

## Pengaruh variasi panjang serat baja dramix 3D terhadap beton konvensional dan *self compacting concrete*

Isneini M<sup>1\*</sup>, Widyawati R<sup>1</sup>, Suyadi<sup>1</sup>, Naufal M<sup>1</sup>, Napatino V<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

### Article Info

Available online

### Keywords:

Steel Fiber  
Concrete  
Self Compacting Concrete  
Dramix 3D  
Compressive Strength  
Flexural Tensile Strength  
Split Tensile Strength

### Corresponding Author:

Mohd. Isneini  
[Isneini.m@gmail.com](mailto:Isneini.m@gmail.com)

### Abstract

Concrete has high compressive strength, but low tensile strength. The addition of Dramix 3D steel fiber is one solution to increase the split tensile strength and flexural strength of concrete. This research uses Dramix 3D steel fibers with varying lengths of 20 mm, 40 mm and 60 mm to analyze the most effective fiber variations as a concrete mixture. Tests were carried out on 28 day old concrete by comparing conventional concrete and self compacting concrete. Test results show that Dramix 3D steel fibers are effective in improving the mechanical properties of concrete, with an increase in flexural tensile strength of 70.16% in conventional concrete and 531.7% in SCC. The split tensile strength test also showed a significant increase of 20.76% for conventional concrete and 36.44% for SCC compared to fiberless concrete. These results show that the addition of Dramix 3D steel fibers is an effective solution to improve concrete performance, especially in terms of tensile strength.

Copyright © 2024 Universitas Islam Indonesia  
All rights reserved

### Pendahuluan

Beton, sebagai material konstruksi yang paling banyak digunakan, memiliki kuat tekan yang tinggi namun lemah dalam kuat tarik dan ketahanan terhadap retak akibat beban dinamis. Kelemahan ini dapat mengakibatkan retak, penurunan kinerja struktur, dan bahkan kegagalan struktur dalam jangka panjang. Untuk mengatasi masalah ini, penambahan serat baja ke dalam campuran beton merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan daktilitas, kuat tarik, dan ketahanan terhadap retak pada beton.

Dramix 3D adalah salah satu jenis serat baja yang banyak digunakan dalam industri konstruksi karena memiliki bentuk tiga dimensi dan *hook* (kait) di kedua sisinya sehingga memberikan ikatan yang lebih baik dengan matriks beton. Panjang serat baja merupakan faktor penting yang mempengaruhi kinerja beton berserat. Self Compacting Concrete (SCC), sebagai inovasi beton yang mampu mengalir dan mengisi

celah secara mandiri tanpa memerlukan pemadatan mekanis dengan memanfaatkan berat sendiri (Budi dkk., 2018), juga menjadi fokus penelitian ini karena penggunaannya yang semakin meningkat dalam konstruksi modern.

Luvena dkk, (2018) meneliti tentang penambahan serat Dramix 3D pada Self Compacting Concrete mutu tinggi dengan variasi kadar serat 0%, 0,5%, 0,75%, dan 1%. Hasil menunjukkan, penambahan serat baja menurunkan workability dari SCC mutu tinggi. Namun, penambahan serat baja dengan kadar 1% meningkatkan kuat tekan beton tertinggi sebesar 10,46% pada umur 28 hari dibandingkan dengan beton tanpa serat.

Riana (2022) meneliti tentang pengaruh penambahan serat baja dramix 3D dan serat kawat bendrat terhadap kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat tarik lentur pada beton mutu normal. Hasil penelitian menunjukkan, penambahan serat baja dramix 3D *vf* 2% menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar

38,85 MPa. Pada kuat tarik belah, penambahan serat kawat bendrat  $\nu_f$  2% menghasilkan nilai kuat tarik tertinggi sebesar 4,65 MPa. Sedangkan, pada kuat tarik lentur beton, penambahan serat baja dramix 3D  $\nu_f$  2% menghasilkan nilai kuat tarik lentur tertinggi sebesar 11,89 MPa.

Meskipun penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penambahan serat baja dapat meningkatkan sifat mekanis beton, namun penelitian tersebut umumnya berfokus pada variasi kadar atau volume serat baja. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi panjang serat baja Dramix 3D (20 mm, 40 mm, dan 60 mm) terhadap sifat mekanik beton konvensional dan SCC.

**Metodologi**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Universitas Lampung. Sampel yang digunakan berbentuk silinder berukuran 150 mm x 300 mm untuk uji kuat tekan dan tarik belah, serta balok berukuran 100 mm x 100 mm x 400 mm untuk uji kuat lentur. Beton konvensional dirancang dengan kuat tekan rencana 25 MPa, sedangkan SCC, dirancang dengan kuat tekan rencana 40 MPa dan nilai slump-flow 550-850 mm menurut standar EFNARC (2005). Perbedaan mutu ini disebabkan oleh perbedaan komposisi bahan dan tujuan penggunaan masing-masing jenis beton. Sampel benda uji dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan panjang serat baja Dramix 3D yang ditambahkan: 20 mm, 40 mm, dan 60 mm, untuk masing-masing jenis beton.

**Bahan**

**Semen Portland**  
Penelitian ini menggunakan Portland Composite Cement (PCC) merek Semen Padang dengan berat 50 kg per zak.

**Air**  
Air tawar yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Laboratorium Bahan dan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung.

**Agregat Halus**  
Agregat halus yang digunakan berupa pasir sungai dari Gunung Sugih, Lampung Tengah, dengan gradasi sedang dan lolos ayakan 4,75 mm.

**Agregat Kasar**  
Agregat kasar yang digunakan berupa batu pecah dari Tanjungan, Lampung Selatan, dengan ukuran maksimal 20 mm.

**Superplasticizer**  
Superplasticizer yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis High Range Water Reducer (HRWR) M261 tipe F. Penambahan Superplasticizer 2-3% pada SCC sudah memenuhi slump-flow sesuai standar EFNARC (Gumalang dkk., 2016). Kadar superplasticizer yang ditambahkan adalah 2,2% dari berat semen untuk SCC. Sedangkan untuk beton konvensional, penambahan superplasticizer sebesar 1% dari berat semen untuk menjaga workability beton yang diperkuat serat baja agar tetap optimal tanpa mengorbankan kekuatannya.

**Serat Baja**  
Serat baja yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat baja Dramix 3D dengan rasio aspek 80/60.

**Sifat Material**

Sebelum dilakukan pengujian, agregat kasar dan halus diperiksa untuk memastikan memenuhi persyaratan ASTM yang relevan. Data hasil pemeriksaan material kemudian digunakan sebagai dasar perhitungan mix design beton. Hasil pengujian material agregat kasar dan agregat halus disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengujian Material Penyusun Beton Agregat Halus

Jenis Pengujian	Nilai Hasil Pengujian	Standar ASTM
Kadar Air	0,99%	0 – 1 %
Berat Jenis	2,63	2,0 – 2,9
Penyerapan	2,01%	1 – 3 %
Modulus Kehalusan	2,49	2,3 – 3,1
Kadar Lumpur	2,28%	< 5 %
Kandungan Zat Organik	Nomor Warna 2	< Nomor warna 3

Tabel 2. Hasil Pengujian Material Penyusun Beton Agregat Kasar

Jenis Pengujian	Nilai Hasil Pengujian	Standar ASTM
Kadar Air	2,19%	0 – 3 %
Berat Jenis	2,92	2,5 – 2,9
Penyerapan	1,39%	1 – 3 %
Modulus Kehalusan	6,00	6 – 8

Berdasarkan data di atas, material penyusun beton yang digunakan telah memenuhi standar ASTM sehingga dapat digunakan sebagai campuran beton.

### Mix Design

Perancangan mix design dilakukan dengan mengikuti metode SNI 03-2834-2000, dengan penyesuaian nilai slump menjadi  $10 \pm 2$  cm. Sementara itu, perancangan mix design beton SCC dilakukan melalui trial mix untuk mencapai slump flow sesuai standar EFNARC, yaitu 550-850 mm. Dengan mengikuti prosedur pada masing-masing metode, diperoleh kebutuhan bahan-bahan penyusun beton untuk volume 1 m<sup>3</sup>, seperti yang tercantum pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Komposisi Material Beton Konvensional per m<sup>3</sup>

Material	Beton
Semen	449,45 kg
Agregat Halus	789,45 kg
Agregat Kasar	1026,93 kg
Air	212,25 liter
Serat Baja	58,87 kg
Superplasticizer	4,49 kg

Tabel 4. Komposisi Komposisi Material Self Compacting Concrete per m<sup>3</sup>

Material	Beton
Semen	539,47 kg
Agregat Halus	902,76 kg
Agregat Kasar	902,76 kg
Air	205 liter
Serat Baja	78,5 kg
Superplasticizer	9,44 kg

### Pembuatan Sampel Benda Uji

Sebanyak 72 sampel benda uji dibuat, terdiri dari 48 sampel silinder berdiameter 150 mm

dan tinggi 300 mm untuk pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton, serta 24 sampel balok berukuran lebar 100 mm, tinggi 100 mm, dan panjang 400 mm untuk pengujian kuat tarik lentur beton. Pada setiap variasi pengujian, dibuat 3 sampel dan diambil nilai rata-ratanya. Sampel akan diuji pada umur 28 hari. Detail benda uji dapat dilihat pada Tabel 5 dan

Tabel 5. Data Benda Uji Beton Konvensional dan SCC

Nama Benda Uji	Panjang Serat				Jumlah Benda Uji
	0	20	40	60	
STC	3	3	3	3	24
STS	3	3	3	3	
SBC	3	3	3	3	
SBS	3	3	3	3	24
SLC	3	3	3	3	
SLS	3	3	3	3	24
Total					72

Keterangan :

STC = Benda Uji Kuat Tekan Beton Konvensional

SBC = Benda Uji Kuat Tarik Belah Beton Konvensional

SLC = Benda Uji Kuat Tarik Lentur Beton Konvensional

STS = Benda Uji Kuat Tekan SCC

SBS = Benda Uji Kuat Tarik Belah SCC

SLS = Benda Uji Kuat Tarik Lentur SCC

### Pengujian Workability

Pengujian workability (keleccakan) dilakukan untuk mengevaluasi tingkat keleccakan beton segar. Pada penelitian ini, metode pengujian workability disesuaikan dengan jenis beton yang digunakan. Beton konvensional diuji menggunakan metode slump, sedangkan SCC diuji menggunakan metode slump-flow dan T50 cm.

Pengujian slump pada beton konvensional dilakukan dengan mengisi kerucut Abrams secara bertahap (1/3, 2/3, dan penuh), masing-masing dipadatkan 25 kali. Setelah kerucut diangkat, penurunan (slump) beton diukur dengan target  $10 \pm 2$  cm. Untuk SCC,

pengujian slump-flow dilakukan dengan mengisi penuh kerucut Abrams tanpa pemadatan, lalu menuangkannya ke pelat besi. Diameter aliran dan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai slump-flow 550-850 mm kemudian diukur.

### Perawatan Benda Uji

Curing (perawatan) benda uji dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Universitas Lampung dengan merendam benda uji dalam bak berisi air tawar hingga umur 26 hari. Selanjutnya, benda uji dikeluarkan dari bak dan diuji pada umur 28 hari. Proses curing beton dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses curing benda uji

### Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan beton dilakukan menggunakan Compression Testing Machine (CTM) merek CONTROL dengan kapasitas 3000 kN. Benda uji berupa silinder berukuran 150 mm x 300 mm diuji pada umur 28 hari. Kuat tekan beton ( $f'_c$ ) dihitung berdasarkan SNI 1974-2011 menggunakan Pers. (1), yaitu dengan membagi beban maksimum (P) yang dapat ditahan beton sebelum runtuh (dalam satuan kN) dengan luas penampang benda uji (A) yang dikenai beban (dalam satuan mm<sup>2</sup>). Nilai  $f'_c$  dinyatakan dalam satuan Mega Pascal (MPa).

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

### Uji Kuat Tarik Belah

Pengujian kuat tarik belah dilakukan menggunakan Compression Testing Machine (CTM) dengan memberikan beban tekan pada sisi-sisi silinder beton berukuran 150 mm x 300 mm hingga terjadi retakan. Kuat tarik belah ( $f'_t$ ) menurut SNI 03-2491-2014 dihitung menggunakan Pers. (2), di mana P adalah beban maksimum (N),  $L_s$  adalah tinggi silinder (mm), dan D adalah diameter (mm) silinder.

$$f'_t = \frac{2P}{\pi L_s D} \quad (2)$$

### Kuat Tarik Lentur

Pengujian kuat lentur dilakukan menggunakan hydraulic jack dan proving ring yang dipasang pada loading frame. Beban titik sebesar  $\frac{1}{2} P$  diberikan pada sepertiga bentang balok beton. Kuat lentur beton ( $\sigma_l$ ) dihitung berdasarkan SNI 4431-2011 menggunakan Pers. (3), di mana P adalah beban maksimum (ton), L adalah bentang (mm), b dan h masing-masing adalah lebar dan tinggi penampang patah (mm), dan a adalah jarak rata-rata antara tampang patah dengan tumpuan terdekat (mm).

$$\sigma_l = \frac{Pa}{bh^2} \quad (3)$$

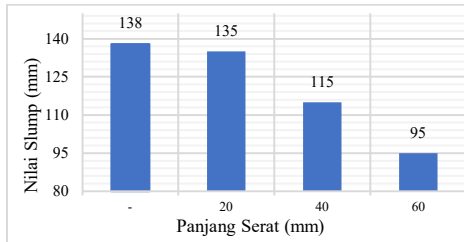
## Hasil dan Pembahasan

### Pengujian Workability

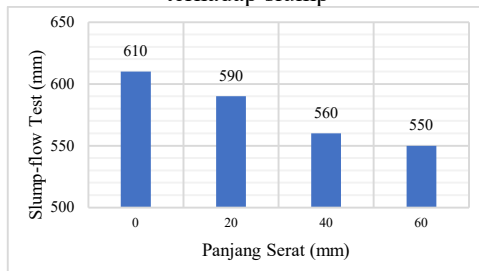
Workability (kelecekan) adalah kemudahan adukan beton untuk diangkut, diaduk, dituang dan dipadatkan (Tjokrodinuljo, 2007). Salah satu metode untuk mengukur workability adalah uji slump. Slump yang tinggi mengindikasikan bahwa beton memiliki tingkat kelecekan yang tinggi sehingga mudah mengalir dan mengisi ruang pada cetakan.

Pada beton konvensional, tingkat kelecekan menurun seiring dengan bertambahnya panjang serat baja Dramix 3D. Hal ini disebabkan oleh peningkatan hambatan pada adukan beton segar akibat serat baja yang lebih panjang. Semakin panjang serat, semakin besar hambatan yang dihasilkan, sehingga dapat menyebabkan *balling effect*, yaitu penggumpalan serat yang

mengakibatkan serat tidak tersebar merata (Saputra dkk., 2022), Fenomena serupa terjadi pada SCC, di mana nilai slump-flow juga menurun seiring dengan peningkatan panjang serat. Penurunan nilai slump pada beton konvensional dan slump-flow pada SCC akibat penambahan serat dapat diamati pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Grafik pengaruh panjang serat baja terhadap slump

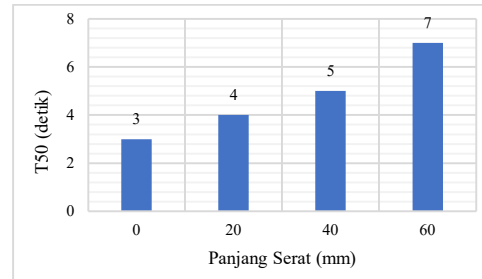


Gambar 3. Grafik pengaruh panjang serat terhadap slump-flow

Hasil uji slump-flow menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh masih memenuhi spesifikasi SCC yang ditetapkan oleh EFNARCH (2005) yaitu 550-850 mm. Penambahan serat baja Dramix 3D pada SCC menyebabkan peningkatan nilai T50, karena serat baja tersebut menghambat aliran adukan beton sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mencapai diameter 500 mm pada uji T50 menjadi lebih lama (Sylvia, 2022). Semakin panjang serat baja yang digunakan, semakin

lama waktu yang dibutuhkan SCC untuk mencapai diameter 500 mm, menunjukkan korelasi positif antara panjang serat dan nilai T50. Hasil tersebut tidak memenuhi ketentuan EFNARCH (2005) yang mengisyaratkan waktu kurang dari 6 detik.

Peningkatan nilai T50 akibat penambahan serat juga ditemukan pada penelitian Gusti dkk, (2021), yang menggunakan serat polypropylene pada SCC. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kadar serat polypropylene menyebabkan peningkatan nilai T50. Pengaruh panjang serat baja terhadap nilai T50 dapat diamati pada Gambar 4.

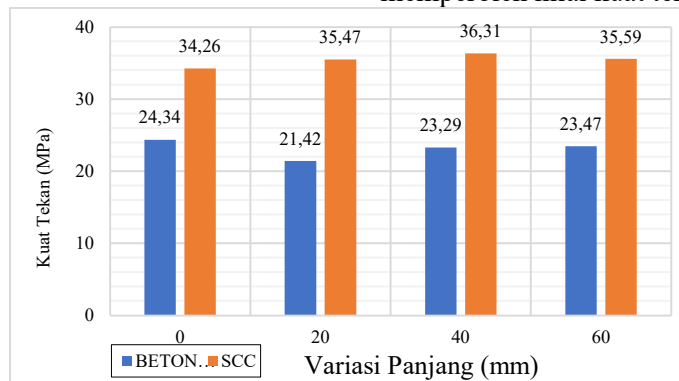


Gambar 4. Grafik pengaruh panjang serat baja terhadap T50

Penggunaan superplasticizer dapat berfungsi meningkatkan workability beton dengan campuran serat tanpa harus menambah jumlah air, sehingga kuat tekan beton tetap terjaga (Tyas dkk., 2020)

**Uji Kuat Tekan**

Pengujian kuat tekan dilakukan menggunakan mesin Compression Testing Machine (CTM) dengan memberikan beban secara konstan pada benda uji sampai kondisi runtuh. Beban maksimal yang diperoleh dari mesin dimasukkan kedalam Pers. (1) untuk memperoleh nilai kuat tekan beton.



Gambar 5. Grafik perbandingan kuat tekan beton konvensional dan SCC

Gambar 5 menunjukkan hasil perbandingan kuat tekan antara beton konvensional dan SCC pada umur beton 28 hari dengan variasi panjang serat baja Dramix 3D. Pada beton konvensional, terjadi fluktuasi nilai kuat tekan seiring dengan variasi panjang serat baja (0 mm hingga 60 mm). Nilai tertinggi dicapai pada variasi tanpa serat baja sebesar 24,34 MPa, sedangkan nilai terendah terjadi pada variasi 20 mm serat baja sebesar 21,42 MPa. Namun, pada variasi 60 mm, terjadi penurunan nilai kuat tekan yang relatif kecil dari beton normal, yaitu 23,47 MPa. Hasil ini menunjukkan bahwa variasi panjang serat baja memiliki pengaruh terhadap kuat tekan beton konvensional, namun tidak selalu menghasilkan peningkatan yang signifikan.

Sementara itu, pada SCC, terjadi peningkatan nilai kuat tekan tertinggi pada variasi panjang serat 40 mm, mencapai 36,31 MPa. Meskipun demikian, peningkatan ini tidak konsisten pada variasi panjang serat lainnya, sehingga tidak dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kuat tekan yang signifikan pada SCC secara keseluruhan.

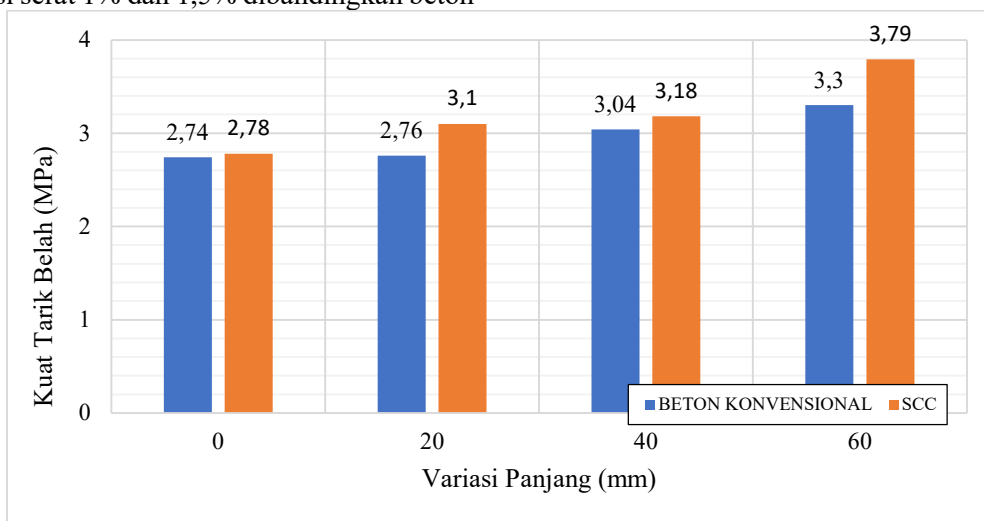
Berbeda dengan penelitian Sylvia (2022) yang meneliti tentang Pada penambahan serat kawat bendrat dan Dramix 3D pada SCC. Hasil menunjukkan peningkatan peningkatan kuat tekan sebesar 18% dan 26,39% pada variasi serat 1% dan 1,5% dibandingkan beton

tanpa serat. Hal serupa juga ditemukan pada penelitian Luvena dkk, (2018), di mana kuat tekan SCC meningkat seiring dengan meningkatnya kadar serat. Hasil rerata pengujian kuat tekan pada SCC dengan kadar serat 0%, 0,5%, 0,75%, dan 1% pada umur 28 hari adalah 85,44 MPa, 79,94 MPa, 90,38 MPa, dan 91,729 MPa.

Namun, hasil pengujian kuat tekan pada penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan serat pada beton konvensional dan SCC tidak selalu menghasilkan peningkatan yang konsisten. Hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor, seperti distribusi serat yang tidak merata selama pencampuran dan penggumpalan serat yang mengurangi efektivitasnya dalam menahan tarikan (Hafiz S.G dkk., 2015)

**Uji Kuat Tarik Belah**

Pengujian kuat tarik belah dilakukan menggunakan mesin Compression Testing Machine (CTM) yang memiliki kapasitas 3000 kN. Cara kerja alat ini yaitu dengan memberikan beban secara konstan pada benda uji sampai kondisi runtuh. Nilai beban maksimum yang diperoleh dapat digunakan untuk menghitung nilai kuat tarik belah. Nilai kuat tarik belah dapat dihitung dengan Pers. (2).



Gambar 6. Grafik perbandingan kuat tarik belah beton konvensional dan SCC

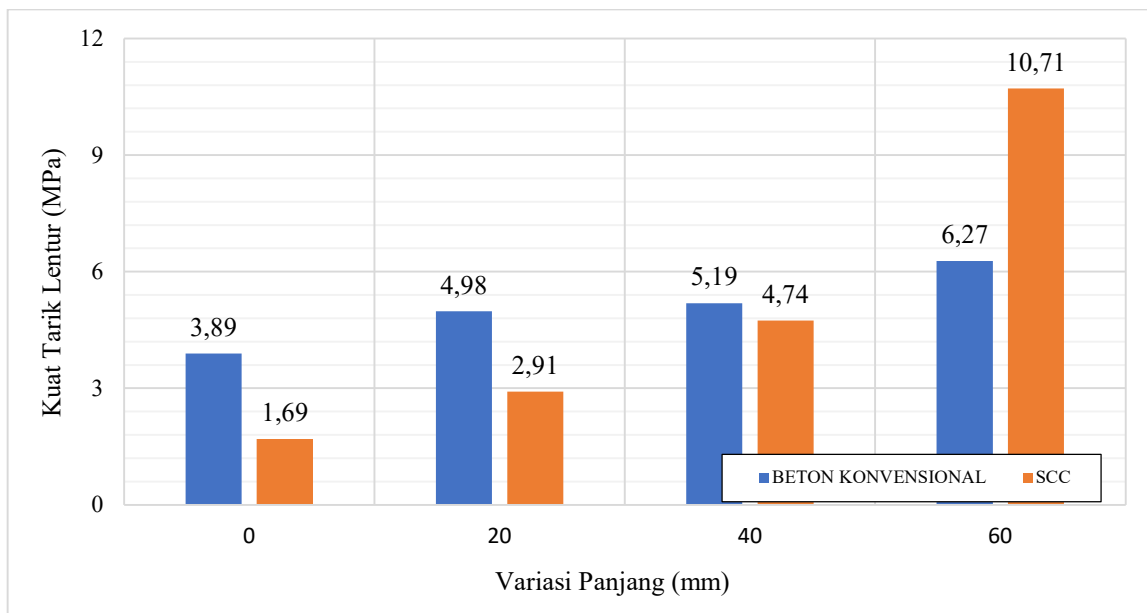
Berdasarkan Gambar 6, hasil uji kuat tarik belah pada beton tanpa serat menunjukkan nilai sebesar 2,74 MPa. Penambahan serat baja dengan panjang 20 mm menghasilkan peningkatan sebesar 0,76% menjadi 2,76 MPa. Peningkatan yang lebih signifikan terjadi pada panjang serat 40 mm (11,07%) dan 60 mm (20,76%), dengan nilai kuat tarik belah masing-masing mencapai 3,04 MPa dan 3,3 MPa.

Pada SCC, nilai kuat tarik belah tanpa serat adalah 2,78 MPa. Penambahan serat dengan panjang 20 mm, 40 mm, dan 60 mm menghasilkan peningkatan berturut-turut

sebesar 11,63%, 14,45%, dan 36,44%, dengan nilai kuat tarik belah mencapai 3,10 MPa, 3,18 MPa, dan 3,79 MPa. Secara keseluruhan, hasil uji pada kedua jenis beton menunjukkan bahwa peningkatan panjang serat baja berkorelasi positif dengan peningkatan nilai kuat tarik belah (Hafiz S.G dkk., 2015).

**Kuat Tarik Lentur**

Pengujian kuat tarik lentur pada penelitian ini dilakukan menggunakan alat Hydraulic Jack, Loading Frame, dan Proving Ring. Nilai kuat tarik lentur dapat dihitung menggunakan Pers. (3).



Gambar 7. Grafik perbandingan kuat tarik lentur beton konvensional SCC

Berdasarkan Gambar 7, terlihat bahwa nilai kuat tarik lentur meningkat secara signifikan pada setiap variasi panjang serat baja yang digunakan, baik pada beton konvensional maupun SCC. Pada beton konvensional tanpa serat, nilai kuat tarik lentur sebesar 3,89 MPa. Penambahan serat baja dengan panjang 20 mm, 40 mm, dan 60 mm masing-masing menghasilkan peningkatan sebesar 28%, 33,3%, dan 70,16%, dengan nilai kuat tarik lentur mencapai 4,98 MPa, 5,19 MPa, dan 6,27 MPa.

Hasil serupa juga terlihat pada SCC. Peningkatan kuat tarik lentur tertinggi dicapai

pada campuran dengan serat baja sepanjang 60 mm, yaitu sebesar 531,7%. Hal ini menunjukkan bahwa serat baja Dramix 3D sangat efektif dalam meningkatkan kuat tarik lentur beton, baik pada beton konvensional maupun SCC.

Penelitian Nugraha (2018) tentang pengaruh penambahan kawat bendrat pada kekuatan lentur beton menunjukkan bahwa serat dengan panjang 60 mm memberikan peningkatan kekuatan lentur tertinggi, yaitu sebesar 41,82%. Sementara itu, serat dengan panjang 36 mm dan 48 mm masing-masing

meningkatkan kekuatan lentur sebesar 9,28% dan 30,30%.

Peningkatan kuat tarik lentur ini disebabkan oleh kemampuan serat baja dalam memperkecil terjadinya retakan-retakan akibat pembebanan dan meningkatkan daktilitas beton. (M Krisna Bagus Hidayat, Eddy Purwanto, 2018)

Serat baja Dramix 3D dengan panjang 60 mm memiliki pengait (*hook*) yang membuat retakan terjadi secara bertahap dan silinder tidak langsung pecah saat mencapai beban maksimum. Pengait pada Dramix 3D berperan penting dalam mengikat beton dan menahan retakan. Namun, serat baja dengan panjang 20 mm dan 40 mm tidak memiliki pengait pada salah satu atau kedua sisinya, sehingga mudah terlepas dari beton dan tidak dapat menahan retakan secara optimal.

### Kesimpulan

Serat baja dengan variasi 20 mm dan 40 mm tidak dilengkapi pengait di salah satu atau kedua sisinya, berbeda dengan variasi 60 mm yang memiliki pengait di kedua sisinya. Hal ini menunjukkan perbedaan desain yang signifikan antara ketiga potongan tersebut.

Penambahan serat baja pada campuran beton dapat mengurangi workability atau kemudahan pengerjaan beton, terutama jika menggunakan serat yang lebih panjang. Hal ini disebabkan oleh kecenderungan serat untuk menggumpal. Namun, efek ini dapat dikurangi dengan penggunaan superplasticizer, yang membantu meningkatkan workability beton tanpa perlu menambah air.

Pada beton konvensional, penambahan serat baja sepanjang 60 mm menghasilkan penurunan kuat tekan yang relatif kecil (3,57%) dibandingkan dengan beton tanpa serat. Namun, serat baja dengan panjang 60 mm memberikan peningkatan yang signifikan pada kuat tarik belah (36,44%) dan kuat tarik lentur (70,16%).

Pada SCC, variasi panjang serat baja tidak berpengaruh signifikan terhadap kuat tekan. Namun, terdapat peningkatan yang sangat

signifikan pada kuat tarik belah dan kuat tarik lentur seiring dengan bertambahnya panjang serat. Peningkatan tertinggi terjadi pada panjang serat 60 mm, dengan peningkatan kuat tarik belah sebesar 36,44% dan kuat tarik lentur sebesar 531,7%.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa semakin panjang serat baja yang digunakan, semakin besar peningkatan pada kuat tarik belah dan kuat tarik lentur, baik pada beton konvensional maupun SCC.

Kuat tekan beton konvensional dan SCC yang dihasilkan dalam penelitian ini lebih rendah dari yang diharapkan. Hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: inkonsistensi kualitas bahan baku, ketidaktepatan proporsi campuran, kondisi perawatan yang kurang ideal, atau kemungkinan terjadinya korosi pada beton akibat interaksi antara serat baja dan air.

### Daftar Pustaka

- Budi, A. S., Sangadji, S., & N. Insiyiroh, F. R. (2018). Pengaruh Ukuran Spesimen Terhadap Hubungan Tegangan Dan Regangan Pada Beton High Volume Fly Ash Self Compacting Concrete. *Matriks Teknik Sipil*, 6(1), 56–62. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v6i1.36595>
- EFNARC. (2005). The European Guidelines for Self-Compacting Concrete. *The European Guidelines for Self Compacting Concrete*, May, 63. <http://www.efnarc.org/pdf/SCCGuidelinesMay2005.pdf>
- Gumalang, S., Wallah, S. ., & Sumajouw, M. D. . (2016). Pengaruh Kadar Air dan Superplasticizer pada Kekuatan dan Kelecekan Beton Geopolimer Memadat Sendiri Berbasis Abu Terbang. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 6(3), 574–582. <https://doi.org/10.7498/aps/62.010302>
- Gusti, M., Noorhidana, V. A., & Irianti, L. (2021). Pengaruh Variasi Serat Polypropylene dan Faktor Air Semen Pada Uji Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah dan Kuat Lentur Self Compacting Concrete (SCC). *Journal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 9(1), 105–118.
- Hafiz S.G, A., Rommel, E., & Prasetyo, L. (2015). PENGARUH PEMBERIAN JUMLAH DAN RASIO (L/d) SERAT BENDRAT TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON. *Jurnal Media Teknik Sipil*, 13(1), 13. <https://doi.org/10.22219/jmts.v13i1.2538>
- Luvana, G. A., Siswanto, M. F., & Saputra, A. (2018). Pengaruh Penambahan Serat Baja Pada Self Compacting Concrete Mutu Tinggi. *Jurnal Teknik Sipil*, 14(2), 85–93.



- <https://doi.org/10.24002/jts.v14i2.1526>
- M Krisna Bagus Hidayat, Eddy Purwanto, B. (2018). Pengaruh Penambahan Serat Kawat Bendrat pada Beton Mutu Tinggi terhadap Kapasitas Kuat Tekan dan Kuat Lentur. *Under Graduates thesis, 1(2)*, 12–14.
- Nasional, B. S. (2000). SNI 03-2834-2000 Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. *BSN, Jakarta*.
- Nasional, B. S. (2011). SNI 1974-2011 Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder. *BSN, Jakarta*
- Nasional, B. S. (2011). SNI 4431-2011 Cara uji kuat lentur beton normal dengan dua titik pembebanan. *BSN, Jakarta*.
- Nasional, B. S. (2014). Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton (SNI 03-2491-2014). *BSN, Jakarta*.
- Nugraha, I. D. (2018). Studi Karakteristik Beton Serat Kawat Bendrat. *Early Human Development*.
- Riana, N. (2022). Analisis Perbandingan Pengaruh Penambahan Serat Baja Karbon 3d Dramix Dan Serat Kawat Bendrat Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, Dan Kuat Tarik Lentur Pada Beton Mutu Normal. *JRSDD, Edisi Juni 2022*. 10(2), 373-383.
- Saputra, H., Sahay, L., & Frieda, F. (2022). Pengaruh Variasi Kadar Serat Dan Rasio Panjang Terhadap Diameter (L/D) Serat Pelepah Sawit Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Serat. *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 4(2), 1. <https://doi.org/10.31602/jk.v4i2.6404>
- Sylvia, A. (2022). Analisis Perbandingan Pengaruh Campuran Kawat Bendrat dan Serat Baja pada *Self Compacting Concrete* (SCC). *JRSDD*, 9(3), 1-11
- Tjokrodinuljo, K. (2007). TEKNOLOGI BETON, Jurusan Teknik Sipil. *Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.
- Tyas, Y. W., Nurtanto, D., & Krisnamurti, K. (2020). Pengaruh Variasi Prosentase Superplasticizer terhadap Sifat Mekanik dan Porositas Beton Berpori. *Media Teknik Sipil*, 18(1), 33–41. <https://doi.org/10.22219/jmts.v17i2.11053>