

Analisa Kuat Tekan Paving Block Dengan Pemanfaatan Limbah Abu Sekam Padi

Joel Gabriel Sianipar, ¹ Suryanti Suraja Pulungan, ² Nurhsana Siregar, ³

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan

^{2, 3} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan

Email : joelgabrielasianipar22@gmail.com

Abstrak : *Paving block merupakan komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya. Dalam penelitian ini seperti penambahan limbah abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen bertujuan agar kuat tekan bertambah dari sebuah paving block dan untuk melihat perbandingan nilai kuat tekan sebelum dan setelah penambahan abu sekam padi. Dimana pada campuran ini mempunyai persentase campuran sebesar 10%, 20% dan 30% pada berat semen. Penelitian dilakukan di laboratorium beton dengan menggunakan metode eksperimen teknik sipil fakultas teknik universitas graha nusantara padangsidimpuan. Adapun Pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap kuat tekan paving block dianalisis menggunakan regresi linear dengan nilai interval koefisien korelasi $R = 0,9947$ yang menunjukkan bahwa pengaruh abu sekam padi terhadap kuat tekan paving block tingkat hubungannya sangat kuat. Dimana nilai kuat tekan yang dihasilkan dari paving block normal dari umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari secara berturut-turut yaitu 10,89 MPa, 12,74 MPa, dan 14,50 MPa untuk kuat tekan penambahan abu sekam padi variasi 10% adalah 9,28 MPa, 10,17 MPa, dan 11,80 MPa untuk kuat tekan penambahan abu sekam padi variasi 20% adalah 6,42 MPa, 7,72 MPa, dan 9,30 MPa. Sedangkan untuk kuat tekan penambahan abu sekam padi variasi 30% adalah 4,28 MPa, 5,43 MPa, dan 6,08 MPa. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa hasil kuat tekan penggunaan abu sekam padi pengganti sebagian semen pada campuran paving block memenuhi klasifikasi kelas (mutu D) dapat digunakan untuk taman.*

Kata kunci : *kuat tekan, limbah abu sekam padi, paving block.*

PENDAHULUAN

Semakin tingginya pembangunan zaman sekarang membuat tingkat penggunaan *paving block* semakin banyak dan sumber daya yang terbatas, hal ini menyebabkan kebutuhan bahan campuran *paving block* juga ikut meningkat seperti semen dan pasir. Salah satu inovasi tersebut adalah pemanfaatan limbah. Salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan adalah dengan memanfaatkan limbah abu sekam padi yang disekitar yang bisa dijadikan sebagai bahan substitusi semen.

Abu sekam padi merupakan limbah hasil pembakaran kulit padi atau sekam padi yang sudah menjadi abu. Untuk Produksi abu sekam padi terbilang cukup banyak karena mayoritas makhluk hidup di dunia ini mengkonsumsi olahan dari padi yaitu beras, yang menjadi bahan pakan pokok

Saat ini banyak penelitian tentang *paving block* yang dapat meningkatkan kinerja beton dengan menggunakan bahan tambahan ataupun bahan pengganti baik itu sebagai pengganti semen dan pasir

Paving block merupakan campuran semen, agregat halus dan air, yang dicetak dan dipadatkan dalam wadah cetakan. Yang sering digunakan sebagai perkerasan tanah. dalam waktu kewaktu, Kebutuhan bahan bangunan semakin meningkat, *paving block* adalah bahan bangunan yang sering dimanfaatkan. Dari sekian banyak kegunaannya *paving block* biasa digunakan untuk penutup jalan taman, lahan parkir, pejalan kaki dan tergantung kebutuhan lainnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Sekam padi merupakan buangan dari padi

yaitu kulitnya yang kemudian menjadi limbah,

yang dapat dengan mudah dicari dan ditemukan disetiap daerah di Indonesia khususnya di tempat penggilingan padi hasil penggilingan tersebut yang tidak digunakan lagi oleh masyarakat. Limbah ini memiliki Adapun untuk bentuk dan dimensi *paving block* rata-rata berbentuk segi empat (*holand*), segi enam (*hexagonal*), dan lain sebagainya dengan ketebalan yang bervariasi menurut permintaan konsumen maupun perkembangan permintaan pasar maka bentuk dan variasi

unsur kimia salah satunya adalah silika yang cukup banyak yaitu sebesar 93% silika yang hampir setara dengan *microsilica* yang dibuat oleh pabrik.

paving block mulai dikembangkan dan dipasarkan. Berikut adalah bentuk-bentuk *paving block* yang sering di produksi dan dipasarkan dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 1 Dimensi dan bentuk-bentuk *paving block*

Adapun Syarat mutu *paving block* dalam SNI-03-0691-1996 adapun 3 syarat mutu *paving block* adalah sebagai berikut:

a. Sifat tampak

Permukaan *paving block* harus rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah dirapuhkan dengan kekuatan jari tangan.

b. Ukuran

Paving block harus mempunyai ukuran tebal nominal minimum 60 mm dengan toleransi $\pm 8 \%$.

c. Sifat fisika

Paving block harus mempunyai sifat-sifat fisik seperti pada tabel 2.1 dibawah ini

Tabel 1 Sifat-sifat fisik *paving block* (SNI 03-0691-1996)

Mutu	Kuat Tekan (MPa)		Ketahanan aus (mm/menit)		Penyerapan air rata-rata maks.
	Rata-rata	Min	Rata-rata	Maks.	%
A	40	35	0,090	0,103	3
B	20	17	0,130	0,149	6
C	15	12,5	0,160	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

METODE PENELITIAN

Untuk Penelitian ini, metode yang digunakan berupa metode eksperimen yang proses pengerjaannya dilakukan di Laboratorium, dengan menghasilkan data

kuantitatif. Bahan yang digunakan dalam eksperimen ini menggunakan limbah abu sekam padi, bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil dan mengetahui pengaruh akibat penambahan campuran satu sama lain.

Pelaksanaan pembuatan benda uji, perawatan dan pengujian bertempat di Laboratorium Beton, Program Study Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan.

Untuk waktu pelaksanaan penelitian ini membutuhkan kisaran 2 bulan yaitu dimulai pada tanggal 15 juni dari pemeriksaan alat- alat, bahan dan tanggal 18 juni sampai 26 julidimulai lah perendaman berdasarkan umur perendaman yang sudah ditetapkan yaitu umur 7,14 dan 28 hari dan kemudian di uji kuat tekan benda uji menggunakan alat kuat tekan.

Adapun pelaksanaan penelitian melalui beberapa tahap yaitu :

1. pembuatan benda uji berdasarkan persentase yang sudah ditetapkan
2. Perendaman benda uji sesuai umur perendaman yang sudah ditetapkan umur 7, 14, 28 hari.

3. Pengujian kuat tekan paving block menggunakan alat press kuat tekan.

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian analisa kuat tekan paving block dengan pemanfaatan limbah abu sekam padi sebagai berikut :

1. Data primer
Data primer adalah berupa data yang diperoleh dari eksperimen yang dilakukan di Laboratorium Beton Fakultas Teknik Kampus III Universitas Garaha Nusantara Padangsidimpuan. Data primer dibuat sebagai acuan sumber data dalam hasil penelitian ini.
2. Data sekunder
Data sekunder merupakan data yang tidak didapat secara individu maupun wawancara, Maka data ini digunakan sebagai pendukung dalam menyusun hasil penelitian, yang termasuk dalam data sekunder antara lain data sensus yang dikumpulkan pemerintas seperti Standar Nasional Indonesia (SNI), Artikel, Buku Teknologi, jurnal ilmiah serta beberapa data pendukung seperti internet dan kumpulan makalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil dan Analisa Data Pengujian Agregat Halus

Kadar lumpur adalah tingkat lumpur yang terkandung dalam sebuah agregat (pasir).

Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% dari berat agregat halus itu sendiri. seperti pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Pengujian kadar lumpur agregat halus

No	Pengujian	Satuan	Sampel
1	Tinggi Pasir	mm	92
2	Tebal Lumpur	mm	3
3	Kadar Lumpur	%	3,26

Tabel 3. Pengujian perbandingan gradasi agregat halus

Ukuran Saringan (mm)	Presentase Berat Butir yang Lolos Saringan				Hasil uji agregat halus
	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	
9,5	100	100	100	100	100.00
4,75	90-100	90-100	90-100	95-100	99.30
2,36	60-95	75-100	85-100	95-100	92.90
1,18	30-70	55-90	75-100	90-100	69.80
0,59	15-34	35-59	60-79	80-100	4.30
0,30	5-20	8-30	12-40	15-50	1.70
0,15	0-10	0-10	0-10	0-15	0,40

b. Hasil Dan Anlisa Pengujian Paving Block Normal

Dari hasil perhitungankuat tekan paving block normal menunjukkan bahwa nilai kuat tekan *paving block* normal rata-rata mengalami peningkatan pada umur 7 hari adalah 10,89 MPa, pada umur 14 hari rata-rata nilai kuat tekan 12,74 MPa, dan untuk umur 28 hari juga mengalami peningkatan lagi kuat tekan dengan rata-rata sebesar 14,50 MPa.

Tabel 4. Nilai kuat tekan *paving block* dan nilai kuat tekan rata-rata normal

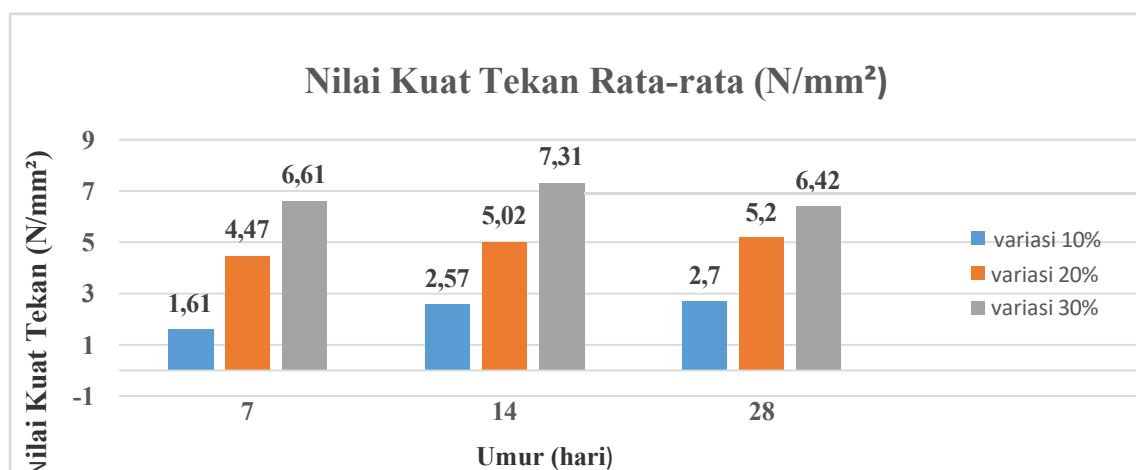
No	Kode benda uji	Umur (hari)	Massa benda uji (kg)	Luas bidang (mm ²)	Gaya tekan (N)	Kuat tekan (N/mm ²)	Kuat tekan Rata-rata (N/mm ²)
1	PV N	7	3.875	7000	86250	12.32	

Gambar 1. Block normal dengan variasi

10%, 20%, dan 30%.

Menurut Gambar 1 Grafik diatas dapat dilihat bahwa mutu kuat tekan *paving block* dari umur 7 hari ke 14 hari sampai umur 28 hari meningkat dengan cukup signifikan. Dan dilihat pada grafik tersebut jelas bahwa *paving block* pada umur 28 hari yang menggunakan campuran variasi 10% abu sekam padi memiliki kuat tekan rata-rata sebesar yaitu 11,80 MPa. dibandingkan dengan *paving block* yang menggunakan

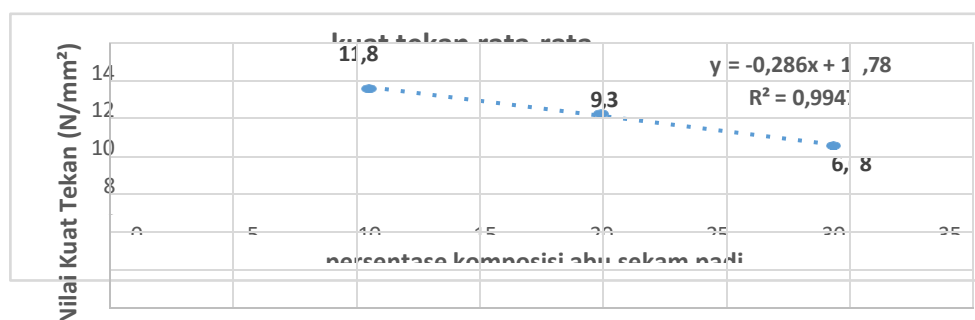
campuran variasi 20% abu sekam padi memiliki kuat tekan sebesar 9,30 MPa dan dibandingkan dengan *paving block* yang menggunakan campuran variasi 30% abu sekam padi memiliki kuat tekan sebesar 6,08 MPa dan untuk *paving block* normal menghasilkan kuat tekan rata- rata yang lebih besar lagi yaitu 14,50 MPa dibandingkan dengan kuat tekan rata-rata *paving block* yang menggunakan campuran abu sekam padi sebagai bahan pengganti semen dengan variasi 10%, 20%, dan 30%.



Gambar 2. Grafik perbandingan nilai kuat tekan *paving block* variasi 10%, 20% dan 30% dengan kuat tekan *paving block* normal

Adapun perbandingan untuk nilai kuat tekan sebelum dan setelah penambahan abu sekam padi variasi 10%, 20%, dan 30% maka didapatkan nilai perbandingannya untuk *paving block* normal 7 hari dengan *paving block* variasi 10 % yaitu umur 7 hari sebesar 1,61 MPa variasi 20% sebesar 4,47 MPa dan untuk variasi 30% sebesar 6,61 MPa, untuk *paving block* normal 14 hari dengan *paving block* variasi 10% umur 14 hari yaitu sebesar

2,57 MPa variasi 20% sebesar 5,02 MPa dan untuk variasi 30% sebesar 7,31 MPa. Dan untuk *paving block* normal 28 hari dengan *paving block* variasi 10 % yaitu umur 28 hari sebesar 2,7 MPa variasi 20% sebesar 5,2 MPa dan untuk variasi 30% sebesar 6,42 MPa. Hasil pengujian kuat tekan ini dapat disimpulkan bahwa pembuatan *paving block* dengan penambahan limbah abu sekam padi variasi 10%, 20% dan 30% memenuhi klasifikasi kelas mutu D Untuk taman.



Gambar 4. Pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap kuat tekan *paving block*

Dengan menggunakan analisis regresi linear dengan nilai interval koefisien korelasi $R = 0,9947$ yang menunjukkan bahwa pengaruh abu sekam padi terhadap kuat tekan *paving block* tingkat hubungannya sangat kuat. Artinya penurunan yang besar terhadap kuat tekan *paving block*. Hal ini sejalan dengan temuan wahyuningtias dan khatulistinani (2021) yang menyatakan

bahwa persentase diatas 10% penambahan abu sekam padi terjadinya penurunan kuat tekan *paving block* penurunan ini disebabkan kandungan silika yang semakin tinggi pada persentase 20% dan 30%. Menyebabkan penurunan kuat tekan *paving block* dibandingkan 10% campuran abu sekam padi pada *paving block*.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan yang sudah dilakukan, maka dapat dibuat beberapa kesimpulan yaitu :

1. Adapun nilai kuat tekan *paving block* normal dan *paving block* dengan yang divariasikan penambahan abu sekam padi yaitu :
 - a. Untuk nilai kuat tekan *paving block* sebelum penambahan abu sekam padi untuk umur 7 hari didapatkan nilai sebesar 10,89 MPa, untuk umur 14 hari sebesar 12,74 MPa, dan untuk 28 hari sebesar 14,50 MPa.
 - b. Untuk nilai kuat tekan *paving block* setelah penambahan abu sekam padi dengan variasi 10% untuk umur 7 hari didapatkan nilai sebesar 9,28 MPa, umur 14 hari sebesar 10,17 MPa, dan umur 28 hari sebesar 11,80 MPa. dan untuk variasi 20% untuk umur 7 hari didapatkan nilai sebesar 6,42 MPa, umur 14 hari sebesar 7,72 MPa, dan umur 28 hari didapatkan nilai sebesar 9,30 MPa. dan untuk variasi 30% untuk umur 7 hari didapatkan nilai sebesar 4,28 MPa, umur 14 hari sebesar 5,43 MPa, dan umur 28 hari didapatkan nilai sebesar 6,08 MPa.
 - c. Adapun perbandingan untuk nilai kuat tekan sebelum dan setelah penambahan abu sekam padi variasi 10%, 20%, dan 30% maka didapatkan nilai perbandingannya untuk *paving block* normal 7 hari sebesar 10,89 MPa dengan *paving block* variasi 10 % yaitu umur 7 hari sebesar 1,61 MPa variasi 20% sebesar 4,47 MPa dan untuk variasi 30% sebesar 6,61 MPa, untuk *paving block* normal 14 hari sebesar 12,74

MPa dengan *paving block* variasi 10% umur 14 hari yaitu sebesar 2,57 MPa variasi 20% sebesar 5,02 MPa dan untuk variasi 30% sebesar 7,31 MPa. Dan untuk *paving block* normal 28 hari sebesar 14,5 MPa dengan *paving block* variasi 10 % yaitu umur 28 hari sebesar 2,7 MPa variasi 20% sebesar 5,2 MPa dan untuk variasi 30% sebesar 6,42 MPa. Hasil pengujian kuat tekan ini dapat disimpulkan bahwa pembuatan *paving block* dengan penambahan limbah abu sekam padi variasi 10%, 20% dan 30% memenuhi klasifikasi kelas mutu D untuk taman.

2. Adapun Pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap kuat tekan *paving block*. Semakin besar persentase abu sekam padi pada campuran *paving block* maka kuat tekan *paving block* menurun cukup drastis. Dengan menggunakan analisis regresi linear dengan nilai interval koefisien korelasi $R = 0,9947$ yang menunjukkan bahwa pengaruh abu sekam padi terhadap kuat tekan *paving block* tingkat hubungan sangat kuat.

Saran

Adapun saran yang ingin penulis sampaikan agar penelitian yang telah diselesaikan ini mampu untuk dikembangkan menjadi lebih luas dan sempurna lagi yaitu sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan campuran atau persentase abu sekam padi yang akan digunakan adalah abu sekam padi yang berwarna putih ke abu-abuan dan mengganti jenis sekam padi menjadi sekam padi pulut untuk melihat daya rekat atau daya serap air dalam proses

pembuatan hingga dalam pengujian kuat tekan *paving block*.

Kewilayahan, Institut Teknologi PLN, Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2000, SNI 03-2834-2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal, BSN, Jakarta. SNI 03-2417-1990 Metode Pengujian Kadar Air Agregat.
- Andi Rumpang Yusuf & Hijriah . 2019. "Teknologi Pemanfaatan Limbah Abu Sekam Padi Menjadi *Paving Blok*" *Jurnal Dedikasi*, Vol. 21, No. 2.
- Astri Wahyuningtias¹ & Utari Khatulistiani . 2021. "Kekuatan *Paving Block* Menggunakan Campuran Abu Sekam Padi Dan Kapur" Vol. 9, No. 2 jurusan teknik sipil fakultas teknik, UWKS.
- Bakri. 2008. Komponen kimia dan fisik abu sekam padi sebagai SCM untuk pembuatan komposit semen, *jurnal perrenial*, Vol.5, no. 1, hal 9-14.
- BADAN PUSAT STATISTIK 2011 <file:///C:/Users/Acer/Downloads/15929-Article%20Text-42908-1-10-20200926.pdf>
- BSN 2015. Semen portland SNI 2049-2015 Jakarta BSN.
- Dwi Kurniati, Imam Trianggono Saputro, Eka Faisal Nurhidayatullah, Cahyo Dita Saputro, Adwiyah Asyifa. 2021. Kuat Tekan *Paving Block* Dengan Memanfaatkan Limbah Las Esetelin vol 7 no.2 *Jurnal Karkasa* Jurusan Teknik Sipil Fakultas Saints Dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Desi Putri, Reksa Dimas Safitroh. 2022. Analisis Kekuatan *Paving Block* Menggunakan Abu Sekam Padi Dan Limbah Plastik *Jurnal Sipilkrisna* vol 8 no.2 jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi PLN, Indonesia.
- Laswar Gombilo Bitu & Noor Dhani . 2022. Analisa Penambahan Limbah Abu Sekam Padi Asal Kelurahan Ngkari- Kari Kecamatan Bungi Kota Baubau Pada Pembuatan *Paving Block*" *Jurnal Ilmiah*, Jurusan Teknik Sipil Universitas Dayanu Ikhsanuddin.
- Lembaga penyelidikan masalah bangunan. LPMB 1971 peraturan beton bertulang indonesia
- Mulyono, T. 2005. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Nugroho, E. N 2013 Analisa Interlocking *Paving Block* Bentuk Hexagonal, (Doctoral Dissertation Fakultas Teknik UNISSULA.
- Rafi' Bachtiar (2022). Pemanfaatan Limbah Abu Sekam Padi Dalam Pembuatan *Paving Block* Ditinjau Dari Kuat Tekan, Kuat Tumbuk, Dan Absorpsi (*skripsi*) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Standar Nasional Indonesia, SNI 03-1973-2008. Cara Uji Berat Isi, Volume Produksi Campuran Dan Kadar Udara Beton.
- Swamy, R, N. 1986-F, 1986, CONCRETE TECHNOLOGY AND DESIGN CEMENT REPLACEMENT MATERIALS, VOL 3 Reader In Civil And Structure Engineering, University Of Sheffield.
- Standar Nasional Indonesia. SNI 03-0691-1996. Bata Beton (*Paving Block*), Mutu dan Cara Uji, Badan Standar Nasional. Jakarta. 1996.
- Sunyoto. 2016. *Metodologi penelitian akuntansi*. PT Refika Aditama Anggota Ikapi. Bandung.
- Sugiono, 2002. "*Metode Statistik*", Bandung: Tarsito.

Tjokrodimulyo. 1996. *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Wijaya Candra, Martius Edy Sianto Dan Luh Juni Asrini, A. 2018. Penentuan Komposisi Lapisan Paving Block untuk Mendapatkan Kuat Tekan Yang Optimal. *Jurnal Wijaya Teknik*, Bandung.

Waluyo Budi, As'at Pujianto Dan Bagus Soebandono. 2013. Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Paving Block. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika* vol.16 no. 2,139-144, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.