

SERAT SENAR NILON SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN PADA CAMPURAN BETON

Siti Emi Sinta Ningrum¹⁾, Safrin Zuraidah, ST, MT²⁾, Ir. K. Budi Hastono, ST, MT.³⁾

¹⁾Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo,
Surabaya, Indonesia

Email: emisinta6@gmail.com

²⁾Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo
Surabaya, Indonesia

Email: safrin.zuraidah@unitomo.ac.id

³⁾Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo
Surabaya, Indonesia

Email: budihastono@gmail.com

Abstract

Concrete is part of building structural materials consisting of a mixture of fine aggregate, coarse aggregate, cement and water as a binder. Concrete has high compressive strength, but is weak in withstanding tensile strength and is brittle. The addition of fiber can also improve the weakness of concrete, namely it can provide reinforcement to the concrete, including nylon fiber. Nylon has good characteristics in terms of durability and great ductility. This research aims to determine the mechanical properties of normal concrete with fiber concrete regarding compressive strength and split tensile strength based on variations. The method used is experimentation. Design quality $f_c = 30$ MPa, using knotted nylon $\varnothing 0.6$ mm long ± 8 cm. The number of test objects was 60, namely 36 compressive strengths, 12 split tensile strengths using a 15x30 cm cylinder and 12 porosity using a 5x10 cm cylinder. Compressive strength tests were carried out when the concrete was 7 14 and 28 days old, split tensile strength and porosity 28 days. The test results for concrete aged 28 days showed that the maximum compressive strength value was within a variation of 1.25%, namely 26.22 MPa, an increase of 26.4% compared to normal 0% concrete, namely 20.75 MPa. Meanwhile, the value of splitting tensile strength decreases successively along with increasing variations, where the maximum is found at 0% and 1% variations producing the same value, namely 2.74 MPa, at 1.25% and 1.5% variations, namely 2.69 MPa and 2.59 MPa experienced a decrease of 1.9% and 5.7% from normal concrete. It can be concluded that normal concrete has a compressive strength of 20.75 MPa and a split tensile strength of 2.74 MPa, while nylon fiber concrete has a compressive strength of 26.22 MPa in the 1.25% variation and a split tensile strength of 2.74 MPa in the variation. 1% and produces slightly more ductile concrete. This shows that the addition of nylon fiber can help increase the compressive strength value but does not overcome the weaknesses in the split tensile strength of concrete.

Keywords: Concrete mechanics; Nylon String; Ductility; Using knotted.

Abstrak

Beton merupakan bagian dari material struktur bangunan yang terdiri dari campuran agregat halus, agregat kasar, semen dan air sebagai pengikat. Beton memiliki daya kuat tekan yang tinggi, namun lemah dalam menahan kuat tarik dan bersifat getas (*brittle*). Pemberian serat termasuk dapat memperbaiki kelemahan beton yaitu dapat memberi tulangan pada beton juga diantaranya serat nilon. Nilon memiliki sifat karakteristik yang baik pada *durability* dan *daktilitas* yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat mekanik beton normal dengan beton serat terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah berdasarkan variasinya. Metode yang dipakai yaitu eksperimen. Mutu rencana $f_c = 30$ MPa, menggunakan nilon $\varnothing 0,6$ mm panjang ± 8 cm bersimpul. Jumlah benda uji 60 buah yaitu kuat tekan 36 buah, kuat tarik belah 12 buah menggunakan silinder 15x30 cm dan porositas 12 buah menggunakan silinder 5x10 cm. Pengujian kuat tekan dilakukan saat beton berumur 7 14 dan 28 hari, kuat tarik belah dan porositas 28 hari. Hasil pengujian beton umur 28 hari menunjukkan nilai kuat tekan maksimum terdapat pada variasi 1,25% yaitu 26,22 MPa mengalami peningkatan 26,4% dibandingkan dengan beton normal 0% yaitu 20,75 MPa. Sedangkan nilai kuat tarik belah menurun secara berturut seiring dengan pertambahan variasi dimana maksimum terdapat pada variasi 0% maupun 1% menghasilkan nilai yang sama yaitu 2,74 MPa, pada variasi 1,25% dan 1,5% yaitu 2,69 MPa dan 2,59 MPa mengalami penurunan 1,9% dan 5,7% dari beton normal. Ditarik kesimpulan bahwa beton normal memiliki daya kuat tekan 20,75 MPa dan kuat tarik belah 2,74 MPa, sedangkan beton serat nilon memiliki daya kuat tekan 26,22 MPa di variasi 1,25% dan kuat tarik belah 2,74 MPa di variasi 1% dan menghasilkan beton yang sedikit lebih daktail. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan serat nilon dapat membantu meningkatkan nilai kuat tekan namun tidak dalam mengatasi kelemahan pada kuat tarik belah beton.

Kata Kunci: Mekanik beton; Senar Nilon; Daktilitas; Bersimpul.

PENDAHULUAN

Sampai saat ini beton merupakan salah satu bahan bangunan yang sering digunakan dalam dunia konstruksi seperti gedung, jembatan, jalan, bendungan, pelabuhan dan berbagai konstruksi lainnya. Dikarenakan bahan-bahan dalam pembuatan beton sangatlah mudah didapatkan serta relatif murah, dalam pengerjaan dan perawatannya pun

cukup mudah. Beton merupakan hasil campuran dari agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), semen dan air sebagai pengikat.

Beton memiliki daya kuat tekan yang tinggi, namun lemah dalam menahan kuat tarik dan bersifat getas (*brittle*), dimana jika beton menerima terlalu besar gaya

tarik, maka beton akan cenderung mengalami keretakan (Ahmad Tahir Letsoin, 2021).

Terdapat berbagai penelitian yang telah dilakukan dan dikembangkan dalam mengatasi kelemahan tersebut. Salah satunya dengan penambahan serat ke dalam adukan beton. Tujuan dari penambahan serat adalah untuk memberi tulangan pada beton dengan bahan yang disebar secara random dan merata. Salah satu serat yang dapat digunakan dalam campuran beton yaitu serat buatan atau serat nilon. Nilon termasuk jenis polimer sintetik yang mempunyai sifat karakteristik yang baik pada *durability*, kuat terhadap gesekan dan daya mulurnya yang besar (Fertilia dan Hartono, 2000; 4)

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu

Ardon Rahimi (2016). Melakukan studi eksperimen evaluasi pengaruh penambahan serat nylon terhadap kuat tarik beton normal. Berdasarkan pengujian kuat tekan beton umur 28 hari dengan variasi serat nylon 1%, dan 2% menunjukkan penurunan nilai kuat tekan yaitu 15,794% dan 23,015%, menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase penambahan serat nylon maka semakin rendah nilai kuat tekan beton. Kemudian pada pengujian kuat tarik belah beton dengan penambahan serat nylon 1% dan 2% pada umur 28 hari menunjukkan peningkatan nilai kuat tarik belah beton sebesar 5,104% dan 26,024%. Penambahan serat nylon 1%, dan 2% pada umur 28 hari ternyata mampu memperbaiki kinerja dan karakteristik dari tarik beton.

Sugih Syamsi Nugraha (2019). Studi kuat lentur beton dengan bahan tambah serat nilon. Pencampuran bahan penyusun beton ini didasarkan atas Standar Pekerjaan Umum (SNI 03-2834-2002), dengan mutu beton 21,7 MPa. Pembuatan benda uji dilakukan dengan penambahan serat nilon pada beton yang disebar merata secara acak dengan variasi perbandingan 0%, 0,25%, 0,50%, 0,75%, dan 1% dari berat semen. Dari hasil pengujian kuat lentur pada benda uji balok dengan diameter 60 x 15 x 15 cm sejumlah 45 sampel dengan umur beton 14 hari, 21 hari, dan 28 hari. Hasil umur 28 hari menunjukkan bahwa penambahan serat nilon dapat menambah kuat lentur balok beton. Kuat lentur naik sebanding dengan jumlah penambahan serat nilon yaitu 4,69 Mpa untuk campuran 0% serat nilon, 4,83 Mpa untuk campuran 0,25% serat nilon, 4,87 MPa untuk campuran 0,50% serat nilon, 4,93 Mpa untuk campuran 0,75% serat nilon, dan 5,13 MPa untuk campuran 1% serat nilon.

Beton

Menurut SNI 03-2847-2002, beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidraulik lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat.

Beton Serat

Beton serat didefinisikan sebagai campuran antara semen portland atau semen hidraulik lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dan diperkuat dengan penambahan serat ke dalam adukan beton guna meningkatkan sifat

mekanik beton seperti mencegah retakan pada beton yang terlalu dini di daerah tarik akibat panas hidrasi maupun akibat pembebanan, mengendalikan retak dan spalling ketika beton sudah mengalami retakan, meningkatkan daktilitas beton sehingga tidak mudah mengalami keretakan (Safrin Zuraidah, 2018).

Terdapat berbagai macam serat yang dapat digunakan dalam campuran beton yaitu serat alami (seperti : bambu, ijuk, tebu, eceng gondok dan serat-serat alami lainnya) dan Serat buatan (seperti : plastik, ban karet, bendrat, kaca dan serat-serat buatan lainnya) (Uqbah Khutaibah, 2020).

Sifat-sifat Beton

Berikut beberapa sifat yang dimiliki oleh beton yaitu :

1. Tahan lama (*Durrability*), tahan terhadap pengaruh cuaca
2. Memiliki kuat tekan yang tinggi
3. Memiliki kuat tarik belah yang jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan kuat tekan yaitu berkisar 9% - 15% dari kuat tekannya
4. Rangkak (*creep*) yaitu beton mengalami perubahan bentuk atau reformasi secara terus menerus akibat pembebanan tetap
5. Mudah dalam proses pengerjaan dan pelaksanaan (*Workability*)

Kelebihan dan Kekurangan Beton

Kelebihan Beton :

1. Memiliki kuat tekan yang tinggi
2. Harganya relatif murah
3. Tahan aus dan tahan kebakaran
4. Pekerjaannya yang tergolong mudah
5. Bahan penyusun yang mudah didapatkan

Kekurangan Beton :

1. Memiliki kuat tarik yang rendah
2. Memiliki berat jenis yang besar
3. Beton yang sudah dibuat sulit untuk diubah
4. Bersifat getas atau tidak daktail

Pengujian Beton

Berat Volume

Berat volume beton ditentukan dari berat jenis bahan-bahan penyusunnya, apabila bahan penyusun memiliki berat jenis yang besar maka beton yang akan dihasilkan memiliki berat volume yang besar juga. Berat volume beton dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$BV = \frac{w}{v} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan : BV = Berat volume beton (kg/m³)
W = Berat benda uji (kg)
V = Volume beton (m³)

Kuat Tekan

Kuat tekan merupakan salah satu kinerja utama beton. Uji kuat tekan beton adalah untuk mengetahui Karakteristik beton yang diperhitungkan dalam memenuhi

kekuatan suatu struktur. Semakin tinggi nilai kuat tekan yang didapatkan maka semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan. Kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Sugih Syamsi Nugraha, 2019) :

$$f'c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan : $f'c$ = Kuat tekan benda uji (Mpa)
A = Luas penampang silinder (mm²)
P = Beban tekan maksimum (KN)

Kuat Tarik Belah

Kuat tarik termasuk bagian penting dalam menahan retakan-retakan akibat perubahan kadar air dan suhu. Menurut SNI-03-2491-2002 kuat tarik belah dapat ditentukan dengan pengujian pecah belah silinder (*Split Cylinder*). Tujuan dari uji kuat tarik belah yaitu untuk mengetahui daya ikatan semen dan agregat. Nilai kuat tarik belah relatif rendah pada beton normal berkisar antara 9%- 15% dari kuat tekannya. Kuat tarik beton dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$fct = \frac{2P}{\pi LD} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan : fct = Kuat tarik belah (N/mm²)
P = Beban pada waktu belah (N)
L = Panjang benda uji silinder (mm)
D = Diameter benda uji silinder (mm)

Porositas

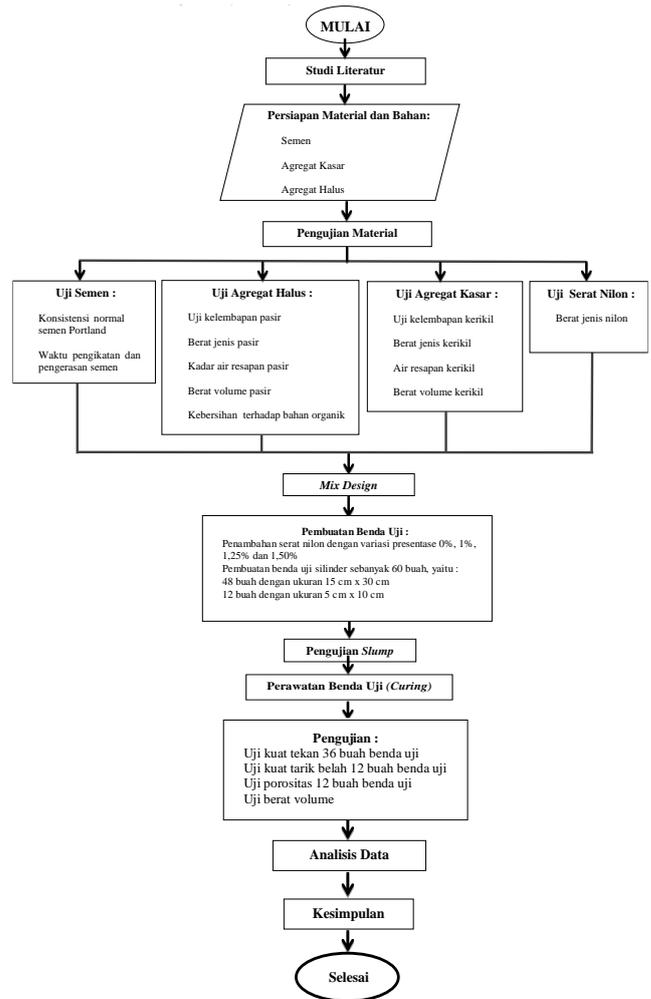
Porositas merupakan suatu perbandingan volume void (pori) terhadap volume total beton. Porositas juga didefinisikan dengan tingkat kepadatan pada konstruksi beton. Tingginya tingkat kepadatan beton berpengaruh terhadap besar kuat tekannya. Semakin tinggi nilai porositas beton, maka semakin rendah kuat tekan beton. Pengujian porositas dilakukan pada umur 28 hari dengan menggunakan benda uji silinder berukuran 5x10 cm. Uji porositas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Porositas = \frac{mb - mk}{vb} \times \frac{1}{\rho_{air}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan : mb = Berat basah benda uji
mk = Berat kering benda uji
vb = Volume benda uji
 ρ_{air} = Massa jenis air

METODE PENELITIAN

Diagram Alir (Flow Chart)



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Variabel Penelitian

Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah metode eksperimen dimana terdapat dua variable yaitu variable bebas yaitu komposisi serat nilon dengan panjang ±8cm variasi serat 0% 1% 1,25% dan 1,50% dan variable terikat yaitu kuat tekan, kuat tarik belah, porositas, berat volume.

Pengujuan Material

1. Semen

Dalam pengujian bahan semen akan meliputi beberapa uji diantaranya:

- a. Konsistensi normal semen Portland (ASTM C 187 – 86)
- b. Waktu pengikatan dan pengerasan semen (ASTM C 191 – 92)
- c. Berat jenis semen (ASTM C 188 – 89)

2. Agregat Halus

Dalam pengujian agregat halus (pasir) meliputi beberapa uji diantaranya:

- a. Uji kelembapan pasir (ASTM C 556 – 89)
- b. Berat jenis pasir (ASTM C 128 – 93)
- c. Kadar air resapan (ASTM C 128 – 93)
- d. Berat volume pasir (ASTM C 29/C 29 M – 91)

- e. Kebersihan pasir terhadap bahan organik (ASTM C 40 – 92)
- f. Kebersihan pasir terhadap lumpur (pengendapan), Kebersihan terhadap lumpur (pencucian) (ASTM C 117 – 95)
- g. Analisa saringan (ASTM C 136 – 95a)

3. Agregat Kasar

Dalam pengujian agregat kasar (kerikil atau batu pecah) meliputi beberapa uji diantaranya:

- a. Uji kelembapan batu pecah (ASTM C 556 – 89)
- b. Berat jenis batu pecah (ASTM C 127 – 88)
- c. Air resapan batu pecah (ASTM C 127 – 88)
- d. Berat volume batu pecah (ASTM C 29/C 29 M – 91a)
- e. Kebersihan terhadap lumpur (pencucian) (ASTM C 117 – 95)
- f. Analisa saringan batu pecah (ASTM C 136 – 95a)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Bahan

Tabel 1 Rekapitulasi Pengujian Bahan

No	Bahan Uji	Uraian	Hasil Pengujian	Syarat Izin
1	semen	Konsistensi	29,2%	Penurunan 10 mm
		Waktu Ikat	180 menit	Penurunan 0 mm
		Berat Jenis	2,33	3,70
		Berat Volume	1.23 gr/cm ³ 1.19 gr/cm ³	1-1.2 gr/cm ³
2	Agregat halus	Kelembaban	3,52%	Maks. 6%
		Berat Jenis	2,45	2.4-2.9
		Air resapan	2,15%	Maks. 4%
		Berat volume	1.49 gr/cm ³ 1.41 gr/cm ³	1.25-1.59 gr/cm ³
		Pengendapan	2,88%	Maks 5%
		Pencucian	2,10%	Maks 5%
		Ayakan	Zona II	-
3	Agregat kasar	Kelembaban	0,91%	Maks. 1%
		Berat Jenis	2,44	2.3-2.75
		Air resapan	2,53%	Maks 4%
		Berat volume	1.45 gr/cm ³ 1.34 gr/cm ³	1.35-1.75 gr/cm ³
		Pencucian	0,95%	Maks. 1%
		Abrasi	25,98%	Maks. 50%
4	Nilon	Berat Jenis	4,81	-

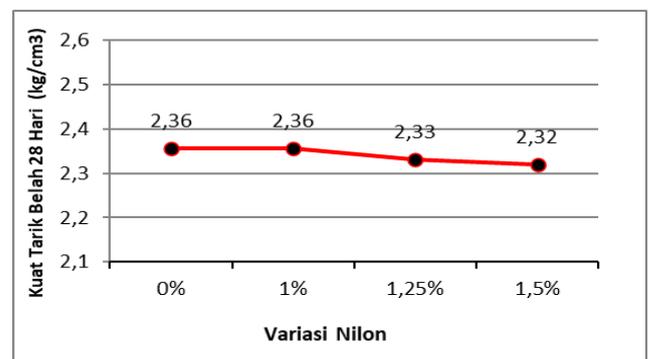
Sumber : Olahan Peneliti 2023

Berat Volume

Tabel 2 Hasil Pengujian Berat Volume Beton Umur 28 Hari

Variasi Nilon	Berat (Kg)	Berat Volume (Kg/cm ³)	Rata-rata (Kg/cm ³)
0%	12.560	2,37	2,36
	12.460	2,35	
	12.440	2,35	
1%	12.590	2,38	2,36
	12.410	2,34	
	12.480	2,35	
1,25%	12.380	2,34	2,33
	12.380	2,34	
	12.320	2,32	
1,5%	12.340	2,33	2,32
	12.230	2,31	
	12.320	2,32	

Sumber : Olahan Peneliti 2023



Gambar 2 Grafik Hasil Uji Berat Volume Beton Umur 28 Hari Pada Berbagai Variasi Sumber : Olahan Peneliti 2023

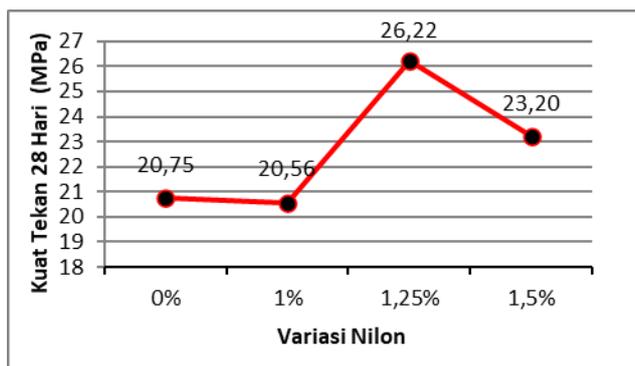
Dapat dilihat Pada Tabel 2 dan Grafik 2 pada variasi 0% maupun 1% menghasilkan nilai yang sama yaitu 2,36 kg/cm³. Sedangkan variasi 1,25% didapatkan nilai 2,33 kg/cm³ mengalami penurunan dan variasi 1,5% didapatkan nilai 2,32 kg/cm³ mengalami penurunan dari beton normal.

Kuat Tekan

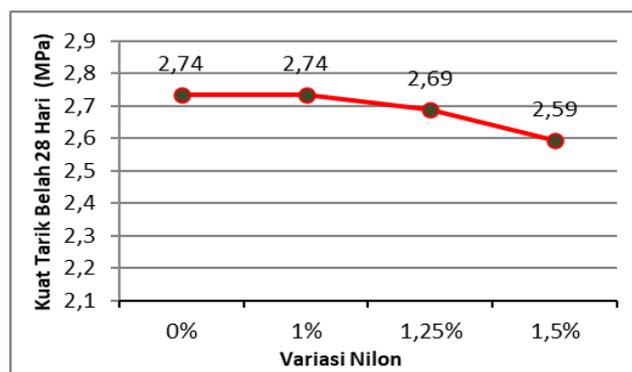
Tabel 3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

Variasi Nilon	Berat (Kg)	Beban kN	Nilai Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)	Turun/Naik (%)
0%	12.560	340	19,24	20,75	0,0
	12.460	380	21,51		
	12.440	380	21,51		
1%	12.590	330	18,68	20,56	-0,9
	12.410	400	22,64		
	12.480	360	20,37		
1,25%	12.380	490	27,73	26,22	26,4
	12.380	390	22,07		
	12.320	510	28,86		
1,5%	12.340	400	22,64	23,20	11,8
	12.230	460	26,03		
	12.320	370	20,94		

Sumber : Olahan Peneliti 2023



Gambar 3 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari Pada Berbagai Variasi
Sumber : Olahan Peneliti 2023



Gambar 4 Grafik Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari Pada Berbagai Variasi
Sumber : Olahan Peneliti 2023

Dapat dilihat Pada Tabel 3 dan Grafik 3 Hasil pengujian beton umur 28 hari menunjukkan nilai kuat tekan maksimum terdapat pada variasi 1,25% yaitu 26,22 MPa mengalami peningkatan 26,4% dibandingkan dengan beton normal 0% yaitu 20,75 MPa, pada variasi 1% yaitu 20,56 MPa mengalami penurunan 0,9% dari beton normal dan pada variasi 1,5% yaitu 23,20 MPa mengalami peningkatan 11,8% dari beton normal. Hal ini menjelaskan bahwa kuat tekan beton dengan campuran serat nilon lebih tinggi dibandingkan dengan beton normal atau beton tanpa serat.

Kuat Tarik Belah

Tabel 4 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari

Variasi Nilon	Berat (Kg)	Beban N	Kuat Tarik Belah (Mpa)	Rata-rata (MPa)	Turun/Naik (%)
0%	12.270	210.000	2,97	2,74	0,0
	12.290	190.000	2,69		
	12.350	180.000	2,55		
1%	12.200	200.000	2,83	2,74	0,0
	12.000	200.000	2,83		
	12.350	180.000	2,55		
1,25%	12.290	190.000	2,69	2,69	-1,9
	12.200	170.000	2,41		
	12.150	210.000	2,97		
1,5%	12.270	210.000	2,97	2,59	-5,7
	12.290	150.000	2,12		
	12.240	190.000	2,69		

Sumber : Olahan Peneliti 2023

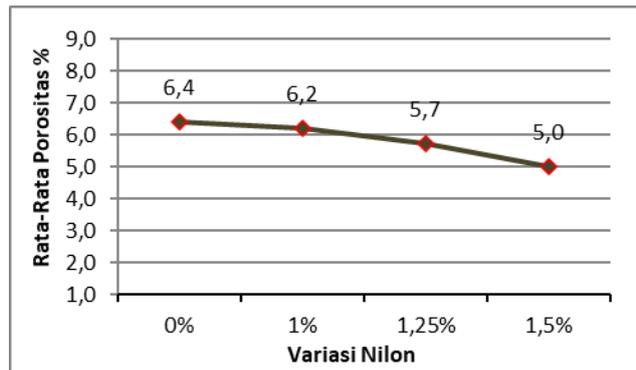
Dapat dilihat pada tabel 4 dan gambar 4 pada variasi 0% maupun 1% menghasilkan nilai yang sama yaitu 2,74 MPa. Sedangkan variasi 1,25% didapatkan nilai 2,69 MPa mengalami penurunan 1,9% dan variasi 1,5% didapatkan nilai 2,59 MPa mengalami penurunan 5,7% dari beton normal. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin besar penambahan variasi serat nilon maka kuat tarik belah beton tersebut semakin lemah. Kemungkinan terjadinya penurunan disebabkan adanya gumpalan nilon atau rongga pada beton karena senar nilon yang tidak sepenuhnya bisa melekat dengan baik pada campuran material lainnya. Tetapi dilihat dari fisik beton saat mengalami keruntuhan, serat nilon masih dapat menahan tarikan seiring dengan penambahan serat walaupun beton dalam kondisi retak, hal ini dapat meminimalisir terjadi keruntuhan secara tiba-tiba.

Porositas

Tabel 5 Hasil Pengujian Porositas Umur 28 Hari

Varasi Nilon	Berat Basah (gram)	Berat Kering (gram)	Porositas %	Rata-Rata Porostas	Turun / Naik %
0%	456	442,3	6,98	6,4	0,00
	455	442	6,62		
	456	444,9	5,65		
1%	448	436,5	5,86	6,2	-3,17
	452	439	6,62		
	459	446,9	6,16		
1,25%	446	437,4	4,38	5,7	-10,58
	446	433	6,62		
	450	437,8	6,21		
1,5%	441	433	4,07	5,0	-21,96
	441	432	4,58		
	450	437,5	6,37		

Sumber : Olahan Peneliti 2023



Gambar 5 Grafik Hasil Uji Porositas Beton Umur 28 Hari Pada Berbagai Variasi
Sumber : Olahan Peneliti 2023

Dapat dilihat Pada Tabel 5 dan Grafik 5 nilai porositas rata-rata maksimum berada pada variasi nilon 0%. Dimana pada variasi penambahan 1% nilon mengalami penurunan 3,17%, variasi penambahan 1,25% nilon mengalami penurunan 10,58% dan variasi penambahan 1,5% nilon mengalami penurunan 21,96% dari beton normal. Hasil ini menjelaskan bahwa semakin besar penambahan variasi serat nilon ke dalam campuran maka semakin menurun porositas pada beton tersebut.

Hubungan Kuat Tekan dan Porositas

Tabel 6 Hubungan Kuat Tekan dan Porositas pada Umur 28 Hari

Variasi Nilon	Kuat tekan $f'c$ (N/mm ²)	Porositas Rata-rata (%)
0%	20,75	6,42
1%	20,56	6,21
1,25%	26,22	5,74
1,5%	23,20	5,01

Sumber : Olahan Peneliti 2023

Dapat dilihat pada table 6 nilai kuat tekan mengalami peningkatan dan presentase porositas mengalami penurunan seiring pertambahan variasi nilon. Hal tersebut menunjukkan semakin kecil presentase porositas maka nilai kuat tekan beton semakin besar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Dapat diketahui bahwa beton normal atau beton tanpa campuran serat nilon mampu menahan beban kuat tekan sampai 20,75 MPa dan kuat tarik belahnya berkisar 2,74 MPa. Sedangkan beton dengan penambahan serat nilon mampu menahan beban kuat tekan sampai 26,22 MPa dan kuat tarik belahnya berkisar 2,74 MPa dan menghasilkan beton yang sedikit lebih daktail.
2. Nilai kuat tekan maksimum pada penggunaan serat nilon terdapat pada beton umur 28 hari di variasi 1,25% yaitu 26,22 MPa mengalami peningkatan 26,4% dari beton normal, dimana kuat tekan pada beton normal 0% yaitu 20,75 MPa. Sedangkan nilai kuat tarik belah beton maksimum terdapat pada

variasi 0% maupun 1% menghasilkan nilai yang sama yaitu 2,74 MPa.

Saran

1. Untuk mendapatkan hasil mutu yang direncanakan sebaiknya lebih teliti pada saat proses pencampuran semen dan material-material pembentuk lainnya agar benar-benar homogen.
2. Diharapkan pada saat proses pencetakan benda uji diusahakan permukaan beton harus benar-benar rata agar tidak ada senar nilon yang terlihat pada permukaan karena dapat melemahkan beton pada saat pengujian.
3. Usahakan pada saat proses rojokan dari setiap sampelnya dilakukan dengan semaksimal mungkin agar mendapatkan hasil yang benar-benar padat dan sedikit rongga udara.
4. Perlu dicari metode pencampuran serat ke dalam adukan beton untuk menghindari terjadinya gumpalan.
5. Sebaiknya serat nilon yang akan dipakai dalam campuran beton harus mempunyai spesifikasi yang jelas dari sumber yang didapat.
6. Diharapkan penelitian selanjutnya untuk menggunakan serat nilon dengan tekstur yang kasar agar dapat memperkuat daya lekat antara serat dengan material lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, 1986. ASTM C 33-86. Standart Specification for Concrete Aggregates. *America Societi for Testing Materials. Philadelphia, USA.*
- SII 0013-1981: Mutu dan cara uji semen portland, Jakarta.
- SK SNI S-36-1990-03 (1990). *Gradasi Agregat Kasar Sni 03-2847. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.*
- Sni 03-2834-2000. *Tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Badan Standarisasi Nasional.*
- SNI 03-2834-2000. (2000). *Gradasi Agregat*
- SNI 03-2491-2002. *Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.* BSN. Bandung.
- Agus, I. (2019). Penggunaan Serat Nylon Pada Beton Ditinjau Terhadap Nilai Kuat Tekan Dan Tarik Belah Beton. *Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil Unidayan*, 8(1).
- Anonim, (1990), *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, SK SNI T-15-1990-03, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.

- Ashad, H., Fadhil, A., Maruddin, M., Irianto, M. I. H., & Sugita, A. (2020). Kontribusi Serat Fiber dan Polimer Terhadap Sifat-Sifat Mekanik Beton. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 5(3), 290-298.
- Fertilia, dan Hartono, 2000, *Pengaruh Penambahan Fiber Polypropylene Terhadap Tekan, Impak, dan Lentur Beton*, Jurnal Teknik Sipil [Sipil Seopra], 3(7), 41-52.
- Khutaibah, U. (2020). Perilaku Mekanik Beton SCC Dengan Variasi Penambahan Serat Nylon.
- Letsoin, A. T. (2021). Pengaruh Kadar Serat Nylon Terhadap Kuat Lentur Beton.
- Munadrah, M. (2020). *Studi Kinerja Beton SCC Dengan Penambahan Serat* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Nani, A. A. (2020). Ketangguhan Lentur Beton SCC Dengan Penambahan Serat Nilon.
- Nugraha, S. S. (2019). Studi Kuat Lentur Beton Dengan Bahan Tambah Serat Nilon.
- Purnomo, S. W., & Darmadi, D. (2006). Pengaruh Penambahan Serat Polypropylene Dengan Variasi Panjang Serat Terhadap Kekuatan Beton.
- Putra, R. W. Perilaku Kuat Tarik Belah Dan Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Panjang Benang Gelasan Sebagai Campuran Beton.
- Rahimi, A. (2016). Studi Eksperiment Evaluasi Pengaruh Penambahan Serat Nylon Terhadap Kuat Tarik Beton Normal. *Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Padang*, 3(2), 11-16.
- Sandra, E. N. (2022). Pengaruh Penggunaan Pasir Pantai Sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Nilai Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton K-175.
- Suhana, N., & Sugriana, A. (2016). Pengaruh Nilon Monofilament Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*, 2(1), 106-119.
- Tjokrodinuljo, K. (1992). *Bahan Bangunan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Zuraidah, S., Hastono, B., & Lidia, M. A. (2018, October). Penggunaan Serat Polypropylene Dari Limbah Strapping Band Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Ringan. In *Seminar Nasional Ilmu Terapan Penguasaan Teknologi dan Bahasa Asing Dalam Menghadapi Pertumbuhan Ekonomi Dunia di Era Revolusi Industri 4.0* (pp. 1-8). Universitas Widya Kartika.