

## Karakteristik Batako Menggunakan Pozolan Organik Dalam Menciptakan Green Material

**Nur Anny S. Taufieq<sup>1</sup>, Irma Aswani Ahmad<sup>2</sup>, Akshari Tahir Lopa<sup>3</sup>**  
Universitas Negeri Makassar

**Abstract.** One of the wastes that can be utilized is Rice Husk Ash (ASP). Rice husk ash is a waste material from processing rice into rice in rice mills, which is not used for further processing. As a waste material for processing mills, rice husk ash is an alternative additive that can substitute for cement. This study aims to determine the characteristics of Rice Husk Ash (ASP) as a cement substitution material in making bricks and to determine the characteristics of rice husk ash (ASP) as a cement substitution material. The results showed that the specimens with ASP 3% contained high SiO<sub>2</sub> compounds, namely 60.81%. The test object with 5% ASP contains 40.32% CaO compound. And the test object with ASP 7% contains CaO compound of 32.58%.

**Keywords:** Brick, rice husk ash (ASP)

### PENDAHULUAN

Kebutuhan sarana dan prasarana terutama di bidang properti yang cukup tinggi merupakan pengaruh dari pertumbuhan penduduk. Hal ini menyebabkan permintaan akan bahan bangunan seperti batako juga semakin meningkat. Batako merupakan bahan bangunan alternative pengganti batu bata yang terbuat dari campuran semen, agregat dan air dengan komposisi tertentu. Batako saat ini telah banyak digunakan sebagai bahan bangunan pembuat dinding dan dijadikan sebagai bahan pengganti batu bata yang bertujuan agar waktu konstruksinya dapat dipercepat.

Salah satu campuran dalam membuat batako adalah semen. Akan tetapi akhir-akhir ini penggunaan semen mulai dikritik karena semen merupakan penyumbang emisi gas paling banyak dalam dunia industri konstruksi yang dapat mengakibatkan pemanasan global. Dalam mengatasi hal tersebut maka riset tentang konstruksi hijau (*Green construction*) dan material hijau (*green material*) mulai digalakkan sebagai upaya dalam penurunan emisi gas karbondioksida.

Pemakaian semen dalam material konstruksi sangat penting dalam mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Material konstruksi bangunan dalam perkembangannya mempertimbangkan dua hal penting baik ekonomi maupun lingkungan. Dalam hal ekonomi material hijau harus mempertimbangkan

penghematan biaya konstruksi yang dapat di capai. Sedangkan dalam hal lingkungan dalam material hijau cenderung tertuju pada upaya pemanfaatan limbah yang tidak hanya memiliki nilai ekonomis namun juga memiliki upaya pelestarian lingkungan. Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan adalah Abu sekam padi (ASP). Sekam padi merupakan bahan yang potensial digunakan di Indonesia karena produksi yang tinggi. Sekam padi merupakan hasil samping saat proses penggilingan padi dan menghasilkan limbah yang cukup banyak, yakni sebesar 20% dari berat gabah. Karakteristik sekam padi yaitu bersifat kasar, bernilai gizi rendah, dan kandungan abu yang cukup tinggi. Bila sekam padi dibakar pada suhu terkontrol, abu sekam yang dihasilkan dari sisa pembakaran akan mengandung silica yang tinggi. Selama proses perubahan sekam padi menjadi abu pembakaran menghasilkan zat-zat organik dan meninggalkan sisa yang kaya akan silica (Lakum, 2009).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai karakteristik batako dengan menggunakan abu sekam padi sebagai bahan substitusi semen. Abu sekam padi yang digunakan yaitu ASP penelitian terdahulu yang berasal dari daerah di Sulawesi Selatan yaitu Kabupaten Gowa, Soppeng dan Pangkep. Karena abu sekam padi pada ketiga daerah tersebut mengandung silica yang tinggi yaitu lebih besar dari 90%

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana Abu Sekam Padi (ASP) sebagai bahan substitusi semen dalam pembuatan batako dan untuk mengetahui bagaimana karakteristik batako dengan Abu Sekam Padi (ASP) sebagai bahan substitusi semen.

## **METODE PENELITIAN**

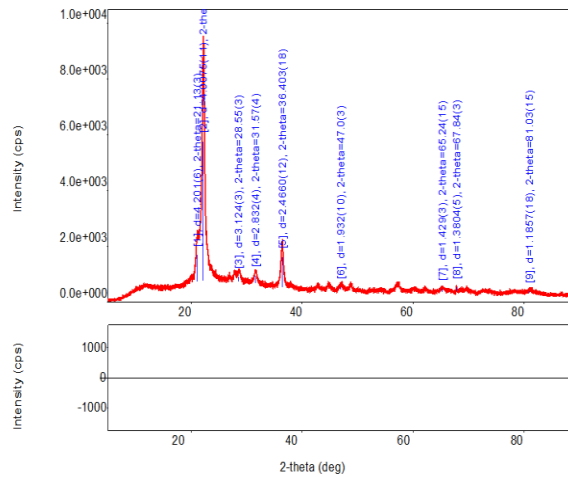
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, yang dilaksanakan pada Laboratorium Uji Bahan dan Beton, Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik dan Laboratorium Kimia Fakultas Mipa Universitas Negeri Makassar.

Persentase ASP yang digunakan adalah sebesar 3%, 5% dan 7% dari berat semen yang digunakan. Masing-masing benda uji dibuat 5 tanpa benda uji kontrol.

Teknik pengumpulan data dilakukan dalam beberapa tahap yaitu pengujian XRF (*X-Ray Fluorescence*) untuk mengetahui kandungan senyawa kimia yang terdapat pada abu sekam padi. Pengujian penyerapan air dan kuat tekan batako untuk mengetahui mutu dari batako yang menggunakan bahan substitusi ASP.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik ASP

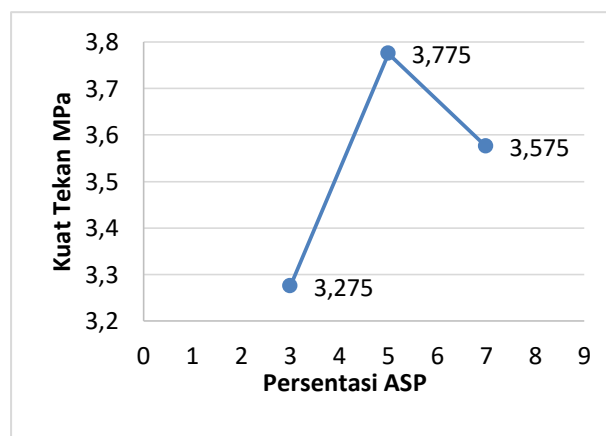


**Gambar 1. Hasil XRD Abu Sekam Padi**

Gambar 1 menunjukkan hasil dari pengujian XRD abu sekam padi. Grafik ini memperlihatkan bahwa jumlah oksida SiO<sub>2</sub> paling tinggi dibandingkan senyawa oksida lainnya. Hasil menunjukkan bahwa kandungan SiO<sub>2</sub> sebanyak 96%. Bentuk grafik yang memiliki puncak-puncak yang runcing membuktikan bahwa fase abu sekam padi tidak berada pada fase amorf. Hal ini juga muncul pada hasil XRD ini yang menyebutkan bahwa abu sekam padi berada pada fase Cristobalite alpha.

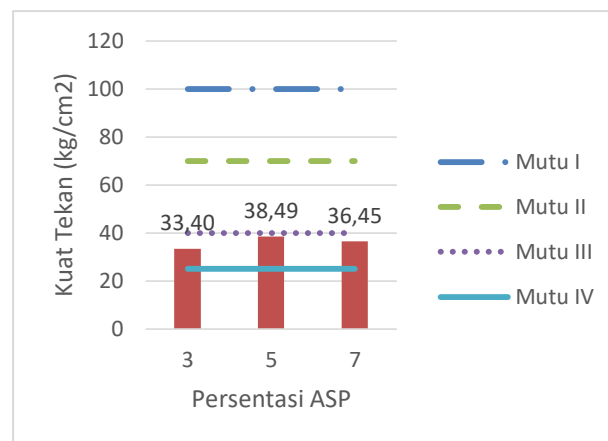
### Karakteristik Batako

#### 1. Kuat Tekan



**Gambar 2. Hubungan Persentasi ASP dan Kuat Tekan**

Gambar 2 memperlihatkan hasil dari uji tekan untuk masing-masing campuran. Batako sebelum diuji dipotong menjadi ukuran kubus dengan sisi 10 cm. Hal ini dilakukan karena kapasitas oven yang ada berukuran kecil. Jika terdapat oven yang besar, tentu pemotongan batako tidak perlu dilakukan. Kuat tekan rata-rata pada batako yang menggunakan 3% ASP sebesar 3,275 MPa. Sedangkan batako yang menggunakan 5% ASP dan 7% ASP sebesar berturut-turut 3,775 MPa dan 3,575 MPa. Hal ini memberikan gambaran bahwa kuat tekan tertinggi dimiliki oleh batako dengan 5% ASP. Kuat tekan batako 7% lebih rendah dari batako 5%, tetapi lebih tinggi dari batako 3%.



**Gambar 3. Penentuan Mutu Batako**

Gambar 3 menggambarkan cara untuk menentukan mutu batako berdasarkan SNI 03 – 0349 – 1989. Batako dikategorikan mutu I dan mutu II apabila kuat tekan rata-rata sebesar minimal berturut-turut 100 kg/cm<sup>2</sup> dan 70 kg/cm<sup>2</sup>. Selanjutnya dikategorikan mutu III dan mutu IV apabila kuat tekan rata-rata sebesar minimal berturut-turut 40 kg/cm<sup>2</sup> dan 25 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ketiga campuran batako tersebut memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 33,40 kg/cm<sup>2</sup> (3% ASP), 38,49 kg/cm<sup>2</sup> (5% ASP) dan 36,45 kg/cm<sup>2</sup> (7% ASP). Hal ini menyimpulkan bahwa batako masuk dalam kategori IV. Tingkat Mutu IV, adalah bata beton yang digunakan untuk konstruksi yang tidak memikul beban, dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang selalu terlindung dari hujan dan terik matahari (harus di plester dan di bawah atap).

## 2. Penyerapan Air

Batako direndam dalam air bersih yang bersuhu ruangan, selama 24 (dua puluh empat) jam. Kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 105 ± 5 °C. Hasil dari berat basah, berat kering dan penyerapan air dapat dilihat selengkapnya pada Tabel 1. Penyerapan terbesar terjadi pada batako campuran 12,97%. Penyerapan terendah terjadi pada batako campuran 5% ASP, yaitu sebesar 8,39%. Sedangkan

penyerapan pada batako campuran 7% ASP, yaitu sebesar 12,97%. Nilai ini lebih besar dari campuran 5%, tetapi lebih kecil dari campuran 3%. Menurut SNI 03-0349-1989 penyerapan air rata-rata maksimal pada tingkat I adalah 25% dan tingkat II yaitu 35%. Jadi menurut penyerapan air sebenarnya batako ini bisa masuk mutu I.

**Tabel 1. Uji Penyerapan Air**

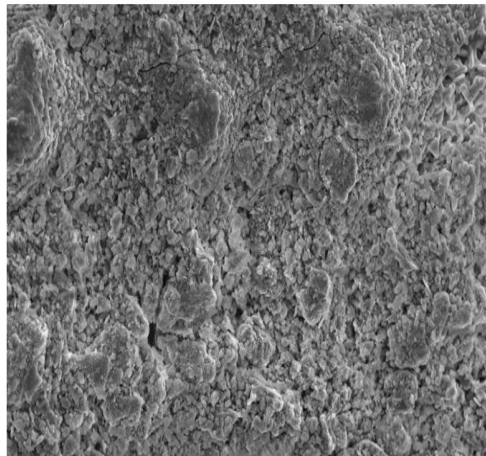
JENIS BATAKO	%	BERAT	BERAT	PENYERAPAN	RATA-RATA
		BASAH	KERING	AIR	
		gram	gram	%	%
ASP SUBTITUSI	3	2039	1725	18,19	12,97
		2178	2021	7,80	
		1797	1592	12,93	
	5	1986	1916	3,67	
		2057	1866	10,19	
		2001	1798	11,30	
		2090	1954	6,93	
	7	1935	1725	12,18	
		1926	1629	18,25	

### 3. Mikrostruktur

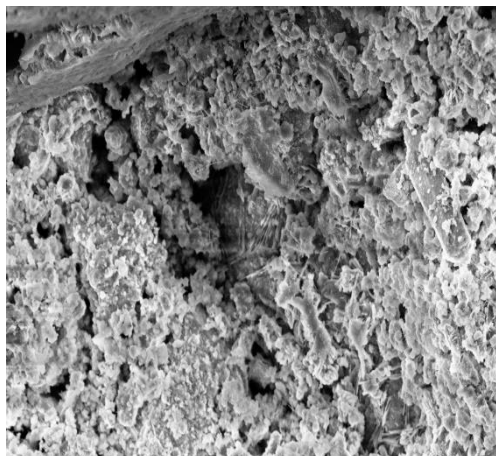
Hasil dari SEM untuk batako pembesaran 500x disajikan pada Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6. Batako dengan campuran 5% terlihat memiliki pori yang lebih sedikit dibandingkan batako 3% dan 7%. Gambar 7, Gambar 8 dan Gambar 9 memperlihatkan hasil SEM pembesaran 5000x. Proses hidrasi telah berlangsung pada ketiga jenis batako. Terlihat dari munculnya bentuk spons dengan duri kecil yang dikenal dengan kalsium silikat hidrat (CSH). Proses hidrasi kedua yaitu antara kalsium hidroksida dan abu sekam padi pun telah terjadi. Hal ini terbukti dengan adanya bentuk pipih putih yang tidak merata dan dalam jumlah yang tidak banyak. Perbedaan terlihat pada meratanya CSH yang terbentuk pada batako dengan campuran 5% ASP. Hal ini tidak terlihat pada kedua campuran yang lainnya. Terlihat ada material yang berdiri sendiri berbentuk seperti serat tajam, yang tidak atau belum bereaksi dengan material yang lainnya.



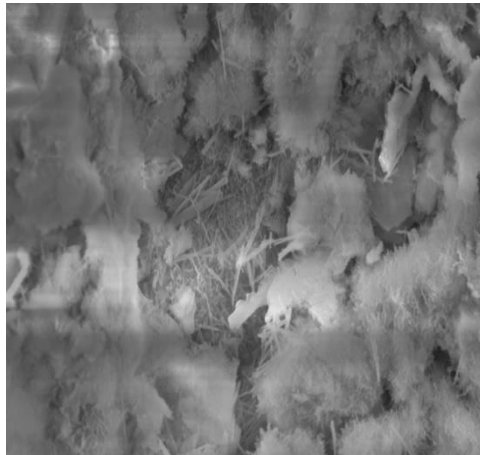
Gambar 4 Uji SEM batako 3% ASP 500x



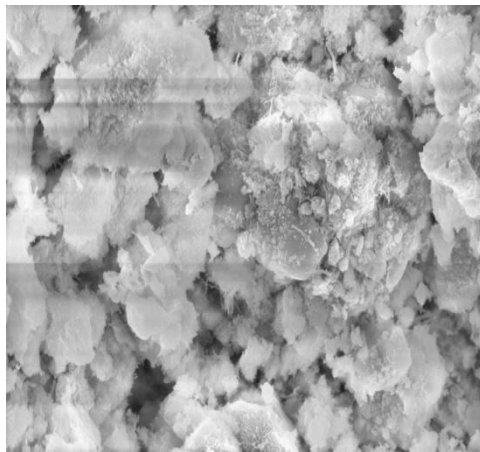
Gambar 5 Uji SEM batako 5% ASP 500x



Gambar 6 Uji SEM batako 7% ASP 500x



Gambar 7 Uji SEM batako 3% ASP 5000x



Gambar 8 Uji SEM batako 5% ASP 5000x



Gambar 9 Uji SEM batako 7% ASP 5000x



## KESIMPULAN

Dari serangkaian penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Karakteristik Abu Sekam Padi hasil XRD adalah mengandung oksida SiO<sub>2</sub> sebanyak 96%. Abu sekam padi berada pada fase fase Cristobalite alpha.
2. Karakteristik batako campuran abu sekam padi 3%, 5% dan 7% ketiganya dilihat dari kuat tekan dan penyerapan air masuk ke dalam mutu IV. Kuat tekan batako campuran abu sekam padi 5% memiliki penyerapan air yang paling kecil dan kuat tekan yang paling tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adha, Idharmahadi. 2011. *Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Semen Pada Metoda Stabilisasi Tanah Semen*. Jurnal Rekayasa Vol. 15 No. 1, April 2011
- Anggoro, Wahyu. 2014. *Karakteristik batako Ringan Dengan Campuran Limbah Styrofoam Ditinjau Dari Densitas, Kuat Tekan dan Daya Serap Air*. Universitas Negeri Semarang.
- Anonim. 2016. "Batako". <https://dwikusumadpu.wordpress.com/2014/01/06/batako> (17 Maret 2021).
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta.
- Mulyono, Tri. 2005. *Bahan-bahan Batako*. Lampung : Universitas Lampung.
- Nursyamsi. *Analisa Kuat Tekan Batako Dengan Campuran Serbuk Kaca Dan Silica Fume*. Departement Teknik sipil, Universitas Sumatra Utara: Medan.
- Siagian, Henok, Dkk. 2011. *Pengujian Sifat Mekanik Batako Yang Dicampur Abu Terbang (Fly Ash)*. Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Medan.
- Rahman, Dian Fathur. 2018. Pengaruh Abu Sekam Padi Sebagai Material Pengganti Semen Pada Campuran Beton *Self Compacting Concrete (SCC)* Terhadap Kuat Tekan dan Porositas Beton. Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.
- Tiurma Simbolon. 2009. *Pembuatan Dan Karakterisasi Batako Ringan Yang Terbuat Dari Styrofoam-Semen*. Jurusan Fisika Fakultas Sains dan teknologi Universitas Sumatera.
- Waluyo, Budi, dkk. 2013. *Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Paving Block*. Jurnal Ilmiah Semesta Teknika. Vol.16, No.2, 139-144, November 2013.