

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN AlTiB DAN Fe
TERHADAP PEMBENTUKAN FASA
INTERMETALIK, KEKERASAN, DAN FLUIDITAS
PADA *MASTER ALLOY* Al-7%Si**



Oleh:

VITO VALIANTE

NIM. 2110913029

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

Aluminum alloys, especially Al-7%Si, are widely used in the automotive industry due to their lightweight, corrosion-resistant properties, and good castability and thermal conductivity. However, the presence of impurities such as Fe can reduce the ductility and fluidity of the alloy, which impacts the quality of the casting results. To overcome this, the addition of grain refiners such as AlTiB is required, which functions to refine the microstructure grains, increase hardness, and improve the flowability of the molten metal during the casting process. This study aims to determine the effect of the addition of AlTiB and Fe on the formation of intermetallic phases, hardness, and fluidity in the Al-7%Si master alloy. The research method was carried out experimentally through a casting process at a temperature of 720°C using a spiral sand mold to test fluidity, Vickers hardness test to determine mechanical properties, and microstructural observations using FE-SEM to identify the formed intermetallic phases. The composition variations used were Fe at 1.2% and 1.6%, and AlTiB at 0.3%, 0.35%, 0.4%, and 0.45%. The results showed that the addition of AlTiB had a significant effect on increasing hardness and fluidity, while Fe showed a limited effect. The optimum value was obtained at a composition of 1.6% Fe and 0.4 to 0.45% AlTiB, with a fluidity length of 86.8 cm and a hardness of 77.9 HV. The results of the regression analysis showed that AlTiB had a significant effect on fluidity ($p = 0.036$), while Fe was not significant. FE-SEM observations failed to clearly show intermetallic phases due to suboptimal sample preparation stages. Overall, AlTiB proved to be very influential in improving the mechanical properties and fluidity of the Al-7%Si alloy, while Fe only made a limited contribution to the casting results.

Keywords: Al-7%Si, Grain Refiner AlTiB, Ferrum(Fe), Intermetallic Phases, Fluidity, Spiral Test.

ABSTRAK

Aluminium paduan, khususnya Al-7%Si, banyak digunakan dalam industri otomotif karena sifatnya yang ringan, tahan korosi, serta memiliki kemampuan cor dan konduktivitas termal yang baik. Namun, keberadaan unsur pengotor seperti Fe dapat menurunkan keuletan dan fluiditas paduan, yang berdampak pada kualitas hasil pengecoran. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan penambahan *grain refiner* seperti AlTiB yang berfungsi memperhalus butiran struktur mikro, meningkatkan kekerasan, serta memperbaiki kemampuan aliran logam cair selama proses pengecoran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan AlTiB dan Fe terhadap pembentukan fasa intermetalik, kekerasan, dan fluiditas pada *master alloy* Al-7%Si. Metode penelitian dilakukan secara eksperimental melalui proses pengecoran pada suhu 720°C menggunakan cetakan pasir spiral untuk menguji fluiditas, uji kekerasan Vickers untuk mengetahui sifat mekanik, serta pengamatan mikrostruktur menggunakan FE-SEM untuk mengidentifikasi fasa intermetalik yang terbentuk. Variasi komposisi yang digunakan yaitu Fe sebesar 1,2% dan 1,6%, serta AlTiB sebesar 0,3%, 0,35%, 0,4%, dan 0,45%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan AlTiB memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kekerasan dan fluiditas, sedangkan Fe menunjukkan pengaruh yang terbatas. Nilai optimum diperoleh pada komposisi Fe 1,6% dan AlTiB 0,4 hingga 0,45%, dengan panjang fluiditas 86,8 cm dan kekerasan 77,9 HV. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa AlTiB berpengaruh signifikan terhadap fluiditas ($p = 0,036$), sedangkan Fe tidak signifikan. Pengamatan FE-SEM tidak berhasil memperlihatkan fasa intermetalik secara jelas akibat tahapan preparasi sampel yang belum optimal. Secara keseluruhan, AlTiB terbukti sangat berpengaruh dalam meningkatkan sifat mekanik dan fluiditas paduan Al-7%Si, sementara Fe hanya memberikan kontribusi yang terbatas terhadap hasil pengecoran.

Kata kunci: Al-7%Si, *Grain Refiner* AlTiB, *Ferrum*(Fe), Fasa Intermetalik, *Fluiditas*, *Spiral Test*.