

## PEMBUATAN TABUNG KERAMIK $\beta''$ -ALUMINA

Marzuki Silalahi

Pusat Teknologi Bahan Industri Nuklir (PTBIN) - BATAN  
Kawasan Puspipetek, Serpong 15314, Tangerang

### ABSTRAK

**PEMBUATAN TABUNG KERAMIK  $\beta''$ -ALUMINA.** Telah dilakukan pembuatan tabung keramik  $\beta''$ -alumina pada suhu *sintering* 1500 °C. Bahan dasar pembuatan adalah dari bahan 90,55 % berat  $\alpha$ -alumina (murni/teknis), 8,7 %berat  $\text{Na}_2\text{O}$  dan 0,75 %berat  $\text{Li}_2\text{O}$ . Ketiga bahan tersebut dicampur dengan menggunakan *ball milling* selama dua jam, dikeringkan dengan suhu kamar selama 24 jam. Kemudian bahan dibentuk tabung dengan menggunakan metode *slip casting* dan bentuk pelet dengan menggunakan metode kompaksi. Proses *sintering* dilakukan pada suhu 1500 °C selama 4 jam. Karakterisasi yang dilakukan adalah penentuan fasa menggunakan *XRD*, pengukuran densitas, penentuan koefisien ekspansi termal, dan penentuan konduktivitas tabung yang dihasilkan. Hasil analisis data *XRD* menunjukkan bahwa fasa yang terbentuk adalah  $\alpha$  dan  $\beta$  untuk sampel yang berbahan dasar alumina teknis sementara fasa  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\beta'$  dan  $\beta''$  terbentuk pada sampel dengan bahan dasar alumina murni. Nilai densitas tabung yang berbahan dasar  $\alpha$ -alumina murni secara berturut-turut adalah 2,95 g/cm<sup>3</sup> bentuk tabung, dan 2,96 g/cm<sup>3</sup> bentuk pelet, sementara densitas berbahan dasar  $\alpha$ -alumina teknis adalah 2,83 g/cm<sup>3</sup> bentuk tabung dan 2,77 g/cm<sup>3</sup> bentuk pelet. Koefisien ekspansi termal tabung keramik  $\beta''$ -alumina adalah  $2,99 \times 10^{-6}$  /°C untuk bahan murni dan  $1,98 \times 10^{-4}$  /°C untuk bahan teknis (pengamatan dilakukan pada suhu 50 °C dan 500 °C). Konduktivitas  $\beta''$ -alumina pada suhu 300 °C adalah sebesar 1,24 K $\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$ .

**Kata kunci :** Tabung, Keramik, Alumina, *Slip casting*

### ABSTRACT

**SYNTHESIZE OF  $\beta''$ -ALUMINA CERAMIC TUBE.** Synthesizing of  $\beta''$ -Alumina tube have been done at temperature sintering of 1500 °C. The raw materials are mixture of 90.55 weight%  $\alpha$ -alumina (pure/technical) 8.7 weight% of  $\text{Na}_2\text{O}$  and 0.75 weight% of  $\text{Li}_2\text{O}$ . All of raw materials are ball milling for two hours and then are drying at room temperature for 24 hours. The following step is tube forming by slip casting method and pellet forming by compaction method. Sintering process has done at temperature of 1500 °C for 4 hours. Characterization of samples are carried out by using XRD, measuring of densities, coefficient of thermal expansion, and of conductivity. Analysis of data of XRD showed  $\alpha$  and  $\beta$  phases for technical alumina raw material and  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\beta'$ , and  $\beta''$  phases for pure alumina raw material. The density of samples which technical alumina raw material are 2.83 g/cm<sup>3</sup> of tube and 2.77 g/cm<sup>3</sup> of pellet, meanwhile samples which pure alumina raw material are 2.95 g/cm<sup>3</sup> of tube and 2.96 g/cm<sup>3</sup> of pellet. Coefficient of thermal expansion of tube which pure alumina raw material is  $2.99 \times 10^{-6}$  /°C and  $1.98 \times 10^{-4}$  /°C of which technical alumina raw material. Conductivity of  $\beta''$ -alumina is 1.24 K $\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$  at temperature of 300 °C.

**Key words :** Tube, Ceramic, Alumina, *Slip casting*