

## ABSTRAK

### PENGARUH VARIASI KOMPOSISI DAN TEMPERATUR PEMBAKARAN TERHADAP PEMBENTUKAN *CELLULAR GLASS CERAMIC* BERBAHAN BASAL, SILIKA GEOTERMAL DAN KACA MELALUI METODE *DIRECT FOAMING*

Oleh

DEVI MARISKA PUTRI

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi dan temperatur pembakaran terhadap pembentukan *cellular glass ceramic* menggunakan bahan basal, silika geotermal, dan kaca melalui metode *direct foaming*. Bahan utama yang digunakan terdiri dari 40% basal, dengan penambahan komposisi silika geotermal dan kaca yang divariasikan pada 10%, 30%, dan 50%. Hasil karakterisasi *Simultaneous Thermal Analysis* (STA) menunjukkan bahwa temperatur optimal dalam pembakaran *cellular glass ceramic* berada pada rentang 300°C, 700°C, dan 900°C, yang menjadi acuan variasi temperatur pembakaran secara linear dan non-linear. Hasil karakterisasi *X-Ray Fluorescence* (XRF) menunjukkan senyawa kimia utama yaitu SiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, dan CaO. Sementara itu, *X-Ray Diffraction* (XRD) menghasilkan fasa *albite*, *anorthite*, *augite*, *calcite*, *coesite*, *forsterite*, *diopside*, dan *halite*. Hasil *Scanning Electron Microscopy* (SEM) menunjukkan rata-rata ukuran pori terkecil pada sampel CG40/10/50-NL dan terbesar pada CG40/50/10-NL. Pengujian mekanis (kuat tekan) menghasilkan kuat tekan terkecil pada CG40/50/10-L sebesar 1,36 MPa dan terbesar pada CG40/30/30-NL sebesar 2,76 MPa. Pengujian sifat fisis (porositas dan densitas) menunjukkan hasil porositas terkecil pada CG40/30/30-NL sebesar 9,77% dan terbesar pada CG40/50/10-NL sebesar 22,58%. Sementara itu, hasil pengujian densitas menunjukkan nilai terkecil pada CG40/50/10-L sebesar 1,04 g/cm<sup>3</sup> dan terbesar pada CG40/30/30-L sebesar 1,28 g/cm<sup>3</sup>. Sampel CG40/30/30-NL merupakan sampel terbaik karena menunjukkan keseimbangan optimal antara kuat tekan, fasa kristalin yang stabil, porositas rendah, dan densitas tinggi.

**Kata kunci:** *cellular glass ceramic*, basal, silika geotermal, kaca

## **ABSTRACT**

### ***THE EFFECT OF COMPOSITION VARIATIONS AND FIRING TEMPERATURE ON THE FORMATION OF CELLULAR GLASS CERAMICS FROM BASALT, GEOTHERMAL SILICA, AND GLASS VIA THE DIRECT FOAMING METHOD***

*By*

**DEVI MARISKA PUTRI**

*This research investigated the effect of composition and firing temperature variations on the formation of cellular glass ceramic using basalt, geothermal silica, and glass as raw materials through the direct foaming method. The primary material used was 40% basalt, with varying compositions of geothermal silica and glass at 10%, 30%, and 50%. Simultaneous Thermal Analysis (STA) characterization showed that the optimal firing temperatures for cellular glass ceramic were 300°C, 700°C, and 900°C, which served as the basis for the firing temperature variations in linear and non-linear approaches. The X-Ray Fluorescence (XRF) characterization revealed the main chemical compounds to be SiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, and CaO. Meanwhile, X-Ray Diffraction (XRD) analysis identified the crystalline phases of albite, anorthite, augite, calcite, coesite, forsterite, diopside, and halite. Scanning Electron Microscopy (SEM) analysis showed the smallest average pore size in the CG40/10/50-NL sample and the largest in the CG40/50/10-NL sample. Mechanical testing (compressive strength) showed the lowest compressive strength in the CG40/50/10-L sample at 1.36 MPa, and the highest in the CG40/30/30-NL sample at 2.76 MPa. The physical properties testing (porosity and density) revealed the most minor porosity in the CG40/30/30-NL sample at 9.77%, and the largest in the CG40/50/10-NL sample at 22.58%. Density testing showed the smallest value in the CG40/50/10-L sample at 1.04 g/cm<sup>3</sup> and the highest in the CG40/30/30-L sample at 1.28 g/cm<sup>3</sup>. The CG40/30/30-NL sample was the best, demonstrating an optimal balance between compressive strength, stable crystalline phases, low porosity, and high density.*

**Keywords:** *cellular glass ceramic, basalt, geothermal silica, glass*