

# Studi pengaruh fading penambahan grain refiner 0.019wt.% Ti terhadap karakteristik paduan AC4B hasil low pressure die casting = Study on effect of fading 0.019wt.% titanium grain refiner addition on characteristics of AC4B alloy produced by low pressure die casting

Budi Lesmana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=124899&lokasi=lokal>

---

## 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 AlTi<sub>3</sub> pada dasar furnace seiring bertambahnya waktu karena perbedaan densitas partikel grain refiner (~3,35 gr/cm<sup>3</sup>) dan aluminium cair (~2.3 gr/cm<sup>3</sup>).

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<sub>3</sub>Ti on the bottom of the furnace as time increases because of the difference in grain refiner particle density (~3,35 gr/cm<sup>3</sup>) and molten aluminium (~2.3 gr/cm<sup>3</sup>).