

# Proses pengecoran vakum dan analisis evolusi mikrostruktur paduan Al-Zn-Mg-Cu dengan variasi komposisi selama ageing pada temperatur 120°C dan 190°C

Abdan Syakuura, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20217651&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Paduan aluminium-seng-magnesium-tembaga memiliki peranan penting dalam industri penerbangan. Pada penelitian ini dilakukan investigasi sistematis untuk mengeksplorasi evolusi mikrostruktur paduan Al-Zn-Mg-Cu dengan beberapa variasi komposisi (kisaran konsentrasi Cu 0,4-1,6 at. % dan Zn (= konsentrasi Mg) 1,7-3,0 at. %) selama ageing pada temperatur 120 °C dan 190 °C. Melalui investigasi ini didapatkan pengaruh tiap elemen penyusun paduan yang dapat digunakan untuk memberikan gambaran mengenai kombinasi komposisi yang optimum pada pengerasan selama ageing. Selain itu fenomena rapid hardening, yang umumnya terjadi pada paduan aluminium seri 2xxx dan 7xxx juga berusaha diungkap dalam penelitian ini. Rapid hardening merupakan fenomena pengerasan yang terjadi pada saat awal proses ageing akibat adanya clustering atom terlarut. Unit dapur induksi vakum baru di University of Sydney digunakan untuk mempersiapkan semua paduan. Mikrostruktur hasil pengecoran diamati dengan mikroskop optik. Billet hasil pengecoran dirol menjadi pelat yang lebih tipis dengan ketebalan 1.5-2 mm. Pelat ini kemudian diberikan perlakuan panas solution treatment-ageing. Pengukuran kekerasan dilakukan pada sampel pada beberapa variasi waktu ageing untuk mendapatkan kurva age hardening dan mengungkap efek rapid hardening. Karakterisasi TEM dilakukan untuk memahami evolusi mikrostruktur presipitat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kekerasan paduan semakin meningkat dengan penambahan Zn dan Mg karena adanya pembentukan presipitat halus  $MgZn_2$  dan  $Mg_3Zn_3Al_2$  yang berbentuk spherical. Penambahan Cu memberikan efek peningkatan kekerasan cukup signifikan hingga komposisi Zn dan Mg mencapai 2.5 at. %. Fenomena rapid hardening ditemukan dalam paduan Al-Zn-Mg-Cu selama ageing pada temperatur 190 °C.

.....Aluminium-zinc-magnesium-copper alloys have an important role in aerospace industry. A systematic investigation has been done to explore microstructural evolution in Al-Zn-Mg-Cu alloys with the variation in composition (range of concentration of Zn (= Mg concentration) is 1.7-3.0 at. % and Cu in the range of 0.4-1.6 at. %) during ageing at temperature of 120 °C dan 190 °C. Following this investigation, the role of each element remains to be established for describing the optimum combination of composition during age hardening. Aside from that, rapid hardening (RH) phenomenon, which is commonly happened in the aluminium 2xxx and 7xxx series is also revealed through this research. Rapid hardening is the hardening phenomena which is occurred in the early stage of ageing treatment due to clustering of solute atom. A new induction vacuum casting unit at the University of Sydney was employed to prepare all Al alloys. Casting microstructures was evaluated using optical microscopy. The cast billets were then further rolled into strips with a thickness of 1.5-2 mm. These strips were solution treated and aged. Hardness test was performed on these aged samples in order to reveal hardening effect. TEM characterization was performed to understand the precipitation microstructure evolution. The results show that the hardness of the alloy increases with the addition of Zn and Mg concentration due to the formation of nano-spherical precipitates  $MgZn_2$  and  $Mg_3Zn_3Al_2$ . Copper addition gives a significant effect on the increasing of the hardness up to 2.5 at. % of Mg and Zn. Rapid hardening phenomenon was revealed in the Al-Zn-Mg-Cu alloys during ageing at 190 °C.