

Lukfawan Trijati  
NPM 04 04 04 0461  
Departemen Teknik Metalurgi dan Material

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

**MEKANISME *FADING* PADA PADUAN AC4B DENGAN PENAMBAHAN 0,072 wt. % TITANIUM HASIL *LOW PRESSURE DIE CASTING***

**ABSTRAK**

Salah satu jenis paduan aluminium-silikon tuang yang digunakan pada industri otomotif adalah AC4B, antara lain untuk komponen *cylinder head* dengan proses *Low Pressure Die Casting* (LPDC). Masalah dominan pada proses pengecoran LPDC adalah cacat kebocoran akibat *shrinkage*. Untuk mengatasi masalah ini, sering ditambahkan penghalus butir titanium yang berfungsi sebagai partikel pengintian awal dan diharapkan dapat mengontrol laju pembekuan sehingga distribusi *shrinkage* yang terjadi akan lebih merata. Masalah lain yang juga timbul adalah *fading* karena siklus proses LPDC yang mencapai 4 jam. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan studi mengenai waktu *fading* dari penambahan penghalus butir.

Penghalus butir yang ditambahkan pada penelitian ini sebesar 0,072 wt. % Ti. Siklus proses pada mesin LPDC berlangsung selama 4 jam, oleh karena itu dilakukan penelitian terhadap berapa lama waktu pemudaran (*fading*) dari penghalus butir titanium. Lama waktu pemudaran (*fading*) diamati melalui pengujian kekerasan, pengujian tarik, dan perhitungan *Dendrite Arm Spacing* (DAS) melalui pengamatan struktur mikro. Penelitian ini juga menggunakan SEM dan EDAX untuk mengetahui fasa intermetalik yang terbentuk. Sampel terdiri dari dua bagian yaitu pada bagian tipis yang mengalami pembekuan cepat dan pada bagian tebal yang mengalami pembekuan normal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan penghalus butir dengan kadar 0,072 wt. % Ti meningkatkan kekerasan, kekuatan tarik, dan berkurangnya DAS. Kekerasan dari paduan AC4B tanpa dan dengan penambahan 0,072 wt. % Ti pada sampel bagian tipis adalah 87,48 BHN dan 91,99 BHN. Kekerasan dari paduan AC4B tanpa dan dengan penambahan 0,072 wt. % Ti pada sampel bagian tebal adalah 83,43 BHN dan 89,42 BHN. Kekuatan tarik dari paduan AC4B tanpa dan dengan penambahan 0,027 wt. % Ti adalah 172,07 MPa dan 128,89 MPa. Sampel bagian tipis mulai mengalami *fading* setelah 1 jam diamati dari pengujian kekerasan. Sampel bagian tebal mulai mengalami *fading* pada waktu di bawah 1 jam diamati dari pengujian kekerasan dan perhitungan DAS. Fasa intermetalik yang dapat diamati adalah  $Al_2Cu$  yang berwarna terang,  $\beta-Al_{15}(Fe,Mn)_3Si_2$  yang berwarna abu abu muda (jarum atau blok), fasa Si (jarum) yang berwarna abu abu gelap, dan matriks aluminium.

**Kata kunci : AC4B; DAS; penghalus butir; titanium; *fading***

Lukfawan Trijati  
NPM 04 04 04 0461  
Department of Metallurgy and Materials  
Engineering

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

**FADING MECHANISM OF AC4B ALLOYS WITH 0.072 wt. %  
TITANIUM ADDITION PRODUCED BY LOW PRESSURE DIE  
CASTING**

**ABSTRACT**

AC4B is one of aluminium silicon cast alloys used on automotive industries for producing cylinder head with Low Pressure Die Casting (LPDC). The main problem on LPDC process is leakage caused by shrinkage. To counter these problem, titanium grain refiner which acts as early nucleant agent was added to control the solidification rate, which leads to more distributed shrinkage. Other problems that also occurred is fading, due to 4 hours cycle process of LPDC. This research was conducted to study the effect of fading from the addition of grain refiner.

The addition of grain refiner on this research was 0.072 wt. % Ti. The process cycle on LPDC is four hours, so the research was conducted to study fading time of titanium grain refiner. Fading time was observed through hardness testing, tensile testing, and microstructure examination to count Dendrite Arm Spacing value. SEM and EDAX observation was also conducted to read phases that occur. Samples was taken from thin part which has high solidification rate and thick part which has low solidification rate.

This results shows that grain refiner addition with 0.072 wt. % Ti increased hardness, tensile strength, and decreased DAS value. The hardness value from AC4B alloy without and with 0.072 wt. % Ti addition on thin parts are 87.48 BHN and 91.99 BHN. The hardness value from AC4B alloy without and with the addition of 0.072 wt. % Ti on thick parts are 83.43 BHN and 89.42 BHN. Tensile strength on AC4B without and with the addition of 0.072 wt. % Ti are 172.07 MPa and 128.89 MPa. Fading on thin parts occurred after 1 hour and observed from hardness testing value. On thick parts, fading occurred under 1 hour and observed from hardness testing and DAS examination. Intermetallic phases that occurred are white  $\text{Al}_2\text{Cu}$ , light grey  $\beta\text{-Al}_{15}(\text{Fe},\text{Mn})_3\text{Si}_2$  (acicular or blocky), dark gre Si phases (acicular), and aluminium matrix.

**Keywords : AC4B; DAS; grain refiner; titanium; fading**