

# Kuat Tekan Beton *Self Compacting Concrete* dengan Bahan Tambah Kaolin dan Variasi Serat *Polypropylene*

*Concrete Compressive strength Self Compacting Concrete with Added Kaolin and Polypropylene Fibers Variation*

**Joan Edwin Malfin, Fadillawaty, Hakas Prayuda**

*Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

**Abstrak.** Beton memadat mandiri (*Self Compacting Concrete*, SCC) adalah beton yang mampu mengalir sendiri yang dapat dicetak pada bekisting dengan tingkat penggunaan alat pemadat yang sangat sedikit atau bahkan tidak dipadatkan sama sekali. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kuat tekan beton SCC dengan bahan tambah kaolin dan variasi serat *polypropylene* 1%; 1,5%; dan 2% pada semen dan pengaruh umur perendaman beton 7, 14, dan 28 hari. benda uji yang digunakan berbentuk silinder dan berukuran tinggi 30 cm dan diameter 15 cm sebanyak 27 benda uji dengan 9 benda uji untuk setiap variasi serat *polypropylene*. Pengujian beton segar terhadap serat *polypropylene* telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh EFNARC, kecuali pada pengujian *J-Ring*. Metode perancangan beton (*mix design*) menggunakan EFNARC tentang pengujian beton segar. Hasil dari penelitian ini diketahui nilai kuat tekan beton rata-rata pada umur 7, 14, dan 28 hari untuk variasi serat 1% berturut-turut sebesar 23,6 MPa, 28,3 MPa dan 31,0 MPa, untuk variasi serat 1,5% berturut-turut sebesar 23,7 MPa, 24,7, dan 29,5 MPa, untuk variasi serat 2% berturut-turut sebesar 23,0 MPa, 27,9 MPa, dan 27,7 MPa. Dari penelitian tersebut didapatkan penambahan kadar variasi serat 1% paling optimum dengan nilai kuat tekan sebesar 31,0 MPa pada umur 28 hari.

**Kata kunci :** beton, self compacing concrete, kaolin, serat polypropylene dan kuat tekan beton.

**Abstract.** *Self-compacting concrete (SCC) is self-draining concrete that can be molded on formwork with very little or no compacted use of compactors. The purpose of this research is to know compressive strength of SCC concrete with kaolin added and polypropylene fiber variation 1%; 1.5%; and 2% on cement and the effect of 7, 14 and 28 days of concrete soaking age. the specimens used were cylindrical and measuring 30 cm in height and 15 cm in diameter as many as 27 specimens with 9 specimens for each variation of polypropylene fiber. Fresh concrete testing of polypropylene fibers has met the standard set by EFNARC, except for the J-Ring testers. Design method of concrete (mix design) using EFNARC about fresh concrete test. The results of this study revealed the value of compressive strength of the average concrete at the age of 7, 14, and 28 days for 1% variation of fiber by 23.6 MPa, 28.3 MPa and 31.0 MPa, for variation of fiber 1, 5% respectively of 23.7 MPa, 24.7, and 29.5 MPa, for a 2% successive fiber variation of 23.0 MPa, 27.9 MPa, and 27.7 MPa. From the research, it was found that the addition of the most optimum 1% fiber content variation with a strong press value of 31.0 MPa at 28 days.*

**Keywords :** concrete, self compacing concrete, kaolin, polypropylene fiber and concrete compressive strenght.

## 1 Pendahuluan

Beton banyak sekali digunakan pada konstruksi seperti gedung, jembatan, saluran irigasi, bendungan, jalan raya, lapangan terbang dan konstruksi lainnya. Oleh karena

itu beton banyak memiliki kelebihan dibanding dengan konstruksi lainnya, konstruksi beton memiliki kelebihan yaitu, struktur beton dapat disesuaikan dengan kehendak arsitek, struktur beton dapat menopang beban yang berat, struktur beton

mampu bertahan pada temperatur yang tinggi dan rapat air, dan biaya pemeliharaan yang murah (Amiruddin dkk., 2014). Pekerjaan pengecoran beton disuatu proyek biasanya membutuhkan vibrator maupun *compactor* yang bertujuan untuk memadatkan beton segar agar tidak terdapat udara yang terperangkap didalamnya, jika beton yang dicetak memiliki rongga pada permukaannya maka beton tersebut akan mengalami pengurangan mutu.

Beton memadat mandiri (*Self Compacting Concrete*, SCC) adalah beton yang mampu mengalir sendiri yang dapat dicetak pada bekisting dengan tingkat penggunaan alat pemadat yang sangat sedikit atau bahkan tidak dipadatkan sama sekali. Beton ini akan mengalir kesemua celah di tempat pengecoran dengan memanfaatkan berat sendiri campuran beton (Rusyandi dkk., 2012). Beton self compacting (*self-compacting concrete*, SCC) merupakan salah satu bentuk campuran beton yang memiliki volume pori-pori yang kecil di dalam beton sehingga meminimalkan adanya udara yang terjebak di dalam beton segar (Herbudiman dan Januar, 2011). Keuntungan-keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan *self compacting concrete* antara lain, mengurangi lamanya konstruksi, pemadatan yang dimaksudkan untuk memperoleh tingkat kepadatan optimum dapat dieliminir, mengurangi kebisingan yang dapat mengganggu lingkungan sekitarnya, meningkatkan kepadatan elemen struktur beton pada bagian yang sulit dijangkau dengan alat pemadat, seperti vibrator dan meningkatkan kualitas struktur beton secara keseluruhan (Santoso dan Widodo, 2010). Salah satu bahan tambah pada *Self Compaction Concrete* adalah bahan yang mengandung *pozzolan*. Bahan material yang mengandung *pozzolan* ini dapat dijumpai dari limbah industri seperti *Fly Ash*, Kapur, abu sekam padi, kaolin, dan lain-lain. Inovasi ini memiliki tujuan untuk memanfaatkan limbah yang kurang bermanfaat yang jumlahnya cukup banyak, kelebihan lain adalah mengurangi biaya kebutuhan material dengan cara mengganti penggunaan semen dengan limbah yang penyediaannya tidak memerlukan biaya (Marhendi dan Yusuf, 2016). Dalam kesempatan kali ini penyusun memilih kaolin

sebagai bahan tambah yang mengandung *pozzolan* untuk dijadikan bahan penelitiannya.

### **Kaolin**

Kaolin adalah sejenis lempung halus berwarna putih yang biasa digunakan sebagai bahan porselen tradisional. Kaolin yang digunakan yaitu berupa butiran yang lolos saringan no.200 (0,075 mm). kaolin didapat dari tempat toko bahan kimia yang berada di daerah semarang. Penelitian ini tidak melakukan pengujian kaolin, data yang digunakan adalah hasil dari penelitian terdahulu oleh Jembise (2014) tentang penambahan campuran bentonit dan kaolin pada tanah pasir terhadap koefisien permeabilitas dengan kondisi plastisita berbeda pada tingkat kepadatan maksimum. Kata awalan “Meta” merupakan istilah yang menunjukkan perubahan. Dalam metakaolin, perubahan yang terjadi adalah dehidroksilasi oleh pemberian panas dalam jangka waktu tertentu. Dehidroksilasi adalah reaksi dekomposisi kristal kaolin menjadi suatu struktur tidak teratur sebagian. Dehidroksilasi terjadi pada pemanasan suhu 420°C, pada 100-200°C kaolin kehilangan sebagian besar kandungan air kemudian sisanya melalui dehidroksilasi pada suhu 500 - 800°C (Dharmawan dkk., 2017). Hasil dari pengujian tersebut menyatakan bahwa kaolin memiliki karakteristik yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Karakteristik kaolin (Jembies, 2014)

Bahan	Kaolin
Kadar air	0,3
Berat jenis	2,59
<i>Liquid limit</i>	88,47%
<i>Plastic limit</i>	43,08%
<i>Shrinkage limit</i>	6.37%
<i>Indeks plastisitas</i>	45,40%

### **Polypropylene**

Serat *polypropylene* merupakan bahan dasar yang umum digunakan dalam memproduksi bahan-bahan yang terbuat dari plastik. Serat yang digunakan adalah serat *strapping band* jenis *polypropylene*, penelitian

ini tidak melakukan pengujian pada serat. Data yang digunakan adalah data pada penelitian terdahulu oleh Akkas dkk (2013) tentang Studi Pengaruh Serat *Polypropylene* (PP) Terhadap Kekuatan Beton SCC. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan karakteristik dari serat *polypropylene* yang dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Karakteristik bahan PP (Akkas dkk, 2013)

Tebal Serat	Lebar Serat	Kuat Tarik Serat
0,40 mm <sup>2</sup>	6,00 mm <sup>2</sup>	60-250 kg/cm <sup>2</sup>

### Semen

Semen *Portland* adalah bahan konstruksi yang paling banyak digunakan dalam pekerjaan beton. Menurut ASTM (1985) semen *Portland* didefinisikan sebagai semen *hidraulik* yang dihasilkan dengan menggiling kliner yang terdiri dari kalsium silikat hidrolis, yang umumnya mengandung satu atau lebih bentuk kalsium sulfat sebagai bahan tambahan yang digiling bersama-sama dengan bahan utamanya.

### Agregat

#### a. Pasir Progo

Agregat halus yang berasal dari Kali Progo, Kabupaten Kulon Progo. Dari pengujian agregat halus diperoleh:

Tabel 3 Hasil pengujian agregat halus

No	Pengujian	Satuan	Nilai
			Masuk
			Kedalam
			Agregat Halus
1	Gradasi	-	
2	Kadar Lumpur	%	2,97
3	Berat Satuan	gr/cm <sup>3</sup>	1,520
4	Kadar Air	%	8,5
5	Berat Jenis	-	2,495
6	Penyerapan Air	%	0,091

#### b. Split Clereng

pengujian mengenai agregat kasar yang berasal dari Clereng, Kabupaten Kulon Progo. Dari pengujian tersebut didapat:

Tabel 4 Hasil pengujian agregat kasar

No	Pengujian	Satuan	Nilai
1	Kadar lumpur	%	15,260
2	Pemeriksaan keausan	%	36,1
3	Berat satuan	gr/cm <sup>3</sup>	1,536
4	Kadar air	%	3,325
5	Berat jenis	-	2,491
6	Penyerapan air	%	2,1

### Superplasticizer (*Viscocrete-1003*)

*Viscocrete* merupakan *superplasticizer* dari Sika tipe 1003 dengan kemampuan mengalir yang baik bersamaan dengan kohesi yang optimal juga pengurangan air sehingga nilai kuat tekannya meningkat dengan *workability* yang baik.

### Pembuatan Benda Uji

Benda uji yang digunakan menggunakan variasi 1%; 1,5%; dan 2% dengan masing-masing variasi sebanyak 9 benda uji dengan total benda uji sebanyak 27. Benda uji pada penelitian ini tersaji pada tabel 5.

Tabel 5 *Mix design* masing-masing variasi untuk 3,5 benda uji

	Variasi 1%	Variasi 1,5%	Variasi 2%
Pasir (kg)	15,827	15,827	15,827
Semen (kg)	7,857	7,857	7,857
Kerikil (kg)	9,088	9,088	9,088
kaolin (kg)	0,392	0,787	1,178
<i>Superplasticizer</i> (liter)	0,082	0,086	0,090
Air (liter)	3,284	3,284	3,284

Dalam pembuatan *Self Compacting Concrete* (SCC), syarat sifat-sifat beton segar *Self Compacting Concrete* (SCC) tersaji pada Tabel 6 dan komposisi agregat kasar dan halus sangat diperhatikan. banyaknya agregat

halus berbanding lurus dengan daya alir beton segar. Berbeda dengan beton konvensional yang memiliki komposisi agregat kasar lebih banyak di bandingkan agregat halus. Ada beberapa pengujian *fresh properties* pada *Self compacting concrete* (SCC) yaitu:

Tabel 6 Batas-batas sifat beton segar SCC (EFNARC, 2002)

Parameter	Kisaran
<i>Sulm Flow</i>	650-800 mm
T <sub>50 cm</sub>	2 – 5 sec
V-Funnel	6 – 12 sec
L-Box, H <sub>2</sub> /H <sub>1</sub>	≥ 0,8
Diameter aliran J-Ring	± 10 mm

Setelah pembuatan beton segar selesai masukkan beton segar SCC pada cetakan balok dan di tunggu 1 hari sampai kering lalu di *curing* selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari.

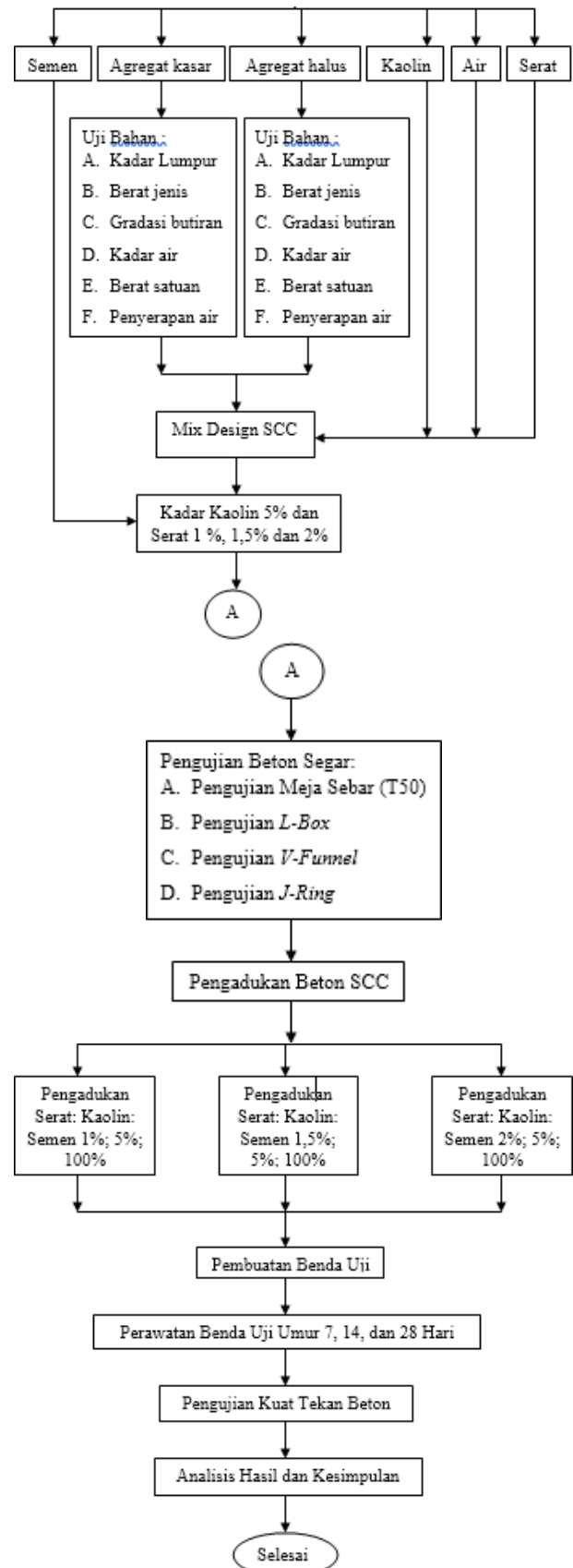
### Pengujian kuat tekan beton SCC

Pengujian kuat tekan (Gambar 1) dilakukan dengan alat *compression machine test* yang bertujuan untuk mengetahui kuat tekan silinder beton.

Langkah-langkah pengujian kuat tekan sebagai berikut ini.

- Beton yang telah siap untuk diuji dengan umur beton yang telah direncanakan.
- Kemudian diukur tinggi, diameter dan berat silinder menggunakan alat ukur.
- Setelah semua siap, selanjutnya diuji dengan menggunakan alat uji tekan yaitu *compression machine test*.
- Maka hasil akan dapat dilihat pada monitor alat uji tekan tersebut.

## 2 Bagan Alir



Gambar 2 Bagan alir Penelitian

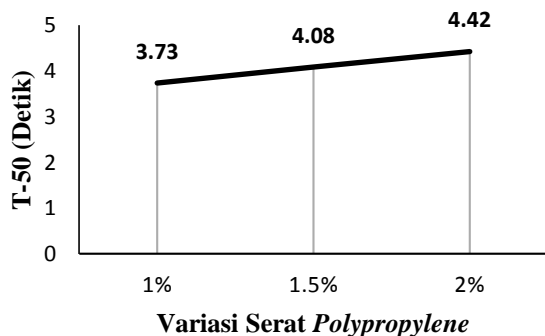
### 3 Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### Hasil pengujian fresh properties

Pada *Self Compacting Concrete (SCC)* banyak sekali pilihan pengujian sifat beton segar untuk mengetahui kemampuan mengisi (*fillingability*), kemampuan mengalir (*flowability blocking*), Kemampuan melewati (*passingability*), stabilitas maupun segregasi. Pada penelitian ini, dilakukan 4 pengujian sifat-sifat beton segar, yaitu pengujian Meja Sebar (T50), *V-Funnel*, *L-Box*, dan *slump flow*. Adapun hasil yang didapatkan dari pengujian sifat-sifat beton segar tersaji pada Tabel 7:

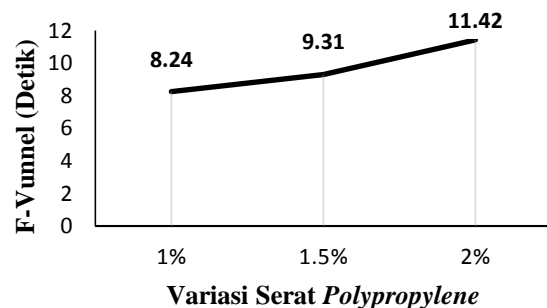
Tabel 7 Hasil pengujian *fresh properties* berdasarkan variasi kaolin

Variasi serat	T <sub>50cm</sub> (detik)	V-Funnel (detik)	L-Box H <sub>2</sub> /H <sub>1</sub> (cm)	Slump Flow (cm)
1 %	3,73	8,24	0,87	72
1,5 %	4,08	9,31	0,85	70
2 %	4,42	11,42	0,84	69



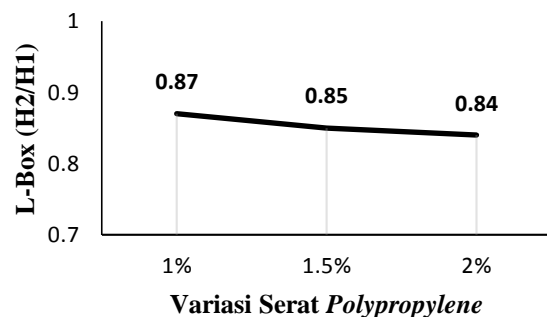
Gambar 5 Hubungan antara variasi serat *polypropylene* dengan T-50

Gambar 5 Menunjukkan hasil dari pengujian beton segar meja sebar (T50), dari variasi serat *polypropylene* 1%; 1,5%; dan 2% didapatkan hasil berturut-turut yaitu 3,73 detik, 4,08 detik, dan 4,42 detik. Dengan demikian dari masing-masing variasi beton segar SCC sudah memenuhi standar yang ditentukan oleh *EFNARC* (2002).



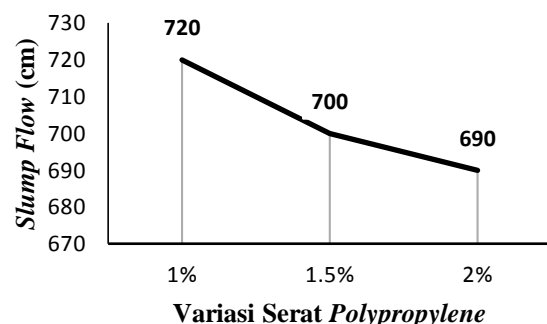
Gambar 6 Hubungan antara variasi serat *polypropylene* dengan *V-funnel*

Gambar 6 Menunjukkan hasil dari pengujian beton segar *V-Funnel*. Hasil pengujian dari ketiga variasi serat *polypropylene* yang berbeda-beda yaitu, untuk kadar variasi 1% didapatkan dengan waktu 8,24 detik, untuk kadar variasi kaolin 1,5% didapatkan dengan waktu 9,31 detik, dan yang terakhir untuk variasi kaolin 2% didapatkan dengan waktu 11,42 detik. Dengan demikian ketiga variasi beton segar SCC sudah memenuhi standar *EFNARC* (2002).



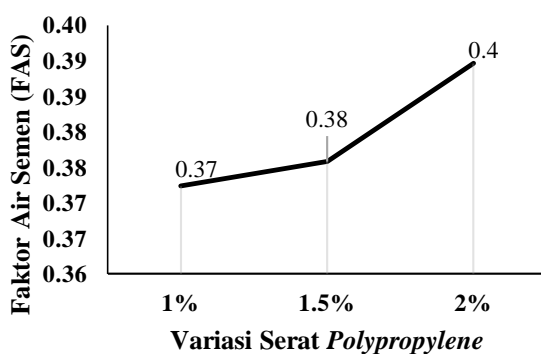
Gambar 7 Hubungan antara variasi serat *polypropylene* dengan *L-box*

Gambar 7 Menunjukkan hasil dari pengujian beton segar *L-Box*, didapatkan pada penambahan ketiga variasi serat *polypropylene* 1%, 1,5%, dan 2%. Hasil dari ketiga kadar variasi tersebut berturut-turut yaitu 0,87 cm, 0,85 cm, dan 0,84 cm.



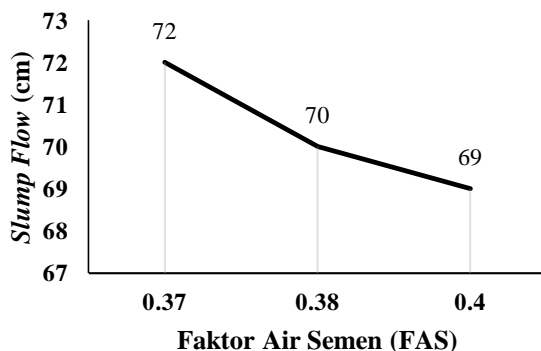
Gambar 8 Hubungan antara variasi kaolin dengan Slump Flow

Gambar 8 Menunjukkan hasil dari pengujian beton segar slump flow menurun saat persentase serat polypropyleneditambah. Secara umum semakin besar persentase serat polypropylenedalam campuran SCC maka semakin lambat beton segar mencapai diameter 50 cm. Nilai slump flow yang diperoleh adalah sebesar 72 cm, 70 cm, dan 69 cm. Dengan demikian dari masing-masing variasi beton segar SCC sudah memenuhi standar yang ditentukan menurut EFNARC(2002).



Gambar 9 Hubungan variasi serat polypropylene dengan nilai FAS beton

Gambar 9 Menunjukkan bahwa jika variasi serat polypropylene semakin tinggi maka kebutuhan air juga semakin meningkat dilihat dari nilai FAS yang semakin naik mengikuti presentase kaolin yang digunakan.



Gambar 10 Hubungan FAS dengan nilai Slump flow

Gambar 10 Menunjukkan bahwa jika nilai FAS semakin tinggi maka nilai pengujian Slump flow menurun.

### Hasil pengujian kuat tekan beton Self Compacting Concrete

Pengujian kuat tekan beton dilakukan untuk memperoleh nilai kuat tekandengan penambahan kaolin dan perbedaan variasi serat polypropylene sebagai bahan tambah dari agregat kasar. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada benda uji umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Penelitian ini penyusun melakukan penelitian dengan penambahan kaolinsebesar 5% sebagai bahan tambah dari semen dan variasi serat polypropylene sebagai bahan tambah agregat kasar dengan persentase 1%; 1,5%; dan 2% serta menggunakan bahan tambah zat additive Superplasticizer dengan jenis Vicocrete 1003 dengan kadar yang sama yaitu 1% dari berat semen serta kadar kaolin. Hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 7 Hasil uji kuat tekan beton dengan tambahan kaolin 5% dan variasi serat polypropylene 1%

No	Kode Benda Uji	Umur (hari)	Kadar S.P (%)	Kadar Kaolin (%)	Kadar Serat (%)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
1	A7S1 %	7				25,7	
2	B7S1 %	7				23,3	23,6
3	C7S1 %	7				21,9	
4	A14S 1%	14				31,0	
5	B14S 1%	14	1%	5%	1%	28,1	28,3
6	C14S 1%	14				25,8	
7	A28S 1%	28				36,4	
8	B28S 1%	28				29,4	31,0
9	C28S 1%	28				27,4	

Tabel 7, menunjukkan hasil kuat tekan beton umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari dengan tambahan kaolin 5% dan variasi serat *polypropylene* 1% dan kadar *superplasticizer* 1% dari berat semen dan berat kaolin. Hasil yang diperoleh dari kuat tekan rata-rata berdasarkan umur perawatannya adalah sebesar 23,6 MPa; 28,3 MPa; 31,0 MPa.

Tabel 8 Hasil pengujian kuat tekan beton dengan tambahan kaolin 5% dan variasi serat *polypropylene* 1,5%

No	Kode Benda Uji	Umur (hari)	Kadar S.P (%)	Kadar Kaolin (%)	Kadar Serat (%)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
1	D7S1 %	7				24,9	
2	E7S1 %	7				21,6	23,7
3	F7S1 %	7				24,5	
4	D14S 1%	14				24,9	
5	E14S1 %	14	1%	5%	1,5%	25,5	24,7
6	F14S1 %	14				23,6	
7	D28S 1%	28				28,1	
8	E28S1 %	28				28,3	29,5
9	F28S1 %	28				32,1	

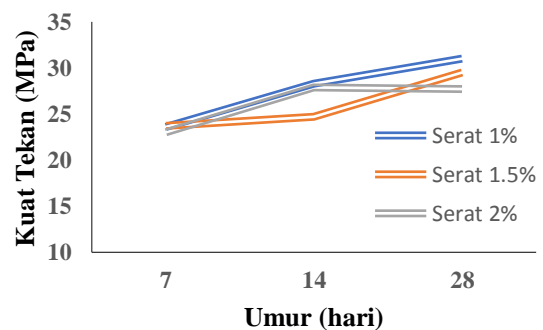
Tabel 8, menunjukkan hasil kuat tekan beton umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari dengan tambahan kaolin 5% dan variasi serat *polypropylene* 1,5% dan kadar *superplasticizer* 1% dari berat semen dan berat kaolin. Hasil yang diperoleh dari kuat tekan rata-rata berdasarkan umur perawatannya adalah sebesar 23,7 MPa; 24,7 MPa; 29,5 MPa.

Tabel 9 Hasil pengujian kuat tekan beton dengan tambahan kaolin 5% dan variasi serat *polypropylene* 2%

No	Kode Benda Uji	Umur (hari)	Kadar S.P (%)	Kadar Kaolin (%)	Kadar Serat (%)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
1	G7S1 %	7				20,8	
2	H7S1 %	7				24,3	23,0
3	I7S1 %	7				24,0	
4	G14S 1%	14				28,7	
5	H14S 1%	14	1%	5%	2%	27,8	27,9
6	I14S1 %	14				27,3	
7	G28S 1%	28				29,8	
8	H28S 1%	28				27,6	27,7
9	I28S1 %	28				25,8	

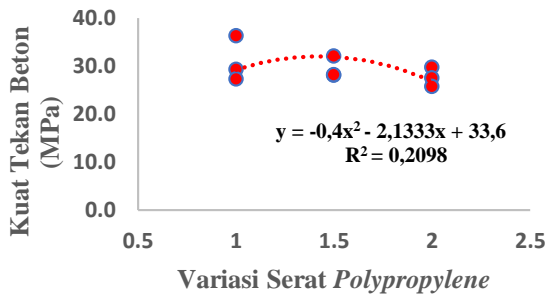
No	Kode Benda Uji	Umur (hari)	Kadar S.P (%)	Kadar Kaolin (%)	Kadar Serat (%)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
1	G7S1 %	7				20,8	
2	H7S1 %	7				24,3	23,0
3	I7S1 %	7				24,0	
4	G14S 1%	14				28,7	
5	H14S 1%	14	1%	5%	2%	27,8	27,9
6	I14S1 %	14				27,3	
7	G28S 1%	28				29,8	
8	H28S 1%	28				27,6	27,7
9	I28S1 %	28				25,8	

Tabel 9, menunjukkan hasil kuat tekan beton umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari dengan tambahan kaolin 5% dan variasi serat *polypropylene* 1,5% dan kadar *superplasticizer* 1% dari berat semen dan berat kaolin. Hasil yang diperoleh dari kuat tekan rata-rata berdasarkan umur perawatannya adalah sebesar 23,7 MPa; 24,7 MPa; 29,5 MPa. Hasil kuat tekan beton dengan bahan tambahan kaolin, variasi serat dan penambahan *superplasticizer* digambarkan pada gambar 9.

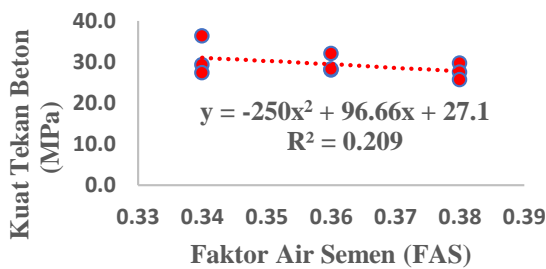


Gambar 9 Hubungan kuat tekan rata-rata beton dengan umur beton

Berdasarkan persamaan  $y = -0,4x^2 + 2,1333x + 33,6$  dapat diperoleh nilai kuat tekan optimum dari rentang variasi serat *polypropylene* antara 1%; 1,5%; hingga 2% yaitu pada kadar variasi 1,8% sebesar 35,50 MPa. Dari perhitungan persamaan tersebut diketahui bahwa semakin banyak variasi serat yang digunakan maka nilai kuat tekan beton akan menurun, grafik bisa dilihat pada Gambar 10.

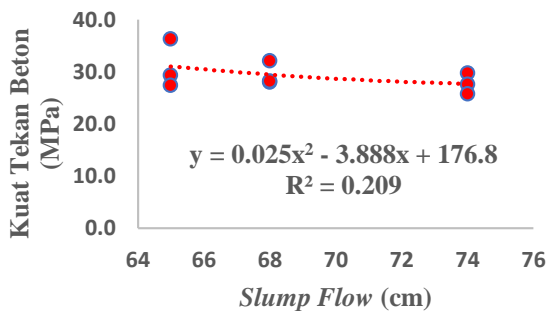


Gambar 10 Hubungan variasi serat *polypropylene* dengan kuat tekan beton



Gambar 11 Hubungan kadar FAS dengan kuat tekan beton

Berdasarkan Gambar 11 diketahui persamaan  $y = -250x^2 + 96,66 + 27,1$  dapat diperoleh nilai FAS optimum dari rentang variasi serat *polypropylene* antara 1%; 1,5%; hingga 2% yaitu pada nilai FAS 0,34 sebesar 31,77 MPa. Dari perhitungan persamaan tersebut diketahui bahwa semakin besar penambahan nilai FAS, maka semakin menurun kuat tekan beton yang didapat.



Gambar 12 Hubungan pengujian *Slump flow* dengan kuat tekan beton

Berdasarkan Gambar 12 persamaan  $y = 0,025x^2 - 3,888x + 176,8$  diperoleh nilai *slump flow* optimum dari rentang variasi serat *polypropylene* antara 1%; 1,5% hingga 2%

yaitu pada nilai *slump flow* 61 cm sebesar 32.65 MPa. Dari perhitungan persamaan tersebut diketahui semakin besar penambahan nilai *slump flow* maka semakin menurun nilai kuat tekan beton yang didapatkan.

#### 4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian Self Compacting Concrete dengan penambahan kaolin dan variasi serat *polypropylene* (1%; 1,5%; dan 2%) pada campuran semen dan nilai kuat tekan beton pada umur 7, 14, dan 28 hari dapat disimpulkan sebagai berikut ini.

- Nilai kuat tekan beton SCC pada tiap variasi serat *polypropylene* (1%; 1,5%; 2%) setelah dilakukan perendaman (curing) pada umur 7, 14, dan 28 hari berturut-turut yaitu untuk variasi serat *polypropylene* 1% sebesar 23,6 MPa, 28,3 MPa, 31,0 MPa, dan untuk kadar variasi serat *polypropylene* 1,5% sebesar 23,7 MPa, 24,7 MPa, 29,5 MPa dan yang terakhir untuk kadar variasi serat *polypropylene* 2% sebesar 23,0 MPa, 27,9MPa, dan 27,7MPa.
- Pada keempat pengujian fresh properties yang dilakukan telah memenuhi standar yang telah ditetapkan EFNARC. Kadar kaolin sangat berpengaruh terhadap flowability pada pengujian fresh properties, dimana semakin kecil kadar serat yang di gunakan maka semakin cepat juga flowability pada pengujian fresh properties beton SCC.

#### 5 Daftar Pustaka

- Aggarwal, P., Siddique, R., Aggarwal, Y., Gupta, S.M, 2008, Self-Compacting Concrete-Procedure for Mix Design, *Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies*, 15-24.
- Akkas, A.M., Sitang, S., dan Masadar, J., 2013. Studi Pengaruh Serat *Polypropylene* (PP) Terhadap Kekuatan Beton SCC. *Prosedur Seminar Hasil Penelitian Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin*, 7(1), T58-1 – T58-8.
- Amiruddin., Ibrahim., dan Sulianti, I. 2014. Pengaruh Perubahan Ukuran Maksimum Agregat Kasar Terhadap Jumlah Semen



- untuk Pembuatan Beton SCC dengan Bahan Tambah SP430 dan RP260. *Pilar*. 10(2), 147-153.
- ASTM. 1986. *ASTM C 33-86. Standard Spesification for Concrete Aggregates*. ASTM Internasional. Philadelphia, USA.
- ASTM. 1985. *ASTM C 150-1985. Standard Spesification for Portland Cement*. ASTM Internasional. Philadelphia, USA.
- Dharmawan, E.A., Wibowo. dan Mediyanto, A. 2017. Kajian Pengaruh Variasi Komposisi Metakaolin Parameter Beton Memadat Sendiri dan Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi. *E-Jurnal Matriks Teknik Sipil*. 5(3), 1094-1101.
- EFNARC, 2002, *Specification and Guidelines for Self Compacting Concrete*, Hampshire, U.K.
- Herbudiman, B., dan Januar, C. 2011. Pemanfaatan Serbuk Kaca Sebagai Powder pada *Self Compacting Concrete*. *Indonesian Structural Engineering and Materials Symposium*. 18-1 – 18-8.
- Jembies, R.A., 2014, Penambahan Campuran Bentonit dan Kaolin Pada Tanah Pasir Terhadap Koevisien Permeabilitas Dengan Kondisi Plastis Berbeda pada Tingkat Kepadatan Maksimum, *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4 (2), 127-134.
- Marhendi, T., dan Yusup, F. 2016. Pemanfaatan Limbah Kaca dan Abu Sekam Padi Sebagai Powder pada *Self Compacting Concrete* (Beton Memadat Sendiri). *Techno*. 17(2), 67-72.
- Okamura, H dan Ouchi, M., 2003, *Self Compacting Concrete*, *Journal of Advanced Concrete Technology*, 1(1), 5-15.
- Rusyandi, K., Mukodas, J., dan Gunawan, Y. 2012. Perancangan Beton *Self Compacting Concrete* (Beton Memadat Sendiri) dengan Penambahan *Fly Ash* dan *Structuro*. *Jurnal Konstruksi*, 10(1), 1-11.
- Santoso, A., dan Widodo, S. 2010. Efek Penambahan Serat *Polypropylene* Terhadap Daya Lekat dan Kuat Lentur pada Rehabilitas Struktur Beton dengan *Self Compacting Repair Mortar (SCRM)*. *Inersia*. 6(2), 121-133.