

## PENGARUH VARIASI KOMPOSISI KULIT DURIAN DAN BATU APUNG PADA KARAKTERISTIK KERAMIK LANTAI

Masthura<sup>1</sup>, Miftahul Husnah<sup>2</sup>, Roida Br Sinaga<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

\* Email : [roidasinaga1998@gmail.com](mailto:roidasinaga1998@gmail.com)

### Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang Pembuatan keramik lantai dengan campuran kulit durian, batu apung dan tanah liat yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk limbah kulit durian dan batu apung terhadap kualitas keramik lantai dan untuk mengetahui komposisi pencampuran serbuk limbah kulit durian dan batu apung yang menghasilkan keramik lantai dengan karakterisasi optimal. Komposisi pencampuran kulit durian, batu apung dan tanah liat yang digunakan adalah 5 % : 25 % : 70 %, 6 % : 24 % : 70 %, dan 7 % : 23 % : 70 % : 60 %. Keramik dicetak menggunakan mesin Hot Press dengan tekanan sebesar 10 kg/cm<sup>2</sup> dengan suhu 90 °C selama 15 menit. Metode karakterisasi yang digunakan meliputi kekerasan, kuat lentur, daya serap air, porositas, densitas dan SEM (scanning Electron Microscopy). Penambahan serbuk kulit durian dan batu apung berpengaruh terhadap karakteristik keramik lantai yang dihasilkan. Penambahan serbuk kulit durian dan batu apung pada suhu 900 °C dan 1000 °C menyebabkan penurunan pada nilai densitas. Pada suhu 900 °C dan 1000 °C menyebabkan peningkatkan pada nilai porositas, penyerapan air dan kuat lentur dan kekerasan. Keramik yang optimum pada sampel C pada suhu 1000 °C dengan variasi komposisi 70 % : 23 % : 7 % dengan uji penyerapan air, kuat lentur dan kekerasan memenuhi SNI.

**Kata Kunci:** Kulit Durian, Batu Apung, Tanah Liat, Keramik Lantai

### Abstract

*Research has been carried out on the manufacture of floor tiles with a mixture of durian skin, pumice and clay which aims to: To determine the effect of adding durian peel and pumice waste powder to the quality of floor tiles and To determine the composition of the mixing of durian skin waste powder and pumice stone which produces floor tiles with optimal characterization. The composition of the mixture of durian skin, pumice and clay used is 5 % : 25 % : 70 %, 6 % : 24 % : 70 %, and 7 % : 23 % : 70 % : 60 %. Ceramics are printed using a Hot Press machine with a pressure of 10 kg/cm<sup>2</sup> with a temperature of 90 °C for 15 minutes. Characterization methods used include hardness, flexural strength, water absorption, porosity, density and SEM (scanning Electron Microscopy). The addition of durian peel powder and pumice has an effect on the characteristics of the floor tiles produced. The addition of durian peel powder and pumice at a temperature of 900 °C and 1000 °C caused a decrease in the density value. At a temperature of 900 °C and 1000 °C causes an increase in the value of porosity, water absorption and flexural strength and hardness. The optimum ceramic in sample C at a temperature of 1000 °C with a composition variation of 70 % : 23 % : 7 % with water absorption, flexural strength and hardness tests complied with SNI 03-4062-1996.*

**Keywords:** Durian peel, pumice stone, floor tiles, and clay



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## Pendahuluan

Sampah organik di Indonesia mencapai 60-70 persen dari total volume sampah yang dihasilkan, sehingga apabila diabaikan maka dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, munculnya penyakit dan menurunkan nilai estetika (keindahan) kota. Limbah kulit durian selamaini tidak dimanfaatkan dengan baik, karena karakternya yang sukar terurai sehingga berpotensi menjadi salah satu limbah hayati yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Dengan melihat pada struktur dan karakteristik dari kulit durian tersebut, sebenarnya dapat dimanfaatkan limbah kulit durian tersebut sebagai produk bioenergi yang tentunya dapat dimanfaatkan dan peningkatan perekonomian masyarakat [1]. Limbah kulit durian mengandung mineral yang terdiri dari silika ( $\text{SiO}_2$ ), alumina dan oksida besi. Silika ( $\text{SiO}_2$ ) dalam kulit durian merupakan hal yang paling penting karena dapat bereaksi dengan batu apung dan air. Sehingga kulit durian bisa digunakan sebagai bahan tambah dalam pembuatan material lainnya [2]. Dilihat dari kandungan yang terdapat di kulit durian, kulit durian dapat digunakan sebagai bahan campuran material lainnya seperti campuran pembuatan keramik [3].

Durian adalah nama tumbuhan tropis yang berasal dari wilayah Asia Tenggara. Sebutan populernya adalah “raja dari segala buah” (*King of Fruit*). Tumbuhan durian bukanlah spesies tunggal, tetapi sekelompok tumbuhan dari marga *Durio*. Berdasarkan Gambar 2.2 kulit durian darisegi struktur terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian dari daging durian sekitar 20-30 %, biji durian sekitar 5-15 % dan bagian kulit durian sekitar 60-75 %. Umumnya kulit dan biji menjadi limbah yang hanya sebagian kecil dimanfaatkan, malahan sebagian besar dibuang begitu saja [4]. Serat kulit durian hampir sama dengan serat alam lainnya dimana pada serat kulit durian mengandung selulosa, hemiselulosa, lignin dan komponen lain. Limbah kulit durian yang menumpuk akan menjadi sumber pencemar jika tidak diberdayakan dengan benar. Salah satu upaya untuk memberdayakan limbah kulit durian adalah mengolahnya menjadi bahan campuran pembuatan keramik lantai [5].

Tanah lempung atau *Clay* merupakan partikel mineral tanah berukuran mikroskopis sampaidengan sub mikroskopis sekitar 0,002 mm yang berasal dari pelapukan unsur-unsur kimiawipenyusun batuan. *Clay* sangat keras dalam keadaan kering dan bersifat plastis pada kadar air sedang. Tanah liat adalah bahan baku dalam pembuatan batu bata dan keramik yang mempunyai sifat plastis dan mudah dibentuk dalam keadaan basah (lembab). Pada umumnya tanahliat memiliki karakter yang tidak menentu dan tidak memperlihatkan sesuatu yang alami seperti yang dimiliki batu dan kayu. Sehingga lempung dapat dipergunakan untuk keperluan yang luas dan tidak terbatas, misalnya untuk bangunan, tembok pembatas pekarangan, perabotan rumah tangga, tempat makan dan minum. Selain sebagai bahan baku untuk batu bata dan keramik, lempung dan berbagai oksida logam dan bahan senyawa anorganik dan nonlogam lainnya merupakan pula bahan baku pelapis pewarna produk keramik [6].

Istilah keramik sesuai konteks modern, mencakup material anorganik yang sangat luas, keramik mengandung elemen nonmetalik dan metalik dan dibuat dengan berbagai teknik manufaktur. Secara tradisional, keramik dibuat dari mineral silikat, seperti lempung yang dibakar pada temperatur 1200 °C – 1800 °C. Keramik modern tersebar luas pada berbagai aplikasi misalnya biokeramik, superkonduktor, katalis, refraktori, optik. Keramik modern dapat dikelompokkan sebagai *advance material*, yang dapat dibagi menjadi keramik, logam, polimer, komposit, dan material elektronik. Keramik yang dibuat dengan menggunakan oksida-oksida logam atau logam seperti  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{ThO}_2$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$  dan  $\text{MgO}$ . Penggunaannya sebagai elemen panas, semi konduktor, komponen turbin dan pada bidang medis [7].

Keramik memiliki sifat kimia, mekanik, fisika, panas, elektrik, dan magnetik yang membedakan mereka dari material lain seperti logam dan plastik. Industri keramik merubah sifat keramik dengan cara mengontrol jenis dan jumlah material yang digunakan untuk pembuatan. Sifat Kimia pada keramik industri sebagian besar adalah oksida (senyawa ikatan oksigen), akantetapi ada juga senyawa carbida (senyawa ikatan karbon dan logam berat), nitrida (senyawa ikatan nitrogen), borida (senyawa ikatan boron) dan silida (senyawa ikatan silikon). Sebagai contoh, pembuatan keramik alumina menggunakan 85 sampai 99 persen aluminium oksida sebagai bahan utama dan dikombinasikan dengan berbagai senyawa kompleks secara kimia. Beberapa contoh senyawa kompleks adalah barium titanate ( $\text{BaTiO}_3$ ) dan zinc ferrite ( $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$ ). Material lain yang dapat disebut juga sebagai jenis keramik graphite dari karbon. Keramik lebih resisten terhadap korosi dibanding plastik dan logam. Keramik biasanya tidak bereaksi dengan sebagian besar cairan, gas, alkali dan asam. Jenis-jenis keramik memiliki titik leleh

yang tinggi dan beberapa diantaranya masih dapat digunakan pada temperatur mendekati titik lelehnya. Keramik juga stabil dalam waktu yang lama. Berdasarkan kepadatan material yang terkandung di dalamnya, maka keramik terbagi menjadi beberapa jenis yaitu Gerabah, Keramik Batu, Porselin, Keramik Baru [8].

Keramik banyak digunakan dalam kebutuhan rumah tangga, industri, mekanik, elektronika, filter dan bahkan digunakan pada bidang teknologi. Manfaat keramik di bidang Sains dan Teknologi, sangatlah penting sebagai filter dan resonator. Dibidang komunikasi, material ini digunakan sebagai komunikasi tanpa kabel, kamera fokus otomatis, dan sistem koreksi visi padateleskop *Hubble*. Dibidang kesehatan keramik digunakan untuk perbaikan, rekonstruksi dan penggantian bagian tulang dan gigi serta bagian lembut (*tissue*) dari tubuh, yang saat ini dikembangkan menjadi biokeramik [9]. Proses pembuatan keramik terdiri dari pembentukan, pengeringan dan pembakaran. Pada proses pembentukan, bahan baku yang berbentuk bubuk dipadatkan. Proses pengeringan berfungsi untuk menghilangkan kandungan air atau cairan tambahan. Air atau cairan terevaporasi partikel partikel keramik menjadi lebih dekat satu sama lain dan terjadi penyusutan. Proses Sintering adalah proses penggabungan partikel partikel serbuk melalui peristiwa difusi pada saat suhu meningkat [10].

## Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan merupakan metode eksperimen. Alat-alat yang dipakai saat pembuatan sampel yaitu mixer, dapur pemanas (Tanur), ayakan, jangka sorong, timbangan digital, beaker glass, cetakan sampel berukuran 100 mm x 20 mm x 10 mm, aluminium foil, stopwatch, alat uji kekerasan (vickers hardness), hidrolik cold press, alat uji kuat lentur Universal Tensile Machine (UTM), alat uji SEM (Scanning Electron Microscopy) dan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kulit durian, Tanah lempung, Batu apung dan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kulit durian, Tanah lempung, Batu apung dan Air.

### 1. Pembuatan Sampel Keramik

Cara membuat sampel keramik lantai dilakukan dengan menentukan komposisi setiap sampel. Sampel A yang dimana komposisi nya 5 % kulit durian, 70% tanah lempung dan 25% batu apung. Untuk sampel B kulit durian 6%, batu apung 24% dan tanah lempung 70%. Untuk sampel C tanah liat 70%, batu apung 23% dan kulit durian 7%. Setelah menentukan komposisi, sampel ditaruk didalam wadah atau baker glass. Kemudian tambahkan air 75ml untuk setiap sampel. Setelah bahan dan air sudah dicampur, diaduk dengan merata atau secara homogen. Setelah sampel sudah merata siapkan cetakan balok yang berukuran 10 cm x 2 cm x 1 cm. kemudian tuangkan sampel tersebut kedalam cetakan dimana cetakan tersebut sudah dilapisi dengan kemudian aluminium foil, lalu dipress dengan suhu 90°C dengan selama 15 menit. Keluarkan dari alat press lalu biarkan 1 malaman agar sampel tersebut tidak retak. Kemudian sampel tersebut keluarkan dari cetakan dan dibakar dengan suhu 900 °C dan 1000 °C selama 1 jam. Lakukan untuk variasi B dan C untuk membuat sampel B dan C.

### 2. Pengujian Sampel

#### a. Densitas

Ukuran kerapan suatu zat yang dinyatakan banyak zat atau massa volume adalah densitas. Rumus untuk mencari densitas adalah

$$\rho = \frac{m_k}{v_t}$$

Dimana:

$\rho$  = Densitas (kg/m<sup>3</sup>)

$m_a$  = Massa sampel (kg)

$v_t$  = Volume sampe

#### b. Porositas

Banyaknya suatu pori yang terdapat di suatu material yang dihitung dengan mencari persentase (%) suatu sampel adalah porositas. Untuk mencari nilai porositas massa basah dikurang massa kering sampel dibagi dengan volume air dikali dengan volume total sampel.

$$\%porositas = \frac{m_a m_b}{\rho_{air} v_t} \times 100\%$$

Dimana:

$M_a$  = Massa basah sampel (kg)

$M_b$  = Massa kering sampel (kg)

$\rho_{air}$  = Densitas air ( $kg/m^3$ )

$v_t$  = Volume total sampel ( $m^3$ )

### c. Penyerapan Air

Partikel yang terperangkap kedalam struktur material adalah penyerapan air yang dimana penyerapan air dibandingkan dengan porositas, semakin besar penyerapan air maka besar juga porositasnya. Menurut SNI 15- 1327-1989 penyerapan air lebih kecil dari 10%. Mencari nilai serapan air bisa digunakan dengan rumus tersebut:

$$\%penyerapan\ air = \frac{m_b m_k}{m_t} \times 100\%$$

Dimana:

$m_k$  = massa sampel kering setelah dibakar (Kg)

$m_b$  = massa sampel basah setelah direndam di dalam air (Kg)

### d. Kuat Lentur

Hasil bagi momen lentur dan momen perlawanan yang terjadi pada beban lentur maksimum atau benda uji patah adalah kuat lentur. Biasa nya uji kuat lentur untuk sampel ukuran balok dilakukan dengan uji tegangan, regangan, dan gaya-gaya yang muncul pada momen batas atau disebut momen beban luar yang berakibat terjadinya sampel hancur atau patah. Menurut SNI 15-1327-1989 kuat lentur lebih besar dari 10 N/mm<sup>2</sup>.

$$Kuat\ Lentur = \frac{3pl}{2bh^2} kg/cm^2$$

Dimana :

$L$  = Jarak antara titik tumpu (cm)

$P$  = Gaya / beban tekan (kg)

$b$  = Lebar (cm)

$h$  = Tebal (cm)

### e. Kekerasan

Ketahanan suatu material yang mempunyai permukaan yang lebih keras adalah uji kekerasan. Uji keras biasanya dilakukan pada sampel yaitu dengan cara penekanan dengan parameter diameter, waktu dan beban. Alat yang digunakan untuk uji keras adalah alat vikers. Menurut SNI 15-1327-1989 kekerasan ubin keramik lantai tidak boleh kurang dari 6 skala Mohs. Rumus untuk menentukan besarnya nilai kekerasan dengan metode vikers yaitu:

$$HV = 1,854 \frac{p}{d^2}$$

Dimana :

$HV$  = Angka kekerasan Vickers (HV)

$P$  = Beban suatu sampel (kg)

$d$  = Diagonal sampel (mm)

### f. Pengujian SEM (Scanning Electron Microscope)

SEM (Scanning Electron Microscope) adalah alat yang menggunakan sinyal yang dihasilkan oleh elektron yang kemudian dipantulkan atau yang disebut berkas sinar sekunder. Prinsip utama SEM adalah berkas elektron diarahkan pada titik – titik permukaan spesimen.

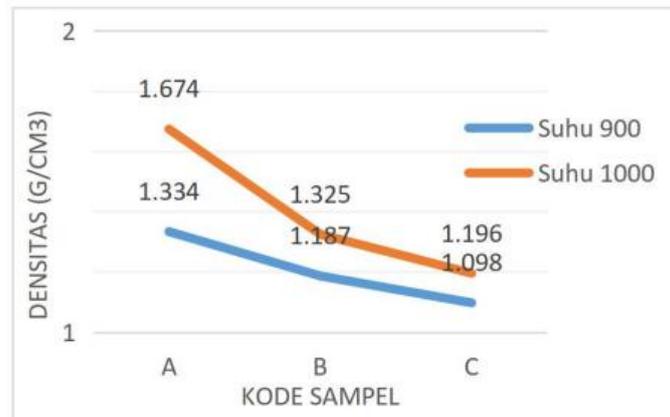
### Hasil Dan Pembahasan

Hasil pada penelitian ini sampel keramik lantai variasi komposisi tanah liat, batu apung, dan serbuk kulit durian yang dilakukan 3 sampel keramik lantai yaitu sampel A (70%:25%:5%), B (70%:24%:6%), dan C (70%:23%:7%). Dari ketiga sampel yang didapat selanjutnya dilakukan pengujian sifat fisis (densitas, porositas, dan daya serap air), sifat mekanik (kekerasan dan kuat lentur),

dan mikrostruktur (Scanning Electron Microscope).

#### a. Pengujian Densitas

Uji yang dilakukan menggunakan mengukur massa sampel dan volume sampel yang sudah dilakukan furnace dengan menggunakan perhitungan persamaan (2.1) adalah uji densitas. Setelah dilakukan pengukuran di peroleh hasil pengujian densitas keramik lantai seperti pada gambar 1.

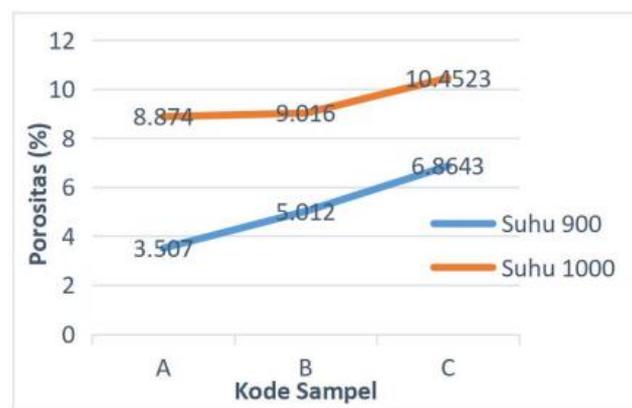


**Gambar 1.** Grafik Densitas Dengan Variasi

Dari Gambar 1 ditunjukkan bahwa densitas (rapat massa) sampel relatif menurun, yang berarti bahwa semakin besar persentase kulit durian maka semakin menurun densitas yang diperoleh. Penurunan densitas ini dimulai dengan sampel B setiap variasi suhu. Karena adanya sebagian unsur yang menguap karena proses sintering sehingga meninggalkan bekas pori. Akibat menurunnya uji densitas karena banyaknya tambahan pada serbuk kulit durian sehingga menjadi berbanding terbalik terhadap komposisi terhadap sampel. Menurut Bahtiar, 2016 mengatakan bahwa nilai densitas ubin keramik 1,60gr/cm<sup>3</sup> - 2,50 gr/cm<sup>3</sup>.

#### b. Pengujian Porositas

Pengujian porositas adalah pengujian yang dibandingkan dari dua volume yaitu volume pori-pori terhadap volume total pada sampel. Hasil uji porositas dilihat dari gambar 2.

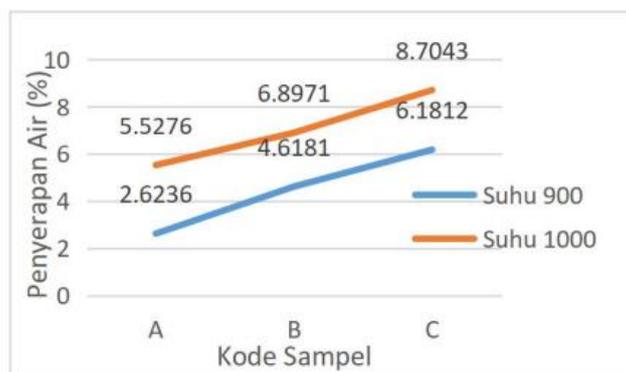


**Gambar 2.** Grafik Porositas Dengan Variasi

Hasil dari Gambar 2 menunjukkan dimana uji porositas mengalami kenaikan nilai pada komposisi serbuk kulit durian pada suhu 900 °C 3,507%, 5,012%, 6,8643% pada suhu 1000 OC 8,874%, 9,016% dan 10,4523%, kenaikan nilai porositas ini membuktikan bahwa semakin besar campuran serbuk kulit durian terhadap lempung pada keramik lantai menyebabkan nilai porositas semakin bertambah atau semakin besar, dikarenakan serbuk kulit durian memiliki unsur selulosa dan lignin sehingga menimbulkan porositas yang semakin besar. Menurut Bahtiar, 2016 mengatakan bahwa nilai porositas ubin keramik mempunyai nilai lebih besar dari 6.

### c. Pengujian Penyerapan Air

Pengujian yang menggunakan pengukuran massa volume sampel yang telah di furnace dan massa sampel kering dan massa basah sampel yang dilakukan dengan cara direndam selama 24 jam dan didiamkan selama 1 jam kemudian diangkat sampel lalu di hitung. Setelah dilakukan pengukuran di peroleh hasil pengujian serapan air keramik berpori seperti pada Gambar 3.

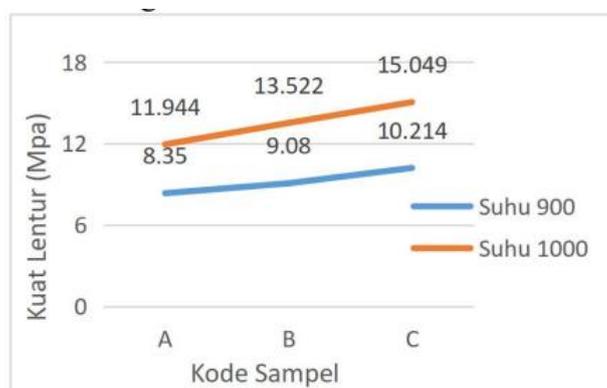


**Gambar 3.** Grafik Penyerapan Air Dengan Variasi

Hasil dari Gambar 3 menunjukkan nilai serapan air dengan komposisi tanah lempung, batu apung dan kulit durian yang di bakar pada suhu sintering 900 °C dan 1000 °C yang dilakukan furnace 1 jam terjadi kenaikan nilai penyerapan air dari komposisi A sebesar 2,6236 %, variasi B 4,6181% dan variasi C 6,1812 % pada suhu 1000 0C sampel A sebesar 5,5276%, sampel B sebesar 6,8971% dan sampel C sebesar 8,7043% kenaikan nilai serapan air ini membuktikan bahwa semakin besar campuran kulit durian terhadap lempung pada keramik menyebabkan nilai serapan air semakin bertambah hal ini sama halnya dengan pengujian porositas.

### d. Pengujian Kuat Lentur

Tujuan uji kuat lentur untuk melihat ketahanan suatu sampel terhadap beban dan keelastisan suatu sampel. Hasil dari persamaan untuk mencari hasil kuat lentur dilihat di gambar 4.



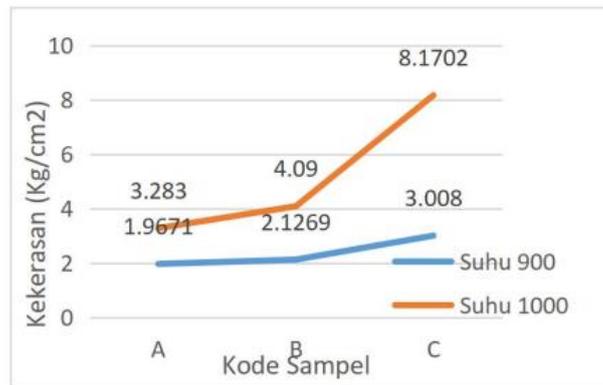
**Gambar 4.** Grafik Kuat Lentur Dengan Variasi

Hasil Gambar 4 menunjukkan dimana nilai uji kuat leentur pada suhu sintering 900°C dan 1000 0C dari data uji menggunakan alat (UTM) Universal Testing Machine terjadi kenaikan pada suhu 900 0C komposisi sampel A sebesar 8,35 MPa, sampel B sebesar 9,08 MPa dan sampel C sebesar 10,214 MPa pada suhu 1000 0C sampel A sebesar 11,944 MPa, sampel B sebesar 13,522 MPa dan sampel C sebesar 15,049 MPa kenaikan nilai kuat lentur ini karna sudah terbentuk susunan partikel yang padat sehingga nilai kuat lentur sesuai dengan SNI 15-1327-1989.

### e. Pengujian Kekerasan

Uji keras pada sampel keramik lantai tujuan dilakukan dengan mengukur keras pada tiga titik pada sampel keramik yang dimana yang diukur panjang diagonal horizontal (A), panjang diagonal vertikal (B) dan panjang diagonal sampel (C) dengan beban pada setiap sampel. Setelah dilakukan pngukuran dari tiga titik diambil nilai rata-rata pada suatu sampel. Hasil dari uji keras pada keramik

lantai dilihat pada gambar 5.

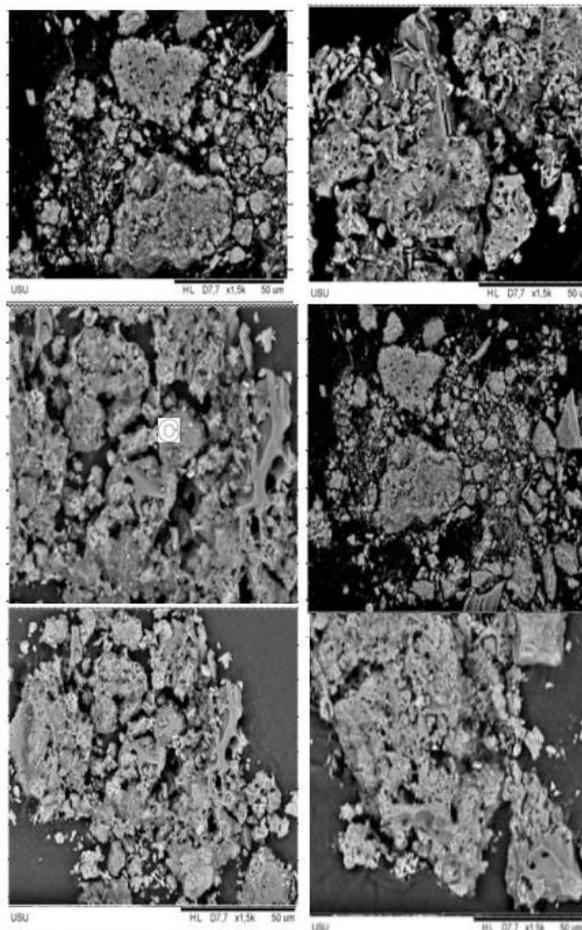


**Gambar 5.** Grafik Kekerasan Dengan Variasi

Hasil data uji keras terdapat pada Gambar 5 menunjukkan nilai tertinggi uji keras pada variasi C sintering 1000°C yang nilainya sebesar 8,1702 kg/cm<sup>2</sup>. Uji keras dilakukan dengan alat vickers, dimana hasil tersebut melihat bahwa semakin banyak serbuk kulit durian maka semakin tinggi nilai uji keras pada sampel keramik lantai. Hal tersebut karena uji keras dipengaruhi oleh suhu pada waktu furnace pada suhu 900°C dan suhu 1000 °C meningkat sehingga nilai kekerasan sesuai dengan SNI 15-1327-1989.

**f. Analisis Mikrostruktur**

Pengujian keramik lantai dengan Scanning Electron Microscope dilakukan untuk mengkarakterisasi morfologi pada sampel. Sampel yang diambil kurang lebih 5 gram. Hasil analisis mikrostruktur dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6.** Uji SEM Perbesaran 1500X pada Sampel A, B dan C pada Suhu 900 °C dan 1000 °C  
 Dari Gambar 4.5 hasil penelitian Scanning Electron Microscope yang diperoleh dari gambar

sampel dengan suhu 900 °C dan 1000 °C pada A, B, dan C dilihat bahwa terdapat permukaan yang tidak merata dan terdapat rongga-rongga dan menunjukkan tingkat kecerahan warna yang berbeda dari kedua variasi campuran, perbedaan ini diakibatkan pada proses pencampuran komposisi yang kurang homogen. Terbentuknya pori pada sampel menunjukkan semakin banyaknya kandungan Oksigen di dalamnya sehingga membentuk rongga pori. Hal ini sebanding dengan pengujian porositas yang memperlihatkan bahwa nilai porositas sampel mengalami kenaikan.

### Kesimpulan

Hasil dari penelitian menunjukkan serbuk kulit durian dan batu apung sebagai filter dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan keramik lantai. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh serbuk kulit durian dan batu apung terhadap karakteristik keramik lantai. Dengan bertambahnya serbuk kulit durian dan batu apung menyebabkan nilai porositas, penyerapan air, kekerasan dan kuat lentur semakin tinggi, sedangkan nilai densitas semakin kecil, dan untuk hasil pengujian mikrostruktur pada sampel keramik menunjukkan bahwa permukaan yang tidak merata dan terdapat rongga-rongga. Komposisi pencampuran serbuk kulit durian dan batu apung menghasilkan karakteristik keramik yang optimum pada sampel C pada suhu 1000 °C dengan variasi komposisi 70%:23%:7% dimana diperoleh nilai densitas sebesar 1,674 kg/m<sup>3</sup>, nilai porositas sebesar 8,996%, nilai penyerapan air sebesar 8,7043%, nilai kuat lentur sebesar 15,049 MPa dan nilai kekerasan sebesar 8,1702 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai hasil pengujian sampel keramik lantai yang sesuai dengan SNI 15-1327- 1989.

### Daftar Pustaka

- [1] Rosmawati, "Pemanfaatan Limbah Kulit Durian Sebagai Bahan Baku Briket Dan Pestisida Nabati," *Jurnal Biologi*, vol. Vol 5, p. No 2, 2016.
- [2] Bahtiar, Pengaruh Variasi Komposisi Terhadap Densitas dan Kekerasan Pada Manufaktur Keramik Lantai, Makassar: Universitas Islam Negeri, 2016.
- [3] S. Noer, "Pemanfaatan Kulit Durian Sebagai Adsorben Biodegradable Limbah Domestik cair," *Jurnal Pendidikan Biologi*, pp. 75-76, 2015.
- [4] Y. Wahida, Pengolahan Limbah Kulit Durian Menjadi Lembaran Serat Yang Bernilai Ekonomis Dengan Metode Green Manufacturing, Medan: Universitas Sumatera Utara, 2019.
- [5] A. Andri, Pengaruh Fraksi Volume Terhadap Kekuatan Impact Dan Foto Mikro Komposit Campuran Serat Kelapa Dan Durian, Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2017.
- [6] Bahtiar, Pengaruh Variasi Komposisi Terhadap Densitas dan Kekerasan Pada Manufaktur Keramik Lantai, Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2016.
- [7] D. Tahi, "Pengaruh Campuran Debu Vulkanik Gunung Sinabung Terhadap Kekuatan Keramik Konstruksi, Medan: Universitas Sumatera Utara, 2016.
- [8] H. Nababan, Pembuatan Keramik Konstruksi Dari Debu Vulkanik Gunung Sinabung Dan abu Sekam Padi Dengan Polyninyl alcohol sebagai Perekat, Medan: Universitas Sumatera Utara, 2018.
- [9] A. Sitti, Pengaruh Penambahan Cangkang Telur Dan Abu Sekam Padi Dengan Variasi Suhu Terhadap Densitas Dan Kekerasan Pada Keramik, Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2017.
- [10] A. Rizka, Pembuatan Dan Karakteristik Keramik Tradisional Dengan Bahan Baku Kaolin, Kuarsa, Feldspar Dan Clay, Medan: Universitas Sumatera Utara, 2019.