

## **DESAIN PERMEABLE PAVEMENT PADA PAVING BLOCK UNTUK JALUR PEJALAN KAKI DAN DAERAH PARKIR**

Reza Reynaldi Nur Rahman<sup>1</sup>, Woro Partini Maryunani<sup>2</sup>, Ria Miftakhul Jannah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar  
Jl. Kapten Suparman No.39 Potrobangsari, Magelang

e-mail: [Mazreynaldi@gmail.com](mailto:Mazreynaldi@gmail.com)<sup>1</sup>, [maryunani\\_woro@yahoo.co.id](mailto:maryunani_woro@yahoo.co.id)<sup>2</sup>, [riamifta@untidar.ac.id](mailto:riamifta@untidar.ac.id)<sup>2</sup>

### **Abstrak**

Alih fungsi dari lahan terbuka menjadi pemukiman dan areal industri menjadikan ruang terbuka hijau (RTH) semakin kecil untuk resapan air. Air yang seharusnya mampu diresapkan ke dalam tanah terhalang oleh bangunan dan perkerasan jalan, sehingga air melimpas ke permukaan dan mengakibatkan banjir. Untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti membuat perkerasan lolos air (*permeable pavement*) yang diterapkan pada *paving block* yang diharapkan mampu menambah daerah resapan untuk mengurangi limpasan air hujan serta menjaga ketersediaan air tanah.

Metode dalam penelitian menggunakan metode eksperimen. Variasi benda uji yang digunakan menggunakan 2 variabel bebas berupa ukuran agregat dan jenis semen. Variasi benda uji berdasar ukuran agregat sebanyak 4 variasi dengan kode angka (1, 2, 3, 4) yang tiap variasi ukuran agregat menggunakan 3 variasi jenis semen dengan kode huruf (A, B, C), sehingga total variasi benda uji sebanyak 12 variasi benda uji.

Hasil penelitian ini menunjukkan variasi sampel yang mendekati kualitas *paving block* yang digunakan untuk jalur pejalan kaki (mutu B) adalah variasi B2 dengan menggunakan 60% agregat lolos saringan 3/8" tertahan saringan no. 4 dan 40% agregat lolos saringan no. 4 tertahan saringan no. 8 dengan bahan pengikat berupa semen masonry, memiliki kuat tekan 11,23 Mpa, daya serap air 5,05%, dan laju infiltrasi 14.762,56 mm/jam.

**Kata Kunci:** paving blok, kuat tekan, laju infiltrasi.

### **Abstract**

*The conversion of open land into residential and industrial areas makes green open space smaller for water absorption. Water that should be able to be absorbed into the ground is blocked by buildings and road pavements, so that water runs off to the surface and causes flooding. To overcome this problem, researchers made a permeable pavements that were applied to paving blocks which were expected to be able to increase the catchment area to reduce rainwater runoff and maintain the availability of ground water.*

*The method in research uses the experimental method. The variation of the test object used 2 independent variables, namely the size of the aggregate and the type of cement. Variations of test specimens based on aggregate size there are 4 variations with number codes (1, 2, 3, 4), each variation of aggregate size uses 3 variations of cement types with letter codes (A, B, C), so the total variation of test specimens is 12 variations test object.*

*The results of this study indicate that the variation of the sample that is close to the quality of the paving blocks used for pedestrian paths (B quality) is the B2 variation using 60% of the aggregate that passes the 3/8" sieve retained by the sieve no. 4 and 40% of the aggregate passed sieve no. 4 retained filter no. 8 with a binder in the form of masonry cement, has a compressive strength of 11,23 Mpa, a water absorption capacity of 5,05%, and an infiltration rate of 14.762,56 mm/hour.*

**Keywords:** paving blocks, compressive strength, infiltration rate.

## Pendahuluan

Alih fungsi dari lahan terbuka menjadi pemukiman dan areal industri menjadikan ruang terbuka hijau (RTH) semakin kecil untuk resapan air. Air hujan yang seharusnya meresap kedalam tanah terhalang oleh perkerasan paving, aspal, dan atau beton, menyebabkan berkurangnya air tanah sehingga dapat mengakibatkan penurunan muka air tanah (Kamila, 2016).

Jalan trotoar dan permukaan kedap lainnya yang terkait dengan pergerakan kendaraan, termasuk jalan masuk dan tempat parkir berkontribusi hingga 70% dari kawasan perkotaan yang kedap air tanah, yang semuanya merupakan sumber yang meningkatkan beban drainase. Hal ini berdampak besar pada limpasan permukaan dan perilaku hidrologi lokal. Evapotranspirasi dan intersepsi menurun setelah pohon dan tanaman lain dibersihkan dalam proses pembukaan lahan. Infiltrasi menurun, konsentrasi waktu dipersingkat, dan akibatnya debit puncak bisa bertambah besar. Sebagian besar air hujan dibuang melalui sistem drainase perkotaan dan akhirnya ke sungai. Arus sungai menjadi sangat tinggi pada musim hujan, mengakibatkan sering terjadi banjir. Sebaliknya, sungai hampir kering di musim kemarau, karena alirannya sangat kecil (Suripin, 2018).

Peningkatan beban drainase semakin meningkat karena urbanisasi terus berlanjut, oleh karena itu perlu adanya solusi untuk mendistribusikan air hujan dan memperbaiki fungsi air tanah. Salah satunya adalah dengan menggunakan perkerasan yang lolos air yang bisa disebut *permeable pavement*. Dari inovasi yang dilakukan tersebut diciptakan beton non pasir (*Porous Concrete / Pervious Concrete*). Karena beton non pasir merupakan jenis beton khusus yang berongga sehingga dapat meneruskan air hujan kedalam tanah sebagai pengisian air tanah. Cara ini efektif mengurangi genangan air dan menjaga daerah resapan sehingga mencegah terjadinya banjir serta menjaga ketersediaan air tanah. Selain dapat meresapkan air hujan melalui pori-pori yang

terdapat pada beton, beton non pasir juga mampu menyaring air yang masuk ketanah sehingga kualitas air tanah menjadi meningkat (ACI 522R-10) dalam Islami, 2019.

Penelitian ini pengaplikasian sistem *permeable pavement* dilakukan dalam *paving block (permeable paving block)*. Karena instalasi *paving block* lebih praktis dan biasa diaplikasikan dalam jalur pejalan kaki dan daerah parkir. Dengan *permeable paving block* diharapkan dapat menambah daerah resapan air dan mengurangi dampak dari limpasan air hujan. Dari campuran komposisi *permeable paving block* semoga sesuai standar mutu SNI 03-0691-1996.

## Tinjauan Pustaka

### 1. Bata Beton (*Paving Block*)

Bata beton (*paving block*) adalah campuran polimer berupa semen portland atau bahan polimer lain yang sejenis, agregat, air dengan atau tanpa menggunakan bahan aditif yang tidak mengurangi kualitas (SNI 03-0691-1996).

### 2. Permeable Paving Block

Permeable paving block adalah salah satu jenis perkerasan lolos air (*permeable pavement*) seperti beton porous yang bentuknya dibuat seperti bata beton pada umumnya namun memiliki porositas dan permeabilitas yang cukup tinggi.

Bahan penyusun *permeable paving block* terdiri dari beberapa elemen antara lain:

#### a. Agregat

Gradasi agregat yang digunakan pada perkerasan lolos air biasanya berupa agregat kasar bulat atau batu pecah berukuran tunggal atau gradasi antara. Penambahan agregat halus yang dianjurkan perkerasan berpori adalah 0 hingga 1 : 1 guna menambah kuat tekan namun mengurangi laju infiltrasi air yang melalui perkerasan lolos air.

#### b. Air

Kualitas air untuk beton tembus air diatur oleh persyaratan yang sama seperti beton konvensional harus proporsional

dengan rasio bahan yang mengandung air-semen ( $w / cm$ ) atau biasa disebut faktor air semen (FAS) yang relatif rendah. Pada ACI 522R,  $w / cm$  yang dianjurkan dalam kisaran 0,26 hingga 0,45 akan memberikan stabilitas lapisan dan pasta agregat terbaik.

c. Semen

Semen Portland adalah campuran antara senyawa silika ( $Si$ ), aluminium ( $Al$ ), kalsium ( $Ca$ ), dan Besi ( $Fe$ ) yang telah ditentukan sesuai standar yang digunakan. Portland semen yang memenuhi, ASTM C150 / C150M, C595 / C595M, C1157 / C1157M, atau SNI 15-2049-2004 dapat digunakan sebagai bahan pengikat utama dalam perkerasan berpori.

d. Bahan Tambah

Bahan tambah yang digunakan untuk perkerasan berpori berupa mineral *admixture* seperti abu terbang, silika fume, dan *geopolymer* lain yang dapat digunakan sebagai campuran semen portland sesuai persyaratan ASTM C1240, C989, dan C618.

3. Infiltrasi

infiltrasi adalah proses masuk atau merembesnya aliran air kedalam permukaan tanah maupun perkerasan melalui pori – pori. Sedangkan banyaknya air per satuan waktu yang masuk melalui permukaan perkerasan dikenal sebagai laju infiltrasi (*infiltration rate*).

4. Pengujian *Permeable Paving Block*

Pengujian *permeable paving block* dilakukan guna mengetahui kualitas benda uji yang dihasilkan. Pengujian *permeable paving block* meliputi

a. Uji Sifat Tampak

Pengujian sifat tampak dilakukan untuk menguji kualitas *paving block* secara visual. Pengujian sifat tampak dilakukan terhadap berat, ukuran dan kekuatan rusuk-rusuk pada benda uji *paving block*

b. Uji Kuat Tekan

Uji kuat tekan dilakukan guna mengetahui ketahanan *paving block* akibat beban tekan tertinggi yang dapat diterima.

Nilai kuat tekan hasil pengujian berdasar SNI 03-0691-1996 dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F_c' = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

$F_c'$  = Kuat tekan (MPa)

P = Beban tekan (N)

A = Luas bidang tekan ( $mm^2$ )

c. Uji Daya Serap Air

Uji daya serap air bertujuan untuk mengetahui nilai penyerapan benda uji *paving block* dengan menghitung selisih berat sebelum dan sesudah direndam air.

Nilai daya serap air hasil pengujian berdasar SNI 03-0691-1996 dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{A - B}{B} \times 100 \% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

D = Daya serap air (%)

A = Berat basah (*gr*)

B = Berat kering (*gr*)

d. Uji ketahanan Terhadap Natrium Sulfat

Uji ketahanan terhadap natrium sulfat digunakan untuk mengetahui ketahanan *paving block* terhadap zat berbahaya yang dapat merusak *paving block*. Pengujian ini dilakukan untuk mencari selisih berat sebelum dan sesudah direndam larutan natrium sulfat ( $Na_2 SO_4$ ).

$$\text{Penyerapan air} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100 \dots\dots(3)$$

Keterangan:

$W_1$  = Berat awal (*gr*)

$W_2$  = Berat akhir (*gr*)

e. Uji Infiltrasi

Pengujian infiltrasi dilakukan untuk mengetahui banyaknya air yang dapat diloloskan oleh *paving blok* berpori.

Besarnya tingkat infiltrasi berdasar ASTM C170/170M dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{KM}{D^2 t} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

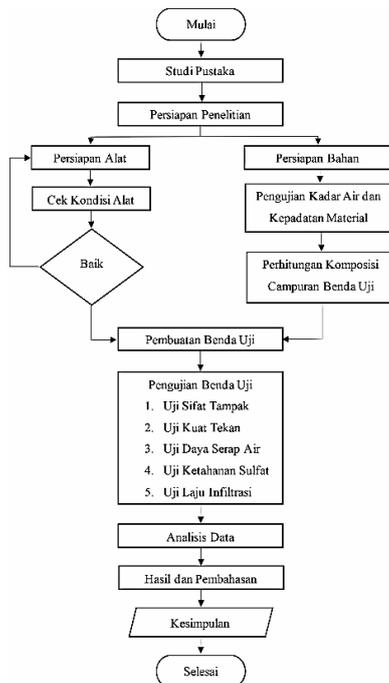
- I = Besaran tingkat infiltrasi (*mm/jam*),
- M = Massa air yang lolos (*kg*),
- D = Diameter dalam ring (*mm*),
- t = Waktu yang dibutuhkan untuk meloloskan air (*detik*),
- K = 4. 583. 666. 000 (dalam satuan SI)

**Metode Penelitian**

1. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas tidar. Penelitian berupa pembuatan benda uji dan pengujian sampel benda uji.

2. Alur penelitian



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

3. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini menggunakan 2 jenis data sebagai berikut:

- a. Data primer berasal dari pengujian *permeable paving block* .
- b. Data sekunder berupa SNI 03-0691-1996, ACI 522R 2010, dan penelitian terdahulu.

4. Sampel Benda Uji

Pembuatan campuran variasi benda uji menggunakan metode *trial and error* atau metode ekperimental. Variabel yang digunakan pada penelitian ini berupa:

- a. Variabel bebas (*independent*) yaitu penggunaan variasi ukuran agregat dan jenis semen pada campuran.
- b. Variabel terikat (*dependent*) yaitu hasil pengujian pada penelitian ini



Gambar 2. Sampel Benda Uji

Sampel benda uji berbentuk *paving block* dengan ukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm dan plat beton ukuran 40 cm x 40 cm x 5 cm. Variasi campuran benda uji menggunakan 2 (dua) variabel bebas yang memiliki kode huruf untuk variasi penggunaan jenis semen dan kode angka untuk variasi ukuran agregat, dengan keterangan sebagai berikut:

- Kode A: Semen Portland Komposit,
- Kode B: Semen Masonry,
- Kode C: Semen Portland Pozzolan.

- Kode 1: 40% agregat 9,5 mm + 60% agregat 4,75 mm,
- Kode 2: 60% agregat 4,75 mm + 40% agregat 2,36 mm,
- Kode 3: 20% agregat 12,5 mm + 20% agregat 9,5 mm + 60% agregat 4,75 mm,
- Kode 4: 60% agregat 4,75 mm + 20% agregat 2,36 mm + 20% agregat 1,18 mm.

Tabel 1. Variasi Sampel Benda Uji

Variasi sampel	1	2	3	4
A	A1	A2	A3	A4
B	B1	B2	B3	B4
C	C1	C2	C3	C4

Pengujian benda uji berupa uji sifat tampak, uji kuat tekan, uji daya serap air, uji ketahanan terhadap sulfat, dan uji laju infiltrasi. Ukuran sampel untuk pengujian dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 2. Ukuran Sampel pengujian

Pengujian	Ukuran		
	Panjang cm	Lebar cm	Tinggi cm
Sifat tampak	20	10	6
Kuat tekan	6	6	6
Daya serap	20	10	6
Ketahanan sulfat	4	4	4
Laju infiltrasi	40	40	5

Banyaknya sampel benda uji tiap pengujian sebanyak 3 buah, kecuali pada

pengujian sifat tampak sebanyak 12 buah sampel benda uji dan pada pengujian laju infiltrasi menggunakan 1 buah sampel benda uji namun dalam pengujiannya dilakukan repetisi sebanyak 3 kali.

### Hasil dan Pembahasan

Pengujian sampel dilakukan guna mengetahui karakteristik, sifat, kualitas serta kemampuan meloloskan air dari *paving block* berpori atau bisa disebut *permeable paving block* yang dipersyaratkan menurut SNI 03-06910-1996 dan ASTM C170. Pengujian yang dilakukan diantaranya adalah pengujian kuat tekan, pengujian daya serap air, pengujian ketahanan terhadap natrium sulfat, pengujian sifat tampak dan pengujian laju infiltrasi.

#### 1. Pengujian Sifat Tampak

Pengujian sifat tampak menggunakan benda uji berukuran *paving block* utuh 10 cm x 20 cm x 6 cm. penelitian ini menggunakan 12 variasi benda uji yang masing - masing variasi terdapat 12 sampel benda uji, sehingga jumlah benda uji pada penelitian ini sebanyak 144 buah. Pada pengujian sifat tampak ini terdapat beberapa pengukuran berupa dimensi benda uji, berat benda uji dan keadaan tampak benda uji dengan menyusun benda uji *paving block* utuh sebagaimana saat pemasangan sebenarnya, kemudian mengamati sudut tiap rusuk rusuknya. Benda uji yang baik yaitu benda uji yang tidak mudah direpihkan menggunakan tangan kosong. Hasil pengujian sifat tampak yang merupakan rata-rata pada variasi campuran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3 Pengujian Sifat Tampak *Permeable Paving Block*

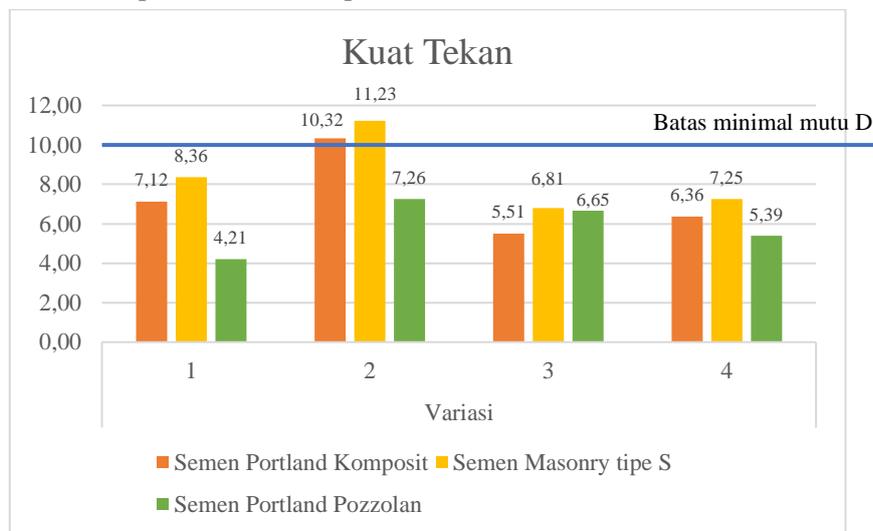
Variasi		Berat rata – rata gram	Dimensi rata – rata			Ket
			p Mm	l mm	t mm	
A	1	2217,55	101,29	62,42	200,94	Baik
	2	2211,29	101,28	62,29	200,92	Baik
	3	2222,88	101,18	62,65	200,82	Baik
	4	2203,79	101,25	62,64	200,82	Baik

B	1	2203,44	101,13	62,47	200,77	Baik
	2	2221,87	101,05	62,20	200,77	Baik
	3	2229,14	100,96	61,83	200,81	Baik
	4	2237,98	101,00	61,67	200,86	Baik
C	1	2209,25	100,99	61,10	200,94	Baik
	2	2210,75	101,03	60,27	201,07	Baik
	3	2220,45	101,00	60,56	200,97	Baik
	4	2226,49	100,95	60,55	200,97	Baik

## 2. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan terhadap benda uji *permeable paving block* dengan ukuran 6 cm x 6 cm. Pada penelitian ini terdapat 12 variasi benda uji yang masing-masing variasi terdapat 3 buah sampel

benda uji, sehingga benda uji total pada pengujian kuat tekan ini sebanyak 36 buah benda uji.



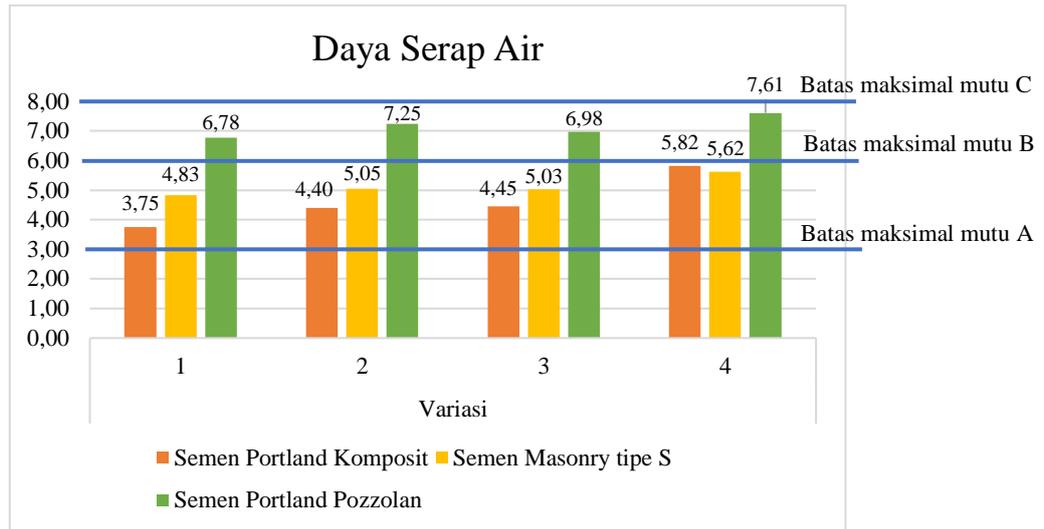
Gambar 3 Grafik Perbandingan Kuat Tekan

Data yang dihasilkan yang merupakan hasil pengujian kuat tekan *permeable paving block*, yang kemudian dikelompokkan berdasar variasi ukuran agregat kemudian dibandingkan kuat tekannya pada gambar 3 menunjukkan bahwa sampel yang menghasilkan kuat tekan rata-rata tertinggi yaitu pada variasi B2 memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 11,23 Mpa. Kuat tekan rata-rata terkecil yaitu pada variasi C1 dengan kuat tekan rata-rata sebesar 4,21 Mpa. Variasi campuran yang memenuhi kriteria kuat tekan *paving block* mutu D sesuai standar SNI 03-06910-1996 terdapat pada

variasi B1 dan B2, sedangkan variasi lainnya belum memenuhi standar SNI yang telah ditentukan.

## 3. Pengujian Daya Serap Air

Pengujian daya serap air menggunakan *paving block* berukuran utuh. Pada penelitian ini terdapat 12 variasi berdasarkan komposisi bahannya, tiap variasi memiliki 3 sampel benda uji, sehingga benda pada penelitian ini terdapat 36 sampel yang diuji.



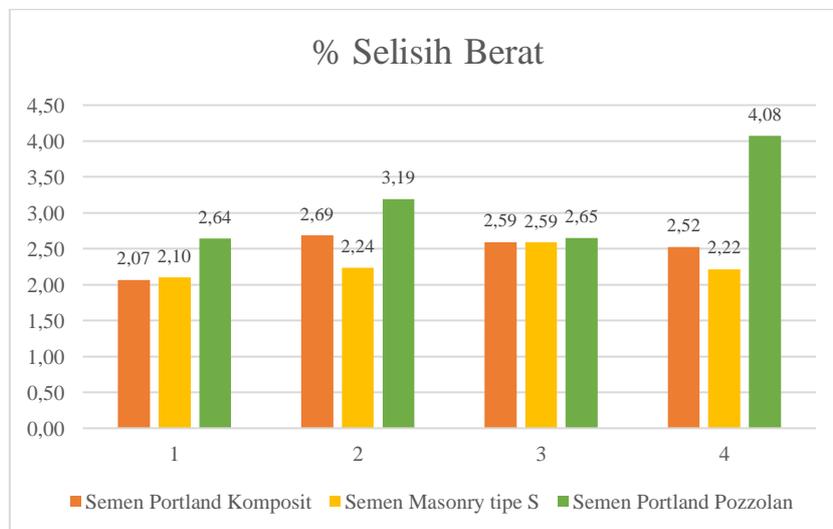
Gambar 4 Grafik Perbandingan Daya Serap Air

Data yang dihasilkan merupakan hasil pengujian daya serap *permeable paving block*, yang kemudian dikelompokkan berdasar variasi ukuran agregat kemudian dibandingkan daya serapnya pada gambar 4 menunjukkan bahwa sampel yang memiliki daya serap air rata - rata terendah yaitu pada variasi A1 memiliki daya serap air rata rata sebesar 3,75%. Daya serap air rata rata tertinggi yaitu pada variasi C4 dengan daya serap air rata - rata sebesar 7,61%. Variasi benda uji dengan polimer semen komposit (variasi A<sub>n</sub>) dan semen masonry (variasi B<sub>n</sub>) memenuhi kriteria daya serap air *paving block* mutu B sesuai standar SNI 03-06910-

1996, sedangkan variasi yang menggunakan polimer berupa semen pozzolan (variasi C<sub>n</sub>) memenuhi kriteria *paving block* mutu C.

#### 4. Pengujian Ketahanan Sulfat

Pengujian ketahanan terhadap natrium sulfat dilakukan terhadap benda uji *paving block* dengan ukuran 4 cm x 4 cm. Pada penelitian ini terdapat 12 variasi berdasarkan komposisi bahannya, tiap variasi memiliki 3 sampel benda uji, sehingga benda pada penelitian ini terdapat 36 sampel yang diuji.



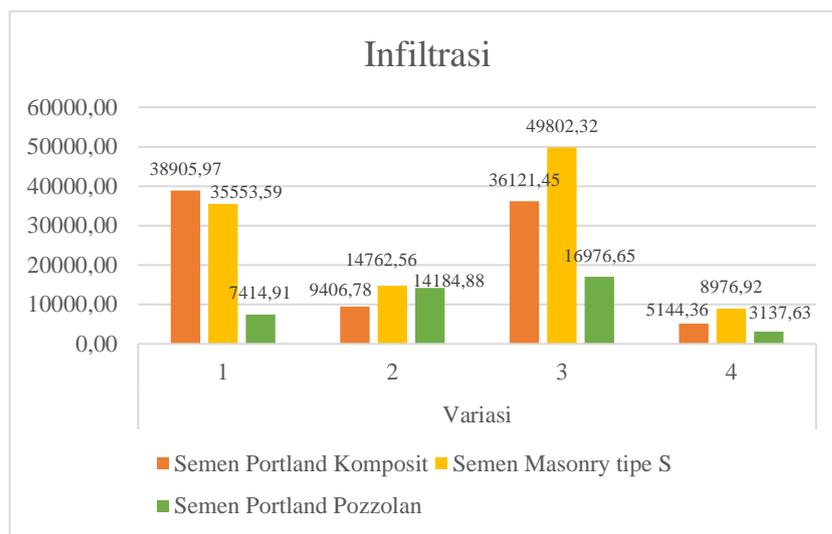
Gambar 5 Grafik Perbandingan Prosentase Selisih Berat

Data yang dihasilkan merupakan hasil pengujian ketahanan terhadap natrium sulfat yang dihasilkan dari *permeable paving block*, yang kemudian dikelompokkan berdasar variasi ukuran agregat kemudian dibandingkan kuat tekannya pada gambar 5 menunjukkan bahwa sampel mengalami selisih berat setelah perendaman dengan larutan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sampel pada setiap variasi campuran dalam kondisi baik dan tidak mengalami retak setelah dilakukan perendaman. Sampel tidak mengalami penyusutan lebih besar dari 1% maka sampel

dinyatakan baik berdasarkan SNI 03-0691-1996.

#### 5. Pengujian Laju Infiltrasi

Pengujian infiltrasi dilakukan terhadap benda uji *paving block* dengan ukuran 40 cm x 40 cm. Terdapat 12 variasi campuran berdasarkan komposisi bahannya, tiap variasi masing - masing 1 buah benda uji. Pengujian dilakukan dengan menuang air pada benda uji, tiap benda uji dilakukan 3 kali penuangan.



Gambar 6 Grafik Perbandingan Nilai Infiltrasi

Data yang dihasilkan merupakan hasil pengujian infiltrasi pada *permeable paving block*, yang kemudian dikelompokkan berdasar variasi ukuran agregat kemudian dibandingkan nilai laju infiltrasinya pada gambar 6 menunjukkan bahwa sampel yang menghasilkan nilai infiltrasi rata rata tertinggi yaitu pada variasi B3 memiliki nilai infiltrasi rata - rata sebesar 49.802,32 mm/jam. Nilai infiltrasi rata - rata terkecil

yaitu pada variasi C4 memiliki nilai infiltrasi rata - rata sebesar 3.137,63 mm/jam.

#### 6. Rekapitulasi Hasil Pengujian

Rekapitulasi hasil pengujian *permeable paving block* yang merupakan rata -rata hasil pengujian benda uji pada setiap variasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4 Rekapitulasi hasil pengujian

Variasi	Kuat tekan	Daya serap	Ketahan natrium sulfat	Infiltrasi	
	Mpa	%	%	mm/jam	
A	1	7,12	3,75	2,04	38.905,97
	2	10,32	4,40	2,62	9.406,78
	3	5,51	4,45	2,55	36.121,45
	4	6,36	5,82	2,47	5.144,36
B	1	8,36	4,83	2,06	35.553,59
	2	11,23	5,05	2,19	14.762,56
	3	6,81	5,03	2,53	49.802,32
	4	7,25	5,62	2,17	8.976,92
C	1	4,21	6,78	2,60	7.414,91
	2	7,26	7,25	3,12	14.184,88
	3	6,65	6,98	2,64	16.976,65
	4	5,39	7,61	3,99	3.137,63

Berdasar data rekapitulasi dari semua pengujian yang telah dilakukan variasi campuran optimum ditinjau dari kuat tekan tertinggi terdapat pada variasi campuran B2 dengan komposisi 60% agregat 4,75 mm (lolos saringan 3/8" tertahan saringan no.4) + 40% agregat 2,36 mm (lolos saringan no. 4 tertahan saringan no.8) menggunakan polimer semen masonry tipe s yang memiliki kuat tekan sebesar 11,23 Mpa, Nilai daya serap sebesar 5,05 %, dan memiliki laju infiltrasi sebesar 14.762,56 mm/jam.

### Simpulan

1. Hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diketahui sifat – sifat paving block menunjukkan bahwa nilai kuat tekan tertinggi terdapat pada variasi B2 dengan kuat tekan rata-rata sebesar 11,23 Mpa, sedangkan Kuat tekan rata - rata terkecil yaitu pada variasi C1 dengan kuat tekan rata - rata sebesar 4.21 Mpa. Nilai daya serap air terendah yaitu pada variasi A1 dengan daya serap air rata - rata sebesar 3,75%, yang memenuhi karakteristik *paving block* mutu B. Daya serap air rata - rata tertinggi yaitu pada variasi C4 dengan daya serap air rata - rata sebesar 7,61%, yang memenuhi karakteristik *paving block* mutu C. Pada pengujian ketahanan sulfat didapatkan bahwa sampel benda uji dalam keadaan baik, tidak retak dan tidak cacat setelah direndam larutan garam sulfat.
2. Berdasarkan hasil pengujian *permeable paving block* variasi yang memenuhi syarat mutu menurut SNI 03-0691-1996 tentang sifat-sifat fisik *paving block* ditinjau dari kuat tekan variasi B2 memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 11,23 Mpa dan variasi A2 memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 10,32 Mpa memenuhi klasifikasi mutu D yang digunakan untuk taman dan penggunaan lain. Sedangkan dari segi penyerapan air rata-rata maksimal, *permeable paving block* pada variasi A dengan polimer yang digunakan adalah semen Portland komposit dan variasi B dengan polimer yang digunakan adalah semen masonry tipe s memenuhi klasifikasi *paving block* mutu B, sedangkan variasi C dengan polimer yang digunakan adalah semen portlan pozzolan memenuhi klasifikasi *paving block* mutu C.
3. Hasil yang diperoleh dari pengujian *permeable paving block* komposisi yang paling sesuai diaplikasikan pada jalur pejalan kaki dan daerah parkir adalah variasi B2 dengan kuat tekan terbesar

yang didapatkan sebesar 15,72 Mpa dan kuat tekan rata-rata sebesar 11,23 Mpa yang memenuhi standar *paving block* mutu C. Nilai daya serap air yang didapatkan pada pengujian variasi ini sebesar 5,05 % yang memenuhi standar *paving block* mutu B.

4. Hasil pengujian yang diperoleh dapat diketahui laju infiltrasi rata - rata tertinggi yaitu pada variasi B3 memiliki nilai infiltrasi rata - rata sebesar 49.802,32 mm/jam. Nilai infiltrasi rata - rata terkecil yaitu pada variasi C4 dengan nilai infiltrasi rata - rata sebesar 3.137,63 mm/jam.

#### **Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang *permeable paving block* yang dapat meningkatkan mutu *paving block* sesuai spesifikasi SNI.
2. Perlu dilakukan kajian yang lebih tentang gradasi dan komposisi agregat yang digunakan serta polimer yang sesuai campuran gradasi agregat tersebut yang diharapkan dapat menambah kualitas dari *permeable paving block*.
3. Perlu menggunakan peralatan yang memadai seperti contohnya mesin press saat pembuatan *paving block* untuk benda uji agar sampel yang dihasilkan lebih padat dan hasil pengujian tidak memiliki perbedaan data yang terlalu signifikan sehingga tidak merusak data yang dihasilkan.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] American Concrete Institute, 2010, Aci 522-10; Report On Pervious Concrete, American Concrete Institute, Farmington Hills
- [2] Astm International, Astm C 1701/C 1701m-09; Standard Test Method For Infiltration Rate Of In Place Pervious Concrete, West Conshohocken, United State
- [3] Badan Standardisasi Nasional, 1996, Sni 03-0691-1996; Bata Beton (Paving Block), Badan Standardisasi Nasional Indonesia, Jakarta.

[4] Islami, Ikhwal N., Taufik., Rini Mulyani, Analisis Campuran Beton Non Pasir Terhadap Kuat Tekan, Porositas, Dan Permeabilitas Terhadap Desain Lahan Parkir, Universitas Bung Hatta, Padang

[5] Kamila, N., dkk, 2016, Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ecodrainage) Di Kelurahan Jatisari, Kecamatan Mijen, Kota Semarang, Jurnal Teknik Lingkungan Volume 22 Nomor 2, Universitas Diponegoro , Semarang

[6] Suripin S., dkk, 2018, Reducing Stromwater Runoff From Parking Lot With Permeable Pavement, E3s Web Of Conferences 73, Universitas Diponegoro, Semarang