

PENGARUH ZAT ADDITIVE TIPE F UNTUK BETON FAST TRACK OPEN TRAFFIC DALAM 7 HARI

*Eka Raza Pradesta¹, Agi Rivi Hendardi¹, Risnandar Nurdianto¹

¹Fakultas Teknik, Universitas Perjuangan Tasikmalaya, Kota Tasikmalaya, Indonesia

*)Penulis korespondensi: Eka Raza Pradesta (19003020006@unper.ac.id)

Received: 9 September 2024 Revised: 23 April 2025 Accepted: 23 April 2025

Abstract— Concrete is a construction material that is widely used in modern building structures. Basically, concrete has basic properties, namely strong against compressive stress and weak against tensile stress. The compressive strength of concrete is influenced by the type of ingredients that make it up, including admixtures. In some cases, concrete mixtures require additional ingredients to support their performance, with chemical or physical additives in certain proportions. The purpose of this additive is to change one or more of the properties of the concrete, when it is fresh or after it has hardened. This research aims to determine the effect of adding type F additives to 7 day open traffic fast track concrete. Research has been carried out on 4 variations of concrete mixtures with additives with a design compressive strength of 30 MPa. The concrete mixture used is type F additive which was tested at 7 days, 14 days and 28 days with variations of 0%, 0.2%, 0.4%, 0.6% with 9 samples for each variation. The results of research taken from concrete aged 7 days as a reference show that the average compressive strength of normal concrete is 20.38 MPa, and exceeds the design compressive strength at 28 days of 31.52 MPa, and with a mixture variation of 0.2% at 7 days, days obtained an average compressive strength of 21.70 MPa and exceeded the design compressive strength of 32.27 MPa at the age of 28 days with a better increase over normal concrete, for concrete with a mixture of 0.4% the average strength obtained at the age of 7 days was 20.19 MPa, experienced a decrease from normal concrete but reached the planned compressive strength at 28 days of 30.76 MPa, and for the 0.6% mix variation the average compressive strength at 7 days was 18.59 MPa, decreased compared to normal concrete and did not reach the design compressive strength at 28 days, an average of 25.29 MPa. Using too many additives has a decreasing impact on the strength of the concrete. It is recommended to pay attention to several factors such as mix design calculations, slump, and calibration for the tools and materials used.

Keywords — Concrete, Compressive Strength, Slump, Additive Type F

Abstrak— Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak dipergunakan dalam struktur bangunan modern. Pada dasarnya beton memiliki sifat dasar, yaitu kuat terhadap tegangan tekan dan lemah terhadap tegangan tarik. Kuat tekan beton dipengaruhi oleh jenis bahan penyusunnya termasuk bahan tambah (admix-ture). Dalam beberapa kasus, campuran beton memerlukan bahan tambah untuk menunjang performanya, dengan bahan tambahan (aditif) yang bersifat kimiawi ataupun fisikal pada perbandingan tertentu. Tujuan bahan tambah ini yaitu mengubah satu atau lebih dari sifat beton, sewaktu dalam keadaan segar atau setelah mengeras. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan zat aditif tipe F pada beton fast track open traffic 7 hari. Penelitian telah dilakukan pada 4 variasi campuran beton dengan zat aditif dengan kuat tekan rencana 30 MPa. Adapun campuran beton yang digunakan adalah zat aditif tipe F yang diuji pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari dengan variasi 0%, 0,2 %, 0,4%, 0,6% dengan masing-masing variasi berjumlah 9 sampel. Hasil penelitian yang diambil dari umur beton 7 hari sebagai acuan menunjukkan kuat tekan rata-rata beton normal sebesar 20,38 MPa, dan melebihi kuat tekan rencana pada umur 28 hari sebesar 31,52 MPa, dan pada variasi campuran 0,2% diumur 7 hari didapat kuat tekan rata-rata sebesar 21,70 MPa dan melebihi kuat tekan rencana sebesar 32,27 MPa diumur 28 hari dengan peningkatan yang lebih baik melebihi beton normal, untuk beton dengan campuran 0,4% didapat kuat tekan rata-rata pada umur 7 hari sebesar 20,19 MPa, mengalami penurunan dari beton normal akan tetapi mencapai kuat tekan rencana diumur 28 hari sebesar 30,76 MPa, dan untuk variasi campuran 0,6% didapat kuat tekan rata-rata pada umur 7 hari sebesar 18,59 MPa, mengalami penurunan dibandingkan beton normal dan tidak mencapai kuat tekan rencana pada umur 28 hari rata-rata sebesar 25,29 MPa. Penggunaan zat aditif terlalu banyak memberikan dampak penurunan pada kekuatan beton. Disarankan agar memperhatikan beberapa faktor seperti perhitungan mix design, slump, dan kalibrasi untuk alat dan bahan yang digunakan.

Kata kunci — Beton, Kuat Tekan, Slump, Zat Aditif Tipe F

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan meningkatnya pembangunan infrastruktur, permintaan akan bahan bangunan di dalam negeri terus tumbuh. Di Indonesia, beton masih menjadi bahan utama dalam konstruksi sipil. Beton adalah komponen kunci dalam konstruksi bangunan, terdiri dari campuran agregat kasar dan halus, semen, dan air.

Seiring dengan perkembangan zaman dan peningkatan dalam bidang konstruksi, standar beton juga telah berubah. Penggunaan beton semakin meluas, meningkatkan permintaan akan bahan agregat. Ketersediaan agregat yang terbatas telah mendorong penelitian terhadap penggunaan agregat alternatif untuk mengurangi dampak lingkungan.

Dalam konstruksi, campuran beton sering menjadi subjek penelitian untuk mencapai metode konstruksi yang lebih efisien. Dalam beberapa kasus, campuran beton membutuhkan aditif untuk meningkatkan performanya. Aditif seperti *Water Reducing High Range Admixture* (Aditif Tipe F) digunakan untuk mengurangi jumlah air yang dibutuhkan dalam campuran beton, meningkatkan kekuatan beton dengan mempertahankan konsistensi yang diinginkan (Hartono et al., 2022).

Demi memenuhi tuntutan waktu proyek yang ketat, penelitian ini akan memfokuskan pada pengaruh aditif tipe F terhadap beton *fast track open traffic* selama 7 hari. Harapannya, zat aditif ini dapat meningkatkan efisiensi waktu dan bahan dalam pembuatan beton, menghasilkan beton yang optimal dalam waktu yang singkat.

1.2 Rumusan Masalah

Identifikasi masalah dan batasan masalah yang ada maka dapat dirumuskan permasalahan seperti:

1. Bagaimana kekuatan beton dengan penambahan zat aditif Tipe F dengan variasi campuran 0,2%, 0,4%, 0,6% pada umur beton 28 hari?
2. Bagaimana pengaruh penambahan zat aditif Tipe F terhadap kuat tekan beton ?

1.3 Tujuan Penelitian

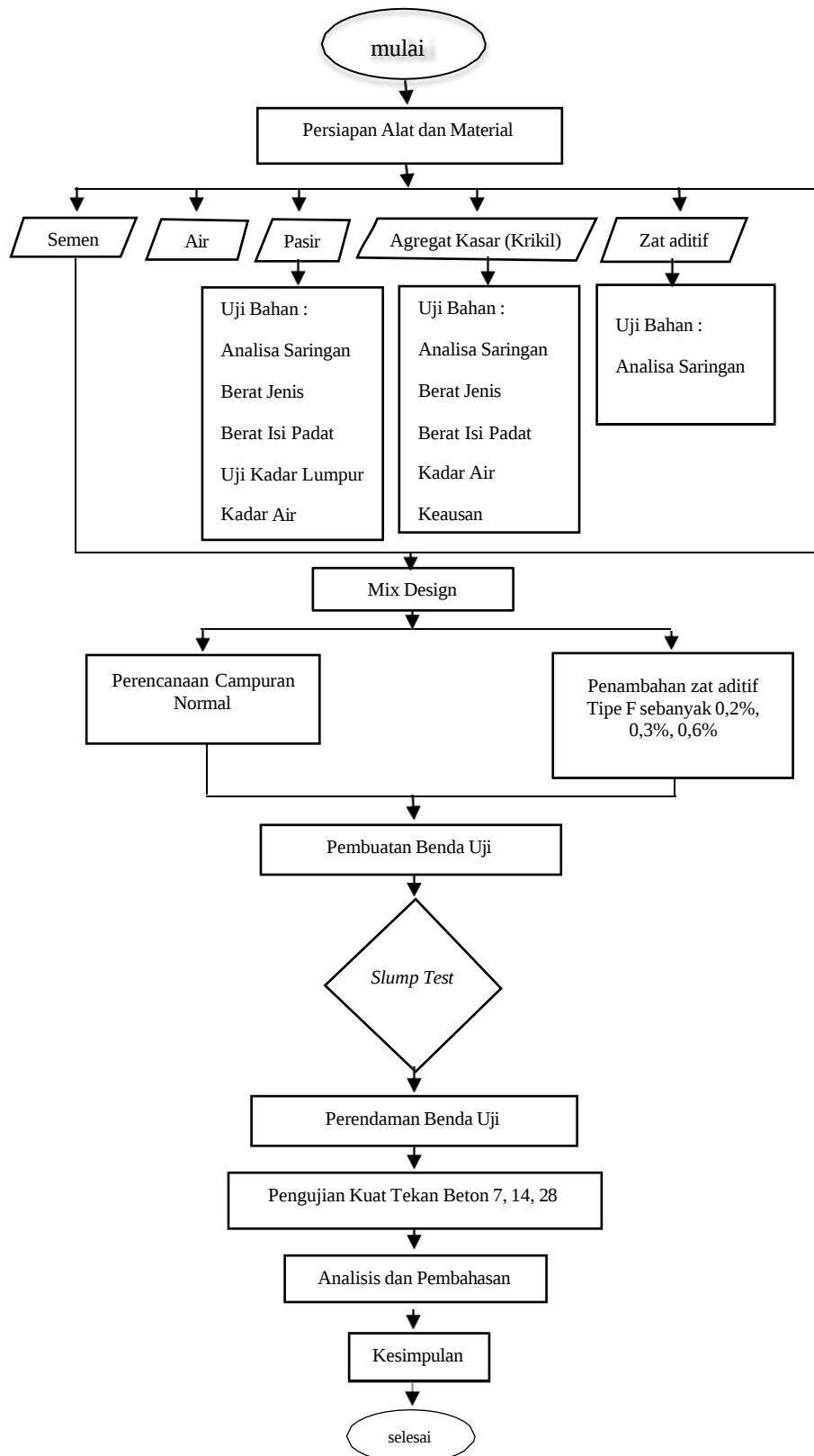
Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui:

1. Menganalisa kekuatan tekan beton dengan penambahan zat aditif Tipe F dengan variasi campuran 0,2%, 0,4%, 0,6% untuk mencapai kuat tekan beton yang optimal diumur 28 hari.
2. Menganalisa pengaruh campuran zat aditif tipe F pada beton.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian

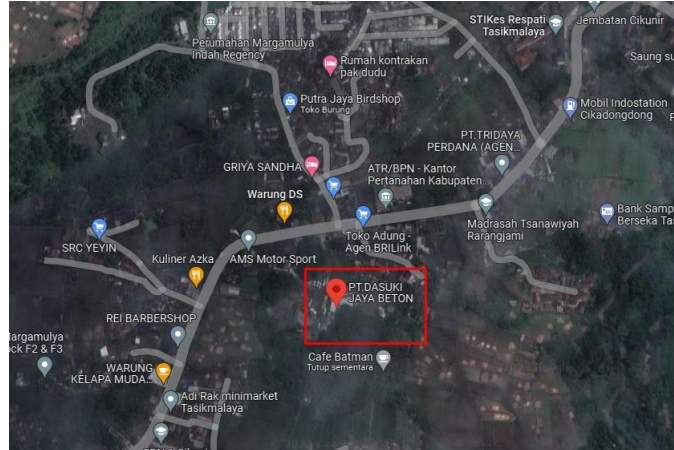
Alur penelitian dalam pembuatan beton meliputi semua tahapan dimulai dari pengujian bahan-bahan penyusun beton, perancangan komposisi campuran, pembuatan adukan beton, pengambilan sample dan pengujian beton segar (*slump test*), pembuatan benda uji, perawatan (*curing*), dan pengujian beton keras. Berikut merupakan diagram alir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir

2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium PT. DASUKI JAYA BETON yang berlokasi di Kampung Gunung Menong Jalan Raya Desa, Cikunir, Kec. Singaparna, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. Berikut merupakan gambar peta lokasi PT. DASUKI JAYA BETON adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Lokasi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat

1. Agregat Halus

Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus menggunakan SNI 03-1968-1990 (Purnamasari & Fathurrahman, 2023).

Tabel 1 Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Halus

Notasi	Pemeriksaan	Berat Isi Lepas		Rata-Rata	Satuan
		I	II		
A	Volume Wadah	5.298	5.298	5.298	cm ³
B	Berat Wadah	11.390	11.390	11.390	Gram
C	Berat Wadah + Agregat	20.560	20.820	20.690	Gram
D	Berat Agregat (C-B)	9.170	9.430	9.300	Gram
E	Berat Volume (D/A)	1.730	1.779	1.754,5	Kg/m ³

Tabel 2 Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Halus

Notasi	Pemeriksaan	Berat Isi Lepas		Rata-Rata	Satuan
		I	II		
A	Volume Wadah	5.298	5.298	5.298	cm ³
B	Berat Wadah	11.390	11.390	11.390	Gram
C	Berat Wadah + Agregat	18.910	18.630	18.770	Gram
D	Berat Agregat (C-B)	7.520	7.240	7.380	Gram
E	Berat Volume (D/A)	1.419	1.366	1.392,5	Kg/m ³

Dari hasil pengujian Tabel 1 dan 2 didapat hasil pengujian berat volume agregat halus untuk berat volume padat di dapat berat 1.75 kg/cm³ dan untuk berat volume gembur di dapat berat 1.39 kg/cm³

2. Agregat Kasar

Tabel 3 Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Kasar

Notasi	Pemeriksaan	Berat Isi Lepas		Rata-Rata	Satuan
		I	II		
A	Volume Wadah	5.298	5.298	5.298	cm ³
B	Berat Wadah	11.390	11.390	11.390	Gram

C	Berat Wadah + Agregat	18.375	17.995	18.185	Gram
D	Berat Agregat (C-B)	6.985	6.605	6.795	Gram
E	Berat Volume (D/A)	1.318	1.246	1.282	Kg/m ³

Tabel 4 Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Kasar

Notasi	Pemeriksaan	Berat Isi Lepas		Rata-Rata	Satuan
		I	II		
A	Volume Wadah	5.298	5.298	5.298	cm ³
B	Berat Wadah	11.390	11.390	11.390	Gram
C	Berat Wadah + Agregat	18.375	17.995	18.185	Gram
D	Berat Agregat (C-B)	6.985	6.605	6.795	Gram
E	Berat Volume (D/A)	1.318	1.246	1.282	Kg/m ³

Dari hasil pengujian didapat berat isi agregat kasar untuk berat isi padat adalah 1,46 kg/cm³ dan untuk berat isi gembur di dapat berat 1.28 kg/cm³.

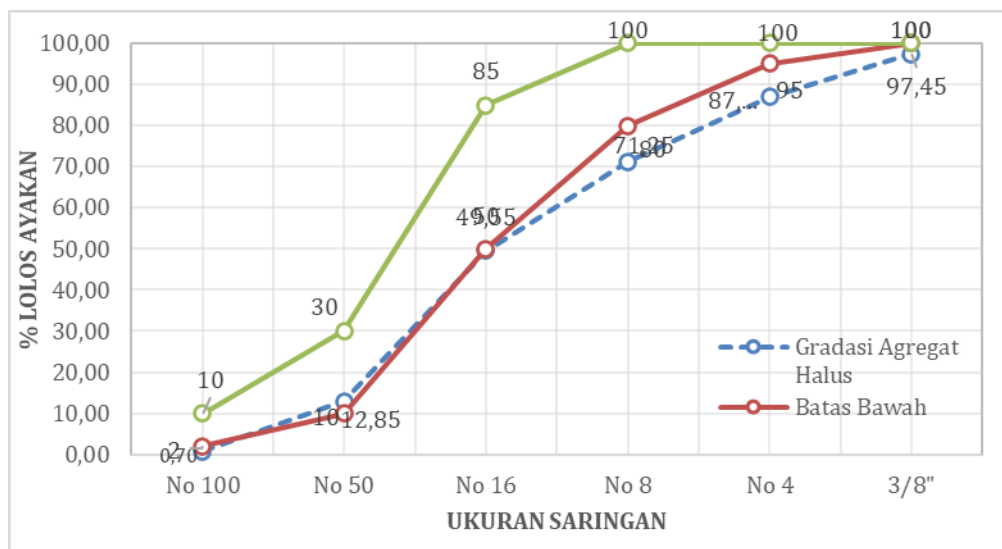
3.2 Hasil Pengujian Analisis Saringan

1. Agregat Halus

Berat toh untuk pengujian analisis saringan agregat halus sebesar 1000 gram. Hasil pengujian agregat halus dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus

Berat kering :		1000					Gram
Ukuran Saringan		Berat Tertahan (gram)		Jumlah			Spesifikasi
Mm	inci	1	2	Tertahan	Tertahan (%)	Lolos (%)	
19,1	3/4"			0	0,00	100,00	
12,5	1/2"	0	0	0,00	0,00	100,00	
9,4	3/8"	30	21	25,50	2,55	97,45	100~ 100
4,75	No 4	100	109	130,00	13,00	87,00	95 ~ 100
2,38	No 8	150	165	287,50	28,75	71,25	80 ~ 100
1,19	No 16	218	216	504,50	50,45	49,55	50 ~ 85
0,59	No 30	206	197	706,00	70,60	29,40	
0,28	No 50	182	149	871,50	87,15	12,85	10 ~ 30
0,15	No 100	107	136	993,00	99,30	0,70	2 ~ 10
Pan		7	7				
Modulus Halus Butir					3,52		



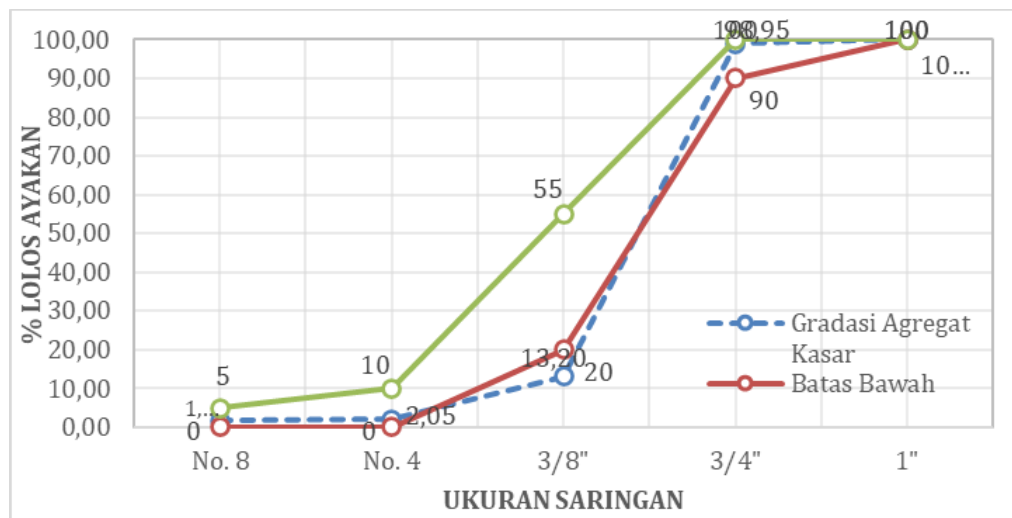
Gambar 3 Grafik Batas Gradasi Agregat Halus

2. Agregat Kasar

Berat contoh untuk pengujian analisis saringan agregat kasar sebesar 1000 gram. Hasil pengujian gradasi agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6 Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar

Berat kering :		1000					Gram
Ukuran Saringan		Berat Tertahan (gram)		Jumlah			Spesifikasi
Mm	inci	1	2	Tertahan	Tertahan (%)	Lolos (%)	
50	2"						
37,5	1 1/4"	0	0	0	0	100	
2,5	1"	0	0	0,00	0,00	100,00	100 ~ 100
19,1	3/4"	21	0	10,50	1,05	98,95	90 ~ 100
12,5	1/2"	584	572	588,50	58,85	41,15	
9,52	3/8"	294	265	868,00	86,80	13,20	20 ~ 55
4,75	No.4	79	144	979,50	97,95	2,05	0 ~ 10
2,38	No.8	3	6	984,00	98,40	1,60	0 ~ 5
Pan		19	13				
Modulus Halus Butir					3,43		



Gambar 4 Grafik Batas Gradasi Agregat Kasar

3.3 Hasil Pengujian Kadar Lumpur

Tabel 7 Hasil Pengujian Kadar Lumpur

Pemeriksaan	Hasil		Kadar Lumpur Rata-Rata
	I	II	
Tinggi Pasir + Lumpur	590	595	4,64%
Tinggi Pasir	560	570	
Tinggi Lumpur (V2)	30	25	
Kadar Lumpur $\frac{v^1}{(v^1+v^2)} \times 100\%$	5,08	4,20	

Dari hasil pengujian kadar lumpur didapat kadar lumpur sebesar 4,64% dan dari hasil yang didapat sudah memenuhi syarat dan dapat langsung digunakan tanpa harus dicuci dahulu, dalam peraturan bagi penggunaan untuk pembuatan beton yaitu dibawah 5%.

3.4 Pengujian Kadar Air

Kadar air agregat adalah besarnya perbandingan antara berat air yang dikandung agregat dengan agregat dalam keadaan kering, nilai kadar air ini digunakan untuk koreksi takaran air untuk adukan beton yang disesuaikan dengan kondisi agregat diapangan

1. Agregat Halus

Tabel 8 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus

No	Keterangan	Satuan	Benda Uji		Kadar Air Rata-Rata
			I	II	
1	Berat wadah	Gram	65,5	65,5	3,30 %
2	Wadah + agregat	Gram	1065,5	1065,5	
3	Berat agregat SSD	Gram	1000	1000	
4	Berat kering agregat	Gram	965	969	
5	Kadar air	%	3,5	3,1	

2. Agregat Kasar

Tabel 9 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar

No	Keterangan	Satuan	Benda Uji		Kadar Air Rata-Rata
			I	II	
1	Berat wadah	Gram	325	325	2,7 %
2	Wadah + agregat	Gram	1325	1325	
3	Berat agregat SSD	Gram	1000	1000	
4	Berat kering agregat	Gram	972	974	
5	Kadar air	%	2,8	2,6	

3.5 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat

1. Agregat Halus

Tabel 10 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

Notasi	Keterangan	I	II	Rata-rata
A	Berat contoh kering permukaan (SSD) Gr	500	500	
B	Berat contoh kering oven Gr	475	477	476
C	Berat piknometer + air Gr	711	711	
D	Berat contoh + piknometer + air Gr	1014	1014	
E	Berat jenis BULK $\frac{B}{A + C - D}$	2,411	2,421	2,42
F	Berat jenis SSD $\frac{A}{A + C - D}$	2,54	2,54	2,54
G	Berat jenis semu $\frac{B}{B + C - D}$	2,76	2,74	2,75
H	Penyerapan air $\frac{A - B}{B} \times 100$	5,26	4,82	5,04

Dari Tabel 6 didapatkan hasil pengujian berat jenis dan penyerapan untuk agregat halus adalah rata-rata berat jenis *bulk* adalah 2,42 gram, berat jenis kering permukaan jenuh adalah 2,54 gram, berat jenis semu adalah 2,75 gram, serta persentase absorpsi agregat halus adalah 5,04%. Nilai ini memenuhi spesifikasi nilai minimum yang telah ditetapkan SNI 03-1969-2008 adalah 2,5 gram.

2. Agregat Kasar

Tabel 11 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

No	Keterangan	I	II	Rata-rata
A	Berat contoh kering permukaan (SSD) Gr	1963	1954	1958
B	Berat contoh kering permukaan Gr	2000	2000	2000
C	Berat jenis BULK $\frac{A + C - D}{B}$	2,47	2,44	1,202
D	Berat jenis SSD $\frac{A}{A + C - D}$	2,57	2,49	2,455
E	Berat jenis semu $\frac{B}{B + C - D}$	2,59	2,61	2,6
F	Penyerapan air $\frac{A - B}{B} \times 100$	1,88	2,35	2,115

Dari Tabel 7 didapatkan hasil pengujian berat jenis dan penyerapan untuk agregat kasar didapatkan nilai rata-rata bahwa berat jenis *bulk* adalah 1,202 gram, berat jenis kering permukaan jenuh adalah 2,455 gram, berat jenis semu adalah 2,6 gram, serta persentase absorpsi agregat kasar adalah 2,115%. Nilai ini memenuhi spesifikasi nilai minimum yang telah ditetapkan menurut SNI 03-1969-2008 adalah 2,5 gram.

3.6 Pengujian Los Angeles

Tabel 12 Hasil Pengujian Los Angeles

Gradasi pemeriksaan		Jumlah persen	
Ukuran saringan		Berat sebelum	Berat sesudah
Lolos	Lolos		
19 (3/4)	12,5 (1/2)	2500 gram	
12,5 (1/2)	9,5 (3/8)	2500 gram	
Jumlah berat		5000 gram	
Berat tertahan saringan no 12		I	3528 gram
		II	3517 gram
Keausan	$\frac{J B - B T}{J B} \times 100\%$	I	29,44 %
		II	29,66 %
Rata-rata			29,55 %

Dari hasil pengujian di dapat nilai bahwa proses keausan rata-rata sebesar 29,55%, dengan demikian agregat kasar pada penelitian ini telah memenuhi syarat baik digunakan untuk campuran beton karena memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan yaitu maksimal 40%.

3.7 Hasil Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)

Perencanaan campuran beton (*mix design*) ini dihitung berdasarkan metode SNI 03-2834-2000. Perencanaan campuran beton tanpa menggunakan bahan tambah untuk menghasilkan mutu beton sesuai dengan rencana. Hasil perencanaan campuran beton pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13 Hasil Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)

No	Uraian	Tabel/Grafik/ Perhitungan	Hasil	Keterangan/Satuan
1	Kuat tekan yang disyaratkan (benda uji balok)	Ditetapkan	30	MPa pada 28 hari Bagian cacat 5 persen, k=1,64
2	Devisiasi Standar	Butir 4.3.2.1(2 tabel 1)	7	MPa atau tanpa data
3	Nilai tambah (margin)	Butir 4.2.3.1.2)	12	$1,64 \times 7 = 11,48 \sim 12$ MPa
4	Kekuatan rata-rata yang ditargetkan	Butir 4.2.3.1.3)	42	$35 + 12 = 47$
5	Jenis semen	Ditetapkan	Tipe I	Ditetapkan
6	Jenis agregat			
	-Kasar	Batu pecah		Ditetapkan
	-Halus	Alami		Ditetapkan
7	Faktor air semen bebas	Tabel 2 grafik 1 atau 2	0,45	Ambil nilai yang terendah
8	Faktor air semen maksimum	Butir 4.2.3.2. 2)	0,60	
9	Slump	Ditetapkan butir 4.2.3.2	30-60	Mm
10	Ukuran agregat maksimum	Ditetapkan butir 4.2.3.4	20	Mm
11	Kadar air bebas	Tabel 3 butir 4.2.3.4	190	Kg/m ³
12	Jumlah semen	11 : 8 atau 7	422,2	Kg/m ³
13	Jumlahsemen maksimum	Ditetapkan	-	Kg/m ³
14	Jumlah semen minimum	Ditetapkan	325	Kg/m ³ (pakai bila lebih besar dari 12, lalu hitung 15
		Butir 4.2.3.2 Tabel 4,5,6		
15	Faktor air semen yang disesuaikan	-	-	-
16	Susunan besar butir agregat halus	Grafik 3 s/d 6	Gradasi 2	Daerah gradasi susunan butir 2

17	Susunan agregat kasar atau gabungan	Grafik 7,8,9 atau tabel 7	100% - 36,5% = 63,5%	-
		Grafik 10,11,12		
18	Persen agregat halus	Grafik 13 s/d 15 atau perhitungan	36,5	Persen
19	Berat jenis relative, agregat (kering permukaan)	Diketahui/ dianggap	2,54	
20	Berat isi beton	Grafik 16	2325	Kg/m ³
21	adar agregat gabungan	20 – 12 – 11	1712,8	...-...=...Kg/m ³
22	Kadar agregat halus	21 x 18	625,17	...x...=... Kg/m ³
23	Kadar agregat kasar	21 – 22	1.093,62	...-...=... Kg/m ³
24	Proporsi campuran			
		Semen (kg)	Air (kg/ltr)	Agregat kondisi jenuh kering permukaan (kg)
				Halus Kasar
		422,2	190	625,172 1.093,62

Berdasarkan tabel 13 maka dihasilkan kebutuhan bahan yang digunakan untuk membuat 1 m³ adalah sebagai berikut:

Tabel 14 Hasil Proporsi Campuran

1	Proporsi Campuran:				
		Semen (kg)	Air (kg/lt)	Halus (kg)	Kasar (kg)
	Tiap m ³	422,2	190	625,17	1093,62
2	Jumlah m ³			2330,9 Kg	
Berat 1 Sampel Silinder					15 Kg
3	Semen				2 Kg
4	Air				1,23 Kg
5	Agregat kasar				7,44 Kg
6	Agregat halus				4,3 Kg
Jumlah					29,97 Kg
Kebutuhan Untuk Semua Sampel Silinder					
7	Jumlah Sampel				36 Buah
8	Semen				72 Kg
9	Air				44,28 Kg
10	Agregat kasar				267,84 Kg
11	Agregat halus				154,8 Kg
Jumlah					538,92 Kg

3.8 Hasil Perencanaan Campuran Beton dengan Zat Aditif

Perencanaan campuran beton dengan zat aditif ini menggunakan variasi campuran 0,2% , 0,4% , dan 0,6%. Diketahui dalam 1 M³ kebutuhan semennya adalah 422,2 Kg dan dipersentasekan kedalam per sampel yaitu 2 Kg semen. Penambahan zat aditif dilakukan dengan mengambil persentase dari jumlah semen yang dibutuhkan dengan tiap variasi sebanyak 9 buah sample yang dimasukan kedalam mesin *mixer*. Berikut tabel hasil dari pelaksanaan campuran beton dengan variasi zat aditif:

Tabel 15 Perencanaan Campuran Beton dengan Zat Aditif

Campuran	Semen	Jumlah Sampel 7 Hari (3)	Jumlah Sample 14 Hari (3)	Jumlah sampel 28 Hari (3)
0,2 %	2 Kg	0,004	0,004	0,004
Jumlah per 9 sampel	18 Kg	0,036		
0,4 %	2 Kg	0,008	0,008	0,008
Jumlah per 9	18 Kg	0,072		

sampel				
0,6 %	2 Kg	0,012	0,012	0,012
Jumlah per 9 sampel	18 Kg	0,108		

3.9 Hasil Pengujian Slump

Tabel 16 Hasil Pengujian Slump

Campuran	Keterangan	Nilai Slump (cm)
0 %	Beton Normal	4 cm
0,2 %	Beton Zat Aditif 0,2 %	5,5 cm
0,4 %	Beton Zat Aditif 0,4 %	6 cm
0,6 %	Beton Zat Aditif 0,6 %	9 cm

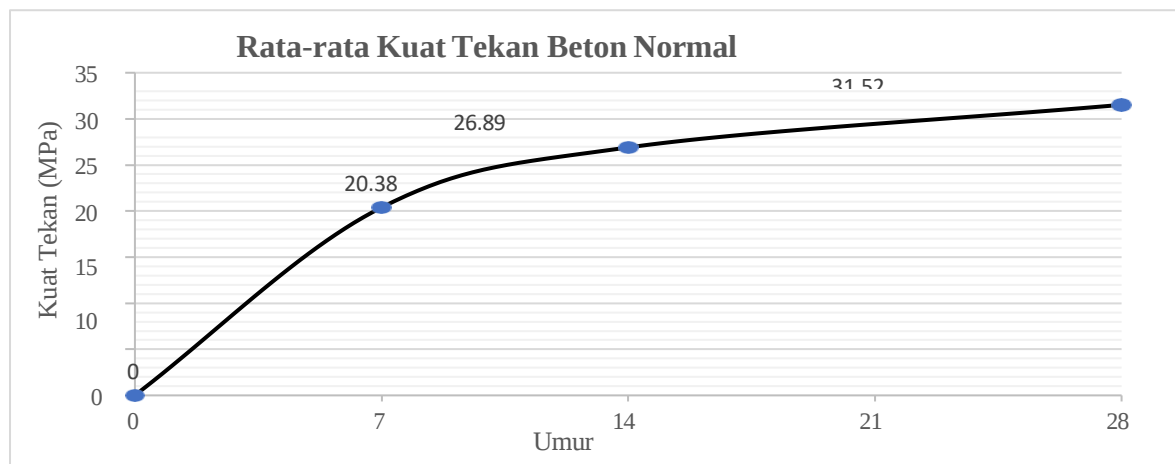
Dari data hasil pengujian *slump* diatas dapat disimpulkan material beton normal dan beton zat aditif 0,2 % dan beton zat aditif 0,4 % memenuhi standar spesifikasi sesuai rencana, dan dapat digunakan sesuai dengan (SNI 03-2834-2000) yang disebutkan kisaran nilai beton yang baik adalah 30 – 60 mm yang sesuai dengan rencana *slump* yang direncanakan. Untuk beton zat aditif 0,6 % bisa dikatakan tidak baik untuk digunakan, karena melebihi ketentuan rencana dan syarat nilai dari SNI.

3.10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

Tabel 17 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

No	Nama Sampel	Tanggal Pembuatan	Tanggal Pengujian	Umur Benda Uji	Berat Benda Uji	Volume	Luas Bidang	Gaya Tekan	B.jenis	Kuat Tekan	stimasi Ke 28 Hari	eranga n
					(gram)	(gram/cc)	(cm ²)	(Kn)	(gram/cc)	(MPa)	(MPa)	
1	0%	05/08/2023	12/08/2023	7 Hari	12330	5298.75	176.62	365	2.33	20.67	31.79	0.69
2	0%	05/08/2023	12/08/2023		12220	5298.75	176.62	360	2.31	20.38	31.36	0.68
3	0%	05/08/2023	12/08/2023		12235	5298.75	176.62	355	2.31	20.10	30.92	0.67
Rata-Rata :									2.31	20.38	31.36	0.68
1	0%	05/08/2023	19/08/2023	14 Hari	12370	5298.75	176.62	475	2.33	26.89	30.56	0.90
2	0%	05/08/2023	19/08/2023		12250	5298.75	176.62	470	2.31	26.61	30.24	0.89
3	0%	05/08/2023	19/08/2023		12310	5298.75	176.62	480	2.32	27.18	30.88	0.91
Rata-Rata :									2.32	26.89	30.56	0.90
1	0%	05/08/2023	02/09/2023	28 Hari	12310	5298.75	176.62	570	2.32	32.27	32.27	1.08
2	0%	05/08/2023	28/08/2023		12350	5298.75	176.62	560	2.33	31.71	31.71	1.06
3	0%	05/08/2023	28/08/2023		12410	5298.75	176.62	540	2.34	30.57	30.57	1.02
Rata-Rata :									2.33	31.52	31.52	1.05



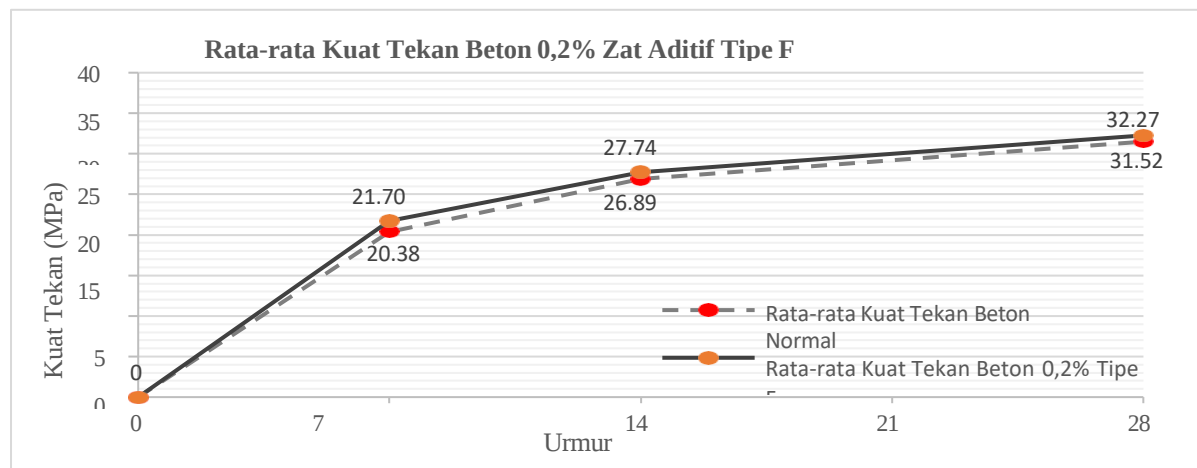
Gambar 5 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

Berdasarkan hasil data yang diperoleh pada beton normal umur 7 hari di dapatkan kuat tekan rata - ratanya sebesar 20,38 MPa, sedangkan pada umur 14 hari didapatkan hasil kuat tekan rata-rata sebesar 26,89 MPa dan pada umur 28 hari sebesar 31,52 MPa.

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran 0,2% Zat Aditif Tipe F

Tabel 18 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Campuran Zat Aditif 0,2%

No	Nama Sampel	Tanggal Pembuatan	Tanggal Pengujian	Umur Benda Uji	Berat Benda Uji	Volume	Luas Bidang	Gaya Tekan	B.jenis	Kuat Tekan	stipasi Ke 28 Hari	Keterangan
					(gram)	(gram/cc)	(cm²)	(Kn)		(gram/cc)	(MPa)	
1	0.2%	05/08/2023	15/08/2023	7 Hari	12015	5298.75	176.62	380	2.27	21.52	33.10	0.72
2	0.2%	05/08/2023	15/08/2023		12140	5298.75	176.62	390	2.29	22.08	33.97	0.74
3	0.2%	05/08/2023	15/08/2023		12205	5298.75	176.62	380	2.30	21.52	33.10	0.72
Rata-Rata :									2.29	21.70	33.39	0.72
1	0.2%	05/08/2023	22/08/2023	14 Hari	12215	5298.75	176.62	480	2.31	27.18	30.88	0.91
2	0.2%	05/08/2023	22/08/2023		12030	5298.75	176.62	500	2.27	28.31	32.17	0.94
3	0.2%	05/08/2023	22/08/2023		12230	5298.75	176.62	490	2.31	27.74	31.53	0.92
Rata-Rata :									2.29	27.74	31.53	0.92
1	0.2%	05/08/2023	28/08/2023	28 Hari	12310	5298.75	176.62	570	2.32	32.27	32.27	1.08
2	0.2%	05/08/2023	28/08/2023		12250	5298.75	176.62	580	2.31	32.84	32.84	1.09
3	0.2%	05/08/2023	28/08/2023		12180	5298.75	176.62	560	2.30	31.71	31.71	1.06
Rata-Rata :									2.31	32.27	32.27	1.08



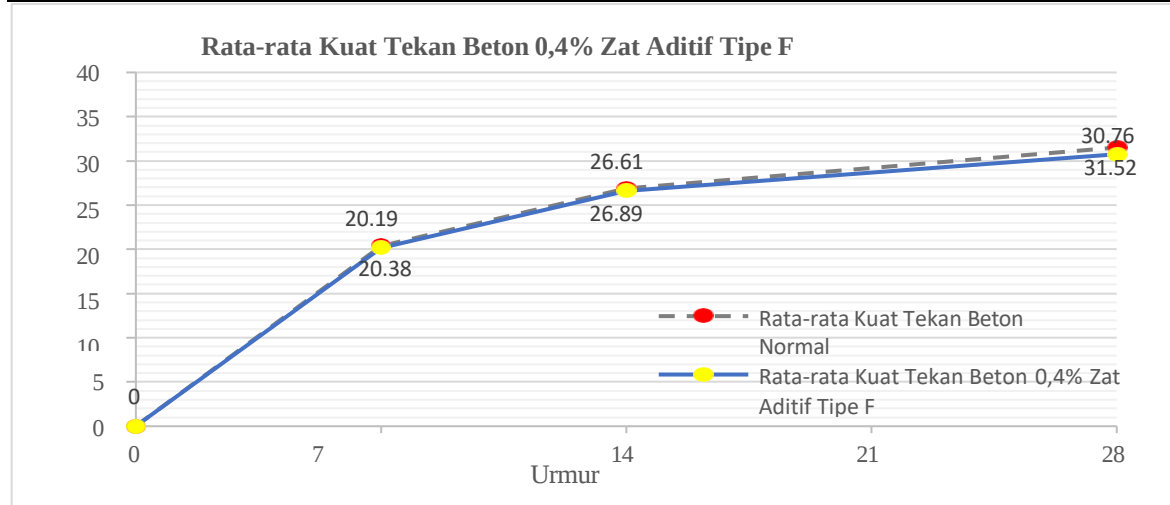
Gambar 6 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0,2 Zat Aditif Tipe F

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari beton dengan campuran 0,2% zat aditif Tipe F di umur 7 hari di dapatkan kuat tekan rata - ratanya sebesar 21,70 MPa, sedangkan pada umur 14 hari didapatkan hasil sebesar 27,74 MPa dan pada umur 28 hari hasilnya sebesar 32,27 MPa.

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran 0,4% Zat Aditif Tipe F

Tabel 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0,4% Zat Aditif Tipe F

No Uji	Nama Sampel	Tanggal Pembuatan	Tanggal Pengujian	Umur Benda	Berat Benda Uji	Volume	Luas Bidang	Gaya Tekan	B.jenis	Kuat Tekan	Estimasi Ke 28 Hari	Keterangan
					(gram)	(gram/cc)	(cm ²)	(Kn)	(gram/cc)	(MPa)	(MPa)	
1	0.4%	06/08/2023	16/08/2023	7 Hari	12330	5298.75	176.62	355	2.33	20.10	30.92	0.67
2	0.4%	06/08/2023	16/08/2023		12505	5298.75	176.62	370	2.36	20.95	32.23	0.70
3	0.4%	06/08/2023	16/08/2023		12230	5298.75	176.62	345	2.31	19.53	30.05	0.65
Rata-Rata :									2.33	20.19	31.07	0.67
1	0.4%	06/08/2023	21/08/2023	14 Hari	12315	5298.75	176.62	480	2.32	27.18	30.88	0.91
2	0.4%	06/08/2023	21/08/2023		12435	5298.75	176.62	490	2.35	27.74	31.53	0.92
3	0.4%	06/08/2023	21/08/2023		12350	5298.75	176.62	440	2.33	24.91	28.31	0.83
Rata-Rata :									2.33	26.61	30.24	0.89
1	0.4%	06/08/2023	03/09/2023	28 Hari	12325	5298.75	176.62	540	2.33	30.57	30.57	1.02
2	0.4%	06/08/2023	03/09/2023		12430	5298.75	176.62	530	2.35	30.01	30.01	1.00
3	0.4%	06/08/2023	03/09/2023		12340	5298.75	176.62	560	2.33	31.71	31.71	1.06
Rata-Rata :									2.33	30.76	30.76	1.03



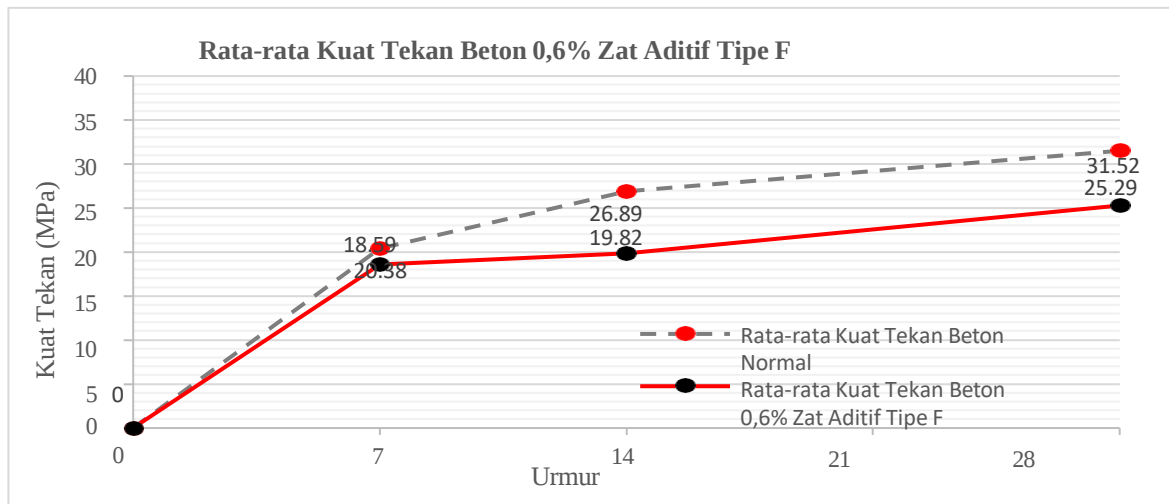
Gambar 7 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0,4% Zat Aditif Tipe F

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari beton dengan campuran 0,4% zat aditif Tipe F di umur 7 hari di dapatkan kuat tekan rata - ratanya sebesar 20,19 MPa, sedangkan pada umur 14 hari didapatkan hasil sebesar 26,61 MPa dan pada umur 28 hari hasilnya sebesar 30,76 MPa.

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran 0,6% Zat Aditif Tipe F

Tabel 20 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan campuran Zat Aditif 0,6%

No	Nama Sampe l	Tanggal Pembuatan	Tanggal Pengujian	Umur Benda Uji	Berat Benda Uji	Volume	Luas Bidang	Gaya Tekan	B.jenis	Kuat Tekan	Estimasi Ke 28 Hari	Keteranga n
					(gram)	(gram/cc)	(cm ²)	(Kn)	(gram/cc)	(MPa)	(MPa)	
1	0.6%	06/08/2023	16/08/2023	7 Hari	12125	5298.75	176.62	320	2.29	18.12	27.87	0.60
2	0.6%	06/08/2023	16/08/2023		12215	5298.75	176.62	320	2.31	18.12	27.87	0.60
3	0.6%	06/08/2023	16/08/2023		12330	5298.75	176.62	345	2.33	19.53	30.05	0.65
Rata-Rata :									2.31	18.59	28.60	0.62
1	0.6%	06/08/2023	21/08/2023	14 Hari	12285	5298.75	176.62	400	2.32	22.65	25.74	0.75
2	0.6%	06/08/2023	21/08/2023		12165	5298.75	176.62	320	2.30	18.12	20.59	0.60
3	0.6%	06/08/2023	21/08/2023		12300	5298.75	176.62	330	2.32	18.68	21.23	0.62
Rata-Rata :									2.31	19.82	22.52	0.66
1	0.6%	06/08/2023	03/09/2023	28 Hari	12350	5298.75	176.62	440	2.33	24.91	24.91	0.83
2	0.6%	06/08/2023	03/09/2023		12380	5298.75	176.62	480	2.34	27.18	27.18	0.91
3	0.6%	06/08/2023	03/09/2023		12335	5298.75	176.62	420	2.33	23.78	23.78	0.79
Rata-Rata :									2.33	25.29	25.29	0.84



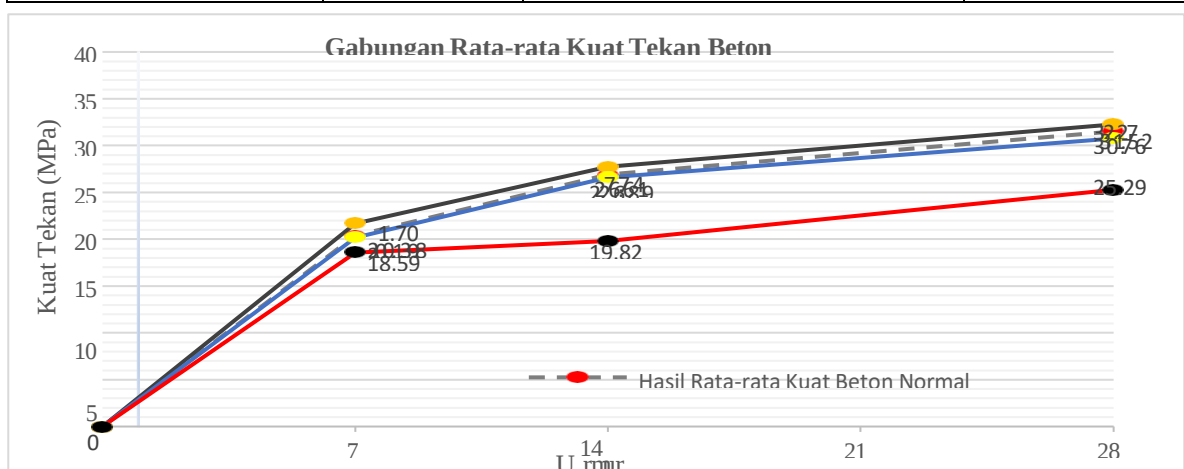
Gambar 8 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0,6% Zat Aditif Tipe F

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari beton dengan campuran 0,6% zat aditif Tipe F di umur 7 hari di dapatkan kuat tekan rata - ratanya sebesar 18,59 MPa, sedangkan pada umur 14 hari didapatkan hasil sebesar 19,82 MPa dan pada umur 28 hari hasilnya sebesar 25,29 MPa.

3.11 Analisis Pengaruh Zat Aditif Tipe F Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton

Tabel 21 Tabel Keseluruhan Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Campuran	Umur	Hasil Rata-Rata	Satuan
0%	7	20,38	MPa
	14	26,89	MPa
	28	31,52	MPa
0,2%	7	21,70	MPa
	14	27,74	MPa
	28	32,27	MPa
0,4%	7	20,19	MPa
	14	26,61	MPa
	28	30,76	MPa
0,6%	7	18,59	MPa
	14	19,82	MPa
	28	25,29	MPa



Gambar 9 Grafik Gabungan Kuat Tekan Beton

Dari tabel dan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan zat aditif paling efisien dan baik ditunjukan dari pemakaian obat dengan persentase sebesar 0,2 %. Dengan hasil kuat tekan beton sebesar 21,70 MPa di umur 7 hari dan melebihi serta mencapai mutu beton rencana $F'c$ 30 di umur beton 28 hari.

Kemudian untuk penggunaan obat sebesar 0,4% menunjukan penurunan umur 7 hari dan 14 hari dalam segi kekuatannya dari beton normal. Di umur 7 hari mencapai kuat tekan sebesar 21,70 MPa, di umur 14 mencapai 26,61 MPa, dan di umur 28 hari sebesar 30,76 MPa. Meskipun mengalami penurunan dari beton normal, akan tetapi pemakaian obat sebesar 0,4% bisa dikatakan baik dan bisa digunakan karna masih mencapai kenaikan disetiap penambahan umur, dan mencapai mutu beton rencana $F'c$ 30 MPa di umur 28 hari.

Sedangkan untuk pemakaian obat sebanyak 0,6% mengalami penurunan kuat tekan yang drastis dari beton normal, bisa dikatakan tidak baik untuk digunakan dan tidak efisien. Itu dikarenakan pada umur 7 hari mengalami penurunan dari beton normal yaitu sebesar 18,59 MPa, dan di umur 14 hari mencapai 19,82 MPa, dan di umur 28 hari mencapai 25,29 MPa. Artinya meskipun bertambahnya umur beton bias dikatakan ada peningkatan, akan tetapi penambahan obat sebesar 0,6% di umur 28 hari tidak mencapai mutu beton rencana sebesar $F'c$ 30 MPa. Maka dalam penelitian ini, bisa disimpulkan bahwa, semakin banyak penggunaan obat yang dipakai, maka akan semakin tidak baik untuk kuat tekan betonnya.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian kuat tekan beton dengan penambahan zat aditif Tipe F maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan zat aditif Tipe F dalam variasi 0,2%, 0,4%, dan 0,6% meningkatkan kuat tekan beton. Variasi 0,2% menghasilkan kuat tekan beton 21,70 MPa pada usia 7 hari dan mencapai mutu beton rencana $F'c$ 30 MPa pada usia 28 hari. Variasi 0,4% masih efisien dengan mencapai mutu beton rencana $F'c$ 30 MPa pada usia 28 hari. Namun, variasi 0,6% tidak disarankan karena mengalami penurunan drastis dalam kuat tekan beton, mencapai 25,29 MPa pada usia 28 hari. obat sebesar 0,6% di umur 28 hari tidak mencapai mutu beton rencana sebesar $F'c$ 30 MPa.
2. Bisa disimpulkan bahwa semakin besar penggunaan obat maka tidak baik untuk kekuatan beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Bandar Standarisasi Nasional (BSN). (1990) SNI 03-1968-1990. "Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus."
- Bandar Standarisasi Nasional (BSN). (1990) SNI 03-1968-1990. "Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar."
- Bandar Standarisasi Nasional (BSN). (1990) SNI 03-1971-1990. Metode Pengujian Kadar Air Agregat. Bandar Standarisasi Nasional (BSN). (1990) SNI 03-1974-1990. "Metode Pengujian Kuat Tekan Beton." Bandar Standarisasi Nasional (BSN). (1990) SNI 03-2417-2008. "Cara Uji Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles."
- Bandar Standarisasi Nasional (BSN). (1990) SNI 03-2495-1991. "Sfesisifikasi Bahan Tambah Untuk Beton." Bandar Standarisasi Nasional (BSN). (200) SNI 03-2834-2000. "Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal."
- Bandar Standarisasi Nasional (BSN). (1998) SNI 03-4810-1998. "Pembuatan, Perawatan Benda Uji Beton Dilapangan
- Hartono, J., Masrianto, M., Widuri, I. L., Dhanardono, B., & Santoso, H. T. (2022). ALTERNATIF PERENCANAAN KOMPOSISI CAMPURAN BETON DENGAN GABUNGAN BAHAN TAMBAH KIMIA TIPE F DAN D AGAR WAKTU BUKA ACUAN DIPERCEPAT. Jurnal Jalan Jembatan, 39(1), 1–14.
- Purnamasari, E., & Fathurrahman, F. A. (2023). Pengaruh Variasi Penambahan Limbah Pecahan Keramik Terhadap Kuat Tekan Beton. JTT (Jurnal Teknologi Terpadu), 11(1), 88–94.