

ANALISIS KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP PAVING BLOCK MENGUNAKAN PASIR SUNGAI SAMIN PADA VARIASI PANJANG SERAT IJUK

ANALYSIS OF COMPRESSIVE STRENGTH AND ABSORBENCY OF PAVING BLOCKS USING SAMIN RIVER SAND ON VARIATIONS IJUK FIBER LENGTH

Afis Fauzi¹, Nur K. Handayani², Suhendro Trinugroho³, Yenny Nurchasanah⁴

¹²³⁴Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Informasi Artikel

Dikirim, 25 Agustus 2022
Direvisi, 27 Februari 2023
Diterima, 1 Maret 2023

Korespondensi Penulis:

Afis Fauzi
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah
Surakarta
Jl. Ahmad Yani, Pabelan,
Kartasura, Surakarta 57162
Email:
afisfauzi15@gmail.com

ABSTRAK

Paving block merupakan hasil pencampuran antara agregat halus (pasir), air, dan semen *portland* sebagai bahan pengikat. *Paving block* sering digunakan untuk bahan perkerasan jalan, taman, dan halaman. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen tentang penggunaan agregat halus pasir Sungai Samin Kabupaten Karanganyar dengan atau tanpa bahan tambah serat ijuk aren. Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan serat ijuk pada *paving block* pasir Sungai Samin Karanganyar. Penggunaan serat ijuk sebagai bahan tambah diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan dari *paving block*. Variasi yang digunakan dalam adalah variasi panjang serat ijuk dengan penambahan serat ijuk tiap variasi adalah 0,5%. Penggunaan variasi panjang serat ijuk yaitu panjang 0 cm (normal), 2 cm, 4 cm, dan 6 cm. Setelah dilakukan pengujian diperoleh hasil yaitu pasir Sungai Samin memenuhi Spesifikasi SNI yang bersesuaian dengan pengujian agregat halus (pasir). Kuat tekan terbesar didapatkan pada penambahan serat ijuk dengan panjang 2 cm yaitu sebesar 12,72 MPa, hasil tersebut mengalami kenaikan sebesar 7,01% dari kuat tekan *paving block* normal. Kemudian untuk pengujian daya serap paling tinggi didapatkan pada penambahan serat ijuk dengan panjang 6 cm dengan nilai daya serap sebesar 5,17%.

Kata Kunci : *Paving block*, pasir sungai, serat ijuk, kuat tekan, daya serap air.

ABSTRACT

Paving block is the result of mixing fine aggregates (sand), water, and portland cement as a binding material. *Paving blocks* are often used for pavement materials for roads, parks and courtyards. This research is an experimental study on the use of fine aggregates of Samin River sand in Karanganyar Regency with or without added ingredients for palm ijuk fiber. This study intends to find out how the effect of adding ijuk fiber on the paving block of the Samin Karanganyar River sand. The use of ijuk fiber as an added material is expected to increase the compressive strength of the paving block. The variation used in is a variation in the length of the ijuk fiber with the addition of ijuk fiber each variation is 0.5%. The use of variations in the length of the ijuk fibers is 0 cm (normal), 2 cm, 4 cm, and 6 cm.. After testing, the results were obtained, namely the Samin River sand met the SNI Specification which corresponded to the fine aggregate (sand) test. The greatest compressive strength was obtained in the addition of ijuk fiber with a length of 2 cm, which was 12.72 MPa, the result experienced an increase of 7.01% from the compressive strength of the normal paving block. Then for testing the highest absorption power was obtained in the addition of coax fibers with a length of 6 cm with an absorption value of 5.17%.

Keyword : *Paving block*, river sand, palm fiber, compressive strength, water absorption.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Karanganyar yang memiliki julukan “Bumi Intan Pari” yang memiliki arti daerah yang mempunyai banyak potensi sektor industri, pertanian, pariwisata, dan juga potensi sumber daya alam. Dari julukan tersebut memiliki arti bahwa Kabupaten Karanganyar memiliki banyak sektor pariwisata yang tersebar diberbagai Kecamatan di Kabupaten Karanganyar. Sektor pariwisata tersebut antara lain Air Terjun Jumog, Taman Hutan Raya atau Tahura, Candi Cetho, Candi Sukuh dan lain sebagainya. Pada tempat pariwisata tersebut sering menggunakan *paving block* sebagai bahan perkerasan pada lahan parkir maupun jalan untuk pejalan kaki.

Paving block merupakan hasil pencampuran antara air, semen, dan agregat halus atau pasir. *Paving block* sering digunakan untuk bahan perkerasan untuk jalan, taman, dan halaman. *Paving block* memiliki berbagai variasi ukuran, bentuk, tekstur permukaan, dan kekuatan. Penggunaan *paving block* untuk bahan perkerasan diharapkan dapat mengurangi genangan air yang terjadi setelah hujan. Penelitian ini menggunakan bahan alternatif yaitu pasir Sungai Samin tepatnya di Dusun Pasekan, Desa Gantiwarno, Kecamatan Matesih, Kabupaten Karanganyar. Pasir Sungai Samin sering digunakan oleh warga sekitar sungai untuk campuran adukan beton rumah tinggal. Namun kualitas dari pasir tersebut belum pernah ada yang melakukan penelitian. Oleh karena itu penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kandungan lumpur dan kandungan bahan organik serta karakteristik lain dari pasir Sungai Samin.

Penelitian ini juga menggunakan serat ijuk sebagai bahan tambah pada campuran *paving block*. Serat ijuk merupakan serat yang mempunyai warna hitam dan juga liat, ijuk juga merupakan serat alami yang dihasilkan pohon aren. Penggunaan serat ijuk diharapkan mampu meningkatkan performa kuat tekan dan daya serap air dari *paving block* pasir Sungai Samin. Seperti penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Adibroto (2014) dan Erlina (2020) bahwa serat ijuk yang digunakan dalam campuran beton mampu meningkatkan hasil kuat tekan. Sedikit ditemukan penelitian terkait pengaruh variasi panjang serat ijuk pada *paving block*. Sehingga pada penelitian ini digunakan variasi panjang untuk mengetahui apa pengaruh variasi panjang serat ijuk terhadap *paving block*.

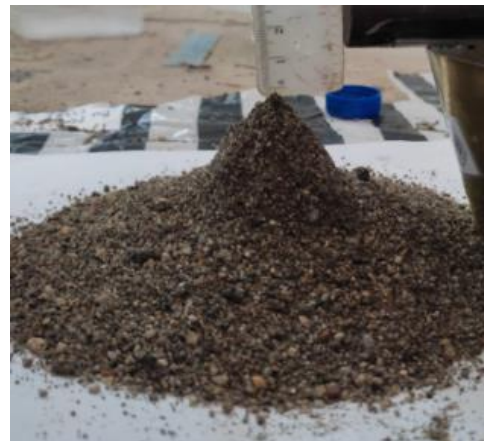
2. METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan Material

Material yang digunakan dipenelitian ini adalah air dari Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta dan UD. Tetap Semangat Sukoharjo, semen *portland* dengan merk semen Gresik, serta agregat halus pasir Sungai Samin yang bertempat di Dusun Pasekan, Desa Gantiwarno, Kecamatan Matesih, Kabupaten Karanganyar, dan juga serat ijuk aren kering yang berasal dari pengrajin sapu ijuk di Kabupaten Karanganyar.



(a)



(b)

Gambar 1. (a) Lokasi Pengambilan Pasir Sungai Samin (b) Pasir Sungai Samin



Gambar 2. (a) Serat Ijuk Utuh (b) Serat Ijuk Sudah Dipotong

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain satu set ayakan dan *shaker*, timbangan dengan kapasitas 15 kg dan 30 kg, oven, piknometer, *hellige tester*, gelas ukur dengan kapasitas 1000 ml, kerucut *cone*, alat pres hidrolis dan cetakan *paving block*, mesin CTM (*Compression Testing Machine*), dan beberapa alat tambahan seperti cetok, ember, penggaris dan alat lainnya.

2.2. Pemeriksaan Baha Dasar

Tahap ini dilaksanakan pemeriksaan bahan dasar material yang digunakan untuk campuran *paving block* yaitu agregat halus. Ada beberapa pengujian agregat halus yaitu pengujian kandungan lumpur (SNI 03-2816-1992), pemeriksaan SSD (SNI 1970-2008), pengujian kandungan bahan organik (SNI 2816-2014), pengujian berat jenis dan penyerapan (SNI 1970-2008), dan gradasi agregat (SNI ASTM C136:2012).

2.3. Pengujian Bahan Tambah Serat Ijuk

Tahapan ini dilakukan pengujian berat jenis serat ijuk yang akan digunakan dalam campuran *paving block*. Pengujian berat jenis dilakukan untuk menghitung kebutuhan serat yang digunakan dalam campuran *paving block*. Untuk pengujian berat jenis serat ijuk digunakan metode piknometer seperti yang sudah dilakukan oleh Evi Christiani S. (2008).

2.4. Perencanaan Campuran Paving Block

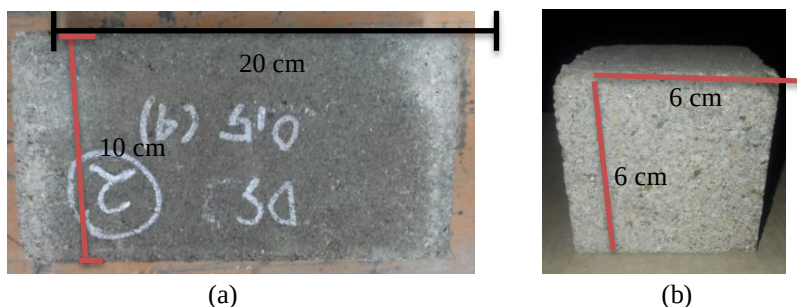
Desain campuran yang digunakan pada penelitian ini yaitu perbandingan 1:6 artinya pada pencampuran 1 kilogram semen digunakan 6 kilogram agregat halus atau pasir. Sebelum dilakukan pembuatan *paving block* terlebih dahulu dilakukan perhitungan kebutuhan material yang akan digunakan. Kebutuhan material yang digunakan untuk pembuatan 1 buah *paving block* dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 1. Kebutuhan Material

Variasi	Kebutuhan Bahan		
	Semen (gr)	Pasir (gr)	Serat Ijuk (gr)
PB – Normal	540	2587.89	-
PB – SI 0,5% (2cm)	540	2587.89	1.87
PB – SI 0,5% (4cm)	540	2587.89	1.87
PB – SI 0,5% (6cm)	540	2587.89	1.87

2.5. Tahapan Pembuatan Benda Uji

Tahapan ini adalah tahap pembuatan benda uji *paving block* dan perawatan *paving block*. Benda uji dipres dengan cetakan yang berukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm. Campuran untuk pembuatan benda uji berdasarkan hasil perhitungan perencanaan campuran yang telah dihitung atau direncanakan. Jumlah benda uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 10 benda uji kuat tekan tiap variasi dan 5 benda uji daya serap air tiap variasi.



Gambar 3. (a) Ukuran *Paving Block* Utuh 20 cm x 10 cm x 6 cm,
(b) Ukuran *Paving Block* setelah dipotong 6 cm x 6 cm x 6 cm

2.6. Tahapan Pengujian

Pengujian dilakukan setelah *paving block* berumur 14 hari, 14 hari terhitung dari *paving block* dikeluarkan dari cetakan. Pengujian kuat tekan dan daya serap air *paving block* sesuai dengan SNI 03-0691-1996. Untuk pengujian kuat tekan benda uji *paving block* harus dipotong terlebih dahulu menjadi bentuk kubus sesuai dengan SNI 03-0691-1996.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Bahan Pasir Sungai Samin

Hasil pengujian bahan pasir Sungai Samin antara lain kandungan bahan organik pada warna larutan no.1 (kuning terang) yang artinya pasir Sungai Samin memenuhi persyaratan dan dapat digunakan dalam campuran beton. Kemudian untuk hasil pengujian SSD (*Saturated Surface Dry*) pasir yang telah diangin-anginkan dan kering permukaan menghasilkan penurunan rata-rata sebesar 1,87 cm yakni kurang dari setengah tinggi kerucut (3,75 cm). Untuk hasil pengujian kandungan lumpur pasir Sungai Samin memiliki kandungan lumpur sebesar 1,07%, hasil tersebut telah memenuhi persyaratan SNI ASTM C117:2012 yaitu kurang dari 5%. Pasir Sungai Samin memiliki berat jenis sebesar 2,760 gr/cm³. Dari hasil pengujian analisa saringan pasir Sungai Samin termasuk ke dalam zona 3 yaitu kategori pasir agak halus dengan nilai MHB sebesar 2.99.

3.2. Pengujian Berat Jenis Serat Ijuk

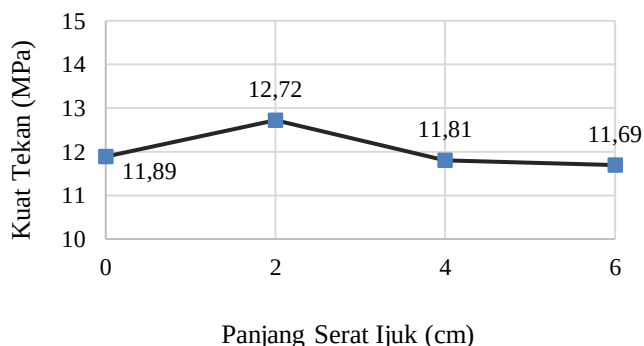
Pengujian berat jenis serat ijuk dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak serat ijuk yang digunakan dalam setiap campuran *paving block*. Dari pengujian yang telah dilakukan serat ijuk yang digunakan memiliki berat jenis sebesar 0,316 gr/cm³.



Gambar 4. Pengujian Berat Jenis Serat Ijuk

3.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan *Paving Block*

Benda uji yang telah dipotong menjadi ukuran 6 cm x 6 cm x 6 cm kemudian dilakukan pengujian kuat tekan *paving block*. Hasil pengujian kuat tekan *paving block* yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut ini.



Gambar 5. Hasil Uji Kuat Tekan Rata-Rata

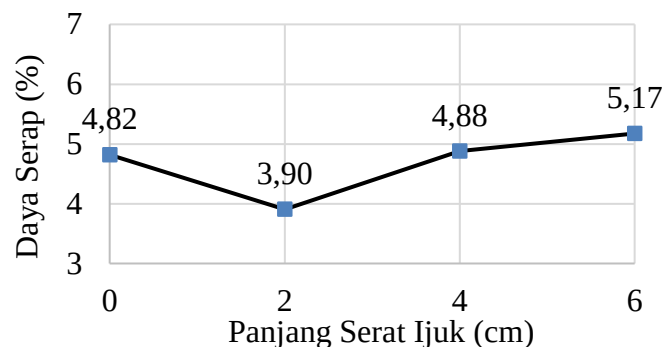
Hasil pengujian kuat tekan *paving block* didapat hasil untuk *paving block* pasir Sungai Samin normal kuat tekan rata-ratanya sebesar 11,89 MPa, *paving block* pasir Sungai Samin dengan bahan tambah serat ijuk 0,5% dari volume total panjang serat 2 cm didapat kuat tekan rata-rata sebesar 12,72 MPa. Untuk *paving block* pasir Sungai Samin dengan bahan tambah serat ijuk 0,5% dari volume total panjang serat 4 cm memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 11,81 MPa, dan untuk *paving block* pasir Sungai Samin dengan bahan tambah serat ijuk 0,5% dari volume total panjang serat 6 cm memiliki kuat tekan rata-rata 11,69 MPa. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa *paving block* dengan bahan tambah serat ijuk sebesar 0,5% panjang serat 2 cm memiliki kuat tekan rata-rata yang paling optimum daripada *paving block* yang lainnya yaitu sebesar 12,72 MPa. Kemudian juga dapat disimpulkan bahwa semakin panjang serat ijuk yang dipakai dalam pembuatan *paving block* akan mengakibatkan penurunan kuat tekan.



Gambar 6. Pengujian Kuat Tekan (Tambahkan foto benda uji yg sudah hancur)

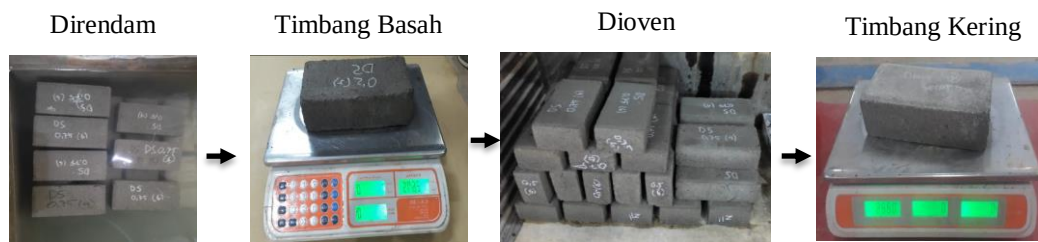
3.4. Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block*

Pengujian daya serap air dilakukan untuk mengetahui seberapa besar daya serap air pada suatu *paving block*. Pengujian ini dilakukan dengan cara merendam *paving block* ke dalam bak perendam selama ± 24 jam, setelah direndam benda uji diangkat dan dilakukan penimbangan benda uji basah atau jenuh air. Setelah ditimbang benda uji dimasukkan ke dalam oven selama ± 24 jam. Dan setelah 24 jam benda uji dikeluarkan dari oven dan dilakukan penimbangan benda uji kering oven. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel berikut ini.



Gambar 7. Hasil Uji Daya Serap Air Rata-rata

Hasil pengujian daya serap air *paving block* didapatkan hasil untuk *paving block* pasir Sungai Samin normal daya serap air rata-ratanya sebesar 4,82%, *paving block* pasir Sungai Samin dengan bahan tambah serat ijuk 0,5% dari volume total panjang serat 2 cm didapat daya serap air rata-rata sebesar 3,90%. Untuk *paving block* pasir Sungai Samin dengan bahan tambah serat ijuk 0,5% dari volume total panjang serat 4 cm memiliki daya serap air rata-rata sebesar 4,88%, dan untuk *paving block* pasir Sungai Samin dengan bahan tambah serat ijuk 0,5% dari volume total panjang serat 6 cm memiliki daya serap air rata-rata 5,17%. Dari data yang telah dianalisis mendapat kesimpulan bahwa daya serap *paving block* paling besar terdapat pada *paving block* dengan bahan tambah serat ijuk sebesar 0,5% dengan panjang serat ijuk 6 cm yaitu sebesar 5,17%. Selain itu juga dapat diketahui bahwa semakin panjang serat ijuk maka menyebabkan peningkatan daya serap yang dihasilkan.



Gambar 8. Pengujian Daya Serap Air

3.5. Klasifikasi Paving Block

Dari hasil pengujian kuat tekan dan daya serap air *paving block* yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa *paving block* pasir Sungai Samin normal tanpa bahan tambah, *paving block* pasir Sungai Samin dengan bahan tambah serat ijuk sebesar 0,5% dari volume total dengan panjang serat 2 cm, *paving block* pasir Sungai Samin dengan bahan tambah serat ijuk sebesar 0,5% dari volume total dengan panjang serat 4 cm, dan *paving block* pasir Sungai Samin dengan bahan tambah serat ijuk sebesar 0,5% dari volume total dengan panjang serat 6 cm termasuk dalam klasifikasi *paving block* mutu D yang artinya *paving block* yang digunakan untuk taman dan penggunaan lain.

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian bahan dasar pasir atau agregat halus dapat diketahui bahwa pasir Sungai Samin Kabupaten Karanganyar dapat digunakan sebagai bahan alternatif untuk campuran beton. Kuat tekan *paving block* maksimum tercapai pada *paving block* pasir Sungai Samin dengan bahan tambah serat ijuk 0,5% dari volume total panjang serat 2 cm memiliki hasil kuat tekan sebesar 12.72 MPa. Kemudian penggunaan serat ijuk dalam campuran *paving block* dapat meningkatkan kuat tekan *paving block*. Namun semakin panjang serat yang digunakan maka akan mengakibatkan penurunan kuat tekan *paving block*.

Daya serap air terbesar tercapai pada *paving block* pasir Sungai Samin dengan bahan tambah serat ijuk 0,5% dari volume total dengan panjang serat 2 cm memiliki hasil daya serap air sebesar 5.174%. Semakin panjang serat ijuk yang digunakan maka menyebabkan peningkatan nilai daya serap air yang dihasilkan. Dari hasil pengujian *paving block* pasir Sungai Samin normal dan *paving block* pasir Sungai Samin penambahan serat ijuk 0,5% dengan variasi panjang 2,4, dan 6 cm termasuk dalam klasifikasi mutu D yaitu untuk taman dan penggunaan lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adibroto Fauna. 2014. *Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Serat Pada Kuat Tekan Paving Block*. Jurnal Rekayasa Sipil, vol. 10 no. 1, Februari 2014.
- [2] Amanda Rizky Fauzi, 2019. *Pemanfaatan Limbah Hasil Pembuatan Anyaman Berbahan Bambu Sebagai Campuran Paving Block*.
- [3] Erlina, 2020, "Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Terhadap Kekuatan Mortar Beton Paving Block," *Civil Engineering and Technology Journal*, vol. II no.1, Februari 2020.
- [4] Evi Christiani S., 2008., "Karakteristik Ijuk Pada Papan Komposit Ijuk Serat Pendek sebagai Perisai Radiasi Neutron," USU e-Repository
- [5] Humaidi Syaqui, 2017. *Pengaruh Penambahan Serat Ijuk terhadap Kuat Tekan Paving Block*. Repository.iti.ac.id.
- [6] Ikhسان Rizky, 2021. *Pengaruh Penambahan Serat Kelapa terhadap Kuat Tekan Paving Block*. Repository.iti.ac.id.
- [7] Nugroho, 2010. *Pengaruh Penggunaan Bahan Tambah Silica Fume Abu Batu dan Serat Tali Plastik Konsentrasi 0.4% dengan variasi panjang 1,2, dan 3 cm pada Paving Block*. ugm.ac.id
- [8] Salam Abdus, Hartanto Sugeng Dwi. 2017. *Pengaruh Penambahan Serat Pelepeh Pisang Pada Pembuatan Paving Block K-175*. Jurnal CIVILLa. Vol.2 No.2, September 2017.
- [9] Samlawi, A.K., Y. F. Arifin., dan P. D. Permana. 2017. *Pembuatan dan Karakterisasi Material Komposit Serat Ijuk (Arenga Pinnata) sebagai Bahan Baku Cover Body Sepeda Motor*. <http://ppjp.unlam.ac.id/> dan kusairisam@unlam.ac.id.
- [10] Sapuan, S. M. dan D. Bactiar. 2012. *Mechanical Properties of Sugar Palm Fibre Reinforced High Impact Polystyrene Composites*. Procedia Chemistry. 4 : 101-106.
- [11] SNI 03-0691-1996, *Bata Beton (Paving Block)*. Jakarta
- [12] SNI 2816-2014, *Metode Uji Bahan Organik dalam Agregat Halus untuk Beton*. Jakarta
- [13] SNI ASTM C117:2012, *Metode Uji Bahan yang Lebih Halus dari Saringan 75 μm (No. 200) dalam Agregat Mineral dengan Pencucian*. Jakarta
- [14] SNI ASTM C136:2012, *Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar*. Jakarta
- [15] SNI 03-1970-2008, *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus*. Badan Standarisasi Nasional