

Pengaruh penambahan silikon si terhadap karakteristik komposit al 12zn 6mg 1cu dengan partikel penguat 7 5 vol zro2 menggunakan proses squeeze casting untuk aplikasi balistik = Effect of silicon addition on characteristics of al 12zn 6mg 1cu composite with 7 5 vol zro2 reinforcement produced by squeeze casting for ballistic application

Rizky Nur Fadhillah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20368740&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Material untuk aplikasi peralatan militer seperti kendaraan taktis dibuat supaya ringan dan mampu menahan tembakan peluru yang merupakan beban dampak berkecepatan tinggi. Untuk itu material yang kuat dan ringan seperti metal matrix composite merupakan salah satu alternatif. Matriks aluminium sedang banyak dikembangkan karena sifatnya yang ringan dan memiliki sifat mekanis yang baik. Namun kekerasan yang tidak cukup tinggi menjadi permasalahan. Oleh karena itu dibutuhkan partikel penguat untuk meningkatkan kekerasan dan kekuatan tanpa mengorbankan ketangguhan material misalnya partikel zirkonia yang memiliki fracture toughness cukup baik.

Pada penelitian ini dikembangkan material komposit Al-12Zn-6Mg-1Cu berpartikel penguat 7,5 vol.% ZrO₂ dengan variasi 1, 3,86, dan 4 wt.% Si menggunakan proses squeeze casting. Material komposit ini diharapkan memiliki karakteristik yang baik untuk aplikasi balistik.

Karakterisasi dilakukan untuk mengetahui efek penambahan Si pada komposit. Karakterisasi material didapatkan dengan melakukan beberapa pengujian seperti pengujian komposisi dengan Optical Emission Spectroscopy (OES), pengujian kekerasan dengan metode Rockwell B, pengujian dampak, analisis struktur mikro menggunakan mikroskop optik dan Scanning Electron Microscopy (SEM), serta pengujian balistik dengan peluru tipe III berkaliber 7,62 mm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses fabrikasi belum berhasil mencampurkan serbuk zirkonia secara homogen. Hal ini disebabkan karena wettability dan lapisan antar muka antara Al dan ZrO₂ tidak cukup baik. Partikel zirkonia ditemukan berkelompok yang menginisiasi terbentuknya porositas di dalam komposit yang mempengaruhi karakteristik komposit.

Hasil pengujian kekerasan dan dampak didapatkan bahwa kandungan Si 1 wt.% memiliki kekerasan paling tinggi yaitu 81 HRB dan harga dampak 0,0157 J/mm². Peningkatan sifat mekanik yang diharapkan dengan penambahan Si tidak terjadi karena tertutupi oleh kehadiran porositas. Pengujian balistik yang dilakukan menggunakan komposit dengan variasi yang berbeda menunjukkan potensi yang cukup menjanjikan karena peluru tidak dapat menembus pelat lapisan ketiga komposit dengan partikel penguat zirkonia ini.

<hr>

ABSTRACT

Material used for military equipment, such as tactical vehicle, should be light and have bulletproof characteristic. Metal matrix composite is an alternative for that. Aluminium matrix is widely developed because of its light weight and good mechanical properties, but the problem is that its hardness is not high enough to be bulletproof. Therefore reinforcement with higher hardness and strength is added, such as zirconium oxide which has good fracture toughness. This research studied composite material with Al-12Zn-6Mg-1Cu as matrix and reinforced by 7.5 vol.% ZrO₂. Silicon content was varied to 1, 3.86, and 4 wt.% and samples were fabricated by squeeze casting. This material is expected to have good ballistic characteristic. Materials characterization included Optical Emission Spectroscopy (OES), Rockwell B hardness testing, impact testing, microstructure analysis using optical microscope and Scanning Electron Microscopy (SEM), and ballistic testing type III with 7.62 mm bullet.

The results showed that the fabrication process was not able to produce plates with homogeneous ZrO₂ distribution. The ZrO₂ particles were found agglomerated and initiated porosities which then reduces the mechanical properties. This was due to poor wettability of ZrO₂ particles in aluminium. Hardness and impact testing showed that the highest value were achieved by 1 wt.% silicon containing alloy, with the values of 81 HRB and 0.0157 J/mm². Higher mechanical properties which was expected with increasing silicon content is not achieved because of the presence of porosity. Ballistic testing on 3 plates with varied silicon content showed that this composite is potential enough to be bulletproof material.