

## POTENSI CANGKANG KERANG TANJUNG BALAI SEBAGAI BAHAN PENGOLAHAN AIR

Farhan Dony Darmawan<sup>1</sup>, Moraida Hasanah<sup>2</sup> dan Tengku Jukdin Saktisahdan<sup>3</sup>

<sup>2,3</sup>, Departemen Teknik Mesin Universitas Asahan

<sup>1</sup> Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Asahan

<sup>1,2,3</sup> Universitas Asahan, Jln. Jend. Ahmad Yani, Telp/Fax (0623)

347222 Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNA, Kisaran

Sumatera Utara

Email\* : hasanahmoraida@gmail.com

### ABSTRAK

Telah dilakukan analisis sifat mekanik dan foto mikroskopis keramik berbasis dasar kerang bulu dengan berbagai variasi komposisi (dalam %massa). Preparasi serbuk kerang dilakukan dengan cara giling menggunakan ball mill selama 24 jam, pasir kuarsa sebagai aditif juga dilakukan dengan cara yang sama, sehingga diperoleh serbuk. Penentuan komposisi bahan aditif dihitung berdasarkan persentase massa. Sampel keramik dibuat dengan komposisi berbeda, 11 sampel dibuat menggunakan aditif pasir kuarsa dengan variasi komposisi maksimum sampai sampel itu retak yaitu dari 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55% dan 60%. Pembentukan sampel dengan cara cetak dan proses sintering menggunakan furnace thermolyne hingga mencapai suhu 850°C ditahan selama 2 jam. Parameter pengujian dan karakterisasi sampel meliputi densitas, porositas, kekerasan dan pengamatan struktur morfologi menggunakan mikroskop MS-804. Hasil pengujian menunjukkan bahwa keramik yang dihasilkan pada komposisi 90% cangkang kerang, 10% pasir kuarsa adalah hasil yang optimum. Pada komposisi tersebut karakteristik yang dihasilkan adalah densitas 1.74 g/cm<sup>3</sup>, porositas 10.07%, dan kekerasan 511.25 kgf/cm<sup>2</sup>.

Kata Kunci : keramik, cangkang kerang, sifat mekanik, foto mikroskopik

### ABSTRACT

Analyzes of mechanical properties and microscopic photographs of ceramic-based ceramic shells with various variations of composition (in% mass). Scallop powder preparation was done by milling using a ball mill for 24 hours, quartz sand as additive was also carried out in the same way, powder. The determination of the composition of the additive is calculated based on the percentage of mass. Ceramic samples were made with different compositions, 11 samples were made using quartz sand additives with maximum composition variation until the samples were cracked ie from 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55% and 60%. Sample formation by print and sintering process using furnace thermolyne to 850°C temperature held for 2 hours. Test parameters and sample characterization include density, porosity, hardness and morphological structure observation using MS-804 microscope. Test results show that the ceramics produced in the composition of 90% shells, 10% quartz sand is the optimum result. In the composition the resulting characteristics are density 1.74 g / cm<sup>3</sup>, porosity 10.07%, and hardness 511.25 kgf / cm<sup>2</sup>.

### 1. PENDAHULUAN

Pada masa sekarang hampir sebagian besar kebutuhan dipenuhi oleh produk keramik. Dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam seperti cangkang kulit kerang yang tersebar di berbagai daerah di

Indonesia. Industri keramik terus berkembang. Keramik merupakan bahan yang mempunyai karakteristik senyawa logam dan bukan logam, senyawa tersebut memiliki ikatan ionik dan ikatan kovalen (Vlack, 1991). Keramik mempunyai sifat-

sifat yang baik seperti kuat, keras, stabil pada suhu tinggi dan tidak korosif sehingga cocok digunakan untuk bahan bangunan (Besprina, 2009). Bentuk sederhana dari keramik adalah berupa benda-benda gerabah yang terbuat dari bahan keramik, baik diproses melalui pembakaran atau tidak. Cangkang kerang bulu adalah salah satu bahan yang mengandung kaolin yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan keramik.

Pemanfaatan cangkang kerang buluh ini bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah hasil daerah Tanjung Balai. Dalam penelitian ini keramik berbahan dasar cangkang kerang akan dicampur dengan pasir kuarsa dengan mengendalikan komposisi masing-masing bahan.

## 2. METODE PENELITIAN

Eksperimen dilakukan di Lab Material Test PTKI Medan. Pengujian hasil sampel keramik yang diperoleh dilakukan analisis sifat fisis meliputi pengujian densitas dan porositas, analisis sifat mekanik yaitu menguji kekerasan keramik dan uji struktur morfologi keramik di Laboratorium Jurusan Fisika, FMIPA UNIMED. Adapun langkah kerja yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

### 2.1 Persiapan bahan

Ada beberapa tahapan penting yang mempengaruhi sifat-sifat akhir produk keramik yaitu tahapan prakompaksi, tahapan kompaksi dan tahapan sintering. Pada tahap prakompaksi merupakan tahapan persiapan bahan sebelum dilakukan pencetakan. Tahap penyiapan bahan meliputi penggilingan dan penimbangan komposisi per sampel.

### 2.2 Homogenisasi

Pada penelitian ini, pencampuran kedua bahan dilakukan dengan menggunakan ball mill agar pencampuran antara kedua bahan homogen.

### 2.3 Pencetakan

Proses pencetakan dilakukan dengan metode die pressing (cetak tekan) dengan menggunakan dongkrak hidrolik untuk

mengangkat beban agar dapat dicetak dan menjadi sampel yang sesuai dengan cetakan.

### 2.4 Sintering

Sintering adalah proses terakhir dalam pembuatan keramik. Dalam tahapan ini tujuannya adalah memadat kompakkan bahan yang sudah dicetak dengan suhu tinggi. Pada tahap ini akan terjadi berkurangnya pori-pori dan cacat bahan, pengontrolan ukuran butir dan fase batas butiran. Sampel di sintering dengan suhu 850°C dengan waktu tahanan 2 jam.

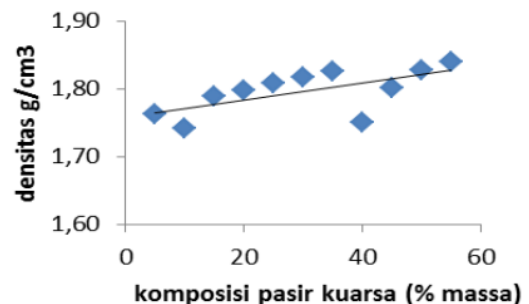
### 2.5 Pengujian dan Karakterisasi Sampel

Pengujian sampel yang sudah jadi untuk mengetahui sifat fisis meliputi uji densitas, uji porositas dan sifat mekanik yaitu uji kekerasan/kuat tekan. Serta melihat struktur morfologi menggunakan mikroskop MS-804 dan dalam pengujian kekerasan menggunakan alat *ELE International Compression Tester*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Nilai densitas

Pengukuran densitas dilakukan dengan menggunakan prinsip Archimedes, hasil yang diperoleh dapat dilihat pada grafik di bawah ini, diperoleh nilai densitas keramik dengan komposisi cangkang kerang dan pasir kuarsa berkisar 1.74 - 1.84 g/cm<sup>3</sup>.

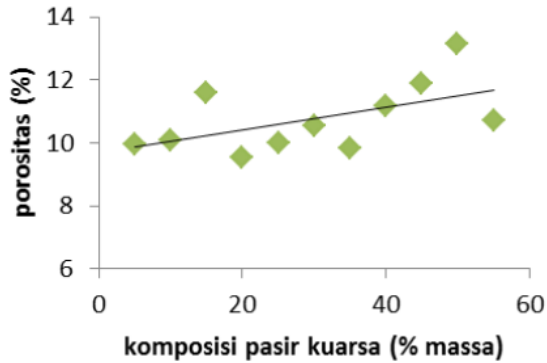


Gambar 1. Kurva Distribusi nilai densitas keramik

Dari hasil karakterisasi nilai densitas pada gambar 1 menunjukkan nilai densitas tidak menurun atau naik secara drastis tetapi masih dalam kisaran stabil. Pasir kuarsa yang kandungannya didominasi oleh silika adalah berfungsi sebagai pengisi pori-pori keramik.

### 3.2 Nilai porositas

Nilai porositas juga diukur dan dihitung menggunakan prinsip Archimedes, hasil pengukuran porositas dapat dilihat pada grafik, diperoleh nilai porositas keramik dengan komposisi cangkang kerang dan pasir kuarsa berkisar 9.55-13.15%.

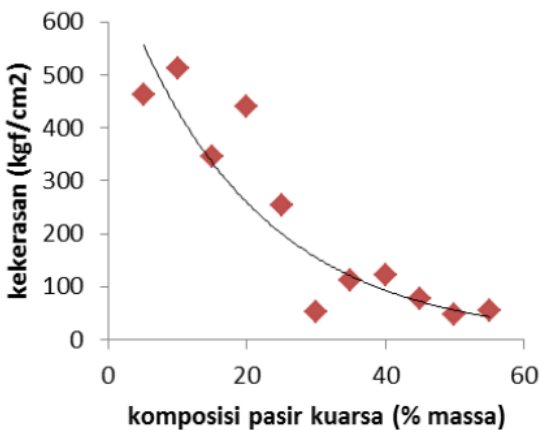


Gambar 2. Kurva Distribusi nilai porositas keramik

Hasil karakterisasi nilai porositas pada Gambar 2 dengan penambahan pasir kuarsa menunjukkan nilai porositas yang tidak turun tetapi cenderung lebih stabil. pori-pori dari pasir kuarsa yang lebih kecil dapat mengisi kekosongan dari rongga-rongga keramik sehingga tidak membuat nilai porositas semakin tinggi.

### 3.3 Nilai kekerasan

Pengukuran nilai kekerasan pada keramik dilakukan dengan menggunakan alat ELE International Compression Tester. Nilai yang diperoleh dari pengukuran adalah berkisar antara 46.66-511.25 kgf/cm<sup>2</sup>, hasil pengukuran kekerasan keramik dengan komposisi cangkang kerang dan pasir kuarsa dapat dilihat pada grafik berikut.

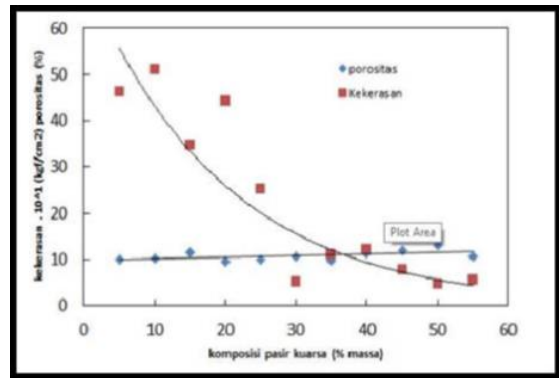


Gambar 3. Kurva Distribusi nilai kekerasan keramik

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penambahan pasir kuarsa cenderung mengurangi nilai kekerasan keramik. Semakin tinggi komposisi pasir kuarsa yang ditambahkan maka semakin kecil nilai kekerasan keramik.

### 3.4 Nilai kekerasan dan porositas

Hasil karakterisasi nilai porositas dan kekerasan ditunjukkan pada gambar 4, dengan bahan aditif pasir kuarsa terlihat nilai porositas berbanding terbalik dengan nilai kekerasan.



Gambar 4. Nilai kekerasan dan porositas

Keramik dengan nilai kekerasan tinggi porositas rendah ternyata dapat dimanfaatkan untuk imobilisasi limbah radioaktif. Menurut Isman MT, dalam imobilisasi limbah, semakin besar kekerasan/kuat tekan akan menghasilkan imobilisasi yang baik. Dalam mengimobilisasi limbah, matrik dipilih yang mempunyai sifat kemampuan serap terhadap air harus rendah sehingga proses difusi radionuklida ke lingkungan menjadi rendah, ini terdapat pada sampel dengan komposisi 65% cangkang kerang dan 35% pasir kuarsa yang ditunjukkan pada titik pertemuan garis.

### 3.5 Struktur morfologi

Hasil pengamatan struktur morfologi keramik menggunakan mikroskop MS-804 dengan perbesaran 1000x untuk masing-masing sampel dengan komposisi cangkang kerang dan pasir kuarsa. Dalam penelitian ini ditunjukkan pada komposisi 90% cangkang kerang-10% pasir kuarsa dan 45%

cangkang kerang -55% pasir kuarsa dapat dilihat pada gambar di bawah.



**Gambar 5.** Struktur morfologi sampel 90% cangkang kerang 10% pasir kuarsa



**Gambar 6.** Struktur morfologi sampel 45% cangkang kerang 55% pasir kuarsa

Pada gambar 5 menunjukkan dengan kadar pasir kuarsa yang rendah membuat nilai porositas rendah dan kekerasannya tinggi. Sedangkan pada gambar 6 semakin banyak komposisi pasir kuarsa yang dipakai maka semakin banyak terlihat Kristal silica dalam sampel yang berwarna abu-abu, yang menyebabkan nilai kekerasan semakin rendah.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu;

1. Penambahan pasir kuarsa mempengaruhi nilai kekerasan keramik, semakin banyak penambahan komposisi pasir

kuarsa maka semakin kecil nilai kekerasan keramik

2. Pada pengamatan struktur morfologi bahan aditif pasir kuarsa dapat mengisi pori-pori dari cangkang kerang.
3. Komposisi optimum keramik pada komposisi 90% cangkang kerang dan 10% pasir kuarsa dengan nilai densitas 1.74 g/cm<sup>3</sup>, porositas 10.07%, dan kekerasan 511.25 kgf/cm<sup>2</sup>.
4. Kontribusi lain dari hasil eksperimen ini adalah keramik bermanfaat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asmuni. (2013). *Karakterisasi Pasir Kuarsa (SiO<sub>2</sub>) dengan Metode XRD*. FMIPA Universitas Sumatera Utara.
- Chusni, A. 2018. *Tinjauan Tektonik Kawasan Cagar Alam Geologi Karangasambung*. Kebumen: UPT BIKK LIPI.
- Harefa, FB. 2009. *Pemanfaatan Limbah Padat Pulp Grits dan Dregs dengan Penambahan Kaolin sebagai Bahan Pembuatan Keramik Konstruksi*. Skripsi. Medan: Departemen Fisika. Universitas Sumatera Utara.
- Umah, S. 2010. *Kajian Penambahan Abu Sekam Padi dari Berbagai Suhu Pengabuan terhadap Plastisitas Kaolin*. Skripsi. Jurusan Kimia. UIN Malang.
- Van Vlack, Lawrence. (Penerjemah: Ir. Sriatie Djaprie). 1994. *Element of Materials Science and Engineering (Ilmu dan Teknologi Bahan)*. Jakarta: Erlangga.