

**PENGARUH TEMPERATUR SINTER TERHADAP
KARAKTERISTIK KOMPOSIT ALUMINIUM GRAFIT
DENGAN WETTING AGENT TEMBAGA**

ABSTRAK

Material komposit matriks aluminium grafit saat ini banyak digunakan karena sifatnya yang ringan dan memiliki kekuatan mekanis yang baik. Salah satu aplikasi yang mulai dikembangkan adalah untuk aplikasi tribologi, yakni material *self-lubricating bearing* dimana keunggulan material komposit ini ialah memiliki berat jenis yang ringan dibandingkan dengan material *bronze bearing* sehingga mampu menghemat penggunaan bahan bakar dari kendaraan.

Pada penelitian ini digunakan material komposit matriks aluminium dengan penguat berupa grafit 1% Vf, dan tembaga 0,5% Vf sebagai *wetting agent*. Metode yang digunakan ialah metalurgi serbuk dengan tekanan kompaksi sebesar 300 bar, variabel temperatur sinter 500°C, 550°C, 600°C, 650°C, dan 700°C dengan waktu tahan sinter selama 60 menit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh temperatur sinter terhadap sifat mekanis dari material komposit aluminium grafit. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekerasan (ASTM E-10), laju aus dengan metode *Ogoshi*, kuat tekan (ASTM E-9-89a), densitas dan porositas (ASTM 373-88), serta pengamatan struktur mikro dengan mikroskop optik dan SEM (*Scanning Electron Microscope*) dan uji komposisi dengan EDS (*Energy Disperse Spectroscopy*).

Dari hasil pengujian didapatkan kondisi optimum pada temperatur sinter 700°C dimana nilai kekerasan mencapai 78 BHN, nilai laju aus mencapai $13,8 \times 10^{-6}$ mm³/mm, nilai kuat tekan mencapai 589 N/mm², nilai densitas mencapai 2,14 gram/cm³, dan nilai porositas mencapai 21,56%. Sedangkan dari hasil pengamatan struktur mikro menggunakan mikroskop optik dan SEM didapatkan adanya fasa *intermetallic*, dan pada pengujian komposisi menggunakan EDS didapatkan fasa matriks aluminium, Al₂O₃, dan *intermetallic* AlCu₂. Hasil ini membuktikan bahwa sampel *reinforced sinter* memiliki sifat mekanis yang lebih baik dibandingkan dengan sampel *unreinforced* maupun *reinforced non sinter*.

Untuk aplikasi material *bearing*, nilai kekerasan dan laju aus yang didapat pada hasil penelitian ternyata masih belum memenuhi persyaratan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan proses pengerasan lebih lanjut atau penambahan kadar grafit untuk meningkatkan sifat mekanis dari material komposit aluminium grafit.

Kata kunci: Aluminium grafit komposit, metalurgi serbuk, sifat mekanik, temperatur sinter.

**EFFECT OF SINTERING TEMPERATURE TO
CHARACTERISTIC OF ALUMINIUM GRAPHITE COMPOSITE
WITH COPPER AS WETTING AGENT**

ABSTRACT

Nowadays, aluminum graphite composite has been widely use because of lightweight and good mechanical properties. One of the applications of using aluminum graphite composite is for tribological application, such as self lubricating bearing which is having an advantage that aluminum graphite composite has lower density than bronze bearing, so that it can reduce the using of fuels on the vehicles.

Material used in this experiment is aluminum matrix composite with 1% Vf graphite as a reinforced, and 0.5% Vf copper as a wetting agent. Powder metallurgy was used as a method to make an aluminum graphite composite material. Using pressure of 300 bars and sintering temperature variable from 500°C, 550°C, 600°C, 650°C to 700°C for 60 minutes. The aim of experiment is to analyze the effect of sintering temperature on mechanical properties of aluminum graphite composite. Mechanical tests are hardness testing (ASTM E-10), wear rate testing with *Ogoshi* technique, compression testing (ASTM E-9-89a), density and porosity. Micro structure was analyzed both optical microscope and scanning electron microscope (SEM), while energy disperse spectroscopy (EDS) to analyze the chemical composition of phases produced during sintering.

The optimum condition was sintering temperature at 700°C with hardness of 78 BHN, wear rate of $13,8 \times 10^{-6} \text{ mm}^3/\text{mm}$, compression of 589 N/mm^2 , density $2,14 \text{ gram/cm}^3$, and porosity 21,56%. Meanwhile, micro structure analyzed using optical microscope and SEM found an intermetallic phase, it is confirmed by EDS which is the micro structure containing of aluminum matrix phase, Al_2O_3 , and intermetallic AlCu_2 . These results prove that reinforced sinter sample has better mechanical properties than unreinforced and reinforced non sinter sample.

Indeed for bearing material application, the hardness and wear rate in this experiment has not yet achieved. That is why, need further process to harden the material or by increasing the graphite content.

Key word: Aluminum graphite composite, mechanical properties, mechanical properties, sintering temperature.