

## ABSTRAK

### PENGARUH VARIASI KOMPOSISI *BASALT* TERHADAP PEMBENTUKAN *CELLULAR GLASS CERAMIC* MELALUI METODE *DIRECT FOAMING*

Oleh

NUR ANNISA

Dalam era konstruksi modern, kebutuhan akan gedung tinggi sebagai solusi efisien lahan perkotaan semakin mendesak. Oleh karena itu diperlukan solusi inovatif dengan menggunakan material ringan, seperti *cellular glass ceramic*, untuk mengatasi beban struktural tinggi, meningkatkan efisiensi energi, dan menyederhanakan proses konstruksi pada gedung tinggi. Penelitian ini menggunakan metode *direct foaming* dengan variasi bahan *polyurethane* (PU) sebesar 30%, 40%, dan 50% sebagai bahan pembusa. Batu *basalt* berasal dari Mataram Baru, Lampung Timur. Sedangkan *fly ash* berasal dari PLN Tarahan, Lampung Selatan. Sampel dilakukan variasi komposisi 50:50%, 60:40%, 70:30%, 80:20%, dan 90:10%. Proses dilakukan dengan pemanasan pada suhu 400°C, 700°C, dan 950°C selama 2 jam, dengan pendinginan di dalam tungku. Hasil karakterisasi dan uji mekanis serta fisis menunjukkan bahwa *cellular glass ceramic* yang dibuat dengan bahan *basalt* dan *fly ash* dengan *polyurethane foam* sebagai *foaming agent* memberikan hasil yang didominasi oleh SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan CaO dengan fase kristal tertinggi yaitu *anorthite*, *albite*, dan *nepheline*. Dalam konteks kuat tekan, sampel yang didominasi oleh *basalt* menunjukkan kuat tekan yang semakin besar. Hasil karakterisasi SEM pada sampel 50B7F3 menunjukkan jumlah pori tertinggi dengan ukuran  $\leq 1$ mm sekitar 80% dan  $\geq 1$  mm sekitar 20%.

**Kata kunci:** *cellular glass ceramic, basalt, fly ash, foaming agent, polyurethane.*

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF BASALT COMPOSITION VARIATIONS ON THE FORMATION OF CELLULAR GLASS CERAMIC THROUGH THE DIRECT FOAMING METHOD

By

NUR ANNISA

In the modern construction era, the need for tall buildings as an efficient solution for urban land is increasingly urgent. Therefore, innovative solutions are needed using lightweight materials, such as cellular glass ceramic, to overcome high structural loads, increase energy efficiency, and simplify the construction process in tall buildings.. This research uses the direct foaming method with variations in polyurethane (PU) material of 30%, 40% and 50% as the foaming agent. Basalt stone comes from Mataram Baru, East Lampung. Meanwhile, fly ash comes from PLN Tarahan, South Lampung. Samples had composition variations of 50:50%, 60:40%, 70:30%, 80:20%, and 90:10%. The process is carried out by heating at temperatures of 400°C, 700°C, and 950°C for 2 hours, with cooling in the furnace. The results of characterization and mechanical and physical tests show that cellular glass ceramic made from basalt and fly ash with polyurethane foam as a foaming agent gives results that are dominated by SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and CaO with the highest crystal phases, namely anorthite, albite and nepheline. In the context of compressive strength, samples dominated by basalt show greater compressive strength. The SEM characterization results on sample 50B7F3 show the highest number of pores with a size of  $\leq 1$ mm around 80% and  $\geq 1$  mm around 20%.

**Keywords:** cellular glass ceramic, basalt, fly ash , foaming agent, polyurethane.