



Terbit *online* pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

SAINSTEK

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Pengaruh Penambahan *Superplasticizer* Terhadap Kuat Tekan Dan Porositas Pada Beton Porous

Neri Puspita Sari^a, Zaiyar^b, Harta Yuaprizal^c, Yulia Setiani^d

^{a,b,c,d} Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru, Jl. Dirgantara no. 4, Pekanbaru, 28125, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 15 Desember 2023

Revisi Akhir: 25 Desember 2023

Diterbitkan Online: 29 Desember 2023

KATA KUNCI

Beton porous,
 kuat tekan,
 porositas,
superplasticizer,
sikament LN.

KORESPONDENSI

Telepon: 085363935113

E-mail: neripuspitarsi@gmail.com

ABSTRACT

Pengaruh penambahan *Superplasticizer* jenis *Sikament LN* 0%, 0,6%, 0,8% dan 1% dari berat semen pada beton porous. Pembuatan benda uji beton menggunakan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm untuk pengujian kuat tekan dan cetakan kubus dengan ukuran sisi 10 cm untuk pengujian porositas. Faktor air semen (FAS) yang digunakan adalah 0,3. Pengujian dilakukan setelah mengalami perawatan dengan perendaman selama 7 hari dan 28 hari. Kuat tekan beton optimum terjadi pada penambahan *Superplasticizer Sikament LN* 0,6% yaitu mengalami peningkatan 44,90% dibandingkan tanpa penambahan *Superplasticizer Sikament LN*. Pada campuran *Superplasticizer Sikament LN* 0,8% mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 18,30%, sedangkan pada penambahan 1% mengalami penurunan kuat tekan 48,61%. Penambahan *Superplasticizer Sikament LN* sebesar 0,6% dari berat semen menghasilkan porositas optimum dengan nilai 0,181.

1. PENDAHULUAN

Indonesia terletak di daerah tropis dengan intensitas hujan yang cukup tinggi. Pesatnya pembangunan dipertanian mengakibatkan sebagian besar permukaan tanah tertutup oleh beton dan aspal kedap air akibatnya ketinggian banjir setiap tahun bertambah tinggi. Air hujan sering menimbulkan genangan pada badan jalan, parkir dan lain sebagainya, hal ini tentu saja sangat mengganggu kenyamanan pemakai jalan.

Beton berpori adalah beton yang tidak kedap air. Air dapat mengalir melalui celah - celah beton sehingga membuat permukaan beton menjadi kering. Dengan

menggunakan beton berpori dapat membantu menjaga asupan air tanah karena air dapat masuk dengan mudah kedalam tanah. Beton porous merupakan jenis beton khusus dengan porositas tinggi.

Beton berpori dapat di aplikasikan pada: trotoar untuk pejalan kaki, parkir, perkarangan rumah, jalan perumahan, taman dan lain sebagainya. Beton *Porous* diperuntukkan sebagai area resapan termasuk dalam produk ramah lingkungan *Green Construction*.

Campuran Beton *Porous* terdiri dari semen, air, agregat kasar (kerikil) dan tanpa atau menggunakan agregat halus (pasir) dalam jumlah yang sedikit. Beton *Porous* memiliki nilai slump mendekati nilai nol.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Beton Porous

Beton *Porous* atau disebut juga beton berpori, beton *permeabel*, beton tidak halus, perkerasan berpori adalah jenis beton khusus dengan porositas tinggi yang dipergunakan untuk aplikasi pekerjaan beton yang memungkinkan air dari sumber lain melewatinya secara langsung sehingga mengurangi limpasan dan memungkinkan pengisian air tanah.

Beton berpori berfungsi sebagai resapan air hujan yang memungkinkan air hujan menyusup ke tanah, sehingga memfasilitasi pengisian ulang pasokan air tanah.

Beton berpori terdiri dari semen, agregat kasar (ukuran 9,5 mm sampai 12,5 mm) dan air dengan sedikit atau tanpa agregat halus. Penambahan sedikit pasir akan menambah kekuatan beton. Campuran tersebut memiliki rasio air semen 0,28 hingga 0,40 dengan kandungan rongga 15% hingga 25% Semen.[1]

2.2. Bahan Tambah *Superplasticizer Sikamet LN*

Menurut ASTM C 494, *Superplasticizer* atau *Water Reducer (WR)* adalah bahan kimia tambahan yang mengurangi faktor air semen (FAS). *Superplasticizer* dapat mempermudah pengerjaan beton segar karena menghasilkan beton yang mengalir tanpa menyebabkan *Delegasi/Bleeding* sehingga dapat meningkatkan *Workability Beton Segar*. [2]

Superplasticizer dapat meningkatkan kekuatan atau mempermudah pengerjaan pengecoran (meningkatkan *Workability*) menurunkan faktor air semen tanpa mengurangi kekuatan. [3]

Penggunaan *Superplasticizer* dapat membuat campuran beton menjadi lebih mudah untuk dipadatkan (*Workability*), mengurangi porositas beton, menggunakan air pengaduk lebih sedikit dapat meningkatkan mutu beton dan dapat mempertahankan masa beton yang *Homogen* karena membuat campuran mudah mengalir. [4]

3. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Beton, Program studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen di laboratorium berupa

pengujian kuat tekan dan porositas Beton *Porous* dengan bahan tambah *Sikament LN*.

3.1. Hasil Pengujian Agregat Kasar

Agregat kasar berasal dari PT. Bina Karya Abadi. Hasil pengujian agregat kasar :

1. Analisa saringan
Pemeriksaan analisa saringan agregat kasar menggunakan metode SNI 03-2834-2000
2. Berat volume
Pemeriksaan berat volume menggunakan metode SNI 03-4804, 1998
3. Kadar air
Pemeriksaan kadar air menggunakan metode SNI 1971, 2011
4. Analisa Specific Gravity dan penyerapan
Pemeriksaan analisa specific gravity dan penyerapan menggunakan metode SNI 1970, 2008. Pemeriksaan analisis specific gravity dan penyerapan agregat kasar dilakukan dengan 2 sampel, kemudian diambil nilai rata-rata dari hasil pemeriksaan
5. Ketahanan aus /abrasi
Pemeriksaan ketahanan aus agregat kasar menggunakan metode SNI 2417:2008

3.2. Kuat Tekan

Penelitian ini dengan membuat beton silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Dengan variasi *Sikament LN* untuk menemukan nilai optimum campuran beton, persentase *Sikament LN* yang digunakan pada campuran beton adalah 0%, 0,6%, 0,8%, dan 1% dari berat semen. Pengujian kuat tekan setelah perawatan dengan cara merendam benda uji selama 7 hari dan 28 hari.

Tujuan dari uji kuat tekan beton adalah untuk mengetahui gaya maksimum persatuan luas yang bekerja pada benda uji beton. Gaya maksimum adalah gaya yang bekerja pada saat benda uji silindris pecah. Untuk menghitung kuat tekan benda uji dengan rumus :

$$f'_m = \frac{P}{A}$$

Keterangan:

- f'_m = kuat tekan beton, MPa
 P = gaya tekan maksimum, N
 A = luas penampang benda uji, mm²



Gambar 1. Pengujian kuat tekan

3.2. Porositas

Porositas adalah tingkatan yang menggambarkan kepadatan beton. Kekuatan tekan beton dipengaruhi oleh tingkat Porositas-nya. Ruang pori pada beton dapat terjadi akibat faktor air semen, pemilihan gradasi agregat. Pengujian Porositas dilakukan untuk mengetahui besarnya Porositas yang terdapat pada benda uji. Semakin banyak Porositas pada benda uji maka semakin rendah kekuatannya. Besarnya Porositas dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan :

$$Porositas = \frac{m_b - m_k}{V_b} \times \frac{1}{\rho_{air}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

m_b = Berat benda uji dalam Porositas keadaan basah (gr)

m_k = Berat benda uji dalam keadaan kering (gr)

V_b = Volume benda uji (cm³)

ρ_{air} = Massa jenis air (1 gr/cm³)

Alat yang digunakan untuk Porositas adalah oven, timbangan, dan bak perendam beton.



Gambar 2. Pengujian Porositas

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Agregat Kasar Tabel 1. Hasil pemeriksaan karakteristik agregat kasar

No	Pengujian	Satuan	Hasil
1	Berat volume		
	a. Kondisi padat	gr/cm ³	1.757
	b. Kondisi gembur	gr/cm ³	1.504
2	Berat jenis		

	a. Apparent Specific Gravity		2.75
	b. Bulk Specific Gravity (Kering)		2.64
	c. Bulk Specific Gravity(SSD)		2.68
	d. Water Absorption	%	2.00
3	Fine modulus		6,98
4	Kadar air	%	0,50
5	Ketahanan aus	%	16.38

Hasil dari pemeriksaan agregat kasar menunjukkan nilai Fine Modulus (FM) 6,98. Hasil pengujian ini memenuhi syarat SNI 03-2834-2000 dengan kisaran 6,0-7

Pemeriksaan berat volume menggunakan metode SNI 03-4804, 1998. Hasil dari pemeriksaan berat volume agregat kasar kondisi padat dan kondisi lepas dapat dilihat pada Tabel 4.2. Pemeriksaan berat volume agregat kasar ukuran 2-3 dilakukan pada 2 kondisi yaitu kondisi padat dan kondisi gembur. Pengujian berat volume masing-masing dilakukan dengan jumlah sampel 3. Berat volume dari ke 3 sampel tersebut diambil nilai rata - rata dengan nilai berat volume kondisi padat 1,757 gr/cm³, sedangkan nilai untuk berat volume kondisi gembur 1,504 gr/cm³. Hasil tersebut memenuhi syarat SNI 03-4804-1998 untuk berat volume yaitu 1,4–1,9 gr/cm³.

Pemeriksaan kadar air menggunakan metode SNI 1971, 2011. Hasil dari pemeriksaan kadar air dapat dilihat dari Tabel 4.3. Pemeriksaan kadar air agregat kasar dilakukan dengan 3 sampel, kemudian persentase kadar air dirata - ratakan. Hasil dari nilai rata - rata dari 3 sampel pemeriksaan kadar air agregat kasar yaitu 0,50 %. Hasil pengujian ini memenuhi syarat SNI untuk kadar air yaitu 0,5-3,0 %.

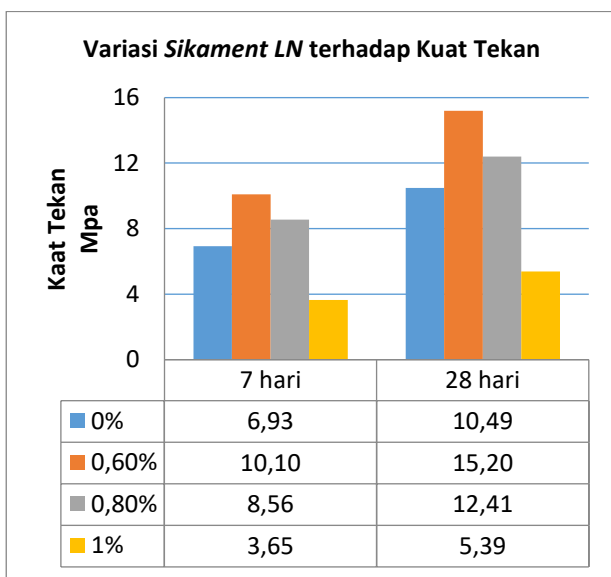
Pemeriksaan analisa specific gravity dan penyerapan menggunakan metode SNI 1970, 2008. Pemeriksaan analisis specific gravity dan penyerapan agregat kasar dilakukan dengan 2 sampel, kemudian diambil nilai rata - rata dari hasil pemeriksaan. Hasil dari pemeriksaan analisis specific gravity dan penyerapan didapat nilai apparent specific gravity sebesar 2,75, nilai bulk specific gravity (kondisi kering) sebesar 2,64, nilai bulk specific gravity (kondisi SSD) sebesar 2,68, persentase Absorpsi air sebesar 2 %.

Hasil dari nilai bulk specific gravity (kondisi SSD) memenuhi syarat SNI untuk analisa specific gravity yaitu dengan nilai antara 2,50 - 2,70. Nilai persentasi

Absorpsi air juga memenuhi syarat SNI untuk penyerapan yaitu 2,0 - 4,0%. Hasil dari pemeriksaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut :

Pemeriksaan ketahanan aus agregat kasar menggunakan metode SNI 2417:2008. Hasil dari pemeriksaan ketahanan aus agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut : Pemeriksaan ketahanan aus dilakukan dilaboratorium bahan dan laboratorium beton Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru (STT Pekanbaru). Nilai dari ketahanan aus untuk agregat kasar diperoleh 16,38%. Hasil pengujian ini memenuhi syarat SNI untuk ketahanan aus yaitu maksimal 27%.

4.1. Hasil Pengujian Kuat Tekan



Gambar 3. Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7 hari dan 28 hari dengan perawatan basah atau dengan cara perendaman. Perendaman dapat meningkatkan komposisi mortar sehingga proses hidrasi dapat berjalan dengan baik sehingga kuat tekan yang diinginkan bisa tercapai.

Pada gambar 3. Terjadi peningkatan kuat tekan yang signifikan pada pengujian setelah beton mengalami perawatan selama 28 hari dibandingkan dengan pengujian setelah mengalami perawatan selama 7 hari.

Kuat tekan *Optimum* terjadi pada penambahan *Superplasticizer Sikament LN 0,6%* dari berat semen dimana kenaikan kuat tekannya meningkat signifikan yaitu sebesar 44,90% dibandingkan tanpa penambahan *Superplasticizer Sikament LN*.

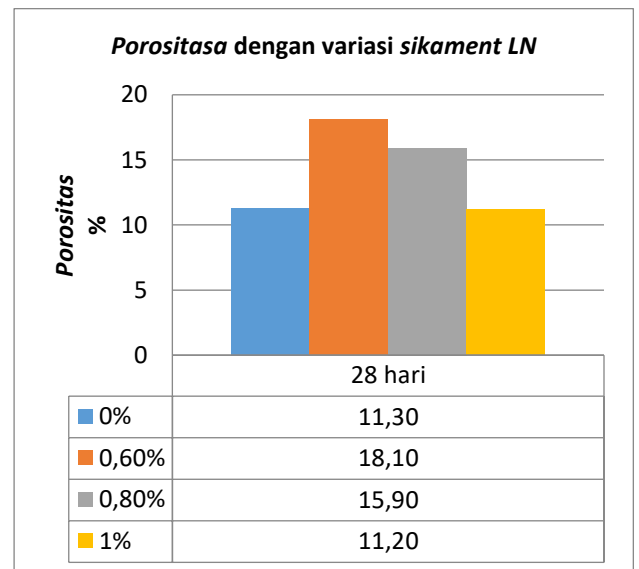
Kuat tekan pada penambahan *Superplasticizer 0,8%* dari berat semen mengalami kenaikan sebesar

18,30% dibandingkan tanpa penambahan bahan tambah *Superplasticizer Sikament LN*.

Pada penambahan *Superplasticizer Sikament LN 1%* terjadi penurunan kuat tekan yang sangat signifikan yaitu sebesar 48,61%. Penambahan *Superplasticizer 1%* dari berat semen dapat menyebabkan semen menjadi luruh kebawah sehingga membuat campuran beton segar menjadi tidak homogen karena semen mengendap ke lapisan bawah, pada beton bagian atas ikatannya menjadi berkurang sehingga kekuatan beton menjadi lemah. Penambahan *Superplasticizer* dapat menyebabkan beton segar menjadi encer.[4]

4.2. Hasil Pengujian Porositas

Pengujian untuk mengetahui *Porositas* beton dilakukan pada umur 28 hari. Nilai hasil pengujian *Porositas* beton dapat dilihat hasilnya pada Gambar. 4



Gambar 4. Porositas

Pengujian *Porositas* dilakukan dengan menguji 3 buah sampel kubus, kemudian nilainya dirata-ratakan dengan berbagai variasi campuran. Pada gambar 4. dapat dilihat *Porositas* menurun seiring dengan bertambahnya persentase penambahan *sikament LN*. Nilai *Porositas* dengan campuran *sikament LN 0%, 0,6%, 0,8% dan 1,0%* secara berurutan adalah 11,3%, 18,1%, 15,9% dan 11,%. Penggunaan *Superplasticizer* dapat membuat campuran beton menjadi lebih mudah untuk dipadatkan (*Workability*), mengurangi *Porositas* beton.[4]

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kuat tekan Beton *Porous* mengalami peningkatan kuat tekan pada penambahan *Superplasticizer Sikament LN* 0,6% yaitu sebesar 44,90% (15,2 Mpa), pada penambahan 0,8% penambahan kuat tekan sebesar 18,30% (12,41 Mpa), penambahan 1% mengalami penurunan kuat tekan sebesar 48,61% (5,39 Mpa).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. T. Kevern, V. R. Schaefer, dan K. Wang, “*Mixture Proportion Development and Performance Evaluation of Pervious Concrete for Overlay Applications*,” no. 108, hal. 439–448, 2011.
- [2] R. R. I. Ria Utami, Bernardinus Herbudiman, “*Efek Tipe Superplasticizer terhadap Sifat Beton Segar dan Beton Keras pada Beton Geopolimer Berbasis Fly Ash | Utami | RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*,” vol. 3, no. 1, 2017.
- [3] V. Vikash, S. Pal, N. V Mahure, V. Sameer, dan S. Pankaj, “*Impact Of High Temperatures On Multiblended Concretes*,” *IRJET*, vol. 02, no. 02, hal. 563–570, 2015.
- [4] Z. Effendi, T. Saidi, dan T. B. Aulia, “*Studi Komparasi Variasi Jenis Superplasticizer Terhadap Sifat Mekanis Beton Mutu Tinggi Dengan Menggunakan Fly Ash Abu Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Aditif*,” *J. Arsip Rekayasa Sipil dan Perenc.*, vol. 1, no. 3, hal. 158–170, 2018.