

# Pengaruh penambahan bi terhadap karakteristik paduan cartridge brass hasil pengecoran gravitasi untuk aplikasi selongsong peluru = Effect of bi addition on the characteristic of cartridge brass produced by gravity casting for bullet shell application / David Jendra

David Jendra, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20423013&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

### **ABSTRAK**

Munisi merupakan salah satu bagian esensial dari sebuah sistem persenjataan. Munisi bertugas sebagai penyimpan dan penyalur daya ledak yang dapat digunakan pada berbagai macam senjata api. Pada beberapa waktu yang lalu, PT. PINDAD mengimpor brass cup sebagai material dasar pembuatan selongsong peluru dalam jumlah besar. Namun ketika tahap manufaktur, bahan impor tersebut mengalami kegagalan mendekati 100% ketika proses lekuk botol. Untuk itu dikembangkanlah paduan cartridge brass yang mampu meningkatkan sifat mampu bentuk, elongasi dan mampu cor. Unsur paduan yang digunakan sebagai alloying element adalah Bismuth (Bi). Bismuth mampu meningkatkan pressure tightness, machinability dan castability paduan cartridge brass pada penambahan optimum.

Pada penelitian ini, dikembangkan paduan cartridge brass dengan penambahan 0,1, 0,5 dan 1,0 wt. % Bi. Sampel difabrikasi melalui proses pengecoran gravitasi dengan dimensi 110 x 110 x 6 mm. Sampel kemudian dihomogenisasi selama 2 jam pada suhu 800 °C sebelum dikarakterisasi. Karakterisasi material yang dilakukan antara lain pengujian komposisi kimia paduan menggunakan Optical Emission Spectrometry (OES) analisis struktur mikro dengan menggunakan mikroskop optik dan Scanning Electron Microscope (SEM) dan analisis komposisi Energy Dispersive X-Ray (EDX), Hasil gambar struktur mikro dilakukan dengan Image Pro Analysis. Pengujian tarik dan keras juga dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik dari paduan cartridge brass.

Dari hasil pengujian ditemukan bahwa penambahan wt. % Bi meningkatkan jumlah segregasi Bi dan porositas pada paduan sebesar 1,2, 3,2 and 7,3 % untuk masing-masing komposisi 0,22, 0,41 dan 0,80 wt. % Bi. Pengamatan SEM mengkonfirmasi peningkatan jumlah segregasi Bi baik pada butir maupun batas butir seiring dengan meningkatnya wt. % Bi. Pengujian mekanik menunjukkan hasil optimum pada komposisi 0,22 wt. % dengan kekuatan tarik, tegangan luluh dan elongasi masing-masing sebesar 209 MPa, 105 MPa dan 61 % serta hasil deterioratif pada komposisi 0,41 dan 0,80 wt. %. Pengamatan makro dan SEM ? EDX dari permukaan perpatahan mengkonfirmasi jenis perpatahan ulet dan segregasi Bi pada ketiga sampel.

### **ABSTRACT**

Ammunition is one of the essential aspect of weaponry system. Ammunition acts as a storage and channel for explosive compound in firearms, creating sufficient momentum to expel the bullet. Recently, PT.PINDAD, an Indonesian state owned defense industry, imported cartridge brass in the form of brass cup, which experienced a near 100% failure upon manufacturing. Brass cups fractured before it reached the final form: ammunition's shell. Hence, cartridge brass is alloyed to breed a new alloy which its castability,

formability and elongation increased. In this research, Cartridge brass (Cu-28Zn) is alloyed with Bi, a post transition metal with similar properties of Pb yet non-toxic and environmentally safe. Bismuth addition promotes machinability, pressure tightness and castability.

<br><br>

Produced by pre-simulated gravity die casting, a 99.99% pure copper, zinc and bismuth ingot were casted into Cu-28Zn-0,1, 0,5 and 1,0 Bi alloy with dimension of 110 x 110 x 6 mm<sup>3</sup>. The specimens were homogenized at 800°C for 2 hours before characterized both mechanically and microstructurally. Chemical composition was tested using Optical Emission Spectrometry, microstructural examination was covered by Optical Microscope, Scanning Microscope Electron ? Energy Dispersive X-Ray analysis (SEM-EDX), image results was also processed by Image Pro Analysis software. Last but not least, Mechanical testing was done by tensile and hardness testing.

<br><br>

Results implied that Bi addition increases the area fraction of Bi segregation in the amount of 1,2, 3,2 and 7,3 % for each 0,22, 0,41 and 0,80 wt.% Bi composition. SEM examination confirmed the increase of Bi segregation respective to the increase of Bi addition. Mechanical testing showed optimum value on 0,22 wt.% composition with tensile, yield strength and elongation of 209 MPa, 105 MPa and 61 % respectively while 0,41 and 0,80 wt.% Bi cartridge brass showed deteriorative effect. Macro and SEM ? EDX examination confirmed the vicinity of Bi segregation and ductile mode on fractured surface.