

PENGARUH PENAMBAHAN ABU TERBANG (Fly Ash) TERHADAP KUAT TEKAN PAVING BLOCK

THE EFFECT OF FLY ASH ADDITION TO COMPRESSIVE STRENGTH OF PAVING BLOCK

Anggi Harystama¹, M. Agus Salim Al Fathoni², Amris Azizi³
^{1,2,3}Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Informasi Artikel

Dikirim,
Direvisi,
Diterima,

Korespondensi Penulis:

Anggi Harystama
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah
Purwokerto
JL. K.H. Ahmad Dahlan
Purwokerto, 53182
Email:
anggiarystama@gmail.com

ABSTRAK

Paving block merupakan produk bahan bangunan dari semen yang digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan tanah.. Tujuan penelitian untuk mengetahui kuat tekan paving block dengan penambahan abu terbang (fly ash) dengan variasi campuran 5%,10%,15%,20% terhadap berat semen, penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan benda uji berbentuk kubus dengan panjang 6 cm dan lebar 6 cm benda uji paving block dengan jumlah benda uji berjumlah 3 sampel setiap variasi. Pengujian kuat tekan paving block dilakukan pada umur 28 hari. Hasil penelitian ini menunjukkan data sebagai berikut : a) kuat tekan rata-rata variasi fly ash 5% dengan kuat tekan 7,22 MPa. b) kuat tekan rata-rata variasi fly ash 10% dengan kuat tekan 8,1 MPa. c) kuat tekan rata-rata variasi fly ash 15% dengan kuat tekan 8,42 MPa. d) kuat tekan rata-rata variasi fly ash 20% dengan kuat tekan 9,34 MPa.

Kata Kunci : Paving Block, Fly Ash, Kuat Tekan

ABSTRACT

The paving block is a building material product made from cement which is used as an alternative cover or to harden the soil. The purpose of this study was to examine the compressive strength of paving blocks with the addition of fly ash with a mixture variation of 5%, 10%, 15%, 20% on the weight of cement. This research was an experimental study using a cube-shaped specimen with a length of 6 cm and a width of 6 cm paving block specimens with the number of specimens totalling 3 samples per variant. Paving block compressive strength testing was conducted at day of 28. The results of this study showed the following data: a) the average compressive strength of 5% fly ash variation with a compressive strength of 7.22 MPa. b) compressive strength average of 10% fly ash variation with 8.1 MPa compressive strength. c) compressive strength average of 15% fly ash variation with 8.42 MPa compressive strength. d) compressive strength average of 20% fly ash variation with 9.34 MPa compressive strength.

Keyword : Paving Block, Fly Ash, Compressive Strength

1. PENDAHULUAN

Dalam aplikasi dunia teknik sipil, *paving block* merupakan salah satu contoh produk yang digunakan pada perkerasan tanah. *Paving block* merupakan produk bahan bangunan dari semen yang digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan tanah. Di antara berbagai macam alternatif penutup permukaan tanah, *paving block* lebih memiliki banyak variasi baik dari segi bentuk, ukuran, warna, corak dan tekstur permukaan, serta kekuatan.

Penggunaan *paving block* juga dapat divariasikan dengan jenis *paving* atau bahan bangunan penutup tanah lainnya. *Paving block* memiliki banyak keunggulan diantaranya adalah menjaga keseimbangan air tanah untuk menopang betonan / rumah di atasnya, berat *paving block* yang relatif lebih ringan dari betonan / aspal menjadikan satu penopang utama agar pondasi rumah tetap stabil, dan dapat menjadi serapan air yang baik di sekitar rumah sehingga menjamin ketersediaan air.

Penelitian ini mencoba memanfaatkan kondisi alam Indonesia maupun pemanfaatan bahan-bahan lokal yang memungkinkan dilaksanakannya pembuatan beton bermutu tinggi. Usaha penelitian perlu dilakukan untuk mendapatkan suatu alternatif baru dalam teknologi bahan, dengan menggunakan bahan yang seefisien mungkin yaitu dengan menambahkan abu terbang (*fly ash*) sebagai bahan tambah, sehingga abu terbang (*fly ash*) diharapkan dapat menghasilkan *paving block* dengan kuat tekan yang lebih tinggi dan ramah bagi lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen atau percobaan yang di lakukan di laboratorium untuk mengetahui hubungan yang terjadi dari variabel sebagai hasil percobaan. Penelitian ini menggunakan beberapa sampel dengan beberapa variasi penambahan abu terbang (*fly ash*) 5 %, 10 %, 15 %, 20 % terhadap berat semen yang bertujuan untuk mengetahui berapa besar kuat tekan yang dihasilkan dan mencari kuat tekan optimum dari sampel tersebut dengan menggunakan perbandingan berat bahan adukan 1 : 4.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan abu terbang (*fly ash*) sebagai bahan tambahan untuk pembuatan *paving block*. Sedangkan untuk variabel terikat pada penelitian ini adalah kuat tekan *paving block*. Untuk mengendalikan kedua variabel tersebut, diperlukan variabel yang di buat konstan sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak di pengaruhi oleh faktor luar yang tidak di teliti. Untuk variabel pengendali yang di buat konstan pada penelitian ini yaitu jumlah berat agregat dalam campuran adukan *paving block*. Jenis dan merek semen, jenis agregat, dan perawatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

3.2. Hasil Uji Agregat Halus

Pengujian terhadap agregat halus yang berupa pasir Sungai Serayu dalam penelitian ini meliputi :

1. Pemeriksaan kadar lumpur pada pasir.
2. Pemeriksaan berat jenis pasir.

Adapun hasil pengujian agregat halus yaitu sebagai berikut :

1. Pemeriksaan Kadar Lumpur Pada Pasir.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur

No.	Uraian	Sampel (1)	Sampel (2)
		(gram)	(gram)
1	Berat Awal (pasir kering oven, W1)	500	500
2	Berat Akhir (pasir kering oven, W2)	487	491
Kandungan Lumpur			
KL = (W1-W2) / W1 x 100 (%)		2,6	1,8
Kandungan Lumpur rata - rata : (%)		2,2	

Sumber : Penelitian 2019

Kadar lumpur rata rata diperoleh sebesar 2,2 %. Hasil ini menunjukkan bahwa agregat halus yang di pakai memenuhi syarat sebagai bahan pengesi beton sesuai dengan SK SNI S-04-1998-F,1989. Nilai kadar lumpur

maksimum yang diizinkan sebesar 5 %.

2. Pemeriksaan Berat Jenis Pasir.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Pasir

No.	Uraian		Sampel (1)	Sampel (2)
			(gram)	(gram)
1	Berat pasir SSD	(A)	500	500
2	Berat tabung + air	(B)	662	662
3	Berat tabung + pasir + air	(C)	975	977
4	Berat pasir kering oven	(D)	456	455
Berat jenis atas dasar kering oven = $D/(B+A-C)$			2,44	2,43
Berat jenis atas dasar SSD = $A/B+A-C$			2,67	2,7
Berat Jenis Semu = $D/(B+D-C)$			3,19	3,23
Penyerapan = $(A-D)/D \times 100\%$			9,65%	9,90%

Sumber : Penelitian 2019

Komposisi Matrial Pada Tiap Variasi

Tabel 3. Komposisi Material Pada Tiap Variasi Tanpa Campuran Fly Ash

No.	Variasi	Komposisi Agregat	
		Semen (Kg)	Pasir(Kg)
1	0%	1	4

Sumber : Penelitian 2019

Table 4. Komposisi Material Pada Tiap Variasi Dengan Campuran Fly Ash

No.	Variasi	Komposisi Agregat		
		Semen (Kg)	Pasir (Kg)	Fly Ash (Kg)
1	5%	1	4	0,050
2	10%	1	4	0,100
3	15%	1	4	0,150
4	20%	1	4	0,200

Sumber : Penelitian 2019

3.3. Pembuatan benda uji

Dalam pembuatan benda uji, ada beberapa tahap yang harus dilakukan.

Adapun tahap – tahap tersebut adalah sebagai berikut :

a. Pengadukan *paving block*

Komposisi matrial dasar pembentuk paving block diaduk dalam suatu wadah (*concretemixer*) untuk memperoleh campuran yang merata.

b. Penuangan adukan *paving block*

Setelah adukan *paving block* tercampur dengan rata, kemudian dituangkan ke dalam cetakan setinggi cetakan.

c. Pemadatan adukan *paving block*

Setelah cetakan terisi penuh dan diratakan, kemudian dipadatkan dengan cara dipukul menggunakan plat besi.

3.4. Perawatan benda uji

Perawatan benda uji dengan cara pengeringan secara priodik setiap harinya sampai benda uji mencapai umur 28 hari dan disirami.

3.5. Hasil Uji Kuat Tekan (*Compressive Strength*) *Paving Block*

Hasil pengukuran kuat tekan dengan variasi campuran semen, fly ash dan pasir yang telah dibuat menghasilkan data kuat tekan rata-rata dari setiap sampel seperti diperlihatkan pada table dibawah ini.

Rumus Penghitungan Kuat Tekan :

- Berat Isi (kg/cm^3)

$$\frac{\text{Berat}}{\text{volume kubus } s^3} \times 1000$$
- Kuat Tekan (Ton)

$$\frac{\text{Berat}}{1 \text{ KN} = 102 \text{ kg}/\text{cm}^2} \times 1000$$
- Kuat Tekan (kg/cm^2)

$$\left(\frac{\text{Kuat Tekan (ton)}}{\text{Luas Bidang}} \right) \times 1000 : 0,83$$

Tabel 5. Hasil Kuat Tekan Paving Block Dengan Penambahan 0 % Fly Ash

Sampel	1	2	3
Tanggal Pembuatan	28 Juni 2019	28 Juni 2019	28 Juni 2019
Pembacaan (KN)	35	32	30
Berat (gr)	611	575	555
Luas Bidang (cm^2)	36	36	36
Tanggal Uji	29 Juli 2019	29 Juli 2019	29 Juli 2019
Umur (hari)	28	28	28
Kuat Tekan Paving Block (Mpa)	9,72	8,89	8,34

Sumber : Penelitian 2019

$$\text{Kuat tekan rata-rata} : \frac{9,72 + 8,89 + 8,34}{3} = 8,98 \text{ Mpa}$$

Tabel 6. Hasil Kuat Tekan Paving Block Dengan Penambahan 5 % Fly Ash

Sampel	1	2	3
Tanggal Pembuatan	28 Juni 2019	28 Juni 2019	28 Juni 2019
Pembacaan (KN)	27	25	26
Berat (gr)	519	519	515
Luas Bidang (cm^2)	36	36	36
Tanggal Uji	29 Juli 2019	29 Juli 2019	29 Juli 2019
Umur (hari)	28	28	28
Kuat Tekan Paving Block (Mpa)	7,50	6,94	7,22

Sumber : Penelitian 2019

$$\text{Kuat tekan rata-rata} : \frac{7,50 + 6,94 + 7,22}{3} = 7,22 \text{ Mpa}$$

Tabel 7. Hasil Kuat Tekan Paving Block Dengan Penambahan 10 % Fly Ash

Sampel	1	2	3
Tanggal Pembuatan	28 Juni 2019	28 Juni 2019	28 Juli 2019
Pembacaan (KN)	31	29	27
Berat (gr)	624	561	562
Luas Bidang (cm^2)	36	36	36
Tanggal Uji	29 Juli 2019	29 Juli 2019	29 Juli 2019
Umur (hari)	28	28	28
Kuat Tekan Paving Block (Mpa)	8,61	8,1	7,50

Sumber : Penelitian 2019

$$\text{Kuat tekan rata-rata} : \frac{8,61 + 8,1 + 7,50}{3} = 8,1 \text{ Mpa}$$

Tabel 8. Hasil Kuat Tekan Paving Block Dengan Penambahan 15 % Fly Ash

Sampel	1	2	3
Tanggal Pembuatan	28 Juni 2019	28 Juni 2019	28 Juni 2019
Pembacaan (KN)	33	30	28

Berat (gr)	534	560	547
Luas Bidang (cm ²)	36	36	36
Tanggal Uji	29 Juli 2019	29 Juli 2019	29 Juli 2019

Sumber : Penelitian 2019

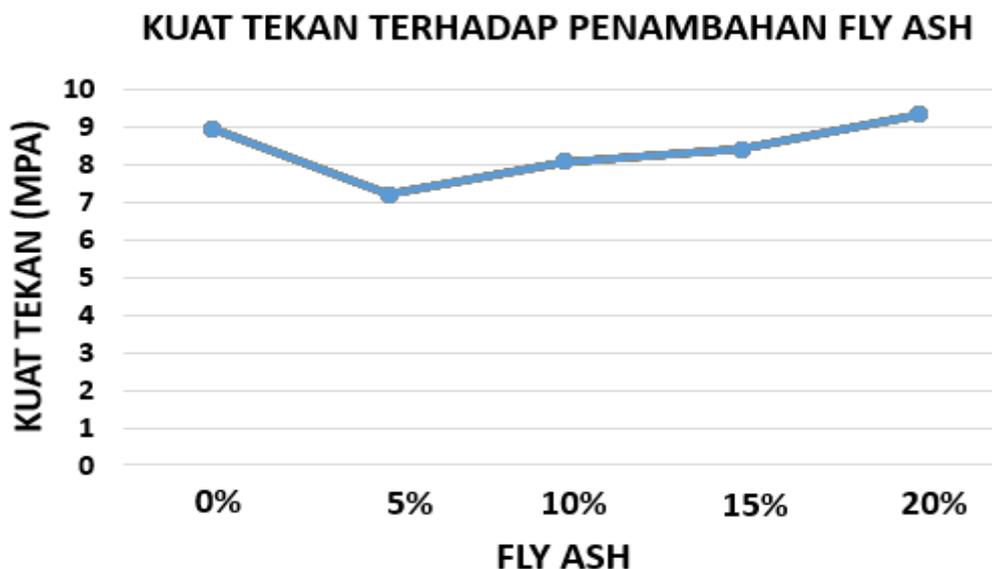
$$\text{Kuat tekan rata-rata} : \frac{9,16 + 8,33 + 7,77}{3} = 8,42 \text{ Mpa}$$

Tabel 9. Hasil Kuat Tekan Paving Block Dengan Penambahan 20 % Fly Ash

Sampel	1	2	3
Tanggal Pembuatan	28 Juni 2019	28 Juni 2019	28 Juni 2019
Pembacaan (KN)	35	33	33
Berat (gr)	615	597	583
Luas Bidang (cm ²)	36	36	36
Tanggal Uji	29 Juli 2019	29 Juli 2019	29 Juli 2019
Umur (hari)	28	28	28
Kuat Tekan Paving Block (Mpa)	9,72	9,16	9,16

Sumber : Penelitian 2019

$$\text{Kuat tekan rata-rata} : \frac{9,72 + 9,16 + 9,16}{3} = 9,34 \text{ Mpa}$$



Gambar 4.1 Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block

Sumber : Penelitian 2019

Nilai kuat tekan rata-rata tertinggi dimiliki oleh sampel yang mempunyai perbandingan semen pasir dan fly ash (20%) dengan nilai kuat tekan sebesar 9,34 Mpa, semakin banyak campuran komposisi fly ash dalam pembuatan paving block ternyata memberikan peningkatan terhadap sifat - sifat fisik dan mekanik paving block.

Berdasarkan nilai kuat tekan rata-rata maksimum yang diperoleh pada peraturan (SNI 0691 – 1996) pada tabel, maka paving block hasil penelitian dapat di kelompokkan sebagai berikut :

- Sampel dengan penambahan 0 % termasuk dalam mutu D untuk taman dll, dengan nilai kuat tekan sebesar 8,98 Mpa
- Sampel dengan penambahan fly ash 5 % termasuk dalam mutu D untuk taman dll, dengan nilai kuat tekan sebesar 7,22 Mpa
- Sampel dengan penambahan fly ash 10 % termasuk kedalam mutu D untuk taman dll, dengan nilai kuat tekan sebesar 8,1 Mpa
- Sampel dengan penambahan fly ash 15 % termasuk kedalam mutu D untuk taman dll, dengan nilai kuat tekan sebesar 8,42 Mpa
- Sampel dengan penambahan fly ash 20 % termasuk kedalam mutu D untuk taman dll, dengan nilai kuat tekan sebesar 9,34 Mpa

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari pengujian paving block dengan penambahan fly ash sebesar 5%, 10%, 15%, 20% dari berat semen pada 4 (empat) jenis komposisi campuran yang dicoba dapat diambil kesimpulan Hasil kuat tekan rata-rata paving blok variasi 5%, 10%, 15%, 20% fly ash variasi 1 kg semen : 4 kg pasir : 5% fly ash kuat tekan rata-rata 7,22 MPa, variasi 1 kg semen : 4 kg pasir : 10% fly ash kuat tekan rata-rata 8,1 MPa, variasi 1 kg semen : 4 kg pasir : 15% fly ash kuat tekan rata-rata 4,22 MPa, variasi 1 kg semen : 4 kg pasir : 20% fly ash kuat tekan rata-rata 9,34 MPa. ash dan telah memenuhi mutu paving block D menurut ketentuan SNI 03-0691-1996. Penentuan variasi terbaik adalah berdasarkan atas hasil pengujian kuat tekan paving block adalah pada variasi 1 kg semen : 4 kg pasir : 20% fly ash dengan rata-rata 9,34 MPa dan telah memenuhi mutu paving block D menurut ketentuan SNI 03-0691-1996.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggodo (2014) Pengaruh Penggunaan Abu Batu Bara (Fly Ash) Terhadap Kuat Tekan Paving Block. *Skripsi*. samarinda. Universitas 17 Agustus 1945
- [2] Arifin (2017). Kuat Tekan Paving Block Segi Enam Dengan Variasi Jumlah Semen Dengan Bahan Tambah Kalsit Secara Konvensional. *Skripsi*. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [3] Mulyati dan Maliar (2015) Pengaruh Penggunaan Fly Ash Sebagai Pengganti Agregat Terhadap Kuat Tekan Paving Block. *Jurnal Momentum*. Vol.17 No.1. Februari 2015. ISSN : 1693-752X.
- [4] Witarso dan Lasino (2015) Pengaruh Penambahan Abu Terbang Pada Paving Block Berbahan Baku Taling Asbuton. *Jurnal jalan-jembatan*. Volume 32.
- [5] Mulyati dan Maliar (2015) Pengaruh Penggunaan Fly Ash Sebagai Pengganti Agregat Terhadap Kuat Tekan Paving Block. *Jurnal Momentum*. Vol.17 No.1. Februari 2015. ISSN : 1693-752X.
- [6] Nurzal and Nursyuhada (2017) The Effect of Coloring and Compacting Pressure Paving Block by Adding 5 Wt.% Fly Ash in The Compressive Strength. *Skripsi*. Padang. Universitas Teknologi Padang.
- [7] *Surat Keputusan Standar Nasional Indonesia SNI 03-0691-1996* (Persyaratan Mutu dan Cara Uji Paving Block).
- [8] *Surat Keputusan Standar Nasional Indonesia SNI 03-1969-2008* (Uji Berat Jenis dan Penyerapan air Agregat).
- [9] *Surat Keputusan Standar Nasional Indonesia SNI 03-1968-1990* (Uji Gradasi).
- [10] *Surat Keputusan Standar Nasional Indonesia SNI 03 – 2834 – 2000* (Gradasi Agregat Halus).
- [11] *Surat Keputusan Standar Nasional Indonesia SNI S-04-1989-F* (Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A Bahan Bangunan Bukan Logam).
- [12] *Surat Keputusan Standar Nasional Indonesia SNI 2460-2014* (Spesifikasi Abu Terbang Batu Bara Dan Pozolan Alam Mentah Atau Yang Telah Di Kalsinasi Untuk Digunakan Dalam Beton).
- [13] Thaarini and Venkatasubramani (2017) Feasibility Studies on Compressive Strength of Ground Coal Ash Geopolymer Mortar. *Skripsi*. Coimbatore. University Sri Ramakrishna Institute of Technology