

Analisis Sifat-sifat Fisik Keramik Berbahan Tambahan Abu Ampas Tebu Dan Abu Sekam Padi

Analysis of the Physical Properties of Ceramics Based on the Additional Constituents of Bagasse Ash and Ash Rice Husk Ash

Mirna¹, H.Iqbal¹, Kasman¹

¹Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Tadulako

ABSTRACT

Analysis of the physical properties of ceramic based on the main constituent of clay and the additional constituents of bagasse ash (BA) and rice husk ash (RHA) has been conducted. The purpose of this research is to know the effect of various compositions from BA and RHA additional constituents forward to the physical properties of density, burned shrinkage, water absorption and compressive strength on ceramics. In preparation of ceramic sample, the materials of clay, BA and RHA were mixed five different compositions of A (70,0,30), B (70,10,20), C (70,15,15), D (70,20,10) and E (70,30,0), then formed in a mold sized $\pi \text{ cm}^2 \times 4 \text{ cm}$ and further compressed using a hydraulic press tool up to a pressure of 5 MPa. The samples were then heated in a furnace at 600°C for 2 hours. Measurements of dimensions, mass and compressive forces on each sample were used the threshold, analytical balance and TNM TN20MD type TNM press tool respectively. Based on the compressive strength calculation shows that good quality sample, which obey the standard (SNI, 1996) are B, C, D and E. All of them, sample E (70,30,0) is the best quality yield ceramic sample because the highest compressive strength and density, and the lowest burned shrinkage and absorption are 17,77 MPa, $1,60 \text{ gr/cm}^3$, 4,10% and 25%, respectively. From the analysis results obtained can be concluded that the addition of excessive rice husk ash (RHA) can reduce the quality of ceramics, otherwise the addition of more bagasse ash (BA) can improve the quality of ceramics.

Keyword : *Clay, Ashes of bagasse, ash rice husk, and physical properties of ceramic.*

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang analisis sifat-sifat fisik keramik berbahan dasar tanah liat dengan bahan tambahan abu ampas tebu (AAT) dan abu sekam padi (ASP). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi bahan tambahan AAT dan ASP terhadap sifat-sifat fisik dari densitas, susut bakar, daya serap air dan kuat tekan pada keramik. Pembuatan sampel keramik menggunakan bahan campuran tanah liat, ASP, AAT dengan komposisi yang bervariasi yaitu A (70,0,30), B (70,10,20), C (70,15,15), D (70,20,10) dan E (70,30,0), kemudian dibentuk dalam cetakan berukuran $\pi \text{ cm}^2 \times 4 \text{ cm}$ lalu dipadatkan menggunakan alat Press hidrolik hingga tekanan 5 MPa. Sampel tersebut selanjutnya dipanaskan dalam tanur pada suhu 600°C selama 2 jam. Pengukuran dimensi, massa dan gaya tekan pada sampel masing-masing menggunakan jangka sorong, neraca analitik dan alat press TNM tipe TN20MD. Berdasarkan hasil perhitungan kuat tekan menunjukkan bahwa sampel berkualitas baik, di mana memenuhi standar (SNI, 1996) yaitu B, C, D dan E. Diantara ke-4 sampel tersebut, sampel E (70,30,0) merupakan sampel keramik yang memenuhi kualitas terbaik karena memiliki kuat tekan dan densitas tertinggi, susut bakar dan daya serap terendah yaitu berturut-turut 17,77 MPa, $1,60 \text{ gr/cm}^3$, 4,10% dan 25%. Dari hasil perhitungan yang diperoleh tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan ASP yang berlebihan dapat menurunkan kualitas keramik, sebaliknya penambahan AAT yang lebih banyak dapat meningkatkan kualitas keramik.

Kata kunci: *Tanah liat, Abu sekam padi, Abu ampas tebu, sifat-sifat fisik keramik*

Corresponding Author: mirnaanjasg028@gmail.com (ph: +62-85340664899)

I. LATAR BELAKANG

Keramik berasal dari bahasa Yunani (*keramos*) yang berarti periuk atau belanga yang dibuat dari tanah liat yang dibakar. Dengan kata lain, keramik adalah suatu karya kriya yang dibuat oleh tangan manusia dengan menggunakan tanah liat sebagai bahan utama melalui proses pembakaran (Budiyanto, dkk, 2008).

Pada dasarnya, keramik memiliki sifat keras, kuat dan stabil pada temperatur tinggi. Salah satu yang mempengaruhi sifat kekuatan keramik adalah komposisi bahan tambahannya. Pembuatan keramik memerlukan bahan mentah dengan komposisi pelebur dan pengisi. Pada peningkatan kekuatan patah keramik diperlukan variasi penambahan komposisi campuran yang mengandung silika sebagai bahan pengisi dan pelebur pada pembuatan keramik (Toana,1998).

Pemanfaatan bahan limbah yang ramah lingkungan perlu dipertimbangkan sebagai bahan tambahan dalam campuran keramik. Untuk itu peneliti mencoba menggunakan bahan pencampuran dari ABU AMPAS TEBU (AAT) dan ABU SEKAM PADI (ASP).

Tebu merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat ditanam di daerah beriklim tropis. Selama ini pemanfaatan ampas tebu yang dihasilkan masih terbatas untuk makanan ternak, bahan baku pembuatan pupuk, pulp, dan untuk bahan bakar boiler di pabrik gula. Abu ampas tebu merupakan hasil perubahan kimiawi dari pembakaran ampas tebu menjadi abu. Abu ampas tebu ini terdiri dari garam-garam anorganik dan kaya akan silika (SiO_2). Menurut (Abdurrohmayah, dkk.,2015). silika sangat potensial digunakan dalam bidang geoteknik terutama dalam perkuatan tanah.

Abu sekam padi diperoleh dari hasil pembakaran sekam padi dari limbah pabrik penggilingan padi, selanjutnya partikel silika (SiO_2) hasil pembakaran berbentuk amorphous setelah proses pembakaran akan menghasilkan silikon murni, karbid silikon, dan tepung nitrit silikon.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian yang objektif terhadap pembuatan keramik berbahan dasar tanah liat dengan bahan tambahan abu ampas tebu dan abu sekam padi sehingga limbah dari kedua bahan tambahan tersebut tidak terbuang percuma, tetapi dapat menambah kekuatan keramik sehingga menghasilkan produk dengan kualitas yang baik yang dapat dijadikan pilihan alternatif oleh masyarakat.

II. METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah liat, ASP, AAT dengan komposisi yang bervariasi yaitu A (70,0,30), B (70,10,20), C (70,15,15), D (70,20,10) dan E (70,30,0), kemudian dibentuk dalam cetakan yang berukuran $\pi \text{ cm}^2 \times 4 \text{ cm}$ lalu dipadatkan menggunakan alat Press hidrolik hingga tekanan 5 MPa. Sampel tersebut selanjutnya dipanaskan dalam tanur pada suhu 600°C selama 2 jam. Pengukuran dimensi, massa dan gaya tekan pada sampel masing-masing menggunakan jangka sorong, neraca analitik dan alat press TNM tipe TN20MD.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Densitas

Densitas pada material didefinisikan sebagai perbandingan antara massa (m) dengan volume. Pengukuran densitas diperlukan untuk mengetahui karakteristik dari bahan material keramik dan untuk mengetahui suatu besaran kerapatan massa benda yang dinyatakan dalam berat benda persatuan volume benda tersebut. Pengukuran nilai

densitas keramik dilakukan dengan menggunakan metode langsung. Nilai densitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai densitas keramik

Nama sampel	Tanah Liat (%)	Abu Ampas Tebu (%)	Abu Sekam Padi (%)	Susut Volume Bakar (%)
A	70	0	30	8,28
B	70	10	20	5,35
C	70	15	15	4,22
D	70	20	10	4,34
E	70	30	0	4,10

Berdasarkan pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa nilai densitas keramik pada sampel A,B,C,D dan E, berkisar antara (1,5-1,6) gr/cm³. Dari semua sampel tersebut, nilai densitas tertinggi yaitu pada sampel E, dengan nilai densitas 1,6 gr/cm³. Nilai tersebut belum sesuai dengan SNI, yang disebutkan bahwa nilai densitas keramik yaitu berkisar antara (1,8-2,0) gr/cm³. Hasil yang diperoleh tersebut menunjukkan bahwa nilai densitas yang dihasilkan lebih ringan dari keramik normal yang ditetapkan oleh SNI.

Menurut *Civil Engeneering* (2001), bahwa nilai yang diisyaratkan pada pembuatan keramik yaitu (1,6-2,0) gr/cm³. Nilai densitas tersebut sesuai dengan nilai densitas yang dihasilkan pada penelitian ini, dengan nilai 1,6 gr/cm³ pada sampel E, nilai tersebut dapat dikatakan bahwa sudah memenuhi syarat yang digunakan pada pembuatan keramik.

Pada Tabel 1 dapat juga dilihat bahwa nilai densitas keramik pada sampel A,B,C, dan D, dengan komposisi AAT dan ASP bervariasi menghasilkan nilai densitas kurang dari 1,6 gr/cm³, di mana di bawah standar yang dipersyaratkan oleh *Civil Engeneering* (2001). Menurut (Putri, 2014), bahwa rendahnya nilai densitas keramik disebabkan oleh ketidakhomogenitas ukuran butir dan

pencampuran sampel yang kurang homogen. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan nilai densitas keramik pada sampel A,B,C dan D, disebabkan oleh karena ketidakhomogenitas ukuran butir dan kurang homogennya ukuran sampel pada saat pencampuran bahan sampel keramik.

Susut Bakar

Susut bakar adalah perubahan dimensi atau volume suatu benda yang disebabkan oleh perlakuan panas (proses pembakaran). Pengkajian nilai susut bakar bahan keramik penting dilakukan untuk melihat kemungkinan berubahnya dimensi keramik akibat proses pembakaran. Selama pembakaran berlangsung maka seluruh pori-pori akan terisi dan menjadi lebih rapat (Eka, 2015). Nilai sampel keramik yang kurang dari 12 % dianggap memiliki nilai kualitas yang baik. Nilai susut volume bakar dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Nilai Susut volume bakar

Nama sampel	Tanah Liat (%)	Abu Ampas Tebu (%)	Abu Sekam Padi (%)	Densitas (gr/cm ³)
A	70	0	30	1,50
B	70	10	20	1,54
C	70	15	15	1,53
D	70	20	10	1,53
E	70	30	0	1,60

Berdasarkan pada Tabel 2 tersebut dapat dilihat bahwa, hasil pengukuran susut volume bakar keramik pada sampel A,B,C,D dan E diperoleh nilai susut bakar berturut-turut yaitu 8,28%, 5,53%, 4,22%, 4,47%, dan 4,10%. Hasil susut volume bakar tersebut sudah termasuk keramik yang berkualitas baik yang nilai penyusutannya kurang dari 12%.

Nilai susut yang tertinggi yaitu pada sampel A, dengan nilai Susut bakar sebesar 8,28%. Sampel A tersebut merupakan keramik

dengan komposisi bahan tambahan ASP 30% tanpa campuran AAT. Sedangkan, nilai penyusutan yang terendah yaitu pada sampel E, dengan penambahan AAT 30% tanpa ASP dengan nilai penyusutan paling kecil yaitu 4,10%.

Penurunan nilai penyusutan keramik tersebut dipengaruhi oleh kerapatan batas butir pada saat sintering, sehingga kurangnya pori yang terbentuk. Dari hasil perhitungan susut bakar keramik tersebut menunjukkan keterkaitan erat dengan densitas keramik (Tabel 1), Hal ini menunjukkan bahwa nilai densitas sangat berpengaruh pada nilai penyusutan keramik. Semakin tinggi nilai densitas atau kerapatan partikel maka nilai penyusutan cenderung semakin kecil.

Daya Serap Air

Daya serap air menunjukkan persentasi penyerapan air pada keramik setelah direndam selama 24 jam. Daya serap air dipengaruhi oleh tekstur tanah. Nilai daya serap air dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai Daya serap air

Nama sampel	Tanah Liat (%)	Abu Ampas Tebu (%)	Abu Sekam Padi (%)	Daya serap air (%)
A	70	0	30	27,90
B	70	10	20	26,10
C	70	15	15	27,0
D	70	20	10	26,80
E	70	30	0	25,40

Berdasarkan Tabel 3 tersebut dapat dilihat bahwa nilai daya serap air keramik pada sampel A,B,C,D dan E yaitu berturut-turut 27,9%, 26,1%, 27,0%, 26,8% dan 25,4%. Hasil yang diperoleh untuk daya serap air tersebut hampir memiliki nilai yang sama dikarenakan tanah liat yang dipakai sama dan memiliki tekstur tanah yang sama. Nilai daya serap air yang terendah adalah sampel E, nilai penyerapan air tersebut tidak jauh

dari yang diisyaratkan oleh SNI dengan nilai penyerapan air 20%.

Nilai daya serap air yang diperoleh dari kelima sampel tersebut belum memenuhi standar yang sudah ditetapkan oleh SNI. Hal ini disebabkan oleh banyaknya pori yang terbentuk pada sampel tersebut sehingga air mudah masuk ke dalam pori tersebut, hal ini dikarenakan pada saat proses pembentukan keramik, belum mencapai batas butir keramik sementara lama sintering sudah mencapai batas yang telah ditentukan yaitu selama 2 jam. Oleh karena itu, untuk mendapatkan nilai penyerapan air yang kurang dari 20% perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan waktu *sintering* yang lebih lama (≥ 2 jam)

Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan keramik dilakukan untuk melihat kekuatan atau kemampuan suatu bahan menerima tekanan yang diberikan pada alat Uji Tekan. Alat Uji Kuat Tekan secara umum mempunyai sepasang pelat pijakan (bawah) dan alat tekan (atas) yang digunakan untuk mengetahui berapa besar gaya (beban) yang diperlukan untuk menyebabkan benda uji patah (bahan mengalami perubahan bentuk) bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Nilai kuat tekan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Nilai Kuat tekan keramik

Nama sampel	Tanah Liat (%)	Abu Ampas Tebu (%)	Abu Sekam Padi (%)	Kuat Tekan (MPa)
A	70	0	30	8,91
B	70	10	20	14,09
C	70	15	15	16,49
D	70	20	10	15,41
E	70	30	0	17,77

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan keramik pada masing-

masing sampel A,B,C,D dan E, yaitu berturut-turut 8,91 MPa, 14,09MPa, 16,49 MPa, 15,41 MPa, dan 17,77 MPa. Dari hasil yang diperoleh tersebut, sampel keramik yang berkualitas baik yaitu sampel B,C,D dan E, karena keempat sampel tersebut sudah memenuhi standar keramik yang sudah diisyaratkan oleh (SNI,1996) yaitu 10 MPa.

Dari keempat sampel tersebut, sampel E, merupakan sampel yang terbaik karena memiliki nilai kuat tekan tertinggi yaitu 17,77 MPa. Nilai yang diperoleh pada sampel E tersebut menunjukkan bahwa nilai kuat tekan sangat dipengaruhi oleh nilai densitas dan daya serap air, dan nilai penyusutan. Semakin tinggi nilai densitas dan semakin rendahnya nilai penyusutan dan daya serap air maka semakin tinggi nilai kuat tekan keramik.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan serta tujuan penelitian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Sampel yang berkualitas baik jika ditinjau dari kuat tekan yang memenuhi standar (SNI. 1996) adalah sampel B (14,04 MPa), C (16,49 MPa), D (15,41 MPa), dan E (17,77 MPa).
2. Sampel E dengan rasio campuran tanah liat, AAT, ASP, (70:30:0) merupakan sampel keramik yang memiliki kualitas terbaik karena memiliki nilai titik leleh tertinggi juga memiliki nilai densitas tertinggi, susut bakar dan daya serap air terendah yaitu berturut-turut 1,60 gr/cm³, 4,10% dan 25%.
3. Penambahan ASP yang berlebihan dapat menurunkan kualitas keramik, sebaliknya penambahan AAT yang lebih banyak dapat meningkatkan kualitas keramik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrohmansya., Idhar, A., and Hadi.,A. (2015). Studi Kuat Tekan Batu Bata Menggunakan Bahan Addictive (Abu Sekam Padi, Abu Ampas Tebu Dan Fly Ash) Berdasarkan Spesifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI). Lampung: Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- Budiyanto. And Wahyu.,G. (2008). Kriya Keramik (Untuk Menengah Kejuruan Jilid I. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Civil engeneering.* (2001). Departemen *Civil Engineering Materialas.* Prentice: New Jersey.
- Prasetya.,E. (2015). Pengaruh Variasi Pencampuran Abu Tulang Sapi Terhadap Sifat Fisik Keramik. Palu: Universitas Tadulako.
- Putri, M. (2014). Pengaruh Kemurnian Bahan Baku Alumina Terhadap Temperatur Sintering dan Karakteristik Keramik Alumina.Jakarta: Universitas Islam Negri Syarif Hidayatullah.
- SNI, (03-0691-1996). Persyaratan Mutu Setiap Jenis Bata Beton.
- Toana, M. (CF.).(1998). Analisa Pengaruh Suhu Pembakaran dan Penambahan Batu Apung Pada Lempung Kasongan.Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Yusnar, C.,(2013). Karakteristik durabilitas beton agropolimer kombinasi dengan memanfaatkan limbah abu sekam padi dan abu ampas tebu dan kapur sebagai bahan alternative pengganti semen. Banda aceh: Jurusan teknik sipil politeknik negri chokseumawe.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Kepala-kepala Laboratorium Fisika Material Dan Energi, Laboratorium Nutrisi Fakultas Peternakan dan Laboratorium Fakultas Teknik Mesin di Universitas Tadulako. Terima kasih atas segala macam bantuan demi terselesaikannya penelitian ini.

