

PENINGKATAN KUAT TEKAN BETON TANPA PASIR DENGAN VARIASI PENAMBAHAN SIKAMEN NN DAN SERAT POLIPROPILEN

Rahmat Bangun Giarto^{1*}, Karmila Achmad², Mariatul Kiptiah³

Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan Dan Jembatan¹, Program Studi D3 Teknik Sipil^{2,3},
Politeknik Negeri Balikpapan
Fakultas Teknik Sipil, Politeknik Negeri Balikpapan

Informasi Makalah

Dikirim, 05 Agustus 2021
Direvisi, 03 September 2021
Diterima, 03 September 2021

Kata Kunci:

Beton non pasir
Infiltrasi
Sikamen-NN
Serat polipropilen

Keyword:

Non-sand concrete
Infiltration
Sikamen-NN
Polypropylene fiber

INTISARI

Beton non pasir merupakan jenis beton dengan porositas tinggi sehingga dapat dimanfaatkan untuk mempercepat penyerapan air hujan kedalam tanah. Penelitian ini terdapat dua uji, yakni uji infiltrasi dan kuat tekan beton tanpa pasir. Penelitian menggunakan 48 sampel untuk uji kuat tekan dan 16 sampel untuk uji infiltrasi dengan penambahan Sikamen-NN menggunakan variasi 0,8%, 1%, 1,2% serta 0,6% serat polipropilen terhadap berat semen. Agregat kasar menggunakan ukuran diameter lolos saringan $\frac{3}{4}$ tertahan pada saringan $\frac{1}{2}$ 100% dan agregat kasar dengan ukuran diameter lolos saringan $\frac{1}{2}$ tertahan saringan 100% yang berasal dari daerah Palu. Kemampuan terbesar infiltrasi beton non pasir adalah 41,80 mm/detik dan kuat tekan terbesar adalah 11,70 MPa dengan menggunakan agregat kasar ukuran diameter lolos saringan $\frac{1}{2}$ tertahan saringan 100% ditambahkan dengan variasi Sikamen-NN 1,2%.

ABSTRACT

Non-sand concrete is a type of concrete with high porosity so it can be used to accelerate the absorption of rainwater into the soil. In this research there were two type of tests, they are the infiltration test and the compressive strength of non-sand concrete. This research used 48 samples for the compressive strength test and 16 samples for the infiltration test with the addition of Sikamen-NN using 0.8%, 1%, 1.2% and 0.6% variations of polypropylene fiber by weight of cement. Coarse aggregate using a diameter of $\frac{3}{4}$ that passes through a filter is retained on a sieve $\frac{1}{2}$ of 100% and coarse aggregate with a diameter of $\frac{1}{2}$ that passes through a filter is retained by a sieve of 100% originaly from Palu. The greatest ability of non-sand concrete infiltration is 41.80 mm/second and the greatest compressive strength is 11.70 MPa by using coarse aggregate with a diameter of $\frac{1}{2}$ passes through a filter is retained by a sieve of 100% added with a variation of Sikamen-NN 1.2%.

Korespondensi Penulis:

Rahmat Bangun Giarto
Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan
Politeknik Negeri Balikpapan
Jl. Soekarno Hatta KM. 8 76129
Email: rahmat.bangun@poltekba.ac.id

1. PENDAHULUAN

Balikpapan adalah salah satu kota di Indonesia dengan curah hujan dengan intensitas tinggi yakni 412,2 mm pada bulan Maret Tahun 2018. [1] Ketika musim hujan terjadi, banyak ditemukan genangan air dipermukaan jalan yang dapat menyebabkan berkurangnya kualitas lingkungan. Genangan air yang terjadi dapat mengakibatkan dampak negatif bagi sarana infrastuktur kota sehingga dapat mengganggu aktifitas pada wilayah yang terdampak. Beton non pasir merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi genangan air dipermukaan. Beton non pasir dapat dimanfaatkan sebagai pengontrol limpasan air hujan dan mempercepat

penyerapan air hujan kedalam tanah. Beton non pasir disebut juga dengan beton berpori, hal ini dikarenakan bentuk dari beton tersebut mempunyai pori-pori, sehingga berbeda dengan bentuk beton pada umumnya. Beton berpori dengan menggunakan agregat kasar split merapi dan split clereng berdasarkan proporsi terhadap komposisi semen mencapai kuat tekan yang kurang dari 10 MPa serat disarankan menggunakan bahan tambah. [2]

Beton berpori menggunakan komposisi antara semen, agregat kasar dan air adalah 1 : 4,5 : 0,35 ditambahkan dengan campuran polimer lateks dapat menghasilkan kuat tekan 5-15 MPa dan diperoleh permeabilitas 10-20 mm/s [3]. Beton porous dengan menggunakan komposisi 55% agregat yang melewati saringan ½” dan tertahan pada saringan ” ditambah 45% agregat melewati saringan ¾” dan tertahan saringan ½” menghasilkan kuat tekan optimum sebesar 15,517 MPa. Laju infiltrasi dengan menggunakan agregat seragam melewati saringan ½” tertahan pada saringan 3/8” adalah 3,527 cm/detik² dengan menggunakan komposisi semen, agregat kasar adalah 1 : 6 serta FAS nya adalah 0,6.[4]

Beton non pasir umur 28 hari dengan menggunakan komposisi perbandingan antara semen dan agregat kasar yakni perbandingan 1:4 serta menggunakan FAS 0,4 menghasilkan kuat tekan beton sebesar 22,61 MPa [5]. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa kuat tekan dan kuat lentur beton berpori adalah 13,9 MPa dan 3 MPa. Dengan menggunakan CA/C sebesar 6,45 menghasilkan benda uji dengan porositas tinggi sebesar 30%. Rekomendasi ACI 522R-10 dengan peruntukan beton berpori yang memiliki porositas diatas 20% dengan menggunakan rasio CA/C 4,25. Agregat kasar dalam jumlah yang besar akan menghasilkan pori yang lebar dan dapat meningkatkan porositas serta kuat tekan yang dihasilkan kurang dari 10 MPa. [6]

Kebisingan lalu lintas dapat dikurangi dengan mengaplikasikan penggunaan beton berpori. Beton berpori memiliki pori-pori yang dapat menyerap suara dari kebisingan lalu lintas [7]. Nilai infiltrasi minimal yang digunakan pada konstruksi baru yakni 7 x 10⁻⁴ m/s (100 in./hr). Departemen Transportasi New York (NYSDOT 2011) dan Caltrans Spesifikasi Draft juga merekomendasikan nilai spesifikasi untuk beton berpori [8]. Sikamen-NN merupakan superplasticizer dari PT. Sika Indonesia yang efektif dalam mengurangi penggunaan air pada beton. Penambahan bahan tambah (admixture) dapat meningkatkan kuat tekan beton non pasir dan mempercepat proses pengerasan serta menjaga kualitas dan kececekan (workabilty) beton non pasir. Dalam data teknis PT. SIKAMEN INDONESIA (2011), penggunaan dosis disarankan dalam penggunaan Sikamen-NN antara 0,30% - 2,30% dari berat semen berdasarkan kuat beton dan kececekan yang direncanakan. [9]

Beton berpori dengan komposisi campuran serat polipropilen dan Sikamen-NN dapat meningkatkan kuat lentur dibandingkan beton biasa. Beton berpori menghasilkan kuat lentur maksimal 2,33 MPa dengan komposisi penambahan Sikamen-NN 1,2% dan serat polipropilen 6% [10]. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Sikamen-NN untuk mengetahui karakteristik beton. Kuat tekan rata-rata terbesar yakni 38,65 MPa menggunakan komposisi Sikamen-NN sebesar persentase 1,8% dengan umur beton 28 hari[11]. Pada pekerjaan rigid pavement, kuat tekan terbesar yakni 565,22 kg/cm² dengan menambahkan komposisi Sikamen-NN sebesar 1,3%[12]. Pemanfaatan serat polipropilen diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan beton tanpa pasir dan porositasnya. Serat polipropilen juga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan perkerasan jalan.

Nilai kuat tekan dan kuat tarik belah mengalami peningkatan dengan menambahkan komposisi strapping band sebanyak 1,25% yakni 446,29 kg/cm² tanpa komposisi strapping band meningkat menjadi 531,37 kg/cm². Peningkatan yang terjadi dengan penambahan strapping band adalah 0,19% dan penggunaan serat yang disarankan kurang dari 1,25%[13]. Kuat tekan beton dapat meningkat menggunakan FAS 0,53 ditambahkan dengan serat polipropilen 0,6 kg/m³. Beton serat ditambahkan dengan serat polipropilen 0,8 kg/m³ menghasilkan slump 43 mm, penambahan serat polipropilen 0,6 kg/m³ menghasilkan slump 52 mm sedangkan penambahan serat polipropilen 0,4 kg/m³ menghasilkan slump 70 mm, beton normal menghasilkan slump 100 mm [14].

Penelitian ini akan mengaplikasikan Sikamen-NN dan Serat Polipropilen dalam campuran beton porous. Persentase penambahan Sikamen-NN pada variasi 0,8%, 1%, 1,2%, terhadap berat semen serta 0,6 % serat polipropilen pada tiap-tiap sampel. Tujuan penelitian yakni dapat mengetahui apakah penambahan Sikamen-NN dan serat polipropilen dengan komposisi persentase tertentu mampu meningkatkan nilai kuat tekan beton tanpa pasir.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Bahan

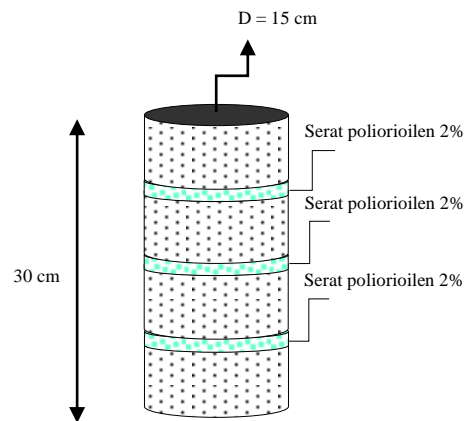
Penelitian beton tanpa pasir dilaksanakan di Laboratorium Uji Bahan, Politeknik Negeri Balikpapan, Jl. Soekarno Hatta, Km 8, Kota Balikpapan. Penelitian menggunakan bahan sebagai berikut :

1. Semen Conch produksi dari PT. *Conch South Kalimantan Cement*, Kalimantan Selatan.
2. Batu pecah (agregat kasar) ukuran diameter lolos saringan $\frac{3}{4}$ dan tertahan di saringan $\frac{1}{2}$ 100% berasal dari daerah Palu.
3. Batu pecah (agregat kasar) ukuran diameter lolos saringan $\frac{1}{2}$ dan tertahan di saringan $\frac{3}{8}$ 100% berasal dari daerah Palu.
4. Air berasal dari PDAM.
5. Bahan tambah berupa Sikamen-NN dari PT. Sika Indonesia.
6. Serat polipropilen.

2.2. Rencana Benda Uji

Sampel beton tanpa pasir menggunakan silinder dengan dimensi diameter silinder 15 cm dan tinggi 30 cm serta sampel benda uji infiltrasi beton tanpa pasir menggunakan plat dengan dimensi 50 cm x 50 cm x 20 cm. Penelitian dilakukan dengan menambahkan Sikamen-NN pada campuran beton tanpa pasir menggunakan variasi penambahan 0%, 0,8%, 1%, 1,2%, dan serat polipropilen sebanyak 6% terhadap berat semen.

Pembuatan sampel beton serat tanpa pasir dilakukan dengan mencampurkan serat polipropilen sebanyak 2% pada setiap lapisan, lapisan dalam campuran beton kemudian dipadatkan tiap lapisannya, harapannya serat propilane menyebar diseluruh beton pada masing-masing lapisan seperti yang disajikan pada Gambar 1 dan komposisi campuran rancangan benda uji seperti yang disajikan pada Tabel 1.



Gambar 1. Desain Benda Uji Beton Tanpa pasir

Tabel 1. Komposisi Campuran Beton Tanpa pasir

No.	Variasi Benda Uji	Serat Polipropilen (%)	Sikamen-NN (%)	Kode Benda Uji	Jumlah Sampel Beton Tanpa pasir	Jumlah Sampel Plat
1	Agregat $\frac{3}{4}$ "	0	0	$\frac{3}{4}$ "OR	3	1
2	Agregat $\frac{3}{4}$ "	0	0,8	$\frac{3}{4}$ "OR0,8	3	1
3	Agregat $\frac{3}{4}$ "	0	1	$\frac{3}{4}$ "OR1	3	1
4	Agregat $\frac{3}{4}$ "	0	1,2	$\frac{3}{4}$ "OR1,2	3	1
5	Agregat $\frac{3}{4}$ "	0,6	0	$\frac{3}{4}$ "SP	3	1
6	Agregat $\frac{3}{4}$ "	0,6	0,8	$\frac{3}{4}$ "SP0,8	3	1
7	Agregat $\frac{3}{4}$ "	0,6	1	$\frac{3}{4}$ "SP1	3	1
8	Agregat $\frac{3}{4}$ "	0,6	1,2	$\frac{3}{4}$ "SP1,2	3	1
9	Agregat $\frac{1}{2}$ "	0	0	$\frac{1}{2}$ " OR	3	1
10	Agregat $\frac{1}{2}$ "	0	0,8	$\frac{1}{2}$ " OR0,8	3	1
11	Agregat $\frac{1}{2}$ "	0	1	$\frac{1}{2}$ " OR1	3	1
12	Agregat $\frac{1}{2}$ "	0	1,2	$\frac{1}{2}$ " OR1,2	3	1
13	Agregat $\frac{1}{2}$ "	0,6	0	$\frac{1}{2}$ " SP	3	1
14	Agregat $\frac{1}{2}$ "	0,6	0,8	$\frac{1}{2}$ " SP0,8	3	1
15	Agregat $\frac{1}{2}$ "	0,6	1	$\frac{1}{2}$ " SP1	3	1
16	Agregat $\frac{1}{2}$ "	0,6	1,2	$\frac{1}{2}$ " SP1,2	3	1
Total					48	16

2.3 Prosedur Pelaksanaan

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, pada tahap awal penelitian adalah melakukan pengujian pendahuluan pada material yaitu pemeriksaan air dan agregat kasar dilakukan sebelum perencanaan campuran beton, pemeriksaan agregat kasar meliputi uji keasusan dan pemeriksaan kadar lumpur, kemudian dilanjutkan dengan pengecekan nilai slump serta pembuatan *Mix Design* yang digunakan untuk campuran beton dan dilanjutkan dengan pembuatan benda uji. Prosedur dilakukan dengan melakukan perawatan benda uji (perendaman) selama 28 hari dilanjutkan dengan pengujian kuat tekan dan pengujian infiltrasi pada sampel beton tanpa pasir.

2.4 Mix Desain dengan Metode Perbandingan

Penelitian ini perencanaan campuran beton tanpa pasir menggunakan perbandingan 1:4 antara semen dengan kerikil yang digunakan dalam setiap satu kali proses pencampuran dan penambahan Sikamen-NN 0,8, 1,0%, 1,2% serta serat poliorioilen 6% dengan kebutuhan air yang diperlukan dihitung dengan nilai faktor air semen (FAS) yaitu sebesar 0,3 dari berat semen. Proporsi campuran beton tanpa pasir disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Campuran beton tanpa pasir

No.	Uraian	Jenis Sampel	
		Silinder	Plat
1	Semen (kg)	1,904	9
2	Kerikil (kg)	7,617	36
3	Air (Liter)	0,517	2,7
4	Variasi Sikamen-NN (ml)		
	0,8 %	15,23	72
	1%	19,04	90
	1,2 %	22,84	108
5	Serat Polipropilen 6% (kg)	0,011	0,057

2.5 Analisa Kuat Tekan

Kuat tekan beton dapat diukur dengan memberikan gaya aksial yang terbagi dengan luas penampang benda uji silinder menggunakan persamaan 1 [15].

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

keterangan :

$f'c$ = Kuat tekan beton (MPa)

P = Pembacaan beban (kN)

A = Luas penampang (mm^2)

2.6 Analisis Laju Infiltrasi

Semakin banyak jumlah rongga, nilai laju infiltrasi akan semakin besar. Laju infiltrasi akan berbanding lurus terhadap banyaknya rongga pada beton tanpa pasir. Pengujian laju infiltrasi menggunakan infiltration ring dengan diameter 30 cm dan air dengan volume 40 pound (18,1436 kg) [16].

$$I = \frac{KM}{D^2 T} \quad (2)$$

keterangan :

I = Laju Infiltrasi (mm/jam)

D = Diameter (mm)

M = Berat air (kg)

t = Waktu (detik)

K = 4583666000 (konstanta)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, dijelaskan hasil penelitian serta pembahasan yang komprehensif. Hasil dapat disajikan dalam gambar, grafik, tabel dan lain-lain yang membuat pembaca mudah mengerti [2][5]. Pembahasan bisa dilakukan dalam beberapa sub-bab.

3.1. Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar

Pemeriksaan keausan dilakukan untuk mengetahui angka keausan yang terdapat pada material kerikil yang digunakan dengan membandingkan antara berat agregat kasar yang aus terhadap berat awal agregat kasar dalam persen (%) yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin *Los Angeles*. Pemeriksaan keausan agregat kasar disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar

Ukuran Saringan				Berat dan Gradasi Benda Uji (gram)
Lolos		Tertahan		B
Inci	mm	Inci	mm	
1,5	37,5	1	25	
1	25	¾	19	
¾	19	½	12,5	2500
½	12,5	3/8	9,5	2500
3/8	9,5	¼	6,3	
¼	6,3	4	4,75	
Total				5000
Jumlah Bola				11
Berat Bola				4584 ± 25
Keterangan				B (gram)
Berat Agregat (A)				5000
Berat Setelah 500 Putaran (B)				3980
Keausan = $\frac{(A-B)}{A} \times 100 = \%$				20,4 %

Berdasarkan hasil dari pemeriksaan keausan agregat kasar menggunakan mesin *Los Angeles* didapatkan nilai keausan kerikil sebesar 20,4% yang dilakukan dengan metode Standar Nasional Indonesia. Syarat keausan kerikil yang dapat digunakan yaitu < 50%, sehingga kerikil Palu ini memenuhi syarat untuk dijadikan bahan penyusun beton [15].

3.2. Pemeriksaan Kadar Lumpur

Pemeriksaan kadar lumpur dilakukan untuk mengetahui persentase kandungan kadar lumpur yang terdapat pada agregat kasar. Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar

No	Uraian	Sampel
1	Berat awal W_1 (gram)	565,0
2	Berat setelah dicuci W_2 (gram)	544,0
3	Berat butiran lolos saringan 200 W_3 (gram)	5
4	Kadar Lumpur = $(W_3 / W_1) \times 100\%$ (%)	0,88

Berdasarkan hasil dari hasil pemeriksaan kadar lumpur kerikil Palu didapatkan nilai kadar lumpurnya sebesar 0,88 %. Berdasarkan syarat kadar lumpur kerikil sebagai campuran beton yaitu < 1% apabila kadar lumpur kerikil lebih dari syarat maka kerikil harus dicuci terlebih dahulu [17]. Hasil pengujian kadar lumpur bisa diketahui bahwa kerikil palu yang digunakan masih memenuhi syarat [17] sehingga kerikil palu ini memenuhi syarat untuk dijadikan bahan penyusun beton tanpa harus dicuci terlebih dahulu.

3.3. Nilai Slump Beton Tanpa pasir

Pengujian slump bertujuan untuk mengukur tingkat kekentalan atau keenceran adukan beton, hal ini berfungsi untuk memudahkan pengerjaan beton. Hasil pengujian slump campuran beton tanpa pasir disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengukuran *Slump* Beton Tanpa pasir

Peningkatan Kuat Tekan Beton Tanpa Pasir Dengan Variasi(Rahmat Bangun Giarto)

No.	Kode Benda Uji	Slump (cm)	No.	Kode Benda Uji	Slump (cm)
1	¾"OR	13	9	½" OR	15.5
2	¾"OR0,8	16	10	½" OR0,8	17.5
3	¾"OR1	17	11	½" OR1	18
4	¾"OR1,2	18.5	12	½" OR1,2	18.5
5	¾"SP	12	13	½" SP	7.5
6	¾"SP0,8	14.5	14	½" SP0,8	14.5
7	¾"SP1	16.5	15	½" SP1	15.5
8	¾"SP1,2	18	16	½" SP1,2	17

Nilai slump yang diperoleh dalam penelitian beton tanpa pasir menggunakan tambahan Sikamen-NN menghasilkan nilai slump berkisar antara 13-18.5 cm sedangkan beton tanpa pasir dengan variasi yang menggunakan tambahan Sikamen-NN maupun 6% serat polipropilen menghasilkan nilai slump yang lebih lecek yang menyebabkan slump menjadi runtuh yaitu berkisar 7,5-18 cm.

3.4. Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan dilakukan dengan menggunakan *Compression Testing Machine* pada saat benda uji berumur 28 hari. Data penelitian berupa gaya aksial yang terbagi dengan luas penampang benda uji silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm menggunakan variasi penambahan Sikamen-NN 0%, 0,8%, 1%, 1,2%, dan serat polipropilen sebanyak 6% terhadap berat semen seperti yang disajikan pada Tabel 6.

Hasil penelitian menunjukkan beton tanpa pasir menggunakan agregat dengan ukuran diameter lolos saringan ½ tertahan saringan $\frac{3}{8}$ 100% dengan tambahan Sikamen-NN 1,2% mempunyai kuat tekan rata-rata yang paling besar yakni 11,70 Mpa.

Beton tanpa pasir yang menggunakan batu pecah dengan ukuran diameter lolos saringan $\frac{3}{4}$ tertahan di saringan ½ 100% mengalami peningkatan secara berturut-turut seiring dengan penambahan Sikamen-NN, dimana penambahan sebanyak 0%, 0,8% , 1% dan 1,2% mengalami peningkatan kuat tekan beton sebesar 1,7 MPa, 5,28 MPa, 5,85 MPa dan 7,93 MPa serta penambahan 0,6 % serat polipropilen dan Sikamen-NN sebanyak 0%, 0,8% , 1% dan 1,2% pada beton tanpa pasir mengalami peningkatan kuat tekan beton secara berturut-turut sebesar 4,15 MPa, 4,15 MPa, 4,91 MPa dan 5,66 MPa.

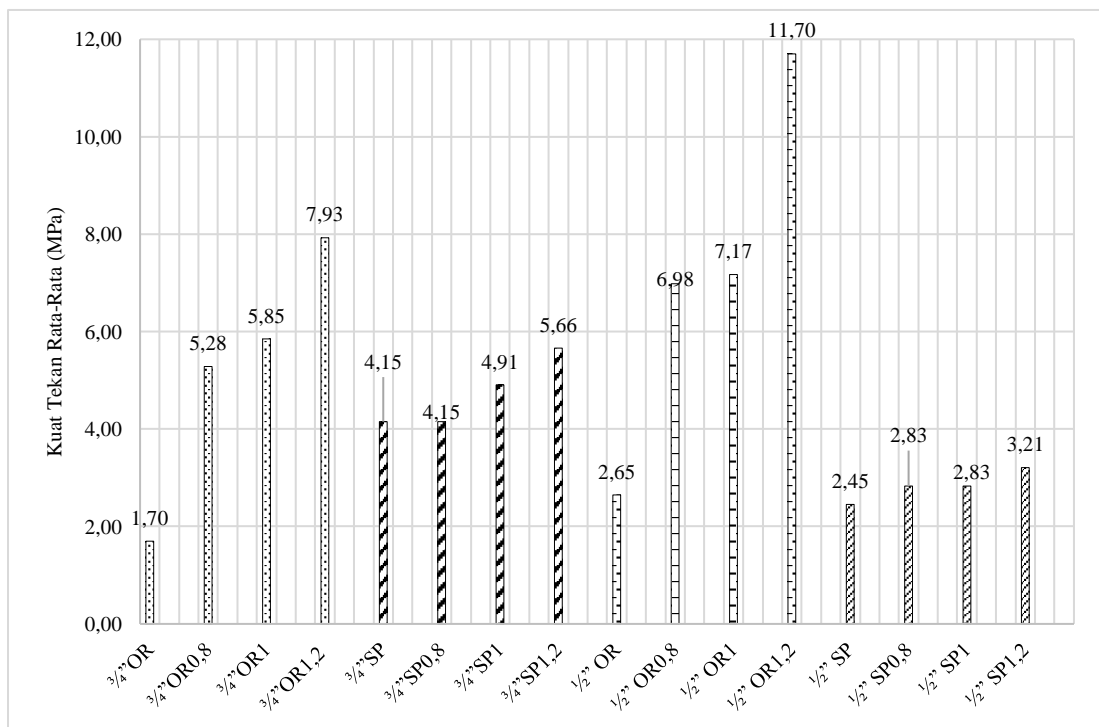
Beton tanpa pasir yang menggunakan batu pecah dengan ukuran diameter lolos saringan ½ tertahan saringan $\frac{3}{8}$ 100% mengalami peningkatan secara berturut-turut seiring dengan penambahan Sikamen-NN, dimana penambahan sebanyak 0%, 0,8% , 1% dan 1,2% mengalami peningkatan kuat tekan beton sebesar 2,65 MPa, 6,98 MPa, 7,17 MPa dan 11,70 MPa serta penambahan 0,6 % serat polipropilen dan Sikamen-NN sebanyak 0%, 0,8% , 1% dan 1,2% pada beton tanpa pasir mengalami peningkatan kuat tekan beton secara berturut-turut sebesar 2,45 MPa, 2,83 MPa, 2,83 MPa dan 3,21 MPa.

Penambahan serat polipropilen pada beton tanpa pasir mengalami penurunan dibandingkan tanpa menggunakan serat polipropilen, hal ini dikarenakan penambahan serat polipropilen tidak merata sehingga mengakibatkan pemadatan pada beton tanpa pasir kurang maksimal dan sebaran serat polpropilen kurang merata sehingga membentuk rongga pada beton tanpa pasir.

Tabel 6. Hasil Kuat Tekan Beton Non Pasir

No.	Kode Benda Uji	Kuat Tekan Rerata (MPa)	Kuat Tekan (MPa)	No.	Kode Benda Uji	Kuat Tekan Rata-Rata (MPa)	Kuat Tekan (MPa)
1	¾"OR	1,70	1,13	9	½" OR	2,65	2,84
			1,70				2,84
			2,26				2,26
2	¾"OR0,8	5,28	5,66	10	½" OR0,8	6,98	6,23
			5,10				6,23
			5,10				8,49
3	¾"OR1	5,85	5,10	11	½" OR1	7,17	7,36
			6,79				6,79
			5,66				7,36

No.	Kode Benda Uji	Kuat Tekan Rerata (MPa)	Kuat Tekan (MPa)	No.	Kode Benda Uji	Kuat Tekan Rata-Rata (MPa)	Kuat Tekan (MPa)
4	¾"OR1,2	7,93	7,36 7,36 9,06 3,96	12	½" OR1,2	11,70	12,46 10,19 2,83
5	¾"SP	4,15	4,53 3,96 3,96	13	½" SP	2,45	2,26 2,26 2,83
6	¾"SP0,8	4,15	4,53 3,96 4,53	14	½" SP0,8	2,83	2,26 3,40 2,83
7	¾"SP1	4,91	4,53 5,66 6,79	15	½" SP1	2,83	2,83 2,83 3,40
8	¾"SP1,2	5,66	5,10 5,10	16	½" SP1,2	3,21	3,96 2,26



Gambar 2. Kuat Tekan Beton Tanpa Pasir

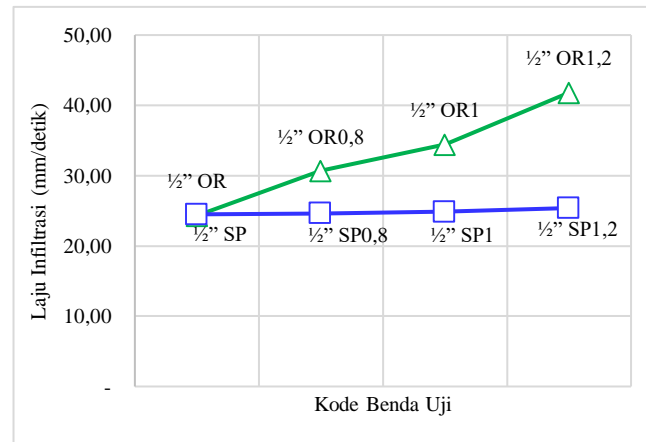
3.4. Hubungan Infiltrasi Terhadap Kuat tekan Beton

Hasil pengujian laju infiltrasi beton tanpa pasir dengan variasi Sikamen-NN dan penambahan serat polipropilen disajikan pada Tabel 7. Laju infiltrasi terbesar beton tanpa pasir adalah 41,80 mm/detik dengan kode benda uji ½" SP0,8 dan yang terkecil adalah 21,39 mm/detik dengan kode benda uji ¾"OR.

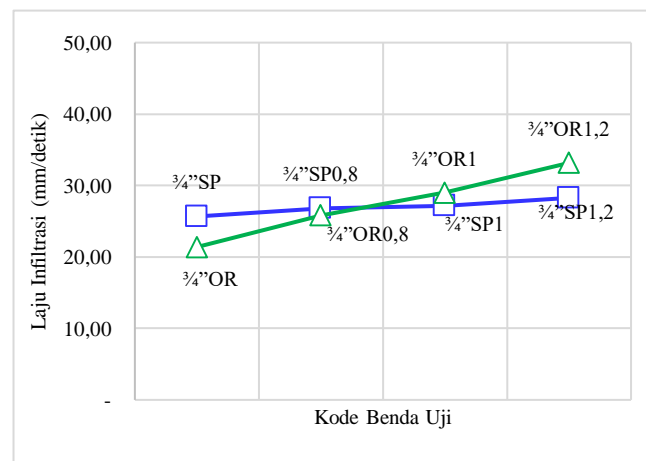
Beton non pasir dengan campuran Sikamen-NN menunjukkan peningkatan laju infiltrasi secara signifikan dibandingkan beton non pasir dengan campuran Sikemen-NN ditambahkan 6% serat polipropilen yang ditampilkan pada Gambar 3 dan Gambar 4, hal ini dikarenakan beton non pasir dengan tambahan serat polipropilen memiliki lapisan serat polipropilen pada setiap lapisan, sehingga mengakibatkan proses infiltrasi tertahan pada lapisan serat polipropilen.

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin besar kuat tekan rata-rata beton tanpa pasir, maka

semakin besar pula laju infiltrasi yang terjadi, hal ini sejalan dengan semakin besar penambahan dosis Sikamen-NN semakin besar pula kuat tekan rata-rata beton tanpa pasir. Hal ini terjadi akibat permukaan beton tanpa pasir dengan tambahan Sikamen-NN menghasilkan beton yang lebih halus sehingga dapat meminimalisir gesekan yang terjadi pada beton [10].



Gambar 3. Perbandingan Infiltrasi Beton Non Pasir dan Beton Non Pasir Serat Menggunakan Agregat Kasar Ukuran Diameter Lolos Saringan 3/4 dan Tertahan Di Saringan 1/2 100%

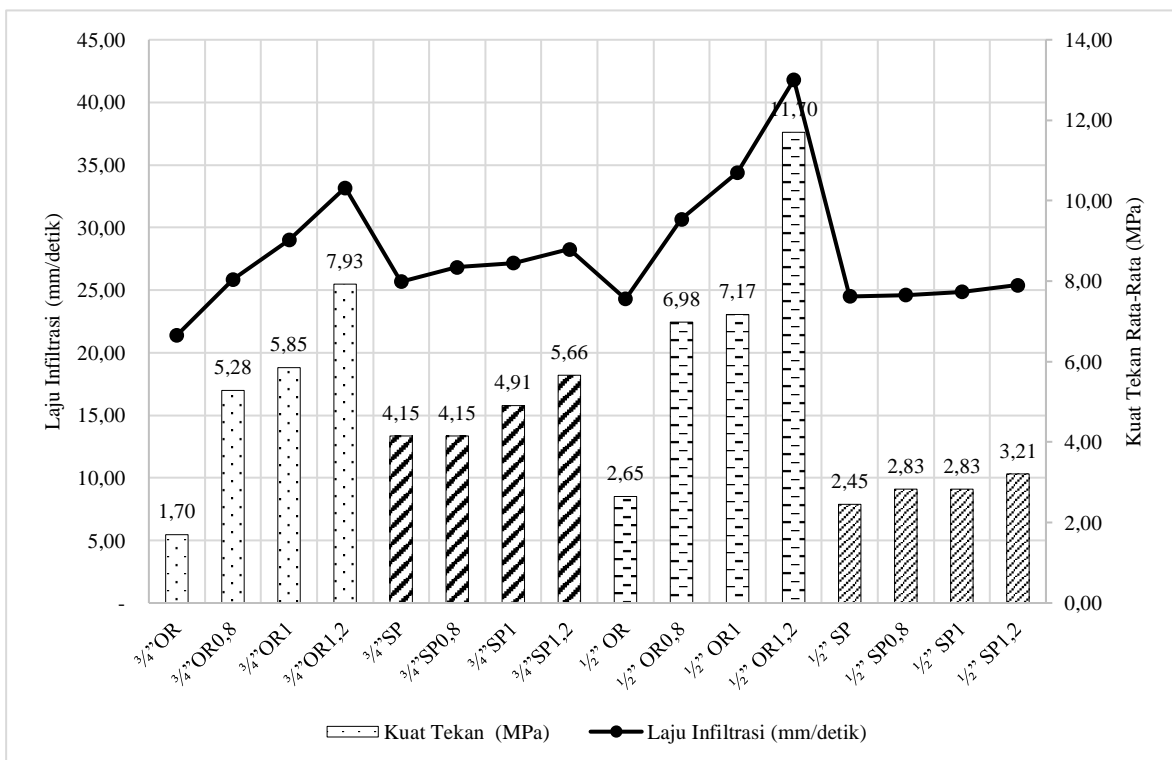


Gambar 4. Perbandingan Infiltrasi Beton Non Pasir dan Beton Non Pasir Serat Menggunakan Agregat Kasar Ukuran Diameter Lolos Saringan 1/2 dan tertahan di saringan 3/8 100%

Tabel 7. Hasil Uji Infiltrasi Beton Non pasir

Kode Benda Uji	Berat Air (kg)	Infiltrasi (detik)	Laju Infiltrasi (mm/jam)	Laju Infiltrasi (mm/detik)
3/4"OR	18,1436	12,00	77.004	21,39
3/4"OR0,8	18,1436	9,93	93.056	25,85
3/4"OR1	18,1436	8,85	104.412	29,00
3/4"OR1,2	18,1436	7,74	119.386	33,16
3/4"SP	18,1436	10,00	92.405	25,67
3/4"SP0,8	18,1436	9,57	96.557	26,82
3/4"SP1	18,1436	9,45	97.783	27,16

Kode Benda Uji	Berat Air (kg)	Infiltrasi (detik)	Laju Infiltrasi (mm/jam)	Laju Infiltrasi (mm/detik)
¾”SP1,2	18,1436	9,08	101.767	28,27
½” OR	18,1436	10,56	87.504	24,31
½” OR0,8	18,1436	8,37	110.400	30,67
½” OR1	18,1436	7,46	123.867	34,41
½” OR1,2	18,1436	6,14	150.496	41,80
½” SP	18,1436	10,48	88.172	24,49
½” SP0,8	18,1436	10,43	88.595	24,61
½” SP1	18,1436	10,33	89.453	24,85
½” SP1,2	18,1436	10,11	91.399	25,39



Gambar 5. Perbandingan Kuat Tekan Beton Non Pasir Terhadap Laju Infiltrasi.

4. KESIMPULAN

Kemampuan beton non pasir dengan substitusi Sikamen-NN menunjukkan bahwa semakin besar variasi penambahan Sikamen-NN, semakin besarr pula laju infiltrasi dan kuat tekan non pasir. Penambahan serat polipropilen pada beton non pasir tidak meningkatkan laju infiltrasi secara signifikan, hal ini diakibatkan karena adanya pengaruh serat polipropilen pada setiap lapisan beton non pasir.

Kuat tekan terbesar dengan kode benda uji ½” OR1,2 yaitu 11,70 MPa dengan penambahan Sikamen-NN 1,2% dan terkecil ¾”OR yaitu 1,70 MPa tanpa campuran Sikamen-NN. Kemampuan infiltrasi terbesar dengan kode benda uji ½” SP0,8 yaitu 41.80 mm/detik dengan penambahan Sikamen-NN 1,2% dan terkecil 21.39 mm/detik tanpa campuran Sikamen-NN.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. L. Hidup, *Daya Dukung Dan Daya Tampung Lingkungan Di Kota Balikpapan*. 2019.
- [2] P. Adi, "Kajian Jenis Agregat dan Proporsi Campuran terhadap Kuat Tekan dan Daya Tembus Beton Porus," *J. Tek.*, vol. 3, no. 2, pp. 100–106, 2013.
- [3] B. Huang, H. Wu, X. Shu, and E. G. Burdette, "Laboratory evaluation of permeability and strength of polymer-modified pervious concrete," *Constr. Build. Mater.*, vol. 24, no. 5, pp. 818–823, 2010, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2009.10.025.
- [4] M. F. Khonado, H. Manalip, and S. E. Wallah, "Kuat Tekan Dan Permeabilitas Beton Porous Dengan Variasi Ukuran Agregat," *Sipil Statik*, vol. 7, no. 3, pp. 351–358, 2019.
- [5] E. Kurniadi and L. Himawan, "KAJIAN KUAT TEKAN DAN INFILTRASI PADA BETON NON PASIR (Study Of Compressive Strength And Infiltration Of no-fines Concrete)," *J. Ris. Rekayasa Sipil*, vol. 2, no. 2, p. 72, 2019, doi: 10.20961/jrrs.v2i2.28632.
- [6] T. F. F. Emiko LIM, Kiang Hwee TAN, "Effect of Mix Proportion on Strength and Permeability of Pervious Concrete for Use in Pavement," *J. East. Asia Soc. Transp. Stud.*, vol. 10, pp. 1565–1575, 2013, doi: 10.11175/easts.10.1565.
- [7] M. Stegmaier, "FIBER REINFORCED DRAINAGE CONCRETE," *Otto-Graf-Journal*, vol. 14, pp. 67–78, 2013.
- [8] M. Offenbergl, D. R. Smith, K. Earley, and J. M. Lia, "Potential Application of ASTM C1701 for Evaluating Surface Infiltration of Permeable Interlocking Concrete Pavements," *Pervious Concr.*, pp. 1–9, 2012, doi: 10.1520/stp104560.
- [9] PT. Sika Indonesia, "Data Teknis Know-How From Site To Shelf," 2011.
- [10] R. B. Giarto, K. Achmad, and W. Y. Rio, "Jurnal SIPILsains," *J. SIPILsains*, vol. 10, no. 2, pp. 73–82, 2020.
- [11] S. W. Megasari and W. Winayati, "Analisis Pengaruh Penambahan Sikament-Nn Terhadap Karakteristik Beton," *SIKLUS J. Tek. Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 117–128, 2017, doi: 10.31849/siklus.v3i2.398.
- [12] S. W. Megasari and W. Winayati, "Analisis Karakteristik Beton dengan Kombinasi Bahan Tambah Plastiment-VZ dan Sikament-NN Pada Pekerjaan Rigid Pavement di Provinsi Riau," pp. 117–124, 2017, doi: 10.21063/spi3.1017.117-124.
- [13] J. Masdar, M. W. Tjaronge, A. M. Akkas, J. Sipil, F. Teknik, and U. Hasanuddin, "KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH SELF COMPACTING CONCRETE (SCC) RESEARCH OF POLYPROPYLENE (PP) FIBER EFFECT TOWARD COMPRESSIVE STRENGTH AND SPLIT TENSION STRENGTH SELF COMPACTING CONCRETE (SCC) Fakultas Teknik Jurusan Sipil STRENGTH AND SPLIT TENSION STRE."
- [14] H. Hasanr, B. Tatong, and J. Tole, "Pengaruh Penambahan Polypropylene Fiber Mesh Terhadap Sifat Mekanis Beton," *Maj. Ilm. Mektek*, no. 1, pp. 12–19, 2013.
- [15] B. S. Nasional, *SNI 03- 1974- 2011: Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Jakarta, 2011.
- [16] A. S. F. T. A. Materials, *Annual Book of ASTM Standard*. Philadelphia, USA, 1992.
- [17] *SK SNI 04-1989-F Metode Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar*. Jakarta, 1989.