



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 2 Tahun 2025 Page 1431-1448

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Zat Aditif

Rahman A. Djau^{1✉}, Nasir Bumulo², Ratna Dwi Ma'sum³, Anjani Eka Putri Ismail⁴

Universitas Gorontalo

Email: rahmandjau92@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan zat aditif *Addition H.E*, *Bestmittel*, dan *Tricosal BVS* terhadap kuat tekan beton karakteristik dengan menggunakan metode penelitian eksperimen / perbandingan kuantitatif. Berdasarkan hasil pengujian atas penambahan ketiga jenis zat aditif dapat disimpulkan bahwa Nilai kuat tekan beton yang didapat terhadap penambahan zat aditif *Addition H.E* dengan variasi penambahan 0.2% didapatkan nilai kuat tekan beton karakteristik sebesar 340.00 kg/cm², dan dengan variasi penambahan 0.6% 100.09 kg/cm². Penambahan zat aditif *Besmittel* dengan variasi penambahan 0.2% didapatkan nilai kuat tekan beton karakteristik sebesar 359.60 kg/cm², dan dengan variasi penambahan 0.6% 31.38 kg/cm², sedangkan penambahan zat aditif *Tricosal BVS* dengan variasi penambahan 0.2% didapatkan nilai kuat tekan beton karakteristik sebesar 322.22 kg/cm², dan dengan variasi penambahan 0.6% 343.13 kg/cm², sedangkan aditif *Tricosal BVS* menunjukkan peningkatan kuat tekan beton pada penambahan 0.6%.

Kata Kunci : *Addition H.E*, *Bestmittel*, *Tricosal BVS*, : *Zat Aditif*,

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of Addition H.E, Bestmittel, and Tricosal BVS on the compressive strength of characteristic concrete using experimental research methods / quantitative comparisons. Based on the test results on the addition of the three types of additives, it can be concluded that the compressive strength value of concrete obtained from the addition of the Addition H.E additive with a variation of the addition of 0.2% obtained a characteristic concrete compressive strength value of 340.00 kg/cm², and with a variation of the addition of 0.6% 100.09 kg/ cm². The addition of the Besmittel additive with a variation of 0.2% addition obtained a characteristic concrete compressive strength value of 359.60 kg/cm², and with a variation of the addition of 0.6% 31.38 kg/cm², while the addition of the additive Tricosal BVS with a variation of the addition of 0.2% obtained a compressive strength value of concrete characteristics of 322.22 kg/cm², and with a variation of the addition of 0.6% 343.13 kg/cm², while the BVS Tri-cosal additive showed an increase in concrete compressive strength at the addition of 0.6%.

Keyword: *Addition H.E, Bestmittel, Tricosal BVS, Additives,*

PENDAHULUAN

Saat ini, beton adalah bahan yang paling umum digunakan untuk membangun bangunan perumahan, perkantoran, jalan raya, jembatan, dan bendungan. Beton adalah campuran agregat kasar, agregat halus, semen, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan. Bahan tambah dapat berupa bahan buangan kimia atau non-kimia. Muliati (2019)

Dalam proses membangun sebuah bangunan, beton adalah salah satu bahan struktur yang dapat dipilih. Beton memiliki banyak keuntungan dibandingkan dengan bahan lainnya, seperti harganya yang rendah, kekuatan yang kuat, bahan baku penyusun yang mudah didapat, tahan lama, tahan terhadap api, dan tidak membusuk. Ini membuatnya menjadi bahan yang populer. Untuk memenuhi permintaan saat ini, perlu dibuat inovasi baru dalam teknologi beton. Beton ini diharapkan memiliki kekuatan, daya tahan, dan nilai ekonomis yang tinggi. (Wardi S, Sridewi AK, 2021)

Teknologi beton memiliki banyak potensi dalam bidang konstruksi di dunia yang semakin maju dan serba canggih. Karena itu, beton banyak digunakan untuk membangun gedung, jembatan, dermaga, dan bangunan lainnya. Menurut (Komajaya E, Agustine D, Abdillah H, 2020), teknologi beton dewasa ini telah berkembang dengan sangat cepat sehingga manusia harus menjadi sangat kreatif untuk membuat ide baru yang akan membantu kemajuan peradaban. Demikian pula, dalam bidang konstruksi, penelitian sering dilakukan untuk mengembangkan teknologi alternatif yang cukup inovatif. Beton adalah campuran semen Portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air yang dicampur dengan atau tanpa bahan tambahan. (Badan Standar Nasional, 2000)

Beton adalah bahan komposit yang terdiri dari agregat dan tertutup oleh matrik semen, yang mengisi ruang di antara partikelnya sehingga membentuk satu kesatuan. Beton terbagi menjadi tiga kategori berdasarkan kekuatannya: normal, kinerja tinggi, dan kinerja sangat tinggi. Daktilitas adalah karakteristik penting dari beton ini. (Rachman DN, 2020)

Dalam pembuatan beton, agregat kasar membentuk sebagian besar volume dalam proporsi campuran beton. Namun, karena harga agregat kasar lebih tinggi daripada agregat halus, seringkali kita melihat penambahan volume pasir dan pengurangan volume agregat kasar saat mencampur beton. Selain mengurangi volume agregat kasar, zat aditif sering digunakan. Untuk meningkatkan kualitas beton, zat aditif tersebut ditambahkan ke dalam campuran beton atau mortar sebelum dicampur dengan air campuran beton yang digunakan. (Enda D, Pribadi JA, 2021)

Beton adalah salah satu bahan konstruksi yang paling umum digunakan. Beton biasanya dibuat dengan mencampur semen, agregat kasar, agregat halus, dan air menjadi bahan yang padat seperti batuan. Salah satu keunggulan beton adalah kekuatannya yang tinggi, kemudahan pembuatan, banyak bahan baku, tahan terhadap api, dan tahan lama. Pembuatan beton di lapangan tidak terbatas pada empat komponen utama pembentukdiatas; dapat juga ditambahkan materi tambahan mineral. Bahan tambahan dimaksudkan untuk mengubah sifat dan karakteristik beton asli sehingga dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan proyek konstruksi dan meminimalkan kekurangan beton. (Saputra, 2021)

Selama proses produksi, beton kontemporer yang dibuat secara masal dari mutu K350 hingga K500 mengalami banyak kendala. Di lapangan, ada beberapa masalah yang timbul. Di antaranya adalah lamanya pengangkutan beton dari pabrik ke tempat penuangan, yang dapat mengurangi kualitas beton dan mempertahankan nilai slumpnya. Selain itu, pelepasan bekisting di lapangan yang terlalu lama, yang mencapai 14 hari, menyebabkan masalah bagi produktivitas pekerjaan. Suhu beton yang terlalu tinggi dapat menyebabkan beton menjadi kental dan mengeras dengan cepat, yang membuatnya kurang stabil. (Tabaiyan MFY, 2023)

Beton berkualitas tinggi sangat penting untuk bangunan struktural, seperti jembatan, gedung, bentangan, dan bangunan lainnya. Semakin banyaknya pembangunan di bidang konstruksi akan berdampak besar pada kemajuan dalam teknologi konstruksi yang berkaitan dengan bahan bangunan yang berkualitas tinggi, kuat, dan murah. Selain itu, bahan campuran ini terbuat dari bahan yang sudah tidak digunakan lagi dan ramah lingkungan. (Nugraha Y, Prayuda H, 2017)

Dalam industri konstruksi, zat aditif digunakan untuk mempercepat pengikatan dan membuat beton mengeras lebih cepat. Untuk mencapai tujuan ini, dibutuhkan penggunaan bahan tambahan yang memiliki kemampuan untuk mempercepat pengikatan dan pengembangan kekuatan awal beton. Bahan ini digunakan untuk mempercepat pencapaian kekuatan beton dan mengurangi lamanya waktu hidrasi. (Zamroni, Susanti E, 2020)

Untuk membantu proses pembuatan mix design yang kita inginkan, ada zat kimia yang disebut additive. (Ridwan A, Winarko S, 2018). Bahan-bahan yang ditambahkan ke dalam campuran beton pada saat atau selama proses campuran berlangsung disebut bahan tambah (*admixture*). Bahan ini digunakan untuk mengubah sifat beton sehingga lebih baik untuk tujuan tertentu atau mengurangi biaya. (Zuraidah S, Khaidir M, 2018)

Beton K-400 adalah beton dengan mutu tinggi yang banyak digunakan dalam pekerjaan struktural. Untuk membuat beton yang berkualitas tinggi, digunakan bahan tambahan untuk meningkatkan kekuatan beton. Bahan tambahan seperti *superplasticizer* dan *silica fume* ditambahkan ke campuran beton dapat meningkatkan kuadrat beton karena mengurangi kadar air yang digunakan dan meningkatkan kelancaran pengaliran campuran beton. (Isnaini F, Nisumanti S, 2023)

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Andrian Juli Fitrianto dkk., "Pengaruh penambahan zat aditif pada pengecoran beton joint pit SKTT 150 kV Sario – Teling", menemukan bahwa penambahan zat aditif dapat mempercepat proses konstruksi joint pit dan mempercepat penyelesaian proyek SKTT 150 kV Sario – Teling. (Fitrianto AJ, Hakam DF, Prahastono I, 2021)

Kuat tekan beton dapat ditingkatkan secara signifikan dengan memilih aditif yang tepat dan menggunakannya dalam proporsi yang tepat. Namun, sangat penting untuk memperhatikan bahwa penggunaan zat aditif harus sesuai dengan pedoman dan saran yang diberikan oleh produsen aditif. Untuk memastikan bahwa aditif digunakan sesuai dengan persyaratan dan tanpa efek negatif, pengujian laboratorium dan pengawasan yang tepat diperlukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekuatan tekan beton yang dihasilkan oleh penambahan zat aditif Addition H.E, Bestmittel, dan Tricosal BVS. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk menentukan nilai kekuatan tekan beton yang dihasilkan oleh penambahan zat aditif Addition H.E, Bestmittel, dan Tricosal BVS. (Isnaini F, Nisumanti S, 2023)

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian eksperimen / perbandingan kuantitatif. Dimana pengamatan dilakukan dengan membandingkan hasil uji kuat tekan antara benda uji beton tanpa zat aditif, beton dengan zat aditif *Addition H.E*, beton dengan zat aditif *Bestmittel*, dan beton dengan zat aditif *Tricosal BVS*.

Pada pengujian ini menggunakan penambahan zat aditif *Addition H.E*, *Bestmittel* dan *Tricosal BVS* dengan variable 0,2% dan 0,6% dari berat semen dengan sasaran untuk mengetahui kuat tekan beton karakteristik.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan pengujian material agregat halus antara lain berat jenis, berat volume, gradasi, kadar lumpur, kadar air dan kadar organik. Pengujian agregat kasar antara lain berat jenis, berat volume, gradasi, kadar lumpur, kadar air dan abrasi sedangkan untuk pengujian semen antara lain ikatan awal, ikatan akhir, berat jenis dan konsistensi.

Pembuatan mix design untuk 3 bahan aditif dengan masing-masing penambahan 0,2% dan 0,6% dengan terlebih dahulu melakukan pengujian untuk beton normal yang akan dicapai dengan kuat tekan beton karakteristik sebesar K.300 kg/cm² dengan waktu pengujian 3, 7, 14, 21 dan 28 hari.

Karena dalam penelitian ini terdapat variasi tidak tetap berupa beton normal, beton dengan *Addition H.E*, beton dengan *Bestmittel*, dan beton dengan *Tricosal BVS*, maka untuk pengamatan dan pengujian juga dilakukan terhadap masing-masing beton sehingga dapat dikomparasikan..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar

Saringan	Berat Tertahan		Komulatif berat tertahan (g)		Presentase kumulatif %		Spesifikasi SNI 7657 – 2012
	1	2	1	2	1	2	
mm (inci)							
2.5"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.00	-
1.5"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.00	100 – 100
3/4 "	642.8	912.2	793.4	1119.6	63.77	36.23	95 – 100
3/8 "	165.6	96.8	1440.0	1446.2	96.21	3.79	30 – 60
(No.4)	48.0	42.6	1488.0	1488.0	99.23	0.77	0 – 10
(No. 8)	0.0	0.0	1488.0	1488.8	99.23	0.77	-
(No. 16)	0.0	0.0	1488.0	1488.8	99.23	0.77	-
(No. 30)	0.0	0.0	1488.0	1488.8	99.23	0.77	-
(No. 50)	0.0	0.0	1488.0	1488.8	99.23	0.77	-

(No. 100)	0.0	0.0	1488.0	1488.8	99.23	0.77	-
Pan	12.0	11.2	1500.0	1500.0	100.00	0.00	-
Jumlah	1500	1500					
Modulus Kekhalusan					8.55		

Tabel 2. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus

Saringan	Berat Tertahan		Komulatif berat tertahan (g)		Presentase Kumulatif %		Spesifikasi SNI
	1	2	1	2	1	2	7657 – 2012
mm (inci)							ZONE 3
(No. 4)	0	0	0	0	0.00	100.00	100
(No. 8)	156.4	201.2	156.4	201.2	8.94	91.06	90 – 100
(No. 16)	387.4	278.4	543.8	479.6	25.59	74.42	80 – 100
(No. 30)	515.6	603.2	1059.4	1082.8	53.56	46.45	75 – 100
(No. 50)	356.6	409.6	1416	1492.4	72.71	27.29	60 – 79
(No. 100)	504.6	412.2	1920.6	1904.6	95.63	4.37	12 – 40
(No. 200)	43.6	53.4	1964.2	1958	98.06	1.95	0 – 10
Pan	35.8	42	2000	2000	100.00	0.00	
Jumlah:	2000	2000					
Modulus Kekhalusan							

Tabel 3. Hasil Pengujian Sifat-Sifat Bahan

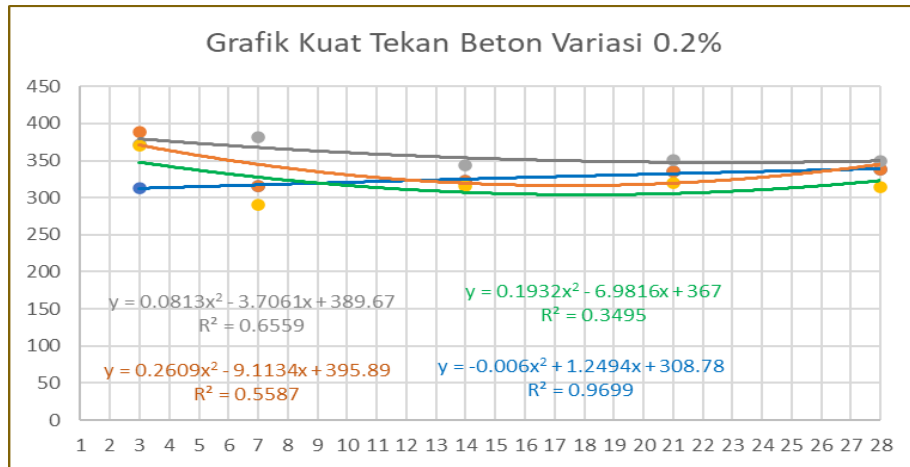
Pengujian	Hasil Test	SNI	Satuan
a. Semen			
- Ikatan Awal	Pen 25 mm waktu 105 menit		Menit
- Ikatan Akhir	Pen 0 mm waktu 165 menit		Menit
- Berat Jenis Semen	3, 176	3,05 – 3,25	Gr/cm ³
- Konsistensi	25		%
b. Kadar Air			
- Agregat Halus	2.70	3 – 5	%
- Agregat Kasar	2.63	0,5 – 2	%
c. Kadar Lumpur			
- Agregat Halus	3.85	5	%
- Agregat Kasar	0.54	1	%
d. Berat Jenis Agregat Halus			
- BJ SSD			Gr/cm ³
- BJ Bulk	2.59		Gr/cm ³
- BJ Apperent	2.62		Gr/cm ³

e.	Berat Jenis Agregat Kasar		
-	BJ SSD		Gr/cm ³
-	BJ Bulk	2.60	Gr/cm ³
-	BJ <i>Apperent</i>	2.64	Gr/cm ³
		2.58	
f.	Penyerapan Air		
-	Agregat Halus	1.50	%
-	Agregat Kasar	0.86	%
g.	Kadar Organik Agregat Halus		
		Warna Kuning	Kuning
h.	Bobot isi Gembur Agregat		
-	Agregat Halus		Gr/cm ³
-	Agregat Kasar	1.57	Gr/cm ³
		1.37	
i.	Bobot Isi Padat Agregat		
-	Agregat Halus	1.71	Gr/cm ³
-	Agregat Kasar	1.62	Gr/cm ³
j.	Abrasi	22.86	27

Tabel 4. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Zat Aditif 0,2%

Jumlah Sampel	Umur (Hari)	Kuat Tekan Rata – rata (Kg/cm ²)	Zat Aditif
3	3	389.00	
3	7	316.08	
3	14	322.73	
3	21	334.73	<i>Addition H.E</i>
3	28	337.49	
3	3	372.00	
3	7	382.31	
3	14	343.33	
3	21	350.63	<i>Besmittel</i>
3	28	349.72	
3	3	370.11	
3	7	290.51	
3	14	315.87	
3	21	319.63	<i>Tricosal BVS</i>
3	28	314.97	

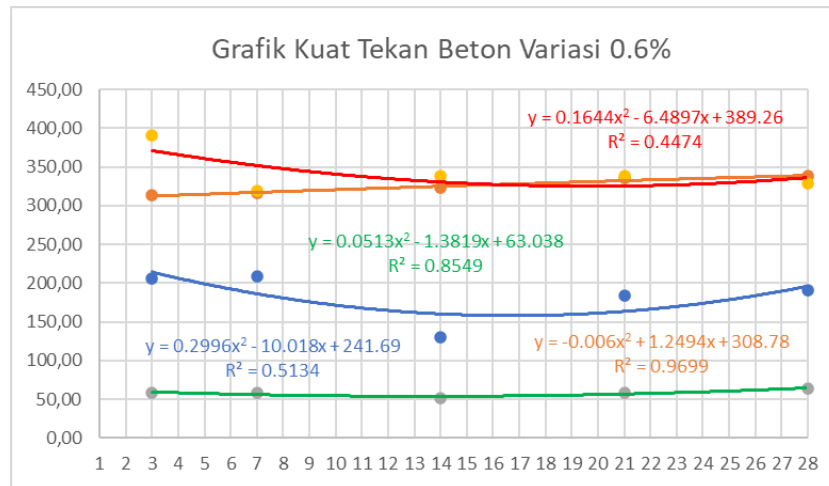
3	3	313.47	
3	7	316.31	
3	14	323.25	Beton Normal
3	21	335.21	
3	28	337.94	



Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Beton Variasi 0.2%

Tabel 5. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Zat Aditif 0,6%

Jumlah Sampel	Umur (Hari)	Kuat Tekan Rata – rata (Kg/cm ²)	Zat Aditif
3	3	205.83	
3	7	209.17	
3	14	130.47	
3	21	184.46	<i>Addition H.E</i>
3	28	190.34	
3	3	58.54	
3	7	57.87	
3	14	51.50	
3	21	58.04	<i>Besmittel</i>
3	28	64.20	
3	3	390.89	
3	7	319.33	
3	14	338.19	
3	21	337.91	<i>Tricosal BVS</i>
3	28	329.33	
3	3	313.47	
3	7	316.31	
3	14	323.25	Beton Normal
3	21	335.21	



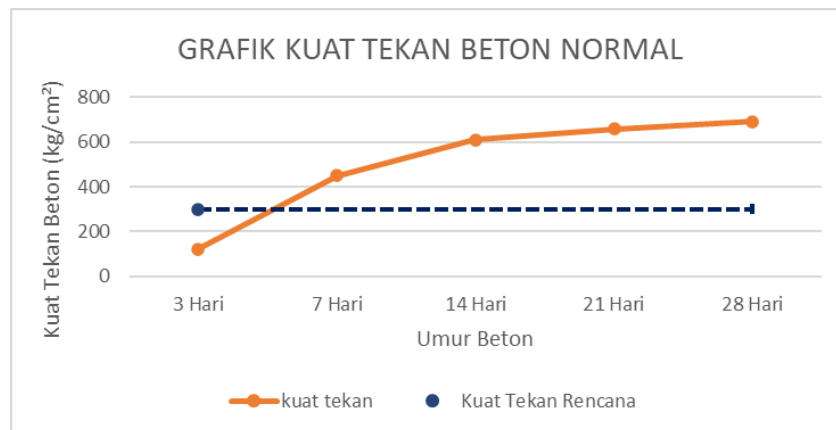
Gambar 2. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi 0.6%

Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil pengujian kuat tekan beton dengan rencana K.300

Tabel 4. Tabel Uji Kuat Tekan Beton Normal

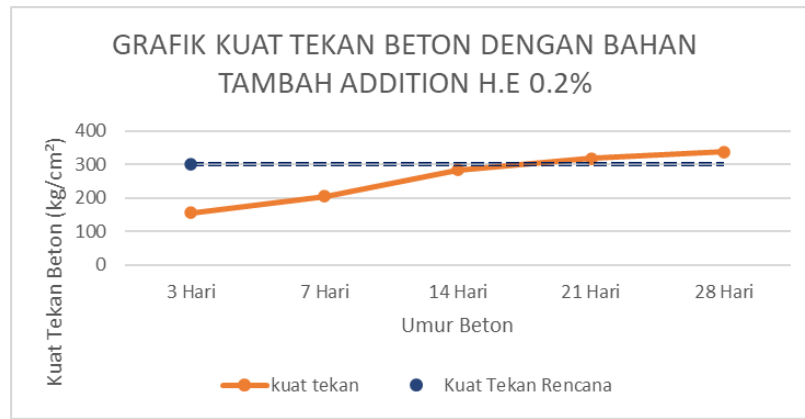
No kubus	Umur (hari)	Kuat Tekan (kg/cm ²)
1	3	311.58
2	3	317.24
3	3	311.58
4	7	314.45
5	7	320.03
6	7	314.45
7	14	340.42
8	14	314.67
9	14	314.67
10	21	329.64
11	21	339.18
12	21	336.80
13	28	339.90
14	28	331.29
15	28	342.62
Rerata Kuat Tekan		325.23



Gambar 1. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal

Tabel 5. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Tambahkan Zat Aditif Addition H.E 0,2%

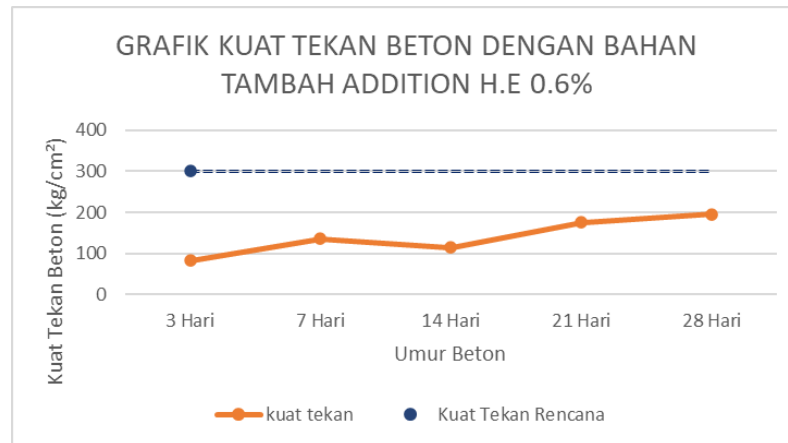
No Kubus	Umur (hari)	Kuat Tekan (kg/cm ²)
1	3	385.22
2	3	385.22
3	3	396.55
4	7	313.75
5	7	320.73
6	7	313.75
7	14	339.90
8	14	314.15
9	14	314.15
10	21	329.17
11	21	338.71
12	21	336.32
13	28	339.45
14	28	330.84
15	28	342.17
Rerata Kuat Tekan		340.00



Gambar 4. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah Addition H.E 0.2%

Tabel 6. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Tambahan Zat Aditif Addition H.E 0,6%

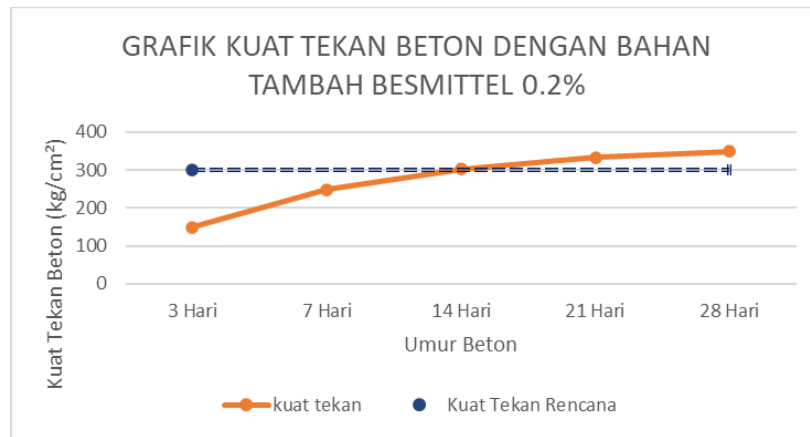
No Kubus	Umur (hari)	Kuat Tekan (kg/cm ²)
1	3	192.61
2	3	226.60
3	3	198.28
4	7	209.17
5	7	202.20
6	7	216.14
7	14	123.60
8	14	159.65
9	14	108.15
10	21	190.82
11	21	195.59
12	21	166.97
13	28	192.61
14	28	185.81
15	28	192.61
Rerata Kuat Tekan		100.09



Gambar 2. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah Addition H.E 0.6%

Tabel 7. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Tambahan Zat Aditif Bestmittel 0,2%

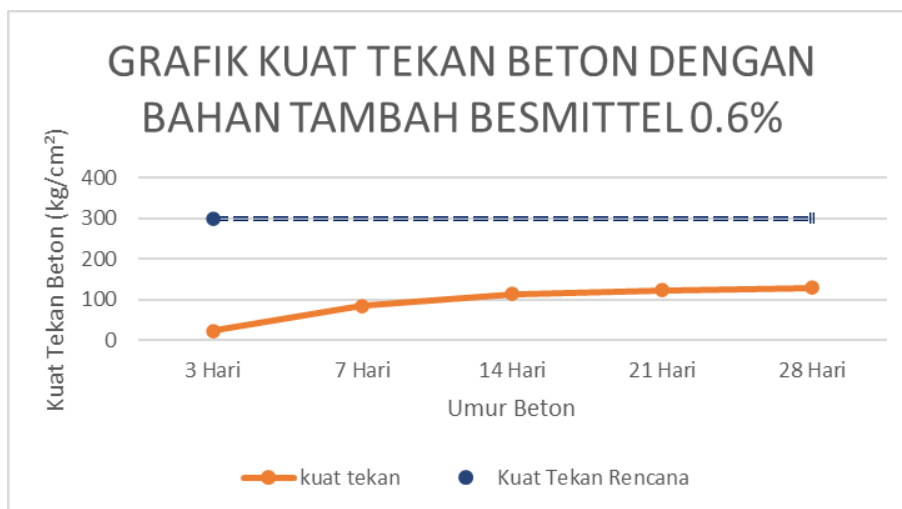
No Kubus	Umur (hari)	Kuat Tekan (kg/cm ²)
1	3	368.23
2	3	351.23
3	3	396.55
4	7	369.53
5	7	407.88
6	7	369.53
7	14	329.60
8	14	334.75
9	14	365.65
10	21	367.33
11	21	336.32
12	21	348.25
13	28	396.55
14	28	330.84
15	28	321.77
Rerata Kuat Tekan		359.60



Gambar 3. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah Besmittel 0.2%

Tabel 8. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Tambahan Zat Aditif Bestmittel 0,6%

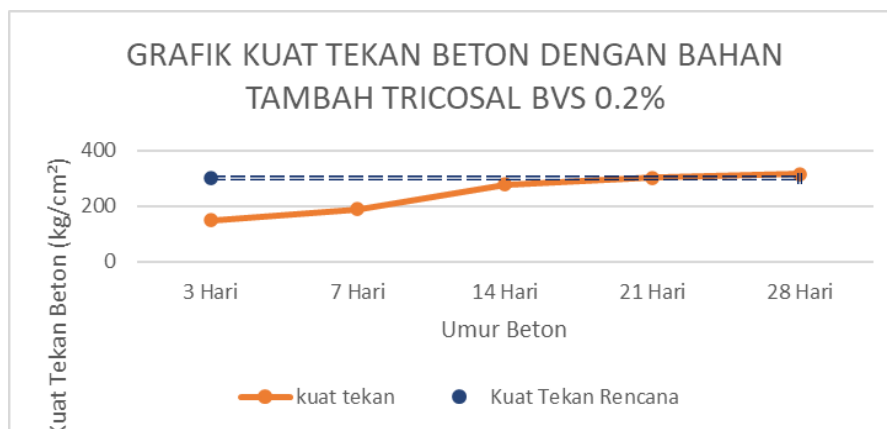
No Kubus	Umur (hari)	Kuat Tekan (kg/cm ²)
1	3	56.65
2	3	67.98
3	3	50.99
4	7	55.78
5	7	62.05
6	7	55.78
7	14	50.99
8	14	52.02
9	14	51.50
10	21	57.25
11	21	59.63
12	21	57.25
13	28	64.81
14	28	62.99
15	28	64.81
Rerata Kuat Tekan		31.38



Gambar 4. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah Besmittel 0.6%

Tabel 9. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Tambahan Zat Aditif Tricosal BVS 0,2%

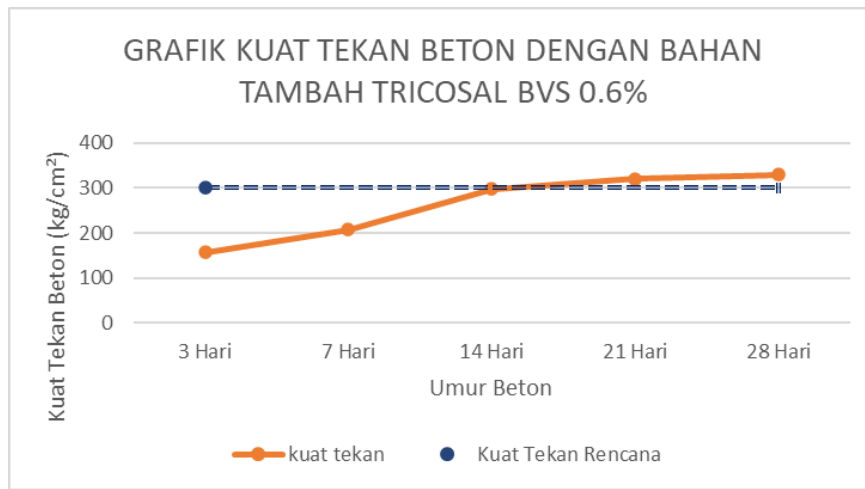
No kubus	Umur (hari)	Kuat Tekan (kg/cm ²)
1	3	362.56
2	3	373.89
3	3	373.89
4	7	237.06
5	7	320.73
6	7	313.75
7	14	309.00
8	14	314.15
9	14	324.45
10	21	319.63
11	21	324.40
12	21	314.85
13	28	303.64
14	28	319.51
15	28	321.77
Rerata Kuat Tekan		322.22



Gambar 5. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah Tricosal BVS 0.2%

Tabel 10. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Tambahan Zat Aditif Tricosal BVS 0,6%

No Kubus	Umur (hari)	Kuat Tekan (kg/cm ²)
1	3	419.21
2	3	368.23
3	3	385.22
4	7	313.75
5	7	306.08
6	7	338.16
7	14	319.30
8	14	368.23
9	14	327.03
10	21	343.48
11	21	333.94
12	21	336.32
13	28	330.84
14	28	330.84
15	28	326.30
Rata – rata		343.13



Gambar 6. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah Tricosal BVS 0.6%

Dari hasil tabel-tabel pengujian kuat tekan beton karakteristik diatas menyatakan bahwa penambahan 3 material zat aditif untuk capaian mutu beton K.300 yang memenuhi adalah dengan campuran 0,2%.

SIMPULAN

Dari hasil pengujian mutu beton untuk penambahan 3 zat aditif dapat disimpulkan bahwa Nilai kuat tekan beton yang didapat terhadap penambahan zat aditif *Addition H.E* dengan variasi penambahan 0.2% didapatkan nilai kuat tekan beton karakteristik sebesar 340.00 kg/cm², dan dengan variasi penambahan 0.6% 100.09 kg/cm². Penambahan zat aditif *Besmittel* dengan variasi penambahan 0.2% didapatkan nilai kuat tekan beton karakteristik sebesar 359.60 kg/cm², dan dengan variasi penambahan 0.6% 31.38 kg/cm², sedangkan penambahan zat aditif *Tricosal BVS* dengan variasi penambahan 0.2% didapatkan nilai kuat tekan beton karakteristik sebesar 322.22 kg/cm², dan dengan variasi penambahan 0.6% 343.13 kg/cm².

Pengaruh penambahan zat aditif terhadap kuat tekan beton sangat bergantung pada jenis aditif yang digunakan dan persentase penambahannya. Aditif *Addition H.E* dan *Besmittel* menunjukkan penurunan kuat tekan beton pada penambahan 0.6%, sementara aditif *Tricosal BVS* menunjukkan peningkatan kuat tekan beton pada penambahan 0.6%. Oleh karena itu, pemilihan aditif dan pengaturan persentase penambahan harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencapai kuat tekan beton yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional. (2000). *SNI 03-2834-2000: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*.
- Enda D, Pribadi JA, F. O. (2021). pengaruh pengurangan persentase volume agregat kasar dalam campuran beton terhadap kuat tekan beton normal dengan penambahan zat aditif. *Seminar Nasional Industri Dan Teknologi, 2021: SNIT 2021*, 56–57. <https://eprosiding.snit-polbeng.org/index.php/snit/article/view/212>
- Fitrianto AJ, Hakam DF, Prahastono I, N. A. (2021). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Pada Pengecoran Beton Joint Pit SKTT 150 kV Sario – Teling. *Rotasi*, 23(1), 39–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/rotasi.23.1.39-49>
- Isnaini F, Nisumanti S, F. M. (2023). Analisis Beton K-400 Menggunakan Zat Aditif Superplasticizer Dengan Silicafume Terhadap Setting Time. *PROSIDING SEIMA : Seminar Ilmiah Mahasiswa*, 1(1), 39–45. <https://ejournal.uigm.ac.id/index.php/seima/article/view/3006>
- Komajaya E, Agustine D, Abdillah H, A. L. (2020). Kuat tekan beton dengan menggunakan limbah pecahan keramik sebagai bahan agregat kasar ditambah dengan zat aditif. *Jimtek*, 1(1), 5–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.33592/jimtek.v1i1>
- Nugraha Y, Prayuda H, S. F. (2017). Pengaruh Variasi Bahan Tambah Abu Sekam Padi dan Zat Adiktif Bestmittel 0,5% terhadap kuat tekan beton mutu tinggi. *Semesta Teknika*, 20(2), 116–124. <https://doi.org/https://doi.org/10.18196/st.v20i2.3172>
- Rachman DN, M. (2020). Analisa Penambahan Zat Adiktif Superplacitizer Dan Serat Steel Fiber Terhadap Mutu Beton K. 300 Dalam 7 Hari. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, 7(2), 142–154. <https://doi.org/10.35449/teknika.v7i2.136>
- Ridwan A, Winarko S, S. E. (2018). Jobmix Beton Menggunakan Pasir Lumajang Dan Penambahan Additive Masterpozzolith® 402R. *Jurnal CIVILA*, 3(2), 192–197. <https://doi.org/10.30736/cvl.v3i2.263>
- Saputra, G. (2021). Perbedaan Uji Kuat Tekan Beton Menggunakan Zat Aditif dan Non Aditif. *Jurnal Statika*, 7(1), 1–9. <https://ejournal.polraf.ac.id/index.php/JTS/article/view/61/64>
- Tabaiyan MFY, P. G. (2023). pengaruh penambahan zat aditifgrolen HP10+ dan additon HE water reducing retarding admixture superplasticizer terhadap kuat tekan beton. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2023*, 31–36. <https://proceedings.ums.ac.id/sipil/article/view/2688>
- Wardi S, Sridewi AK, A. A. (2021). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Fosroc Conplast R dan Fosroc SP 337 Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Kadar Air. *Media Ilmiah Teknik Sipil*, 10(1), 10–16. <https://doi.org/10.33084/mits.v10i1.2304>

- Zamroni, Susanti E, F. D. (2020). Pengaruh penggunaan zat aditif tipe C pada kekuatan tekan beton. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 132–138.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31284/jjts.2020.v1i2.1419>
- Zuraidah S, Khaidir M, A. W. (2018). Penambahan Bahan Aditif Polymer Polierta Untuk Meningkatkan Kuat Tekan Beton. *Jurnal Rekayasa*, 3(1), 23–30.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.53712/rjrs.v3i1.418>