P-49

PEMANFAATAN ADMIXTURE SIKA VISCOCRETE DENGAN VARIASI CAMPURAN AGREGAT KASAR GUNA MENINGKATKAN KUAT TEKAN BETON TANPA PASIR

THE UTILIZATION OF VISCOCRETE SIKA ADMIXTURE WITH VARIATION OF COARSE AGGREGATE MIXTURES TO INCREASE THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE WITHOUT SAND

Rahmat Bangun Giarto[1*], Karmila Achmad[2], Anis Aulia Ulfa[3]
[1,2,3]Politeknik Negeri Balikpapan, Jl. Soekarno Hatta KM. 8, Kota Balikpapan

[*]E-mail: rahmat.bangun@poltekba.ac.id

Diterima 13-10-2023	Diperbaiki 16-10-2023	Disetujui 17-10-2023

ABSTRAK

Balikpapan merupakan kota penyangga Ibu Kota Negara (IKN) yang memegang peranan vital dalam pembangunan infrastruktur. Data dari BPS Kota Balikpapan tahun 2021 menunjukkan bahwa kota ini mengalami curah hujan ekstrem pada bulan Juni 2020, mencapai 545,6 mm. Akibatnya, terjadi genangan air dan kerusakan pada infrastruktur kota, berdampak pada aktivitas masyarakat. Dalam konteks ini, beton tanpa pasir dapat berfungsi sebagai solusi ramah lingkungan dan alternatif untuk mengatasi banjir. Kualitas dan daya tahan beton tanpa pasir dapat ditingkatkan melalui penambahan bahan tambah, seperti Sika-Viscocrete, superplasticizer dari PT. Sika Indonesia. Bahan ini efektif mengurangi kebutuhan air dalam campuran beton, meningkatkan kuat tekan dan lentur. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi optimal Sika-Viscocrete dalam campuran beton tanpa pasir, menentukan rasio semen dan agregat kasar yang tepat, serta mengevaluasi laju infiltrasi. Penelitian eksperimental ini menggunakan agregat kasar dengan variasi penambahan Sika-Viscocrete sebagai variabel uji. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada variasi benda uji A (100-0) memperoleh kuat tekan tertinggi, mencapai rata-rata 8,27 MPa. Kekuatan ini disebabkan oleh tingkat kepadatan yang tinggi dan minimnya celah di dalam benda uji. Di sisi lain, campuran A0 (0-100) mengalami kendala dalam proses pengecoran karena penggunaan Sika-Viscocrete, mengakibatkan kurangnya daya rekat. Pengujian infiltrasi menunjukkan bahwa benda uji A0 (0-100) memiliki tingkat laju infiltrasi tertinggi, yakni 8,01 mm/dt. Hal ini disebabkan oleh adanya rongga besar dalam campuran beton tanpa pasir A0 (0-100). Hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan beton tanpa pasir sebagai solusi efektif dalam mengendalikan banjir dan mempromosikan konservasi air tanah.

***Kata kunci**: Beton Porous, Kuat Tekan, Laju Infiltrasi*

ABSTRACT

Balikpapan serves as one of the supporting cities for the National Capital Integrated Coastal Development (IKN) and plays a crucial role in infrastructure development. According to data from the Balikpapan City Central Bureau of Statistics (BPS) in 2021, the city experienced extremely high rainfall in June 2020, reaching 545.6 mm. This led to water runoff, resulting in water pooling and damage to the city's infrastructure, which affected local activities. In this context, non-sand concrete can serve as an environmentally-friendly solution and an alternative for flood control. The strength and flexural strength of non-sand concrete can be enhanced by adding admixtures, such as Sika-Viscocrete, a superplasticizer produced by PT. Sika Indonesia. This substance effectively reduces the water content in the concrete mixture, aiming to increase its compressive and flexural strength. This study aims to determine the optimal composition of Sika-Viscocrete in non-sand concrete mixtures, establish the appropriate ratio of cement to coarse aggregate, and evaluate the infiltration rate. This experimental study employs uniform coarse aggregates with variations in the addition of Sika-Viscocrete as the testing variable. The results indicate that in the A variation specimens (100-0), the highest compressive strength is achieved, averaging at 8.27 MPa. This strength is attributed to the high density and minimal voids within the specimens. Conversely, the A0 (0-100) mixture faced challenges in the casting process due to the use of Sika-Viscocrete, resulting in insufficient adhesion. Infiltration tests reveal that the A0 (0-100) specimens exhibit the highest infiltration rate, reaching 8.01 mm/dt. This is due to the presence of large voids in the non-sand concrete mixture A0

(0-100). The findings of this study make a significant contribution to the development of non-sand concrete as an effective solution for flood control and the promotion of groundwater conservation.
.

Keywords: Porous Concrete, Compressive Strength, Infiltration Rate.

PENDAHULUAN

Balikpapan merupakan salah satu kota penyangga IKN dan berperan penting dalam pelaksanaan pembangunan, baik sarana maupun prasarana. Berdasarkan data BPS Kota Balikpapan (2021), Balikpapan merupakan salah satu kota di Indonesia dengan curah hujan intensitas sangat tinggi pada bulan Juni tahun 2020, yakni 545,6 mm [1].

Hujan yang terjadi mengakibatkan limpasan dan dapat mengakibatkan genangan air serta dapat mengakibatkan sarana infrastruktur kota mengalami kerusakan sehingga berpengaruh kepada aktivitas wilayah yang terdampak.

Kontruksi pekerjaan jalan dapat memanfaatkan beton tanpa pasir sebagai pengendali limpasan banjir dan dimanfaatkan untuk meningkatkan daya serap air guna meningkatkan konservasi air tanah sehingga mampu meningkatkan daya serap air guna meningkatkan konservasi air tanah, hal ini menunjukkan bahwa beton tanpa pasir dapat dimanfaatkan sebagai kontruksi ramah lingkungan dan salah satu alternatif sebagai pengendali banjir.

Penelitian beton tanpa pasir dengan menggunakan perbandingan 1:4 antara semen dan agregat kasar [2]. Agregat kasar yang digunakan adalah batu pecah ukuran diameter lolos saringan ¾ dan tertahan di saringan ½ 100% berasal dari daerah Palu dan batu pecah (agregat kasar) ukuran diameter lolos saringan ½ dan tertahan 3/8 di saringan 100% berasal dari daerah Palu. Penelitian ini menggunakan tambahan Sikament-NN. Hasil penelitian menunjukkan kuat tekan terbesar dengan menggunakan batu pecah ukuran diameter lolos saringan ¾ dan tertahan di saringan ½ 100% yaitu 11,70 MPa dengan penambahan Sikamen-NN 1,2%.[2]

Penggunaan lapisan beton berpori dapat mengurangi kebisingan lalu lintas seiring dengan meningkatnya jumlah kendaraan karena pori-pori yang dimiliki beton dapat menyerap suara. Kualitas yang rendah merupakan permasalahan dari penggunaan beton tanpa pasir dan hanya digunakan untuk konstruksi non-struktural seperti lapangan parkir, bahu jalan, dan lainnya. [3]

Kuat tekan dan kuat lentur beton tanpa pasir dapat ditingkatkan dengan menambahkan bahan tambah (admixture) yang membantu menjaga kualitas dan kelecakan (workabilty) beton serta mempercepat proses pengerasan. Salah satu produk keluaran dari PT. Sika Indonesia adalah Sika-Viscocrete yang merupakan superplasticizer yang sangat efektif dalam mengurangi jumlah air beton, sehingga dengan rendahnya faktor air semen diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan dan kuat lentur beton[4].

Penelitian ini akan mengaplikasikan Sika-Viscocrete 3115N dalam campuran beton tanpa pasir. Persentase penambahan Sika-Viscocrete 3115N pada 1% terhadap berat semen. Tujuan penelitian yakni dapat mengetahui apakah penambahan Sika-Viscocrete 3115N dengan komposisis persentase tertentu mampu meningkatkan nilai kuat tekan beton tanpa pasir.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yakni melakukan percobaan langsung di laboratorium untuk menyelidiki hubungan sebab akibat antara variabel-variabel dan membandingkan hasilnya

Dalam penelitian ini, diperlukan berbagai jenis alat dan bahan untuk mendukung pelaksanaannya. Alat-alat yang digunakan meliputi satu set saringan ASTM, *shieve shaker*, mesin *los angeles*, timbangan dengan ketelitian 0,1 gram, bekisting, *mixer concrete*, alat uji tekan beton, serta alat uji infiltrasi. Bahan-bahan yang dibutuhkan termasuk agregat kasar, semen *portland*, Sika-Viscocrete 3115N.

Pemeriksaan benda uji bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat dari agregat dan kondisi bahan uji yang akan digunakan. Ini mencakup pemeriksaan agregat, termasuk gradasi, berat jenis, penyerapan air, keausan, kadar lumpur, kadar air, dan berat satuan dari agregat kasar. Dua jenis agregat kasar yang digunakan adalah yang lolos saringan ¾ dan tertahan di saringan ½ 100%, serta yang lolos saringan ½ dan tertahan di saringan 3⁄8 100%.

Penelitian ini perencanaan campuran beton tanpa pasir menggunakan perbandingan

1:2 antara semen dengan menggunakan agregat kasar dan Sika-Viscocrete 3115N 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 1 berikut.

Tabel 1. Proporsi Campuran Beton Tanpa Pasir

No	Bahan	Jumlah Agregat Kasar		Kebutuhan Total Bahan
		Benda Uji Silinder	Benda Uji Pelat	
1	Semen (kg)	3,84	15	18,84
2	Agregat Kasar (kg)	7,67	30	37,67
3	Air (Liter)	0,864	4,5	5,364
4	Sika-Viscorete (ml)	0,038	0,15	0,188333

Proses perawatan benda uji (beton) mengikuti ketentuan dari SNI 2493-2011 tentang Tata Cara Pembuatan Beton dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium [5]. Pengujian benda uji meliputi uji tekan untuk benda uji silinder (diameter 15 cm dan tinggi 30 cm) sesuai dengan SNI 1974:2011 tentang Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder [6], dan uji infiltrasi untuk benda uji pelat (1m x 1m x 10cm) sesuai dengan ASTM C1701/C1701M : *Standard Test Method for Infiltration Rate of In Place Pervious Concrete*. Pengujian laju infiltrasi menggunakan *infiltration ring* dengan diameter 30 cm dan air dengan volume 40 pound (18,1436 kg) [7][8][9]. Untuk variasi benda uji disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Variasi Benda Uji

No	Campuran	Variasi Benda Uji	Kode Sampel
1	1:2	Agregat Kasar Variasi Ukuran 2/3 100%, Tanpa Sika Viscocrete	A0 (0-100)
2	1:2	Agregat Kasar Variasi Ukuran 2/3 100%, Sika Viscocrete 1%	A(0-100)
3	1:2	Agregat Kasar Variasi Ukuran 1/2 20% 2/3 80%, Sika Viscocrete 1%	A (20-80)
4	1:2	Agregat Kasar Variasi Ukuran 1/2 40% 2/3 60%, Sika Viscocrete 1%	A (40-60)
5	1:2	Agregat Kasar Variasi Ukuran 1/2 50% 2/3 50%, Tanpa Sika Viscocrete	A0 (50-50)
6	1:2	Agregat Kasar Variasi Ukuran 1/2 50% 2/3 50%, Sika Viscocrete 1%	A (50-50)
7	1:2	Agregat Kasar Variasi Ukuran 1/2 60% 2/3 40%, Sika Viscocrete 1%	A (60-40)
8	1:2	Agregat Kasar Variasi Ukuran 1/2 80% 2/3 20%, Sika Viscocrete 1%	A (80-20)
9	1:2	Agregat Kasar Variasi Ukuran 1/2 100%, Tanpa Sika Viscocrete	A0 (100-0)
10	1:2	Agregat Kasar Variasi Ukuran 1/2 100%, Sika Viscocrete 1%	A (100-0)

Benda uji berupa silinder beton porus berdiameter 15 cm, tinggi 30 cm sebanyak 30 buah dan pelat infiltrasi 100x100x10 cm sebanyak 10 sampel. Seluruh benda uji akan diuji pada umur 28 hari Rincian benda uji tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar Benda Uji

Kode Benda Uji	Perbandingan Agregat		Bahan Tambah (%)
	Ukuran Agregat		
	1/2	2/3	
A0 (0-100)	0	100	0
A(0-100)	0	100	1
A (20-80)	20	80	1
A (40-60)	40	60	1
A0 (50-50)	50	50	0
A (50-50)	50	50	1
A (60-40)	60	40	1
A (80-20)	80	20	1
A0 (0-100)	100	0	0
A(0-100)	100	0	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu pemeriksaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah terhadap agregat kasar palu. Pemeriksaan ini mencakup kadar air, berat jenis, penyerapan air, kadar lumpur, dan tingkat keausan (abrasi).

Hasil pemeriksaan agregat kasar palu:

1. Kadar air: 0,50%
2. Berat jenis dan penyerapan air

1) Berat jenis kering: 2,548
2) Berat jenis semu: 2,67
3) Berat jenis kering permukaan (ssd): 2,593
4) Persentase penyerapan air: 1,792%

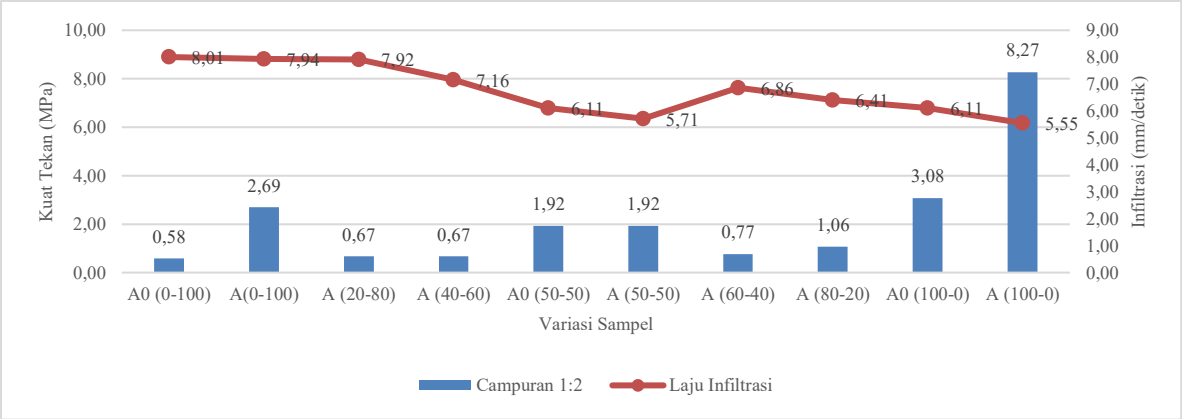
3. Kadar lumpur: Agregat kasar ukuran 1/2: 0,5025%
4. Keausan (abrasi) persentase keausan: 17,3%

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa agregat kasar palu memenuhi syarat untuk digunakan dalam pembuatan beton tanpa harus dicuci terlebih dahulu, selain itu, rekapitulasi hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa semua hasil pemeriksaan memenuhi standar yang ditetapkan dalam SNI terkait.

Hasil pengujian kuat tekan beton dan laju Infiltrasi tanpa pasir umur 28 hari disajikan padaTabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji

Kode Benda Uji	Kuat Tekan	Waktu (detik)	Laju Infiltrasi (I)(mm/s)
A0 (0-100)	0,58	31,81	8,01
A(0-100)	2,69	42,53	5,99
A (20-80)	0,67	32,16	7,92
A (40-60)	0,67	35,56	7,16
A0 (50-50)	1,92	41,69	6,11
A (50-50)	1,92	44,57	5,71
A (60-40)	0,77	37,11	6,86
A (80-20)	1,06	39,72	6,41
A0 (100-0)	3,08	41,66	6,11
A(0-100)	8,27	45,87	5,55



Gambar 1. Hasil Uji Tekan dan Infiltrasi Beton Tanpa Pasir

Berdasarkan hasil Perhitungan data benda uji kuat tekan benda uji silinder beton *tanpa pasir* berumur 28 hari. Dengan pembuatan setiap 1 kali campuran yang di buat untuk 3 buah silinder tanpa tambahan campuran pembuatan pelat, mendapatkan hasil seperti yang terlampir pada Tabel 5.8. Pada variasi benda uji A (100-0) mendapatkan kuat tekan tertinggi dengan rata rata kuat terkan yaitu 8,27 MPa. Kuat tekan pada A (100-0) mendapatkan kuat tekan tertinggi karena kepadatan yang dihasilkan sangat baik hingga kecilnya celah yang dihasilkan pada benda uji A (100-0). Hasil terendah terdapat pada campuran A0 (0-100) dengan hasil kuat tekan yang sama yaitu 0,58 MPa, pada campuran ini mengalami kendala pada proses memasukkan adukan campuran yang telah mulai mengeras karena penggunaan Sika-Viscocrete, hal ini menyebabkan pada saat memasukan campuran menjadi kurang mengikat, sedangkan pada pengujian infiltrasi masing-masing benda uji maka didapatkan tingkat laju infiltrasi dengan satuan mm/dt. Pada benda uji **A0 (0-100)** mendapatkan nilai tertinggi yaitu 8,01 mm/dt, hal ini terjadi karena pada campuran beton tanpa pasir B (100-0) memiliki rongga yang sangat besar seperti yang disajikan pada Gambar 1. Hasil uji tekan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Uji Tekan Beton Tanpa Pasir

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan kuat tekan terbesar 8,27 MPa adalah benda uji A(0-100) dengan menggunakan agregat kasar variasi ukuran ½ 100%, hasil uji ilfiltrasi tertinggi berada pada variasi A0 (0-100) yakni agregat kasar variasi ukuran 2/3 100%, tanpa sika-viscocrete sebesar 8,01 mm/s.

Laju infiltrasi mengalami penurunan seiring bertambahnya agregat kasar variasi ukuran ½, hal ini menunjukkan semakin kecil agregat yang digunakan, semakin kecil pula laju infiltrasi. Berbeda terhadap kuat tekan, semakin banyak komposisi agregat kasar variasi ukuran ½, semakin besar pula kuat tekan beton, hal ini menunjukkan ukuran agregat mempengaruhi kuat tekan pada beton tanpa pasir.

SARAN

Perlu dilakukan variasi dalam pembuatan campuran beton tanpa pasir dengan variasi antara semen dan agregat kasar 1:3 dan 1:4 serta variasi penggunaan Sika-Viscocrete 3115N bisa lebih bervariasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Politeknik Negeri Balikpapan sebagai lembaga pemberi dana penelitian melalui skema Penelitian Dipa Dasar Tahun 2023 dengan nomor SK. 0232/PL32/PP/2023.

DAFTAR PUSTAKA

[1] BPS, “Statistik Daerah Kota Balikpapan,” 2022.

[2] R. B. Giarto, K. Achmad, and M. Kiptiah, “Peningkatan Kuat Tekan Beton Tanpa Pasir Dengan Variasi Penambahan Sikamen Nn dan Serat Polipropilen,” *Techno (Jurnal Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Purwokerto)*, vol. 23, no. 1, 2022, doi: 10.30595/techno.v23i1.11178.

[3] M. Stegmaier, “Fiber Reinforced Drainage Concrete,” *Otto-Graf-Journal*, vol. 14, pp. 67–78, 2013.

[4] PT. Sika Indonesia, “Data Teknis Know-How From Site To Shelf,” 2011.

[5] SNI 2493-2011, “Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium,” *Badan Standar Nas. Indones.*, p. 23, 2011.

[6] SNI 03- 1974- 2011, *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2011.

[7] A. S. F. T. A. Materials, *Annual Book of ASTM Standard*. Philadelphia, USA, 1992.

[8] R. Darmawan and R. B. Giarto, “Pemanfaatan bahan tambah sika-viscocrete guna meningkatkan kuat tekan beton tanpa pasir (*no fines concrete*) sebagai alternatif pengendali banjir,” vol. 8, no. 1, pp. 374–382, 2022.

[9] R. B. Giarto, K. A. Achmad, and W. Y. Rio, “Pemanfaatan Admixture Berupa Sikamen-NN Dan Serat Polipropilen Untuk Meningkatkan Kuat Lentur Beton Berpori,” *SIPILSains*, vol. 10, pp. 73–82, 2020.