

## Karakteristik Sifat Fisis Keramik Berpori Menggunakan Bahan Dasar Cangkang Kepah

Gita Aulia Safira Widari<sup>1\*</sup>, Ety Jumiati<sup>2</sup>, Masthura<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

\*Email: [gitasafira89@gmail.com](mailto:gitasafira89@gmail.com)

### ABSTRACT

Research has been carried out which aims to determine the characteristics of porous ceramics with a mixture of Kepah clam shell powder and clay that can be produced and to determine the influence of Kepah clam shells and clay on the characteristics of porous ceramics, as well as knowing the variations in the composition of mixing Kepah clam shell powder and clay to obtain porous ceramics with optimum characteristics. The kepah clam shell material used is kepah clam shell waste that is no longer used. Variations in the mixture of clay, kepah clam shell powder and kaolin include 6 g : 2 g : 2 g, 5.5 g : 2.5 g : 2 g, 5 g : 3 g : 2 g, 4 g : 4 g : 2 g. The test parameters used are density, porosity and absorbability. The test results showed that the density value of sample A was 0.94 g/cm<sup>3</sup>, sample B was 0.92 g/cm<sup>3</sup>, sample C was 0.82 g/cm<sup>3</sup> and sample D was 0.81 g/cm<sup>3</sup>. The porosity value in sample A is 14.32%, sample B is 14.64%, sample C is 17.6%, and sample D is 17.95%. The water absorption value in sample A is 17.38%, sample B is 17.77%, sample C is 17.38%, and sample D is 19.16%, reaching the standard value set by SNI 8640:2018, namely the maximum value. 25%.

**Keywords:** Porous Ceramics, Shell Shells, Kaolin, Clay

### PENDAHULUAN

Kecamatan Teluk Nibung Kota Tanjung Balai sebagian besar penduduknya ialah seorang nelayan, sehingga penghasilan primer masyarakatnya adalah dari hasil laut sehingga di wilayah tersebut banyak terdapat limbah cangkang kerang kepah. Cangkang kerang kepah mengandung silika yang seharusnya bisa dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pembuatan keramik berpori. Cangkang kerang kepah umumnya digunakan sebagai bahan kerajinan-kerajinan, dekorasi ruangan, dan selain itu juga di gunakan sebagai bahan pangan ternak [1]. Karena banyaknya limbah padat cangkang yang dihasilkan, penanganan yang tepat perlu dilakukan agar limbah tersebut bernilai dan mengurangi dampak buruknya terhadap lingkungan dan manusia [2].

Seiring berjalannya waktu, bahan utama untuk barang-barang keramik telah berkembang hingga mencakup tanah liat serta kaolin, tanah liat bola, dan felspar. Ada dua jenis keramik: keramik industri dan keramik rumah tangga [3]. Salah satu pemanfaatan cangkang kerang kepah adalah pembuatan keramik berpori. Saat ini penggunaan keramik berpori sebagai filter atau membran semakin meningkat sehingga peluang untuk memanfaatkan limbah anorganik seperti cangkang kerang kepah sebagai bahan tambahan keramik berpori. Keramik berpori keramik yang ada pori-pori kecil sehingga (porinya 30-70 %) bisa mengisi membran tersebut. Membran keramik berpori memiliki kelebihan seperti tahan terhadap korosi, perubahan suhu tinggi dan tahan terhadap kontaminasi bahan lain. Hingga dapat di gunakan sebagai filter yang spesifik [4]. Produktivitas keramik sebagai produk dapat ditingkatkan dan digunakan untuk membuat barang hias dan praktis [5]. Kerang kepah yang biasanya di konsumsi isinya, namun cangkangnya di buang dan menjadi limbah. Cangkangkerang kepah banyak mengandung senyawa kalsium yang tinggi [6].

Keramik berpori dengan berbasis clay dapat meningkatkan persentase pori keramik. Clay pada dasarnya memiliki pori alami dan pilarisasi hingga dapat menimbulkan pori (Wanti, 2019). Clay merupakan bahan utama pembuatan keramik berpori, yang sifatnya plastis dan mudah di bentuk ketika basah. Clay terbentuk dari proses pelapukan batuan silika oleh asam karbonat yang terbentuk sebab aktivitas panas bumi. Clay mempunyai daya penyerapan yang baik terhadap kelembaban

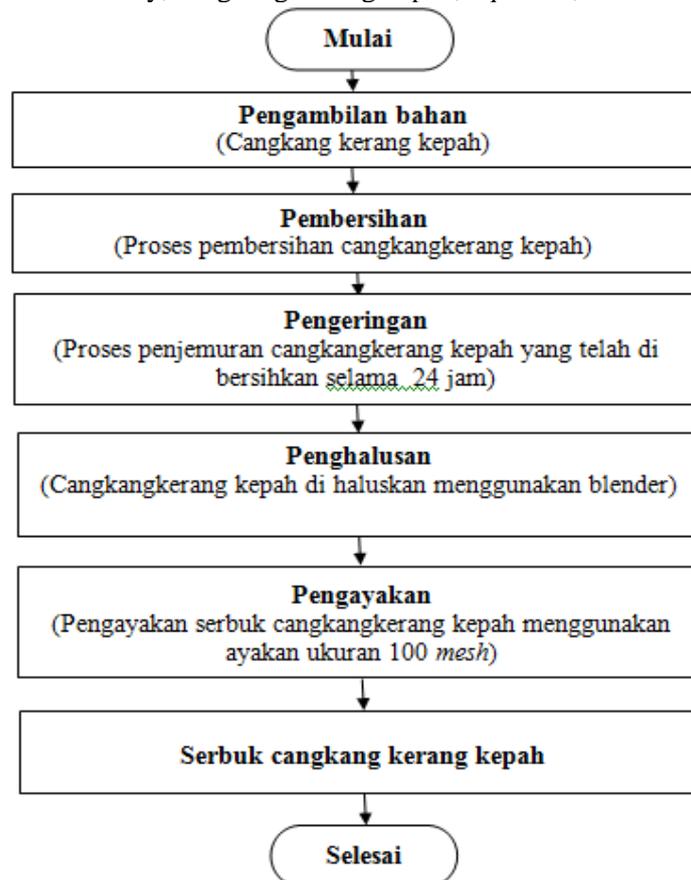
pada tanah liat di permukaan yang sangat besar [7]. *Clay* atau tanah liat memiliki komposisi almunium slika hidrous dan oksida logam [8]. Kualitas akhir keramik berpori yang dihasilkan sangat ditentukan oleh sifat bahan dasar keramik berupa bahan murni dan hasil ekstraksi dari mineral alam [9] Para peneliti khususnya tertarik pada tanah liat karena konsentrasi silika aluminanya yang tinggi dan sebagai hasilnya, kemajuan dalam teknologi tanah liat terus berlanjut, khususnya dalam produksi keramik dan bahan inovatif lainnya [10]. Berdasarkan ukuran partikel, teknologi membran keramik berpori dapat digunakan untuk menyaring air dan memisahkan bahan terlarut dari pelarut [11].

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti ingin melakukan penelitian mengenai Pengaruh Uji Kuat Tekan Terhadap Nilai Densitas dan Porositas dalam Pembuatan Keramik Berpori Berbasis Kaolin dan *Clay*. Dengan menggunakan variasi komposisi bahan serbuk cangkang kerang kepah dan *clay*. Parameter yang di uji yaitu uji fisis (densitas dan porositas), erta uji mekanik (kuat tekan).

### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dengan melakukan pendekan secara kuantitatif. Bahan yang digunakan untuk menghasilkan keramik berpori adalah *clay*, kaolin, dan serbuk cangkang kerang kepah (*polymesoda erosa*) sebagai bahan tambahan. Sampel di uji untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk kerang kepah pada komposisi keramik berpori serta melihat kualitas mutu keramik berpori yang dihasilkan.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu: mortar dan lumpang, blender, ayakan 100 mesh, neraca digital, jangka sorong, tanur/ tungku pembakaran, beaker glass, kertas label, plastik klip, alat cetakan berbentuk kubus yang berukuran  $(3 \times 3 \times 3) \text{ cm}^3$ , hotpress, dan UTM. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain: *clay*, cangkang kerang kepah, aquadest, dan kaolin.



Gamabr 1. Diagram alir tahap penghalusan *Clay*



Gamabr 2. Diagram alir pembersihan cangkang kerang kepah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisis yaitu sifat fisik benda yang akan di uji yang dapat di lihat dari segi bentuk, ukuran, tampak, dan dimensi dari benda yang akan di uji. Pengujian sifat fisis dilakukan untuk beberapa komposisi variasi campuran melalui uji densitas, porositas dan daya serap air.

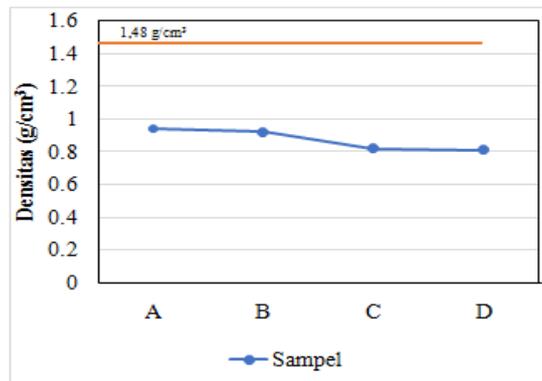
### a. Densitas

Densitas di lakukan untuk mengetahui nilai kerapatan massa setiap sampel. Berikut setelah dilakukan pengujian densitas keramik berpori di peroleh data seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengujian densitas

Sampel	Densitas Rata-Rata (g/cm <sup>3</sup> )	Referensi
A	0,94	1,48 g/cm <sup>3</sup>
B	0,92	
C	0,82	
D	0,81	

Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa nilai densitas yaitu sebesar pada sampel A yaitu 0,94g/cm<sup>3</sup>, sampel B yaitu 0,92g/cm<sup>3</sup>, sampel C yaitu 0,82g/cm<sup>3</sup> dan sampel D yaitu 0,81g/cm<sup>3</sup>. Nilai densitas tertinggi terdapat pada sampel A yaitu sebesar 0,94 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan nilai densitas terendah terdapat pada sampel D yaitu sebesar 0,81 g/cm<sup>3</sup>. Grafik pengukuran densitas terhadap variasi campuran serbuk cangkang kerang kepah, clay dan kaolin disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hasil pengujian densitas

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai densitas dalam setiap pertambahan serbuk cangkang kerang kepah dari sampel A, B, C, dan D. Penurunan densitas ini disebabkan karena banyaknya variasi campuran serbuk cangkang kerang kepah, semakin banyak campuran serbuk cangkang kerang kepah menghasilkan nilai densitas yang semakin kecil. Semakin kecil jumlah komposisi campuran serbuk cangkang kerang kepah maka semakin tinggi nilai densitas, sebaliknya semakin besar jumlah komposisi serbuk cangkang kerang kepah maka semakin rendah nilai densitasnya. Hal ini disebabkan karena jika jumlah komposisi serbuk cangkang kerang kepah terjadi penekanan sisi keramik yang lebih tinggi memungkinkan kandungan air yang lebih besar dalam keramik berpori, sehingga meningkatkan nilai densitas [12].

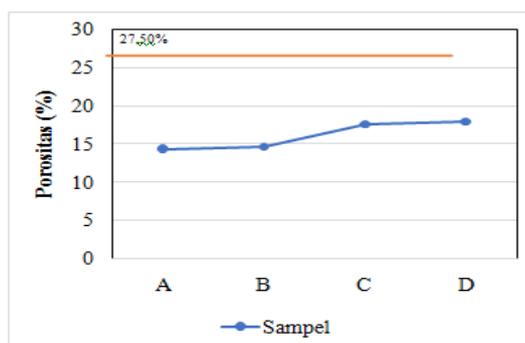
b. Porositas

Porositas salah satu karakteristik fisis yang dilakukan dengan cara menimbang masa kering dan masa basah suatu sampel untuk mengetahui nilai porositas masing masing setiap sampel. Berikut setelah dilakukan pengujian porositas di dapat hasil data seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hasil pengujian porosititas

Sampel	Porositas Rata-Rata (%)	Referensi
A	14,32	
B	14,64	27,50%
C	17,6	
D	17,95	

Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa di dapat nilai porositas yaitu sebesar pada sampel A yaitu 14,32%, sampel B yaitu 14,64%, sampel C yaitu 17,6%, dan sampel D yaitu 17,95%. Nilai porositas terendah terdapat pada sampel A yaitu sebesar 14,32%, sedangkan nilai porositas tertinggi terdapat pada sampel D yaitu sebesar 17,95%. Berikut adalah grafik pengukuran porositas terhadap variasi cangkang kerang kepah yang dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik pengukuran porositas terhadap komposisi serbuk cangkang kerang kepah

Gambar 4 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai porositas yang di sebabkan karena semakin banyak persentase campuran serbuk cangkang kerang kepah yang dapat di bakar dapat menyebabkan kerapatan semakin menurun sehingga meninggalkan pori-pori pada sampel keramik berpori cukup banyak dan menghasilkan nilai porositas yang tinggi.

Hal ini sejalan dengan penelitian Pratiwi dengan judul“Analisis Uji Fisis Keramik Berpori Berbahan *Clay* dan Kulit”, yaitu menunjukkan bahwa nilai porositas keramik akan meningkat dengan bertambahnya presentase komposisi suatu sampelyang menghasilkan nilai porositas sebesar 27,50%sedangkan hasil pengujian ini menghasilkan nilai porositas terbaik sebesar 17,95% [13]. Secara umum nilai porositas akan menurun seiring dengan meningkatnya nilai densitas. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa ketika tekanan suatu benda padat meningkat, butirannya akan bermigrasi dan bergeser membentuk bungkusan yang lebih padat [14]. Porositas yang tinggi pada substrat keramik mempunyai peranan yang signifikan dalam pembentukan kualitas keramik [15].

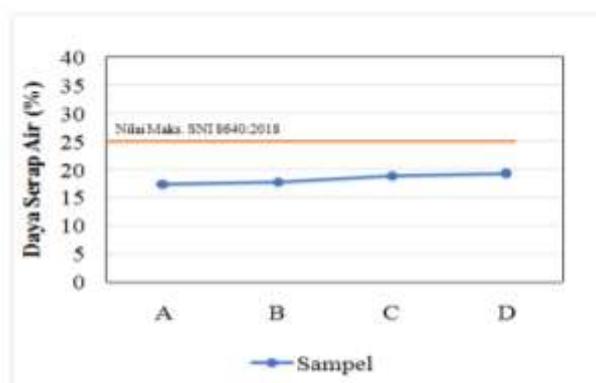
c. Daya Serap Air

Pengujian daya serap air bertujuan untuk menentukan besarnya persentase air yang diserap oleh keramik berpori yang telah direndam selama 24 jam. Dari pengujian penyerapan air di hasil diperoleh data seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil pengujian daya serap

Sampel	Penyerapan Air Rata-Rata (%)	SNI 8640:2018 (%)
A	17,38	
B	17,77	
C	18,95	Maks.25
D	19,16	

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai daya serap air yaitu sebesar pada sampel A yaitu 17,38%, sampel B yaitu 17,77%, sampel C yaitu 18,95%, dan sampel D yaitu 19,16% mencapai nilai standart yang ditetapkan SNI 8640:2018 yaitu dengan nilai maksimum 25%. Nilai daya serap air terendah terdapat pada sampel A yaitu sebesar 17,38%, sedangkan nilai daya serap air tertinggi terdapat pada sampel D yaitu sebesar 19,16%. Grafik pengukuran daya serap air terhadap variasi serbuk cangkang kerang kepah dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik pengukuran daya serap air terhadap serbuk cangkang kerang kepah

Gambar 5 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai daya serap air.Sifat penyerapan air yang dihasilkan keramik berpori cukup tinggi, hal ini dikarenakan pengaruh dari penambahan serbuk cangkang kerang kepah. Semakin banyak rongga dalam keramik bepori maka menyebabkan peningkatan serapan karna air akan mengisi rongga-rongga tersebut.

Dengan bertambahnya komposisi bahan maka dapat membentuk pori dan semakin tinggi daya serap air yang menghasilkan nilai daya serap air sebesar 21,73% sedangkan penelitian ini menghasilkan nilai daya serap air yaitu sebesar 19,16%.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian mengenai pengaruh penambahan serbuk cangkang kerang kepah terhadap pembuatan keramik berpori, dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik keramik berpori dengan campuran serbuk cangkang kerang kepah *clay* dan kaolin menghasilkan pengujian nilai densitas sampel A yaitu  $0,94 \text{ g/cm}^3$ , sampel B yaitu  $0,92 \text{ g/cm}^3$ , sampel C yaitu  $0,82 \text{ g/cm}^3$  dan sampel D yaitu  $0,81 \text{ g/cm}^3$ . Nilai porositas pada sampel A yaitu 14,32%, sampel B yaitu 14,64%, sampel C yaitu 17,6%, dan sampel D yaitu 17,95%. Nilai daya serap air pada sampel A yaitu 17,38%, sampel B yaitu 17,77%, sampel C yaitu 17,38%, dan sampel D yaitu 19,16% mencapai nilai standart yang ditetapkan SNI 8640:2018 yaitu dengan nilai maksimum 25%.
2. Cangkang kerang kepah, *clay* dan kaolin berpengaruh terhadap keramik berpori karakteristik keramik berpori yang dihasilkan dimana dengan bertambahnya campuran cangkang kerang kepah pada keramik berpori maka jumlah pori semakin banyak. Semakin banyak serbuk cangkang kerang kepah yang di beri pada keramik berpori maka semakin meningkat pula nilai porositas yang di hasilkan.
3. Variasi komposisi yang terbaik dan optimum yaitu pada sampel A dengan *clay* 6 g, cangkang kerang kepah 2g, dan kaolin 2g dengan daya serap yang memenuhi SNI 8640:2018.

### SARAN

Disarankan kepada peneliti selanjutnya sebaiknya pada saat proses penjemuran bahan di jemur lebih lama agar bahan dapat di haluskan dengan mudah. Selanjutnya pada saat pencampuran bahan di aduk secara merata agar sampel yang di hasilkan tidak gampang retak. Kemudian untuk menambah campuran pengikat kaolin agar banyak jumlah perekat maka keramik berpori yang di hasilkan lebih baik kualitasnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bahar, F. F., Nuklirullah, M., Tamimah, K. N. (2022). Pemanfaatan Tumbukan Cangkang Kerang Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Campuran Beton, *Jurnal Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng*, Vol 11 No 2.
- [2] Purbaningsih, Y., Helviani, H., Hasbiadi, H., Nursalam, N., Masitah, M., Kasmin, M. O., ... & Amin, M. (2023). Peningkatan Kapasitas Para Pelaku Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Melalui Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang di Kota Kendari. *Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 3(2).
- [3] Ulfah, M., & Mora, M. (2024). Pengaruh Penambahan Silika ( $\text{SiO}_2$ ) dan Suhu Pembakaran Terhadap Karakteristik Keramik Kordierit Berbasis Abu Sekam Padi. *Jurnal Fisika Unand*, 13(1), 54-60.
- [4] Mahfuzin, A. M., Respati, S. M. B., Dzulfikar. M. (2020). Analisis Filter Keramik Berpori Berbasis Zeolit, *Jurnal Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Universitas Wahid Hasyim Semarang*, Vol 16 No 1.
- [5] Pratiwi, D., Daulay, A. H., & Jumiati, E. (2022). Analisis Uji Fisis Keramik Berpori Berbahan Clay dan Kulit Kakao. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, Vol 8 No 4.
- [6] Hairunisa. dkk. (2019). Sintesis Kalsium Oksida dari Cangkang Ale-Ale (Meretrix Meretrix) pada Suhu Kalsinasi  $700^\circ\text{C}$ . *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, Vol 5 No 1
- [7] Darmayanti, E., Darmayanti, L., Putri, M., & Hs, E. (2020). Membran Keramik Berbahan Dasar Tanah Liat dan Fly Ash untuk Penyisihan Warna dan Zat Organik pada Air Gambut. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan*.

- [8] Putri, S. E., Rahman, A., Pratiwi, D. E., Majid, A. F., & Tjahjanto, R. T. (2021). Analisis Kandungan Oksida Logam Clay Alam Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan sebagai Bahan Dasar Pembuatan Keramik Berpori Gelcasting. *Fullerene Journal of Chemistry*, 6(2), 171-176.
- [9] Tendean, M. N. M., Medellu, C., & Tumangkeng, J. (2021). Proses HOTL dalam mengeksplorasi konsep dan proses tentang pembuatan keramik. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1), 21-27.
- [10] Side, S., Putri, S. E., & Magfirah, N. (2021). Efektivitas Katalis Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Terimpregnasi dalam Keramik Berpori Gelcasting Pada Proses Fotodegradasi Fenol. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences Vol*, 7(2).
- [11] Slamet, S. S. S., Rahmawati, R. R., & Solekhan, S. S. (2023). Diversifikasi Produk Keramik Berpori Sebagai Membran Filtrasi Air Melalui Pelatihan Di KUB Tanah Aji. *DHARMA BAKTI*, 141-150.
- [12] Fadli, M. F., Amirullah, A., Manggala, A., Zurohaina, Z., & Junaidi, R. (2022). Teknologi Pevaporasi Menggunakan Membran Poliamida dalam Menghasilkan Etanol Absolut. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 2(3), 109-113.
- [13] Pratiwi, D., Daulay, A. H., & Jumiati, E. (2022). Analisis Uji Fisis Keramik Berpori Berbahan Clay dan Kulit Kakao. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, Vol 8 No 4.
- [14] Wibowo, I. A., Sulisty, S., & Suprihanto, A. (2022). PEMBUATAN ELEKTRODA GRAFIT BERPORI UNTUK PROSES ELEKTROLISIS. *JURNAL TEKNIK MESIN*, 10(4), 497-502.
- [15] Ngruh, A. I. W. A. A., Kristyawan, I. P. A., & Bagus, S. D. I. G. (2024). Pertumbuhan Crustose Coralline Algae (CCA) pada Substrat Keramik dengan Komposisi dan Jenis Material Penyusun yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 25(1), 080-087.