

**JURNAL PENELITIAN TEKNIK SIPIL**

# **Intensip**

**Informasi Teknik Sipil**



**MUHAMMAD AFDHAL FATHURYANI**  
**312 17 044**

**NIKMA INDAHNI**  
**312 17 050**

**PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK KONSTRUKSI SIPIL**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

**MAKASSAR**

**2020**

# Pengaruh Bahan Tambah Plasticizer pada Beton Mutu Tinggi dengan Semen PCC.

Muhammad Afdhal Fathuryani<sup>1,a</sup> Nikma Indahni<sup>1,b</sup>

<sup>1</sup>D3 Teknik Konstruksi Sipil, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Kota Makassar, 90245,

<sup>a</sup> afdhal050599@gmail.com

<sup>b</sup> nikmaidahni28@gmail.com

Beton mutu tinggi (High strength concrete) menurut SNI 03-6468-2000 merupakan sebuah tipe beton performa tinggi yang secara umum memiliki kuat tekan 40 MPa atau lebih pada umur yang telah ditentukan tergantung pada aplikasi yang diinginkan. Untuk mencapai mutu beton, ada beberapa parameter yang berpengaruh, diantaranya adalah tipe semen, faktor air semen dan bahan tambah yang digunakan.

Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan kuat tekan beton tanpa bahan tambah dan beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA menggunakan semen PCC atau Portland Composite Cement merek Tonasa. Jumlah benda uji yang dibuat adalah 15 benda uji untuk beton normal, 5 benda uji untuk beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA kadar 0,9% dan 5 benda uji untuk beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA kadar 1,1%.

Adapun mutu beton yang diperoleh dengan menggunakan semen PCC merek Tonasa tanpa menggunakan bahan tambah Tamcem 60 RA adalah 40,11 MPa. Sedangkan untuk beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA kadar 0,9% menghasilkan kuat tekan 45,16 MPa dan untuk beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA kadar 1,1% menghasilkan kuat tekan 50,13 MPa. Hal ini menunjukkan bahwa bahan tambah Tamcem 60 RA dapat meningkatkan kuat tekan beton dengan pengurangan air hingga 40%.

**Kata kunci :** *High strength concrete, Tamcem 60 RA, Portland Composite Cement*

## I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dalam bidang konstruksi di Indonesia terus menerus mengalami peningkatan. Hal ini tidak lepas dari tuntutan dan kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur yang semakin maju. Perkembangan fasilitas-fasilitas tersebut mengarah kepada digunakannya beton mutu tinggi yang mencakup kekuatan, ketahanan, masa layan dan efisiensi. Oleh sebab itu penggunaan beton bermutu tinggi tidak dapat dihindarkan dalam perencanaan dan perancangan struktur bangunan.

Saat ini, sebuah beton disebut mutu tinggi untuk kuat tekan diatas 50 MPa, dan 80 MPa sebagai beton mutu sangat tinggi, sedangkan 120 MPa bisa dikategorikan sebagai beton bermutu ultra tinggi. Jadi dalam penelitian ini mutu beton yang direncanakan adalah mutu beton tinggi dengan kuat tekan  $f'c$  50 MPa.

Tipe semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen PCC atau Portland Composite Cement merek Tonasa dan untuk mendapatkan beton mutu tinggi harus digunakan FAS yang rendah, namun jika FAS-nya terlalu rendah maka pengerjaan beton akan menjadi sangat sulit, sehingga pematatannya tidak bisa maksimal dan akan mengakibatkan beton menjadi keropos. Hal tersebut berakibat menurunnya kuat tekan beton. Untuk mengatasi hal tersebut maka digunakan bahan tambah yang sifatnya dapat mengurangi air tetapi tetap mudah dikerjakan.

Adapun bahan tambah yang digunakan pada penelitian ini adalah bahan tambah Tamcem 60 RA, bahan tambah tersebut merupakan bahan tambah generasi baru untuk beton sehingga belum adanya penelitian tentang pengaruh dan kadar optimum yang dibutuhkan dalam penggunaan bahan tambah tersebut.

Dari penjelasan diatas, menjadi latar belakang untuk melakukan penelitian di laboratorium dan menuliskannya dalam bentuk tugas akhir yang berjudul "Pengaruh Bahan Tambah Plasticizer pada Beton Mutu Tinggi dengan Semen PCC".

## II. Metodologi Penelitian

### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama 7 (tujuh) bulan dimulai dari bulan Maret 2020 sampai September 2020 dengan pengambilan agregat terlebih dahulu kemudian pengujian karakteristik agregat, rancangan mix design, pembuatan benda uji dan pengujian kuat tekan. Semua prosedur ini dilaksanakan di Bili-bili Sulawesi Selatan dan Laboratorium Beton Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang.

### B. Material

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain semen Portland Cement Composite (PCC) PT. Semen Tonasa, agregat halus (Pasir Bili-Bili), agregat kasar (Batu Pecah Bili-Bili), air Perusahaan Air Minum

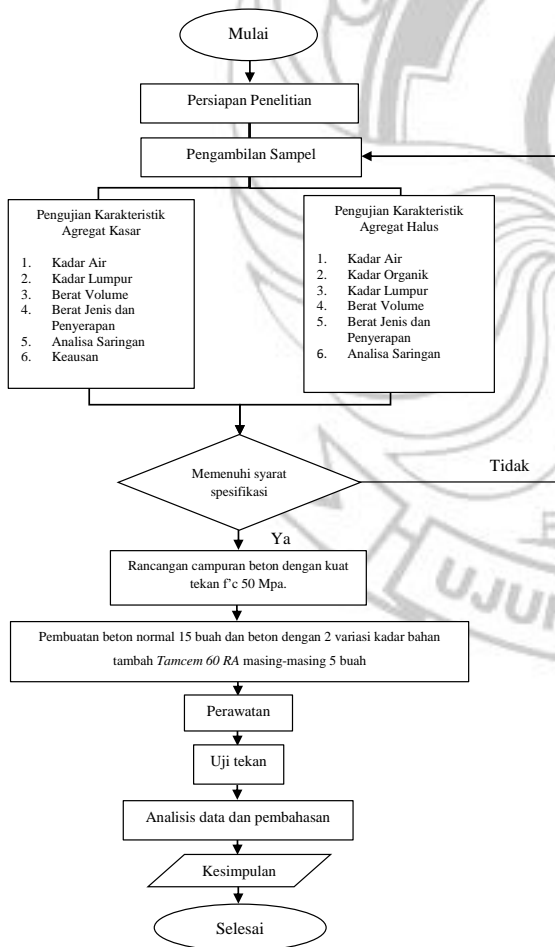
(PAM), dan bahan tambah Tamcem 60 RA

### C. Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian dibagi dalam beberapa bagian, yaitu persiapan penelitian, perancangan benda uji (mix design), pembuatan benda uji, perawatan, dan pengujian kuat tekan beton.

Setelah mendapatkan data yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah pengolahan data tersebut. Pada tahap pengolahan atau menganalisis data dilakukan dengan menghitung data yang ada dengan rumus yang sesuai. Hasil dari suatu pengolahan data digunakan kembali sebagai data untuk menganalisis yang lainnya dan berlanjut seterusnya sampai mendapatkan hasil akhir tentang pengaruh bahan tambah Tamcem 60 RA pada beton mutu tinggi dengan dengan semen PCC.

### D. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian

## III. Hasil dan Pembahasan

### A. Hasil Pengujian Karakteristik Agregat

Berdasarkan pengujian karakteristik agregat di laboratorium diperoleh hasil pengujian karakteristik agregat halus, agregat kasar 0,5-1 dan agregat kasar 1-2 yang dapat dilihat pada tabel 4.1, tabel 4.2 dan tabel 4.3 sedangkan hasil lengkap pengujian dapat dilihat pada lampiran 1.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus (Pasir)

No.	Pengujian	Hasil	Spesifikasi	Satuan	Keterangan
1	Kadar Lumpur	3,29	0.2 - 6.0	%	Memenuhi
2	Kadar Organik	No. 1	< No. 3	-	Memenuhi
3	Kadar Air	6,21	3.0 - 5.0	%	Lebih Tinggi
4	Berat Volume	1,24	1.4 - 1.9	Kg/l	Lebih Rendah
5	Penyerapan	4,19	0.2 - 2.0	%	Lebih Tinggi
6	Berat Jenis Spesifik	2,50	1.6 - 3.2	-	Memenuhi
7	Modulus Kehalusan	3,14	2.2 - 3.1	-	Memenuhi Zona I

Dari hasil pengujian di laboratorium, menunjukkan bahwa pada pengujian kadar air diperoleh 6,21% > 3,0-5,0%, menunjukkan bahwa agregat halus ini memiliki kadar air yang tinggi. Solusi yang dilakukan pada saat pembuatan benda uji adalah dengan mengurangi jumlah air agar slump yang direncanakan tercapai yaitu 6-8 cm.

Pada pengujian penyerapan diperoleh 4,19% > 0,2-2,0% menunjukkan bahwa agregat tersebut berpori sehingga mudah menyerap air. Solusi yang dilakukan pada saat pembuatan benda uji agar memenuhi slump 6-8 cm, adalah dengan penambahan jumlah air yang digunakan.

Pada pengujian berat volume diperoleh 1,24 kg/l < 1,4-1,9 kg/l. Sedangkan untuk pengujian kadar lumpur, kadar organik, berat jenis spesifik telah memenuhi spesifikasi yang disyaratkan dan modulus kehalusan masuk dalam zona I.

Tabel 3.2 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar (BP. 0,5-1)

No.	Pengujian	Hasil	Spesifikasi	Satuan	Keterangan
1	Kadar Lumpur	2,63	0.2 - 1.0	%	Lebih Tinggi
2	Kadar Air	2,45	0.5 - 2.0	%	Lebih Tinggi
3	Berat Volume	1,31	1.6 - 1.9	Kg/lit	Rendah
4	Penyerapan	2,28	0.2 - 4.0	%	Memenuhi
5	Berat Jenis Spesifik	2,55	1.6 - 3.2	-	Memenuhi
6	Modulus Kehalusan	5,77	5.5 - 8.5	-	Memenuhi
7	Keausan	22,59	15 - 50	%	Memenuhi

Dari hasil pengujian di laboratorium, menunjukkan bahwa pada pengujian kadar lumpur diperoleh 2,63% > 0,2-1,0%. Solusi yang dilakukan pada saat pembuatan benda uji adalah dengan mencuci agregat 0,5-1 sebelum dilakukan pembuatan benda uji.

Pada pengujian kadar air diperoleh 2,45% > 0,5-2,0% menunjukkan bahwa agregat kasar 0,5-1 ini agak basah. Solusi yang dilakukan pada saat pembuatan benda uji adalah dengan mengurangi jumlah air agar slump yang direncanakan tercapai yaitu 6-8 cm.

Pada pengujian berat volume diperoleh 1,24 kg/lit < 1,6-1,9 kg/lit. Sedangkan untuk pengujian berat jenis dan penyerapan, modulus kehalusan dan keausan telah memenuhi spesifikasi yang disyaratkan.

Tabel 3.3 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar (BP. 1-2)

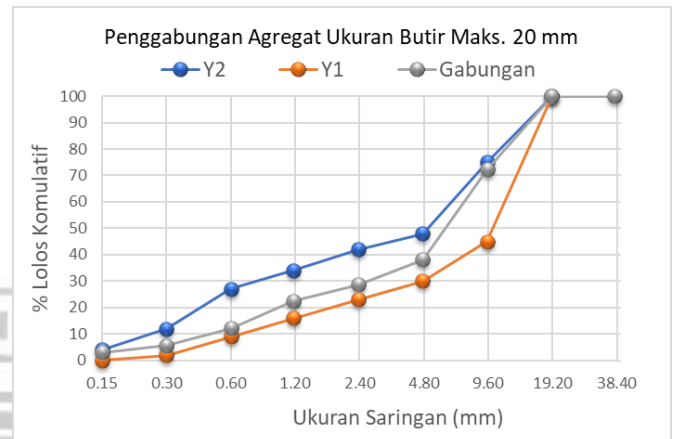
No	Pengujian	Hasil	Spesifikasi	Satuan	Keterangan
1	Kadar Lumpur	0,95	0.2 - 1.0	%	Memenuhi
2	Kadar Air	0,55	0.5 - 2.0	%	Memenuhi
3	Berat Volume	1,31	1.6 - 1.9	Kg/lit	Lebih Rendah
4	Penyerapan	2,38	0.2 - 4.0	%	Memenuhi
5	Berat Jenis Spesifik	2,60	1.6 - 3.2	-	Memenuhi
6	Modulus Kehalusan	6,53	5.5 - 8.5	-	Memenuhi
7	Keausan	22,59	15 - 50	%	Memenuhi

Dari hasil pengujian di laboratorium, menunjukkan bahwa pada pengujian kadar lumpur, kadar air, berat jenis dan penyerapan, modulus kehalusan dan keausan telah memenuhi spesifikasi yang disyaratkan. Sedangkan pada pengujian berat volume diperoleh 1,31 kg/lit < 1,6-1,9 kg/lit.

### B. Penggabungan Agregat

Penggabungan agregat dilakukan untuk menentukan perbandingan campuran agregat sebelum dilakukan perhitungan komposisi campuran beton

sehingga menghasilkan mutu beton yang diinginkan. Hasil penggabungan agregat halus dan agregat kasar yang dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 3.1 Grafik Hasil Penggabungan Agregat Halus dan Agregat Kasar

### C. Komposisi Rancangan Beton

Pada perencanaan beton ini dilakukan rancangan campuran mix design SNI metode DOE dengan menggunakan benda uji silinder untuk pengujian kuat tekan. Dimana benda uji dibuat tiga variasi yaitu beton normal, beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA kadar 0,9% dan kadar 1,1%. Hasil perhitungan rancangan campuran beton yang dapat dilihat pada tabel 4.5 dan kesimpulan hasil rancangan pada tabel 4.6.

Tabel 3.4 Hasil Rancangan Campuran Beton Metode DOE

No.	Uraian	Tabel/Grafik	Nilai	Satuan
1	Kuat tekan yang direncanakan ( $f_c$ )	Ditetapkan	50	Mpa
2	Devisi standar (Sr)	Ditetapkan	6,5	Mpa
3	Nilai tambahan/Margin (M)	$2,64 \cdot Sr - 40$	13,2	Mpa
4	Kuat tekan rata-rata ( $f_{cr}$ )	$No. 1 + No. 3$	63,2	Mpa
5	Jenis semen	Ditetapkan	Tonasa PCC 50 Kg	
6	Jenis agregat kasar	Ditetapkan	Batu pecah 0,5-1 dan 1-2	
7	Jenis agregat halus	Ditetapkan	Pasir alami	
8	Faktor air semen (fas)	Grafik	0,30	
10	Slump	Ditetapkan	60-80	mm
11	Ukuran agregat Maksimum	Ditetapkan	20	mm
12	Kadar air bebas	Tabel 11.4	215	kg/m <sup>3</sup>

13	Kadar semen	No.12 : No.8	717	kg/m <sup>3</sup>
15	Kadar semen Minimum	Tabel	325	kg/m <sup>3</sup>
16	FAS yang disesuaikan	No.12 : No.13	0,30	
17	Susunan besar butir agregat halus	Analisa saringan	Zone I	
18	Persen bahan agregat halus	Perhitungan	33	%
19	Persen bahan agregat kasar 0,5-1	Perhitungan	30	%
20	Persen bahan agregat kasar 1-2	Perhitungan	37	%
21	Berat jenis agregat gabungan SSD	Perhitungan	2,554	
22	Berat isi beton segar	Grafik	2310	kg/m <sup>3</sup>
23	Jumlah agregat gabungan	No.22 - No.12 - No.15	1378	kg/m <sup>3</sup>
24	Jumlah agregat halus 33%	No.23 x No.18	455	kg/m <sup>3</sup>
25	Jumlah Batu Pecah 0,5-1 30%	No.23 x No.19	413	kg/m <sup>3</sup>
26	Jumlah Batu Pecah 1-2 37%	No.23 x No.20	510	kg/m <sup>3</sup>

Tabel 3.5 Kesimpulan Hasil Rancangan Campuran Beton Metode DOE

No	Variasi Beton	Berat (Kg)			Bahan Tambah (gram)		
		Air	Semen	Ag. Halus			
1	Beton Normal	6,08	20,25	12,85	11,69	14,41	0,00
2	BT 0,9% Beton	1,35	6,75	4,28	3,90	4,80	60,76
3	BT 1,1% Beton	1,16	6,75	4,28	3,90	4,80	74,26

#### D. Berat Beton Segar

Hasil pembuatan benda uji untuk tiga variasi benda uji silinder, setelah dilakukan penimbangan benda uji pada saat pembuatan benda uji diperoleh hasil berat beton segar seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.7 untuk beton normal, tabel 4.8, untuk beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA kadar 0,9%, dan tabel 4.9 untuk beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA kadar 1,1%. campuran beton yang dapat dilihat pada tabel 4.5 dan kesimpulan hasil rancangan pada tabel 4.6.

Tabel 3.6 Beton Normal

No.	Kode	Nilai Slump (mm)	Berat Beton (kg)	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat Beton Segar (kg/m <sup>3</sup> )
1	A	67,3	3,56	0,0016	2267,52
2	B	67,3	3,58	0,0016	2280,25
3	C	67,3	3,58	0,0016	2280,25
4	D	67,3	3,46	0,0016	2203,82
5	E	67,3	3,56	0,0016	2267,52
6	F	67,3	3,54	0,0016	2254,78
7	G	67,3	3,62	0,0016	2305,73
8	H	67,3	3,56	0,0016	2267,52
9	I	67,3	3,60	0,0016	2292,99
10	J	67,3	3,46	0,0016	2203,82
11	K	67,3	3,47	0,0016	2210,19
12	L	67,3	3,65	0,0016	2324,84
13	M	67,3	3,52	0,0016	2242,04
14	N	67,3	3,58	0,0016	2280,25
15	O	67,3	3,56	0,0016	2267,52
Jumlah					33949,04
Berat Volume Beton Segar Rata-rata					2263,27

Dari hasil pembuatan benda uji silinder untuk beton normal diperoleh 2263,27 kg/m<sup>3</sup> mendekati hasil perhitungan mix design yang diperoleh berdasarkan tabel dan grafik yaitu sebesar 2310 kg/m<sup>3</sup>.

Kesimpulan hasil rancangan beton metode DOE Untuk 1 adukan benda uji silinder:

#### 1) Beton Normal

Silinder = 15 buah

$$\text{Volume} = \frac{1}{4} \pi d^2 t \times \text{jumlah benda uji} \times \text{faktor koreksi}$$

$$= \frac{1}{4} 3,14 \times (0,10)^2 \times 0,20 \times 15 \times 1,2$$

$$= 0,028 \text{ m}^3$$

#### 2) Beton dengan bahan tambah

Silinder = 5 buah

$$\text{Volume} = \frac{1}{4} \pi d^2 t \times \text{jumlah benda uji} \times \text{faktor koreksi}$$

$$= \frac{1}{4} 3,14 \times (0,10)^2 \times 0,20 \times 5 \times 1,2$$

$$= 0,009 \text{ m}^3$$

Beton dengan bahan tambah *Tamcem 60 RA* kadar 0,9%

$$\text{Air} = 1,935 - 30\%$$

$$= 1,35 \text{ kg}$$

Beton dengan bahan tambah *Tamcem 60 RA* kadar 1,1 %

$$\text{Air} = 1,935 - 40\%$$

$$= 1,16 \text{ kg}$$

Tabel 3.7 Beton dengan Bahan Tambah Tamcem 60 RA Kadar 0,9%

No.	Kode	Nilai Slump (mm)	Berat Beton (kg)	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat Beton Segar (kg/m <sup>3</sup> )
1	A	70,3	3,8	0,0016	2420,38
2	B	70,3	3,77	0,0016	2401,27
3	C	70,3	3,76	0,0016	2394,90
4	D	70,3	3,76	0,0016	2394,90
5	E	70,3	3,73	0,0016	2375,80
Jumlah					11987,26
Berat Volume Beton Segar Rata-rata					2397,45

Dari hasil pembuatan benda uji silinder untuk beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA kadar 0,9% diperoleh 2397,45 kg/m<sup>3</sup> lebih besar dari hasil perhitungan mix design yang diperoleh berdasarkan tabel dan grafik yaitu sebesar 2310 kg/m<sup>3</sup>, hal ini menunjukkan fungsi bahan tambah Tamcem 60 RA yaitu pengurangan air dalam jumlah besar dan menghasilkan kepadatan yang tinggi dimana beton memiliki pori yang kecil sehingga menghasilkan berat volume yang besar.

Tabel 3.8 Beton dengan Bahan Tambah Tamcem 60 RA Kadar 1,1%

No.	Kode	Nilai Slump (mm)	Berat Beton (kg)	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat Beton Segar (kg/m <sup>3</sup> )
1	A	71,5	3,8	0,0016	2420,38
2	B	71,5	3,75	0,0016	2388,54
3	C	71,5	3,77	0,0016	2401,27
4	D	71,5	3,79	0,0016	2414,01
5	E	71,5	3,77	0,0016	2401,27
Jumlah					12025,48
Berat Volume Beton Segar Rata-rata					2405,10

Dari hasil hasil pembuatan benda uji silinder untuk beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA kadar 1,1% diperoleh 2405,10 kg/m<sup>3</sup> lebih besar dari hasil perhitungan mix design yang diperoleh berdasarkan tabel dan grafik yaitu sebesar 2310 kg/m<sup>3</sup>, hal ini menunjukkan semakin besar kadar bahan tambah maka akan menghasilkan kepadatan yang semakin tinggi sehingga menghasilkan berat volume yang besar.

#### E. Kuat Tekan Beton

Hasil pembuatan benda uji silinder setelah dilakukan perawatan selama 7 hari dan dilakukan uji tekan diperoleh hasil yang ditunjukkan pada tabel 4.10 untuk beton normal, tabel 4.11 beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA kadar 0,9%, tabel 4.12 beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA kadar 1,1% dan gambar 4.2

Tabel 3.9 Kuat Tekan Beton Normal

No	Umur (Hari)	Berat (Kg)	Luas (A) (mm <sup>2</sup> )	Beban (P) (N)	Koef. Umur	Kuat Tekan (fc) 28 Hari (N/mm <sup>2</sup> )	fc-fcr (N/mm <sup>2</sup> )	(fc-fcr) <sup>2</sup> (N/mm <sup>2</sup> )
1	7	3,58	7850	228200	0,70	41,53	1,41	2,00
2	7	3,61	7850	219600	0,70	39,96	-0,15	0,02
3	7	3,62	7850	227200	0,70	41,35	1,23	1,52
4	7	3,50	7850	239800	0,70	43,64	3,53	12,43
5	7	3,58	7850	219600	0,70	39,96	-0,15	0,02
6	7	3,57	7850	207200	0,70	37,71	-2,41	5,79
7	7	3,65	7850	228900	0,70	41,66	1,54	2,38
8	7	3,57	7850	219200	0,70	39,89	-0,22	0,05
9	7	3,61	7850	208100	0,70	37,87	-2,24	5,03
10	7	3,49	7850	199000	0,70	36,21	-3,90	15,20
11	7	3,49	7850	228800	0,70	41,64	1,52	2,32
12	7	3,67	7850	218900	0,70	39,84	-0,28	0,08
13	7	3,54	7850	223700	0,70	40,71	0,60	0,35
14	7	3,59	7850	207800	0,70	37,82	-2,30	5,28
15	7	3,58	7850	230400	0,70	41,93	1,81	3,29
Jumlah (N/mm <sup>2</sup> )						601,71		55,78
Kuat Tekan rata-rata fcr (N/mm <sup>2</sup> )						40,11	Sr	2,00

$$f_{cr} = 40,11 \text{ N/mm}^2$$

$$S_r = 2,00 \text{ N/mm}^2$$

$$M = 1,64 \times 1,16 \times S_r \\ = 1,64 \times 1,16 \times 2,00 \\ = 3,80 \text{ N/mm}^2$$

$$f'c = f_{cr} - M$$

$$= 40,11 - 3,80$$

$$= 36,32 \text{ N/mm}^2 \text{ atau } 36,32 \text{ MPa} < 50 \text{ MPa}$$

(tidak tercapai mutu f'c 50 MPa)

Tabel 3.10 Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah Tamcem 60 RA Kadar 0,9%

No	Umur (Hari)	Berat (Kg)	Luas (A) (mm <sup>2</sup> )	Beban (P) (N)	Koef. Umur	Kuat Tekan (fc) 28 Hari (N/mm <sup>2</sup> )
1	7	3,82	7850	258200	0,70	46,99
2	7	3,80	7850	246500	0,70	44,86
3	7	3,80	7850	240700	0,70	43,80
4	7	3,80	7850	257100	0,70	46,79
5	7	3,75	7850	238300	0,70	43,37
Jumlah (N/mm <sup>2</sup> )						225,81
Kuat Tekan rata-rata fcr (N/mm <sup>2</sup> )						45,16

$$\text{Kuat tekan rata-rata} = 45,16 \text{ N/mm}^2 \text{ atau } 45,16 \text{ MPa}$$

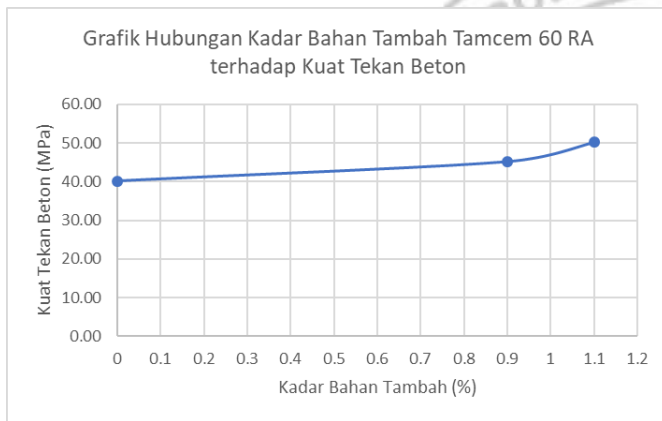


## IV. Kesimpulan dan Saran

Tabel 3.11 Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah Tamcem 60 RA Kadar 1,1%

No	Umur (Hari)	Berat (Kg)	Luas (A) (mm <sup>2</sup> )	Beban (P) (N)	Koef. Umur	Kuat Tekan (fc) 28 Hari (N/mm <sup>2</sup> )
1	7	3,83	7850	278100	0,70	50,61
2	7	3,78	7850	273700	0,70	49,81
3	7	3,80	7850	269200	0,70	48,99
4	7	3,80	7850	279800	0,70	50,92
5	7	3,78	7850	276500	0,70	50,32
Jumlah (N/mm <sup>2</sup> )						250,65
Kuat Tekan rata-rata fcr (N/mm <sup>2</sup> )						50,13

Kuat tekan rata-rata = 50,13 N/mm<sup>2</sup> atau 50,13 MPa



Gambar 3.2 Grafik Hubungan Kadar Bahan Tambah Tamcem 60 RA terhadap Kuat Tekan Beton

Dari hasil pengujian kuat tekan menunjukkan bahwa untuk beton normal menghasilkan kuat tekan rata-rata 40,11 N/mm<sup>2</sup> atau 40,11 MPa lebih rendah dari kuat tekan yang direncanakan yaitu  $f'c$  50 MPa.

Untuk beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA kadar 0,9% menghasilkan kuat tekan 45,16 N/mm<sup>2</sup> atau 45,16 MPa. Nilai kuat tekan meningkat sebanyak 5,05 MPa (0,13%) dari beton normal.

Untuk beton dengan bahan tambah Tamcem 60 RA kadar 1,1% menghasilkan kuat tekan 50,13 N/mm<sup>2</sup> atau 50,13 MPa. Nilai kuat tekan meningkat sebanyak 10,02 MPa (0,25%) dari beton normal. Jadi dari hasil pengujian kuat tekan dapat disimpulkan bahwa bahan tambah Tamcem 60 RA dapat meningkatkan kuat tekan beton dengan pengurangan air hingga 40%.

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah kami lakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Mutu beton yang diperoleh dengan menggunakan semen PCC atau Portland Composite Cement merek Tonasa tanpa menggunakan bahan tambah Tamcem 60 RA adalah  $f'c$  36,32 MPa < 50 MPa. Hal ini menunjukkan mutu beton  $f'c$  50 MPa tidak dapat tercapai tanpa menggunakan bahan tambah.
2. Penggunaan bahan tambah Tamcem 60 RA dengan kadar 0,9% diperoleh kuat tekan rata-rata 45,16 MPa dan kadar 1,1% diperoleh kuat tekan rata-rata 50,13 MPa. Hal ini menunjukkan fungsi bahan tambah Tamcem 60 RA yaitu pengurangan air dalam jumlah besar dan menghasilkan kepadatan yang tinggi dimana beton memiliki pori yang kecil sehingga menghasilkan berat volume dan kuat tekan yang besar.

### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah kami lakukan maka diajukan beberapa saran sebagai berikut :

1. Perlu diperhatikan pada saat pengadukan beton agar tetap homogen hingga pematatan dan perawatan beton untuk mencapai kuat tekan beton optimal.
2. Perlu penelitian lebih lanjut tentang penggunaan bahan tambah Tamcem 60 RA dengan beberapa variasi kadar 0,5-1,5% dari berat semen agar diperoleh grafik yang lebih lengkap.
3. Perlu penelitian selanjutnya dengan menggunakan semen jenis lain agar penelitian sebelumnya mempunyai data pembandingan.

## Ucapan Terima Kasih

Dalam penulisan tugas akhir ini tidak sedikit hambatan yang penyusun alami. Namun berkat bantuan berbagai pihak terutama pembimbing, hambatan tersebut dapat teratasi. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan dan melalui lembaran ini penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada :

1. Bapak Prof.Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.

2. Bapak Dr. Andi Muh. Subhan, S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Jhon Asik, S.ST., M.T. selaku Ketua Program Studi.
4. Martha Manganta, S.T., M.T. selaku pembimbing I yang telah mencurahkan perhatian dan kesempatan untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini;
5. Bapak Jhon Asik, S.ST., M.T. selaku pembimbing II yang telah mencurahkan perhatian dan kesempatan untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini;
6. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Staf dan Karyawan Politeknik Negeri Ujung Pandang.
7. Orangtua kami yang senantiasa mendoakan demi kalancaran kami dalam menempuh pendidikan;
8. Seluruh Teman-teman yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis berupa semangat, tenaga dan motivasi dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

## Daftar Pustaka

- [1] Badan Peraturan Beton. 1971. *Syarat Agregat Halus*. PBI 1971. *Peraturan Beton Indonesia* : 33.
- [2] Badan Standarisasi Nasional. 1990. *Berat Jenis dan Penyerapan Agregat*. SNI 03-1970-1990. *Badan Standarisasi Nasional*.
- [3] Badan Standarisasi Nasional. 1990. *Berat Volume Agregat*. SNI 03-1973-1990. *Badan Standarisasi Nasional*.
- [4] Badan Standarisasi Nasional. 1990. *Kadar Air Agregat*. SNI 03-1971-1990. *Badan Standarisasi Nasional*.
- [5] Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Berat Isi Beton Normal*. SNI 03-2834-2000. *Badan Standarisasi Nasional*, 1-34.
- [6] Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Beton Mutu Tinggi*. SNI 03-6468-2000. *Badan Standarisasi Nasional*.
- [7] Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Ukuran Butir Agregat Kasar*. SNI 03-2847-2002. *Badan Standarisasi Nasional*, 25.
- [8] Badan Standarisasi Nasional. 2011. *Kuat Tekan Beton*. SNI 1974-2011. *Badan Standarisasi Nasional*.
- [9] Departemen Pekerjaan Umum. 1990. *Perencanaan Campuran Metode DOE*. SNI T-15-1990-03. *Badan Standarisasi Nasional*.
- [10] Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi, Yogyakarta.
- [11] Politeknik Negeri Ujung Pandang. 2016. *Pedoman Penulisan Proposal dan Laporan Tugas Akhir Program Diploma Tiga Bidang Rekayasa dan Tata Niaga*. Makassar
- [12] Prayuda, Hakas dan As'at Pujianto. 2018. Analisis Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi dengan Bahan Tambah Superplastisizer dan Limbah Las Karbit. Laporan Hasil Penelitian. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- [13] Rasoni, Yudiking, Yurisman dan Lusi Utama. 2018. Pembuatan Beton Mutu Tinggi dengan Semen PCC Menggunakan Sikafume dan Viscocrete-10 Sebagai Bahan Tambah. Laporan Hasil Penelitian. Padang: Universitas Bung Hatta Padang.
- [14] *Review Superplasticizer Normet Tamcem sebagai Bahan Bambah Admixture Beton*. 2020. Ilmu Beton. (online), (<https://www.ilmubeton.com/2020/07/review-superplasticizer-normet-tamcem-bahan-tambah-beton/>), diakses 13 September 2020
- [15] Samekto, Wuryati dan Candra Rahmadiyanto. 2001. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Kansius.
- [16] *SNI 03-1750-1990 Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Lapangan*. 1991. Scribd. (online), (<https://id.scribd.com/document/255630731/Agregat-03-1750-1990>), diakses 13 Januari 2020.
- [17] *SNI 15-2049-2004 Semen Portland*. 2005. Scribd. (online), (<https://id.scribd.com/doc/90141219/SNI-15-2049-2004>), diakses 13 Januari 2020.
- [18] *Tamcem 60*. 2020. Normet. (online), (<https://www.normet.com/product/tamcem-60/>), diakses 13 September 2020