

**PENGARUH PENAMBAHAN *ALUMINUM OXIDE* DAN WAKTU  
PENGADUKAN TERHADAP SIFAT MEKANIK, SIFAT LISTRIK  
DAN STRUKTUR MIKRO PADA KOMPOSIT TEMBAGA  
HASIL PROSES *STIR CASTING***

**Suryana, Yeni Muriani Zulaida , Cokyat Christian**

Departemen Teknik Metalurgi, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
Jl. Jenderal Sudirman KM 03 Cilegon-Banten 42435, Indonesia

**Abstrak**

Limbah kabel merupakan limbah elektronik yang bersifat anorganik dan menjadi salah satu penyumbang global warming dan pencemaran lingkungan. Tentu saja hal tersebut akan menimbulkan dampak negatif untuk bumi. Salah satu bahan pembuatan kabel ini yaitu tembaga. Tembaga inilah yang diolah menjadi *Copper Based Composite* dengan penambahan *reinforcement* oksida berupa *aluminum oxide* ( $Al_2O_3$ ) dengan menggunakan metode *stir casting*. Tujuan penambahan  $Al_2O_3$  ini untuk meningkatkan sifat mekanik dari tembaga dan mengamati pengaruh  $Al_2O_3$  terhadap sifat listrik yang dihasilkan. Penambahan  $Al_2O_3$  divariasikan dalam persen berat sebanyak 1% , 3% dan 5% serta memvariasikan waktu pengadukan selama 1 menit, 3 menit dan 5 menit. Analisa sifat mekanik dilakukan dengan pengujian kekerasan menggunakan hardness Vickers dan pengujian tarik. Analisa struktur mikro juga dilakukan dengan menggunakan alat mikroskop optik serta analisa sifat listrik dengan menggunakan alat resistor. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini menunjukkan penambahan  $Al_2O_3$  meningkatkan kekerasan komposit tembaga. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, namun pada penelitian ini nilai kuat tarik yang dihasilkan mengalami penurunan dikarenakan kecepatan pengadukan yang tidak konstan sehingga penyebaran  $Al_2O_3$  tidak merata. Sifat listrik yang dihasilkan menurun seiring dengan penambahan  $Al_2O_3$  yang ditambahkan. Struktur mikro yang dihasilkan memiliki porositas serta persebaran *reinforcement* yang kurang baik sehingga pengujian kekerasan dan kuat tarik menghasilkan data yang fluktuatif. Selain itu penggunaan variasi waktu pengadukan terhadap sifat mekanik dan sifat kelistrikan tidak memperlihatkan perbedaan yang spesifik dikarenakan pengaturan kecepatan pengadukan yang kurang baik.

**Kata Kunci:** *Copper Based Composite, Stir Casting, Tembaga, Kekerasan, Kuat Tarik*

### **Abstract**

Cable waste is an electronic waste that is inorganic and one of the contributors to global warming and environmental pollution. Of course this will have a negative impact on the earth. One of the materials for this cable is copper. This copper is processed into Copper Based Composite with the addition of reinforcing oxide in the form of aluminum oxide ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) using the stir casting method. The purpose of adding  $\text{Al}_2\text{O}_3$  is to improve the mechanical properties of copper and to observe the effect of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  on the electrical properties produced. The addition of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  was varied in weight percent as much as 1%, 3% and 5% and varied the stirring time for 1 minute, 3 minutes and 5 minutes. Analysis of mechanical properties was carried out by testing hardness using Vickers hardness and tensile testing. Microstructure analysis was also carried out using an optical microscope and electrical properties analysis using a resistor. The results obtained in this study showed the addition of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  increased the hardness of the copper composite. This is in accordance with previous studies, but in this study the value of the resulting tensile strength decreased due to the non-constant stirring speed so that the  $\text{Al}_2\text{O}_3$  distribution was uneven. The resulting electrical properties decreased with the addition of added  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . The resulting microstructure has poor porosity and distribution of reinforcement so that the hardness and tensile strength tests produce fluctuating data. In addition, the use of variations in stirring time on mechanical and electrical properties did not show specific differences due to poor stirring speed regulation.

**Keywords:** Copper Based Composite, Stir Casting, Copper, Hardness, Tensile Strength