

**PENGARUH PENAMBAHAN *SUPER PLASTICIZER* KEDALAM CAMPURAN
BETON TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-400 PADA UMUR 28 HARI**

Andri Agusti*, RR. Susi Riwayati*

**Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tamansiswa Palembang, Jalan
Taman Siswa No.261, Kepandean Baru, Kec. Ilir Tim. I, Kota Palembang, Sumatera Selatan,
Indonesia*

**Email: susi_riwayati@unitaspalembang.ac.id*

ABSTRAK

Superplasticizer merupakan salah satu bahan additive yang sering digunakan untuk mempermudah pengerjaan beton (*workability*). Penggunaan *superplasticizer* dengan jumlah tertentu dapat meningkatkan mutu beton, sebagai akibat adanya pengurangan pemakaian air sehingga faktor air semen menjadi lebih rendah dengan slump yang meningkat. Penelitian ini dilakukan pada Laboratorium PT. Perkasa Adiguna Sembada selama 3 bulan. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data didapatkan hasil bahwa penggunaan *Superplasticizer* sebagai bahan tambah sangat mempengaruhi hasil kuat tekan beton dengan kekuatan tinggi, di mana kuat tekan beton normal 28 hari mendapatkan hasil 412,5 kg/cm². Pada penambahan *superplasticizer* 3% pada umur 28 hari mendapatkan nilai optimum sebesar 452,6 kg/cm². Jadi *Superplasticizer* sangat berpengaruh terhadap kuat tekan beton.

Kata kunci: Kuat tekan beton, Mutu K-400, *Superplasticizer*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi beton saat ini telah mengalami kemajuan pesat dengan adanya bahan tambahan yang dapat mendukung peningkatan dan kualitas mutu beton yang diinginkan. Dari bahan tambah yang ada diantaranya adalah *Super Plasticizer* selain dapat mengurangi penggunaan air pada beton, juga dapat membantu meningkatkan mutu beton tinggi (*High Strength Concrete*). (*High Strength Concrete*) yang tercantum dalam SNI 03-6468-2000 (Pd T-18-1999-03) didefinisikan sebagai beton yang mempunyai kuat tekan yang diisyaratkan lebih besar sama dengan 41,4 Mpa. Dalam pembangunan gedung-gedung bertingkat tinggi dan bangunan massal lainnya dibutuhkan beton kekuatan tinggi, dengan beton mutu tinggi dimensi dari struktur dapat diperkecil sehingga berat struktur menjadi lebih ringan, hal tersebut menyebabkan beban yang diterima pondasi secara keseluruhan menjadi lebih kecil pula. Jika ditinjau dari segi ekonomi hal tersebut tentu akan lebih menguntungkan, yang menjadi permasalahan adalah berapa persen penambahan *Super Plasticizer* kedalam campuran beton bisa efektif menghasilkan beton K-400 pada umur 28 hari.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui persentase penggunaan *superplastizer* yang paling efektif untuk mencapai mutu beton K-400 dengan menggunakan *superlastisicizer* dengan penambahan 1%, 2% dan 3% dalam campuran beton normal.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium PT Graha Tekindo Utama di Jl. Soekarno Hatta Palembang. Penelitian ini akan dimulai dari bulan April 2020 hingga bulan Juni 2020, berawal dari persiapan hingga penelitian pada pengujian kuat tekan beton K-400.

2.2. Langkah – langkah penelitian

1. Persiapan bahan penelitian berupa: Semen Portland, Agregat halus yang berasal dari Tanjung Raja Ogan Ilir, Agregat kasar dengan diameter (20-30 mm) yang berasal dari Kab. Lahat, bahan additive superplasticizer dan air.
2. Pengujian material berupa:
 - a. Pengujian material pasir (analisa saringan pasir, pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus, pemeriksaan kadar lumpur agregat halus)
 - b. Pengujian agregat kasar/split (analisa saringan kasar, pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar, dan pengujian keausan agregat)
3. Desain campuran Beton
4. Pengujian slump
5. Pembuatan Benda uji, yaitu sebanyak 36 sampel yaitu beton kondisi normal, beton kondisi normal yang ditambah superplasticizer 1%, 2%, dan 3%. Cetakan yang digunakan berbentuk kubus 15 x 15 x 15 cm dengan variasi umur rendaman 3,7,28 hari.
6. Pengujian kuat tekan beton.

2.3. Hasil Pengujian Agregat

Hasil penelitian sifat fisik agregat meliputi agregat halus dan agregat kasar, dapat dipresentasikan pada Tabel 1. Pemeriksaan agregat halus yang diuji meliputi, kadar lumpur, kadar air, saringan, berat jenis dan penyerapan air, kadar warna dan kepadatan. Pemeriksaan agregat kasar meliputi kadar air, saringan, berat jenis dan penyerapan air, kepadatan, kepanjangan batu dan kepipihan batu.

Tabel 1
hasil penelitian agregat

No.	Karakteristik	Standar Pengujian	Persyaratan	Hasil	Keterangan
Agregat Halus					
1	Kadar Lumpur	SNI-03-4141-1996		6,63%	Memenuhi
2	Kadar Air	SNI-03-1971-1990	Maks. 3%	2,47%	Memenuhi
3	Berat Jenis	SNI-03-1970-1990	2,50-2,70	2,53%	Memenuhi
4	Kadar Warna	ASTM C40/C40M		2%	Memenuhi
5	Modulus Kehalusan Butir	SNI-03-1968-1990	1,50-3,60	2,66%	Memenuhi
6	Kepadatan	SNI-03-2828-1992		1,43t/m ³	Memenuhi
Agregat Kasar					
1	Kadar Air	SNI-03-1971-1990		5,07%	Memenuhi
2	Berat Jenis	SNI-03-1969-1990	2,30-2,70	2,59%	Memenuhi
3	Kepipihan Batu	SNI-03-4137-1996	<15%	14,9%	Memenuhi
4	Kepadatan	SNI-03-2828-1992		1,43t/m ³	Memenuhi

Sumber: Hasil penelitian di Laboraturium PT. Perkasa Adiguna Sembada

2.4. Desain campuran beton

Setelah melakukan pengujian material pembentuk beton yaitu agregat kasar dan agregat halus, lalu dilakukan desain campuran beton berdasarkan SNI 03-6468-2000 (anonim, 2000).

Jumlah komposisi campuran material beton mutu K-400 untuk masing-masing benda uji dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2
Mix Design Untuk Masing-Masing Variasi

Kode Benda Uji	Semen (Kg)	Pasir (Kg)	Split (Kg)	Air (Liter)
BN	12,76	19,49	36,02	3,87
BN+SP 1%	12,76	19,38	35,82	3,58
BN+SP 2%	12,76	19,27	35,61	3,09
BN+SP 3%	12,76	19,16	35,41	2,79

Sumber: Hasil Penelitian di Laboraturium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Keterangan:

- BN = Mix Design Untuk Beton Normal
- BN+SP 1% = Mix Design Untuk Beton Normal + Superplasticizer 1%
- BN+SP 2% = Mix Design Untuk Beton Normal + Superplasticizer 2%
- BN+SP 3% = Mix Design Untuk Beton Normal + Superplasticizer 3%

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan *superplasticizer* dapat mengurangi penggunaan air dan material baik pasir ataupun batu (split).

2.5. Pengujian Slump

Sebelum memasukan adukan beton kedalam cetakan kubus, dilakukan pengujian slump terlebih dahulu dengan menggunakan alat uji *slump* (kerucut abrams). Pengujian *slump* pada campuran beton untuk mengetahui kelecakan adukan, hasil pengujian *slump* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3
Hasil Uji Slump (Cm)

NO.	Variasi Campuran Beton	Nilai Slump (Cm)
1	Beton Normal	10
2	Beton Normal + <i>Superplasticizer</i> 1%	10
3	Beton Normal + <i>Superplasticizer</i> 2%	10
4	Beton Normal + <i>Superplasticizer</i> 3%	45

Sumber: Hasil penelitian di Laboraturium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Dari hasil Tabel 3 didapatkan hasil bahwa nilai slump meningkat secara signifikan pada campuran No. 4 dengan menambahkan *superplastisizer* kedalam beton normal sebesar 3%.

2.6. Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian benda uji dilakukan pada umur 3 hari, 7 hari, dan 28 hari, di mana hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4, 5, 6, dan 7

Tabel 4

Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal K-400

No	Umur (Hari)	Berat (kg)	Beban		Luas (cm)	Kuat Tekan Beton (kg/cm ²)
			kN	kg		
1		8	420	42840	225	190,4
2	3	8	410	41820	225	185,8
3		8	420	42840	225	190,4
Rata - rata						188,9
1		7,8	590	60180	225	267,4
2	7	8	575	58680	225	260,6
3		8	585	59670	225	265,2
Rata - rata						264,4
1		8	895	91290	225	405,7
2	28	8	910	92820	225	412,5
3		8	925	94350	225	419,3
Rata - rata						412,5

Sumber: Hasil Penelitian di Laboraturium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Tabel 5Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal + *Superplasticizer* 1%

No	Umur (Hari)	Berat (kg)	Beban		Luas (cm)	Kuat Tekan Beton (kg/cm ²)
			kN	kg		
1		7,8	430	43860	225	194,9
2	3	8	415	42330	225	188,1
3		8	480	48960	225	217,6
Rata - rata						200,2
1		8	575	58650	225	260,6
2	7	7,8	630	64260	225	285,6
3		8	655	66810	225	296,9
Rata - rata						281,0
1		8	925	94350	225	419,3
2	28	8	940	95880	225	426,1
3		8	940	95880	225	426,1
Rata - rata						423,8

Sumber: Hasil Penelitian di Laboraturium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Tabel 6Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal + *Superplasticizer* 2%

No	Umur (Hari)	Berat (kg)	Beban		Luas (cm)	Kuat Tekan Beton (kg/cm ²)
			kN	kg		
1		7,8	470	47940	225	213,1
2	3	8	460	46920	225	208,5
3		8	520	53040	225	235,7
Rata - rata						219,1
1		8	625	63750	225	283,3
2	7	8	685	69870	225	310,5
3		7,8	635	64770	225	287,0
Rata - rata						293,6
1		8	950	96900	225	430,1
2	28	8	975	99450	225	442,0
3		8	965	98430	225	437,4
Rata - rata						436,5

Sumber: Hasil Penelitian di Laboraturium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Tabel 7

Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal + *Superplasticizer* 3%

No	Umur (Hari)	Berat (kg)	Beban		Luas (cm)	Kuat Tekan Beton (kg/cm ²)
			kN	kg		
1	3	7,8	540	55080	225	244,8
2		8	550	56100	225	249,3
3		8	595	60690	225	269,7
Rata – rata						254,6
1	7	8	750	76500	225	340,0
2		8	735	74970	225	333,2
3		7,8	700	71400	225	317,3
Rata – rata						330,2
1	28	8	1015	103530	225	460,1
2		8	995	101490	225	451,1
3		8	985	100470	225	446,5
Rata - rata						452,6

Sumber: Hasil Penelitian di Laboraturium PT. Perkasa Adiguna Sembada

4.5. Pengolahan Data

Setelah pengujian kuat tekan beton, selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap nilai kekuatan tekan beton karakteristik berdasarkan variasi campuran, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 8, 9, 10 dan 11.

Tabel 8

Kuat tekan beton karakteristik (beton normal)

Umur	σ_{bi} (kg/cm ²)	$\sigma_{bi} - \sigma_{bm}$ (kg/cm ²)	$(\sigma_{bi} - \sigma_{bm})^2$ (kg/cm ²)	σ_{bm} (kg/cm ²)	S	σ_{bk} (kg/cm ²)
3	190,4	1,6	2,56	188,8	2,6	185,47
	185,8	-3	9			
	190,4	1,6	2,56			
7	267,4	3	9	264,4	3,46	259,97
	260,6	-3,8	14,44			
	265,2	0,8	0,64			
28	405,7	-6,8	46,24	412,5	6,8	403,79
	412,5	0	0			
	419,3	6,8	46,24			

Sumber: Hasil Penelitian di Laboraturium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Tabel 9

Perhitungan kuat tekan beton karakteristik (beton normal superplasticizer 1%)

Umur	σ_{bi} (kg/cm ²)	$\sigma_{bi} - \sigma_{bm}$ (kg/cm ²)	$(\sigma_{bi} - \sigma_{bm})^2$ (kg/cm ²)	σ_{bm} (kg/cm ²)	S	σ_{bk} (kg/cm ²)
3	194,9	-5,3	28,09	200,2	15,44	180,43
	188,1	-12,1	146,41			
	217,6	17,43	302,76			
7	260,6	-20,43	417,38	281,03	16,65	259,91
	285,6	4,57	20,88			
	296,9	15,87	251,85			
28	419,3	-4,5	20,25	423,8	3,9	418,80
	426,1	2,3	5,29			
	426,1	2,3	5,29			

Sumber: Hasil Penelitian di Laboraturium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Tabel 10

Kuat Tekan Beton Karakteristik (Beton Normal+Superplasticizer 2%)

Umur	σ_{bi} (kg/cm ²)	$\sigma_{bi} - \sigma_{bm}$ (kg/cm ²)	$(\sigma_{bi} - \sigma_{bm})^2$ (kg/cm ²)	σ_{bm} (kg/cm ²)	S	σ_{bk} (kg/cm ²)
3	213,1	-6	36	219,1	14,55	200,47
	208,5	-10,6	112,36			
	235,7	16,6	275,56			
7	283,3	-10,3	106,09	293,6	14,75	274,72
	310,5	16,9	285,61			
	287	-6,6	43,56			
28	30,1	-6,4	40,96	436,5	6,08	428,71
	442	5,5	30,25			
	437,4	0,9	0,81			

Sumber: Hasil Penelitian di Laboraturium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Tabel 11

Kuat Tekan Beton Karakteristik (Beton Normal Superplasticizer 3%)

Umur	σ_{bi} (kg/cm ²)	$\sigma_{bi} - \sigma_{bm}$ (kg/cm ²)	$(\sigma_{bi} - \sigma_{bm})^2$ (kg/cm ²)	σ_{bm} (kg/cm ²)	S	σ_{bk} (kg/cm ²)
3	244,8	-9,8	96,04	254,6	13,26	237,62
	249,3	-5,3	28,09			
	269,7	15,1	228,01			
7	340	9,84	96,82	330,16	11,64	315,26
	333,2	3,04	9,24			
	317,3	-12,86	165,37			
28	460,1	7,2	51,84	452,6	6,7	444,02
	451,1	-1,5	2,25			
	446,5	-6,1	37,21			

Sumber: Hasil Penelitian di Laboraturium PT. Perkasa Adiguna Sembada

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 12

Hasil uji kuat tekan rata – rata

No	Variasi Campuran	Kuat Tekan Beton Rata – rata (kg/cm ²)		
		Umur		
		3 hari	7 hari	28 hari
1	Beton Normal	188,9	264,4	412,5
2	Beton Normal + Superplasticizer 1%	200,2	281,0	423,8
3	Beton Normal + Superplasticizer 2%	219,1	293,6	436,5
4	Beton Normal + Superplasticizer 3%	254,6	330,2	452,6

Sumber: Hasil Penelitian di Laboraturium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Dari Tabel 12, menunjukkan bahwa kuat tekan optimum terjadi pada campuran beton dengan penambahan *superplasticizer 3%* memiliki nilai kuat tekan sebesar 452,6 kg/cm² pada umur 28 hari. Kuat tekan beton minimum terdapat pada beton normal dengan nilai kuat tekan 412 kg/cm² pada umur 28 hari. Hal ini membuktikan bahwa pengaruh bahan tambah *superplasticizer* sangat mempengaruhi peningkatan kuat tekan dan sangat baik digunakan untuk beton mutu tinggi, kekuatan beton akan terus bertambah dengan naiknya umur beton.

Tabel 13

Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik

No	Variasi Campuran	Kuat Tekan Beton Karakteristik (kg/cm ²)		
		Umur		
		3 hari	7 hari	28 hari
1	Beton Normal	185,47	259,97	403,79
2	Beton Normal + Superplasticizer 1%	180,43	259,91	418,80
3	Beton Normal + Superplasticizer 2%	200,47	274,72	428,71
4	Beton Normal + Superplasticizer 3%	237,62	315,26	444,02

Sumber: Hasil Penelitian di Laboraturium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Dalam Tabel 13 nilai kuat tekan beton karakteristiknya bervariasi. Pada campuran beton dengan menggunakan *superplasticizer 3%* memiliki nilai kuat tekan beton berkarakteristik yang tinggi dibandingkan dengan kuat tekan beton karakteristik yang lain, beton dengan pemakaian *superplasticizer 3%* memiliki mutu pelaksanaan lebih baik dibandingkan dengan beton campuran lainnya, pada umur 28 hari mendapatkan mutu beton yang diinginkan dengan kuat tekan karakteristik 444,02 Kg/cm².

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil pengujian dilaboratorium dan hasil analisis data dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut ini:

1. Penggunaan *superplasticizer* sebagai bahan tambah sangat mempengaruhi hasil kuat tekan beton dengan kekuatan tinggi.
2. Kuat tekan beton normal 28 hari mendapatkan hasil 412,5 kg/cm². Pada penambahan *superplasticizer 3%* pada umur 28 hari mendapatkan nilai optimum sebesar 452,6 kg/cm². Jadi *Superplasticizer* sangat berpengaruh terhadap kuat tekan beton.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1989. Standar Nasional Indonesia SK SNI S-04-1989-F “*Spesifikasi Bahan Bangunan Bagia A (Bahan Bangunan Bukan Logam)*” Badan Standarisasi Nasional. Bandung.

Anonim, 1990. Standar Nasional Indonesia T-15-1990-03 “*Spesifikasi Bahan Bangunan Bagia A (Bahan Bangunan Bukan Logam)*” Badan Standarisasi Nasional. Bandung.

Anonim, 1990. Standar Nasional Indonesia S-18-1990-03 “*Spesifikasi Bahan Tambahan Untuk Beton*”. Yayasan Penyelidik Masalah Bangunan, Bandung.

Anonim, 2000. Standar Nasional Indonesia 03-6468-2000 “*Tata Cara Perhitungan Campuran Beton Berkekuatan Tinggi*”. Yayasan Penyelidik Masalah Bangunan, Bandung.

Antono, A., 1982. *Teknologi Beton*, Diktat. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Armeyn, 2006. *Hubungan Faktor Air Semen dan Lama Waktu Pengadukan dengan Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi*, Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa. Institut Teknologi Padang.

Sumatera Barat.

Dipohusodo, I., 1994. *Struktur Beton Bertulang*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
Hernando, F., 2009. *Perencanaan Campuran Beton Mutu Tinggi Dengan Penambahan Superplasticizer Dan Pengaruh Penggantian Sebagian Semen Dengan Fly Ash*, Tugas Akhir Jenjang S-1 FTSP UII. Yogyakarta.

Mulyono, T., 2003. *Teknologi Beton*. Andi Yogyakarta.

Richard, G., dkk. 1996. *Effect Of Superplasticizer Dosage On Mechanical Properties, Permeability And Freeze Thaw Durability Of High Strength Concrete With And Without Silica Fume*, ACI Material Jurnal, Marc-April.

Tjokrodimulyo., K., 2007. *Teknologi Beton*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.

Wisnumurti, dkk., 2007. *Pengaruh Penggunaan Akselerator Megaset Merah Di Bawah Dosis Optimal Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Berbagai Variasi Umur Beton*, Jurnal Rekayasa Sipil. Universitas Brawijaya. Malang.