

INTISARI

Keramik termasuk material refraktori dikarenakan memiliki karakteristik titik lebur yang tinggi dan *chemical inert*. Kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) merupakan keramik yang sering digunakan sebagai material refraktori tetapi kaolin memiliki kelemahan yaitu memiliki ketangguhan retak yang rendah. Zirconia memiliki ketangguhan retak yang tinggi dibandingkan dengan keramik lainnya, oleh karena itu zirconia sering digunakan sebagai bahan untuk meningkatkan ketangguhan retak keramik lainnya. Penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh zirconia kepada seberapa besar peningkatan ketangguhan impak dan kekuatan *bending* komposit kaolin/zirconia.

Kaolin dan zirconia dicampur dengan komposisi fraksi berat zirconia sebesar 0, 10, 20, 30, 40 dan 50%. Pembuatan *green body* menggunakan metode *uniaxial pressing* pada tekanan sebesar 30 MPa dan ditahan selama 10 menit. Proses pembakaran menggunakan metode *pressureless sintering* sampai mencapai suhu 1450°C dengan laju pemanasan $10^\circ\text{C}/\text{menit}$ dan ditahan selama 120 menit kemudian suhu diturunkan hingga mencapai suhu ruangan. Proses selanjutnya adalah menghaluskan permukaan spesimen untuk persiapan pengujian. Pengujian ketangguhan impak menggunakan metode *charpy impact test* sedangkan untuk pengujian kekuatan *bending* menggunakan *four-point bending test*.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan bertambahnya fraksi berat zirconia pada komposit kaolin/zirconia terdapat peningkatan densitas komposit kaolin/zirconia dari $2,47 \text{ gr/cm}^3$ pada kaolin 100% menjadi $3,54 \text{ gr/cm}^3$ pada kaolin 50% - zirconia 50%. Porositas mengalami penurunan dari 12,2% pada kaolin 100% menjadi 9,7% pada kaolin 50% - zirconia 50%. Ketangguhan impak mengalami peningkatan ketika komposisi zirconia pada spesimen meningkat. Komposisi spesimen 90% kaolin – 10% zirconia memiliki ketangguhan impak terendah sebesar $842,66 \text{ J/m}^2$ sedangkan pada komposisi spesimen 50% kaolin – 50% zirconia memiliki ketangguhan impak tertinggi sebesar sebesar $3128,83 \text{ J/m}^2$. Kekuatan *bending* mengalami peningkatan ketika komposisi zirconia pada spesimen meningkat. Komposisi spesimen 100% kaolin memiliki kekuatan *bending* terendah sebesar 93,07 MPa sedangkan pada komposisi spesimen 50% kaolin – 50% zirconia memiliki kekuatan *bending* tertinggi sebesar sebesar 133,14 MPa.

Kata kunci: kaolin, zirconia, *mullite*, ketangguhan impak, kekuatan *bending*, *charpy impact test*, *four-point bending test*.

ABSTRACT

Ceramic is included into refractory material because it has characteristics of high melting point and chemical inertness. Kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) is ceramic which is often used as refractory material but kaolin has weakness that is low fracture toughness. Zirconia has high fracture toughness compared by other ceramics, because of that zirconia often used as material for increasing other ceramics' fracture toughness. This research goals are to know the effects of zirconia in increasing impact toughness and bending strength kaolin/zirconia composite.

Kaolin and zirconia were mixed with composition of zirconia weight fraction in 0, 10, 20 30, 40 and 50%. Green body was made by uniaxial pressing method with pressure of 30 MPa and which was held for 10 minutes. Sintering process used pressureless sintering method until temperature 1450°C with a heating rate of $10^\circ\text{C}/\text{minute}$ and which was held for 120 minutes then the temperature was lowered until room temperature. Next process was specimen surface grinding for testing preparation. Impact toughness test used charpy impact test and for bending strength test used four point bending test.

From this research results can be concluded by the increasing of zirconia weight fraction in kaolin/zirconia composite there is increment kaolin/zirconia density at $2.47 \text{ gr}/\text{cm}^3$ in kaolin 100% into $3.54 \text{ gr}/\text{cm}^3$ in kaolin 50% - zirconia 50%. Porosity decreases from 12.2% in kaolin 100% into 9.7% at kaolin 50% - zirconia 50%. Impact toughness increases when zirconia weight fraction in specimen increased. Specimen composition 90% kaolin – 10% zirconia has the lowest impact toughness at $842.66 \text{ J}/\text{m}^2$ meanwhile at specimen composition 50% kaolin – 50% zirconia has the highest impact toughness at $3128.83 \text{ J}/\text{m}^2$. Bending strength increases when zirconia weight fraction in specimen increased. Specimen composition 100% kaolin has the lowest bending strength at 93.07 MPa meanwhile at specimen composition 50% kaolin – 50% zirconia has the highest bending strength at 133.14 MPa.

Key word: kaolin, zirconia, mullite, impact toughness, bending strength, charpy impact test, four-point bending test.