

INTISARI

Pemanfaatan ampas kopi (*Spent Coffee Grounds*) sebagai bahan campuran dalam pembuatan keramik kaolin berpori merupakan langkah strategis untuk menghadirkan material berkelanjutan dengan biaya produksi yang efisien. Material keramik berpori memiliki stabilitas kimia dan termal yang tinggi, sehingga sangat ideal untuk aplikasi seperti insulator termal, filter suhu tinggi, dan konstruksi bangunan hemat energi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi fraksi massa serbuk ampas kopi terhadap sifat fisis, sifat mekanis, serta nilai konduktivitas termal dari keramik kaolin berpori yang dihasilkan.

Proses pembuatan melibatkan pencampuran kaolin dengan ampas kopi (140 *mesh*) sebagai agen pembentuk pori dalam variasi fraksi massa 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Spesimen dibentuk melalui teknik *uniaxial pressing* 20 MPa, dilanjutkan dengan tahap *pre-heating* pada suhu 600°C untuk membakar ampas kopi. Spesimen kemudian menjalani proses *sintering* pada suhu 1450°C dengan waktu tahan selama 2 jam untuk membentuk struktur keramik berpori *mullite*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ampas kopi sangat efektif dalam menciptakan struktur berpori, di mana porositas meningkat signifikan dari 13,7% menjadi 41,8%, yang diikuti dengan penurunan *bulk density* dari 2,4 g/cm³ menjadi 1,6 g/cm³. Meskipun terjadi penurunan sifat mekanis, yaitu kekuatan lentur menyusut dari 143,68 MPa menjadi 69,91 MPa dan kekerasan *Vickers* turun dari 722,1 HV menjadi 206,1 HV, material ini menunjukkan kinerja termal yang unggul. Nilai konduktivitas termal menurun drastis hingga 0,27 watt/m°C pada porositas tertinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa keramik kaolin berpori berbasis limbah ini sangat efektif digunakan sebagai material isolator termal.

Kata Kunci: keramik berpori, *pore-forming agent* (PFA), ampas kopi, kekuatan lentur, kekerasan *Vickers*, konduktivitas termal.

ABSTRACT

The utilization of Spent Coffee Grounds (SCG) as a mixture in the production of porous kaolin ceramics is a strategic step toward developing sustainable materials with cost-efficient production. Porous ceramic materials possess high chemical and thermal stability, making them ideal for applications such as thermal insulators, high-temperature filters, and energy-efficient building construction. This study aims to determine the effect of varying mass fractions of SCG powder on the physical properties, mechanical properties, and thermal conductivity of the resulting porous kaolin ceramics.

The fabrication process involved mixing kaolin with SCG powder (140 mesh) as a pore-forming agent (PFA) with mass fraction variations of 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%. Specimens were formed using a uniaxial pressing technique at 20 MPa, followed by a pre-heating stage at 600°C to eliminate the PFA. The specimens then underwent a sintering process at 1450°C with a 2-hour holding time to form a porous mullite ceramic structure.

The results indicated that the addition of SCG was highly effective in creating a porous structure, with porosity increasing significantly from 13.7% to 41.8%, followed by a decrease in bulk density from 2.6 g/cm³ to 1.7 g/cm³. Although there was a decline in mechanical properties specifically, flexural strength decreased from 143.68 MPa to 69.91 MPa and Vickers hardness dropped from 722.1 HV to 206.1 HV—the material exhibited superior thermal performance. Thermal conductivity decreased drastically to 0.27 watt/m°C at the highest porosity level. Consequently, it can be concluded that these waste-based porous kaolin ceramics are highly effective for use as thermal insulation materials.

Keywords: porous ceramics, pore-forming agent (PFA), spent coffee grounds, flexural strength, Vickers hardness, thermal conductivity.