

PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN ACCELERATOR ADMIXTURE TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Ir. H. Zainudin, MT¹ Muhamad Nurkholis²

Program Studi Teknik Sipil / Universitas Bojonegoro

ABSTRAK

Semakin berkembangnya pembangunan nasional yang terus menerus mengalami peningkatan dan tidak lepas dari tuntutan dari kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur yang semakin maju dan serba cepat. Untuk mempercepat pengeringan beton bisa menggunakan bahan tambah jenis Accelerating Admixture yang berfungsi untuk mempercepat pengikatan dan meningkatkan mutu dan kekuatan awal beton, mempercepat pengerasan, menambah kuat tekan, penghematan, atau untuk tujuan lain seperti penghematan energi, biaya, dan waktu, misalnya pada pekerjaan jalan rigid yang semula boleh dilalui kendaraan pada umur 28 hari. Penulis menggunakan bahan tambah jenis Accelerating Admixture bermerk AMCA B+ yang diharapkan dapat mempercepat pekerjaan dan pengeringan jalan tersebut.

Dari hasil kuat tekan beton dengan variasi penambahan Accelerator Admixture pada umur 7 hari menghasilkan nilai kuat tekan rata-rata yaitu variasi 0% = 14,34 Mpa, 1% = 15,54 Mpa, 2% = 16,84 Mpa, dan 2,5% = 11,56 Mpa. Sedangkan, pada umur 28 hari menghasilkan nilai kuat tekan beton rata-rata yaitu variasi 0% = 22,30 Mpa, 1% = 23,96 Mpa, 2% = 26,09 Mpa, dan 2,5% = 18,22 Mpa.

Dari hasil tersebut nilai kuat tekan beton tertinggi terdapat pada variasi penambahan Accelerator Admixture 2% pada umur 7 hari dengan nilai rata-rata sebesar 16,84 Mpa dan pada umur 28 hari dengan nilai kuat tekan rata-rata sebesar 26,09 Mpa.

Kata kunci : Accelerator Admixture, Kuat tekan beton, Pengaruh varias

PENDAHULUAN

Perbandingan water cement ratio, kekuatan beton juga ditentukan oleh kekuatan pada daya lekat antara pasta dengan agregat. Untuk hal tersebut dapat dilakukan dengan pemakaian bahan tambah (additive/admixture) seperti yang didefinisikan dalam Standard Definitions of Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates (ASTM C.125-1995:61) adalah sebagai material selain air, agregat, dan semen yang ditambahkan ke dalam campuran beton.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan bahan tambah jenis Accelerating Admixture bermerk AMCA B+ yang berfungsi untuk mempercepat pengikatan dan meningkatkan mutu dan kekuatan awal beton. Fungsi lain dari bahan ini adalah untuk memodifikasi sifat dan karakteristik dari beton misalnya untuk dapat dengan mudah dikerjakan, mempercepat pengerasan, menambah kuat tekan, penghematan, atau untuk tujuan lain seperti penghematan energi, biaya, dan waktu, misalnya pada pekerjaan jalan rigid yang semula boleh dilalui kendaraan pada umur 28 hari. Akan tetapi, dengan menggunakan bahan tambah jenis Accelerating Admixture bermerk AMCA B+ diharapkan dapat mempercepat pekerjaan dan pengeringan jalan tersebut.

METODE PENELITIAN

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, analisis adalah penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan. Jenis penelitian yang

digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu menguji kuat tekan beton dengan variasi penambahan bahan additive.

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti (Sugiyono, 2014).

Variabel-variabel tersebut antara lain sebagai berikut :

a. Variabel bebas

Menurut Sugiyono (2014) Variabel bebas adalah merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi penambahan *Accelerator Admixture* pada umur beton untuk pengujian kekuatan tekan 3 dan 7 hari.

b. Variabel Terikat

Menurut Sugiyono (2014) Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai kuat tekan beton.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Campuran Adukan Beton (Mix Design)

Desain Campuran Beton membutuhkan pengetahuan lengkap dari berbagai properti bahan bahan penyusunnya, Ini membuat tugas perencanaan campuran yang lebih kompleks dan sulit. Desain campuran beton tidak hanya membutuhkan pengetahuan tentang sifat material dan sifat beton dalam kondisi plastik tetapi juga membutuhkan pengetahuan yang lebih luas dan pengalaman dari perkerasan. Bahkan proporsi bahan beton di laboratorium memerlukan penyesuaian modifikasi dan kembali disesuaikan dengan kondisi lapangan.

Dengan pemahaman yang lebih baik dari sifat, beton ini menjadi bahan yang lebih tepat daripada di masa lalu. Perancang Struktur menentukan kekuatan minimum tertentu dari desain campuran beton dengan pengetahuan bahan, kondisi lokasi dan standar pengawasan yang tersedia pada tempat kerja untuk mencapai kekuatan minimum dan daya tahan yang baik Perancangan campuran adukan beton bertujuan untuk mengetahui komposisi atau proporsi jumlah bahan yang dibutuhkan untuk suatu campuran adukan beton. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan campuran beton adalah kuat tekan, sifat mudah dikerjakan (*workability*), sifat awet dan ekonomis. Adapun perancangan campuran adukan beton ini menggunakan SNI 7656-2012 yang digunakan untuk membuat perkiraan kasar jumlah susunan bahan-bahan campuran uji. Namun demikian, masih terlalu umum untuk diterapkan secara tepat. Oleh karena itu, bila fasilitas memungkinkan, disarankan membuat serangkaian pengujian beton

Tabel 1. Perhitungan *Mix Design*

1. Penentuan Slump			
22	Slump	75mm-100mm	Tabel 2.3
2. Pemilihan Maksimum Agregat			
23	Ukuran Maksimal Agregat	37,5	Ditetapkan
3. Kebutuhan Air dan Kadar Udara			
24	Kebutuhan Air	181	Tabel 2.3
25	Kadar Udara	1	Tabel 2.3

4. Rasio Air Semen			
26	Rasio Air Semen	0,61	Tabel 2.4
5. Kadar Semen			
27	Kadar Semen	296,72	No (24) : (26)
6. Kadar Agregat Kasar			
28	Volume Agregat	0,748	Interpolasi Tabel 2.5 $0,75+(0,73-0,75)\times(2,42-2,4)/(2,6-2,4)$
29	Agregat Kasar	1190,07	No (28) x (14)
7. Agregat halus			
7.1. Berdasarkan Berat			
30	Berat Awal Agregat	2410	Tabel 2.6
31	Berat Air	181	No (24)
32	Berat Semen	296,72	No (27)
33	Berat Agregat Kasar	1190,07	No (29)
34	Berat Total (Non Agregat Halus)	1667	No (31)+(32)+(33)
35	Berat Agregat Halus	742,21	No (30) – (34)
7.2. Berdasarkan Volume Absolut			
36	Volume Air	0,181	No (24) : (17)
37	Volume Semen	0,095	No (27) : (18)
DILANJUT			
LANJUTAN			
38	Volume Agregat Kasar	0,478	No (29) : (20)
39	Volume Udara	0,01	No (25) x 0,01
40	Volume Total Non Agregat Halus	0,76	No (36) + (37) + (38) + (39)
41	Volume Agregat Halus	0,24	1 – No (40)
42	Berat Agregat Halus	530,22	No (41) x (19)
8. Koreksi Kandungan Air			

43	Agegat Kasar	1208,40	$(1+((\text{No } 16)/100)) \times 29$
44	Agregat Halus	766,78	$(1+((\text{No } 10)/100)) \times (35)$
45	Air	181,12	$\text{No } (24)-((29)) \times ((16)-(13))/100 - (35) \times ((10)-(9)/100)$
9. Perkiraan Berat Campuran Untuk 1m³ Beton			
Air		181,12 Kg	
Semen		296,72 Kg	
Agregat Kasar		1208,40 Kg	
Agregat Halus		766,78 Kg	
Total		2453,01 Kg	
10. Perkiraan Berat Campuran Beton 6 Benda uji Ukuran d 15 cm x t 30 cm			
Air		5,76 Kg	
Semen		9,43 Kg	
Agregat Kasar		38,42 Kg	
Agregat Halus		24,38 Kg	
Total		77,99 Kg	

Kebutuhan Accelerator Addmixture Dari Berat Semen

Dari perhitungan Mix Design diatas, maka dapat ditentukan berapa kebutuhan Accelerator Addmixture yang diperlukan, sebagai berikut :

Tabel 4.3 Kebutuhan Accelerator Addmixture

Variasi Penambahan Accelerator Addmixture 1%		
No.	Material	Berat (Kg)
1	Air	5,8
2	Semen	9,5
3	Agregat Kasar (basah)	38,7
4	Agregat Halus (basah)	23,5
5	Accelerator Addmixture 1%	0,095
Variasi Penambahan Accelerator Addmixture 2%		

No.	Material	Berat (Kg)
1	Air	5,8
2	Semen	9,5
3	Agregat Kasar (basah)	38,7
4	Agregat Halus (basah)	23,5
5	Accelerator Addmixture 2%	0,19
Variasi Penambahan Accelerator Addmixture 2,5%		
No.	Material	Berat (Kg)
1	Air	5,8
2	Semen	9,5
3	Agregat Kasar (basah)	38,7
4	Agregat halus (basah)	23,5
5	Accelerator Addmixture 2,5%	0,237

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium FT. Sipil Universitas Bojonegoro, 2019)

Setelah mengetahui kebutuhan material dan penambahan Accelerator Addmixture pada setiap variasi, maka langkah selanjutnya yaitu mencampur bahan material tersebut untuk dimasukkan kedalam 6 buah silinder

Hasil Nilai Slump

Pada setiap pengerjaan beton, ada hal-hal yang penting yang harus diperhatikan salah satu diantaranya adalah kelecakan beton segar. Kelecakan beton biasanya di periksa dengan uji slump untuk dipakai sebagai tolak ukur kelecakan beton segar untuk kemudahannya dalam mengerjakan (SNI 7656-2012).

dengan variasi penambahan accelerator admixture yang telah di aduk secara merata dihasilkan slump berbeda-beda sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil Uji Slump Umur 7 dan 28 Hari

Variasi Accelerator Admixture	0%	1%	2%	2,5%
Nilai slump (mm)	75	77	85	90

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium FT. Sipil Universitas Bojonegoro, 2019)

Dari hasil uji slump diatas, dapat diketahui bahwa semakin banyak penambahan accelerator admixture maka semakin tinggi pula nilai slump yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan accelerator admixture merupakan bahan cair sama dengan air.

Hasil Pengujian Berat Jenis Beton Basah

Campuran adukan beton di masukkan ke dalam bejana lalu di timbang sehingga dapat menghasilkan nilai berat beton basah sebagai berikut :

Tabel 5 Hasil Berat Jenis Beton Basah Umur 7 dan 28 Hari

Variasi <i>Accelerator Admixture</i>	Berat Beton Basah (kg)	Berat Wadah (kg)	Volume Wadah $\Pi*0,075^2*0,16$ (m ³)	Berat Jenis Basah (kg/m ³)
	(1)	(2)	(3)	(1 - 2) : 3
0%	7,720	1,150	0,002826	2731
1%	8,320	1,150	0,002826	2537
2%	8,221	1,150	0,002826	2502
2,5%	8,089	1,150	0,002826	2455

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium FT. Sipil Universitas Bojonegoro, 2019)

Semakin banyak penambahan *Accelerator Admixture*, maka berat beton akan semakin ringan, hal ini dikarenakan penambahan *Accelerator Admixture* yang semakin banyak membuat beton cepat kering lebih cepat.

Hasil Pengujian Berat Jenis Beton Kering

Pada campuran adukan beton memiliki berat kering yang berbeda-beda pada setiap variasi penambahan *Accelerator Admixture* sebagai berikut :

Tabel 6 Hasil Pengujian Berat Jenis Beton Kering Umur 7 Hari

No.	Berat kering beton (kg)				Volume silinder $\Pi*0,075^2*0,30$ (m ³)	Berat jenis beton (kg/m ³)			
	(1)					(2)	(3) = (1) / (2)		
	Acc 0%	Acc 1%	Acc 2%	Acc 2,5%		Acc 0%	Acc 1%	Acc 2%	Acc 2,5%
1	12,520	11,980	11,870	11,600	0,0052988	2362	2260	2240	2189
2	12,540	11,970	11,800	11,650	0,0052988	2366	2259	2226	2198
3	12,550	11,950	11,850	11,620	0,0052988	2368	2255	2236	2192
Rata - Rata	12,536	11,966	11,840	11,623		2365	2258	2234	2193

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium FT. Sipil Universitas Bojonegoro, 2019)

Beton dengan penambahan *Accelerator Admixture* yang semakin banyak akan membuat beton tersebut cepat kering dan ringan dari beton normal

Tabel 7 Hasil Pengujian Berat Jenis Beton Kering Umur 28 Hari

No.	Berat kering beton (kg)				Volume silinder $\Pi*0,075^2*0,30$ (m ³)	Berat jenis beton (kg/m ³)			
	(1)					(2)	(3) = (1) / (2)		
	Variasi Acc 0%	Variasi Acc 1%	Variasi Acc 2%	Variasi Acc 2,5%		Variasi Acc 0%	Variasi Acc 1%	Variasi Acc 2%	Variasi Acc 2,5%
1	12,500	11,880	11,820	11,450	0,0052988	2359	2242	2230	2160

2	12,510	11,890	11,800	11,420	0,0052988	2360	2243	2226	2155
3	12,530	11,910	11,800	11,440	0,0052988	2364	2247	2226	2158
Rata - Rata	12,513	11,893	11,806	11,436		2361	2244	2228	2158

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium FT. Sipil Universitas Bojonegoro, 2019)

Beton dengan penambahan *Accelerator Admixture* yang semakin banyak akan membuat beton tersebut menjadi ringan daripada beton normal hal tersebut dikarenakan *Accelerator Admixture* membuat beton cepat kering

Hasil Tes Kuat Tekan

Tabel 8 Hasil Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari dengan Variasi Penambahan *Accelerator Admixture*

HASIL KUAT TEKAN BETON UMUR 7 HARI					
P (Gaya) (Ton)	Ton Ke Newton 1 Ton = 9806,65 N	P (Gaya) (Newton)	A (Luas Penampang) $\frac{\pi d^2}{4} = 17662,5 \text{ mm}^2$	F`C $P_{(\text{Newton})}/A$ (Mpa)	Konversi Ke Umur 28 Hari F`C/0,65
(1)	(2)	(3) = (1*2)	(4)	(5) = (3/4)	(6) = (5)/0,65
VARIASI 0%					
26,5	9806,65	259876,2	17662,5	14,71345	22,63606
24	9806,65	235359,6	17662,5	13,32538	20,50059
27	9806,65	264779,6	17662,5	14,99106	23,06316
RATA-RATA				14,3433	22,06660
VARIASI 1%					
26,5	9806,65	259876,2	17662,5	14,71345	22,63606
27,5	9806,65	269682,9	17662,5	15,26867	23,49026
30	9806,65	294199,5	17662,5	16,65673	25,62573
RATA-RATA				15,54628	23,91735
VARIASI 2 %					
31	9806,65	304006,2	17662,5	17,21195	26,47993
29	9806,65	284392,9	17662,5	16,10151	24,77154
31	9806,65	304006,2	17662,5	17,21195	26,47993
RATA-RATA				16,84181	25,91046
VARIASI 2,5%					
21,5	9806,65	210843	17662,5	11,93732	18,36511
23	9806,65	225553	17662,5	12,77016	19,64639
18	9806,65	176519,7	17662,5	9,994038	15,37544

RATA-RATA	11,56717	17,79565
-----------	----------	----------

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium FT. Sipil Universitas Bojonegoro, 2019)

Hasil kuat tekan beton yang dilakukan pada umur 7 hari didapatkan nilai kuat tekan tertinggi pada variasi 2% yaitu sebesar 16,84181 MPa. Sedangkan pada variasi 2,5% memiliki nilai kuat tekan terkecil yaitu sebesar 11,56717 MPa. Kemudian hasil tersebut di konversi ke umur 28 hari dengan menggunakan perhitungan sesuai tabel 2.8. Sehingga nilai kuat tekan beton tertinggi pada variasi 2% sebesar 25,91046 MPa, sedangkan nilai kuat tekan terkecil pada variasi 2,5% sebesar 17,79565 MPa.

Tabel 4.9 Hasil Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari dengan Variasi Penambahan Accelerator Admixture

HASIL KUAT TEKAN BETON UMUR 28 HARI				
P (Gaya) (Ton)	Ton Ke Newton 1 Ton = 9806,65 N	P (Gaya) (Newton)	A (Luas Penampang) $\frac{\pi d^2}{4} = 17662,5 \text{ mm}^2$	F ^c P _{(Newton)/A} (Mpa)
(1)	(2)	(3) = (1*2)	(4)	(5) = (3/4)
VARIASI 0%				
41,5	9806,65	406976	17662,5	23,04181
41	9806,65	402072,7	17662,5	22,76420
38	9806,65	372652,7	17662,5	21,09853
RATA-RATA				22,30151
VARIASI 1%				
42	9806,65	411879,3	17662,5	23,31942
42,5	9806,65	416782,6	17662,5	23,59703
45	9806,65	441299,3	17662,5	24,98510
RATA-RATA				23,96718
VARIASI 2 %				
46,5	9806,65	456009,2	17662,5	25,81793
47	9806,65	460912,6	17662,5	26,09554
47,5	9806,65	465815,9	17662,5	26,37316
RATA-RATA				26,09554
VARIASI 2,5%				
34	9806,65	333426,1	17662,5	18,87763
33	9806,65	323619,5	17662,5	18,32240

31,5	9806,65	308909,5	17662,5	17,48957
RATA-RATA				18,22987

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium FT. Sipil Universitas Bojonegoro, 2019)

Dari tes kuat tekan beton pada umur 28 hari dapat disimpulkan bahwa nilai kuat tekan beton tertinggi pada variasi 2% sebesar 26,09554 MPa, sedangkan nilai kuat tekan beton terkecil pada variasi 2,5% sebesar 18,22987MPa

Dari data diatas dapat diketahui bahwa hasil kuat tekan beton tertinggi terdapat pada variasi 2% yaitu 16,84 MPa pada umur 7 hari, 25,91 MPa jika dikonversi ke umur 28 hari, dan 26,09 MPa pada umur 28 hari. Sedangkan kuat tekan beton terkecil terdapat pada variasi 2,5% yaitu 11,56 MPa pada umur 7 hari, 17,79 MPa jika dikonversi ke umur 28 hari, dan 18,22 MPa pada umur 28 hari.

1.1 Analisa Regresi Linier

Analisa regresi adalah merupakan suatu analisa yang dilakukan untuk menganalisa dua variabel atau lebih yang memiliki hubungan fungsional.

Tabel 4.10 Hasil Output SPSS *Model Summary*^b

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.248 ^a	.062	.019	3.15122	.062	1.442	1	22	.243

(Sumber : Hasil Output SPSS, 2019)

a. Predictors: (Constant), VARIASI

b. Dependent Variable: KUAT TEKAN

R = menjelaskan besarnya nilai korelasi (hubungan)

0,00-0,25 = tidak ada hubungan/hubungan lemah

0,26-0,50 = hubungan sedang

0,51-0,75 = hubungan kuat

0,76-1,00 = hubungan sangat kuat/mempengaruhi

Pada tabel tersebut menunjukkan besar R Square sebesar 0,062 yang berarti bahwa hubungan lemah

Tabel 4.11 Hasil Output SPSS *Coefficients*^a

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	23.637	1.124		21.038	.000
VARIASI	-.804	.670	-.248	-1.201	.243

(Sumber : Hasil Output SPSS, 2019)

a. Dependent Variable: KUAT TEKAN

Nilai sig. Kuat

Nilai *Constant* (a) = 23.637

Nilai (b) = (-0,804)

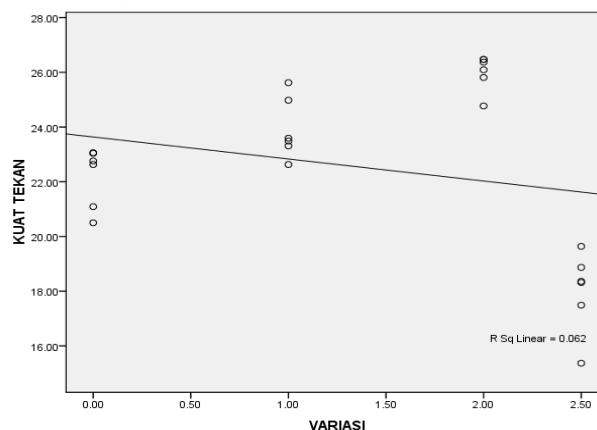
Rumus persamaan regresi :

$$Y = a + (bX)$$

$$Y = 23.637 + ((-0,804) * \text{variasi } \textit{accelerator})$$

Koefesien b dinamakan arah regresi yang menyatakan perubahan rata-rata variabel Y untuk setiap perubahan variabel X sebesar satu satuan. Perubahan ini penambahan b (+) dan penurunan b (-) sehingga dari persamaan tersebut dapat diterjemahkan sebagai berikut :

1. Persamaan regresi ini menampilkan uji signifikan dengan **uji t** yaitu untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang signifikan antara variabel variasi (X) secara parsial terhadap variabel Kuat tekan (Y)
2. Dari output diatas diketahui nilai t hitung = dengan nilai signifikan 0,243>0,05 maka Ho diterima, artinya tidak pengaruh yang signifikan antara variabel variasi (X) secara parsial terhadap variabel Kuat tekan (Y)



Grafik 4.1 Hasil Output SPSS

(Sumber : Hasil Output SPSS, 2019)

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan *accelerator* maka hasil kuat tekan yang didapatkan semakin rendah/kecil. Untuk mendapatkan nilai kuat tekan maksimal yaitu menggunakan penambahan *accelerator* sebesar 2%

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saya dapat mengambil kesimpulan :

1. Nilai rata-rata kuat tekan beton normal tanpa penambahan *Accelerator Admixture* pada umur 7 hari menghasilkan kuat tekan 14,34 MPa. Sedangkan, nilai rata-rata kuat tekan beton normal tanpa penambahan *Accelerator Admixture* pada umur 28 hari menghasilkan kuat tekan 22,30 MPa.
2. Nilai kuat tekan beton pada umur 7 hari dengan variasi penambahan *Accelerator Admixture* sebesar 1% menghasilkan kuat tekan 15,54 MPa, 2% menghasilkan kuat tekan 16,84 MPa, dan 2,5% menghasilkan kuat tekan 11,56 MPa. Sedangkan, nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan variasi penambahan *Accelerator Admixture* sebesar 1% menghasilkan kuat tekan 23,96 MPa, 2% menghasilkan kuat tekan 26,09 MPa, dan 2,5% menghasilkan kuat tekan 18,22 MPa

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bawa nilai rata-rata kuat tekan beton terbesar ditunjukkan pada variasi 2% yaitu sebesar 16,84 MPa pada umur 7 hari dan 26,09 MPa pada umur 28 hari. Sedangkan, nilai rata-rata kuat tekan beton terkecil ditunjukkan pada variasi 2,5% yaitu sebesar 11,56 MPa pada umur 7 hari dan 18,22 MPa pada umur 28 hari.

Semakin banyak penambahan *Accelerator Admixture* dapat mempengaruhi hasil kuat tekan beton yang dihasilkan akan semakin kecil. Penambahan *Accelerator Admixture* paling maksimal sebesar 2% dari berat semen.

REFERENSI

- ACI SP-19. Cement and Concrete Terminology.
- ASTM C.125-1995:61. Standard Definition of Terminology Relating to Concrete and Concrete Agregates. ASTM International.
- ASTM C.494. Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete. ASTM International.
- Badan Standarisasi Nasional, 2012. SNI 7656:2012 : Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa. Jakarta: BSN
- Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penelitian dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, 1990. SNI 03-1971-1990 Metode Pengujian Kadar Air Agregat, Balitbang PU: Bandung
- Badan Standardisasi Nasional. 1997. SNI 03-4428-1997: Metode Pengujian Agregat Halus atau Setara Pasir yang Mengandung Bahan Plastik dengan Cara Setara Pasir. Jakarta.
- Badan Standar Nasional.2008. Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. SNI 1970-2008. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Badan Standar Nasional. 2008. Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar. SNI 1969-2008. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Badan Standar Nasional. 1990. Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar. SNI 03-1968-1990. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Badan Standar Nasional. 1991. Spesifikasi Bahan Tambahan Untuk Beton. SNI 03-2495-1991. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Badan Standar Nasional. 2011. Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder. SNI 1974-2011. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Sutikno, 2003, Panduan Praktek Beton, Universitas Negeri Surabaya
- Mulyono, Tri. 2003. Teknologi Beton. Yogyakarta : C.V Andi Offset
- Departemen Pekerjaan Umum, 1989, SK SNI S-04-1989-F: Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam), Bandung: Yayasan LPMB
- Tjokrodimuljo, Kardiyono. 1996. Teknologi Beton. Yogyakarta. Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada.

- Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian dan Pengembangan PU. (1989), Pedoman Beton 1989. SKBI. 1.4.53.1989. Draft Konsensus. Jakarta: DPU.
- Tjokrodinuljo, 2007. Teknologi Beton. Biro penerbit: Yogyakarta
- Anonim, 1971, N.I-2 Peraturan Beton Indonesia
- Murdock, L. J., Brook, K. M., 1986. Bahan dan Praktek Beton, Terjemahan Ir. Stephanus Hindarko, Erlangga, Jakarta.
- Hasan, Iqbal. 2002. Pokok – Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Amsyah, Zulkifli, 2000, Manajemen Sistem Informasi 2, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta
- Taufik Hidayat, Yayat Hendrayana, ST.,MT., Abdul Kholiq, ST.,MT. Pengaruh Penambahan Zat Admixture Accelerator Beton Mix Terhadap Sifat-Sifat Mekanis Mortar Busa
- Seti Aprilianti, Nadia. Analisis Pengaruh Beton Dengan Bahan Admixture Naphtalene Dan Polycarboxilate Terhadap Kuat Tekan Beton Normal
- <https://kbbi.web.id/analisis>