CHEDS: Journal of Chemistry, Education, and Science
Vol. 8, No. 1, June 2024
ISSN: 2654-637X (Online) | ISSN: 2614-1817 (Print) | Homepage: https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/CHEDS/index

Pengaruh Penambahan Suhu *Sintering* Terhadap Karakteristik Keramik Berpori Berbahan Biji Salak dan *Clay*

Alya Rachmaini, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia
Ety Jumiati, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia
Masthura, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

ABSTRACT

Porous ceramics are ceramics that have small pores so that the pores can fill the membrane. Ceramic membranes have advantages such as being corrosion resistant, high temperature changes and resistant to contamination from other materials. This research aims to determine the characteristics of porous ceramics made from snake fruit and clay. This research used temperature variations of 900°C, 950°C, and 1000°C with a composition of snake fruit seeds and clay of 20%:80%. The method used in this research uses the following tools: caliper, digital balance 100 mesh sieve, glass beaker, oven and furnace. The materials used in this research were snake fruit powder and clay. Parameters for testing the physical and mechanical properties of porous ceramics are water absorption and compressive strength. The results of measuring water absorption capacity and compressive strength meet SNI 8640:2018 concerning quality standards for lightweight bricks for wall installation. The optimum variation obtained was sample A with a porous ceramic water absorption value of 22.03% and a porous ceramic compressive strength measurement of 8.92 MPa.

ARTICLE HISTORY

Submitted 17/02/2024
Revised 17/03/2024
Accepted 12/05/2024

KEYWORDS

porous ceramics; snake fruit seeds; clay

CORRESPONDENCE AUTHOR

alyaracmaini17@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.30743/cheds.v7i1.8926

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang cukup panas dengan iklim tropis. Suhu udara panas meningkat seiring dengan bertambah tingginya tahap Pembangunan. Penggunaan material bangunan dibutuhkan sebagai salah satu cara menjaga suhu udara agar tetap rendah dan salah satu caranya adalah dengan menggunakan material berupa dinding penyerap. Bahan bangunan yang dapat digunakan untuk penyerap dinding adalah keramik. (Pratiwi, 2022)

Keramik berpori merupakan keramik yang terdapat pori-pori kecil sehingga fluidanya (porinya 30-70%) bisa mengisi membran tersebut. Membran keramik mempunyai kelebihan tahan korosi, perubahan suhu tinggi dan tahan terhadap kontaminasi bahan lain. Maka bisa digunakan sebagai bahan filter yang spesifik. Komposisi, ukuran partikel, dan temperature *sintering* adalah beberapa factor untuk menentukan kualitas keramik berpori tersebut (Nasroh, 2020). Perbedaan pembuatan keramik berpori dengan keramik biasa adalah adanya tambahan organik sebagai pembentuk pori. Macam-macam bahan organik yang dapat digunakan antara lain: Biji salak, serbuk kayu, *cellulose*, *polyvinyl*, busa dan lain-lain. Karena bahan-bahan organik tersebut akan habis terbakar pada suhu sekitar 400-600°C, dan akan meninggalkan jejak pori di dalam badan keramik yang dibuat. Proses pembakaran merupakan tahapan produksi yang terpenting dan memberikan pengaruh yang sangat berarti terhadap karakteristik produk keramik yang dihasilkan (Siregar, 2019).

Tanah liat atau *clay* terbentuk dari proses pelapukan batuan silika oleh asam karbonat Sebagian dibuat dengan aktivitas panas bumi.Campuran partikel pasir dan debu dengan bagian tanah liat memiliki sifat yaitu ukuran yang berbeda. Clay memiliki daya penyerapan yang baik terhadap perubahan level yang bagus, kelembaban di tanah liat permukaan sangat besar (Hikmawan, 2020). Tanah *clay* sangat keras dalam keadaan kering dan bersifat plastis pada kadar air sedang. Pada kadar air lebih tinggi *clay* bersifat lengket (kohensif) dan sangat lunak. Warna pada tanah *clay* tidak dipengaruhi oleh unsur kimia yang tergandung di dalamnya, karena tidak ada perbedaan yang dominan dimana semua hanya dipengaruhi oleh unsur Natrium yang paling mendominasi. Semakin tinggi nilai plastis, grafik yang dihasilkan pada masing-masing unsur kimia belum tentu sama. Hal ini disebabkan karena unsur-unsur warna tanah dipengaruhi oleh nilai *Liquid Limit* (LL) yang berbeda-beda (Subriyer, 2013). *Clay* atau tanah liat dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan keramik, *clay* memiliki sifat lentur (plastis) dan mudah dibentuk. (Utomo, 2010). Salah satu bahan pencampuran keramik berpori ialah serbuk yang berasal dari biji salak.

© 2023 The Author(s). Published by **Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sumatera Utara**
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Common Attribution License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Hampir semua daerah di Indonesia dapat ditumbuhi salak, baik yang telah dibudidayakan maupun yang masih tumbuh liar. Saat ini banyak industri pengolahan salak yang menghasilkan limbah biji salak. Bagian buah salak yang bisa dimakan sekitar 56-65%, sedangkan limbahnya 35-44%, sehingga limbah salak dapat mencapai 35-44% dari jumlah salak yang diolah atau dikonsumsi. Biji salak merupakan limbah dari buah salak yang memiliki porsi yang lebih besar daripada kulit salak. Biji salak porsinya sebesar 25-30% dari buah salak utuh, sedangkan kulit salak 10-14%. Berdasarkan perbandingan tersebut, biji salak memiliki potensi yang lebih besar untuk dimanfaatkan. (Qory, 2021). Biji salak memiliki kandungan kimia utama berupa karbohidrat terdiri dari 28,98% selulosa dan 59,37% hemiselulosa berupa glukomanan, serta satu gram biji salak mengandung 0,1637 gram mannose dan 0,0089 gram glukosa (Nugroho, 2014). Biji salak memiliki kandungan kimia berupa karbohidrat yang terhitung dari tepungnya sejumlah 83,35%, yang terdiri dari 28,98% selulosa dan 59,37% karbohidrat lain yang terindentifikasi sebagai hemiselulosa berupa mannam, atau setara dengan 36,28% karbohidrat dari biji salak segar yang terdiri dari 11,90% selulosa dan 24,38% mannam. Selulosa dan senyawa aktif yang terkandung pada biji salak ini sehingga dapat dijadikan sebagai bioadsorben (Qory, 2021).

Berdasarkan pernyataan latar belakang yang diberikan dalam penelitian ini, peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui apakah biji salak dan *clay* dapat digunakan sebagai bahan campuran keramik berpori. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik keramik berpori bebahan biji salak dan *clay* menggunakan variasi suhu 900℃, 950℃, dan 1000℃ dengan komposisi (20% : 80%).

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam proses pembuatan material ini yaitu menggunakan metode eksperimen secara langsung.

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan september-oktober 2023 di laboratorium Ilmu Dasar dan Umum Universitas Sumatera Utara dan Laboratorium Material Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

2.2.1 Alat

jangka sorong, neraca digital, ayakan 100 mesh, *beaker glass*, oven, *furnace* dan UTM (*Universal tasting machine*).

2.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk biji salak dan *clay*.

2.3 Prosedur

2.3.1 Pembuatan Keramik Berpori

Biji salak yang telah dibersikan dijemur dibawah sinar matahari lalu dioven pada suhu 230℃, biji salak dihaluskan dan diayak dengan ayakan 100 mesh. Dilakukan proses pengeringan *clay* dibawah sinar matahari selanjutnya clay dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh. Serbuk biji salak dan clay dicampur hingga homogen dengan campuran (20%:80%) dan dicetak. Setelah dicetak selanjutnya dilakukan proses pembakaran sampel dengan variasi suhu 900℃, 950℃, dan 1000℃ selama 2 jam lalu didinginkan selama 24 jam. Keramik berpori yang telah didinginkan siap untuk dilakukan pengujian daya serap air dan kuat tekan. Karakterisasi pengujian daya serap air dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Daya serap air} = \frac{M_{b-}M_k}{M_k} \text{ x } 100\ \%$$

Sedangkan untuk pengujian kuat tekan menggunakan alat UTM (*Universal tasting machine*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan keramik berpori dengan bahan biji salak dan *clay* dicetak dengan ukuran (3x3x3) cm^3 dan dikompaksi dengan tekanan 250 bar selama 15 menit. Keramik berpori diaktivasi dengan variasi pembakaran suhu sebesar 900℃, 950℃, dan 1000℃ dan didinginkan selama 24 jam. Berikut ini data hasil uji pengukuran daya serap air dan kuat tekan.

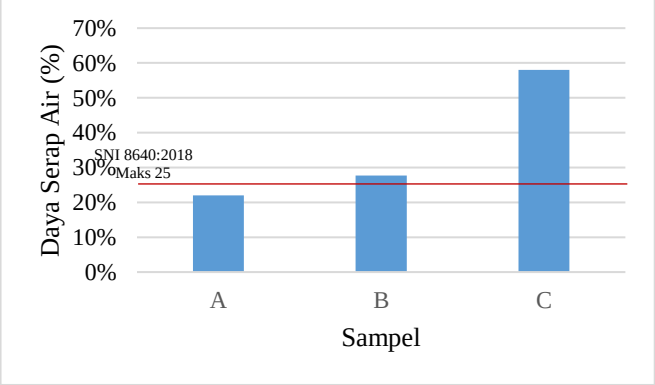
3. 1 Hasil Pengukuran Daya Serap Air Keramik Berpori

Pengujian daya serap air terbagi atas 3 kali pengulangan pengujian pada setiap sampelnya. Adapun hasil pengujian daya serap air dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Data hasil pengukuran daya serap air keramik berpori

Sampel	Daya Serap Air (%)	Daya Serap Air rata-rata (%)	SNI 8640:2018 (%)
A	15,50 32,34 18,24	22,03	**Maks. 25**
B	21,70 31,67 29,78	27,72	
C	54,70 49,14 70,10	57,99	

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa sampel A memiliki nilai daya serap air sebesar 22,03%, sampel B sebesar 27,72%, sampel C sebesar 57,99%. Hasil daya serap air menunjukkan nilai resapan air memenuhi syarat mutu SNI 8640:2018 tentang standart mutu bata ringan pasang dinding maksimal 25%. Hasil uji pengukuran daya serap air dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Menunjukkan hasil pengukuran daya serap air keramik berpori

Gambar 3.1 Menunjukkan bahwa hasil pengukuran daya serap air keramik berpori mengalami kenaikan dengan bertambahnya suhu. Karena semakin tinggi suhu maka semakin banyak serbuk biji salak yang memuai sehingga menyebabkan terbentuknya pori pada keramik. Daya serap air paling optimum terdapat pada sampel A sebesar 22,03%.

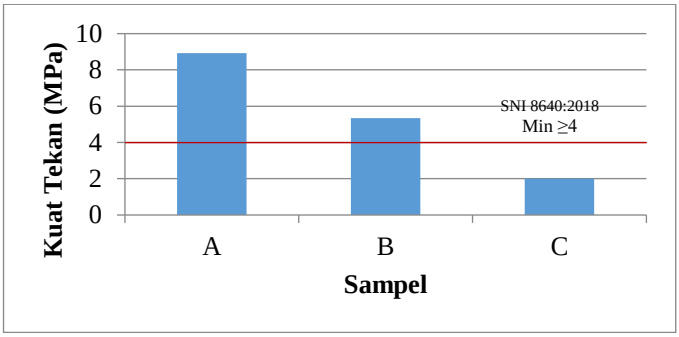
3.2 Hasil Pengukuran Kuat Tekan Keramik Berpori

Pengujian kuat tekan terbagi atas 3 kali pengulangan pengujian pada setiap sampelnya. Adapun hasil pengujian kuat tekan dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Data Hasil Pengukuran Kuat Tekan Keramik Berpori

Sampel	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan rata-rata (MPa)	SNI 8640:2018
A	7,4696 10,149 9,1471	8,921	≥4 MPa
B	5,3086 5,2305 5,4887	5,348	
C	2,3675 1,6575 1,9981	2,008	

Tabel 3.2 menunjukkan nilai kuat tekan sampel A sebesar 8,921 MPa, sampel B sebesar 5,348 MPa, sampel C sebesar 2,008 MPa. Hasil uji pengukuran kuat tekan keramik berpori dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Menunjukkan hasil pengukuran Kuat Tekan

Gambar 3.2 menunjukkan bahwa hasil pengukuran kuat tekan keramik berpori mengalami penurunan, penurunan ini terjadi karena semakin tinggi suhu maka semakin banyak serbuk biji salak yang memuai sehingga mengakibatkan keramik ringan dan rapuh yang membuat nilai kuat tekan semakin menurun. Kuat tekan yang optimum terdapat pada sampel A sebesar 8,921%.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4. 1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa keramik berpori yang terbuat dari biji salak dan clay telah berhasil diterapkan. Karakteristik keramik berpori berbahan biji salak dan clay diperoleh nilai daya serap air sebesar 22,03% - 57,99% dan nilai kuat tekan sebesar 8,921 MPa – 2,008 MPa. Dari ketiga sampel yang telah dihasilkan bahwa variasi sampel yang paling optimal yaitu pada sampel A sebesar 22,03% daya serap air. Pada hasil pengujian kuat tekan nilai optimal yang dihasilkan yaitu pada sampel A sebesar 8,921 MPa.

4. 2 Saran

Saran yang dapat disampaikan untuk tindak lanjut penelitian ini adalah bahan yang digunakan harus mengandung silika tinggi atau menambah bahan yang mengandung silika. Menambah pengujian yang belum di uji agar menghasilkan karakteristik yang lebih jelas.

5. DAFTAR PUSTAKA

Hikmawan, Oksya. Pengaruh Penambahan Tanah Liat Pada Pemisahan Inti dan Cangkang Sawit. Jurnal Teknik dan Teknologi. 2020;15(30): 15.

Nasroh, M. alam dkk. (2020). Analisis Filter Keramik Berpori Berbasis Zeolit Alam dan Arang Sekam Padi Dalam Menurunkan Kandungan Partikel Air Sumur Galian. Jurnal Momentum.2020:16(1), 63–68.

Nugroho, dkk. Studi Potensi Biji Salak (Salacca edulis Reinw) Sebagai Sumber Alternatif Monosakarida dengan Cara Hidrolisis Menggunakan Asam Sulfat. Skripsi Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.

Pratiwi D, Daulay A. Halim, Jumiati E.(2022): Analisis Uji Fisis Keramik Berpori Berbahan Biji Salak dan Clay. Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan. 2022;8(4):1-2

Qory D. Robiatul, Ginting Z, Bahri S. Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Karbon Aktif Dari Biji Salak (*Salacca Zalacca*) Sebagai Absorben Alami Dengan Aktivator H_2SO_4. Jurnal Teknologi Kimia Unimal. 2021;10(2):27

Siregar J. Analisis Korelasi Suhu Dengan Karakter Keramik Cordierite Secara Simulasi Mathematica. Guepedia, 2019.

Subriyer, Nasir. Pengolahan Air Rumah Tangga Menggunakan Filter Keramik dari Tanah Liat Alami dan fly-ash. Jurnal Studi Pendidikan Teknik. 2013;12(1):71

Utomo A. Pengetahuan Teknologi Bahan Keramik. Denpasar, ISI Denpasar. 2010