

## Analisis Uji Fisis Keramik Berpori Berbahan *Clay* dan Kulit Kakao

Dewi Pratiwi<sup>1</sup>, Abdul Halim Daulay<sup>2</sup>, Ety Jumiati<sup>3</sup>

Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara  
*Dewipratiwi829@gmail.com*

### ABSTRAK

Keramik berpori adalah keramik dengan pori-pori dengan distribusi ukuran tertentu dan porositas yang relatif tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui uji fisis keramik berpori dan mengetahui variasi paling optimum. Penelitian ini menggunakan komposisi *clay* dan kulit kakao dengan variasi sampel A (75%:25%), B (70%:30%), C (65%:35%), dan D (60%:40%). Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan alat sebagai berikut: *furnace*, mortar, ayakan 100 mesh, *beaker glass*, pengaduk kaca, neraca digital, dan *stopwatch*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk kulit kakao dan tanah liat. Parameter pengujian uji fisis keramik berpori yaitu penyerapan air dan porositas. Hasil pengukuran penyerapan sudah memenuhi SNI 8640:2018 Tentang standart mutu bata ringan pasangan dinding. Sedangkan pengukuran porositas sudah sesuai dengan referensi penelitian sebelumnya. Variasi optimum yang didapat yaitu pada sampel D dengan nilai pengukuran penyerapan air keramik berpori sebesar 21,73% dan pengukuran porositas keramik berpori sebesar 13,54%.

**Kata kunci :** Keramik Berpori, Kulit Kakao, *clay*

### ABSTRACT

*Porous ceramics are ceramics with pores with a certain size distribution and relatively high porosity. This study aims to determine the physical test of porous ceramics and determine the most optimum variation. This research uses the composition of leather powder and clay with sample variations of A (75%:25%), B (70%:30%), C (65%:25%), and D (60%:40%). The method used in this study uses the following tools: furnace, mortar, 100 mesh sieve, beaker glass, glass stirrer, digital balance, and stopwatch. The parameters of physical test of porous ceramics are Water Absorption and Porosity. The absorption measurement results have met SNI 8640:2018 regarding the quality standard of lightweight brick wall masonry. While porosity measurement in accordance with the previous research reference. The optimum variation is in sample D with a measurement value Porous ceramics of 21.73% of water absorption and a measurement of porosity Porous ceramics of 13.54%.*

**Keywords :** Porous Ceramics, Cocoa Skin, *clay*

### 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 untuk 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.

Keramik adalah bahan non-logam dan logam dan dibuat dengan berbagai cara pembuatan. Secara tradisional, keramik dibuat dengan mengeringkan mineral silikat seperti tanah liat dan membakarnya pada suhu tertentu untuk mengeraskannya. Keramik adalah kerajinan tangan yang dibuat dengan cara membakar tanah liat sebagai bahan baku utamanya (Mirna, 2017).

*Clay* atau tanah liat yaitu dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan

keramik, *clay* memiliki sifat lentur (plastis) dan mudah dibentuk (Utomo, 2010). Salah satu bahan pencampuran keramik ialah serbuk yang berasal dari kulit buah kakao.

Indonesia adalah salah satu produsen kakao terbesar di Asia Tenggara, dan kakao merupakan tanaman yang cocok ditanam di daerah tropis. Sumatera Utara diperkirakan merupakan daerah penghasil kakao sebesar 35.198 ton pada tahun 2021 (Direktorat Jendral Perkebunan, 2021).

Angka kenaikan luas area penanaman meningkatkan produksi kakao dan membuat banyaknya limbah buah kakao menjadi semakin banyak. Buah kakao paling banyak berasal dari kulit buah kakao. Limbah kulit kakao apabila tidak dimanfaatkan secara baik akan mengakibatkan efek pada lingkungan salah satunya akan menimbulkan bau yang tidak sedap dari limbah kulit kakao. Biasanya limbah kulit kakao dibiarkan hingga membusuk di daerah perkebunan, hal ini menyebabkan limbah

kulit kakao memiliki nilai ekonomi yang cukup rendah karena kurangnya pemanfaatan limbah kulit kakao (Purnawati, 2014).

Buah kakao merupakan bagian terbesar dari buah kakao. Buah kakao terdiri dari  $\pm 74\%$  polong, 2% plasenta, dan 24% biji (Fynissa, 2020). Buah kakao mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin serta dapat digunakan sebagai salah satu bahan untuk pencampuran keramik berpori (Jentiber, 2017).

Berdasarkan pernyataan latar belakang yang diberikan dalam penelitian ini, peneliti melakukan penelitian untuk melihat apakah *clay* dan serbuk kulit kakao dapat digunakan sebagai bahan campuran keramik berpori.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis uji fisis keramik berpori berbahan *clay* dan kulit kakao dengan variasi sampel A (75%:25%), B (70%:30%), C (65%:35%), dan D (60%:40%) dan dibakar dengan suhu pembakaran 900°C.

#### TINJAUAN PUSTAKA

Tanah liat atau *clay* merupakan bahan utama pembuatan gerabah, sifatnya plastik dan mudah dibentuk saat basah. Pada dasarnya tanah liat mempunyai ciri-ciri yang tidak beraturan dan tidak memiliki sesuatu yang alami contohnya kayu dan batu. Tanah liat dapat digunakan sebagai bahan untuk berbagai aplikasi seperti bangunan, tembikar, tembikar, peralatan rumah tangga, tempat makan dan lain-lain (Utomo, 2010).

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 sama. *Clay* memiliki daya penyerapan yang baik terhadap perubahan level yang bagus kelembaban di tanah liat permukaan sangat besar (Hikmawan, 2020). Berikut adalah komposisi yang dimiliki oleh *clay*:

**Tabel 1. Kandungan senyawa yang dimiliki oleh *clay*.**

Senyawa	%berat
SiO <sub>2</sub>	77,92
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,01
MgO	0,92
CaO	0,09
Na <sub>2</sub> O	1,69
K <sub>2</sub> O	2,39

Sumber: Hidayanti (2017)

Seperti mengubah tanah liat ada proses untuk menjadi keramik pembakaran pada suhu di atas 600 °C. Tanah liat yang telah melewati suhu ini berubah menjadi Mineral yang keras, keras, tahan lama, Perubahan ini disebut

perubahan keramik atau modifikasi keramik. tanah liat yang di bakar dibawah suhu pembakaran 600°C tidak mempunyai kematangan yang baik walaupun telah mengalami perubahan menjadi keramik. Kematangan tanah liat dalam keadaan keramik suhu pematangan tercapai tanpa mengubah bentuknya. Ketika dibakar di bawah 800 °C, mineral silika seperti mineral karbon dioksida juga berubah. Hal ini akibat dari pembakaran semuanya unsur karbon, disebut proses kalsinasi (Ahmad, 2018).

Cangkang kakao merupakan produk sampingan dari pengolahan biji kakao. Kulit kakao merupakan bagian terluar dari buah kakao dan terdiri dari tiga bagian. Perikarp 67%, biji 24%, plasenta 2,59% (Erwinda, 2020).

Kulit buah kakao mengandung Selulosa 31,35%, hemiselulosa 46,84%, dan lignin 20,11%. Di bawah ini adalah komposisi kimia kulit biji kakao:

**Tabel 2. Kandungan kimia kulit buah kakao**

Senyawa Kimia	%Berat
Kadar Air	12,96
Abu	11,10
Lemak	1,11
Protein	8,75
Karbohidrat	16,27
Lignin	20,11
Selulosa	31,35
Hemiselulosa	48,64

Sumber: Jentiber (2017)

Keramik berasal dari kata Yunani “keramos”. Hal ini mengacu pada barang pecah belah atau bahan manufaktur yang menggunakan tanah liat sebagai bahan utama dan mengalami proses pembakaran (Rangkuti, 2008). Keramik berpori adalah keramik yang memiliki rongga-rongga kecil dan memiliki porositas yang tinggi (Anisah, 2019).

Pembuatan keramik berpori membutuhkan campuran polimer alam seperti kulit kakao. Dari berbagai manfaat buah kakao, seperti coklat, obat-obatan yang membantu mengobati infeksi usus, dan masih banyak lagi, kulit adalah hasil limbahnya, Keramik berpori adalah keramik yang mengandung limbah dari serbuk kulit kakao yang tidak dimanfaatkan dengan baik. Pembuangan limbah yang tidak tepat dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Salah satu pemanfaatan kulit kakao adalah untuk membuat keramik berpori.

#### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan alat sebagai berikut: *furnace*, mortar, ayakan 100 mesh, *beaker glass*, pengaduk kaca, neraca digital, dan *stopwatch*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini

adalah serbuk kulit kakao dan tanah liat. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Kulit kakao yang telah dibersihkan dipotong dengan ukuran kecil-kecil dan hasil potongannya dioven pada suhu 110 °C dan kulit kakao dihaluskan dan diayak menjadi ukuran 100 mesh.
2. Dilakukan proses pengeringan *clay* dibawah sinar matahari, selanjutnya *clay* dihaluskan dan diayak menjadi ukuran 100 mesh.
3. *Clay* dan kulit kakao dicampur hingga homogen dengan variasi campuran sampel A (75%:25%), B (70%:30%), C (65%:35%), dan D (60%:40%) dan dicetak.
4. Setelah dicetak selanjutnya dilakukan proses pembakara sampel dengan suhu pembakaran sebesar 900°C selama 2 jam dan selanjutnya didinginkan selama 24 jam.
5. Selanjutnya keramik berpori yang telah didinginkan siap untuk dilakukan pengujian pengujian seperti pengujian penyerapan air dan pengujian porositas.
6. Karakterisasi pengujian penyerapan air dan porositas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Penyerapan air} = \frac{M_b - M_k}{M_k} \times 100\%$$

$$\text{porositas} = \frac{(m_b - m_k)}{(p_{air} \times V_t)} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan keramik berpori dengan bahan *clay* dan kulit kakao dicetak dengan ukuran 3cm x 3cm x 3cm dan dikompaksi dengan tekanan 4,5 Ton selama 10 menit. Keramik berpori diaktivasi dengan suhu pembakaran sebesar 900 °C dan didinginkan selama 24 jam. Berikut ini data hasil uji pengukuran penyerapan air dan porositas.

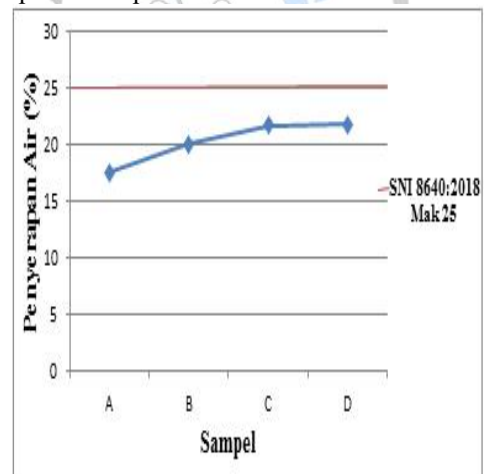
### Hasil Pengukuran Penyerapan Air Keramik Berpori

**Tabel 3. Data hasil pengukuran penyerapan air keramik berpori.**

Sempel	kode sampel	Penyerapan air (%)	Penyerapan air rata-rata (%)	SNI 8640:2018 (%)
A	A1	17,39	17,49	Maks 25
	A2	18,18		
	A3	16,89		
B	B1	18,02	20,02	
	B2	21,65		
	B3	20,38		
C	C1	20,38	21,69	
	C2	23,46		
	C3	21,24		
D	D1	18,73	21,73	
	D2	24,28		
	D3	22,20		

Tabel 3 menunjukkan bahwa sampel A memiliki Penyerapan air sebesar 17,49%, sampel B 20,02%, sampel C 21,69% dan sampel D 21,73%. Hasil penyerapan air menunjukkan nilai resapan air memenuhi kriteria SNI 8640:2018 tentang Standar mutu Bata Ringan Pasangan Dinding Maksimal 25%.

Hasil uji pengukuran penyerapan air dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. menunjukkan hasil pengukuran penyerapan air keramik berpori**

Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil pengukuran penyerapan air keramik berpori mengalami kenaikan dengan bertambahnya serbuk kulit kakao karena sifat penyerapan air yang dimiliki serbuk kulit kakao sangat tinggi, sehingga terjadi rongga pada keramik berpori. Kenaikan penyerapan air paling optimum terdapat pada sampel D sebesar 21,73%.

Hal ini sejalan dengan penelitian Sulistiyani (2019) yang menunjukkan bahwa semakin banyak aditif dalam membran, semakin rendah densitasnya. Semakin rendah densitas, semakin besar pori-pori, yang meningkatkan kapasitas penyerapan air.

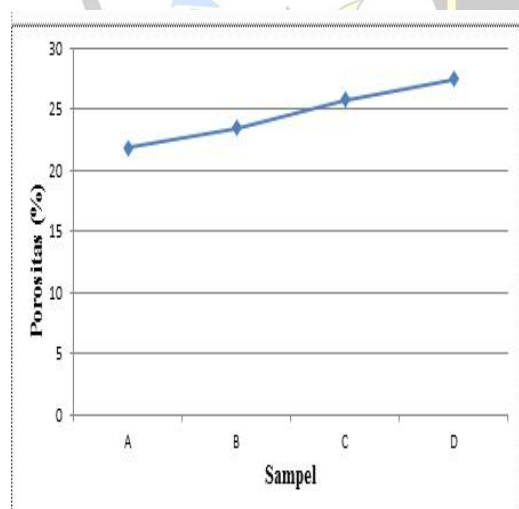
## Hasil Pengukuran Porositas Keramik Berpori

Tabel 4. Data hasil pengukuran porositas keramik berpori

Sampel	Kode Sampel	Porositas (%)	Porositas Rata-Rata (%)
A	A1	20,18	21,83
	A2	22,15	
	A3	22,77	
B	B1	23,17	23,45
	B2	23,55	
	B3	23,62	
C	C1	26,77	25,82
	C2	22,16	
	C3	28,51	
D	D1	28,55	27,50
	D2	27,04	
	D3	26,92	

Tabel 4 menunjukkan porositas sampel A sebesar 21,83%, sampel B sebesar 23,45%, sampel C sebesar 25,82% dan sampel D sebesar 27,50%.

Hasil uji pengukuran porositas keramik berpori dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hasil pengukuran porositas keramik berpori

Gambar 2 menunjukkan bahwa hasil pengukuran porositas keramik berpori mengalami kenaikan, kenaikan ini terjadi karena semakin banyaknya penambahan serbuk kulit kakao pada keramik berpori yang dapat mengakibatkan Nilai porositas untuk keramik berpori meningkat karena lebih banyak bahan yang dapat dibakar, meninggalkan pori-pori pada keramik berpori. Kenaikan porositas paling optimum terdapat pada sampel D sebesar 27,50%.

Hal ini sejalan dengan penelitian Ridayanti (2017) yang menunjukkan bahwa nilai porositas keramik akan meningkat dengan bertambahnya presentase komposisi suatu

sampel. Keramik yang dibakar pada suhu 900 °C memiliki sifat yang relatif berpori karena adanya rongga yang tertinggal selama proses pembakaran (Callister, 2017).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa keramik berpori yang terbuat dari tanah liat dan cangkang kakao telah berhasil diterapkan. Pengukuran penyerapan air keramik berpori sampel A, B, C, dan D memenuhi standar SNI 8640:2018 Tentang baku mutu bata ringan pasangan dinding. Dari keempat variasi komposisi sampel telah dihasilkan bahwa variasi sampel yang paling optimum yaitu pada sampel D sebesar 27,50% penyerapan air. Pada hasil pengukuran porositas nilai optimum yang dihasilkan pada variasi sampel D sebesar 27,50%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmat, Ferlyc, (2018), *Kajian Bahan Dasar (Lempung) Terhadap Karakteristik Mekanik Batu Bata Yang Dihasilkan dan Kesesuaian Fungsi Berdasarkan Diagram Winkler*, Universitas Brawijaya, Malang.
- Anisah, Fitri, (2019), *Pembuatan Keramik Berpori Berbasis Clay Dengan Aditif Karbon Aktif Cangkang Kemiri* [Skripsi], Medan, Universitas Sumatera Utara.
- Callister, WD. 2007. *Material Science and Engineering: An Introduction*. 7th ed: John Wiley & Sons, Inc.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, (2017), *Produksi Kakao Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2017-2021*, Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Erwinda, Ricka, (2020), *Optimasi Proses Ekstraksi Pektin Dari Kulit Buah Kakao (Theobroma Cacao L.) Dengan Iradiasi Gelombang Mikro* [Skripsi], Medan, Universitas Sumatera Utara.
- Fynnisa dan Rumodang, (2020), *Pengaruh Penambahan Kulit Coklat Terhadap Sifat Fisis Keramik Berpori*, Universitas Asahan, Asahan, Hal. 829-836.
- Hidayanti, Nurul, (2019), *Karakterisasi Bahan Baku Dan Keramik Tradisional Dengan XRD, SEM EDX* [Skripsi], Medan, Universitas Sumatera Utara.

- Hikmawan, Oksya, (2020), *Pengaruh Penambahan Tanah Liat Pada Pemisahan Inti Dan Cangkang Sawit*, Universitas Bengkulu, Bengkulu, **Vol. 15, No. 30.**
- Jentiber. (2017), *Pembuatan dan Karakterisasi Keramik Berpori Berbasis Tanah Lempung [Skripsi]*, Medan, Universitas Sumatera Utara.
- Mirna., H, Iqbal., dan Kasman, (2017), *Analisis Sifat-Sifat Keramik Berbahan Tambahan Abu Ampas Tebu dan Abu Sekam Padi*, **Vol. 16, No. 2.**
- Purnamawati, Hening dan Budi Utami, (2014), *Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma cocoa L.*) Sebagai Adsorben Zat Warna Rhodamin B*, **Vol. 5 No, 1.**
- Rangkuti, Nurhadi, (2008), *Buku Paduan Analisi Keramik*, Jakarta, Pusat penelitian dan Pengembangan Arkeologi Nasional.
- Ridayanti, Dien., Mariana, B.Malino., dan Asifa Asri. 2017. *Analisis Porositas Dan Susut Bakar Keramik Berpori Berbasis Clay Dan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit*. **Vol. V, No. 2, ISSN 2337-8204, 51-54.**
- Utomo, A., (2010), *Pengetahuan Teknologi Bahan Keramik*. Denpasar, ISI Denpasar.

