

INTISARI

Keramik termasuk material refraktori karena memiliki karakteristik titik lebur yang tinggi dan tidak reaktif. Silikon nitrida merupakan material yang memiliki sifat kombinasi yang unik seperti kekuatan yang tinggi pada suhu tinggi, *thermal shock resistance* yang baik, serta memiliki ketahanan yang relatif baik terhadap oksidasi dibanding dengan bahan struktural suhu tinggi lainnya. *Zirconia* merupakan bahan yang banyak digunakan untuk meningkatkan ketangguhan retak bahan keramik lain. Selain itu, *zirconia* juga memiliki kelebihan lain, antara lain ketangguhan yang sangat tinggi dan ketahanan terhadap abrasi tinggi. Tujuan utama dari penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh *zirconia* terhadap densitas, kekuatan *bending* dan kekuatan tekan komposit silikon nitrida/*zirconia*.

Silikon nitrida dan *zirconia* dicampur dengan fraksi berat *zirconia* sebanyak 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Pematatan *green body* dilakukan dengan menggunakan metode *uniaxial pressing* dengan tekanan sebesar 30 MPa dan ditahan selama 10 menit. Proses pemanasan *green body* menggunakan metode *pressureless sintering* dengan suhu pemanasan 1400°C dan 1450°C, laju pemanasan 10°C/menit dan ditahan selama 2 jam. Setelah waktu penahanan selesai selanjutnya suhu dapur pemanasan diturunkan hingga mencapai suhu ruangan dengan laju pendinginan 10°C/menit. Proses selanjutnya adalah menghaluskan permukaan spesimen untuk persiapan pengujian. Pengujian kekuatan *bending* dilakukan dengan menggunakan metode *four point bending test* dan mengacu pada ASTM C 1161. Pengujian kekuatan tekan dilakukan pada spesimen dengan penampang silinder yang berdiameter 15 mm.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan bertambahnya fraksi berat *zirconia* pada komposit silikon nitrida/*zirconia* densitas komposit meningkat. Densitas komposit silikon nitrida/*zirconia* dari 1,59 g/cm³ pada komposisi 100% silikon nitrida meningkat menjadi 1,94 g/cm³ pada komposisi (75% silikon nitrida – 25% *zirconia*) yang disinter pada suhu 1450°C. Peningkatan densitas juga terjadi pada spesimen yang disinter pada suhu 1400°C. Pada hasil pengujian kekuatan tekan, penambahan fraksi berat *zirconia* hampir tidak memberikan pengaruh pada spesimen yang disinter pada suhu 1400°C, penambahan *zirconia* memang menambah kekuatan dari komposit namun kenaikan tersebut hanya mencapai 1,28%. Pada pengujian kekuatan *bending*, penambahan fraksi berat *zirconia* cenderung membuat kekuatan *bending* material turun. Kekuatan *bending* tertinggi dimiliki oleh spesimen dengan komposisi (90% silikon nitrida – 10% *zirconia*) dan kekuatan *bending* paling rendah dimiliki oleh spesimen dengan komposisi (75% silikon nitrida – 25% *zirconia*).

Kata kunci : silikon nitrida, *zirconia*, sifat fisis, kekuatan *bending*, kekuatan tekan.

ABSTRACT

Ceramics is one of the refractory materials because it has the characteristic of high melting point and not reactive. Silicon nitride is a material that has unique combination properties such as high strength at high temperature, good thermal shock resistance, and has a relatively good resistance to oxidation compared with other high temperature structural materials. Zirconia is a widely used material for increasing the toughness of cracking of other ceramic materials. In addition, zirconia also has other advantages, such as very high toughness and resistance to high abrasion. The main purpose of this research is to find out how big the influence of zirconia to density, bending strength and compressive strength of silicon nitride / zirconia composites.

Silicon nitride and zirconia are mixed at various mass fraction of 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, and 25% of zirconia. Compaction of green body is done by using uniaxial pressing method with pressure of 30 MPa and held for 10 minutes. Green body heating process using pressureless sintering method with heating temperature 1400°C and 1450°C, heating rate 10°C / min and held for 2 hours. After the detention time is over, the heating temperature of furnace is lowered to room temperature with a cooling rate of 10°C/min. Bending strength test was performed by using four point bending test method and referring to ASTM C 1161. Compressive strength test were performed on specimens with a cylindrical cross section of 15 mm in diameter.

From the result of the research, it can be concluded that with the increase of zirconia weight fraction on composite silicon nitride/zirconia the density of composite increase. The density of the silicon nitride/zirconia composite of 1,59 g/cm³ in the 100% silicon nitride composition increased to 1,94 g/cm³ in the composition (75% silicon nitride - 25% zirconia) sintered at 1450°C. Increased density also occurs in sintered specimens at a temperature of 1400°C. In the results of the compressive strength test, the addition of zirconia weight fraction almost did not affect compressive strength of specimens that sintered at 1400°C, the addition of zirconia did increase the strength of the composite but the increase only reached 1.28%. In testing of bending strength, the addition of zirconia weight fraction tends to make the bending strength of the material down. The highest bending strength is owned by specimens with composition (90% silicon nitride - 10% zirconia) and the lowest bending strength is owned by specimens with composition (75% silicon nitride - 25% zirconia).

Keywords : silicon nitride, zirconia, physical properties, bending strength, compressive strength.