

PENGARUH PERLAKUAN PANAS PADA MATERIAL KOMPOSIT BERBASIS Al/Zr HASIL PROSES *EQUAL CHANNEL ANGULAR PRESSING* *PARALLEL CHANNEL (ECAP – PC)*

Tommi Jayanegara ^{1,a}, Agus Pramono ^{2,b}, Adhitya Trenggono ^{3,c}
^{1,3} Teknik Metalurgi, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Jenderal Sudirman Km 3 Cilegon, Banten 42435, Indonesia

^atommydjaya@gmail.com
^bagus.pramono.stmt@gmail.com
^cadhitya.trenggono@gmail.com

Abstract

ECAP-PC (Equal Channel Angular Pressing - Parallel Channel) products have the potential to create extraordinary strength and good elasticity in several metals and UFG (Ultra Fine Grain) alloys. In previous studies, it must be stressed that the grain size of the UFG (Ultra Fine Grain) aluminum produced by the ECAP-PC process has a non-uniform grain size due to the pressure on the ECAP-PC process not being evenly distributed. Therefore it is necessary to heat treatment to change the material properties both in terms of mechanical properties and improvement of grain growth. In this study aluminum zircon samples resulting from the ECAP-PC process were cut by 9 pieces. Heat treatment was carried out on 3 samples with various methods of heat treatment age hardening with a temperature of 530 °C and holding time of 60 minutes. Then annealing on 3 samples with a temperature of 415 °C and holding time of 150 minutes, also on 3 non-heat treatment samples as a comparison of the results of heat treatment. The hardness test results showed the highest hardness value of 221.96 Hv with 3 times the emphasis cycle on the age hardening sample results, while the highest tensile test results were at yield strength of 234 Mpa, the tensile strength value (UTS) of 268 MPa, and the elongation value is 36% with 3 cycles of emphasis on the annealing sample. The results showed that heat treatment can control the hardness value of aluminum zircon composites. The annealing process can reduce the hardness value of aluminum zircon composites while the age hardening process can increase the hardness value of aluminum zircon composite samples. The more emphasis cycles on the ECAP-PC process, the higher the value of hardness and tensile strength obtained in each heat treatment process.

Keywords: *equal channel angular pressing – parallel channel (ECAP-PC), age hardening, annealing.*

Abstrak

Produk ECAP-PC (*Equal Channel Angular Pressing – Parallel Channel*) memiliki potensi untuk menciptakan kekuatan yang luar biasa dan elastisitas yang baik dalam beberapa logam dan paduan UFG (*Ultra Fine Grain*). Pada penelitian sebelumnya, harus ditekankan bahwa ukuran butir aluminium UFG (*Ultra Fine Grain*) yang dihasilkan oleh proses ECAP-PC memiliki ukuran butir yang tidak seragam dikarenakan tekanan pada proses ECAP-PC tidak terdistribusi secara merata. Maka dari itu perlu dilakukan perlakuan panas untuk mengubah sifat material baik dari segi sifat mekanis dan perbaikan pertumbuhan butir. Dalam penelitian ini sampel *aluminium zircon* hasil proses ECAP-PC dipotong sebanyak 9 buah. *Heat treatment* dilakukan pada 3 sampel dengan variasi metode *heat treatment age hardening* dengan temperatur 530 °C dan waktu penahanan 60 menit. Kemudian *annealing* pada 3 sampel dengan temperatur 415 °C dan waktu penahanan 150 menit, juga pada 3 sampel *non heat treatment* sebagai perbandingan dari hasil *heat treatment*. Hasil pengujian kekerasan menunjukkan nilai kekerasan tertinggi yaitu sebesar 221,96 Hv dengan 3 kali siklus penekanan pada sampel hasil *age hardening*, sedangkan hasil pengujian tarik tertinggi yaitu pada nilai kuat luluh (*yield strength*) sebesar 234 Mpa, nilai kuat tarik (UTS) sebesar 268 MPa, dan nilai elongasi sebesar 36% dengan 3 kali siklus penekanan pada sampel hasil *annealing*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan panas dapat mengendalikan nilai kekerasan komposit *aluminium zircon*. Proses *annealing* dapat menurunkan nilai kekerasan komposit *aluminium zircon* sedangkan proses *age hardening* dapat meningkatkan nilai kekerasan pada sampel komposit *aluminium zircon*. Semakin banyak siklus penekanan pada proses ECAP-PC, semakin tinggi nilai kekerasan dan kekuatan tarik yang didapat dalam setiap proses *heat treatment*.

Kata kunci : *equal channel angular pressing – parallel channel (ECAP-PC), age hardening, annealing*