

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN PASIR, *FELDSPAR* TERHADAP NILAI SIFAT FISIK DAN SIFAT MEKANIS BAHAN BAKU GERABAH DI OESU'U KELURAHAN TUATUKA KECAMATAN KUPANG TIMUR KABUPATEN KUPANG**

*ANALYSIS OF THE EFFECT OF ADDING SAND *FELDSPAR* ON THE VALUE OF PHYSICAL PROPERTIES AND MECHANICAL PROPERTIES OF POTTERY RAW MATERIALS IN OESU'U TUATUKA VILLAGE EAST KUPANG DISTRICT KUPANG REGENCY*

**Fransiskus A. P. Sese, Yusuf Rumbino dan Matilda Metboki**

Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana  
E-mail: [fransiskusajilmuspedangsese@gmail.com](mailto:fransiskusajilmuspedangsese@gmail.com), [yusufrumbino@staf.undana.ac.id](mailto:yusufrumbino@staf.undana.ac.id), dan [matildametboki@gmail.com](mailto:matildametboki@gmail.com)

**Abstrak**

Oesu'u, Kelurahan Tuatuka, Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang yang sebagian besar penduduknya bermata pencarian sebagai pembuat produk gerabah yang memanfaatkan tanah liat dan pasir sebagai bahan baku. Dalam penelitian ini bahan baku yang ditambahkan selain pasir adalah *feldspar* yang memiliki kandungan selain silika yaitu alumina dan oksida besi yang tidak dapat dipisahkan bila dicampur dengan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran terhadap plastisitas bahan baku gerabah dan pengaruh plastisitas dan tingkat penyusutan terhadap kuat tekan. Terdapat 5 (lima) variasi komposisi campuran yang ditambahkan berupa F1 persentase tanah liat 95 %, dan air 5 %. F2 persentase tanah liat 80 %, pasir 15 %, dan air 5 %. F3 persentase tanah liat 65 %, pasir 30 %, dan air 5 %. F4 persentase tanah liat 50 %, *feldspar* 45 %, dan air 5%. F5 persentase tanah liat 60 %, pasir 20 %, *feldspar* 15 %, dan air 5%. Sampel benda uji yang dicetak berbentuk kubus yang akan dikonversi ke benda uji silinder. Proses pembakaran dilakukan selama 24 jam dengan suhu berkisar antara 600-1300<sup>0</sup>C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh variasi komposisi campuran terhadap plastisitas, tingkat penyusutan, dan kuat tekan bahan baku gerabah dimana semakin bertambahnya persentase pasir dan *feldspar* semakin tinggi pula nilai indeks plastisitas, dan kuat tekan, serta tingkat penyusutan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh variasi komposisi campuran banyak mengandung butiran tanah liat dan sedikit silika didalamnya dapat membuat ikatan antara tanah liat, pasir, *feldspar*, dan air menjadi lebih sempurna sehingga rongga-rongga yang ada pada sampel bahan baku gerabah semakin sedikit. Variasi komposisi campuran bahan baku gerabah yang baik ditinjau dari nilai kuat tekan sampel benda uji kubus adalah komposisi campuran F3 dengan persentase tanah liat 65 %, pasir 30 %, dan air 5 % sebesar 547 kg/cm<sup>2</sup>, jika dikonversikan ke benda uji silinder diperoleh nilai kuat tekan sebesar 46,64 Mpa.

**Kata Kunci:** *Gerabah, pasir, feldspar, sifat fisik, sifat mekanis*

**Abstract**

*Oesu'u, Tuatuka Village, East Kupang District, Kupang Regency, the majority of the population makes their living as making pottery products that use clay and sand as raw materials. In this research, the raw material added besides sand was feldspar which contains ingredients other than silica, namely alumina and iron oxide which cannot be separated when mixed with water. This research aims to determine the effect of mixture composition on the plasticity of pottery raw materials and the effect of plasticity and shrinkage level on compressive strength. There are 5 (five) variations in the composition of the mixture added in the form of F1 with a percentage of 95 % clay and 5 % water. F2 percentage of clay is 80 %, sand 15 %, and water 5 %. F3 percentage of clay is 65 %, sand 30 %, and water 5 %. F4 percentage of clay is 50 %, feldspar 45 %, and water 5 %. F5 percentage of clay is 60 %, sand 20 %, feldspar 15 %, and water 5 %. The printed test object sample is in the shape of a cube which will be converted into a cylindrical test object. The burning process is carried out for 24 hours with temperatures ranging from 600-1300<sup>0</sup>C. The results of the research show that there is an influence of variations in mixture composition on the plasticity, shrinkage rate and compressive strength of the pottery raw materials, where the higher the percentage of sand and feldspar, the higher the plasticity index value, and the compressive strength and shrinkage rate decreases. This is caused by variations in the composition of the mixture containing lots of clay granules and a little silica in it which can make*

*the bond between clay, sand, feldspar and water more perfect so that there are fewer voids in the pottery raw material samples. A good variation of the composition of the pottery raw material mixture in terms of the compressive strength value of the cube specimen sample is the composition of the F3 mixture with a percentage of 65 % clay, 30 % sand and 5 % water of 547 kg/cm<sup>2</sup>, if converted to a cylindrical specimen the value obtained compressive strength of 46.64 Mpa.*

**Keywords:** Pottery, sand, feldspar, physical properties, mechanical properties

## LATAR BELAKANG

Gerabah merupakan salah satu sisa benda materi yang berasal dari bahan baku tanah liat. Gerabah yang ditemukan di Indonesia merupakan usaha manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dengan memanfaatkan dan mengolah sumber bahan alam yang tersedia. Di Oesu'u, Kelurahan Tuatuka, Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang yang sebagian penduduknya bermata pencaharian sebagai pembuat produk gerabah. Pengrajin gerabah ini sudah dilakukan secara turun-temurun. Bahan utama gerabah adalah tanah liat (lempung). Dalam pengerjaan gerabah ditambahkan dengan berbagai campuran seperti pasir, lempung lokal, kaolin, *feldspar*, pecahan genteng atau gerabah yang tidak terpakai, dan lain-lain dengan perbandingan tertentu sesuai kebutuhan. Penambahan campuran dimaksudkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah liat terutama untuk mengurangi plastisitas adonan sehingga mempermudah proses pembentukan serta penghantar panas dalam proses pembakaran. Pada proses pembentukan produk gerabah terdapat beberapa unsur-unsur kimia penyusun di dalamnya. Selain itu, unsur-unsur kimia penyusun gerabah sangat dipengaruhi oleh suatu bahan baku dalam pembuatannya baik bahan utama maupun campurannya. Komposisi kandungan bahan baku pada produk gerabah sangat berpengaruh pada penyusutan badan gerabah. Semakin tinggi kandungan material bahan baku non-plastis pada badan gerabah maka penyusutannya semakin rendah. Namun, semakin tinggi kandungan bahan baku non-plastis pada badan gerabah akan mengakibatkan kesulitan pada proses pembentukan badan gerabah karena material bahan baku non-plastis kurang dapat mengikat material bahan baku lainnya. Gerabah masih banyak dijumpai dengan produk-produk yang kurang maksimal dilihat dari kekerasan dan kekuatan patahnya sehingga adanya kerusakan pada saat penjualan, hal ini menjadi satu kekurangan dari produk gerabah. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Analisis Pengaruh Penambahan Pasir, *Feldspar* Terhadap Nilai Sifat Fisik Dan Sifat Mekanis Bahan Baku Gerabah Di

Oesu'u Kelurahan Tuatuka Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang".

## Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh komposisi campuran terhadap plastisitas bahan baku gerabah?
2. Bagaimana pengaruh plastisitas terhadap kuat tekan bahan baku gerabah?
3. Bagaimana pengaruh tingkat penyusutan terhadap kuat tekan bahan baku gerabah?

## Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran terhadap plastisitas bahan baku gerabah.
2. Untuk mengetahui pengaruh plastisitas terhadap kuat tekan bahan baku gerabah.
3. Untuk mengetahui pengaruh tingkat penyusutan terhadap kuat tekan bahan baku gerabah.

## METODE

Pengambilan sampel tanah liat (lempung), berlokasi Di Oesu'u, Kelurahan Tuatuka, Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Setelah sampel diambil terlebih dahulu dilakukan pengujian kadar air, berat jenis, dan batas-batas *atterberg*. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian diantaranya cetakan sampel berbentuk kubus, gelas ukur, timbangan TSC-210, palu, ayakan 60 dan 20 *mesh*, oven pembakaran, *thermocouple type K*, siku, tanah liat (lempung), pasir, *feldspar*, dan air. Data yang dianalisa berupa nilai sifat fisik dan sifat mekanis bahan baku gerabah. Dengan variasi penambahan tanah liat (lempung), pasir, *feldspar*, dan air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Variasi Penambahan Tanah Liat, Pasir, *Feldspar*, dan Air

| No     | Komposisi Campuran | F1 (%) | F2 (%) | F3 (%) | F4 (%) | F5 (%) |
|--------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1      | Tanah Liat         | 95     | 80     | 65     | 50     | 60     |
| 2      | Pasir              | -      | 15     | 30     | -      | 20     |
| 3      | <i>Feldspar</i>    | -      | -      | -      | 45     | 15     |
| 4      | Air                | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |
| Jumlah |                    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |

Benda uji yang diujikan sebanyak 4 (empat) buah untuk perhitungan porositas dan kuat tekan

pada 5 (lima) variasi komposisi campuran yang dibuat sehingga total sampel secara keseluruhan pada penelitian ini sebanyak 40 buah sampel. Benda uji dibakar menggunakan oven pembakaran selama 24 jam dengan suhu 600°C-1300°C.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui berapa besar kadar air yang terkandung dalam tanah dinyatakan dalam persen (%). Hasil pengujian kadar air didapatkan kadar air rata-rata yang terkandung dalam tanah sebesar 23,96 %.

### Pengujian Berat Jenis

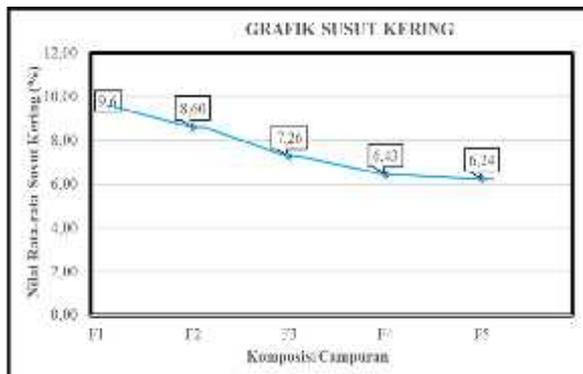
Pengujian berat jenis tanah dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui berat spesifik atau berat jenis tanah yang bersangkutan. Hasil pengujian berat jenis didapatkan berat jenis rata-rata yang terkandung dalam tanah sebesar 2,74 gr/cm<sup>3</sup>.

### Pengujian Plastisitas (*Atterberg Limit*)

Pengujian plastisitas atau biasa disebut dengan *atterberg limit* merupakan pengujian laboratorium yang bertujuan untuk mendapatkan nilai batas cair, batas plastis, dan indeks plastisitas dari setiap sampel yang diuji. Hasil pengujian batas-batas *atterberg*, didapatkan bahwa variasi komposisi campuran tanah liat, pasir, *feldspar*, dan air terdapat adanya penurunan pada nilai batas cair dan batas plastis. Hal ini disebabkan pasir dan *feldspar* dapat membuat kadar air yang dibutuhkan tanah liat lebih sedikit. Sedangkan pada nilai indeks plastisitas mengalami kenaikan yang disebabkan karena sifat pasir dan *feldspar* sebagai bahan pengisi pada rongga-rongga tanah liat dapat membuat ikatan tanah liat menjadi lebih padat, mengikat air, dan tidak mudah meloloskan air.

### Pengujian Susut Kering

Pengujian susut kering bertujuan untuk mengetahui penyusutan dimensi sampel bahan baku gerabah sebelum melakukan proses pembakaran.

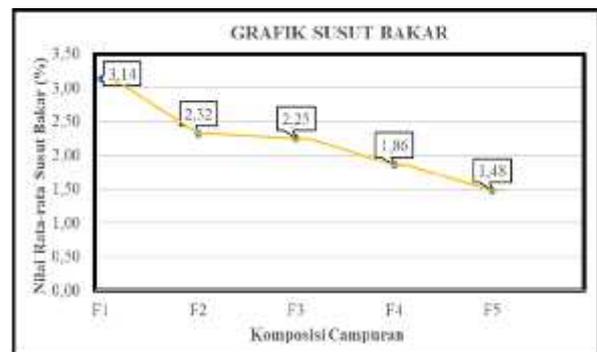


Grafik 1. Susut Kering

Hasil pengujian susut kering, diperoleh nilai rata-rata susut kering untuk variasi komposisi campuran F1 sebesar 9,62 %, F2 sebesar 8,60 %, F3 sebesar 7,26 %, F4 sebesar 6,43 %, dan F5 sebesar 6,24 %. Persentase tertinggi untuk nilai susut kering terdapat pada komposisi campuran F1 sebesar 9,62 %.

### Pengujian Susut Bakar

Pengujian susut bakar bertujuan untuk mengetahui penyusutan dimensi sampel bahan baku gerabah dengan lama waktu pembakaran 24 jam. Semakin kecil nilai susut bakar maka kualitas sampel bahan baku gerabah yang dihasilkan juga semakin baik.

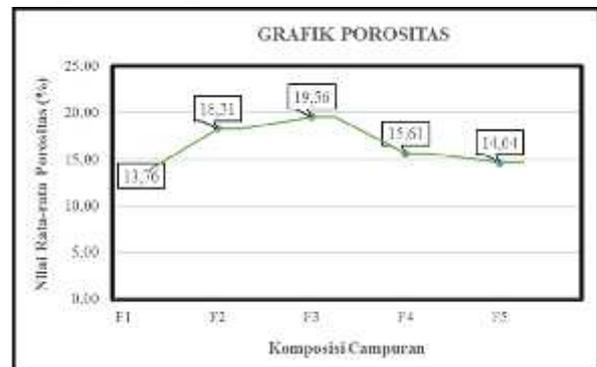


Grafik 2. Susut Bakar

Hasil pengujian susut bakar, diperoleh nilai rata-rata susut bakar untuk variasi komposisi campuran F1 sebesar 3,14 %, F2 sebesar 2,32 %, F3 sebesar 2,25 %, F4 sebesar 1,86 %, dan F5 sebesar 1,48 %. Persentase yang baik untuk nilai susut bakar terdapat pada variasi komposisi campuran yang menggunakan campuran antara tanah liat (lempung), pasir, *feldspar*, dan air.

### Pengujian Porositas

Pengujian porositas bertujuan untuk mengetahui kemampuan sampel bahan baku gerabah dalam menyerap air pada setiap variasi komposisi campuran.



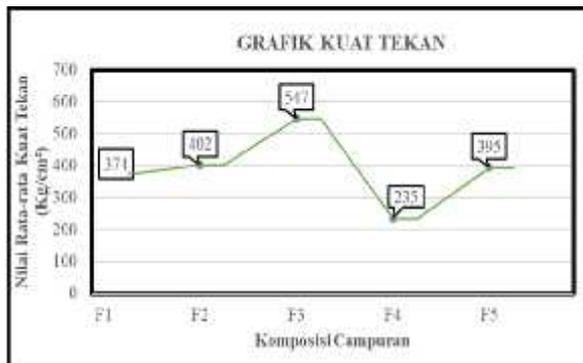
Grafik 3. Porositas

Hasil pengujian porositas, diperoleh nilai rata-rata porositas untuk variasi komposisi campuran

F1 sebesar 13,76 %, F2 sebesar 18,31 %, F3 sebesar 19,56 %, F4 sebesar 15,61 %, dan F5 sebesar 14,64 %. Dari hasil yang didapat lebih besar dari pada porositas produk gerabah yang ada dipasaran dengan nilai porositas maksimal 15 %. Perolehan hasil nilai porositas yang memenuhi nilai porositas maksimal terdapat pada komposisi campuran F4 adalah 15,61 %.

### Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan bertujuan untuk mengetahui kualitas sampel benda uji bahan baku gerabah yang ditinjau dari tingkat kekerasan dan kepadatannya.



Grafik 4. Kuat tekan

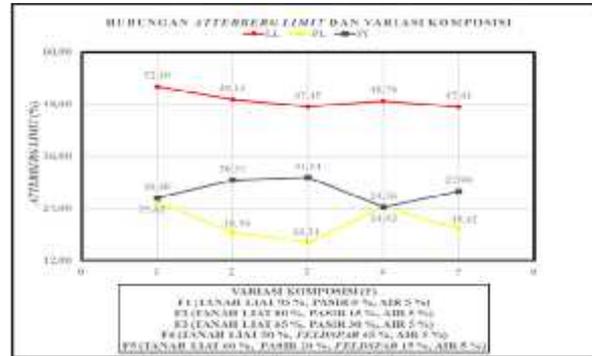
Hasil pengujian kuat tekan, diperoleh nilai rata-rata kuat tekan untuk variasi komposisi campuran F1 sebesar 374 kg/cm<sup>2</sup>, F2 sebesar 402 kg/cm<sup>2</sup>, F3 sebesar 547 kg/cm<sup>2</sup>, F4 sebesar 235 kg/cm<sup>2</sup>, dan F5 sebesar 395 kg/cm<sup>2</sup>.

### Konversi Benda Uji

Hasil konversi benda uji untuk setiap komposisi campuran mempunyai nilai yang bervariasi. Dari hasil yang diperoleh komposisi campuran F3 dengan persentase tanah liat 65 %, 30 %, dan air 5 % memiliki hasil tertinggi yaitu pada sampel benda uji kubus sebesar 547 kg/cm<sup>2</sup> dan sampel benda uji silinder hasil konversi sebesar 46,64 MPa. Maka dapat disimpulkan bahwa campuran yang dibuat pada komposisi campuran F3 memiliki kualitas yang baik untuk komposisi campuran bahan baku produk gerabah. Hasil yang lebih tinggi dari pengujian sampel benda uji kubus disebabkan oleh rasio tinggi dan lebar 1:1 yang memungkinkan gesekan pada pelat mesin uji kuat tekan untuk menahan perambatan retak kegagalan. Silinder lebih sulit dibuat dan diuji dibandingkan dengan kubus karena ujungnya harus dipersiapkan sebelum pengujian sedangkan kubus dapat diuji tanpa persiapan. Alasan dilakukannya konversi benda uji kubus ke benda uji silinder adalah hasil pengujian silinder dinilai lebih akurat karena rasio tinggi dan lebar

memungkinkan mekanisme kegagalan lebih realistis.

### Pengaruh Komposisi Campuran terhadap Plastisitas Bahan Baku Gerabah



Grafik 5. Hubungan Komposisi Campuran Terhadap Plastisitas

Dari Grafik 5, dapat dilihat bahwa dengan penambahan pasir pada variasi komposisi campuran F1, F2, F3 mengurangi nilai batas cair dan batas plastis terutama pada variasi komposisi campuran F5 dengan sedikit *feldspar* yaitu nilai batas cair menjadi 47,41 % dan nilai batas plastis menjadi 19,42 %.

Sedangkan dengan penambahan *feldspar* pada variasi komposisi campuran F4 menambahkan nilai batas cair menjadi 48,78 % dan nilai batas plastis menjadi 24,42 %. Hal ini disebabkan pasir dan *feldspar* dapat membuat kadar air yang dibutuhkan tanah liat lebih sedikit sehingga dapat membantu menurunkan sifat keplastisan tanah, serta sampel menjadi mudah dibentuk.

Dari Grafik 5, dapat dilihat bahwa dengan penambahan pasir pada variasi komposisi campuran F1, F2, F3 menambahkan nilai indeksplastisitas terutama pada variasi komposisi campuran F5 dengan sedikit *feldspar* yaitu nilai indeks plastisitas menjadi 27,99 %.

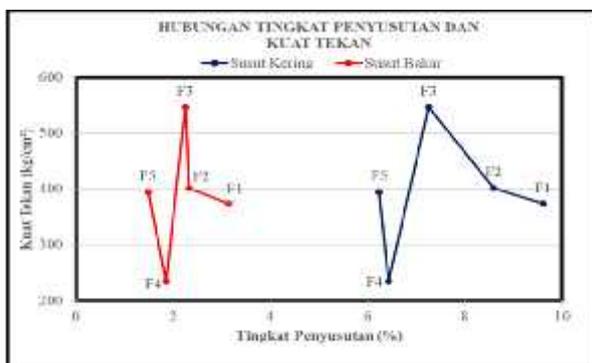
Sedangkan dengan penambahan *feldspar* pada variasi komposisi campuran F4 mengurangi nilai indeks plastisitas menjadi 24,36 %. Hal disebabkan banyaknya silika yang dimiliki oleh tanah liat, pasir, dan *feldspar*. Jika nilai indeks plastisitas tinggi maka campuran banyak mengandung butiran tanah liat. Sehingga pasir dan *feldspar* tidak dapat digunakan sebagai pengendali sifat plastis tanah liat tersebut, dikarenakan untuk variasi komposisi pasir dan *feldspar* pada pengujian ini masih terlalu sedikit. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa plastisitas suatu tanah liat masih terpengaruh oleh variasi komposisi campuran pasir dan *feldspar* yang dibuat.

### Pengaruh Plastisitas terhadap Kuat Tekan Bahan Baku Gerabah

Berdasarkan pola Grafik 4 dan Grafik 5, dapat dijelaskan bahwa selisih antara batas cair dan plastis diperoleh nilai indeks plastisitasnya. Semakin tinggi nilai indeks plastisitasnya maka kekuatan dan ketahanan sampel benda uji gerabah akan mengalami kenaikan, hal ini disebabkan oleh semakin banyak penambahan persentase pasir dan *feldspar* semakin sedikit silika yang terkandung di dalamnya sehingga dapat membuat ikatan antara tanah liat, pasir, *feldspar*, dan air menjadi lebih sempurna. Air biasanya tidak banyak mempengaruhi kelakuan tanah atau kemampuan tanah dalam hal untuk menyerap air. Jika air berada pada tanah berbutir halus khususnya tanah liat lempung dengan ukuran butir 60 mesh, maka akan banyak dipengaruhi oleh air, karena pada tanah berbutir halus memberikan luas permukaan spesifik menjadi lebih besar dan variasi kadar air akan mempengaruhi plastisitas tanah. Sedangkan ukuran butir kasar pada pasir dengan ukuran butir 20 mesh, sebagian besar terdiri dari mineral kuarsa dan *feldspar*, yang sangat padat ketika dicampur dengan bahan plastis seperti tanah liat.

Hasil yang diperoleh untuk nilai plastisitas terhadap kuat tekan yang baik berupa variasi komposisi F3 dengan persentase tanah liat 65 %, pasir 30 %, dan air 5%. Jika dikaitkan dengan hasil analisis ANOVA, menunjukkan bahwa kuat tekan untuk setiap variasi komposisi campuran memiliki pengaruh namun tidak signifikan dan tidak dapat digunakan sebagai variasi komposisi campuran bahan baku gerabah atau  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa plastisitas suatu tanah liat untuk setiap variasi komposisi campuran pasir, *feldspar* pada bahan baku gerabah yang diperoleh tidak dapat dijadikan sebagai acuan hancur atau tidaknya sampel benda uji yang diberi tekanan.

### Pengaruh Tingkat Penyusutan terhadap Kuat Tekan Bahan Baku Gerabah



Grafik 6. Hubungan Tingkat Penyusutan terhadap Kuat Tekan

Dari Grafik 6, dapat dilihat bahwa tingkat penyusutan (susut kering dan susut bakar) mempengaruhi kuat tekan bahan baku gerabah. Penambahan pasir dan *feldspar* dapat mengurangi nilai susut kering dan susut bakar sampel badan gerabah sedangkan nilai kuat tekan bahan baku gerabah mengalami peningkatan terutama pada variasi komposisi campuran F3 menjadi 547 kg/cm<sup>2</sup>. Peningkatan yang terjadi sangat tinggi terjadi pada penambahan pasir, dikarenakan adanya kandungan silika dan alumina yang terkandung pada pasir tereduksi dengan baik pada saat proses pembakaran dengan ukuran butir pasir yang relatif lebih besar dari ukuran butir tanah liat menunjukkan adanya persebaran pasir pada sampel gerabah terlihat kompak dan merata dengan tanah liat sehingga rongga-rongga yang ada pada sampel benda uji bahan baku gerabah semakin sedikit serta dengan beban penekanan yang tinggi dapat diperoleh sampel benda uji gerabah lebih padat sehingga dapat menahan beban yang diberikan lebih lama. Nilai tingkat penyusutan terhadap kuat tekan yang baik adalah variasi komposisi campuran F3 dengan persentase tanah liat 65 %, pasir 30 %, dan air 5 %.

Namun ada faktor yang memperkecil nilai kuat tekan yaitu dengan adanya penambahan komposisi *feldspar* pada variasi komposisi campuran F4 menjadi 235 kg/cm<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan oleh ikatan partikel tanah liat kurang mengikat sehingga lelehan *feldspar* yang bercampur dengan tanah liat bertambah yang dimana *feldspar* bukan sebagai bahan yang dapat mengakibatkan sampel gerabah menjadi keras, tetapi hanya untuk menurunkan atau mereduksi temperatur pembakaran bahan baku gerabah dan adanya rongga pada sampel benda uji gerabah sehingga kurang menahan atau hancur sebelum beban yang diberikan lebih lama. Jika dikaitkan dengan hasil analisis statistik ANOVA, dengan adanya nilai tingkat penyusutan (susut kering dan susut bakar) sangat berpengaruh terhadap nilai kuat tekan badan gerabah.

### KESIMPULAN

1. Variasi komposisi campuran yang dibuat dapat mempengaruhi plastisitas bahan baku gerabah dimana nilai indeks plastisitas mengalami kenaikan seiring bertambahnya persentase pasir dan *feldspar*.
2. Plastisitas suatu tanah dapat mempengaruhi kuat tekan sampel benda uji gerabah dimana semakin tinggi nilai indeks plastisitasnya maka kekuatan dan ketahanan sampel benda uji

- gerabah akan mengalami kenaikan seiring bertambahnya persentase pasir dan *feldspar*.
3. Tingkat penyusutan (susut kering dan susut bakar) mempengaruhi kuat tekan bahan baku gerabah. Penambahan pasir dan *feldspar* dapat mengurangi nilai susut kering dan susut bakar sampel badan gerabah sedangkan nilai kuat tekan bahan baku gerabah mengalami peningkatan. Namun ada faktor yang memperkecil nilai tingkat penyusutan dan kuat tekan yaitu pada penggunaan persentase tanah liat (lempung) dan *feldspar* saja. Variasi komposisi campuran bahan baku gerabah yang baik ditinjau dari nilai kuat tekan sampel benda uji kubus adalah komposisi campuran F3 dengan persentase tanah liat 65 %, pasir 30 %, dan air 5 % sebesar 547 kg/cm<sup>2</sup>, jika dikonversikan ke benda uji silinder diperoleh nilai kuat tekan sebesar 46,64 MPa.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Artayani, Ida Ayu Gede. dkk. (2022). Bahan Ajar Pengolahan Bahan Keramik Earthenware. Denpasar: Institut Seni Indonesia.
- Astuti, Ambar. (1997). Pengetahuan Keramik. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Das, B. M., (1995), Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip rekayasa Geoteknis) Jilid I, PT. Erlangga, Jakarta.
- Elianora, Shalahuddin M. dan Aljirzaid. (2010). Variasi Tanah Lempung, Tanah Lanau dan Pasir Sebagai Bahan Campuran Produk Gerabah. *Jurnal Teknobiologi*, Fakultas Teknik, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Ghozali, Imam. (2016). Aplikasi Analisis Multivariete Dengan Program IBM SPSS 23. Edisi 8. Semarang: Badan Penerbit-UNDIP.
- Grim, R.E. (1953). Clay mineralogy. Mc Graw Hill Book Company Inc. New York.
- Hardiyatmo, H. C. (1992). Mekanika Tanah I Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Kingery, W. D., D. H. Brown, dan D. R. Williams. (1976). Introduction To Ceramics, Eds. 2. Wiley, New York.
- Kuantarsaa, Abdullah. (2017). Perbaikan Mutu Bodi Keramik Lempung Pundong Dengan Penambahan Pecahan Kaca Lampu Neon Bekas. Eksergi Vol 14 No 2. UPTN Veteran Yogyakarta.
- Mahmoudi Salah., et al. (2016). Characterization and Traditional Ceramic Application of Clays from The Douiret Region in South Tunisia. *Appl. Clay Sci.* 127 (128), 78-87.
- Manni Ahmed., et al. (2017). Karakteristik Lengkap Lempung Berrechid dan Pembuatan Keramik Baru menggunakan Feldspar dalam Jumlah Minimal. Studi Kasus dalam Bahan Kontruksi. Sifat Keramik. Maroko.
- Murdock, L. J., Brook, K. M., (1986). Bahan dan Praktek Beton, Terjemahan Ir. Stephanus Hindarko, Erlangga, Jakarta.
- Purnawan, Ardi. (2020). Studi Sifat Fisik Dan Sifat Mekanik Untuk Mengetahui Karakteristik Batupasir Formasi Balikpapan Pada Lereng Penambangan Batupasir. Teknik Geologi Fakultas Sains Dan Teknik. Universitas Mulawarman. Samarinda Kalimantan Timur.
- Puspitasari Delvita. (2013). Analisis Sifat Mekanik Dan Foto Mikroskopis Keramik Berbahan Dasar Lempung Bersisik (Scaly Clay) Formasi Karangsambung Kebumen. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Ratri Amaryllis Kartika, dkk. (2008). Pengaruh Serbuk Kaca dan Variasi Suhu Pembakaran Pada Pembuatan Genteng Lempung Sedimentasi Banjir Kanal Timur Kota Semarang Terhadap Kuat Tekan Serta Daya Serapnya Terhadap Air. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*: 63 – 69.
- Riani, Angeli, dan Mora. (2023). Pengaruh Variasi Waktu Milling dan Suhu Sintering Terhadap Sifat Fisis dan Kuat Tekan Keramik Clay. *Jurnal Fisika Unand (JFU)*, Vol.10, No.3, Juli 2023, hal. 499-505.
- Soegondo, Santoso. (1986). Manfaat Uji Pembakaran Ulang Dalam Penelitian Gerabah. PIV IV. Jakarta: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional.
- Suwardono. (2002). Mengenal Keramik Hias. Bandung.
- Suyitno, (1988). Pengujian Sifat Fisik Pusat Antar Universitas. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Takami, dkk. (2006). The Bulk Elastic Modulus And The Reversible Properties Of Cell Wall In Developing Quercus Leaves. *Plant Cell Physiol.* 47(6): 715-725.
- Yanti, E.D. and Iqbal, P. (2013). Karakteristik Fisik dan Kimia Lempung Lampung Barat Dalam Penggunaannya Sebagai Bahan Baku Pembuatan Keramik. Publikasi Ilmiah dan Pelatihan Geologi, Vol.10, No. October 2016, pp. 1-15.