

INTISARI

Pasir silika merupakan bahan baku yang memiliki ketersediannya sangat melimpah di Bumi dan pemanfaatannya yang sangat beragam di kehidupan manusia dari kebutuhan industri bahan baku bangunan, industri peralatan rumah tangga, hingga industri perangkat keras seperti transistor CPU pada komputer. Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah adalah salah satu daerah yang memiliki potensi yang tinggi untuk pemanfaatan pasir silikanya. Penelitian ini berfokus untuk mengetahui pengaruh suhu *sintering* dan komposisi campuran terhadap karakterisasi maupun sifat mekanis dari silika (SiO_2) yang didapatkan dari pemurnian pasir silika dengan penambahan bahan aditif mineral *kaolinite* ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pasir silika dari Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah. Langkah pertama yang dilakukan adalah mencuci pasir silika dengan air bersih, selanjutnya dilakukan penggerusan menggunakan *ball-mill* dengan bola-bola alumina selama 5 jam lalu dilakukan pendistribusian ukuran serbuk hingga berukuran $< 53\mu\text{m}$. Setelah itu serbuk silika dimurnikan dengan merendammkannya dalam larutan HCl 2M selama 20 jam kemudian dinetralkan dengan mencucinya menggunakan aquades hingga pH larutan bernilai ± 7 . Langkah selanjutnya adalah mencampurkan serbuk *kaolinite* dengan serbuk silika yang telah dimurnikan dengan *mixer* selama masing-masing 1 jam pada variasi komposisi *kaolinite* 10% hingga 50%. Lalu masing-masing campuran dicampur dengan binder molase sebanyak 5 wt% selanjutnya dilakukan kompaksi secara *uniaxial* dengan tekanan 75 MPa, kemudian di-*sinter* pada suhu 1350 °C dengan laju pemanasan 10 °C/menit dan waktu penahanan selama 2 jam. Pengujian sifat fisis yang dilakukan meliputi *scanning electron microscope* (SEM), *energy dispersive x-ray spectroscopy* (EDX), *x-ray diffraction spectroscopy* (XRD), *bulk density*, *apparent porosity*, penyusutan massa dan volume dan pengujian sifat mekanis yang dilakukan yaitu kekerasan *Vickers* dan pengujian tarik diametral.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *sintered body* varian *kaolinite* 50% menghasilkan penyusutan massa dan volume tertinggi, telah terjadi proses densifikasi yang ditandai dari berkurangnya nilai *apparent porosity*, lalu fasa kuarsa- SiO_2 telah berubah sebagian menjadi kristobalit berdasarkan hasil uji XRD. Sifat mekanis yang didapat adalah yang tertinggi dengan kekuatan tarik diametral yang didapat sebesar 10,36 MPa, kekerasan *Vickers* pada bagian dalam sebesar 94,65 HV.

Kata kunci: silika, *kaolinite*, penyusutan massa dan volume, kekuatan tarik diametral, kekerasan *Vickers*, XRD, EDX, SEM

ABSTRACT

Silica sand is a raw material that has very abundant on planet Earth, it also has diverse application in human life from main ingredient in building industry, household furniture, to the hardware industry (e.g CPU transistor in computer). Poso Regency, Central Sulawesi Province has a high potential for the utilization of silica sand. This study focuses on acknowledge the effect of sintering temperature and mixture of mass composition on the characterization and mechanical properties of engineering ceramic which contain silica (SiO_2) obtained from silica sand purification with the addition of kaolinite mineral ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

The main material for this study is silica sand from Poso Regency, Central Sulawesi Province. The first step is to wash the silica sand with clean water then grind it using ball mill with alumina balls for 5 hours and after that sieve the silica sand to a size of 53 μm . After that silica sand purified by soaking it in 2M of HCl for 20 hours then neutralized its acidity by washing it with distilled water until the pH of the solution is ± 7 . Next step is mix purified silica powder with kaolinite powder for 1 hour each from 10% to 50% kaolinite composition. Then mix each mixture variation with 5% molasses of its total mass. Next step is compact the mixture uniaxially with a pressure of 75 MPa, then sinter it at 1350 °C with heating rate of 10 °C/minute and holding time of 2 hours. Physical properties tests carried out include scanning electron microscope (SEM), energy dispersive x-ray spectroscopy (EDX), x-ray diffraction spectroscopy (XRD), bulk density, apparent porosity, volume and mass shrinkage dan mechanical properties tests consist of Vickers hardness and diametral splitting tensile test.

The result showed that sintered body variant of 50% kaolinite with resulting highest mass and volume shrinkage, densification had occurred marked by reducing its apparent porosity value, furthermore phase partially changed from Quartz- SiO_2 to cristobalite based on XRD results. Mechanical properties also gain its highest value with diametral tensile strength obtained on this variant is 10.36 MPa and Vickers hardness on the inside is 94.65 HV.

Keyword: silica, kaolinite, mass and shrinkage, diametral tensile strength, Vickers hardness, XRD, EDX, SEM