

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS

4.1 Analisis Material

Karakterisasi material dilakukan untuk menganalisa karakteristik abu batu yang digunakan. Dalam penelitian ini, Abu batu pada campuran beton ini berfungsi untuk mengurangi jumlah pemakaian semen. Berdasarkan komposisi mineralogi dan teksturnya abu batu digolongkan dalam kelompok basalt. Abu batu terdiri dari beberapa mineral silikat, yaitu :

1. Mineral Plagioklas $[(Na, Ca) Al Si_3O_8]$ antara 40%-65%
2. Gelas Vulkanik (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O , FeO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , H_2O) antara 0% - 35%
3. Piroksen atau Augit $[((Ca, Na), (Mg, Fe, Al), (Si, Al_2O_6))]$ antara 0%-25%
4. Olivin $[(Mg, Fe)_2 SiO_4]$ antara 0%-8%
5. Homblenda $[Ca_2 (Mg, Fe, Al)_5 (Oh)_2 (Si, Al)_4 O_{11}]$ antara 0%-1%
6. Kuarsa (SiO_2) antara 0%-3%

Beberapa aspek yang berkaitan dengan daya serap air pada abu batu hasil pengolahan Stone Crusher adalah sebagai berikut :

1. Pengaruh proses pembekuan dan pencairan.
2. Pengaruh proses reaksi alkali.
3. Pengaruh proses reaksi kimia lainnya seperti pelapukan dan deteriosasi.

Dalam berat jenis dibedakan atas hasil yang didapat sesuai dengan untuk agregat kasar disesuaikan dengan SNI 03-1969-1990 untuk berat jenis dan penyerapan agregat maksimal 3 % dan untuk agregat halus sesuai dengan SNI 03-1970-1990 untuk berat jenis agregat halus dan penyerapannya, digunakan maksimal 2,5 % untuk berat jenis dan 3 % untuk penyerapannya.



Sumber Gambar: www.jualo.com

Gambar 4.1 Material abu batu

4.1.2 Percobaan Perhitungan Berat Jenis Abu Batu (SNI 03-1969-1990)

Tabel 4.1.1 Perhitungan berat jenis abu batu

Percobaan		Berat (gr)
Berat contoh SSD	A	500
Berat contoh + air + piknometer	B	750
Berat contoh kering oven	C	492
Berat piknometer + air	D	467
BJ Semu	$\frac{C}{D + C - B}$	2,35
BJ Kering Oven	$\frac{C}{D + A - B}$	2,26
BJ SSD	$\frac{A}{D + A - B}$	2,30
Penyerapan Air	$\frac{A - C}{C} \times 100\%$	0,0162%

Dari percobaan diatas dapat diketahui bahwa berat jenis rata - rata abu batu sebesar 2,30 dalam keadaan SSD. Dan memiliki nilai penyerapan air sebesar

0,0162 %.

	
Penimbangan berat jenis abu batu SSD	Abu batu saat pengovenan
	
Abu batu yang sudah di oven dimasukkan ke piknometer	Penimbangan Abu Batu yang sudah di oven dimasukkan ke Piknometer
	
Penimbangan Abu Batu yang sudah di oven dimasukkan ke Piknometer + Air	Penimbangan Piknometer + Air

Sumber Gambar: Foto pribadi

Gambar 4.2 Percobaan perhitungan berat jenis abu batu

4.1.3 Percobaan Kebersihan Abu Batu Terhadap Lumpur (Pencucian) (ASTM C 117-95)

Tabel 4.1.2 Hasil percobaan kebersihan abu batu terhadap lumpur (pengendapan)

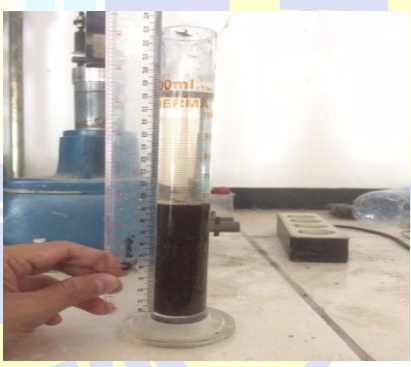
Percobaan	1
Berat pasir kering = W1 (gram)	500
Berat pasir bersih kering = W2 (gram)	492
Kadar lumpur = $(W1-W2)/W1 \times 100\%$ max= 5%	1,6

Analisa :

Berdasarkan ASTM C 117-95 Kadar lumpur yang diperbolehkan adalah 5%.
Dalam percobaan diperoleh kadar lumpur adalah 1,6%,.

kesimpulan :

Kandungan lumpur dalam agregat halus (abu batu) memenuhi persyaratan
ASTM C 117-95

	
Pengukuran Kadar Lumpur Abu Batu + Air Dengan Gelas Ukur	Pengukuran Kadar Lumpur Abu Batu Setelah Di diamkan Sehari Lebih



Abu batu yang sudah di oven
dimasukkan ke piknometer

Sumber Gambar: Foto pribadi

Gambar 4.3 Percobaan kebersihan abu batu terhadap lumpur

4.2 Penelitian Penulis Dengan Bahan Material Abu batu, *Foam Agent*, *Additive Superplasticizers Additon*

Tabel 4.2.1 Hasil percobaan mix design beton ringan dengan material abu batu,
foam agent, *additive superplasticizers additon*

Dengan Mix Design :

NO.	Mix Design	Berat
1.	Semen	500 kg
2.	Abu Batu	1400 kg
3.	Air	200 liter
4.	<i>Foam Agent</i>	5 liter
5.	<i>Superplasticizers Additon</i>	12 liter

Dari mix design diatas setelah dilakukan pencampuran sesuai standart maka di ketahui hasil berat dan mutu beton dengan campuran Abu batu, *Foam Agent*, *Superplasticizers Additon* untuk berat dalam usia beton 28 hari diketahui 1801 Kg/m³. Sedangkan untuk kuat tekan beton pada usia 28 hari diketahui 200 Kg/cm².

4.2.1 Penelitian Penulis Dengan Bahan Material Abu batu, *Foam Agent*, *Bio Enzyme (Bioconc Dari PT.Bangun Mukti Abadi)*

Tabel 4.2.2 Hasil percobaan mix design beton ringan dengan material abu batu *foam agent*, *bio enzyme (Bioconc)*

Dengan Mix Design :

F.a.s = 0,3

NO.	Mix Design	Berat
1.	Semen	413 kg
2.	Abu Batu	618 kg
3.	Air	0,3 Dari Semen
4.	<i>Foam Agent</i>	1,5 % Dari Semen
5.	<i>Bio Enzyme (Bioconc)</i>	1,5 % Dari Semen
6.	<i>Serabut Kelapa</i>	1,5 % Dari Semen

Dari mix design diatas setelah dilakukan pencampuran sesuai standart maka di ketahui hasil berat dan mutu beton dengan campuran Abu batu, *Foam Agent*, *Bio Enzyme (Bioconc)*, Serabut Kelapa untuk berat beton dalam usia beton 7 hari diketahui 1344 Kg/m³. Sedangkan untuk kuat tekan beton pada usia 7 hari diketahui 0 Kg/cm². Dikarenakan beton banyak rongga, mengalami melepur saat akan dites tekan beton sehingga tidak ada kekuatan sama sekali didalam beton.

Sehingga penulis menggunakan campuran penelitiannya dengan material Abu Batu, *Foam Agent*, Serabut Kelapa, *Additive 5M dari Additon* dikarenakan bahan tambahan admixture *Additive 5M Additon* mempunyai kapasitas untuk meningkatkan kuat tekan beton dan mempercepat waktu setting beton.

4.3 Mix Design

Mix design yang diterapkan dalam penelitian ini adalah dengan cara trial and error. Metode trial and error ini dimaksudkan cara coba – coba. Dimana semua komposisi mix design didapat dari beberapa referensi kemudian dicoba membuat mix design baru. Berikut ini tabel komposisi material yang di kerjakan sesuai mix

design yaitu semen, pasir lumajang, batu, additif serta volume air per meter kubiknya (m³) pada mutu Ready Mix Beton K.300, dengan mix design mutu yang sama ada dua variasi yaitu beton normal dan beton ringan menggunakan abu batu, *addition 5M*, *foam agent*, dan serabut kelapa. Sedangkan untuk beton normal dilakukan sesuai variasi mix design yang telah ditentukan.

Berikut adalah komposisi campuran beton normal untuk mutu K.300 dan beton ringan menggunakan abu batu, *addition 5M*, *foam agent*, dan serabut kelapa :

Tabel 4.3.1 hasil mix design beton normal mutu K.300 dengan f.a.s = 0,52

NO.	Mix Design SNI Mutu K.300 Normal	Berat
1.	Semen	413 kg
2.	Pasir Lumajang	681 kg
3.	Batu /split ukuran 05-10	204 kg
4.	Batu /split ukuran 10-20	817 kg
5.	Air	251 liter

Tabel 4.3.2 hasil mix design beton ringan penggunaan f.a.s = 0,3.

NO.	Mix Design Beton Ringan	Berat A.D.F.S 1	Berat A.D.F.S 2	Berat A.D.F.S 3
1.	Semen	650 kg	650 kg	650 kg
2.	Abu Batu	1400 kg	1400 kg	1400 kg
3.	<i>Additon 5M</i>	20 liter (3%)	26 liter (4%)	32,5 liter (5%)
4.	<i>Foam Agent</i>	5 liter (2,5%)	6 liter (3%)	8 liter (4%)
5.	Serabut Kelapa	2,1 kg (15%)	2,8 kg (20%)	3,5 kg (25%)
6.	Air	195 liter	195 liter	195 liter

4.4 Berat Satuan Beton

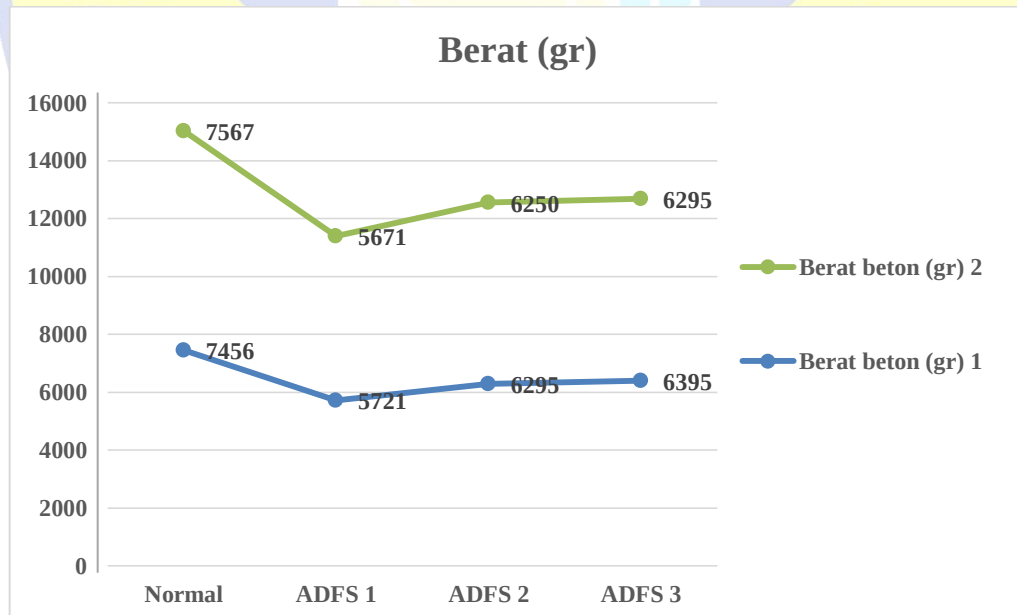
Mengetahui berat satuan beton dilakukan agar dapat mengetahui perbedaan nilai berat benda uji beton terhadap setiap jenis beton yang sudah mencapai

penyesuaian umur yang ditentukan yaitu 7, 14, dan 28 hari. Adapun hasil pengujian berat satuan beton dapat dilihat pada tabel berikut :

4.5 Hasil Pengujian Berat Beton Benda Uji Kubus

Tabel 4.5.1 hasil pengujian berat jenis satuan beton normal mutu K.300 dan beton ringan pada usia 7 hari

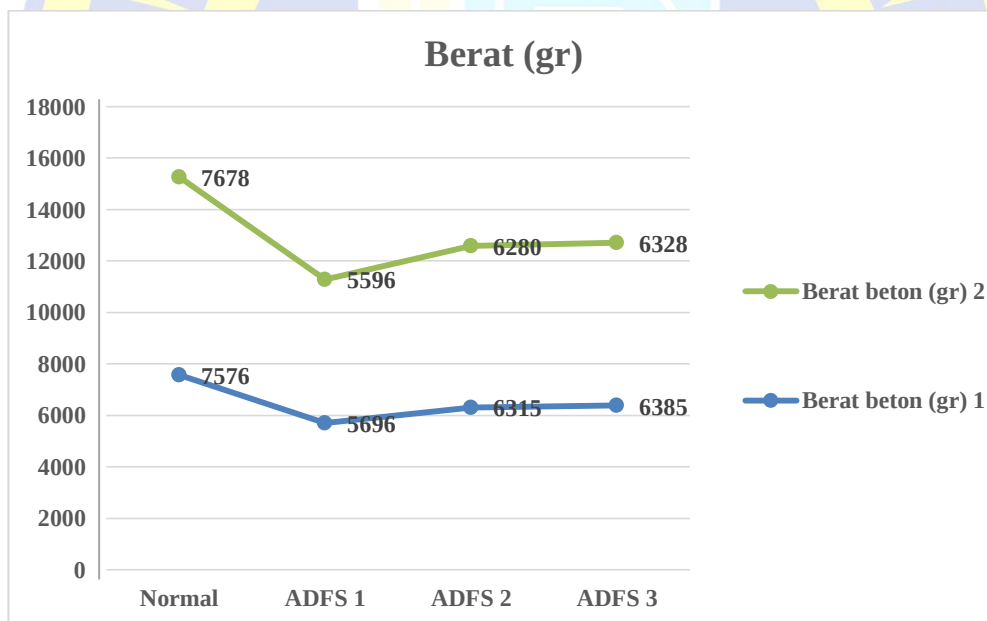
Jenis Beton	Berat Jenis Satuan Beton (kg/m ³)
Beton Normal	2,209
	2,242
Beton ADFS 1	1,695
	1,680
Beton ADFS 2	1,865
	1,851
Beton ADFS 3	1,894
	1,865



Grafik 4.5.1 hubungan antara berat jenis satuan beton normal dan beton ringan

Tabel 4.5.2 hasil pengujian berat jenis satuan beton normal mutu K.300 dan beton ringan pada usia 14 hari

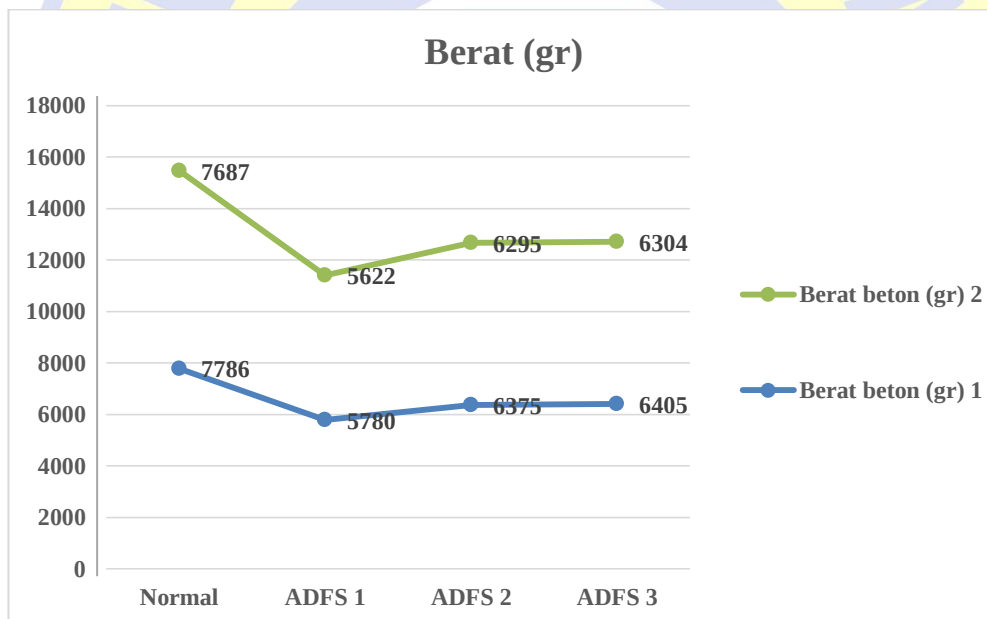
Jenis Beton	Berat Jenis Satuan Beton (kg/m ³)
Beton Normal	2,244
	2,274
Beton ADFS 1	1,687
	1,658
Beton ADFS 2	1,871
	1,860
Beton ADFS 3	1,891
	1,874



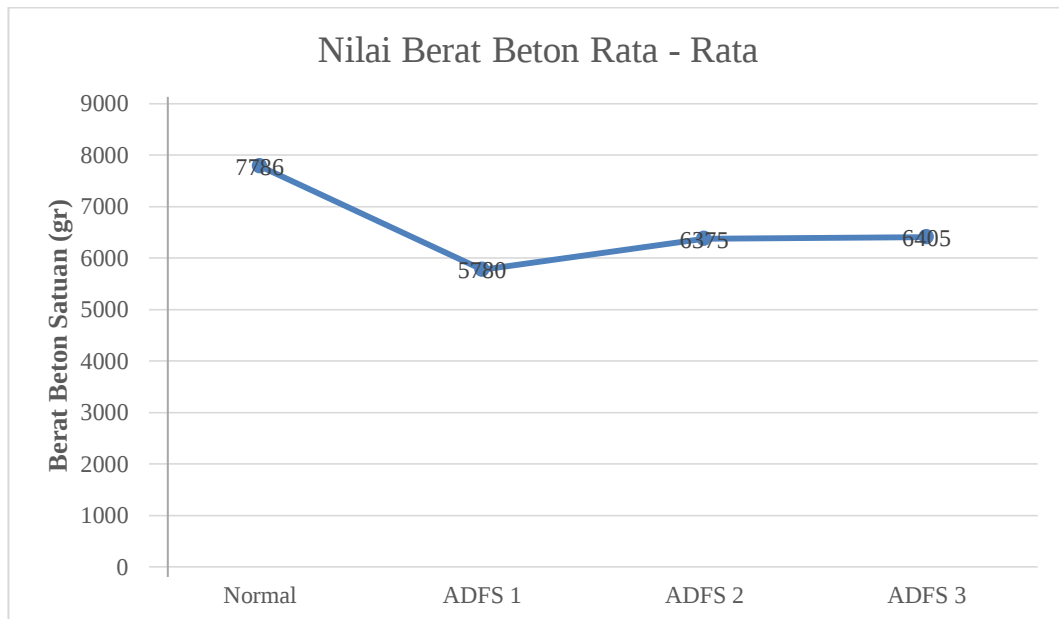
Grafik 4.5.2 hubungan antara berat jenis satuan beton normal dan beton ringan

Tabel 4.5.3 hasil pengujian berat jenis satuan beton normal mutu K.300 dan beton ringan pada usia 28 hari

Jenis Beton	Berat Jenis Satuan Beton (kg/m ³)
Beton Normal	2,306
	2,277
Beton ADFS 1	1,712
	1,665
Beton ADFS 2	1,888
	1,865
Beton ADFS 3	1,897
	1,867



Grafik 4.5.3 hubungan antara berat jenis satuan beton normal dan beton ringan



Grafik 4.5.4 perbandingan berat jenis beton rata-rata pada usia 28 hari

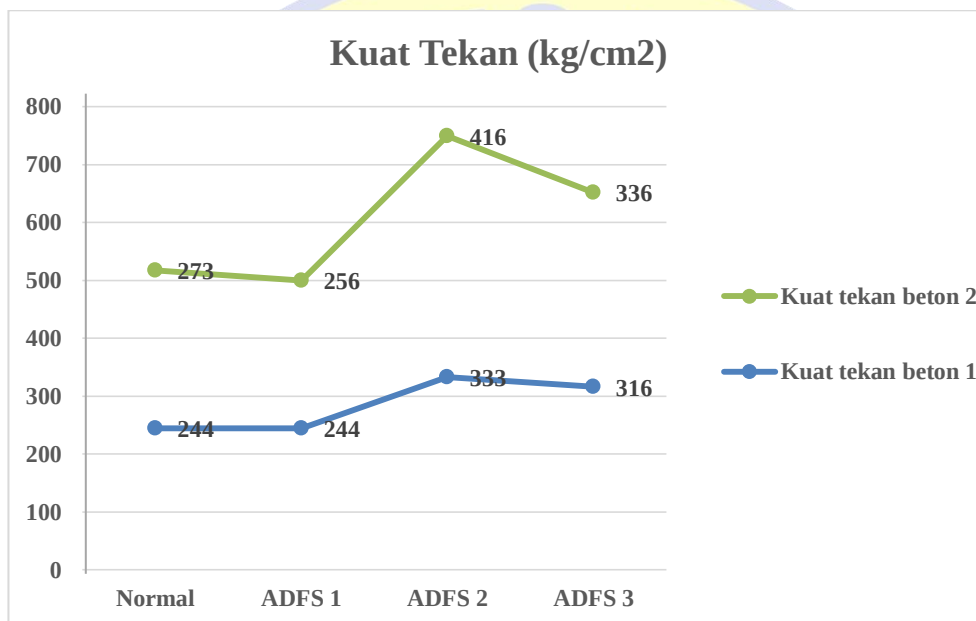
Dilihat dari gambar grafik perbandingan hasil rata-rata penimbangan benda uji kubus pada usia 28 hari, berat beton normal dan beton ringan material semen, abu batu, *addition 5M*, *foam agent*, serabut kelapa terjadi perbedaan yang signifikan. Antara berat beton normal 2,306 kg/m³ terjadi penurunan rata – rata pada beton ringan di benda uji (ADFS1) 1,712 kg/m³ sebesar 26%, selanjutnya pada berat jenis (ADFS2) 1,888 kg/m³ penurunan sebesar 18%, dan pada berat beton (ADFS3) 1,897 kg/m³ sebesar 17%. Dapat disimpulkan pula dengan *mix design* beton normal maupun beton ringan menggunakan semen, abu batu, *addition 5M*, *foam agent* dan serabut kelapa berdampak besar pula terhadap berat jenis beton.

4.6 Hasil Nilai Kuat Tekan Beton Benda Uji Kubus

Tabel 4.6.1 hasil pengujian kuat tekan beton normal mutu K.300 dan beton ringan dalam usia 7 hari

Jenis Beton	Kuat Tekan (kg/cm ²)
Beton Normal	244
	273

Beton ADFS 1	244
	256
Beton ADFS 2	333
	416
Beton ADFS 3	316
	336

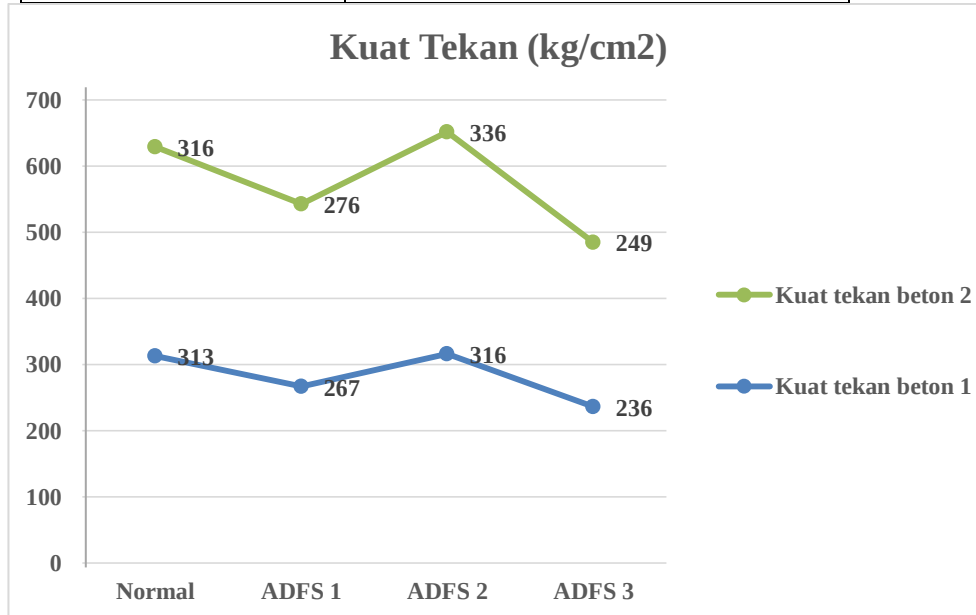


Grafik 4.6.1 hubungan antara kuat tekan beton normal dengan beton ringan

Tabel 4.6.2 hasil pengujian kuat tekan beton normal mutu K.300 dan beton ringan dalam usia 14 hari

Jenis Beton	Kuat Tekan (kg/cm2)
Beton Normal	313
	316
Beton ADFS 1	267
	276
Beton ADFS 2	316
	336

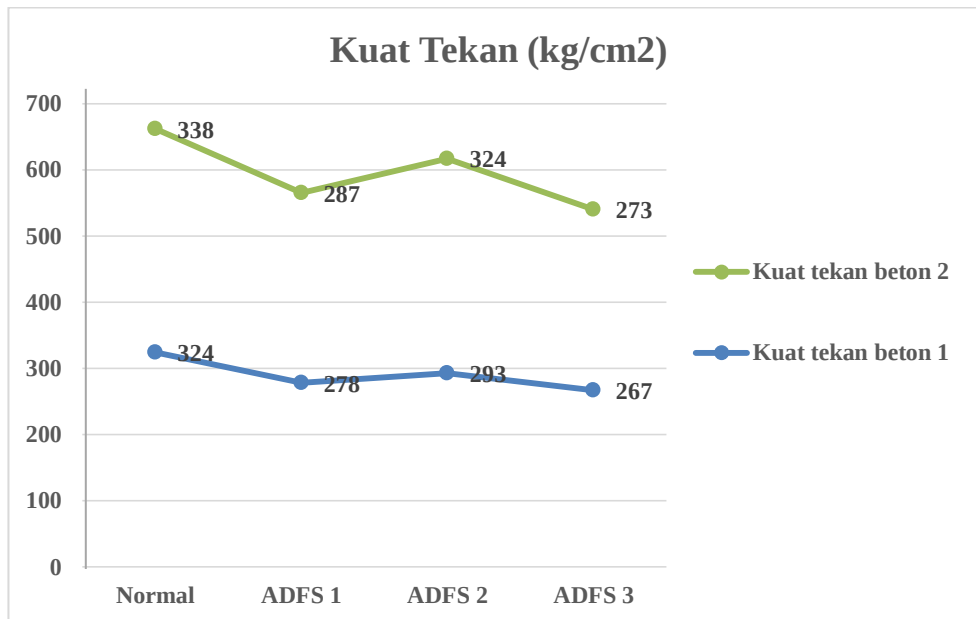
Beton ADFS 3	236
	249



Grafik 4.6.2 hubungan antara kuat tekan beton normal dengan beton ringan

Tabel 4.6.3 hasil pengujian kuat tekan beton normal mutu K.300 dan beton ringan dalam usia 28 hari

Jenis Beton	Kuat Tekan (kg/cm ²)
Beton Normal	324
	338
Beton ADFS 1	278
	287
Beton ADFS 2	293
	324
Beton ADFS 3	267
	273

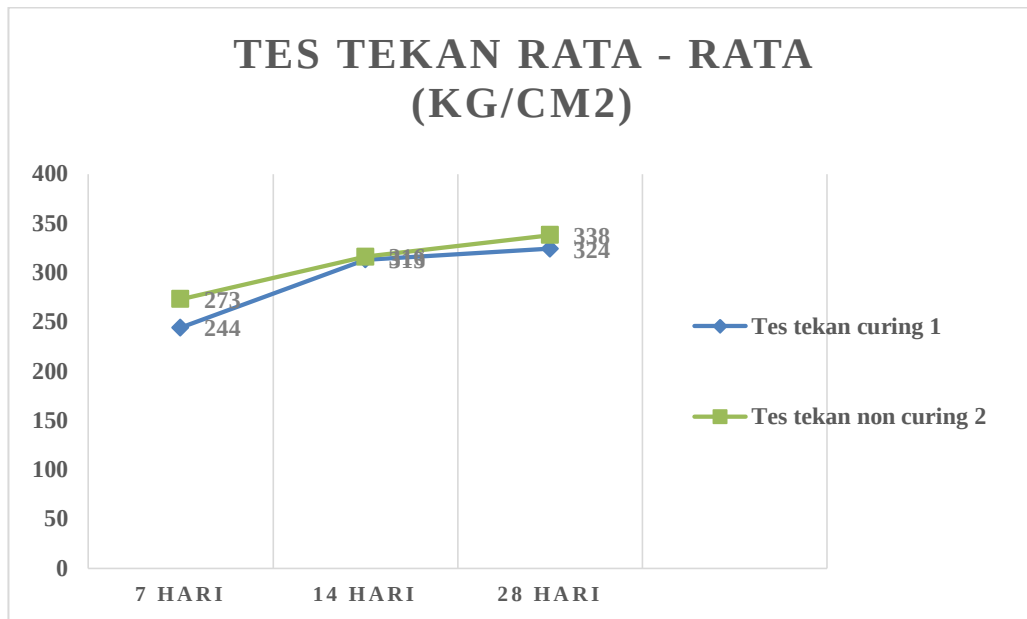


Grafik 4.6.3 hubungan antara kuat tekan beton normal dengan beton ringan

4.7 Hasil Ringkasan Nilai Kuat Tekan Beton Benda Uji Kubus

Tabel 4.7.1 hasil pengujian kuat tekan beton normal mutu K.300

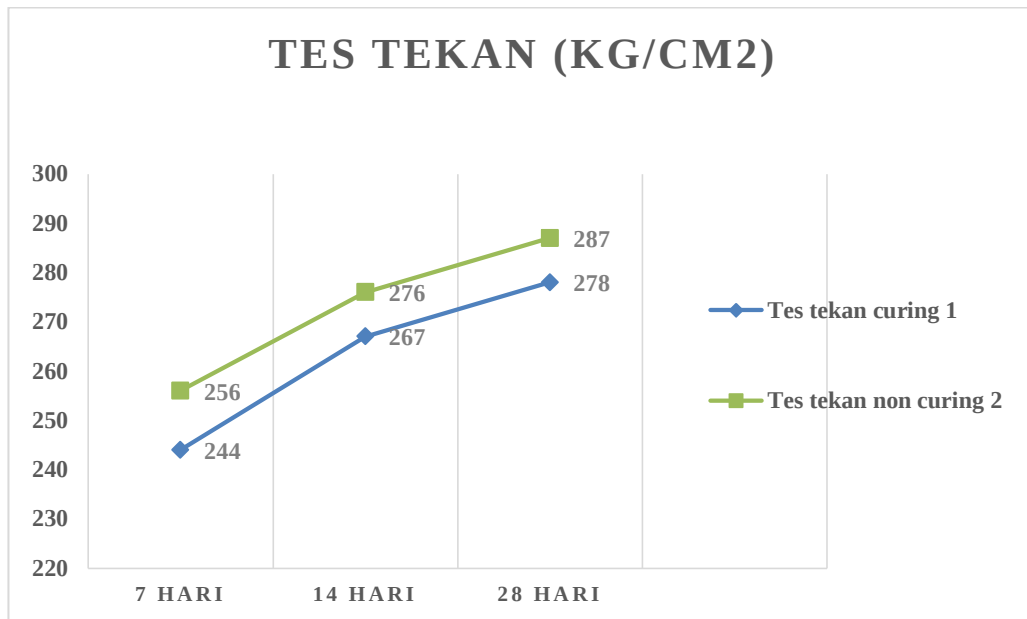
Usia Beton	Kuat Tekan (kg/cm ²)
7 Hari	244
	273
14 hari	313
	316
28 Hari	324
	338



Grafik 4.7.1 hubungan antara kuat tekan beton normal sesuai usia yang telah ditentukan

Tabel 4.7.2 hasil pengujian kuat tekan beton ringan A.D.F.S 1

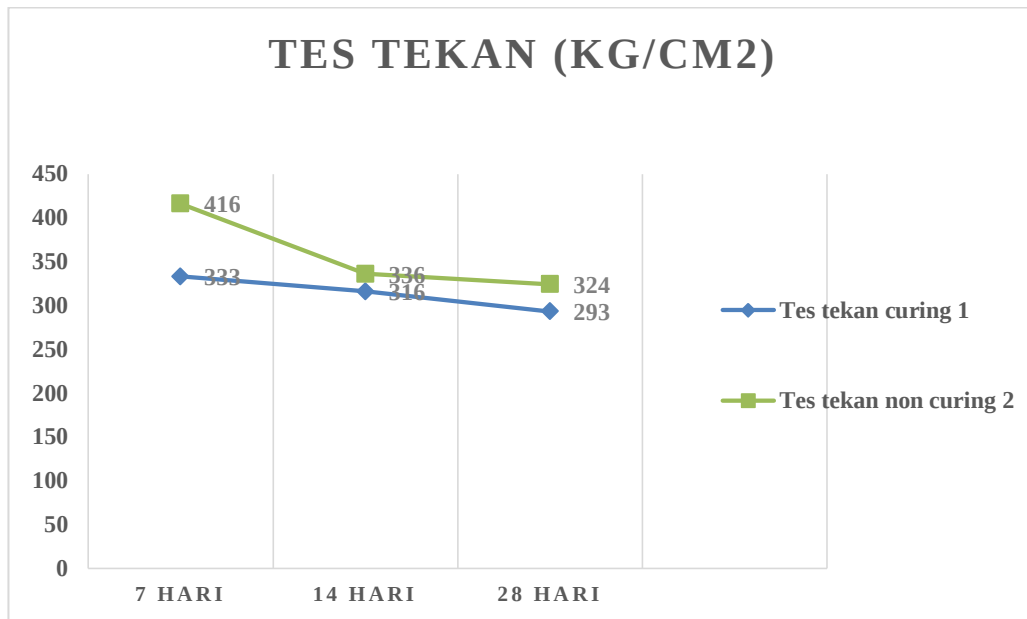
Usia Beton	Kuat Tekan (kg/cm ²)
7 Hari	244
	256
14 hari	267
	276
28 Hari	278
	287



Grafik 4.7.2 hubungan antara kuat tekan beton ringan A.D.F.S 1 sesuai usia yang telah ditentukan

Tabel 4.7.3 hasil pengujian kuat tekan beton ringan A.D.F.S 2

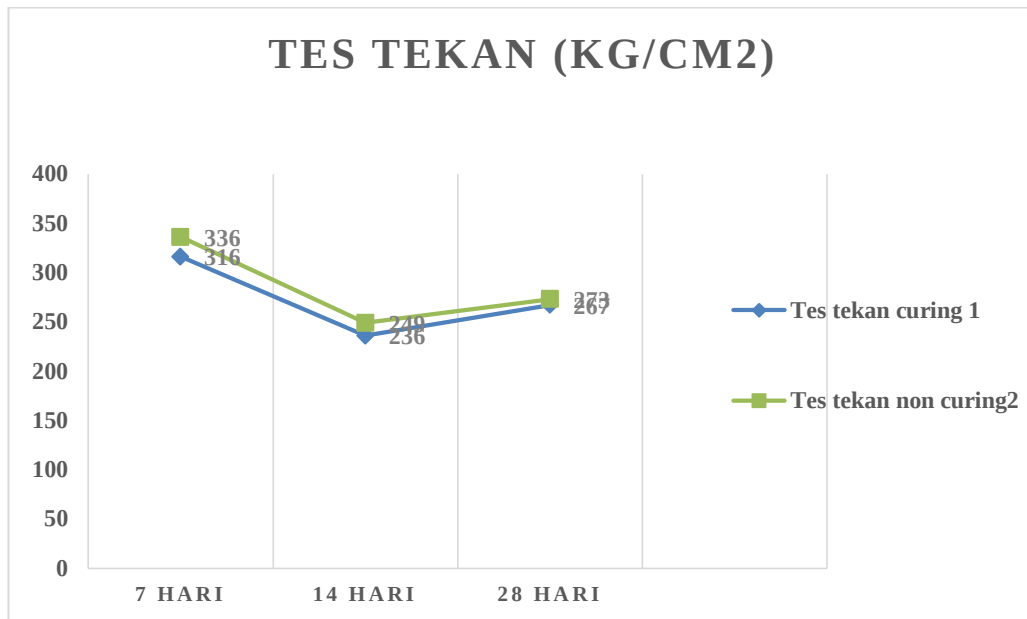
Usia Beton	Kuat Tekan (kg/cm ²)
7 Hari	333
	416
14 hari	316
	336
28 Hari	293
	324



Grafik 4.7.3 hubungan antara kuat tekan beton ringan A.D.F.S 2 sesuai usia yang telah ditentukan

Tabel 4.7.4 hasil pengujian kuat tekan beton ringan A.D.F.S 3

Usia Beton	Kuat Tekan (kg/cm ²)
7 Hari	316
	336
14 hari	236
	249
28 Hari	267
	287



Grafik 4.7.4 hubungan antara kuat tekan beton ringan A.D.F.S 3 sesuai usia yang telah ditentukan

Dilihat dari gambar grafik perbandingan hasil test kuat tekan beton kubus pada usia 28 hari, kuat tekan beton dengan mix design menggunakan bahan material material semen, abu batu, *addition 5M*, *foam agent*, serabut kelapa terjadi penurunan kuat tekan beton terhadap beton ringan. Pada beton normal dengan kuat tekan 338 kg/cm². Mengalami penurunan pada beton (ADFS1) sebesar 15% dengan kuat tekan 287 kg/cm². Begitu juga beton (ADFS2) mengalami penurunan sebesar 4% dengan kuat tekan beton 324 kg/cm². Selanjutnya beton (ADFS3) juga mengalami penurunan yang sama dengan beton (ADFS2) sebesar 19% dengan kuat tekan rata-rata 273 kg/cm².

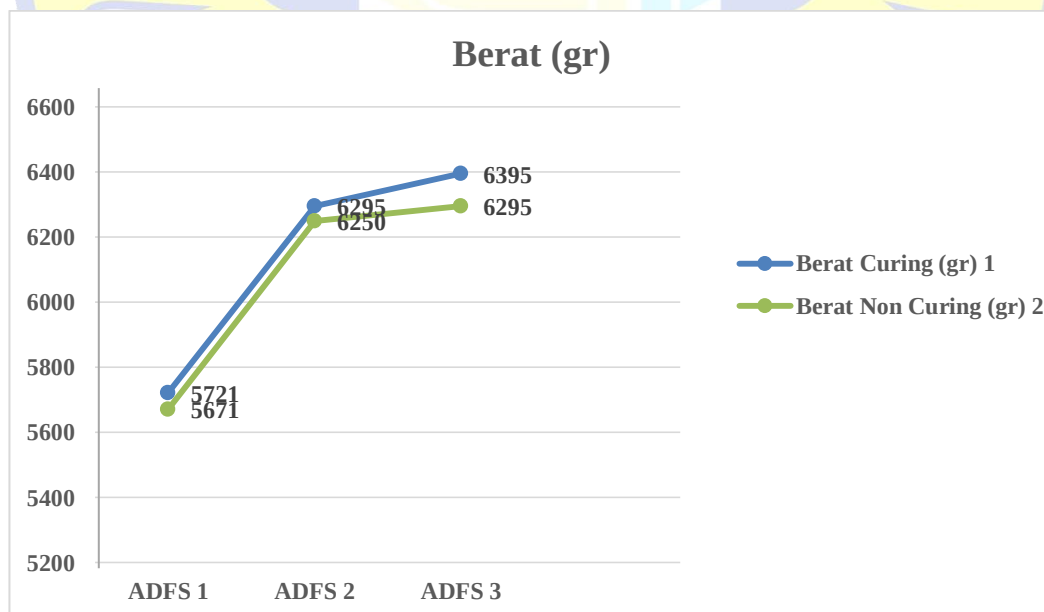
Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan kubus yang telah dilakukan menunjukkan bahwa komposisi material yang di kerjakan sesuai *mix design* yaitu semen, abu batu, *addition 5M*, *foam agent*, dan serabut kelapa pada mutu *Ready Mix* Beton K.300, dengan *mix design* mutu yang sama ada dua variasi yaitu beton normal dan beton ringan. Pada *mix design* beton ringan dengan variasi yang di tentukan yaitu (ADFS1), (ADFS2), (ADFS3) mengakibatkan terjadinya penurunan nilai kuat tekan beton, meskipun dalam penurunan kuat tekan beton

ada penambahan *addition 5M*, *foam agent*, dan serabut kelapa, akan tetapi dengan *mix design* (ADFS2) di usia 28 hari benda uji kubus mencapai 324 kg/cm² rata-rata masih masuk dalam mutu K.300 terbilang beton mutu tinggi.

4.8 Hasil Berat Beton Ringan Direndam (*Curing*) Dan Tidak Direndam (*Non Curing*)

Tabel 4.8.1 hasil pengujian berat jenis satuan beton ringan direndam (*curing*) dan tidak direndam (*Non Curing*) pada usia 7 hari

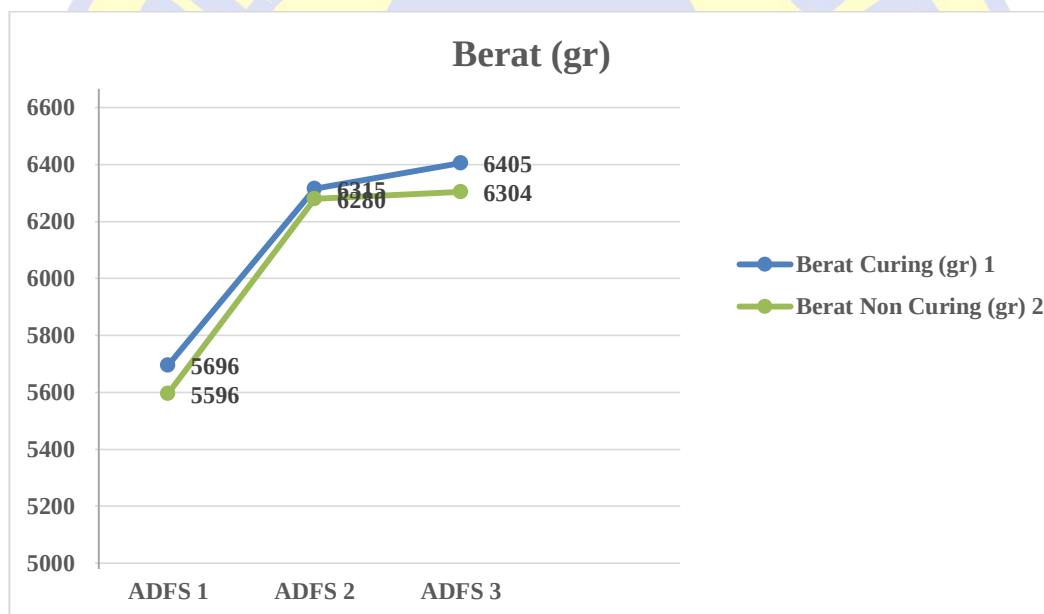
Jenis Beton	Berat Jenis Satuan Beton (kg/m ³)
Beton ADFS 1 (<i>Curing</i>)	1,695
Beton ADFS 1 (<i>Non Curing</i>)	1,680
Beton ADFS 2 (<i>Curing</i>)	1,865
Beton ADFS 2 (<i>Non Curing</i>)	1,851
Beton ADFS 3 (<i>Curing</i>)	1,894
Beton ADFS 3 (<i>Non Curing</i>)	1,865



Grafik 4.8.1 hubungan antara berat jenis satuan beton ringan direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*)

Tabel 4.8.2 hasil pengujian berat jenis satuan beton ringan direndam (*curing*) dan tidak direndam (*Non Curing*) pada usia 14 hari

Jenis Beton	Berat Jenis Satuan Beton (kg/m ³)
Beton ADFS 1 (<i>Curing</i>)	1,687
Beton ADFS 1 (<i>Non Curing</i>)	1,658
Beton ADFS 2 (<i>Curing</i>)	1,871
Beton ADFS 2 (<i>Non Curing</i>)	1,860
Beton ADFS 3 (<i>Curing</i>)	1,891
Beton ADFS 3 (<i>Non Curing</i>)	1,874

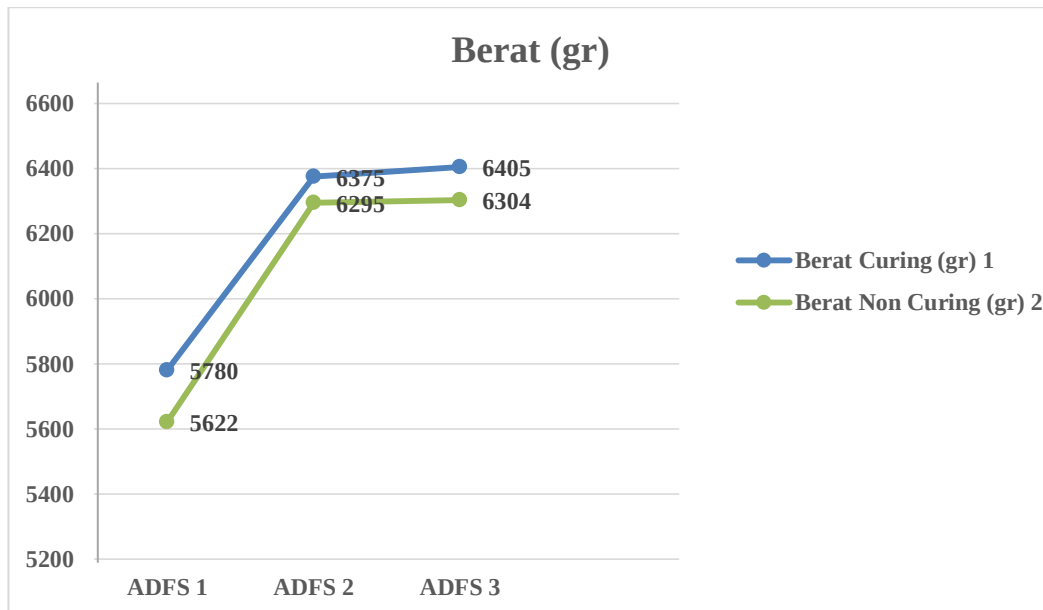


Grafik 4.8.2 hubungan antara berat jenis satuan beton ringan direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*)

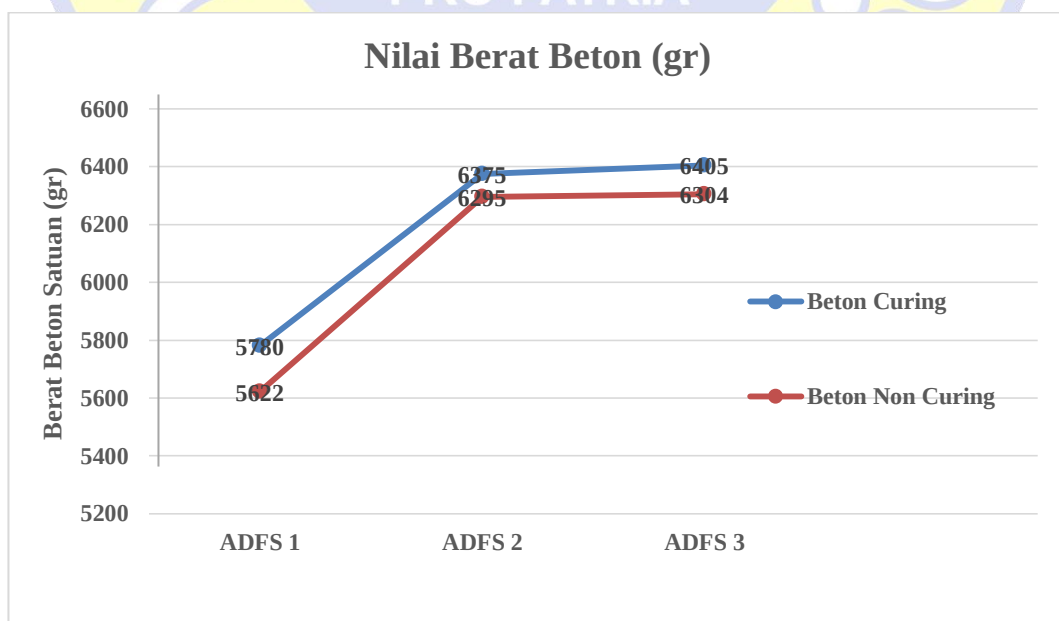
Tabel 4.8.3 hasil pengujian berat jenis satuan beton ringan direndam (*curing*) dan tidak direndam (*Non Curing*) pada usia 28 hari

Jenis Beton	Berat Jenis Satuan Beton (kg/m ³)
Beton ADFS 1 (<i>Curing</i>)	1,712
Beton ADFS 1 (<i>Non Curing</i>)	1,665

Beton ADFS 2 (<i>Curing</i>)	1,888
Beton ADFS 2 (<i>Non Curing</i>)	1,865
Beton ADFS 3 (<i>Curing</i>)	1,897
Beton ADFS 3 (<i>Non Curing</i>)	1,867



Grafik 4.8.3 hubungan antara berat jenis satuan beton ringan direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*)



Grafik 4.8.4 perbandingan berat jenis beton ringan direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) rata-rata pada usia 28 hari

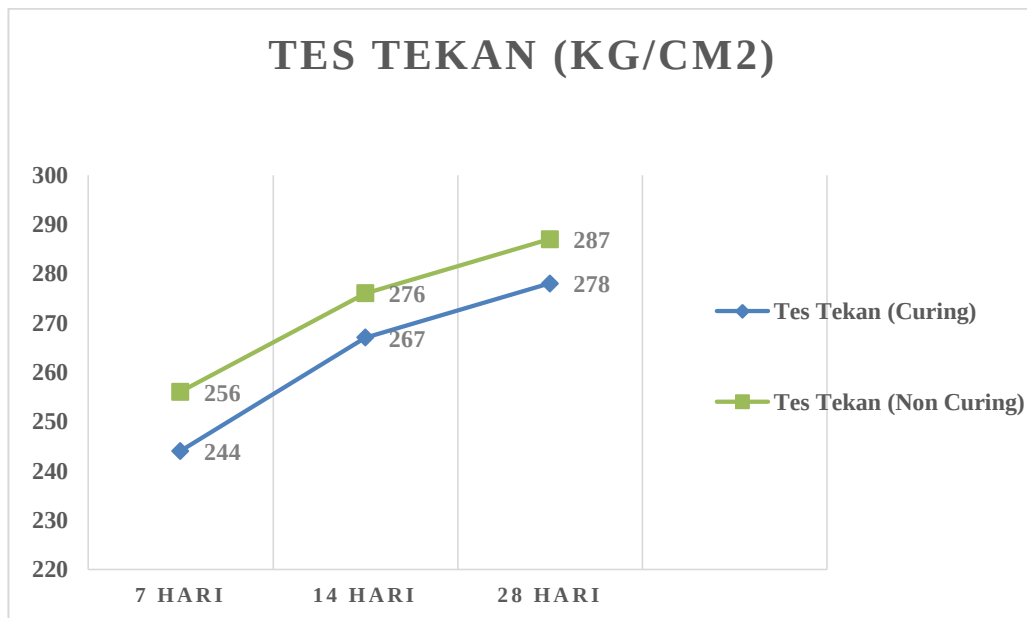
Dilihat dari gambar grafik perbandingan hasil rata-rata penimbangan benda uji kubus pada usia 28 hari, berat beton ringan direndam (*curing*) di benda uji (ADFS1) 1,712 kg/m³ terjadi penurunan rata - rata di benda uji tidak direndam (*non curing*) (ADFS1) 1,665 kg/m³ sebesar 2,7%, sedangkan berat beton ringan rendam (*curing*) di benda uji (ADFS2) 1,888 kg/m³ mengalami penurunan beton ringan tidak rendam (*non curing*) di benda uji (ADFS2) 1,865 kg/m³ sebesar 1,2%, selanjutnya pada berat jenis rendam (*curing*) (ADFS3) 1,897 kg/m³ penurunannya sebesar 1,5%, pada berat beton ringan tidak rendam (*non curing*) (ADFS3) 1,867 kg/m³. Dapat disimpulkan pula dengan *mix design* beton ringan menggunakan semen, abu batu, *addition 5M*, *foam agent* dan serabut kelapa dengan perawatan khusus antara direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) berdampak ada penurunan berat jenis beton ringan yang tidak terlalu besar antara beton ringan yang direndam (*curing*) dengan beton ringan yang tidak direndam (*non curing*).

4.9 Hasil Ringkasan Nilai Kuat Tekan Beton Benda Uji Kubus Direndam (*Curing*) Dan Tidak Direndam (*Non Curing*)

Tabel 4.9.1 hasil pengujian kuat tekan beton ringan A.D.F.S 1 direndam (*curing*) dan tidak direndam (*Non Curing*)

Usia Beton	Kuat Tekan (kg/cm ²)
Beton ADFS 1 (<i>Curing</i>) 7 Hari	244
Beton ADFS 1 (<i>Non Curing</i>) 7 Hari	256
Beton ADFS 1 (<i>Curing</i>) 14 Hari	267
Beton ADFS 1 (<i>Non Curing</i>) 14 Hari	276
Beton ADFS 1 (<i>Curing</i>) 28 Hari	278

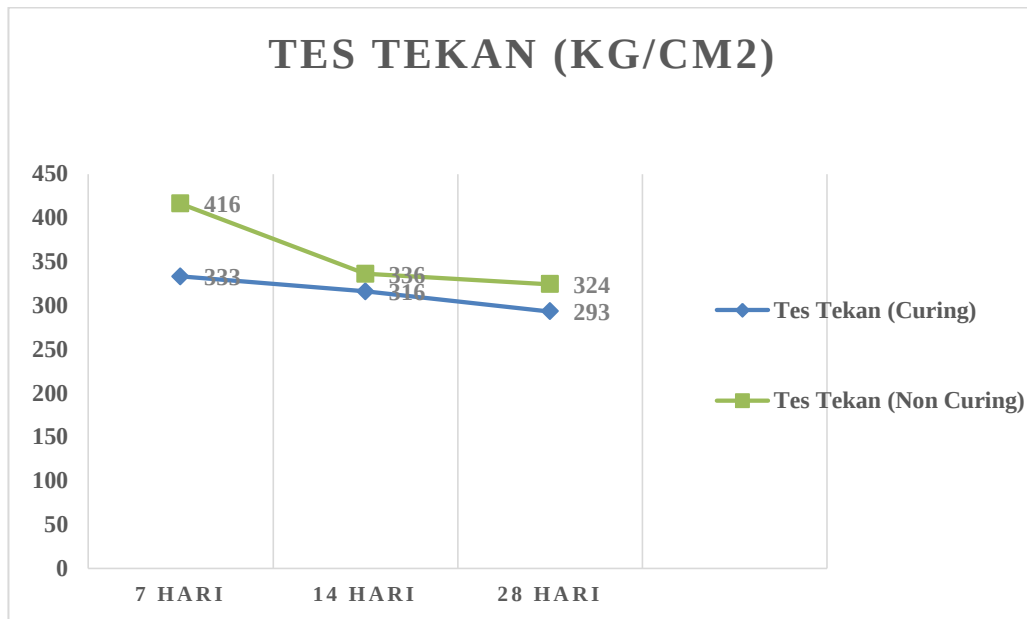
Beton ADFS 1 (<i>Non Curing</i>) 28 Hari	287
--	-----



Grafik 4.9.1 hubungan antara kuat tekan beton ringan direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) A.D.F.S 1 sesuai usia yang telah ditentukan

Tabel 4.9.2 hasil pengujian kuat tekan beton ringan A.D.F.S 2 direndam (*curing*) dan tidak direndam (*Non Curing*)

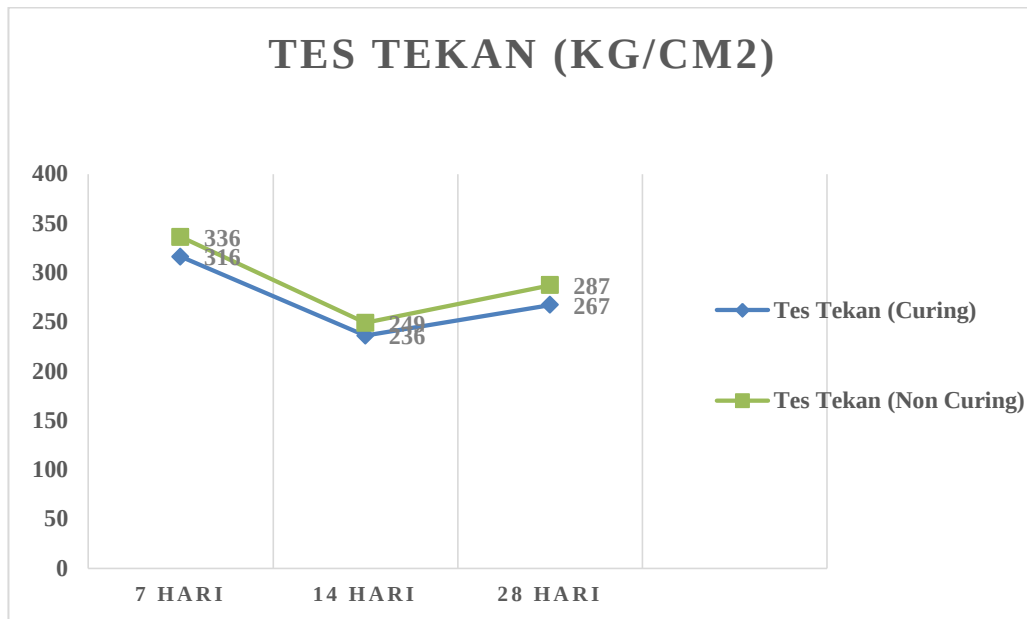
Usia Beton	Kuat Tekan (kg/cm ²)
Beton ADFS 2 (<i>Curing</i>) 7 Hari	333
Beton ADFS 2 (<i>Non Curing</i>) 7 Hari	416
Beton ADFS 2 (<i>Curing</i>) 14 Hari	316
Beton ADFS 2 (<i>Non Curing</i>) 14 Hari	336
Beton ADFS 2 (<i>Curing</i>) 28 Hari	293
Beton ADFS 2 (<i>Non Curing</i>) 28 Hari	324



Grafik 4.9.2 hubungan antara kuat tekan beton ringan direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) A.D.F.S 2 sesuai usia yang telah ditentukan

Tabel 4.9.3 hasil pengujian kuat tekan beton ringan A.D.F.S 3 direndam (*curing*) dan tidak direndam (*Non Curing*)

Usia Beton	Kuat Tekan (kg/cm ²)
Beton ADFS 3 (<i>Curing</i>) 7 Hari	316
Beton ADFS 3 (<i>Non Curing</i>) 7 Hari	336
Beton ADFS 3 (<i>Curing</i>) 14 Hari	236
Beton ADFS 3 (<i>Non Curing</i>) 14 Hari	249
Beton ADFS 3 (<i>Curing</i>) 28 Hari	267
Beton ADFS 3 (<i>Non Curing</i>) 28 Hari	287



Grafik 4.9.3 hubungan antara kuat tekan beton ringan direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) A.D.F.S 3 sesuai usia yang telah ditentukan

Dilihat dari gambar grafik perbandingan hasil test kuat tekan beton kubus pada usia 28 hari, kuat tekan beton ringan dengan mix design menggunakan bahan material semen, abu batu, *addition 5M*, *foam agent*, serabut kelapa dengan perawatan beton ringan direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*). Pada beton ringan (ADFS1) perawatan direndam (*curing*) kuat tekannya sebesar 278 kg/cm². Mengalami kenaikan tes tekan pada beton ringan (ADFS1) perawatan tidak direndam (*non curing*) sebesar 3% dengan kuat tekan 287 kg/cm². Begitu juga beton ringan direndam (*curing*) (ADFS2) kuat tekannya 293 kg/cm² dan mengalami kenaikan tes tekan pada beton ringan tidak direndam (*non curing*) (ADFS2) sebesar 10% dengan kuat tekan beton 324 kg/cm². Selanjutnya beton ringan yang direndam (*curing*) (ADFS3) kuat tekan 267 kg/cm², juga mengalami kenaikan 2% terhadap beton ringan tidak direndam (*non curing*) 273 kg/cm².

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan kubus yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perawatan beton ringan dengan direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) selama 28 hari. Mengalami perbedaan tes kuat tekan beton ringan yang cukup drastis di benda uji beton ringan (ADFS2) dengan perawatan

rendam (*curing*) kuat tekannya menjadi 293 kg/cm², sedangkan perawatan tidak direndam (*non curing*) kuat tekannya menjadi 324 kg/cm². Sehingga kenaikan kuat tekan terhadap perawatan tidak direndam (*non curing*) sebesar 10% cukup besar kenaikan dibanding beton ringan dengan perawatan direndam (*curing*).

4.10 Hasil Rangkuman Penelitian

Tabel 4.10 hasil rangkuman penelitian beton normal dan beton ringan

No.	Jenis Beton		Berat Rata - Rata			Kuat Tekan Rata – Rata (kg/cm ²)			Ratio Fc'/Weight 28 Hari
			7 Hari	14 Hari	28 Hari	7 Hari	14 Hari	28 Hari	
1.	Beton Normal		2,225	2,259	2,291	258,5	314,5	331	144,478
2.	A.D.F.S 1	C	1,695	1,687	1,712	244	267	278	162,383
		NC	1,680	1,658	1,665	256	276	287	172,372
3.	A.D.F.S 2	C	1,865	1,871	1,888	333	316	293	155,190
		NC	1,851	1,860	1,865	416	336	324	173,726
4.	A.D.F.S 3	C	1,894	1,891	1,897	316	236	267	140,748
		NC	1,865	1,874	1,867	336	249	287	153,722

Dilihat dari rangkuman tabel hasil berat jenis beton normal dan beton ringan dengan benda uji kubus pada usia 28 hari, dan hasil kuat tekan beton normal dan beton ringan dengan mix design menggunakan bahan material semen, abu batu, *addition 5M*, *foam agent*, serabut kelapa dengan perawatan beton ringan direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*). Pada beton normal di usia 28 hari berat jenis rata – rata 2,291 kg/m³, dan kuat tekan beton normal rata – rata di usia 28 hari sebesar 331 kg/cm², untuk rasionya $f_c'/weight$ usia 28 hari sebesar 144,478. Sebaliknya di beton ringan (ADFS1) perawatan direndam (*curing*) di usia 28 hari berat jenis beton 1,712 kg/m³, mengalami penurunan 25% dari beton normal dan mengalami penurunan berat jenis beton ringan (ADFS1) tidak direndam (*non curing*) sebesar 2%. kuat tekannya sebesar 278 kg/cm², mengalami penurunan

16% dari beton normal, sebaliknya terjadi kenaikan kuat tekan terhadap beton ringan (ADFS1) tidak direndam sebesar 3%. Untuk rasionya beton ringan (ADFS1) yang direndam (*curing*) f_c'/weight usia 28 hari 162,383 mengalami kenaikan dari beton normal sebesar 11%, dan 5 % dari beton ringan (ADFS1) tidak direndam (*non curing*).

Pada beton ringan (ADFS1) perawatan tidak direndam (*non curing*) berat jenis beton 1.665 kg/m³, mengalami penurunan 27% dari beton normal dan 2,7% dari beton ringan (ADFS1) direndam (*curing*). Dengan kuat tekan 287 kg/cm², mengalami kenaikan 3% dari kuat tekan beton (ADFS 1) direndam (*curing*), dan penurunan kuat tekan 13 % dari kuat tekan beton normal. Sedangkan ratio f_c'/weight nya beton ringan (ADFS1) tidak direndam (*non curing*) 172.372 mengalami kenaikan f_c'/weight dari beton normal sebesar 16% dan beton ringan (ADFS 1) direndam (*curing*) 5%.

Begitu juga beton ringan direndam (*curing*) (ADFS2) berat jenis beton 1,888 kg/m³, mengalami penurunan berat jenis beton 17% dari beton normal dan mengalami kenaikan 1 % dari beton ringan (ADFS2) tidak direndam (*non curing*), 9% dari beton ringan (ADFS1) direndam (*curing*), selanjutnya kenaikan terhadap beton ringan (ADFS1) tidak direndam (*non curing*) sebesar 11%. Dalam kuat tekan beton ringan (ADFS2) direndam (*curing*) mencapai 293 kg/cm², sehingga dibandingkan kuat tekan beton normal mengalami penurunan kuat tekan sebesar 11%, 5% dari beton ringan (ADFS1) direndam (*curing*) dan 2% dari beton ringan (ADFS1) tidak direndam (*non curing*). Sedangkan ratio f_c'/weight nya beton ringan (ADFS2) direndam (*curing*) 155.190 mengalami kenaikan f_c'/weight dari beton normal sebesar 7%, sedangkan beton ringan (ADFS 1) kenaikan sebesar 4% dan untuk beton ringan (ADFS1) direndam (*curing*) 11%.

Untuk beton ringan (ADFS2) tidak direndam (*non curing*) berat jenis 1.865 kg/m³. Mengalami penurunan 18% dari berat beton normal, 1% dari beton ringan (ADFS2) direndam (*curing*), selanjutnya mengalami kenaikan 8% dari beton ringan (ADFS1) direndam (*curing*) dan 10% beton ringan (ADFS1) tidak direndam (*non curing*). Dalam kuat tekan beton ringan (ADFS2) tidak direndam (*non curing*) sebesar 324 kg/cm² dan mengalami kenaikan tes tekan pada beton

normal 2%, untuk kuat tekan beton ringan direndam (*curing*) (ADFS1) sebesar 16%, sedangkan di beton ringan tidak direndam (*non curing*) (ADFS1) penurunan tes tekan betonnya 12%, dan di beton ringan rendam (*curing*) (ADFS2) penurunannya 10%. Untuk $f_c'/\text{weightnya}$ beton ringan tidak direndam (*non curing*) sebesar 173,726, mengalami penurunan 20% dari $f_c'/\text{weightnya}$ beton normal, untuk beton ringan direndam (*curing*) (ADFS1) dan tidak direndam (ADFS1) (*non curing*) 6 %, 0,7%, sedangkan beton ringan direndam (*curing*) mengalami penurunan yang cukup besar 11% untuk $f_c'/\text{weightnya}$.

Yang terakhir pada rangkuman penelitian beton ringan (ADFS3) perawatan direndam (*curing*) berat jenis beton 1.897 kg/m³, mengalami penurunan 17% dari beton normal, untuk beton ringan (ADFS1) direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) penurunan sebesar 9% dan 12%. Sedangkan untuk beton ringan (ADFS2) direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) penurunan sebesar 0,4% dan 1,6%. Terhadap beton ringan tidak direndam (*non curing*) (ADFS3) mengalami penurunan berat sebesar 1,5%. Untuk rasionya beton ringan (ADFS3) yang direndam (*curing*) f_c'/weight usia 28 hari 140,748 mengalami kenaikan dari beton normal sebesar 2%, dan 15 % dari beton ringan (ADFS1) direndam (*curing*), berikutnya di beton ringan (ADFS1) tidak direndam (*non curing*) sebesar 22%. Di beton ringan (ADFS2) direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) kenaikannya sebesar 10% dan 23%, untuk beton ringan (ADFS3) tidak direndam (*non curing*) juga mengalami kenaikan f_c'/weight sebesar 9%.

Terkait kuat tekton beton ringan (ADFS3) direndam (*curing*) mencapai 267 kg/cm², sehingga dibandingkan kuat tekan beton normal mengalami penurunan kuat tekan sebesar 19%, Mengalami kenaikan kuat tekan beton ringan (ADFS1) direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) sebesar 3% dan 6% . Untuk kenaikan tes kuat beton ringan (ADFS2) direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) sebesar 8% dan 17%. Sementara di beton ringan (ADFS3) tidak direndam (*curing*) terjadi kenaikan 7% untuk kuat tes tekannya. Sebaliknya untuk beton ringan tidak direndam (ADFS3) (*non curing*) berat jenis beton sebesar 1,867 kg/cm². Mengalami penurunan 18% dari beton normal, untuk beton ringan (ADFS1) direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) penurunan sebesar

8% dan 10%. Sedangkan untuk beton ringan (ADFS2) direndam (*curing*) ada kenaikan sebesar 1,1% dan yang tidak direndam (*non curing*) penurunan sebesar 0,10%.

Selanjutnya beton ringan direndam (*curing*) (ADFS3) mengalami kenaikan berat sebesar 1,6%. Sebaliknya untuk kuat tekan beton ringan (ADFS3) tidak direndam (*non curing*) mencapai 287 kg/cm², sehingga dibandingkan kuat tekan beton normal mengalami penurunan kuat tekan sebesar 13%, 3% dari beton ringan (ADFS1) direndam (*curing*) dan hasil yang sama untuk kuat tekan beton ringan (ADFS1) tidak direndam (*non curing*). Untuk kenaikan tes kuat beton ringan (ADFS2) direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) sebesar 2% dan 12%. Sementara di beton ringan (ADFS3) direndam (*curing*) terjadi penurunan 6% untuk kuat tes tekannya. Terkait $f_c'/\text{weightnya}$ beton ringan (ADFS3) tidak direndam (*non curing*) sebesar 153,722, berdasarkan $f_c'/\text{weightnya}$ beton ringan (ADFS3) tidak direndam (*non curing*) mengalami penurunan 6% dari $f_c'/\text{weightnya}$ beton normal, sedangkan di beton ringan (ADFS1) direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) mengalami kenaikan sebesar 5% dan 12%, berikutnya di beton ringan (ADFS2) direndam (*curing*) dan tidak direndam (*non curing*) mengalami kenaikan sebesar 0,9% dan 13%, Sementara di beton ringan (ADFS3) direndam (*curing*) terjadi penurunan 8% untuk $f_c'/\text{weightnya}$.