan mudah dibentuk (*casting*). Logam Al sebagai unsur, bila ditinjau dari sifat mekanik, seperti nilai kekerasan (*hardness*) sangat rendah, oleh karena itu logam Al sebagai

material memiliki banyak kelemahan terutama kekuatan mekanik, kekakuan, dan koefisien muainya (Shi, 2001). Kelemahan logam Al disiasati dengan cara memadukannya dengan senyawa lain, agar didapatkan material baru yang memiliki karakteristik lebih baik. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai kekerasan logam, maka perlu dilakukan penguatan pada logam tersebut, yaitu dengan cara ditambahkan dengan material yang keras seperti SiO_2 (silikon dioksida), SiC (silikon karbida), TiC (titanium karbida) dan ZrO_2 (zirkonium dioksida) (Idris, dkk., 2003).

Sumatera Barat merupakan salah satu daerah di Indonesia yang memiliki sumber energi panas bumi, salah satunya terletak di Kecamatan Alam Pauah Duo Kabupaten Solok Selatan. Sumber energi panas bumi tersebut ketika beroperasi akan menghasilkan *geothermal brine* yang mengakibatkan masalah kerak silika pada perpipaan dan pencemaran lingkungan akibat air limbahnya. Jika air limbah silika tersebut tidak diproses atau dibiarkan begitu saja, maka lama-kelamaan akan terbentuk endapan yang mengeras, membentuk sinter silika (Kurniati, 2009).

Silika (SiO_2) tersusun atas atom silikon dan oksigen yang berasal dari fluida hidrotermal yang diendapkan ketika fluida mencapai titik jenuh. Sinter silika merupakan salah satu bentuk manifestasi permukaan dari sumber geotermal. SiO_2 merupakan material yang menarik dan memiliki kekuatan mekanik dan stabilitas termal yang tinggi, akan tetapi tidak dapat diaplikasikan langsung karena SiO_2 mengandung silanol (Si-OH) dan siloksan (Si-O-Si) yang sangat responsif terhadap proses adsorpsi (Ngatijo, 2013).

Schumacher (1991) dalam Apriyanto dkk (2008) menyatakan bahwa SiO_2 memiliki kelebihan, yaitu ketahanan termal dan kekakuan yang tinggi. Apabila material ini digunakan sebagai penguat dan dipadukan dengan aluminium sebagai

matriks maka akan dapat dihasilkan komposit yang memiliki kekuatan serta ketahanan korosi yang tinggi, ringan serta kemampuan bahan untuk dibentuk yang baik.

Aluminium Matrix Composites (AMC) adalah jenis material komposit logam dengan aluminium sebagai matrik dan dalam penelitian ini digunakan SiO_2 sebagai penguatnya. AMC mempunyai prospek pengembangan yang bagus, didasari oleh sifat-sifatnya seperti kekerasan dan kekuatan yang tinggi, bahan dasar yang mudah didapatkan, dengan harga yang ekonomis (Suyanto, 2015).

Karima dkk. (2014) menyimpulkan bahwa tingkat kekerasan meningkat seiring dengan bertambahnya tekanan kompaksi. Bertambahnya tekanan kompaksi ini membuat tinggi (H) dari spesimen menjadi berkurang. Perbandingan antara tinggi dan diameter komposit sangat penting untuk mendapatkan sifat-sifat padatan yang seragam. Hasil penekanan terbaik diperoleh ketika perbandingan tinggi (H) dengan diameter (D) sangat kecil. Dinata dkk. (2014) menyimpulkan bahwa semakin tinggi kadar Mg (*binder* atau perekat) yang digunakan maka porositas akan semakin menurun sehingga menghasilkan bahan yang lebih kuat. Hal ini diakibatkan kadar *binder* yang semakin tinggi akan mengisi celah-celah pada serbuk duralumin saat dilakukan proses *press* dan sintering secara bersamaan sehingga ikatan antar butir duralumin akan semakin kuat. Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan AMC dengan aluminium sebagai matriks dan sinter silika sebagai penguatnya dengan menggunakan metode *powder metallurgy*.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk mengetahui karakteristik densitas, porositas dan kuat tekan AMC. Adapun beberapa manfaat dari penelitian ini, yaitu untuk mengembangkan alternatif material yang memiliki densitas tinggi sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan industri otomotif.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Pada penelitian ini massa aluminium yang digunakan tetap sedangkan massa silika divariasikan dengan komposisi 80 g : 5 g ; 80 g : 10 g ; 80 g : 15 g, dan 80 g : 20 g, dimana silika yang digunakan berasal dari sumber panas bumi yang berada di daerah Sapan Maluluang Kecamatan Alam Pauah Duo Kabupaten Solok Selatan Sumatera Barat.

