

Pengaruh penambahan penguat zro2 terhadap sifat mekanik dan struktur mikro komposit matriks al 9zn 6mg 3si dengan metode squeeze casting = Effect of zro2 addition on mechanical properties and microstructure of al 9zn 6mg 3si matrix composites manufactured by squeeze casting

Muhammad Syarifudin, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20402426&lokasi=lokal>

Abstrak

Salah satu alat utama sistem senjata (alutsista) pada angkatan bersenjata di suatu negara adalah kendaraan tempur. Material yang digunakan pada kendaraan tempur tersebut adalah baja dimana mempunyai sifat kuat dan ketangguhan tinggi untuk menahan peluru. Namun, baja memiliki densitas yang tinggi sehingga mobilitas dari kendaraan tempur menjadi lambat. Maka dikembangkan material yang lebih ringan namun memiliki ketangguhan yang sama dengan baja, yaitu material komposit bermatriks aluminium dengan penguat yang ditambahkan adalah zirkonia (ZrO_2) yang memiliki sifat ketangguhan terhadap retak yang tinggi.

Pada penelitian ini, dikembangkan komposit bermatrik paduan Al-9Zn-6Mg-3Si (wt.%) dengan variasi penguat 0, 2,5, 5, dan 7,5 vol.% ZrO_2 melalui proses squeeze casting. Untuk meningkatkan ketangguhan, komposit tersebut diberi laku pelarutan pada temperatur $450^\circ C$ selama 1 jam, dilanjutkan dengan laku penuaan pada temperatur $200^\circ C$ selama 1 jam. Karakterisasi material yang dilakukan, antara lain pengujian komposisi dengan OES, pengujian kekerasan Rockwell B, pengujian impak, analisis fraktografi, analisis Struktur Mikro menggunakan mikroskop optik dan Scanning Electron Microscope (SEM), Mapping, X-Ray Fluorescence (XRF) serta pengujian komposisi dengan Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDS). Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan partikel penguat ZrO_2 dalam komposit matriks, semakin tinggi porositas yang dihasilkan. Berdasarkan pengujian kekerasan bahwa sampel dengan kadar 0 vol.% memiliki kekerasan paling tinggi dan porositas paling sedikit. Pengamatan struktur mikro melalui mikroskop optik menunjukkan bahwa tidak tampak partikel ZrO_2 tersebar dalam matriks. Berdasarkan pengamatan menggunakan SEM, partikel ZrO_2 mengelompok dan berada di dalam pori. Diperlukan perlakuan awal pada partikel ZrO_2 sehingga dapat dibasahi oleh cairan aluminium dan berfungsi sebagai penguat.

<hr><i> One of the major equipment in defense system is tactical vehicles. The commonly used material in tactical vehicles is steel, which is high strength, high toughness and bullet proof. However, the steel has high density so that the mobility of tactical vehicle is reduced. A lighter material is developed to obtain properties which has as tough as steel, such as: aluminum matrix composite material with addition of zirconia (ZrO_2) as the reinforcement. This reinforcement has high fracture toughness.

In this study, composite matrix Al-9Zn-6Mg-3Si (wt.%) was developed with addition of 0, 2.5, 5, and 7.5 vol.% ZrO_2 through squeeze casting process. To improve toughness, the composite was solution treated $450^\circ C$ for 1 hour, followed by aging $200^\circ C$ for 1 hour. Material characterization included compositional testing using Optical Emission Spectroscopy (OES), Rockwell B hardness testing, impact testing, fractography analysis, microstructure analysis using Optical microscope (OM) and Scanning Electron Microscope (SEM) / Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDS) in point analysis and mapping modes, X-Ray Fluorescence (XRF).

The results of the study showed that the more ZrO₂ particles, the higher porosity is in the composite. Based on hardness test, samples with 0 vol.% ZrO₂ has the highest hardness and the least amount of porosity. Observation of microstructure through an optical microscope showed that no ZrO₂ particles is visible in the matrix. Based on the visible observation, ZrO₂ particles clustered and surrounded by porosities.</i>