

## UJI KUALITAS CAMPURAN ABU SEKAM PADI DAN SERBUK ABU ECENG GONDOK SEBAGAI BAHAN AGREGAT HALUS PEMBUATAN BATAKO

Asriyati dan Iswadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar  
Email: wadi.phys.uin@gmail.com

**Abstract:** This study aimed to compare the effect of adding aggregate rice husk ash and ash hyacinth of compressive strength and water absorption in the brick material, as well as great knowing the composition of the addition of rice husk ash and ash water hyacinth on the brick material. This study uses a beam-shaped test samples with a length of 15 cm, a width of 8 cm and 6 cm high with the addition of fine aggregate composition that varies the normal, 10%, 20%, 30% and 40%. Brick-making with a mixture of sand, cement, water and a mixture of rice husk ash and ash water hyacinth. The drying process is naturally carried out for 28 days. Testing the compressive strength of concrete blocks using forney engine while testing for absorption of water soaking for 24 hours. Based on test results obtained by each parameter is for the compressive strength with samples of rice husk ash (SP) is minimum 24.87 kg / cm<sup>2</sup> and the maximum is 98.04 cm / kg<sup>2</sup>, for ash water hyacinth (EG) as a minimum 65.41 kg / cm<sup>2</sup> and the maximum is 111.69 kg / cm<sup>2</sup> and the mixing of the two materials (SP + EG) as a minimum 43.53 kg / cm<sup>2</sup> and the maximum is 66.56 kg / cm<sup>2</sup> (according to ISO standards 03-0349-1989); the value of water absorption of rice husk ash (SP) is minimum 7.30% and maximum 19.32%, for the ash water hyacinth (EG) is minimum 1.21% and maximum 1.33% and for the mixing of the two materials (SP + EG) at a minimum of 8.05 and maximum 13.71 (according to the standard SNI03-0349-1989).

**Keywords:** Brick, Compressive strength, Water absorption, Rice hulls, Water hyacin.

### 1. PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Laju pertumbuhan penduduk yang setiap tahun semakin pesat mengakibatkan pembangunan gedung dan perumahan semakin meningkat. Hal ini memicu meningkatnya kebutuhan akan bahan-bahan bangunan. Hal ini karena dalam pembangunan tersebut membutuhkan bahan bangunan seperti batu, pasir, tanah lempung, kapur, semen dan lain-lain. Seperti tanah lempung untuk bata merah, kapur atau semen untuk batako dan beton. Salah satu permasalahan utama dalam menyediakan rumah di Indonesia adalah tingginya biaya konstruksi bangunan dan lahan. Hal ini memicu para peneliti untuk membuat bahan bangunan yang kuat, tahan lama tetapi lebih ekonomis yaitu dengan cara pemanfaatan sampah atau limbah industri. Pemanfaatan sampah atau limbah disamping dapat mengurangi pencemaran lingkungan juga dapat

digunakan sebagai alternatif pengganti bahan campuran pembuatan batako. Dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan limbah atau sampah dapat meningkatkan daya kuat tekan batako. Bahan tambah tersebut dapat berupa abu terbang (*fly ash*), pozolan, abu sekam padi (*rice husk ash*), abu ampas tebu (*bagase furnace*), jerami padi (batang padi pasca panen) dan eceng gondok (Santoso Henry Hermawan, 2013: 1).

Potensi kabupaten Gowa berada pada sektor pertanian, dimana salah satu hasil pertanian yang paling banyak yaitu padi. Dari padi ini dihasilkan limbah yang disebut sekam padi. Sekam padi memiliki manfaat yang sangat banyak, tetapi masyarakat belum mengetahui manfaat sekam padi terutama dalam penggunaannya sebagai bahan campuran pembuatan batako, karena memiliki kandungan silika yang cukup tinggi.

Sedangkan eceng gondok merupakan tumbuhan air yang banyak tumbuh di rawa-rawa, danau, waduk dan sungai yang airnya tenang. Eceng gondok merupakan limbah dalam perairan karena dapat merusak keseimbangan ekosistem dalam perairan karena pertumbuhannya yang sangat cepat. Eceng gondok yang tumbuh di sungai dapat mengakibatkan banjir karena menghambat aliran air. Dibalik kerugian yang ditimbulkan, eceng gondok memiliki sangat banyak manfaat, salah satunya eceng gondok dapat dijadikan sebagai bahan campuran pembuatan batako karena memiliki kandungan silika yang cukup tinggi. Dalam hal ini peneliti dapat memberikan informasi kepada masyarakat luas tentang kandungan dan manfaat dari sekam padi dan eceng gondok.

Alasan lain penggunaan bahan sekam padi dan eceng gondok untuk bahan campuran batako ringan adalah menciptakan bangunan yang ramah lingkungan (*Eco-Architecture*) dengan sentuhan teknologi baru. Dibandingkan dengan batako biasa, batako dengan penambahan sekam padi dan eceng gondok ini dimungkinkan mempunyai berat yang lebih ringan, sehingga dapat digunakan pada daerah rawan gempa. Perlu diingat fakta menunjukkan bahwa bangunan adalah pengguna energi terbesar mulai dari konstruksi, bahan bangunan, saat bangunan beroperasi, perawatan hingga bangunan dihancurkan. Sehingga dengan meyakini *Eco-Architecture* ini akan menghemat biaya dalam jangka panjang.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimana pengaruh penambahan agregat abu sekam padi dan abu eceng gondok terhadap kuat tekan dan daya serap air pada material batako?
- b. Seberapa besar komposisi penambahan abu sekam padi dan abu eceng gondok pada material batako yang menghasilkan uji kuat tekan dan daya serap air yang memenuhi nilai standar?
- c. Bagaimana pengaruh pencampuran kedua sampel terhadap kuat tekan dan daya serap air pada material batako?

### **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian yang dicapai adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan agregat abu sekam padi dan abu eceng gondok terhadap kuat tekan dan daya serap air pada material batako. Untuk mengetahui besar komposisi penambahan abu sekam padi dan abu eceng gondok pada material batako yang menghasilkan nilai kuat tekan dan daya serap air yang memenuhi nilai standar. Untuk mengetahui pengaruh pencampuran kedua sampel terhadap kuat tekan dan daya serap air pada material batako.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus–Oktober 2016 di Desa Sunggumanai, Kecamatan Pattallassang, Kabupaten Gowa, untuk proses pembuatannya dengan komposisi yang bervariasi sedangkan untuk proses pengujiannya diuji di Laboratorium Balai Besar Industri dan Hasil Perkebunan kota Makassar.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan yaitu cetakan batako terbuat dari papan yang (berukuran panjang 15 cm, lebar 8 cm dan tinggi 6 cm), tanur (Heraeus furnace) 700 0C, drum, timbangan analog (ketelitian 0,1 gram) dan alat uji kuat Tekan (forney) dengan ketelitian 50 kg. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu abu sekam padi sebanyak 3 kg, abu eceng gondok sebanyak 3 kg, semen portland sebanyak 7 kg, pasir sungai 15 kg dan air secukupnya

### **Prosedur Kerja**

Menyiapkan sekam padi dan eceng gondok yang telah dibersihkan kemudian mengeringkan kedua sampel di bawah sinar matahari sampai kadar air berkurang atau kering selanjutnya sekam padi dan eceng gondok yang telah kering dibakar menggunakan drum secara terpisah sampai menjadi arang. Kemudian arang sekam padi ditanurkan pada suhu 700 °C selama 1/2 jam sampai menjadi abu sedangkan eceng gondok ditanurkan pada suhu 600 °C selama 1/2 jam sampai menjadi abu. Kemudian abu sekam padi dan eceng gondok tadi ditimbang menggunakan timbangan sesuai komposisi yang ditetapkan yaitu komposisi 0 %, 10 %, 20 % 30 % dan 40 % dari bahan yang digunakan. Setelah melakukan penimbangan pada semua bahan yang akan digunakan seperti semen, pasir dan abu sekam padi, kemudian semua bahan dicampur sampai homogen kemudian diberi air secukupnya hingga batako dapat dibentuk. Setelah itu dimasukkan kedalam media cetak dengan ukuran media cetak adalah panjang 15 cm, lebar 8 cm dan tebal 6 cm. Selanjutnya campuran batako siap di cetak, terlebih dahulu tempat cetakan diberi pasir agar campuran batako tidak melengket pada cetakan saat dikeluarkan. Mengeringkan batako yang telah dicetak selama 7-28 hari di ruang terbuka (terkena sinar matahari). Memberi kode sampel batako yang sudah dikeringkan. Kemudian bahan yang telah dikeringkan selama 7-28 hari siap diuji kuat tekan dan daya serap air.

Mengulangi langkah-langkah di atas untuk pembuatan batako dari eceng gondok dan batako dari pencampuran kedua sampel.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah dibuat batako dengan penambahan bahan baku abu sekam padi dan abu eceng gondok. Pada pembuatan batako ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap pengabuan sampel dengan menggunakan tanur pada suhu 700 °C untuk pengabuan sekam padi dan suhu 600 °C untuk pengabuan eceng gondok. Tahap kedua yaitu pembuatan batako dan tahap ketiga yaitu pengujian di laboratorium. Pada proses pembuatan batako dilakukan dengan cara pencampuran abu sekam padi dan abu eceng gondok sebagai pengganti agregat kasar (pasir). Pencampuran ini bertujuan untuk menambah kualitas dari batako ringan yang dibuat. Komposisi pencampuran yang digunakan bervariasi yaitu komposisi normal, A, B, C dan D dengan perbandingan pencampuran agregat pasir, semen dan air seperti pada tabel 1.

Pada pembuatan sampel batako, alat cetak yang digunakan terbuat dari papan kayu berbentuk balok dengan ukuran dimensi panjang 15 cm, lebar 8 cm dan tinggi 6 cm. Sampel batako yang dibuat terdiri dari 26 sampel. Setiap komposisi terdiri dari dua sampel yaitu 13 sampel untuk pengujian kuat tekan dan 13 sampel untuk pengujian daya serap air. Sebelum pengujian, batako dikeringkan secara alami selama 7-28 hari. Dari hasil penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Hasil penentuan uji kuat tekan batako

Kuat tekan batako normal =  $71,68 \pm 0,64 \text{ kg/cm}^2$

Komposisi (%)	Kuat tekan batako secara perhitungan ( $\text{kg/cm}^2$ )		
	Waktu pengeringan selama 28 hari		
	Abu SP	Abu EC	Abu SP + EC
A	$98,04 \pm 0,82$	$87,48 \pm 0,71$	$49,21 \pm 0,49$
B	$58,22 \pm 0,55$	$111,69 \pm 0,83$	$66,56 \pm 0,62$
C	$45,23 \pm 0,48$	$65,41 \pm 0,56$	$54,01 \pm 0,53$
D	$24,87 \pm 0,34$	$74,54 \pm 0,62$	$43,53 \pm 0,46$

Hasil pengujian kuat tekan batako dengan sampel abu sekam padi dengan komposisi yang berbeda dapat meningkatkan nilai kuat tekan batako yang ada. Berdasarkan gambar 1 terlihat bahwa komposisi A untuk penambahan abu sekam padi memiliki nilai kuat tekan paling tinggi yaitu  $98,04 \text{ kg/cm}^2$ . Hal ini disebabkan karena kandungan ( $\text{SiO}_2$ ) dalam abu sekam padi cukup tinggi sehingga dapat menyokong proses kimia pengikat agregat oleh pasta semen serta dapat mengisi rongga pori pasir secara maksimal. Dimana silika ( $\text{SiO}_2$ ) merupakan unsur mineral yang kuat dan tidak memiliki titik leleh yang tinggi yang menunjukkan kuatnya ikatan antar atomnya, sehingga ketika bercampur dengan unsur yang lain silika berperan sebagai pengikat. Akan tetapi pada komposisi B dan C mengalami penurunan yaitu  $57,44 \text{ kg/cm}^2$  dan  $46,84 \text{ kg/cm}^2$  akan tetapi

masih memenuhi kuat tekan standar yang berlaku. Tetapi pada komposisi D dengan nilai kuat tekan  $26,65 \text{ kg/cm}^2$  mengalami penurunan drastis kuat tekan. Hal ini disebabkan karena kekurangan pasir sehingga tidak menghasilkan ikatan yang sempurna, serta karena abu sekam padi tidak memiliki daya rekat sebagaimana halnya semen. pada pencampuran abu eceng gondok dengan komposisi yang bervariasi dapat meningkatkan nilai kuat tekan batako. Terlihat bahwa pada komposisi A ntuk penambahan abu eceng gondok memiliki nilai kuat tekan paling tinggi yaitu  $111,69 \text{ kg/cm}^2$  termasuk dalam mutu I. Hal ini disebabkan karena kandungan kimia abu eceng gondok ( $\text{SiO}_2$ ) yang cukup tinggi sehingga dapat bereaksi secara maksimal dengan semen dan pasir, dan juga struktur abu eceng gondok yang menyerupai semen. Tetapi pada komposisi C dan D mengalami peurunan dengan nilai kuat tekan  $65,41 \text{ kg/cm}^2$  dan  $74,54 \text{ kg/cm}^2$ , tetapi masih memenuhi kuat tekan standar yang berlaku. Pada pencampuran abu sekam padi + abu eceng gondok dengan komposisi yang bervariasi terlihat bahwa pada komposisi B yaitu  $66,56 \text{ kg/cm}^2$  memiliki nilai kuat tekan paling tinggi tetapi nilai kuat tekannya tidak melampaui nilai kuat tekan pada batako normal yaitu  $71,68 \text{ kg/cm}^2$ , sedangkan pada komposisi C dan D mengalami penurunan, tetapi masih memenuhi kuat tekan standar yang berlaku. Dari data yang diperoleh terlihat bahwa pada pencampuran abu sekam padi + abu eceng gondok kurang bagus karena nilai kuat tekan yang diperoleh lebih rendah dari batako normal.

**Tabel 2** Hasil penentuan penyerapan air batako dengan sampel abu sekam padi (SP)

Massa ( kg)	Hasil penentuan penyerapan air pada batako dari abu sekam padi (SP) dengan komposisi yang bervariasi				
	Normal	A	B	C	D
massa kering (mk)	1,55	1,37	1,31	1,17	0,88
massa basah (mb)	1,59	1,47	1,41	1,27	1,05
Penyerapan air secara perhitungan (%)	$2,58 \pm 6,29$	$7,30 \pm 6,80$	$7,63 \pm 7,09$	$8,55 \pm 7,87$	$19,32 \pm 9,52$
Penyerapan air sesuai SNI 03-0348-1989	$\leq 25$	$\leq 25$	$\leq 25$	$\leq 25$	$\leq 25$

Pada sampel abu sekam padi terlihat bahwa penyerapan air dengan penambahan abu sekam padi lebih tinggi dari batako normal yaitu 2,58 %. Setiap komposisi penambahan abu sekam mengalami peningkatan penyerapan air yaitu dari 7,30 % sampai 19,32 %. Hal ini disebabkan karena komposisi pasir semakin berkurang sehingga menyebabkan campuran material tidak seimbang yang mengakibatkan banyaknya pori-pori pada batako. Selain itu juga sifat dari sekam padi yaitu mudah menyerap air.

**Tabel 3** Hasil penentuan penyerapan air batako dengan sampel abu eceng gondok (EG)

Massa ( kg)	Hasil penentuan penyerapan air pada batako dari abu eceng gondok (EG) dengan komposisi yang bervariasi				
	Normal	A	B	C	D
massa kering (mk)	155	1,65	16	1,62	1,5
massa basah (mb)	1,59	1,67	1,62	1,64	1,52
Penyerapan air secara perhitungan (%)	2,58 ±6,29	1,21±5,99	1,25±6,17	1,23±6,10	1,33±6,58
Penyerapan air sesuai SNI 03-0348-1989	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25

Pada sampel abu eceng gondok terlihat bahwa nilai penyerapan air lebih rendah dibandingkan dengan batako normal yaitu 1,21 % sampai 1,33 %. Hal ini disebabkan karena abu eceng gondok ketika dicampur dengan air akan memadat sehingga pori-pori antar partikel semakin rapat mengakibatkan penyerapan airnya kecil.

**Tabel 4** Hasil penentuan penyerapan air batako dengan sampel abu sekam padi + abu eceng gondok

Massa ( kg)	Hasil penentuan penyerapan air pada batako dari abu sekam padi + abu eceng gondok (SP + EG) dengan komposisi yang bervariasi				
	Normal	A	B	C	D
massa kering (mk)	155	1,49	1,43	1,36	1,24
massa basah (mb)	1,59	1,61	1,55	1,47	1,41
Penyerapan air secara perhitungan (%)	2,58 ±6,29	8,05±6,21	8,39±6,45	8,09±6,80	13,71±7,09
Penyerapan air sesuai SNI 03-0348-1989	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25

Pada sampel pencampuran abu sekam padi dan abu eceng gondok terlihat bahwa penyerapan air lebih tinggi dari batako normal tetapi lebih bagus dari penyerapan air pada sampel abu sekam padi. Dengan nilai penyerapan air yaitu 8,05 % sampai 13,71 %. Hal ini disebabkan pengaruh penambahan abu sekam padi, karena sifat dari abu sekam padi yang menyerap air. Akan tetapi dari data yang diperoleh, penyerapan air yang dihasilkan semua sampel lebih kecil dari 25 % yang berarti telah memenuhi nilai daya serap air sesuai standar SNI 03-0349-1989. Dari pembahasan di atas maka data yang diperoleh telah sesuai dengan teori yang ada, yaitu semakin tinggi kuat tekan yang dihasilkan maka penyerapan air semakin rendah.

#### 4. PENUTUP

##### Kesimpulan

- a. Penambahan agregat abu sekam padi dan abu eceng gondok sebagai agregat halus pembuatan batako dengan komposisi yang bervariasi dapat mempengaruhi nilai kuat tekan dan penyerapan air pada batako.
- b. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan dan daya serap air dengan komposisi masing-masing sampel yaitu normal, 10 %, 20 %, 30 % dan 40 % telah memenuhi standar nilai kuat tekan dan penyerapan air yaitu, untuk penambahan abu sekam padi dengan nilai kuat tekan paling tinggi berada pada komposisi 10 % yaitu 98,04 kg/cm<sup>2</sup>; nilai daya serap air paling memenuhi berada pada komposisi 10 % yaitu 7,2 %. Untuk penambahan abu eceng gondok dengan nilai kuat tekan paling tinggi berada pada komposisi 20 % yaitu 111,69 kg/cm<sup>2</sup>; nilai daya serap air paling memenuhi berada pada komposisi 20 % yaitu 1,21 %.
- c. Untuk pencampuran abu sekam padi + abu eceng gondok dengan nilai kuat tekan paling tinggi diperoleh berada pada komposisi 20 % yaitu 66,56 kg/cm<sup>2</sup>, nilai daya serap air yang paling memenuhi yaitu pada komposisi 10 % yaitu 8,05 % (sesuai standar SNI 03-0349-1989).

##### Saran

Saran-saran untuk peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan menggunakan serat eceng gondok untuk mengetahui manakah yang lebih bagus digunakan untuk meningkatkan kualitas batako.
- b. Sebelum melakukan penelitian diharapkan terlebih menguji terlebih dulu kandungan yang terdapat dalam bahan yang digunakan.
- c. Sebaiknya dalam proses pencetakan digunakan alat pres mesin agar batako yang dihasilkan lebih padat dan permukaannya rata sehingga kuat tekan yang dihasilkan semakin bagus.

##### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Bin Muhammad Alu Syaikh, *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 2*. Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2008.
- Alfredo, Marchin. *Studi Kuat Tekan Beton Normal Mutu Sedang dengan Campuran Abu Sekam Padi (RHA) dan Limbah Adukan Beton (CSW)*. Universitas Indonesia. 2012.
- Anggoro, Wahyu. *Karakteristik batako Ringan Dengan Campuran Limbah Styrofoam ditinjau dari Densitas, Kuat Tekan dan Daya Serap Air*. Universitas Negeri Semarang. 2014.
- Anam, Saiful, dkk. *Pemanfaatan Serbuk Eceng Gondok sebagai Campuran Beton Mutu Tinggi*. Universitas Wahid Hasyim Semarang. 2015.

- Anver, Suardi. *Uji Kuat Tekan dan Serapan Air pada Pembuatan Batako Dengan Bahan Tambahan Mill (Serbuk Batu Putih) Gunung Kidul Yogyakarta*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. 2013.
- Bahreisy, Said. 1988. *Tafsir Ibnu Katsir. Jilid I*. Kuala Lumpur Victory Agencia.
- Bakri. *Komponen Kimia dan Fisik Abu Sekam Padi sebagai SCM untuk Pembuatan Komposit Semen*. Jurnal Perennial, 5 (1): 9-14. 2008.
- Departemen Agama RI. 2002. *Al-Qur'an Al-Karim dan Terjemahnya*. Semarang: PT. Karya Toha Putra
- Departemen Pekerjaan Umum. 1982. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*. Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1989, SNI 03-0349-1989. *Bata Beton untuk Pasangan Dinding*. Balitbang Jakarta.
- Firdaus, Apriyadi. *Proses Pembuatan Semen pada PT. Holcim Indonesia tbk*. Cilegon: Universitas Sultan Agung Tirtayasa. 2007.
- Giancoli C. Douglas. 2001. *Fisika Kelima Edisi 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hermanto, Dony, dkk. *Kuat Tekan Batako Dengan Variasi Bahan Tambah Serat Ijuk*. e-jurnal Matriks Teknik Sipil/September 2014/491.
- Harun, Mellisa. *Studi Kelayakan Kualitas Batako Hasil Produksi Industri Kecil di Kota Palu*. Media Litbang Sulteng IV (2): 75-82. Desember 2011.
- <http://www.materipertanian.com/klasifikasi-dan-ciri-ciri-morfologi-ecenggondok.html>.
- <https://sayunasti.files.wordpress.com/2014/03/1751195620x310.jpg>
- <https://batakojogja.files.wordpress.com/2012/04/img0368a.jpg>
- Marsudi. *Pengembangan tanah Blenket Asal Desa Jatipohon Kabupaten Grobogan Sebagai Bahan Pembuatan Batako*. Jurnal Teknis Vol. 5 No.1 April 2010: 16.
- Nasrudin, Muhammad. *Analisis Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Batako Dengan Campuran Abu Terbang Batubara*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. 2014.
- Santoso, Henry Hermawan. *Pemanfaatan Limbah Kertas HVS Sebagai Bahan Campuran Batako dengan Alat Tekan Manual*. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. 2013.
- SNI 03-0349-1989. *Bata Beton untuk Pasangan Dinding*. Badan Standa Nasional. ICS 91.100.30. Uji Sifat Kimia PT. Hakiki. Juni 2009.