

ABSTRAK

Nama : R. Ariosuko Dh.

NPM : 0606003833

Program Studi: Departemen Teknik Metalurgi dan Material

Judul : Kontrol Ukuran Pori Logam Busa Paduan Cu-15Zn dengan Fabrikasi Padat

Logam busa merupakan kelas material relatif baru sejak dikenalkan di penghujung tahun 1990-an. Logam busa dapat difabrikasi dengan banyak cara, namun semuanya merupakan muara dari dua metode, yakni metode cair dan metode padat. Pembuatan dari bahan serbuk termasuk metode padat, sebagaimana digunakan di penelitian ini, dikombinasi dengan proses pelarutan bahan pengisi. Serbuk utama adalah Cu-15Zn (kuningan), dan bahan pembentuk pori yang digunakan adalah *Potassium carbonate* (K_2CO_3) dan *Silica Gel* (SiO_2). Morfologi logam busa ini termasuk ukuran pori, dicoba dikontrol dengan variasi ukuran butir pengisi dan dua skema sinter.

Penelitian ini menggunakan 4 variabel ukuran bahan pengisi; 2,650 μm (SiO_2 dengan fraksi massa 30%), serta 840, 542, dan 420 μm (K_2CO_3 dengan fraksi massa 60%). Setiap bakalan hasil pencampuran dikompaksi dengan tekanan 20 MPa (200 bar) selama 2,5 menit. Diikuti oleh dua skema proses sinter, yaitu 12 sampel dengan temperatur 900°C selama 45 menit (skema S1) dan 12 sampel dengan skema 850°C selama 1 jam (skema S2), dengan atmosfer gas nitrogen. Pengisi *potassium carbonate* dilarutkan dengan air hangat ($\sim 65^\circ C$) selama 2 jam dengan cara diaduk secara magnetik, sedangkan pengisi *silica gel* direndam dalam larutan asam hidrof luorida (HF) dengan konsentrasi 25%.

Hasil karakterisasi produk logam busa; dihasilkan ukuran pori dengan rata-rata penyusutan 25%. Terbentuk berbagai jenis pori; pori terhubung (interkonek), pori tertutup, dan pori terbuka. Bentuk sel cenderung bulat mengikuti bentuk pengisi, terdiri dari jenis sel tertutup di sebagian permukaan dan jenis sel terbuka di sebagian besar permukaan. Densitas produk di kisaran $\sim 1,3 \text{ g/cm}^3$ untuk pengisi potasium semua ukuran dan $\sim 1,73 \text{ g/cm}^3$ untuk pengisi silica gel. Porositas di kisaran $\sim 81\%$ untuk pengisi potasium dan $\sim 76\%$ untuk pengisi silica gel. Dari dua skema sinter, semuanya menghasilkan fasa paduan Cu-15Zn. Konduktivitas listrik hasil skema sinter S1, tertinggi $1,93 \text{ [m}\Omega \cdot \text{m]}^{-1}$ pada sampel hasil pembentukan pengisi 0,542 mm, terendah $1,34 \text{ [m}\Omega \cdot \text{m]}^{-1}$ hasil pembentukan pengisi 0,841 mm.

Kata kunci : Logam Busa, Kuningan, Cu-15Zn, Metalurgi Serbuk, Sinter dan Pelarutan.

ABSTRACT

Name : R. Ariosuko Dh.
 NPM : 0606003833
 Study Programme : Departement of Metallurgy dan Materials
 Title : Controlling of Pore Size on Cu-15Zn Metal Foam by Solid Fabrication

Metal foam represents a new class of material, since introduced in the end year of 1990. Metal foam can be fabricated variously, but altogether have just 2 path, namely melt and solid fabrication. Fabrication from powder is one of solid fabrication band which is used in this research, joined with dissolution of filler substance. The main powders are Cu-15Zn, the fillers are potassium carbonates (K_2CO_3) and silica gel (SiO_2). The morphology of porous including pore size tried to be controlled by variation of fillers diameter and sintering schemes.

Filler substances are classified into 4 particles size, those are 2.650 mm (30% mass fraction of SiO_2) and 840 μm , 542 μm , and 420 μm (60% mass fraction of K_2CO_3). Each mixture was then compacted with same pressure of 20 MPa (200 bar), followed by two sintering schemes, those are 12 samples in 900°C for 45 minutes (S1 and 12 others samples in 850°C for 1 hour (S2). The dissolution process of potassium carbonates filler was undertaken in warm water (~65°C) for 2 hours by magnetic stirring, and silica gel dissolved by soaking in hidroflluorida (HF) acid solution by 25% of concentration.

Macrostructure with cell shape tend to circular similar to the shape of fillers. Size shrinkage was observed about ~25% compare to initial filler size. Various pore morphology are formed in i.e. ; interconnected pore, closed pore, and open pore. The densities of metal foams were around ~1.3 g/cm³ for potassium carbonate fillers on all granular size and around ~1.73 g/cm³ for silica gel filler. Porosities were around ~81% for potassium carbonates fillers and ~76% for silica gel fillers. Almost all the samples have Cu-Zn alloys phase. It meant that the sintering schedule are suitable enough for alloying. The smallest electrical conductivity for sinter scheme S1, were 1.93 [m Ω .m]⁻¹ from filler size 0.542 mm. The largest were 1.34 [m Ω .m]⁻¹ from 0.841 mm filler size.

Key words : *Cu15Zn Metal Foam, Sintering and Dissolution, Powder Metallurgy, Electrical conductivity.*