

## Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi terhadap Kuat Tekan Paving Block

(Effect of Mixed Rice Husk Ash on the Compressive Strength of Paving Block)

BUDI WALUYO, AS'AT PUJIANTO, BAGUS SOEBANDONO

### ABSTRACT

Rice husk is an abundant by-product of rice milling results, and so far only used as a fuel for combustion red stones, burning for cooking or thrown away. Rice husk ash (RHA) is a waste material of rice that has special properties. This material also contains chemical compounds that can be pozzolan, which contains silica ( $\text{SiO}_2$ ), a compound which, when mixed with cement and water can be used to enhance the compressive strength and tensile strength of concrete while silica is a chemical compound that is dominant in the rice husk ash. This study aimed to compare the results of the average compressive strength of the normal paving block with the added ingredient of rice husk ash, assess the effect of the addition of rice husk ash to the compressive strength and prices comparison between the paving block and normal paving block with the added ingredient of rice husk ash. In this study, rice husk ash serves as a replacement for cement additives with a variation of 0%, 30%, 35% and 40% by weight of cement in comparison 1pc: 10ps, 1pc: 13ps and 1pc: 15ps. The results showed that the paving blocks with a mixture of rice husk ash in comparison 1pc: 10ps produce optimum compressive strength with a mixture of rice husk ash 16.6% in the amount of 32.709 MPa. Furthermore in comparison 1pc: 13ps, paving block compressive strength values obtained with the optimal mix of rice husk ash rice 13.0% amounting to 23.709 MPa. Finally, in comparison 1pc: 15ps, paving block compressive strength values obtained with the optimal mix of rice husk ash 15.0% amounting to 17.260 MPa.

**Keywords:** paving block, rice husk ash, compressive strength

### PENDAHULUAN

Padi merupakan produk utama pertanian di negara-negara agraris, termasuk Indonesia. Sekam padi merupakan produk samping yang melimpah dari hasil penggilingan padi, dan selama ini hanya digunakan sebagai bahan bakar untuk pembakaran batu merah, pembakaran untuk memasak atau dibuang begitu saja. Penanganan sekam padi yang kurang tepat akan menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan.

Dari hasil penelitian disebutkan bahwa sekitar 20% dari berat padi adalah sekam padi, dan bervariasi dari 13% sampai 29% dari komposisi sekam adalah abu sekam yang selalu dihasilkan setiap kali sekam dibakar (Hara, 1996). Nilai paling umum kandungan silika ( $\text{SiO}_2$ ) dalam abu sekam padi (ASP) adalah 94-

96%. Apabila nilainya mendekati atau di bawah 90 % kemungkinan disebabkan oleh sampel sekam yang telah terkontaminasi oleh zat lain yang kandungan silikanya rendah (Houston, 1972). ASP apabila dibakar secara terkontrol pada suhu tinggi ( $500-600^\circ\text{C}$ ) akan menghasilkan abu silika yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai proses kimia. Penggunaan ASP dengan kombinasi campuran yang sesuai pada semen akan menghasilkan semen yang lebih baik (Singh *et al.*, 2002). ASP bermanfaat sebagai bahan pozzolan reaktif yang sangat tinggi untuk meningkatkan mikrostruktur pada daerah transisi interfase antara pasta semen dan agregat beton yang memiliki kekuatan tinggi. Penggunaan ASP pada komposit semen dapat memberikan beberapa keuntungan seperti meningkatkan kekuatan dan ketahanan, mengurangi biaya bahan, mengurangi dampak lingkungan limbah

bahan, dan mengurangi emisi karbon dioksida (Bui et al., 2005).

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan kegiatan konstruksi pasca krisis ekonomi, peluang dan lapangan usaha industri bahan bangunan semakin terbuka. Produk bata beton untuk lantai atau lebih dikenal sebagai *paving block* merupakan salah satu usaha bahan bangunan yang mudah dan cepat dalam proses pembuatannya, menawarkan peluang yang cukup besar untuk penyerapan tenaga kerja yang terlatih maupun tidak terlatih (buruh kasar). ASP dapat diaplikasikan sebagai campuran mortar dalam pembuatan *paving block* tersebut, karena terdapat beberapa keunggulan, antara lain mudah didapat, memberikan nilai ekonomis terhadap ASP dan mengurangi dampak kerusakan lingkungan. Diharapkan pada penelitian ini dapat memberikan inovasi pada *paving block* supaya lebih unggul dan lebih ramah lingkungan.

## METODE PENELITIAN

### *Bahan*

Bahan-bahan penyusun campuran beton yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Agregat halus berupa pasir merapi yang berasal dari Sungai Krasak, Kecamatan Tempel, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Pengujian terhadap pasir yang dilakukan sebelum digunakan meliputi gradasi, kadar air, berat jenis, penyerapan air, kadar lumpur dan berat satuan.
3. Abu sekam padi yang lolos ayakan no. 200, berasal dari limbah hasil pembakaran sekam padi.
4. Air yang diambil dari Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, Program Studi Teknik Sipil UMY.
5. Semen portland yang digunakan adalah Semen Tiga Roda.

### *Alat*

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini dari mulai pemeriksaan bahan sampai dengan pengujian benda uji, antara lain adalah:

1. Mesin uji tekan beton merk *Hung Ta* kapasitas 150 MPa.
2. Cetakan *paving block* berbentuk balok dengan ukuran panjang 20 cm, tinggi 10 cm dan lebar 6 cm.
3. Penumbuk besi untuk menumbuk *paving block* yang sudah dimasukkan ke dalam cetakan.
4. Timbangan merk *Ohaus* dengan ketelitian 0,1 gram.
5. *Oven* dengan merk *Binder*, untuk pengujian atau pemeriksaan bahan-bahan yang akan digunakan dalam campuran *paving block*.
6. Gelas ukur kapasitas 1000 ml, *erlenmeyer*, Sekop, cetok, talam, wajan, nampan besi, mistar dan *kaliper*.

### *Tahapan Penelitian*

Metode penelitian yang digunakan adalah kajian eksperimental di laboratorium dengan mengacu pada SK SNI 03-1974-1990. Tahapan penelitiannya dapat dilihat pada Gambar 1.

### *Variasi dan Kebutuhan Bahan*

Pada penelitian ini dilakukan variasi perbandingan semen dengan pasir, yaitu 1Pc : 10Ps, 1Pc : 13Ps dan 1Pc : 15Ps.

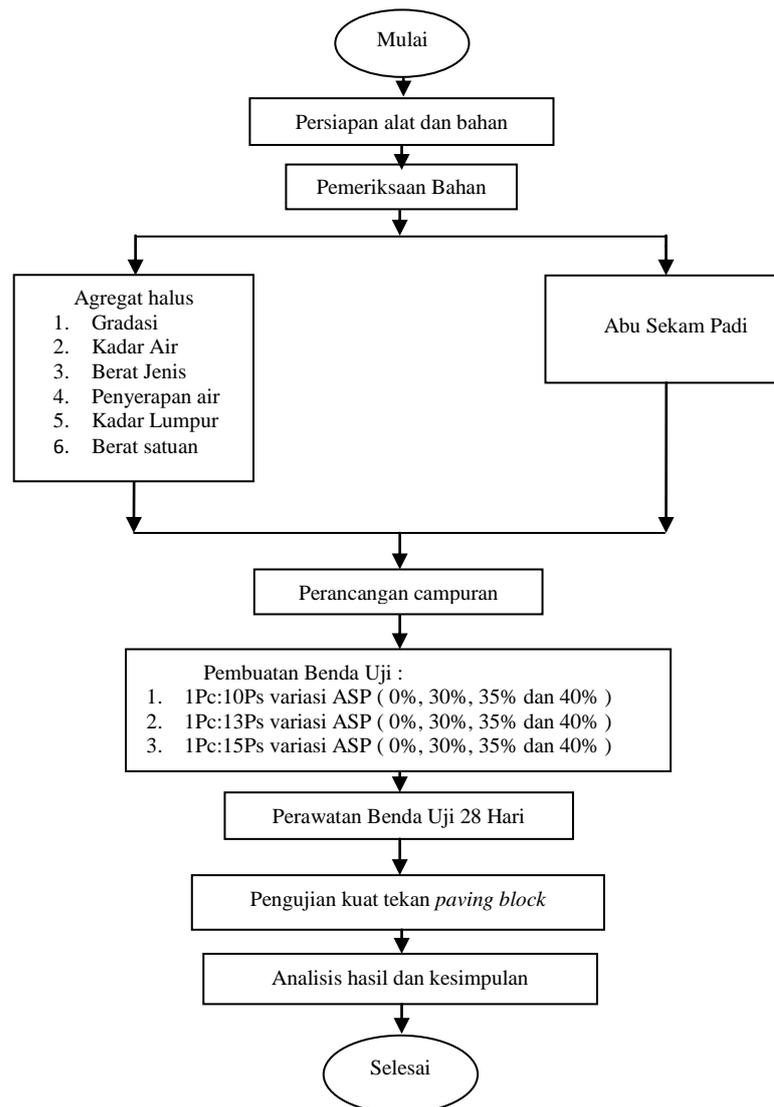
Kadar abu sekam padi berdasarkan pengurangan berat semen, yaitu divariasikan 0%, 30%, 35% dan 40% agar diperoleh kadar optimum abu sekam padi yang memberikan kuat tekan optimal.

Kebutuhan bahan susun untuk setiap bahan ditampilkan pada Tabel 1.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Kuat Tekan Beton*

Hasil uji kuat tekan *paving block* umur 28 hari ditampilkan pada Tabel 2.



GAMBAR 1. Tahapan Penelitian

TABEL 1. Kebutuhan bahan susun untuk 3 sampel

<b>1 Pc : 10 Ps</b>	<b>ASP ( gr )</b>	<b>Air ( ml )</b>	<b>Ps ( gr )</b>	<b>Pc ( gr )</b>
0%	0	656,16	6493,65	874,88
30%	262,46	459,31	6493,65	612,42
35%	306,21	426,50	6493,65	568,67
40%	349,95	393,69	6493,65	524,93
<b>1 Pc : 13 Ps</b>	<b>ASP ( gr )</b>	<b>Air ( ml )</b>	<b>Ps ( gr )</b>	<b>Pc ( gr )</b>
0%	0	656,16	8441,74	874,88
30%	262,46	459,31	8441,74	612,42
35%	306,21	426,50	8441,74	568,67
40%	349,95	393,69	8441,74	524,93
<b>1 Pc : 15 Ps</b>	<b>ASP ( gr )</b>	<b>Air ( ml )</b>	<b>Ps ( gr )</b>	<b>Pc ( gr )</b>
0%	0	656,16	9740,47	874,88
30%	262,46	459,31	9740,47	612,42
35%	306,21	426,50	9740,47	568,67

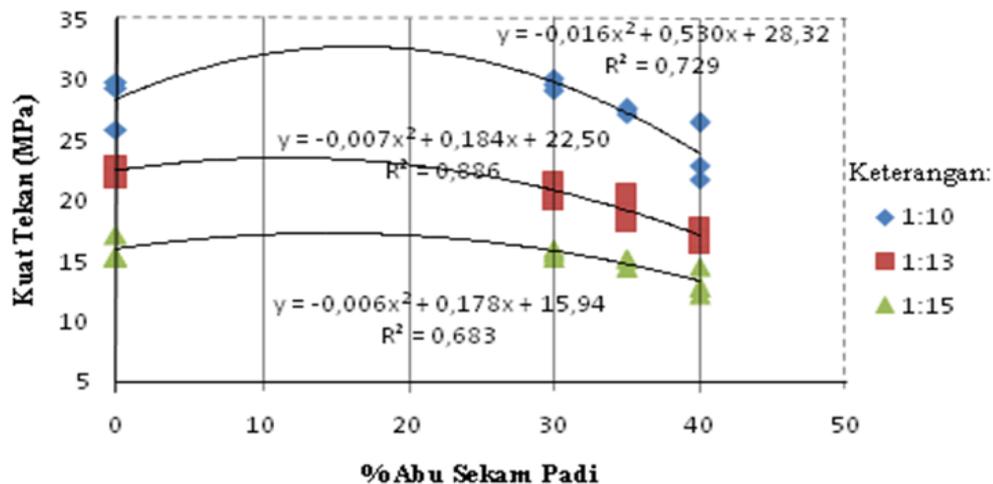
---

 40%                      349,95                      393,69                      9740,47                      524,93
 

---

TABEL 2. Hasil uji kuat tekan *paving block* umur 28 hari

Pc:Ps	ASP (%)	Nama	Kuat Tekan (MPa)	Rata-rata (MPa)	Mutu
1:10	0	A	29,794	28,328	B
		B	25,912		
		C	29,278		
	30	A	29,677	29,643	B
		B	30,128		
		C	29,125		
	35	A	27,469	27,424	B
		B	27,614		
		C	27,188		
40	A	26,437	23,730	B	
	B	22,945			
	C	21,809			
1:13	0	A	22,926	22,512	B
		B	22,765		
		C	21,845		
	30	A	20,048	20,721	B
		B	21,555		
		C	20,559		
	35	A	19,748	19,490	B
		B	20,515		
		C	18,208		
40	A	16,422	17,041	B	
	B	17,844			
	C	16,856			
1:15	0	A	15,295	15,946	C
		B	15,352		
		C	17,191		
	30	A	16,066	15,668	C
		B	15,688		
		C	15,251		
	35	A	14,439	14,939	C
		B	15,204		
		C	15,175		
40	A	12,832	13,215	C	
	B	12,249			
	C	14,565			



GAMBAR 2. Hubungan antara variasi kadar abu sekam padi dengan kuat tekan *paving block*

Berdasarkan Tabel 2 yang mengacu pada SNI 03-0691-1996, pada perbandingan 1Pc:10Ps dan 1Pc:13Ps memiliki mutu B sehingga dapat digunakan untuk jalan, sedangkan pada perbandingan 1Pc:15Ps memiliki mutu C sehingga hanya dapat digunakan untuk pejalan kaki.

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan maksimal *paving block* pada perbandingan 1Pc:10Ps didapat pada campuran abu sekam padi 16,6%, yaitu dengan kuat tekan maksimal sebesar 32,709 MPa. Pada perbandingan 1Pc:13Ps nilai kuat tekan maksimal *paving block* didapat pada campuran abu sekam padi 13,0% yaitu sebesar 23,709 MPa. Pada perbandingan 1Pc:15Ps nilai kuat tekan maksimal *paving block* didapat pada campuran abu sekam padi 15,0%, yaitu sebesar 17,260 MPa.

Berdasarkan Gambar 2 juga dapat dilihat bahwa abu sekam padi mampu menjalankan peran sebagai bahan tambah pengganti semen, sehingga kuat tekan *paving block* dengan bahan campuran abu sekam padi dapat mendekati kuat tekan *paving block* normal.

Pada perbandingan 1Pc:10Ps didapat nilai tekan *paving block* normal sebesar 28,320 MPa. Dengan menggunakan abu sekam padi, dapat membuat *paving block* dengan kuat tekan yang sama dengan *paving block* normal pada campuran 33,12% dengan kuat tekan 28,323 MPa. Pada perbandingan 1Pc:13Ps didapat nilai tekan *paving block* normal sebesar 22,50

MPa. Dengan menggunakan abu sekam padi, dapat membuat *paving block* dengan kuat tekan yang mendekati dengan *paving block* normal pada campuran 26,30% dengan kuat tekan 22,497 MPa. Pada perbandingan 1Pc:15Ps didapat nilai tekan *paving block* normal sebesar 15,940 MPa. Dengan menggunakan abu sekam padi, dapat membuat *paving block* dengan kuat tekan yang mendekati dengan *paving block* normal pada campuran 29,66% dengan kuat tekan 15,941 MPa.

#### Biaya Produksi

Biaya produksi *paving block* per m<sup>3</sup> dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar biaya produksi *paving block* per-m<sup>2</sup>

Pc:Ps	% ASP	Harga per-m <sup>2</sup>
1:10	0	Rp36.410,59
	30	Rp30.548,23
	35	Rp29.571,02
	40	Rp28.594,03
1:13	0	Rp32.482,54
	30	Rp27.846,05
	35	Rp27.073,18
1:15	0	Rp30.663,35
	30	Rp26.594,44
	35	Rp25.916,18

---

40      Rp25.238,08

---

Dari Tabel 3 tampak bahwa semakin banyak penggunaan abu sekam padi maka semakin sedikit penggunaan semen dan berpengaruh pada biaya produksi *paving block*. Biaya produksi per- $m^2$  *paving block* termurah adalah *paving block* pada variasi abu sekam padi 40% dan perbandingan 1Pc:15Ps dengan harga Rp. 25.238,08.

#### KESIMPULAN

1. Penambahan abu sekam padi dalam penelitian ini mempengaruhi nilai kuat tekan *paving block*.
2. Penambahan abu sekam padi pada perbandingan 1Pc:10Ps menghasilkan kuat tekan maksimal 32,709 MPa pada campuran ASP 16,6%. Pada perbandingan 1Pc:13Ps menghasilkan kuat tekan maksimal 23,709 MPa pada campuran ASP 13% dan pada perbandingan 1Pc:15Ps menghasilkan kuat tekan maksimal 17,260 MPa pada campuran ASP 15%.
3. Semakin banyak penggunaan abu sekam padi maka semakin sedikit penggunaan semen dan berpengaruh pada biaya produksi *paving block*. Biaya produksi per- $m^2$  *paving block* termurah adalah *paving block* pada variasi abu sekam padi 40% dan perbandingan 1Pc:15Ps dengan harga Rp. 25.238,08.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bui, D. D., Hu, J. and Stroeven, P. (2005). *Particle Size Effect on the Strength of Rice Husk Ash Blended Gap-Graded Portland Cement Concrete, Cement & Concrete Composites*. 27:357–366.
- Hara, (1996). *Utilization of Agrowaste for Building Material*, International Research and Development Cooperation Division, AIST, MITI, Japan
- Houston, D.F., (1972). *Rice Chemistry and Technology*, American Association.

Singh, A., Kango-Singh, M., Sun, Y.H. (2002). *Eye suppression, a novel function of teashirt, requires Wingless signaling*.

SK SNI 03-1974-1990: *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*.

SK SNI 03-0691-1996: *Standar Bata Beton (Paving Block)* “.

---

PENULIS:

Budi Waluyo

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul 55183.

As'at Pujiyanto, Bagus Soebandono

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul 55183.