

Studi Pengaruh Penambahan Ti terhadap Karakteristik Komposit Al-9Zn-6Mg-xTi Berpenguat SiC Hasil Squeeze Casting untuk Aplikasi Balistik = The Effect of Ti Addition on the Characteristics of SiC Strengthened Al-11Zn-8Mg-xTi Composite Produced by Squeeze Casting for Ballistic Application

Astrid Nadia Amin, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20431543&lokasi=lokal>

Abstrak

Material badan pelindung kendaraan tempur umumnya terbuat dari baja yang memiliki kekerasan dan kekuatan impak yang tinggi. Namun karena densitasnya yang tinggi, dilakukan pengembangan material dengan densitas yang jauh lebih rendah namun tetap dapat menahan penetrasi peluru. Salah satunya adalah dengan mengembangkan metal matrix composite dengan matriks aluminium. Pada penelitian sebelumnya pelat komposit aluminium berpenguat SiC telah berhasil menahan peluru tipe III, namun masih mengalami retak dibagian belakang. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan penambahan unsur Ti dengan tujuan untuk meningkatkan ketangguhan matriks komposit melalui mekanisme penguatan batas butir.

Komposit dengan matriks Al-11Zn-8Mg berpenguat 10 vol.% SiC dengan variasi kadar Ti sebesar 0, 0.018, 0.029, 0.224 wt.% difabrikasi menggunakan proses squeeze casting. Pelat komposit diberi laku pelarutan pada temperatur 450 oC selama 1 jam, dilanjutkan dengan laku penuaan pada temperatur 130 oC selama 102 jam untuk meningkatkan ketangguhannya. Karakterisasi yang dilakukan pada pelat komposit yaitu, pengujian komposisi kimia menggunakan Optical Emission Spectroscopy (OES), pengujian kekerasan menggunakan metode Rockwell B, pengujian impak menggunakan metode Charpy, pengamatan struktur mikro menggunakan mikroskop optik dan Scanning Electron Microscope (SEM) yang dilengkapi dengan Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDS).

Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa dengan peningkatan kadar Ti akan meningkatkan kekerasan pelat komposit melalui mekanisme penghalusan dendrit. Seiring dengan meningkatnya nilai kekerasan pelat komposit, harga impaknya menurun yang menunjukkan penurunan ketangguhan komposit. Penuaan meningkatkan kekerasan komposit secara signifikan dengan pembentukan endapan MgZn₂. Adanya kandungan Ti menurunkan solute-vacancy-complexes sehingga menghambat mobilitas Mg dan Zn untuk membentuk presipitat.

.....Materials for military vehicle are usually made of steel which has high hardness and high impact properties. Because of its high density, development of lighter materials with high hardness and high impact energy such as aluminium composites is done. Previous research has successfully produced SiC-strengthened aluminium composites that were able to withstand type III bullets, but cracks remained at the back of the plate. Therefore, in this research, Ti was added in order to increase the toughness of the composite matrix by grain boundary strengthening.

This research used Al-11Zn-8Mg as matrix and 10 vol.% SiC as reinforcement with Ti addition of 0, 0.018, 0.029 and 0.224 wt.% which were fabricated by squeeze casting method. The composites were solution treated at 450 oC for 1 hour, then aged at 130 oC for 102 hours. Material characterization consisted of chemical composition test by using Optical Emission Spectroscopy (OES), hardness test by using Rockwell B method and impact test using Charpy method, microstructural analysis by using optical microscope and

Scanning Electron Microscope (SEM) equipped with Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDS). The results showed that addition of Ti increased the hardness by grain refining mechanism. The increase in hardness was followed by the decrease in toughness. The hardness significantly increased by aging process due to the formation of MgZn₂ precipitates. Addition of Ti lowered the number of solute-vacancy-complexes which decreased the mobility of zinc and magnesium to form precipitate.