

PEMBUATAN PAVING BLOCK BERONGGA MENGGUNAKAN AGREGAT BERGRADASI SERAGAM

Mulyati ^{1)*}, Misbah²⁾, Dymas Aryf Prasetyo³⁾

^{1), 2)}Dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung

³⁾Mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan

^{1), 2), 3)}Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Padang

*Corresponding Author E-mail : mulyati_tsp@yahoo.com

Abstract

Pervious paving blocks are type of concrete brick (paving block) that is designed with pervious or gaps in the interior which become water absorption pathway into the soil, thereby helping reduce waterlogging and supporting a natural drainage system. This research aims to obtain compressive strength values and maximize the infiltration rates of perforated paving blocks using uniformly graded aggregates. The coarse aggregate used is split sizes 2-10 mm and 10-20 mm with a mixture ratio of 1 Pc: 2 Split, 1 Pc: 3 Split, and 1 Pc: 4 Split. The paving block test object uses a rectangular mold with dimensions of 20 cm x 10 cm x 6 cm. Tests carried out on paving block test specimens were compressive strength and infiltration rate at the age of the test object of 28 days. Test results for compressive strength and infiltration rate of paving block specimens using a 5-10 mm split for a ratio of 1:2, 1:3, and 1:4 respectively, the compressive strength was 14.50 MPa; 8.17 MPa; 5.33 MPa, and an infiltration rate of 3.16 mm/s; 6.15 mm/s; 8.61 mm/sec, and using a split of 10-20 mm for a ratio of 1:2, 1:3, and 1:4 respectively, the compressive strength is 21.83 MPa; 10.87 MPa, 7.30 MPa, and an infiltration rate of 4.04 mm/s; 7.18 mm/s; 10.04 mm/sec. Using a larger uniformly graded aggregate size can increase the compressive strength and maximize the infiltration rate of paving block. The mixture ratio using more uniformly graded aggregate can increase the infiltration rate but decrease the compressive strength of the paving block.

Keywords: Compressive Strength, Infiltration Rate, Hollow Paving Blocks, Uniformly Graded Aggregate, Mix Ratio, Continuous Drainage

Abstrak

Paving block berongga adalah jenis bata beton (paving block) yang dirancang dengan lubang-lubang atau celah pada bagian dalamnya yang menjadi jalur resapan air ke dalam tanah, sehingga membantu mengurangi genangan air dan mendukung sistem drainase alami. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai kuat tekan dan memaksimalkan laju infiltrasi paving block berlobang menggunakan agregat bergradasi seragam. Agregat kasar yang digunakan adalah split ukuran 5-10 mm dan 10-20 mm dengan perbandingan campuran 1 Pc: 2 Split, 1 Pc: 3 Split, dan 1 Pc: 4 Split. Benda uji paving block menggunakan cetakan persegi panjang dengan ukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm. Pengujian yang dilakukan terhadap benda uji paving block yaitu kuat tekan dan laju infiltrasi pada umur benda uji 28 hari. Hasil pengujian kuat tekan dan laju infiltrasi benda uji paving block menggunakan split 5-10 mm untuk perbandingan 1:2, 1:3, dan 1:4 berturut-turut kuat tekan sebesar 14,50 MPa; 8,17 MPa; 5,33 MPa, dan laju infiltrasi sebesar 3,16 mm/dt; 6,15 mm/dt; 8,61 mm/dt, dan menggunakan split 10-20 mm untuk perbandingan 1:2, 1:3, dan 1:4 berturut-turut kuat tekan sebesar 21,83 MPa; 10,87 MPa; 7,30 MPa, dan laju infiltrasi sebesar 4,03 mm/dt; 7,18 mm/dt; 10,04 mm/dt. Penggunaan ukuran agregat bergradasi seragam yang lebih besar dapat meningkatkan kuat tekan dan memaksimalkan laju infiltrasi paving block. Perbandingan campuran menggunakan agregat bergradasi seragam yang lebih banyak dapat meningkatkan laju infiltrasi namun menurunkan kuat tekan paving block.

Kata Kunci: Kuat Tekan, Laju Infiltrasi, Paving Block Berongga, Agregat Bergradasi Seragam, Perbandingan Campuran, Drainase Berkelanjutan

1. PENDAHULUAN

Paving block merupakan salah satu jenis material bangunan yang banyak digunakan sebagai penutup permukaan jalan, trotoar, halaman, dan area parkir. Pemanfaatan *paving block* memiliki berbagai keunggulan, seperti daya tahan yang tinggi, kemudahan pemasangan, dan kemampuan menyerap air yang lebih baik dibandingkan permukaan yang dilapisi aspal atau beton. Menurut SNI 03-0691-1996 *paving block* adalah suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen Portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan. Dalam

beberapa tahun terakhir, inovasi dalam pembuatan *paving block* terus berkembang, salah satunya adalah penggunaan desain berongga dan bahan baku agregat seragam.

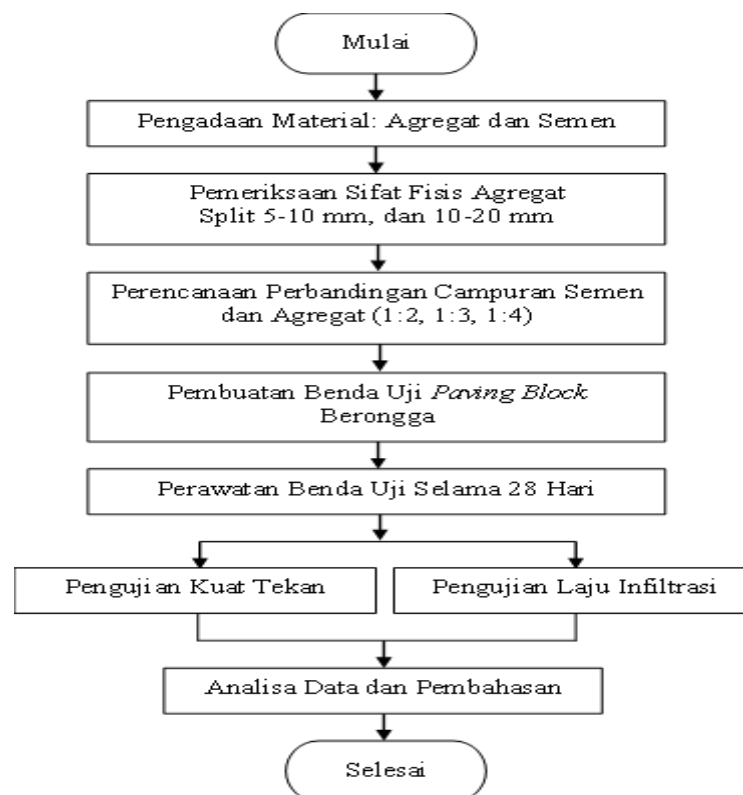
Paving block berongga dirancang dengan lubang-lubang atau celah pada bagian dalamnya yang berfungsi sebagai jalur resapan air yang dapat membantu mengurangi limpasan air permukaan (*runoff*) serta mendukung sistem drainase berkelanjutan. Badaruddin dkk., (2021), menyatakan bahwa *paving block* berongga (*pervious block*) memiliki kuat tekan yang lebih tinggi dari *paving block* (*concrete block*).

Penggunaan agregat seragam sebagai bahan campuran pembuatan *paving block* berongga merupakan salah satu pendekatan yang potensial untuk meningkatkan kualitas produk. Agregat dengan ukuran seragam dapat mengurangi kebutuhan semen, dan memungkinkan proses pencampuran bahan menjadi lebih homogen, serta dapat menghasilkan kekuatan tekan yang lebih tinggi. Ekwulo dan Eme (2017), menjelaskan bahwa kuat tekan beton menggunakan gradasi seragam meningkat bersamaan dengan semakin besarnya ukuran agregat. Menurut Ridho dkk., (2022) semakin besar ukuran agregat kasar yang digunakan maka semakin besar pula rongga yang terbentuk pada benda uji, sehingga kemampuan suatu benda uji dalam meloloskan air (nilai lalu infiltrasi) akan semakin besar.

Penelitian ini menggunakan agregat kasar split bergradasi seragam dengan memvariasikan perbandingan semen dan split dalam pembuatan *paving block*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai kuat tekan dan laju infiltrasi *paving block* berlobang menggunakan agregat seragam, diharapkan agregat seragam dapat meningkatkan kuat tekan dan memaksimalkan laju infiltrasi *paving block*, sehingga dapat mengurangi genangan air dan resiko banjir.

2. METODOLOGI

Pelaksanaan penelitian pembuatan *paving block* berongga menggunakan agregat seragam dilakukan sebagaimana diagram alir penelitian yang diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Ali Penelitian

2.1 Pengadaan material

Bahan penyusun *paving block* terdiri dari Semen Portland Composite (PCC) produksi Semen Indonesia Group, air, dan agregat kasar (split) olahan CV. Berkah Kota Padang dengan ukuran 5-10 mm dan 10-20 mm, diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Split 5-10 mm dan 10-20 mm

2.2 Pemeriksaan Sifat Fisis Agregat

Pemeriksaan agregat (split), meliputi passing 200, berat isi, berat jenis dan penyerapan, serta keausan.

2.3 Perencanaan Perbandingan Campuran

Untuk agregat (split) ukuran butiran 5-10 mm dan 10-20 mm, masing-masing dirancang menggunakan agregat bergradasi seragam dengan perbandingan campuran 1 Pc: 2 Split, 1 Pc: 3 Split, 1 Pc: 4 Split.

2.4 Pembuatan Benda Uji *Paving Block* Berongga

Benda uji *paving block* berongga dibuat secara manual menggunakan cetakan baja dengan ukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm. Tahapan pelaksanaan pembuatan benda uji diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pembuatan Benda Uji *Paving Block* Berongga

2.5 Perawatan Benda Uji

Perawatan benda uji *paving block* berongga dilakukan dengan cara meletakkan benda uji di ruangan tertutup selama 28 hari, diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Perawatan Benda Uji *Paving Block* Berongga

2.6 Pengujian Kuat Tekan dan Laju Infiltrasi Benda Uji *Paving Block*

Pengujian kuat tekan dan laju infiltrasi benda uji *paving block* dilakukan setelah benda uji mencapai umur 28 hari. Pengujian kuat tekan diperlihatkan pada Gambar 5, dan pengujian laju infiltrasi diperlihatkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Pengujian Kuat Tekan Benda Uji *Paving Block*



Gambar 6. Pengujian Laju Infiltrasi Benda Uji *Paving Block*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sifat Fisis Agregat Penyusun *Paving Block*

Hasil pemeriksaan agregat kasar (split) diperlihatkan dalam Tabel 1. Dalam hal ini agregat kasar (split) yang digunakan memenuhi persyaratan sebagai material penyusun *paving block*.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar (Split Olahan CV. Berkah)

Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan		Spesifikasi
	Split 5-10 mm	Split 10-20 mm	
Passing 200	0,74%	0,56%	Maksimum 1%
Berat isi	1,4 gr/cm ³	1,2 gr/cm ³	Minimum 1,2 gr/cm ³
Berat jenis <i>Apparent</i>	2,75	2,74	Minimum 2,3
Berat jenis kering	2,53	2,59	Minimum 2,3
Berat jenis SSD	2,61	2,64	Minimum 2,3
Penyerapan air	3,2%	2,12%	Maksimum 5%
Keausan agregat	9,9%	12,4%	Maksimum 30%

3.2. Kebutuhan material penyusun *paving block*

Kebutuhan material penyusun *paving block*, yaitu semen, agregat kasar (split) dan air berdasarkan perbandingan berat untuk 1 buah *paving block* diperlihatkan dalam Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Kebutuhan Material Penyusun *Paving Block* Untuk Split 5-10 mm

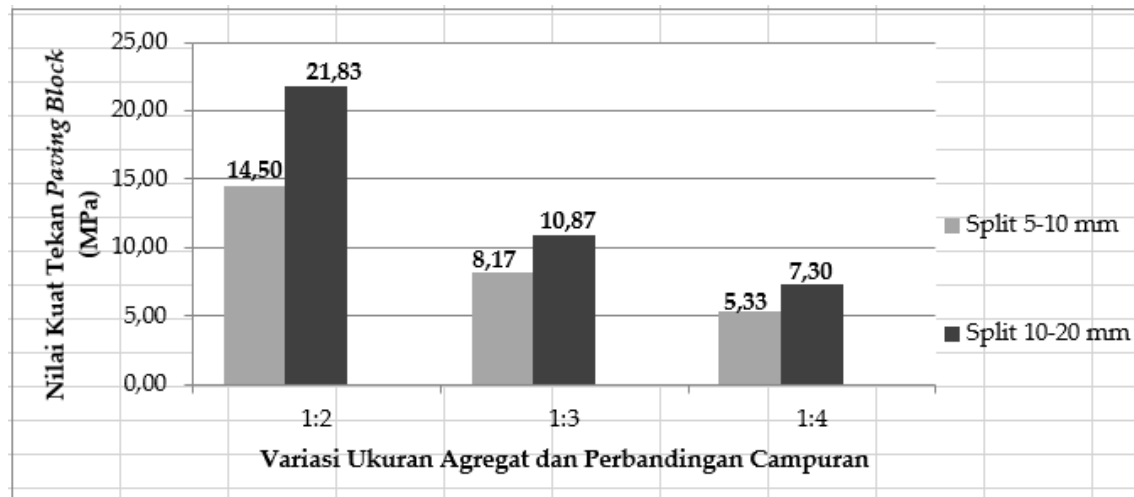
Perbandingan Campuran	Kebutuhan Material		
	Semen (kg)	Split (kg)	Air (ml)
1:2	626	1753	344
1:3	490	2059	270
1:4	403	2256	222

Tabel 3. Kebutuhan Material Penyusun *Paving Block* Untuk Split 10-20 mm

Perbandingan Campuran	Kebutuhan Material		
	Semen (kg)	Split (kg)	Air (ml)
1:2	684	1641	376
1:3	544	1959	299
1:4	452	2169	249

3.3. Kuat tekan *paving block*

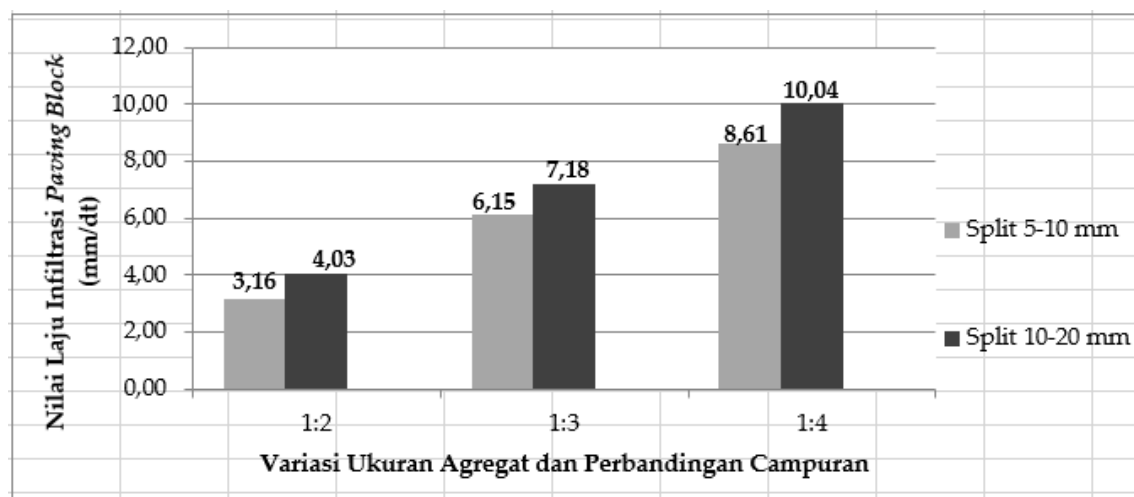
Hasil pengujian kuat tekan rata-rata benda uji *paving block* diperlihatkan pada Gambar 7. *Paving block* menggunakan agregat kasar (split) 10-20 mm memiliki kuat tekan yang lebih tinggi dari *paving block* menggunakan agregat kasar (split) 5-10 mm. Perbandingan campuran yang menggunakan agregat semakin banyak menghasilkan kuat tekan yang lebih rendah.



Gambar 7. Hubungan Variasi Ukuran Agregat Serta Perbandingan Campuran dan Kuat Tekan *Paving Block*

3.4. Laju Infiltrasi *paving block*

Hasil pengujian laju infiltrasi rata-rata benda uji *paving block* diperlihatkan pada Gambar 8. *Paving block* menggunakan agregat kasar (split) 10-20 mm memiliki laju infiltrasi yang lebih tinggi dari *paving block* menggunakan agregat kasar (split) 5-10 mm. Perbandingan campuran yang menggunakan agregat semakin banyak menghasilkan laju infiltrasi yang lebih tinggi.



Gambar 8. Hubungan Variasi Ukuran Agregat Serta Perbandingan Campuran dan Laju Infiltrasi *Paving Block*

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan agregat (split) bergradasi seragam sebagai material untuk pembuatan *paving block* berongga, terlihat bahwa ukuran butiran agregat yang lebih besar dapat meningkatkan kuat tekan dan memaksimalkan laju infiltrasi *paving block*. Perbandingan campuran menggunakan agregat bergradasi seragam yang lebih banyak dapat meningkatkan laju infiltrasi namun menurunkan kuat tekan *paving block*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim (1996), SNI 03-0691-1996, “Bata Beton (*Paving Block*)”, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [2] Badaruddin, Purnama, A., Heri, (2021), “Analisis Perbandingan Kuat Tekan Concrete Block Dengan Pervious Block Paving”, Jurnal SAINTEKA, Volume 2 Nomor 2, Universitas Samawa, Sumbawa.
- [3] Ekwulo, E.O., and Eme, D.B., (2017), “Effect of Aggregate Size and Graduation on Compressive Strength of Normal Strength Concrete for Ragid Pavement”, American Journal of Engineering Research, Volume 6 Issue 9, Department of Civil Engineering, University of Port Harcourt, Nigeria.
- [4] Ridho, M., Tata, A., Suyuti, (2022), “Karakteristik Beton Berongga Ramah Lingkungan Dengan Material Lokal Daerah” Jurnal Media Informasi Teknik Sipil UNIJA, Volume 10 Nomor 2, Universitas Wiraraja Sumenep, Madura.