

Budi Lesmana
NPM 04 04 04 7016
Departemen Metalurgi dan Material

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Bondan Tiara Sofyan, M.Si

**STUDI PENGARUH *FADING* PENAMBAHAN *GRAIN REFINER*
0.019 wt.% Ti TERHADAP KARAKTERISTIK PADUAN AC4B HASIL
*LOW PRESSURE DIE CASTING***

ABSTRAK

Paduan AC4B (standar JIS) atau paduan 333.0 *as-cast* (standar AA) secara komersial banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan komponen pada industri manufaktur otomotif. Diketahui sering terjadi *reject* karena kegagalan yang terjadi pada pembuatan komponen otomotif, diantaranya adalah *shrinkage* dan *porosity*. Pendinginan yang tidak stabil atau tidak merata dapat menyebabkan *shrinkage* yang berimplikasi pada menurunnya kekuatan dari produk cor. Dengan penambahan *grain refiner* sebagai nuklean, maka pendinginan dapat lebih terkontrol sehingga butir-butir logam menjadi lebih halus dan dihasilkan kekuatan mekanis yang lebih baik. Efek *fading* perlu dikontrol saat penambahan *grain refiner*. Keefektifan *grain refiner* semakin turun seiring dengan meningkatnya waktu.

Pada penelitian ini dilakukan penambahan *grain refiner* 0.019 wt.% Ti dalam bentuk serbuk fluks setelah proses *degassing*. Proses pengecoran dilakukan pada *Low Pressure Die Casting* (LPDC) dalam rentang 120 menit dengan 4 variabel waktu *fading* setiap 30 menit : 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Sampel pengujian diambil pada bagian yang tebal dan bagian tipis dari *cylinder head* hasil proses LPDC untuk mengetahui pengaruh penambahan titanium terhadap laju pembekuan pada setiap variabel waktu *fading*. Dilakukan pengujian tarik dan kekerasan untuk mengetahui perubahan sifat mekanis berupa perubahan nilai kekuatan tarik, elongasi serta kekerasan. Pengamatan mikrostruktur untuk mengamati perubahan mikrostruktur yang terjadi akibat penambahan titanium. Pengamatan struktur dengan SEM dan EDAX dilakukan untuk mengetahui fasa yang terbentuk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *grain refiner* dengan kadar 0.019 wt.% Ti meningkatkan kekuatan tarik, kekerasan serta menurunkan nilai *Dendrite Arm Spacing* (DAS). Terjadi kecenderungan peningkatan kembali nilai DAS sehingga berdampak pada penurunan sifat mekanis setelah 30 menit karena berkurangnya keefektifan *grain refiner*. Menurunnya keefektifan *grain refiner* ini menunjukkan terjadinya efek *fading*. Fenomena ini diasumsikan karena pengendapan partikel AlTi₃ pada dasar *furnace* seiring bertambahnya waktu karena perbedaan densitas partikel *grain refiner* (~3,35 gr/cm³) dan aluminium cair (~2.3 gr/cm³).

Kata kunci : *Grain Refiner; Fading; AC4B; Titanium; Dendrite Arm Spacing (DAS)*

Budi Lesmana
NPM 04 04 04 7016
Department of Metallurgy and Materials

Counsellor
Dr. Ir. Bondan T. Sofyan, M.Si

**STUDY ON EFFECT OF FADING 0.019 wt.% TITANIUM GRAIN
REFINER ADDITION ON CHARACTERISTICS OF AC4B ALLOY
PRODUCED BY LOW PRESSURE DIE CASTING**

ABSTRACT

AC4B alloys (JIS standard) or 333.0 as cast alloys (AA standard) are widely used commercially as raw materials for parts manufacturing on automotive industries. Reject is often occurred and caused by shrinkage and porosity. Uncontrolled solidification could cause shrinkage which leads to lowering the strength of cast product. With the addition of grain refiner as nucleant, solidification rate can be controlled resulting in finer grain and better mechanical properties. Fading effect must be controlled at grain refiner addition. Grain refiner effectivity is lower as time increases.

On this research grain refiner addition in flux powder was added at 0.019 wt. % Ti after degassing process. Casting was done in Low Pressure Die Casting (LPDC) in 120 minutes with 4 variables fading time every 30 minutes : 30 minutes, 60 minutes, 90 minutes, and 120 minutes. Samples was taken from thick and thin parts from cylinder head to observe titanium addition on solidification rate on every fading time variables. Tensile test and hardness test was conducted to observe changes in mechanical properties in tensile strength, elongation and hardness value. Microstructure examination was performed to observe changes in microstructure after titanium addition, while SEM and EDAX observation was conducted to read phases that occur.

The experiment results shows that 0.019 wt. % grain refiner addition increased tensile strength, hardness, and decreased DAS value. After 30 minutes, there are increase in DAS value and decrease in mechanical properties because decrease of grain refiner effectivity. The decrease of grain refiner effectivity shows the fading effect. This phenomenon was assumed by the settling of Al_3Ti on the bottom of the furnace as time increases because of the difference in grain refiner particle density ($\sim 3,35 \text{ gr/cm}^3$) and molten aluminium ($\sim 2,3 \text{ gr/cm}^3$).

Keywords : *Grain Refiner; Fading; AC4B; Titanium; Dendrite Arm Spacing (DAS)*