

DOI: doi.org/10.21009/0305020223

PENGARUH PENAMBAHAN KOMPOSISI ABU BAMBUN TERHADAP SIFAT FISIK KERAMIK BERBAHAN DASAR KAOLIN

Rizka Fatimah Kirana^{1,*}, Agus Setyo Budi², Esmar Budi³, Md. Rahim Sahar⁴, Khamisah Abu Samah⁵

^{1,2,3}Prodi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta, Jl. Pemuda No 10, Jakarta 13220

^{4,5}Jabatan Fizik Fakulti Sains Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor, Malaysia 81310

*Email: rizkakiirana@gmail.com

Abstrak

Pemanfaatan limbah bambu terutama abu hasil sisa pembakaran bambu masih jarang ditemukan begitu pula dengan keramik berbahan limbah pertanian. Pembuatan keramik berbahan limbah pertanian abu bambu ini memiliki variasi komposisi yaitu 30%, 40%, 50%, dan 60%. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh komposisi abu bambu terhadap sifat fisik keramik yaitu densitas. Abu bambu dengan ukuran 100 mikron dipilih untuk dilakukan penujian. Teknik *sintering* pada suhu 700°C dilakukan terhadap keramik berbahan dasar kaolin ini. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode Archimedes. Penambahan komposisi abu bambu dibandingkan kaolin menghasilkan kerapatan struktur semakin rendah dengan nilai tertinggi 2.261885321 g/cm³ dan terendah yaitu 2.195299124 g/cm³. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan komposisi abu bambu berpengaruh terhadap sifat fisik keramik.

Kata Kunci: *Keramik, Limbah Pertanian, Abu Bambu, Sintering, Kaolin.*

Abstract

Utilization of bamboo waste, especially ash from the combustion is rarely found as well as ceramic tile that made from agricultural waste. This experiment of making ceramics from agrowaste-bamboo used various composition. The composition of this making the ceramics is 30%, 40%, 50% and 60% of bamboo ash. The purpose of this study is to determine the effect of bamboo ash composition on the physical characteristics of ceramic which is called density. The bamboo ash with a size of 100 microns was selected for testing. Sintering technique carried out at a temperature of 700°C to this kaolin based ceramic. Testing is done by using the Archimedes method. The addition of bamboo ash composition than caolin to produce lower density structures with the highest value 2.261885321 g/cm³ and the lowest is 2.195299124 g/cm³. These results indicate that the addition of bamboo ash composition having an effect on the physical characteristics of ceramics.

Keywords: *Ceramics, Agrowaste, Bamboo Ash, Sintering, Kaolin*

1. Pendahuluan

Istilah keramik tidak hanya berupa tembikar, ubin dan genteng tetapi sudah semakin canggih seperti isolator, konduktor, alat potong dan lain-lain. Maka keramik sekarang sudah dapat didefinisikan sebagai bahan – bahan yang tersusun dari senyawa anorganik bukan logam yang pengolahannya mendapat perlakuan tinggi. Lempung atau tanah liat merupakan bahan baku keramik halus berfungsi sebagai bahan plastis dalam pembuatan komposisi badan keramik

porselen atau keramik putih terbentuk dari kristal – kristal yang sedemikian kecilnya hingga tak dapat dilihat dengan mikroskop biasa. Kristal ini terbentuk terutama dari mineral kaolinit. Kaolin adalah salah satu contoh lempung residu atau primer yang mempunyai sifat berbutir kasar dan tidak plastis jika dibandingkan dengan lempung sedimenter, karena itu sulit dibentuk dan warna putih karena kandungan besinya paling rendah [5].

Bambu yang keberadaannya dapat ditemui diseluruh daerah di Indonesia merupakan jenis tanaman yang sangat banyak dimanfaatkan [7]. Salah satu bagian yang menarik untuk dimanfaatkan dan masih sangat jarang digunakan dari bambu yaitu abu dari sisa pembakaran bambu yang dapat diperoleh dari bambu-bambu bekas kerajinan dan konstruksi bangunan, ataupun juga sisa-sisa industri kerajinan lainnya yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan keramik berbahan limbah pertanian [8]

Pembakaran bambu umumnya akan menghasilkan sekitar 5 persen abu yang masih mengandung unsur-unsur organik karbon seperti Si, Fe, Mg, Na, Ca, dan K dalam jumlah kecil berupa ikatan-ikatan senyawa oksida. Unsur-unsur tersebut pada saat sintering akan terdekomposisi dan melebur pada badan keramik, sedangkan kandungan terbesar dari abu bambu yaitu karbon dan senyawa organik lainnya lah yang nantinya akan habis terbakar sehingga meninggalkan pori di badan keramik [8]

Proses lainnya adalah memanfaatkan karbon hitam yang ada pada abu bambu sebagai bahan dalam aplikasi keramik berbahan limbah pertanian ini. Abu pada bambu digunakan untuk menghasilkan pengisi karbon hitam. Furnace dipanaskan dan diikuti dengan pemrosesan pengayakan untuk mendapatkan ukuran bambu 100 mikron. Abu bambu ditambah kaolin dalam berbagai variasi komposisi kepada hasil campurannya melewati proses sintering vakum pada suhu 700°C akan menghasilkan keramik komposit [1]

Proses sintering ini akan membantu mereaksikan bahan-bahan penyusun baik bahan keramik maupun bahan logam. Sintering akan berpengaruh cukup besar pada pembentukan fase kristal bahan. Fraksi fase yang terbentuk umumnya bergantung pada lama dan atau suhu sintering. Semakin besar suhu sintering dimungkinkan semakin cepat proses pembentukan kristal tersebut. Besar kecilnya suhu juga berpengaruh pada bentuk serta ukuran celah dan juga berpengaruh pada struktur pertumbuhan kristal. Produk yang dihasilkan melalui sintering diharapkan memiliki densitas yang tinggi dan homogen, maka pada proses sintering harus terjadi homogenisasi [1]. Untuk itu penelitian yang penulis sajikan adalah tentang “Pengaruh Penambahan Komposisi Abu Bambu terhadap Sifat Fisik Keramik Berbahan Dasar Kaolin”

2. Metode Penelitian

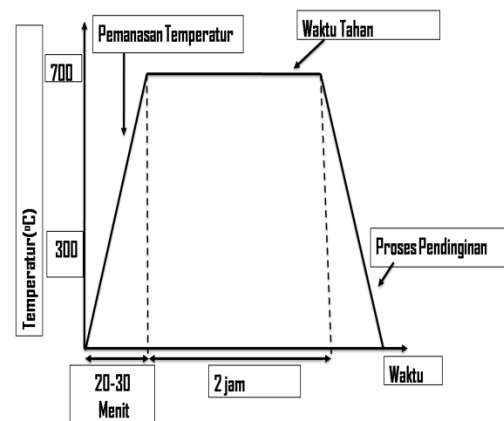
Penelitian ini dimulai dengan mempersiapkan karbon yang berasal dari material bambu.. Hasil Material tersebut dipanaskan menggunakan

pemanasan atmosfer vakum di dalam furnace pada temperatur 500°C. Pada suhu ini, material dapat menghasilkan karbon yang homogen, tetapi bambu lebih rapuh [1]. Hasil pembakaran bambu berupa abu diayak menggunakan sieve berukuran 100 mikron untuk memperoleh hasil yang maksimal.

Abu yang terpilih berukuran 100 mikron tersebut dipadukan dengan kaolin sebagai bahan dasar keramik, dengan presentase abu 30%; 40%; 50% & 60% dari kaolin lalu proses milling selama 2 jam dilakukan untuk menghomogenkan kedua bahan tersebut. Hal ini untuk mengetahui kekuatan dari bahan campuran abu bambu dengan kaolin[6]. Keempat sampel tersebut melalui proses pelleting dengan kekuatan 50 MPa selama 6 menit yang bertujuan untuk memadatkan sampel. Kemudian sampel di sintering pada suhu 700°C, dan waktu tahan selama 2 jam.



Gambar 1. Proses Sintering didalam furnace



Gambar 2. Diagram proses Sintering

Sifat fisik yang kami cari yaitu kerapatan struktur atau densitas dari keramik berbahan limbah bambu ini. Densitas hasil sintering keramik diperoleh melalui hukum Archimedes [9].

$$\rho = \left[\frac{A}{A-B} \times (\rho_0 - d) \right] + d$$

ρ = kerapatan

A = berat sampel di udara

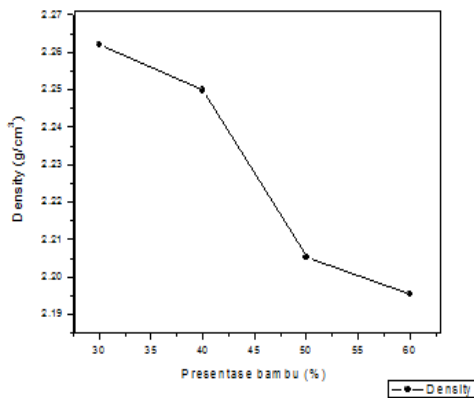
B = berat sampel di air

ρ_0 = densitas cairan (air)

d = densitas udara (0.001 g/cm³)

3. Hasil dan Pembahasan

Densitas hasil *sintering* keramik tersebut sangat bergantung pada hukum Archimedes. Keramik berbahan kaolin-abu ini menunjukkan penurunan densitas pada setiap penambahan abu. Penurunan signifikan terjadi pada komposisi abu 60%.



Gambar 3. Presentase komposisi bambu terhadap densitas keramik.

Dapat dilihat pada grafik diatas bahwa penurunan terjadi sejak penambahan presentase abu bambu pertama kali yaitu 30%. Dengan hasil densitas tertinggi yaitu 2.264 g/cm³ dan densitas terendah pada penambahan 60% abu bambu yaitu 2.195 g/cm³. dari data tersebut dapat dikatakan bahwa densitas keramik bergantung pada abu bambu. Semakin banyak abu bambu banyak densitas keramik semakin berkurang [2].

Rendahnya densitas pada keramik akan menjadikan terjadinya *porosity structure* atau kekosongan pada struktur keramik[4]. Hal ini dapat menyebabkan sifat keramik menjadi mudah rapuh karena banyaknya kekosongan didalam struktur keramik tersebut. Terjadinya kekosongan struktur pada keramik juga disebabkan proses pembakaran yang menjadikan abu yang terkandung pada sampel keramik terbakar sehingga terjadilah kekosongan tersebut [3].

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan presentase komposisi abu bambu pada keramik berbahan dasar kaolin sangat berpengaruh terhadap sifat fisik keramik tersebut yaitu densitas. Semakin banyak komposisi presentase abu bambu maka densitas atau kerapatan struktur keramik pun semakin berkurang.

Ucapan Terimakasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc, Dr. Esmar Budi, M.T, Prof M. D Rahim Sahar, dan Khamisah Abu Samah, M.Sc atas semua bimbingan dan diskusi selama penelitian, serta seluruh rekan-rekan Fisika 2012 dan Laboran Laboratorium Material Jurusan Fisika Universitas Negeri Jakarta dan juga Laboran Laboratorium Material Jurusan Fisika Universitas Teknologi Malaysia

Daftar Acuan

- [1] Apriyanto, Dedi. *Pembuatan dan karakterisasi membrane keramik berbahan dasar lempung Singkawang dengan aditif abu sisa pembakaran bambu untuk filtrasi air*. 2013. Yogyakarta : UGM
- [2] C.F Gutierrez-Gonzalez, S. Agouram, et al. *Ceramic/metal nanocomposites by lyophilization : Spark plasma sintering and hardness*. 2014. Journal of ceramics . Science Direct
- [3] M.R. Sahar , K. A. Samah . *Physical and Mechanical Properties of Ceramics-Based Recycled Paper-Cullet-Clay* . Journal of Materials Science and Engineering .2011. USA.
- [4] M.R. Sahar , K. A. Samah. *The Microstructure and physical Properties of Ceramics-Based Incinirated Paper-Cullet-Clay* .2011. Journal of Materials Science and Engineering . USA.

- [5] Muhammad Sadat Hamzah. Karakterisasi Kaolin Kab. Baru sebagai bahan dasar keramik. "MEKTEK" TAHUN VI NO. 19 Mei 2005
- [6] Pedro Munuz Velazco , M Pilar Morales, et al. *Development of better insulation bricks by adding mushroom compost wastes*. 2014. Journal of energy and buildings . Science Direct.
- [7] Priyanto, Agus. *Sintesis dan aplikasi dari abu daun bambu petung (Dendrocalamus asper (Schult.f) Backer ex Heyne) untuk mengurangi kadar ammonium dan nitrat pada limbah cair tahu*. 2015.Semarang : UIN Semarang
- [8] Salihati, Firdausi Gani dan Hosta Ardhyananta. *Studi pembuatan karbon hitam dari bambu ori (Bambusa arundinacea) dan bambu petung (Dendrocalamus asper)*.2013.Surabaya : ITS
- [9] Shasthiryar, Sivabalan. H.PS.Abdul Khalil, dkk. *Nano Bioceramic Composites : A Study of Mechanical, Morphologies, and Thermal Properties*.2015. Malaysia: USM