

PENGARUH PENAMBAHAN ADITIF DAUN JAGUNG (*Zea mays L.*) TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIK KERAMIK ALUMINA

Ayu Dwi Retno*, Ety Jumiati, Ridwan Yusuf Lubis
Program Studi Fisika FST Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

*E-mail korespondensi: ayu.dwiretno@uinsu.ac.id

ABSTRACT

Research has been carried out on the manufacture of alumina ceramics. This study aims to determine the effect of the addition of corn leaf additives on the physical and mechanical properties of alumina ceramics. Variations in the composition of alumina and corn leaf ash are: 95% : 5%; 90% : 10%; and 85% : 15%. The process of making these ceramics uses the die pressing method, and uses variations in firing temperature, namely 1300°C and 1400°C for 1 hour, and is printed using a $3 \times 3 \times 1 \text{ cm}^3$ mold. the characterization of the tests carried out included physical properties, namely density and porosity and mechanical properties, namely hardness. The results of the data obtained from measuring the density at 1300°C are 2.11 – 2.18 g/cm³ and at 1400°C they are 2.13 – 2.20 g/cm³, the porosity at 1300°C is 25.82% – 27.25% and 1400°C temperature of 25.36% – 26.89%, and 1300°C temperature hardness test of 59.641 MPa – 67.055 MPa and 1400°C temperature of 61.926 MPa – 70.958 MPa.

Keywords: Alumina Ceramic, Ceramic, Corn Leaves.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pada pembuatan keramik alumina. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan zat aditif daun jagung terhadap sifat fisik dan mekanik keramik alumina. Variasi komposisi alumina dan abu daun jagung adalah: 95% : 5%; 90% : 10%; dan 85% : 15%. Proses pembuatan keramik ini menggunakan metode die pressing, dan menggunakan variasi suhu pembakaran yaitu 1300°C dan 1400°C selama 1 jam, serta dicetak menggunakan cetakan berukuran $3 \times 3 \times 1 \text{ cm}^3$. karakterisasi pengujian yang dilakukan meliputi sifat fisik yaitu densitas dan porositas dan sifat mekanik yaitu kekerasan. Hasil data yang diperoleh dari pengukuran massa jenis pada suhu 1300°C adalah 2,11 – 2,18 g/cm³ dan pada suhu 1400°C adalah 2,13 – 2,20 g/cm³, porositas pada 1300°C sebesar 25,82% – 27,25% dan suhu 1400°C sebesar 25,36% – 26,89%, dan suhu 1300°C uji kekerasan sebesar 59,641 MPa – 67,055 MPa dan suhu 1400°C sebesar 61,926 MPa – 70,958 MPa.

Kata kunci: Keramik Alumina, Keramik, Daun jagung.

Diterima 19-06-2023 | Disetujui 17-07-2023 | Dipublikasi 30-11-2023

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan gaya hidup yang modern mendorong manusia untuk selalu menemukan ide-ide yang kreatif misalnya dalam perkembangan dibidang industri yaitu keramik. Ada banyak jenis keramik yang terdapat ditoko-toko bangunan seperti keramik lantai, keramik dinding dan lain- lain sebagainya [1]. Dahulu orang-orang membuat keramik berbahan dasar tanah liat yang diidentik dengan kerajinan tangan hingga

kemudian dikembangkan dengan ilmu pengetahuan hingga saat ini munculah keramik dengan varian baru yaitu keramik alumina. Keramik alumina banyak ditemukan didalam komponen-komponen elektronika seperti resistor, dioda, kapasitor hingga busi.

Alumina adalah senyawa kimia dari aluminium dan oksigen, dengan rumus kimia Al_2O_3 . Material jenis ini akan meleleh jika berada pada suhu 2050°C dan dapat mempertahankan kekuatannya pada suhu 1500°C sampai dengan 1700°C [2]. Alumina

sering digunakan dalam berbagai pengaplikasian, dikarenakan mempunyai sifat fisika dan kimia yang cukup tinggi seperti kekuatan yang tinggi, sangat keras, ketahanan panas, temperatur lebur yang tinggi, serta ketahanan abrasi dan korosi yang tinggi [3]. Dalam waktu beberapa tahun terakhir ini permintaan alumina dengan kemurnian yang tinggi berkembang sangat pesat diberbagai sektor dengan seiring meningkatnya pertumbuhan industri mobil, semikonduktor, komputer dan lainnya [4]. Tanaman jagung yang memiliki nama latin *Zea mays L.* merupakan tanaman berumah satu *Monoecious* dimana letak bunga jantan terpisah dengan bunga betina pada satu tanaman [5].

Abu daun jagung merupakan abu yang di hasilkan oleh pembakaran daun jagung yang merupakan limbah setelah panen yang telah kering berwarna kuning kecoklatan dan dibakar sampai berwarna hitam keabu-abuan [6]. Pemakaian abu daun jagung yang telah dihaluskan berfungsi sebagai bahan substitusi parsial semen yang dibuat untuk memanfaatkan sifat fisik dan kimia abu daun jagung yang memiliki kadar silika cukup tinggi dan modulus kehalusan yang baik [7].

Pada penelitian ini akan dibuat suatu material industri berupa keramik alumina. Bahan campuran pada pembuatan keramik alumina ini adalah abu daun jagung yang didapat dari sisa pemanen jagung. Selain itu, parameter karakterisasi pengujian yang dilakukan pada pembuatan keramik alumina dengan aditif daun jagung adalah pengujian densitas, porositas dan kekerasan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisika Unimed. Adapun peralatan yang digunakan meliputi kertas label, plastik klip, jangka sorong, mortar dan lumping, *beaker glass*, ayakan, neraca digital, cetakan, tanur / tungku pembakaran, *AC hydraulic press*, dan *vickers hardness machine*. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk alumina, abu daun jagung dan aquades.

Prosedur pembuatan keramik alumina dengan aditif daun jagung di mulai dengan menyiapkan bahan-bahan berupa serbuk alumina, abu daun jagung, dan aquades, dicampurkan semua bahan yang sudah ada sesuai dengan takarannya, dicetak sampel dengan cetakan yang sudah disediakan dan ditekan agar sampel menjadi lebih padat, dibakar sampel dengan variasi suhu 1300°C dan 1400°C selama 1 jam dan didinginkan selama 24 jam [8].

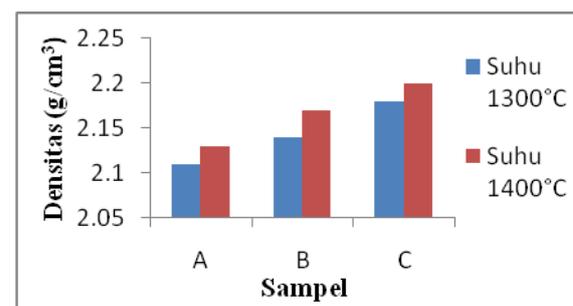
HASIL DAN PEMBAHASAN

Densitas

Pengujian densitas dilakukan untuk menghitung nilai kerapatan pada suatu keramik berpori. Penghitungan nilai densitas dilakukan dengan cara massa keramik berpori dibagi dengan volume. Hasil dari pengujian densitas telah disajikan pada Tabel 1. Nilai densitas sampel keramik alumina untuk suhu 1300°C pada sampel A didapatkan sebesar 2,11 g/cm³, sampel uji B sebesar 2,14 g/cm³ dan sampel uji C sebesar 2,18 g/cm³. Sedangkan nilai densitas sampel keramik alumina untuk suhu 1400°C pada sampel A didapatkan sebesar 2,13 g/cm³, sampel uji B sebesar 2,17 g/cm³ dan sampel uji C sebesar 2,20 g/cm³.

Tabel 1. Hasil pengujian densitas.

Suhu (°C)	Sampel	Hasil Uji Densitas (g/cm ³)
1300	A	2,11
	B	2,14
	C	2,18
1400	A	2,13
	B	2,17
	C	2,20



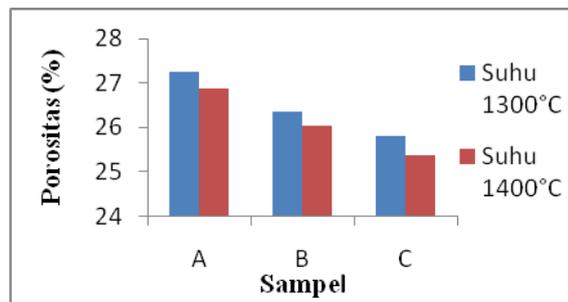
Gambar 1. Grafik hubungan antara nilai densitas terhadap sampel.

Berdasarkan dari hasil pengujian pada Tabel 1 maka akan diperoleh grafik seperti yang ditampilkan pada Gambar 1. Nilai densitas semakin naik seiring dengan bertambahnya abu daun jagung yang diberikan. Nilai densitas terbesar dari penambahan abu daun jagung diperoleh pada sampel C dengan komposisi serbuk alumina 85% dan abu daun jagung 15%. Sedangkan nilai densitas terkecil dari penambahan abu daun jagung diperoleh pada sampel A dengan komposisi serbuk alumina 95% dan abu daun jagung 5%. Dapat diartikan bahwa penambahan abu daun jagung sangat mempengaruhi nilai sifat fisis keramik alumina. Hal ini ditandai dengan semakin menurunnya nilai densitas yang dihasilkan.

Porositas

Tabel 2. Hasil pengujian porositas.

Suhu (°C)	Sampel	Hasil Uji Porositas (%)
1300 °C	A	27,25
	B	26,37
	C	25,82
1400 °C	A	26,89
	B	26,03
	C	25,39



Gambar 2. Grafik hubungan antara nilai porositas dan sampel.

Pengujian porositas dilakukan untuk mengukur banyak pori suatu material yang dihitung dengan mencari persentase (%) berdasarkan daya serap bahan terhadap air dan perbandingan volume yang diserap terhadap volume total sampel. Hasil dari pengujian densitas telah disajikan pada Tabel 2. Nilai porositas sampel keramik alumina untuk suhu 1300°C pada sampel A didapatkan sebesar

27,25%, sampel uji B sebesar 26,37% dan sampel uji C sebesar 25,82%. Sedangkan nilai porositas sampel keramik alumina untuk suhu 1400°C pada sampel A didapatkan sebesar 26,89 %, sampel uji B sebesar 26,02% dan sampel uji C sebesar 25,39%.

Berdasarkan dari hasil pengujian pada Tabel 2 diatas maka akan diperoleh grafik seperti yang ditampilkan pada Gambar 2. Nilai pengujian porositas dari setiap penambahan abu daun jagung mengalami penurunan. Nilai pengujian tertinggi didapatkan pada sampel A sedangkan nilai pengujian terendah terdapat pada sampel C. hubungan porositas dan densitas dikatakan berbanding terbalik dikarenakan, semakin banyak penambahan abu daun jagung nilai densitas yang didapatkan semakin tinggi sedangkan nilai porositasnya semakin rendah.

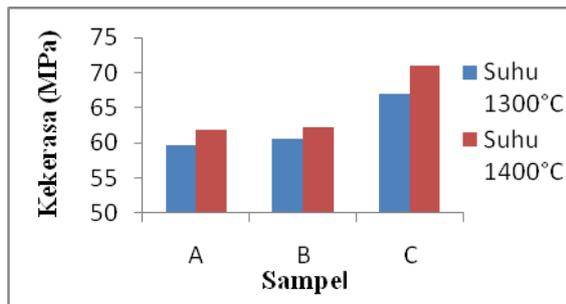
Kekerasan

Pengujian kekerasan dilakukan untuk mengetahui batas kekerasan pada sampel keramik berpori hingga sampel tersebut hancur. Pengujian kekerasan menggunakan *vickers hardness machine*. Hasil pengujian kekerasan dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai kekerasan sampel keramik alumina untuk suhu 1300°C pada sampel A didapatkan sebesar 59,541 MPa sampel uji B sebesar 60,505 MPa dan sampel uji C sebesar 67,055 MPa. Sedangkan nilai kekerasan sampel keramik alumina untuk suhu 1400°C pada sampel A didapatkan sebesar 61,926 MPa, sampel uji B sebesar 62,271 MPa dan sampel uji C sebesar 70,958 MPa.

Berdasarkan dari hasil pengujian pada Tabel 3 di atas maka akan diperoleh grafik seperti yang ditampilkan pada Gambar 3. Nilai kekerasan meningkat seiring dengan bertambahnya abu daun jagung. Nilai porositas terbesar terhadap sampel keramik alumina diperoleh pada sampel C dengan komposisi serbuk alumina 85% dan abu daun jagung 15%. Sedangkan nilai kekerasan terkecil dari penambahan abu daun jagung diperoleh pada sampel A dengan komposisi serbuk alumina 95% dan abu daun jagung 5%.

Tabel 3. Hasil pengujian kekerasan.

Suhu (°C)	Sampel	Hasil Uji Kekerasan (MPa)
1300 °C	A	59,541
	B	60,505
	C	67,055
1400 °C	A	61,926
	B	62,271
	C	70,958



Gambar 3. Grafik hubungan antara nilai kekerasan dan sampel.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yaitu penelitian yang dilakukan oleh Tri Exaudi Sidabutar (2017) mengatakan bahwa nilai kekerasan (*hardness*) meningkat dengan temperatur sintering sebagai akibat dari peningkatan densitas (*relative sintering density*). Hubungan densitas, porositas dan kekerasan pada penelitian ini dapat dilihat dari hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi variasi penambahan abu daun jagung mengakibatkan semakin tingginya nilai densitas dan kekerasan sedangkan terjadi penurunan pada porositas.

KESIMPULAN

Dari data penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwasannya penambahan abu daun jagung mempengaruhi kualitas fisis maupun mekanik keramik alumina. Variasi yang optimum didapatkan pada sampel C dengan variasi komposisi 85% : 15% pada suhu 1300°C mendapat nilai densitas sebesar 2,18 g/cm³, porositas 25,92% dan kekerasan 67,055 MPa dan pada suhu pada suhu 1400°C mendapat nilai densitas sebesar 2,20 g/cm³,

porositas 25,39% dan nilai kekerasan 70,958 MPa. Suhu yang optimum pada penelitian ini adalah 1400°C karena memiliki nilai setiap pengujian diatas nilai dari suhu 1300°C. Berdasarkan dari data penelitian yang telah dilakukan maka disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk mencari bahan aditif yang lainnya agar keramik alumina yang didapatkan lebih optimum.

REFERENSI

1. Bahtiar. (2016). *Pengaruh variasi komposisi terhadap densitas dan kekerasan pada manufaktur keramik lantai*. Skripsi Fisika, Universitas Alauddin Makassar.
2. Sidabutar, T. E. (2017). Pembuatan dan karakterisasi keramik magnesium alumina silika dari abu vulkanik gunung sinabung. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 6(1), 28–35.
3. Nasrun, M., & Sujianto, S. (2020). Pembuatan dan pengujian sifat fisis dan sifat mekanik keramik alumina sebagai komponen mekanik. *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 16(2), 249–254.
4. Lumbanbatu, D. F. (2017). *Pembuatan dan Karakterisasi Keramik Alumina dengan Aditif Glass Bead*. Skripsi Fisika, Universitas Sumatera Utara.
5. Muhadjir, F. (1988). *Budidaya Tanaman Jagung*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
6. Simbolon, E. S. M. (2020). *Pengaruh Penggunaan Abu Daun Jagung Terhadap Kuat Tekan Beton*. Skripsi Fisika, Universitas Sumatera Utara.
7. Pinem, P. (2020). *Efek penggunaan abu daun jagung (yang sudah diperhalus) terhadap kuat tekan dan kuat lentur beton*. Skripsi Fisika, Universitas Sumatera Utara.
8. Mawardani, P. (2014). *Pengaruh Kemurnian Bahan Baku Alumina Terhadap Temperatur Sintering dan Karakterisasi Keramik Alumina*. Skripsi Fisika, UIN Syarif Hidayatullah.



Artikel ini menggunakan lisensi
[Creative Commons Attribution
4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)