

PENGARUH SUBSTITUSI ABU SEKAM PADI PADA SEMEN PCC TERHADAP KUAT TEKAN PAVING BLOCK

YORIS MARDIANDRA¹, FIRDAUS²

Teknik Sipil, Sains Teknologi, Universitas Bina Darma^{1,2}
email: yorismardiandra97@gmail.com¹, firdaus.dr@binadarma.ac.id²

Abstrak: Paving block adalah komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenis air, dan agregat halus dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton tersebut (SNI 03-0691-1996). Abu sekam memiliki unsur yang bermanfaat untuk meningkatkan mutu beton, mengandung silika yang sangat menonjol, bila unsur ini dicampur dengan semen akan menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi. Disisi lain jumlah ketersediaan abu sekam lebih banyak dan mudah, karena mayoritas penduduk Indonesia menggunakan beras sebagai bahan makanan pokok. Dalam proses penggilingan padi akan menghasilkan sekam yang dapat diproses menjadi abu sekam. 1. Dari hasil penelitian kuat tekan paving block pada umur 28 hari dengan presentase komposisi abu sekam padi 0%, 5%, 10% dan 15% didapat hasil pada presentase 0% dengan kuat tekan sebesar 9,96 Mpa, 5% dengan kuat tekan sebesar 9,8 Mpa, 10% dengan kuat tekan sebesar 10,26 Mpa, dan 15% dengan kuat tekan sebesar 9,7 Mpa. 2. Presentase komposisi abu sekam padi yang menghasilkan kuat tekan yang paling maksimal adalah pada presentase 10% dengan nilai kuat tekan sebesar 10,6 Mpa pada umur 28 hari yang termasuk kedalam mutu D.

Kata Kunci : abu sekam padi, kuat tekan, dan paving block

Abstract: Paving block is a building material composition made from a mixture of Portland cement or water-like hydraulic adhesive, and fine aggregate with or without other additives that do not reduce the quality of the concrete bricks (SNI 03-0691-1996). Husk ash has elements that are useful for improving the quality of concrete, it contains very prominent silica, when this element is mixed with cement it will produce higher strength. On the other hand, the availability of husk ash is greater and easier, because the majority of the Indonesian population uses rice as a staple food. In the process of milling rice, husks will be produced which can be processed into husk ash. 1. From the research results on the compressive strength of paving blocks at the age of 28 days with a composition percentage of rice husk ash of 0%, 5%, 10% and 15%, the results showed that the percentage was 0% with a compressive strength of 9.96 Mpa, 5% with a compressive strength of 9.8 Mpa, 10% with a compressive strength of 10.26 Mpa, and 15% with a compressive strength of 9.7 Mpa. 2. The percentage composition of rice husk ash that produces the maximum compressive strength is 10% with a compressive strength value of 10.6 Mpa at 28 days which is included in quality D.

Keywords: rice husk ash, compressive strength, and paving blocks

A. Pendahuluan

Paving block adalah komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenis air, dan agregat halus dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton tersebut (SNI 03-0691-1996). Paving block juga salah satu alternatif pilihan untuk lapis perkerasan permukaan tanah, kemudahan dalam pemasangan, serta perawatan yang relatif murah. Secara struktural paving block mempunyai kekuatan yang cukup besar dalam menahan gaya tekan, akan tetapi kemampuan untuk menahan gaya tarik sangat lemah. Lemahnya paving block terhadap gaya tarik, menyebabkan paving block tidak kuat menerima adanya beban kejut.

Seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan sumber daya manusia di Indonesia kebutuhan bahan pokok banyak yang meningkat bagi manusia yang dimana salah satunya ada beras. Hal itu mengakibatkan limbah sekam padi didesa pegayut kecamatan Pemulutan semakin meningkat, selama ini pemanfaatan limbah sekam padi hanya dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai pembuatan pupuk organik dan dijadikan dedak untuk pakan

ternak (bebek). Akan tetapi pemanfaatan limbah sekam padi masih kurang dimaksimalkan. Oleh karena itu mengakibatkan limbah sekam padi sangat berlimpah dan pemanfaatan sumber daya sekam padi kurang dimanfaatkan. penelitian yang saya lakukan dengan cara pemanfaatan limbah sekam padi yang di olah menjadi abu sekam padi.

Abu sekam memiliki unsur yang bermanfaat untuk meningkatkan mutu beton, mengandung silika yang sangat menonjol, bila unsur ini dicampur dengan semen akan menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi. Disisi lain jumlah ketersediaan abu sekam lebih banyak dan mudah, karena mayoritas penduduk Indonesia menggunakan beras sebagai bahan makanan pokok. Dalam proses penggilingan padi akan menghasilkan sekam yang dapat diproses menjadi abu sekam.

Dilihat dari kandungan senyawa diatas, abu sekam padi dapat digunakan sebagai pozzolan karena mengandung $SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3$ lebih dari 70% sesuai dengan mutu pozzolan yang diisyaratkan. (Agung Prayogi, 2021). Maka dari itu penulis tertarik dengan cara memanfaatkan abu sekam padi sebagai bahan substitusi dalam pembuatan paving block.

B. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Teknik Sipil Kampus C Universitas Bina Darma Palembang. Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh penambahan abu sekam padi sebagai substitusi semen terhadap kuat tekan pada paving block dan nilai optimum peningkatan kuat tekan sebagai substitusi semen PCC dengan umur paving block 7, 14 dan 28 hari.

Tabel 1 Variabel Benda Uji

No.	Variasi	Semen	Pasir	Kode Benda Uji	Jumlah sampel
1	ASP0	S1	P4	ASP0-S1-P4	9
2	ASP5	S1	P4	ASP5-S1-P4	9
3	ASP10	S1	P4	ASP10-S1-P4	9
4	ASP15	S1	P4	ASP15-S1-P4	9

Sumber :Hasil Perhitungan, 2025

Tabel 2 Komposisi Benda Uji

Persentase	Normal	5%	10%	15%	Total
Semen	0,67	0,62	0,56	0,51	2,36
Pasir	2,7	2,7	2,7	2,7	10,8
Air	0,35	0,35	0,35	0,35	1,4
Abu sekam padi	0	0,06	0,12	0,18	0,36

Sumber :Hasil Perhitungan, 2025

C. Hasil Dan Pembahasan

Hasil Pengujian Analisa Saringan

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui butir(gradasi) dan menghitung besar nilai modulus tingkat kehalusan agregat halus yang akan digunakan dalam campuran benda uji paving block. Setelah dilakukan pengujian saringan agregat halus, didapat hasil pengujian sebagai berikut:

Tabel 3 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus

Saringan		Berat Tertahan (gram)	Jumlah (%)		Berat Tertahan Kumulatif
Nomor	Ukuran (mm)		Tertahan	Lolos	
4	4,47	0,1	0,01	99,99	0,01
8	2,36	0,3	0,03	99,96	0,04

16	1,18	5,4	0,54	99,42	0,58
30	0,6	112,1	11,21	88,21	11,79
50	0,3	589,8	58,98	29,23	70,77
100	0,15	267,6	26,76	2,47	97,53
200	0,075	21,4	2,14	0,33	99,67
Pan		3,3	0,33	0	100
Jumlah		1000			380,16
Modulus halus butir : $380,16/100 = 3,8$					

Sumber : Hasil Perhitungan, 2025

Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

Berat Jenis SSD adalah perbandingan antara berat pasir dalam keadaan SSD. Keadaan SSD (saturated surface Dry) dimana permukaan pasir jenuh dengan Uap air, Sedangkan bagian dalamnya Kering. Keadaan Pasir kering dimana pori-pori pasir berisikan udara tanpa air sama dengan nol. Sedangkan keadaan semu adalah keadaan pasir basa total dengan pori-pori penuh air, Hasil pengujian harus memenuhi persyaratan berikut : Berat jenis kering < Berat jenis SSD < Berat jenis semu.

Tabel 4 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

Pengujian	Simbol/Rumus	Hasil Pengujian
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD)	B_j	500
Berat benda uji kering oven	B_k	489
Berat piknometer diisi air (250cc)	B	707
Berat piknometer + benda uji (SSD) + air (250cc)	B_t	912
Berat jenis (<i>bulk</i>)	$\frac{B_k}{B_a + B_j - B_t}$	1,65
Berat jenis jenuh kering permukaan (SSD)	$\frac{B_j}{B_a + B_j - B_t}$	1,69
Berat jenis semu (<i>Apparent</i>)	$\frac{B_k}{B_a + B_k - B_t}$	1,72
Penyerapan (<i>Absorption</i>)	$\frac{B_j - B_k}{B_k}$	2,24

Sumber : Hasil Perhitungan, 2025

Pengujian Berat Isi Agregat Halus

Tabel 5 Pengujian Berat Isi Agregat Halus

Uraian	Lepas Gembur		Padat	
	Pengujian		Pengujian	
	I	II	I	II
Berat tempat + Benda uji (gr)	2355	2355	1960	1960
Berat tempat (gr)	430	430	430	430
Berat benda uji (gr)(M)	1925	1925	1530	1530

Volume tempat (cm ³)(V)	1730,92	1730,92	1730,92	1730,92
Berat isi benda uji M:V (kg/cm ³)	1,11	1,11	0,88	0,88
Berat isi rata-rata (kg/cm ³)	1,11		0,88	

Sumber :Hasil Perhitungan, 2025

Pengujian Kadar Air Agregat Halus

Kering Mutlak (Saturated Surface Dry, SSD): Agregat halus dalam kondisi SSD adalah ketika agregat tersebut telah menyerap air hingga tidak ada kelebihan air di permukaannya, tetapi masih mempertahankan kelembapan dalam seluruh partikelnya. Kadar air pada kondisi SSD biasanya berkisar antara 2% hingga 7%.

Tabel 6 Kadar Air Agregat Halus

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian
Berat tempat (W1) (gr)	317
Berat tempat + contoh awal (W2) (gr)	1317
Berat tempat + contoh kering (W4) (gr)	1000
Berat benda uji awal (W3=W2-W1) (gr)	1257
Berat benda uji kering (W5=W4-W1) (gr)	975
Kadar air (%) = ((W3-W5)/W5)x 100	2,5

Sumber :Hasil Perhitungan, 2025

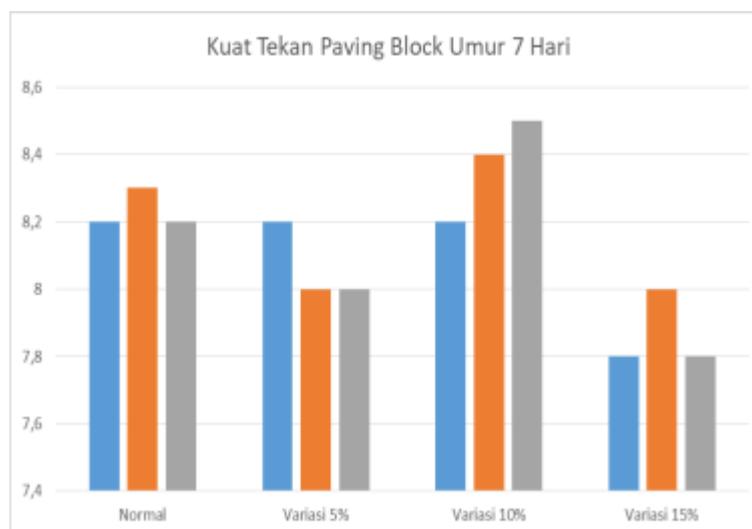
Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus

Tabel 7 Kadar Lumpur Agregat Halus

No	Uraian	Tinggi	
		I	II
1.	Tinggi pasir = t1 (ml)	36	38
2.	Tinggi lumpur = t2 (ml)	1	1
3.	Kadar lumpur = $\frac{t2}{(t1+t2)} \times 100\%$	2,70	2,56
Kadar lumpur rata-rata (%)		2,63	

Sumber :Hasil Perhitungan, 2025

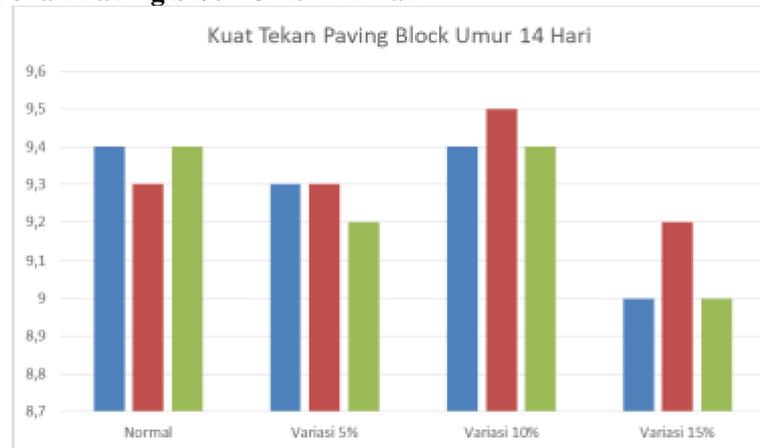
Pengujian Kuat Tekan Paving block Umur 7 Hari



Gambar 1 Grafik Pengujian Kuat Tekan Paving block Umur 7 Hari

Grafik diatas menunjukkan bahwa rata – rata kuat tekan maksimal terdapat pada persentase abu sekam padi sebanyak 0% yaitu 8,23 Mpa. Untuk variasi substitusi 5% mengalami penurunan dari paving block normal dengan nilai kuat tekan yang dihasilkan adalah 8,06 Mpa. Untuk variasi substitusi 10% mengalami kenaikan dari paving block variasi substitusi 5% dengan nilai kuat tekan yang dihasilkan yaitu 8,36 Mpa. Variasi substitusi 15% mendapatkan nilai kuat tekan sebesar 7,93 Mpa.

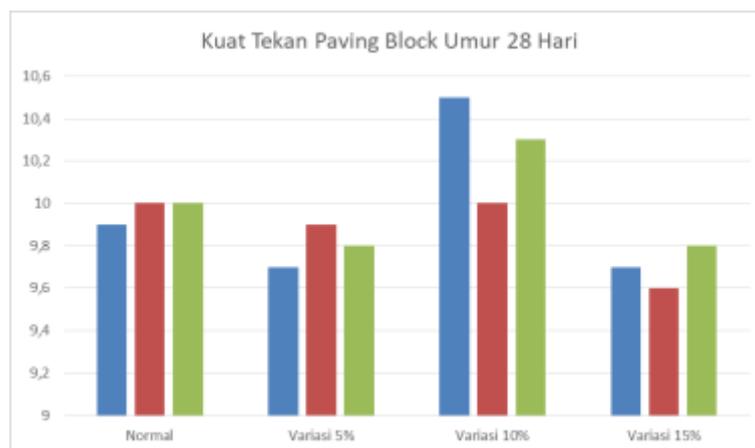
Pengujian Kuat Tekan Paving block Umur 14 Hari



Gambar 2 Grafik Pengujian Kuat Tekan Paving block Umur 14 Hari

Grafik diatas menunjukkan bahwa rata – rata kuat tekan maksimal terdapat pada persentase abu sekam padi sebanyak 0% yaitu 9,36 Mpa. Untuk variasi substitusi 5% mengalami penurunan dari paving block normal sebesar 9,26 Mpa. Untuk variasi substitusi 10% mengalami kenaikan dari paving block variasi substitusi 5% dengan nilai kuat tekan yang dihasilkan yaitu 9,4 Mpa. Variasi substitusi 15% mendapatkan nilai kuat tekan sebesar 9,06 Mpa.

Pengujian Kuat Tekan Paving block Umur 28 Hari



Gambar 3 Grafik Pengujian Kuat Tekan Paving block Umur 28 Hari

Grafik diatas menunjukkan bahwa rata – rata kuat tekan maksimal terdapat pada persentase abu sekam padi sebanyak 0% yaitu 9,96 Mpa. Untuk variasi substitusi 5% mengalami penurunan dari variasi normal yaitu 9,8 Mpa. Untuk variasi 10% mengalami kenaikan sebesar 10,26 Mpa dan variasi 15% menunjukkan nilai kuat tekan yang dihasilkan adalah 9,7 Mpa

Rata – Rata Nilai Kuat Tekan Paving block



Gambar 4 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Paving block Umur 7, 14 dan 28 Hari

D. Penutup

Simpulan

- Dari hasil penelitian kuat tekan paving block pada umur 28 hari dengan presentase komposisi abu sekam padi 0%, 5%, 10% dan 15% didapat hasil pada presentase 0% dengan kuat tekan sebesar 9,96 Mpa, 5% dengan kuat tekan sebesar 9,8 Mpa, 10% dengan kuat tekan sebesar 10,26 Mpa, dan 15% dengan kuat tekan sebesar 9,7 Mpa.
- Presentase komposisi abu sekam padi yang menghasilkan kuat tekan yang paling maksimal adalah pada presentase 10% dengan nilai kuat tekan sebesar 10,6 Mpa pada umur 28 hari yang termasuk kedalam mutu D.

Saran

- Pada penelitian ini, penulis hanya melakukan penelitian penambahan komposisi abu ampas tebu minimal 5%. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian komposisi abu ampas tebu dibawah 5%. Serta penambahan bahan tambah yang digunakan lebih bervariasi baik dari jenisnya dan komposisinya.
- Untuk penelitian selanjutnya perlu diperhatikan presentase komposisi campuran yang tepat dan lama waktu pengadukkan yang sesuai. Agar menghasilkan nilai kuat tekan yang optimal dan lebih di teliti kembali standar maksimal untuk kuat tekan pada paving block.
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik untuk kedepannya.

Daftar Pustaka

- Dusturia, N. 2020. Pengaruh Penggunaan Substitusi Bottom Ash dan Abu Sekam Padi Pada Pembuatan Paving Block. Jakarta: Institut Teknologi PLN.
- Iriawan, I. 2012. Pengaruh Penambahan terak Terhadap Kuat Tekan Paving Block. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Kuncoro, A. P. 2017. Analisis Kuat Tekan dan Serapan Air Paving Block Dengan Pemakaian Fly Ash Sebagai Pengganti Sebagian Semen. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Larasati, D., Iswan, I., & Setyanto, S. 2016. Uji kuat tekan paving block menggunakan campuran tanah dan kapur dengan alat pemadat modifikasi Lampung: Universitas Lampung.
- Nursilawati, L. I. Pemanfaatan Limbah Batu Bara (Fly Ash) Sebagai Pengganti Sebagian Semen Pada Paving Block. 2018. PhD Thesis. Universitas Mataram. 21
- Rangkuti, M. Y. 2016. Kajian Eksperimental Bata Beton (Paving Block) Menggunakan Abu Vulkanik Erupsi Gunung Sinabung Sesuai SNI 03-0691- 1996. Medan: Universitas Sumatra Utara.

- Rinda R., L. A. 2019. Pengaruh Abu Ampas Tebu Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Paving Block. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- SNI 03-0691-1996. 1996. Bata Beton (Paving Block). Badan Standarisasi Nasional. Bandung.
- SNI 03-1750-1990. 1990. Mutu dan Cara Uji Agregat Beton. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.
- Milanium, Milanium, et al. "PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI PENGOLAHAN LIMBAH PLASTIK PASAR AUR KUNING SEBAGAI PERWUJUDAN RUMAH SAMPAH DIGITAL TAROK DIPO GUNA MENINGKATKAN PEREKONOMIAN MASYARAKAT." *Ensiklopedia of Journal* 5.3 (2022): 205-209.
- SNI 03-2816-1992. Pengujian Kotoran Organik Dalam Pasir Untuk Campuran Mortar Atau Beton. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.
- Supriyanto, A. 2017. Analisis Kuat Tekan Dan Serapan Air Paving Block Segi Enam Dengan Pemakaian Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Pasir. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Tambunan, D. P. 2021. Kajian Kuat Lentur Paving Block Yang Dimodifikasi Dengan Bubuk Bata Merah Dan Abu Sekam Padi. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Waluyo, B. 2013. Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi terhadap Kuat Tekan Paving Block. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.