

INTISARI

Kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) mempunyai kemampuan untuk bekerja pada temperatur yang tinggi, namun memiliki kekuatan tekan yang rendah, sementara itu, zirconia (ZrO_2) merupakan bahan keramik yang sering digunakan untuk menguatkan bahan keramik lainnya. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan fraksi berat zirconia terhadap nilai kekuatan tekan dan konduktivitas termal pada komposit *sandwich* kaolin/zirconia.

Pada penelitian ini, kaolin dan zirconia dicetak dengan dua jenis struktur sandwich, kaolin-zirconia-kaolin dan zirconia-kaolin-zirconia. Variasi berdasarkan fraksi berat zirconia yaitu sebanyak 0, 5, 10, 15, 20, dan 100%. Pembuatan Spesimen dilakukan dengan metode *uniaxial pressing* dengan tekanan 30 MPa dan di-*sinter* pada suhu 1450°C dengan laju pemanasan 10°C/menit dan ditahan selama 2 jam. Pengujian konduktivitas menggunakan standar ASTM E 122-87, dengan alat *Heat Conduction Apparatus*. Pengujian tekan menggunakan standar ASTM E 9-89, dengan alat *Universal Testing Machine*. Pengamatan struktur mikro dilakukan dengan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (EDX). Pengukuran penyusutan volume, penyusutan massa, densitas dan porositas juga dilakukan untuk mendapatkan data pendukung.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai kekuatan tekan tertinggi pada spesimen dengan 20% zirconia, struktur zirconia-kaolin-zirconia, dengan nilai 25,679 MPa dan nilai terendah pada spesimen 0% zirconia dengan nilai 10,931 MPa. Selain itu, nilai konduktivitas termal terendah pada spesimen 20% zirconia, struktur zirconia-kaolin-zirconia, dengan nilai 3,466 W/m°C dan nilai tertinggi pada spesimen 0% zirconia dengan nilai 3,714 W/m°C. Pengamatan struktur mikro dengan SEM terlihat *gap / void* pada antar-lapisan *sandwich*.

Kata kunci: kaolin, zirconia, kekuatan tekan, konduktivitas termal, *sandwich*, struktur mikro

ABSTRACT

Kaolin ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) has the ability to work at high temperature, but its compressive strength is still low. Meanwhile, zirconia (ZrO_2) is material that is used to increase the compressive strength of other ceramics. The main objective of this research is to measure the effect of adding weight fraction of zirconia on value of compressive strength and thermal conductivity of kaolin clay.

In this research, kaolin and zirconia powder were moulded to two types of sandwich structure, kaolin-zirconia-kaolin and zirconia-kaolin-zirconia. It varied by mass fraction of 0, 5, 10, 15, 20 and 100% of zirconia. Specimen was made by using uniaxial pressing with a pressure of 30 MPa and sintered at temperature of 1450 °C for 2 hours of soaking time with a heating rate of 10 °C/min. The cut-bar method is used for determining the thermal conductivity under ASTM E 1225-87. Meanwhile the compression strength test was conducted with hydraulic pressing machine under ASTM E 9-89. Micro structure analysis was conducted by Scanning Electron Microscope (SEM) dan Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX). The density, porosity, mass and volume shrinkage of the sample were also measured as complementary properties.

The result of this research shows that the highest compressive strength occurs in specimen with 20 wt% zirconia, zirconia-kaolin-zirconia structured, for values of 25,679 MPa respectively, while the sample with 0 wt% zirconia represent the lowest compression strength and density, for values of 10,931 MPa and. Meanwhile, the lowest thermal conductivity occurs in specimen with 20 wt% zirconia, zirconia-kaolin-zirconia structured, for values of 3,466 W/m°C and the highest value on 0 wt% zirconia, for values of 3,714 W/m°C. The observation of micro structure using SEM shows a gap / void in the intra-layer of the sandwich.

Keywords: kaolin clay, zirconia, thermal conductivity, compressive strength, sandwich, micro structure