

ABSTRAK

PENGARUH ZAT ADITIF TERHADAP SIFAT KEKERASAN DAN TOPOGRAFI BASALT *GLASS-CERAMICS*.

Oleh

SYAIPUDIN ANWAR

Glass-ceramics merupakan material polikristalin berbutir halus yang dihasilkan oleh kristalisasi terkontrol pada fasa glass. Memiliki karakteristik sebagai material biokeramik yang tahan terhadap bahan kimia maupun cairan tubuh, tidak terkorosi, dan sifat mekanik unggul. Material yang digunakan menjadi glass-ceramics adalah basalt yang dicampur dengan aditif.

Pembuatan glass-ceramics diawali dengan mencampur basalt yang telah di *mesh* 325 dengan zat aditif. Selanjutnya dilakukan pembentukan glass melalui proses melting temperatur 1.200 °C selama 2 jam dilanjutkan pembentukan nukleasi temperatur 600 °C selama 2 jam, dan proses kristalisasi pada temperature 1.050 °C selama 3 jam.

Hasil analisis kekerasan menunjukkan pengaruh zat aditif terhadap sifat kekerasan glass-ceramics yaitu dapat meningkatkan kekerasan. Zat aditif yang digunakan memiliki fungsi sebagai agen nukleasi, dimana agen nukleasi ini menyediakan permukaan untuk nukleasi dan pertumbuhan kristal, oleh karena itu agen nukleasi memfasilitasi jalur kinetic yang menguntungkan untuk kristalisasi. Selain itu, proses ini membantu mengembangkan kristal homogen dan terdefinisi dengan baik dalam matriks kaca. Hal tersebut diperkuat berdasarkan analysis of variance glass-ceramics basalt dengan aditif, dimana unsur SiO₂ berpengaruh terhadap kekerasan glass-ceramics basalt dengan aditif

sebesar 68,06 % dengan p-value 0,02, unsur MgO berpengaruh terhadap kekerasan glass-ceramics basalt dengan aditif sebesar 1,42 % dengan p-value 0,619 unsur CaO berpengaruh terhadap kekerasan glass-ceramics basalt dengan aditif sebesar 10,84% dengan p-value 0,212. Kekerasan tertinggi terdapat pada sampel 2 (SiO_2 10 %, MgO 8%, dan CaO 10%) dengan nilai kekerasan sebesar 564 HV. Sedangkan hasil analisis Topografi menunjukkan pengaruh zat aditif terhadap topografi glass-ceramics yaitu sebagai agen nukleasi. Agen nukleasi dapat menyediakan permukaan untuk nukleasi dan pertumbuhan kristal, oleh karena itu agen nukleasi memfasilitasi jalur kinetic yang menguntungkan untuk kristalisasi. Selain itu, proses ini membantu mengembangkan kristal homogen dan terdefinisi dengan baik dalam matriks kaca. Pada penelitian ini menghasilkan topografi glass-ceramics basalt dengan aditif dengan permukaan yang homogen dan padat. Topografi yang memiliki permukaan yang padat dan homogen terbaik terdapat pada sampel 3 dengan komposisi aditif SiO_2 20 %, MgO 5%, dan CaO 7%.

Kata Kunci: basalt dengan aditif, *glass-ceramics*, kekerasan, topografi

ABSTRAK

ADDITIVE EFFECTS ON HARDNESS AND THE TOPOGRAPHY OF THE BASALT GLASS-CERAMICS.

Oleh

SYAIPUDIN ANWAR

Glass-ceramics were fine-grained polycrystalline material produced by controlled crystallization in the glass phase. It has characteristics as a bioceramic such as resistant to chemicals and body fluids, corrosion-resistant, and superior mechanical properties. Material that continues to be developed into glass-ceramics is basalt with additive.

The glass ceramics manufacturing begins by mixing the basalt in mesh 325 with additive. Next, melting process at 1.200 °C for 2 hours. Nucleation at 600°C for 2 hours, and a crystallization process at 1.050 °C for 3 hours.

The analysis results of hardness indicate the effect of additives on the hardness of glass-ceramic that can increase the hardness. The additive used has a function as a nucleating agent, wherein this nucleating agent provides a surface for nucleation and crystal growth, therefore the nucleating agent facilitates favorable kinetic pathways for crystallization. In addition, this process helps develop homogeneous and well-defined crystals in a glass matrix. This is-ceramic analysis of variance glass-ceramics basalt, where the element SiO₂ affects the hardness of glass-ceramics basalt with additives of 68.06 % p-value 0.02, MgO affects the hardness of glass-ceramics basalt with additives of 1.42% with a p-value of 0.619 CaO elements affect the hardness of glass-ceramics basalt with additives of 10.84% with a p-value of 0.212. The highest hardness was found in sample 2 (10% SiO₂, 8% MgO, and 10% CaO) with a hardness value of 564 HV. While the results of topographic analysis showed the effect of additives on the glass-ceramic

topography, namely as a nucleating agent. Nucleating agents can provide a surface for nucleation and crystal growth, therefore nucleating agents facilitate favorable kinetic pathways for crystallization. In addition, this process helps develop homogeneous and well-defined crystals in a glass matrix. This research produces glass-ceramics basalt topography with additives with a homogeneous and solid surface. Topography which has the best solid and homogeneous surface is found in sample 3 with an additive composition of 20% SiO₂, 5% MgO, and 7% CaO.

Keywords; basalt with additive, glass-ceramics, hardness, topography