

PENGARUH PENAMBAHAN SUPERPLASTICIZER UNTUK KUAT TEKAN PADA BETON NORMAL K350 MENGGUNAKAN SEMEN PCC

Sandi Hernomo¹, Firdaus²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bina Darma, Palembang

Email : hernomosandi@gmail.com, firdaus.dr@gmail.com

Abstract

Concrete is a material used for the construction of building structures, bridges, rigid pavement, dams, and so on. Nowadays technology in the construction sector is increasingly developing in order to realize concrete with high compressive strength quality. This is done by modifying the composition of the concrete appropriately and efficiently. This study discusses the effect of using a superplasticizer for normal concrete with compressive strength of K350. In this study, a superplasticizer in the form of polymer Water-Reducing Admixtures type F (Consol P200 F) was used to make cement content constant, but water content was reduced. Because PCC cement products are growing and dominating the market, this study chose the use of PCC cement. Cylindrical concrete mix design with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm was carried out for 9 samples with superplasticizer, and 9 samples of concrete without superplasticizer. The compressive strength test was carried out on concrete ages 7, 14, and 28 days. The average compressive strength values obtained from concrete with a superplasticizer are 21.64 N/mm², 26.03 N/mm², and 32.60 N/mm². Meanwhile, for concrete without the use of a superplasticizer, the average compressive strength values were 19.86 N/mm², 25.31 N/mm², and 30.22 N/mm². So it can be concluded that concrete with the addition of a superplasticizer has a greater compressive strength value.

Keywords: Concrete, Superplasticizer, PCC Cement, Compressive Strength

Abstrak

Beton merupakan suatu material yang dimanfaatkan untuk konstruksi struktur bangunan, jembatan, perkerasan jalan rigid, bendungan, dan sebagainya. Dewasa ini teknologi di bidang konstruksi semakin berkembang agar dapat diwujudkan dengan kualitas kuat tekan tinggi. Hal tersebut dilakukan dengan memodifikasi komposisi dari beton secara tepat dan efisien. Penelitian ini membahas tentang pengaruh pemakaian *superplasticizer* untuk beton normal dengan kuat tekan K350. Dalam penelitian ini digunakan *superplasticizer* berupa polimer *Water-Reducing Admixtures* tipe F (*consol* P200 F) untuk membuat kadar semen tetap, namun kadar air dikurangi. Karena produk semen PCC semakin berkembang dan mendominasi di pasaran, maka dalam penelitian ini dipilih penggunaan semen PCC. *Mix design* beton silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dilakukan untuk 9 sampel dengan *superplasticizer*, dan 9 sampel beton tanpa *superplasticizer*. Pengujian kuat tekan dilakukan pada beton usia 7, 14, dan 28 hari. Nilai kuat tekan rata-rata yang didapat dari beton dengan *superplasticizer* yaitu sebesar 21,64 N/mm², 26,03 N/mm², dan 32,60 N/mm². Sementara untuk beton tanpa penggunaan *superplasticizer*, didapat rata-rata nilai kuat tekan sebesar 19,86 N/mm², 25,31 N/mm², dan 30,22 N/mm². Sehingga dapat disimpulkan beton dengan penambahan *superplasticizer* memiliki nilai kuat tekan yang lebih besar.

Kata Kunci: Beton, *Superplasticizer*, Semen PCC, Kuat Tekan

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan suatu material yang terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus, semen, air, dan bahan tambah yang sangat umum digunakan sebagai salah satu material konstruksi. Peranan konstruksi beton sangat penting sehingga kualitas beton dituntut agar dapat memadai. Dewasa ini, teknologi di bidang konstruksi semakin berkembang pesat sehingga memungkinkan adanya inovasi-inovasi baru yang memungkinkan kualitas beton dengan nilai kuat tekan yang tinggi dengan memodifikasi komposisi dari beton tersebut secara tepat dan efisien. Teknologi beton terus dikembangkan dengan berbagai macam cara, misalnya dengan penambahan material untuk menghasilkan beton mutu tinggi (Annisa, 2019). Karena pada umumnya digunakan beton dengan mutu normal, maka pada penelitian ini dipilih nilai kuat tekan sebesar K350.

Dalam penelitian ini digunakan bahan tambah (*admixture*) berupa *superplasticizer* polimer tipe *water reducing* yang dapat mengurangi penggunaan air mencapai 20% dan dapat meningkatkan 40% kuat tekan beton. Bahan tambah ini dapat meningkatkan nilai *slump* beton hingga 8 inch atau lebih. Takaran yang disarankan yaitu 1 % - 2 % dari berat semen yang digunakan. Jika melebihi takaran tersebut, maka dapat menyebabkan penurunan terhadap kekuatan beton.

Bicara soal beton, sangat erat kaitannya dengan pemilihan semen yang digunakan dalam *mix design*. Semen sebagai material pembentuk beton berfungsi sebagai zat pengikat yang bersifat hidraulis (Lasino,dkk.,

2017). Secara teoritis, salah satu parameter utama yang dapat memengaruhi kekuatan beton adalah faktor air semen (fas) (Hansen, 1978, dalam Lasino, dkk., 2017). Karena produk semen PCC semakin berkembang dan mendominasi di pasaran, maka dalam penelitian ini dipilih penggunaan semen PCC. Selain itu, hasil uji kuat tekan beton dengan semen PCC setelah umur 28 hari kekuatannya relatif sama dengan dua jenis semen lain, dan memiliki ketetapan bentuk serta penyusutan lebih baik dari OPC (Lasino, dkk., 2017) sehingga dipilih semen PCC.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium PT. Wijaya Karya Beton, Tbk., Tegineneng, Lampung. Durasi dari penelitian diperkirakan dilaksanakan selama 2 bulan (Februari s.d. Maret 2021). Persiapan dari pengujian ini yaitu mempersiapkan bahan-bahan dan alat yang akan digunakan sebagai bahan campuran beton yang akan dibuat. Persiapan alat yang digunakan merupakan alat dari Laboratorium PT. Wijaya Karya Beton Tbk. (Tegineneng, Lampung).

Benda uji yaitu berupa beton silinder diameter 150 mm dengan tinggi 300 mm. Untuk variasi dalam benda uji tiap pengujian memakai 3 sampel benda uji. Waktu pengujian yang dipakai yaitu 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Semen yang digunakan *Type* PCC dengan menggunakan dan tanpa menggunakan *superplasticizer*. Jadi jumlah sampel pada pengujian ini berjumlah 18 benda uji silinder.

Pengujian Material

Pengujian material bertujuan untuk mengetahui sifat atau karakteristik dari material yang digunakan, serta menganalisa perbandingan kuat tekan beton semen PCC dengan menggunakan dan tanpa menggunakan *superplasticizer*, dan untuk memperoleh variabel-variabel yang diperlukan dalam perhitungan *mix design* beton. Pengujian material meliputi analisa semen, analisa agregat halus, dan analisa agregat kasar.

Perencanaan Campuran Beton

Perencanaan campuran beton (*mix design*) memakai metode ACI (ACI *Committee* 544,1993). Rencana campuran antara semen, air dan agregat sangat penting untuk mendapatkan kekuatan beton yang diinginkan. Kekuatan yang direncanakan adalah kuat tekan dengan mutu K-350.

Pembuatan Benda Uji

Proses ini meliputi persiapan bahan campuran adukan beton, proses pencampuran, penambahan zat aditif, pemeriksaan nilai *slump*, dan pencetakan benda uji.

Perawatan Terhadap Benda Uji (*Curing*)

Perawatan dilakukan dengan cara merendam benda uji silinder dalam bak air dengan ketentuan waktu H-1 hari sebelum pengujian.

Pengujian Kuat Tekan Beton

Uji tekan beton dilakukan dengan menggunakan alat *Compression Testing Machine* (CTM) berkapasitas 150 ton dengan kecepatan pembebanan 0,14–0,34 MPa/detik. Pengujian dilakukan dengan mengatur alat CTM. Benda uji silinder beton yang telah melalui proses *curing* diangkat dan ditimbang. Kemudian, dicatat dan diberi tanda. Sebelum pengujian kuat tekan beton dilakukan, permukaan tekan benda uji silinder harus rata agar tegangan terdistribusi secara merata pada penampang benda uji. Dalam hal ini, benda uji diberi lapisan belerang setebal 1,5–3 mm pada permukaan tekan benda uji, atau dapat dilakukan dengan memberi pasta semen. Pengujian ini dilakukan pada umur beton 28 hari. Benda uji diletakkan pada ruang penekan CTM dengan posisi tegak lurus dan jarum penunjuk dipastikan tepat pada titik nol. Kemudian mesin tekan dihidupkan dan secara perlahan alat akan menekan benda uji silinder, sampai beton mencapai hancur atau jarum tidak bergerak kembali lalu mesin dimatikan.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

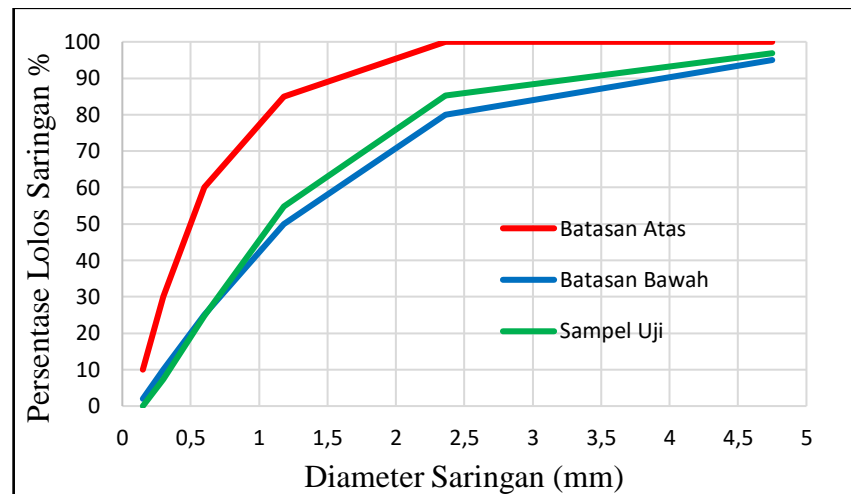
Analisa Pengujian Bahan

Pengujian agregat dilakukan agar diperoleh data-data untuk perhitungan *mix design*. Pengujian yang dilakukan pada agregat halus yaitu pengujian analisa saringan dan modulus halus butir, berat isi/volume agregat, berat jenis dan penyerapan air, kadar air, dan kandungan bahan organik

Tabel 1. Hasil Analisa Saringan Agregat Halus

Diameter Saringan (mm)	Berat Tertahan (gram)	% Berat Tertahan	Kumulatif Tertahan (gram)	% Kumulatif Tertahan	% Lolos
4,75	31,3	3,13	31,3	3,13	96,87
2,36	115,5	11,55	146,8	14,68	85,32
1,18	305,5	30,55	452,3	45,23	54,77
0,6	299,8	29,98	752,1	75,21	24,79
0,3	173,7	17,37	925,8	92,58	7,42
0,15	58,9	5,89	984,7	98,47	1,53
Pan	15,3	1,53	1000	100	0
Jumlah	1000	100		429,3	270,7

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2021)

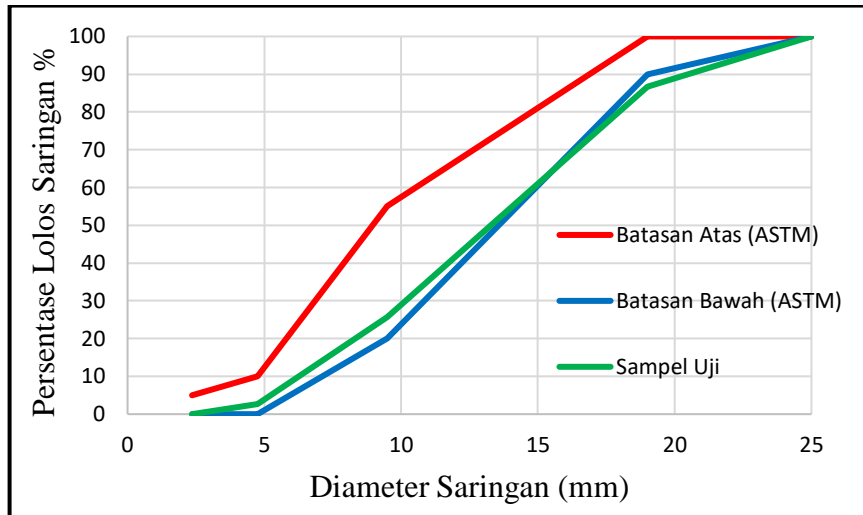


Gambar 1. Grafik Analisa Saringan Agregat Halus.

Tabel 2. Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar

Diameter Saringan (mm)	Berat Tertahan (gram)	% Berat Tertahan	Kumulatif Tertahan (gram)	% Kumulatif Tertahan	% Lolos
25	0	0	0	0	100
19	1327,3	13,273	1327,3	13,273	86,727
9,5	6101,8	61,02	7429,1	74,29	25,709
4,75	2297,4	22,97	9726,5	97,265	2,735
2,36	273,5	2,735	10000	100	0
Pan	0	0	10000	100	0
Jumlah	10000	1000		384,829	115,171

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2021)



Gambar 2. Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar.

Tabel 3. Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Halus

Kondisi	Padat	Gembur
A. Volume Wadah	4896 cm ³	4896 cm ³
B. Berat Wadah	3546 gr	3546 gr
C. Berat Wadah + Benda Uji	10272 gr	11114 gr
D. Berat Benda Uji (C-B)	6726 gr	7568 gr
Berat Volume → D/A	1373,774 kg/ m ³	1545,751 kg/ m ³

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2021)

Tabel 4. Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Kasar

Kondisi	Padat	Gembur
A. Volume Wadah	10270 cm ³	10270 cm ³
B. Berat Wadah	3880 gr	3880 gr
C. Berat Wadah + Benda Uji	18170 gr	19867 gr
D. Berat Benda Uji (C-B)	14290 gr	15987 gr
Berat Volume → D/A	1391,431 kg/ m ³	1556,7 kg/ m ³

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2021)

Berdasarkan pengamatan analisa zat organik yang dilakukan, didapatkan warna nomor 1 yang artinya pasir dalam keadaan baik dan layak untuk digunakan.

Tabel 5. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus

No	Parameter	Sampel I	Sampel II	Satuan
A	Volume Awal	1000	1000	gr
B	Volume Akhir	995,5	994,5	gr
C	Kadar Lumpiur	0,45	0,45	%

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2021)

Tabel 6. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus

Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus			
A. Berat Benda Uji Sebelum di Oven	=	1000	gram
B. Berat Benda Uji Setelah di Oven	=	981,3	gram
C. Kandungan Air (A-B)	=	18,7	gram
Kadar Air = $A-B/B \times 100\%$	=	1,91	%

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2021)

Tabel 7. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar

Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar			
A. Berat Benda Uji Sebelum di Oven	=	3000	gram
B. Berat Benda Uji Setelah di Oven	=	2914	gram
C. Kandungan Air (A-B)	=	86	gram
Kadar Air = $A-B/B \times 100\%$	=	2,95	%

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2021)

Tabel 8. Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS

Keterangan	Notasi	I	II	Rerata	Satuan
Berat Sampel Kondisi SSD	W1	500	500	500	gram
Berat Picnometer + Air + Sampel	W2	988,9	998,5	993,7	gram
Berat Picnometer + Air	W3	686,3	690,3	688,3	gram
Berat Sampel Kondisi Kering Oven	W4	491,8	495,2	493,5	gram

Perhitungan :

Keterangan	Rumus	Hasil
Apparent Specific Gravity	$W4 / (W4 + W3 - W2)$	2,624
Bulk Specific Gravity SSD	$W1 / (W1 + W3 - W2)$	2,569
Bulk Specific Gravity Dry	$W4 / (W1 + W3 - W2)$	2,536
Absorption Percentage	$((W1 - W4) * 100\%) / W4$	1,317

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2021)

Tabel 9. Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar

PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR

Keterangan	Notasi	I	II	Rerata	Satuan
Berat Sampel Kondisi SSD	W1	7000	7000	7000	gram
Berat Sampel dalam Air	W2	4196	4228	4212	gram
Berat Sampel Kondisi Kering Oven	W3	6766	6822	6794	gram

Keterangan	Rumus	Hasil
Apparent Specific Gravity	$W3/(W3-W2)$	2,631
Bulk Specific Gravity SSD	$W1/(W1-W2)$	2,511
Bulk Specific Gravity Dry	$W3/(W1-W2)$	2,437
Absorption Percentage	$((W1-W3)*100\%)/W1$	3,032

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2021)

Tabel 10. Hasil Pengujian Sifat-Sifat Fisik Material

Jenis Pengujian	Material yang dipakai	Nilai hasil pengujian	Standar ASTM
Kadar air	Agregat halus	1,91%	0 – 1 %
	Agregat kasar	2,95%	0 – 3 %
Berat jenis	Agregat halus	2,624	2,0 – 2,9
	Agregat kasar	2,631	2,5 – 2,9
	Semen	3,145	-
Penyerapan	Agregat halus	1,317	1 – 3 %
	Agregat kasar	3%	1 – 3 %
Modulus kehalusan	Agregat halus	3,3	2,3 – 3,1
	Agregat kasar	7,8	6,0 – 8,0
Berat volume	Agregat halus	1546,16	-
	Agregat kasar	1556,96	-
Kadar lumpur	Agregat halus	4,50%	< 5 %
Kandungan zat organik	Agregat halus	Sama dengan warna standar	Tidak boleh lebih tua dari warna standar

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2021)

Mix Design

Tabel 11. Mix Design Beton

No	Kode Benda Uji	Jumlah Sampel	Volume (m ³)	Semen (Kg)	Split (Kg)	Pasir (Kg)	Air (Ltr)	SP (Ltr)
	PER-M ³		1	402	922	786	205	0,00
1	T.7	3	0,0053	6,39	14,66	12,49	3,26	0,00
2	T.14	3	0,0053	6,39	14,66	12,49	3,26	0,00
3	T.28	3	0,0053	6,39	14,66	12,49	3,26	0,00
	PER-M ³		1	350	1016	865	150	3,50
4	T.S.7	3	0,0053	5,57	16,15	13,75	2,38	0,05
5	T.S.14	3	0,0053	5,57	16,15	13,75	2,38	0,05
6	T.S.28	3	0,0053	5,57	16,15	13,75	2,38	0,05

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2021)

Keterangan :

- T.7 = Beton Tanpa *Superplasticizer* Usia 7 Hari
- T.14 = Beton Tanpa *Superplasticizer* Usia 14 Hari
- T.28 = Beton Tanpa *Superplasticizer* Usia 28 Hari
- T.S.7 = Beton Dengan *Superplasticizer* Usia 7 Hari
- T.S.14 = Beton Dengan *Superplasticizer* Usia 14 Hari
- T.S.28 = Beton Dengan *Superplasticizer* Usia 28 Hari

Hasil Pengujian

Tabel 12. Hasil Pengujian Nilai *Slump* Campuran Beton

No	Kode Benda Uji	Nilai <i>Slump</i> (mm)
1	T.7,14,28	56
2	T.S.7,14,28	570 (<i>slump flow</i>)

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2021)

Tabel 13. Berat Rata-Rata 3 (Tiga) Sampel Benda Uji

No.	Kode Benda Uji	Benda Uji	Berat Benda Uji (kg)	Volume Benda Uji (m ³)	Berat Volume Beton (kg/m ³)	Berat Volume Rata-Rata (kg/m ³)
1	T.7.1	Silinder 15x30	12,53	0,0053	2365,40	2365,08
2	T.7.2		12,52	0,0053	2363,51	
3	T.7.3		12,54	0,0053	2366,34	
4	T.14.1	Silinder 15x30	12,51	0,0053	2365,40	2364,83
5	T.14.2		12,50	0,0053	2361,81	
6	T.14.3		12,53	0,0053	2367,28	
7	T.28.1	Silinder 15x30	12,52	0,0053	2359,74	2361,25
8	T.28.2		12,53	0,0053	2359,74	
9	T.28.3		12,51	0,0053	2364,26	
10	T.S.7.1	Silinder	12,50	0,0053	2363,51	2363,51

11	T.S.7.2	15x30	12,50	0,0053	2365,40	
12	T.S.7.3		12,52	0,0053	2361,62	
13	T.S.14.1		12,53	0,0053	2365,40	
14	T.S.14.2	Silinder 15x30	12,54	0,0053	2359,74	2360,99
15	T.S.14.3		12,51	0,0053	2357,85	
16	T.S.28.1		12,52	0,0053	2363,51	
17	T.S.28.2	Silinder 15x30	12,54	0,0053	2366,34	2363,20
18	T.S.28.3		12,51	0,0053	2359,74	

Tabel 14. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Tanpa *Superplasticizer*

No.	Kode Benda Uji	Type Semen	Dimensi		Luas Bidang (mm ²)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan (N/mm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (N/mm ²)
			L (mm)	D (mm)				
1	T.7.1		300	150	17671,46	340,00	19,24	
2	T.7.2	PCC	300	150	17671,46	327,98	18,56	19,86
3	T.7.3		300	150	17671,46	385,06	21,79	
4	T.14.1		300	150	17671,46	444,97	25,18	
5	T.14.2	PCC	300	150	17671,46	440,02	24,90	25,31
6	T.14.3		300	150	17671,46	456,98	25,86	
7	T.28.1		300	150	17671,46	543,04	30,73	
8	T.28.2	PCC	300	150	17671,46	538,98	30,50	30,22
9	T.28.3		300	150	17671,46	520,07	29,43	

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2021)

Tabel 15. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Dengan *Superplasticizer*

No.	Kode Benda Uji	Type Semen	Dimensi		Luas Bidang (mm ²)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan (N/mm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (N/mm ²)
			L (mm)	D (mm)				
1	T.S.7.1		300	150	17671,46	385,06	21,79	
2	T.S.7.2	PCC	300	150	17671,46	374,99	21,22	21,64
3	T.S.7.3		300	150	17671,46	387,00	21,90	
4	T.S.14.1		300	150	17671,46	444,97	25,18	
5	T.S.14.2	PCC	300	150	17671,46	461,93	26,14	26,03
6	T.S.14.3		300	150	17671,46	473,06	26,77	
7	T.S.28.1		300	150	17671,46	554,00	31,35	
8	T.S.28.2	PCC	300	150	17671,46	584,04	33,05	32,60
9	T.S.28.3		300	150	17671,46	590,05	33,39	

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2021)

Pembahasan Uji Slump

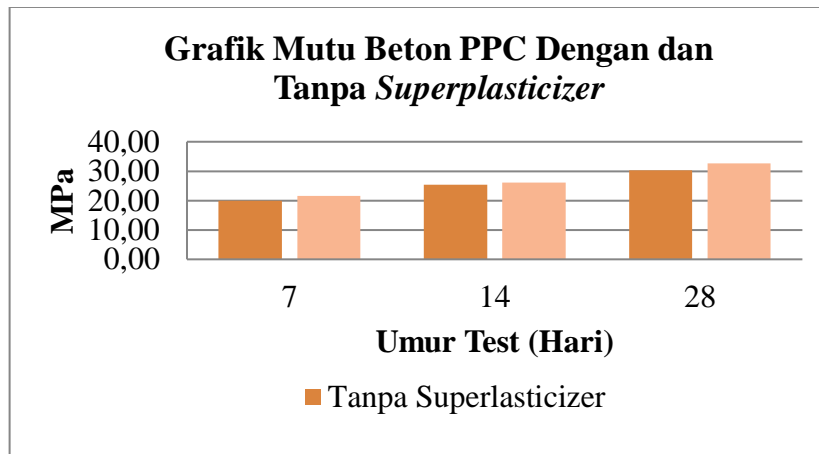
Workabilitas memiliki ketentuan yang sudah ditetapkan berdasarkan SNI Tahun 2013 yaitu berkisar 2,5-12 cm. Hal ini diperlukan untuk mempermudah proses pengadukan agar beton dapat tercampur dengan baik, terdapat sedikit gelembung udara dan memudahkan pengangkutan, penuangan, maupun pemadatan. Pada penelitian ini dapat dilihat perbandingan antara beton tanpa *superplasticizer* dan dengan *superplasticizer*, pada beton dengan tambahan *superplasticizer* terjadinya *slump flow* hal ini meningkatkan *flowability* beton (kemampuan alir). *Superplasticizer* yang digunakan pada penelitian ini juga memiliki sifat *water reducer* atau mampu mengurangi penggunaan air, akan tetapi pada penelitian ini digunakan beton mutu normal. Sehingga nilai w/c pada *mix design* ini tetap. Hal yang mungkin terjadi mengapa pada beton dengan penambahan *superplasticizer* memiliki kuat tekan yang tinggi adalah karena pada proses pengerasan beton mengalami penguapan atau suhu yang lebih tinggi di bandingkan tanpa penambahan *superplasticizer*. Yang membuat airnya sendiri cepat mengurang atau penyebab lain nya dikarenakan pada Ketika pelaksanaan dengan sifat beton segar yang encer pengontrolan air pada adukan beton segar lebih sulit yang membuat air terbuang ketika di molen ataupun saat di cetakan.

Tabel 16. Hasil Pengujian Uji *Slump* Beton Mutu Normal Dengan *Superplasticizer*

Jenis Kontruksi	<i>Slump</i> (mm)	
	Maks	Min
Dinding pondasi, <i>footing</i> , sumuran dan dinding <i>basement</i>	75	25
Dinding dan Balok	100	25
Kolom	100	25
Perkerasan dan Lantai	75	25
Beton dalam jumlah yang besar (Seperti DAM)	50	25

Sumber : *ACI Commitee 2011.*

Kuat Tekan



Gambar 3. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton.

Dari gambar diatas, pada penelitian ini beton rencana yaitu 28,85 MPa. Pada Grafik batang dapat dilihat baik tanpa *superplasticizer* maupun dengan *superplasticizer* kuat tekannya mengalami kenaikan. Beton tanpa *superplasticizer* didapat kuat tekan sebesar 30,22 MPa, mengalami kenaikan sebesar 106% dari kuat tekan rencana. Sedangkan beton dengan *superplasticizer* kuat tekannya 32,6 MPa, mengalami kenaikan kuat tekan sebesar 114% dari kuat tekan rencana. Maka dapat disimpulkan dengan menggunakan *superplasticizer* pada beton dapat menambah kuat tekan sebesar 8% karena sifat dari *superplasticizer* sendiri yaitu *me-reduce* air sehingga dapat membuat nilai f.a.s beton semakin kecil. Beton yang memiliki nilai f.a.s yang semakin kecil memiliki sifat reduksi semen yang tinggi. Hal ini dapat berpengaruh dengan keretakan beton. Oleh karena itu sangat perlu diperhatikan terkait proses *curingnya*.

Pada beton usia 7 hari tanpa *superplasticizer* kuat tekannya 19,86 MPa dan dengan menggunakan *superplasticizer* kuat tekannya 21,64 MPa. Terdapat perbandingan kuat tekan pada beton tanpa dan dengan *superplasticizer* sebesar 6%, ini sangat bermanfaat dikarenakan biasanya pada proyek pembangunan dengan meminimalkan penggunaan bekisting dapat menghemat biaya dan juga proyek dapat dijadwalkan dengan lebih cepat lagi. Hal ini pun bermanfaat pula pada pembangunan jalan dengan volume lalu lintas yang tinggi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data maka dapat di tarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kuat tekan beton pada usia 28 hari tanpa *superplasticizer* didapat nilai kuat tekan sebesar 30,22 MPa, dan mengalami kenaikan sebesar 106% dari kuat tekan rencana. Sedangkan beton dengan *superplasticizer* kuat tekannya 32,6 MPa, dan mengalami kenaikan kuat tekan sebesar 114% dari kuat tekan rencana. Maka dapat disimpulkan dengan menggunakan *superplasticizer* pada beton dapat menambah kuat tekan sebesar 8%.
2. Pada beton usia 7 hari tanpa *superplasticizer*, kuat tekannya 19,86 MPa sementara beton dengan penggunaan *superplasticizer* kuat tekannya 21,64 MPa. Terdapat perbandingan kuat tekan pada beton tanpa dan dengan *superplasticizer* sebesar 6%, hal ini sangat bermanfaat dikarenakan biasanya pada proyek pembangunan dengan meminimalkan penggunaan bekisting dapat menghemat biaya dan juga proyek dapat dijadwalkan dengan lebih cepat. Hal ini pun bermanfaat pada pembangunan jalan yang memiliki volume lalu lintas yang tinggi.
3. Pada beton yang menggunakan *superplasticizer*, digunakan metode *slump flow* atau *slump* encer hal ini dapat mempermudah pelaksanaan ketika penuangan akan tetapi dapat mempersulit juga dikarenakan pada *slump flow* tidak dianjurkan penggunaan vibrator akan tetapi sangat mudah terdapat gelembung udara, dan juga sangat mudah terjadinya segregasi agregat ketika penuangan.

5. REFERENSI

- [1] ACI Committee 554. 1993. *Guide for Selecting Proportions for High-Strength Concrete with Portland Cement and Fly Ash*. Report : ACI 211.4R – 93
- [2] ACI SP-19. 1985. *Cement and Concrete Terminology*. United States.
- [3] Agung, Arman. 2018. *Kajian Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Standar SNI 7656-2012 dan ASTM C 136-06*. Rang Teknik Jurnal. Vol. 1, No. 2: 142-148. Padang.
- [4] Asri, R. Dan Nisumanti, S. 2014. *Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Dengan Penambahan Complast SP 337*. Jurnal Tekno Global. Vol. 3, No. 1: 13-20.
- [5] ASTM C 125. 2003. *Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates*.
- [6] ASTM C136-01. *Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates*. United States.
- [7] ASTM C 150. 1985. *Spesifikasi Standar Untuk Semen Portland*.
- [8] Annisa, Mufidah Aulia. 2019. *Pengaruh Abu Sekam Sebagai Bahan Pengganti Sejumlah Semen Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Pada Beton Reaktif (Reactive Powder Concrete)*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [9] Herdiawan. 2020. *Pengaruh Serat Kulit Kayu Gelam Terhadap Kuat Tarik Lentur Beton Pada Perkerasan Kaku Menggunakan Semen OPC*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [10] Hunggurami, E., Bolla, M.E., Messakh, P. 2017. *Perbandingan Desain Campuran Beton Normal Menggunakan SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012*. Rang Jurnal Teknik Sipil. Vol. VI, No. 2: 165-172. Kupang.
- [11] Lasino, Setiati, N. Retno, dan Cahyadi, Dany. 2017. *Karakteristik Beton Dengan Menggunakan Berbagai Jenis Semen*. Jurnal Jalan-Jembatan. Vol. 34, No. 1: 49-63. Bandung.
- [12] Pratikto. 2009. *Diklat Konstruksi Beton I*. Politeknik Negeri Jakarta. Jakarta.
- [13] Putra, M. Ridwan. 2017. *Pengaruh Limbah Fly Ash Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen dan Bahan Tambah Serat Ijuk Terhadap Kuat Tekan Beton*. Universitas Bina Darma. Palembang.
- [14] Rifky, M. 2011. *Tinjauan Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Pada Beton Menggunakan Pasir Normal dan Pasir Merapi Serta Penambahan Pozzolan Lumpur Lapindo*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- [15] Respati, Rida. 2018. *Pengaruh Admixture Terhadap Campuran Beton K 350 Ditinjau Dari Kuat Tekan Beton*. Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. Palangkaraya.
- [16] Sebayang, Surya. 2000. *Diklat Bahan Bangunan (Volume I – Teknologi Beton)*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- [17] SNI 03-1970-1990. *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- [18] SNI 2847:2013. 2013. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- [19] Umiati, S., Thamrin, R., dan Harti, N. 2019. *Pengaruh Penambahan Superplasticizer Terhadap Kuat Tekan Beton*. 6th ACE Conference. Padang.
- [20] Utami, R., Herbudiman, B., dan Irawan, R. R. 2017. *Efek Tipe Superplasticizer Terhadap Sifat Beton Segar dan Beton Keras Pada Beton Geopolimer Berbasis Fly Ash*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional: Reka Racana. Vol. 3, No. 1: 59-70. Bandung.