

PENGARUH PENGGUNAAN ADMIXTURE TIPE E DENGAN PENGURANGAN JUMLAH KADAR AIR TERHADAP NILAI SLUMP DAN KUAT TEKAN BETON PADA QUARRY EX. CIKERUH

Eka Juliar¹⁾, Encep Suson Rudianto²⁾

^{1,2} Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka
email: ekajuliar@unma.ac.id¹, encepsr123@gmail.com²

Abstract

This study aims to determine the effect of using type E admixture by reducing the amount of water content on the slump value and compressive strength of concrete in quarry Ex. noisy. The mixture used in this study was a normal concrete mix, a mixture with the addition of Type E admixture 1%, 1.5% and 2% taken from the weight of cement, by making cylindrical test objects measuring 15 cm x 30 cm with a total sample of 12 pieces and concrete compressive strength test plan at the age of 7, 14 and 28 days. The results of this study for normal concrete mixtures obtained a slump value of 60 mm, whereas for mixtures using type E admixture, the slump value was between 62 – 67 mm. From this study, the ideal mix was produced for a mixture using 1.5% E type admixture with a compressive strength of 22.64 MPa, while for normal concrete mixtures with a compressive strength of 20.38 MPa, for a mixture using E type 1 admixture % obtained a compressive strength of 21.23 Mpa, and the mixture with the addition of 2% type E admixture obtained a compressive strength of 21.79 Mpa. However, the mixture with the addition of 2% E type admixture experienced a decrease in compressive strength compared to the previous mixture, namely with the addition of 1.5% admixture.

Keywords : Admixture, Slump Value, Concrete Compressive Strengh

1. PENDAHULUAN

Seiring terjadinya perkembangan teknologi pada bidang konstruksi salah satunya pada konstruksi yang menggunakan beton tidak pernah terlepas dari upaya penciptaan yang inovatif untuk memperbaiki mutu beton. Karena beton merupakan material yang sering digunakan untuk membuat perkerasan jalan, struktur bangunan, jembatan, dan lain – lain. Beton mempunyai kelebihan diantaranya memiliki kekuatan mumpuni, mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi, tahan terhadap temperatur yang tinggi dan biaya pemeliharaan yang murah. Selain itu beton mempunyai beberapa kekurangan, diantaranya bila sudah dibentuk sulit untuk dirubah dan tidak dapat dipakai lagi apabila sudah dihancurkan.

Adanya keterbatasan waktu terhadap progress pengecoran di proyek yang mengharuskan pekerjaan dipercepat dan mempermudah pengerjaan tanpa menambahkan kandungan air dan agar beton dapat menunjukkan performance terbaik di waktu yang lebih cepat dari waktu yang biasanya dibutuhkan beton normal, sehingga diperlukannya bahan tambah untuk membantu proses tersebut tanpa tidak mengurangi kualitas beton tersebut.

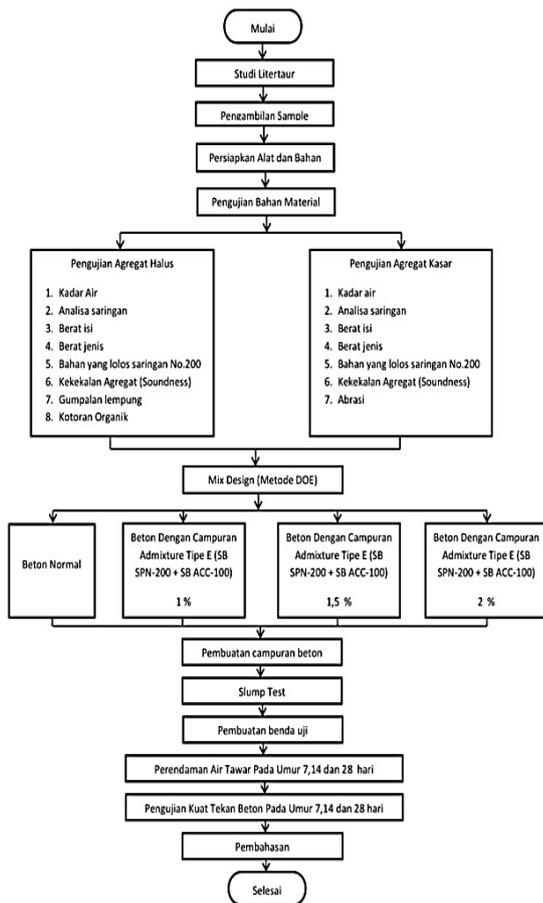
Penggunaan *admixture* pada beton segar dimaksudkan untuk meningkatkan *workability*,

mengatur faktor air semen, mengontrol waktu yang dibutuhkan campuran untuk mengeras, meningkatkan kekuatan beton keras, meningkatkan sifat kedap air dan meningkatkan sifat tahan lamanya pada beton termasuk ketahanan terhadap bahan kimia dan terhadap gesekan.

Material Ex. Cikeruh yaitu material berupa agregat halus dan kasar yang seringkali digunakan untuk campuran beton, agregat halus nya berasal dari aliran sungai sedangkan untuk agregat kasar nya berasal dari penambangan mesin *stone crusher*. Untuk agregat halus didapatkan dengan pengerukan pasir secara manual, menggunakan perlatan sederhana seperti ban besar yang dirakit dengan kayu, ditambah singkup dan bejana sedangkan penambangan agregat kasar menggunakan alat – alat seperti *Bracker*, *excavator*, *drump truck* dan *Lhoder*.

2. METODE PELAKSANAAN

Bagan alur penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujuan Bahan Material yang telah dilakukan di UPTD Laboratorium Dinas PUTR Kabupaten Majalengka yaitu dilakukan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Bina Marga. Material yang digunakan untuk campuran beton dalam penelitian ini yaitu Material Ex. Cikeruh. Berikut ini merupakan hasil Pengujuan Bahan Materialnya.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Pengujuan Material

RANGKUMAN HASIL PENGUJIAN BAHAN YANG DIPERGUNAKAN					
KEGIATAN QUARRY		: Penelitian Tugas Akhir : CIKERUH			
NO	URAIAN PENGUJIAN	SATUAN	HASIL PENGUJIAN	SYARAT/SPESIFIKASI	KETERANGAN
1	2	3	4	5	6
1	Kadar Air Agregat Halus	%	8,36		
2	Kadar Air Agregat Kasar	%	2,26		
3	Analisa Saringan Agregat Halus :	%	100	100	Zona 2
	4,75 (No. 4)	%	91,37	90 - 100	
	2,36 (No. 8)	%	78,09	75 - 100	
	1,18 (No. 16)	%	58,64	55 - 90	
	0,600 (No. 30)	%	42,47	35 - 59	
	0,485 (No. 40)	%	26,36	8 - 30	
	0,150 (No. 100)	%	5,17	0 - 10	
4	Analisa Saringan Agregat Kasar :	%	100	100	
	38,1 (1/2")	%	91,15	95 - 100	
	2,54 (1")	%	35,32	25 - 60	
	4,75 (No. 4)	%	8,68	0 - 10	
	2,36 (No. 8)	%	4,32	0 - 5	
5	Berat Isi Lepas Agregat Halus	Gr/ Cm ³	1,51	Min 1,2	
6	Berat Isi Padat Agregat Halus	Gr/ Cm ³	1,64		
7	Berat Isi Lepas Agregat Kasar	Gr/ Cm ³	1,26	Min 1,2	
8	Berat Isi Padat Agregat Kasar	Gr/ Cm ³	1,46		
9	Berat Jenis Halus		2,51	Min 2,5	
10	Penyerapan	%	2,44	Max 5	
11	Penyerapan	%	2,57	Min 2,5	
12	Lolos Saringan No. 200 Agregat Halus	%	2,82	Max 3	
13	Lolos Saringan No. 200 Agregat Kasar	%	2,8	Max 5	
14	Kekekalan Natrium Sulfat Agregat Halus	%	0,5	Max 1	
15	Kekekalan Natrium Sulfat Agregat Kasar	%	3,98	Max 10	
16	Gumpalan Lempung	%	1,07	Max 12	
17	Kotoran Organik	%	1,41	Max 3	
18	Abrasi/ Keausan	Warna	No.1	No. 3	
19		%	27,96	Max 40	

Hasil Mix Design (Metode DOE)

Berdasarkan dari hasil perhitungan campuran beton dengan menggunakan metode DOE (*Departement Of Environtment*) dengan rencana mutu $f_c'20$ maka diperoleh kebutuhan campuran yang akan dilakukan penelitian tertera pada Tabel 2. berikut ini.

Tabel 2. Empat campuran yang digunakan dalam penelitian

No	Campura n	Agr egat Kas ar (Kg)	Agreg at Halus (Kg)	Seme n (Kg)	Air (Kg)	Bahan Tambah Admixtu re Tipe E (Gram)
1	Beton Normal	23,58	18,18	9	3,69	-
2	Bahan tambah Tipe E 1 %	23,58	18,18	9	3,50	90
3	Bahan tambah Tipe E 1,5 %	23,58	18,18	9	3,32	135
4	Bahan tambah Tipe E 2 %	23,58	18,18	9	3,13	180

Hasil Pengujuan Slump

Hasil uji *slump* dirancang untuk memantau perubahan kadar air campuran beton sekaligus mengukur nilai slump untuk mengukur konsistensi dan sifat *workability* (kemudahan dalam pekerjaan) beton sesuai dengan syarat yang ditetapkan. Hasil uji *slump* test dapat dilihat pada Tabel 3. dibawah ini.

Tabel 3. Hasil uji slump test

No	Campuran	Nilai Slump (mm)	Pengurangan Air	Keterangan
1	Beton Normal	60	-	Memenuhi
2	Bahan tambah Tipe E 1 %	64	5 %	Memenuhi
3	Bahan tambah Tipe E 1,5 %	62	10 %	Memenuhi
4	Bahan tambah Tipe E 2 %	67	15 %	Memenuhi

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari dengan menggunakan alat *Compression Testing Machine* hasil uji kuat tekan beton dapat dilihat pada tabel 4., 5., 6., dibawah ini.

Tabel 4. Hasil uji kuat tekan beton umur 7 hari dengan menggunakan mesin (*Compressiun Testing Machine*)

No	Campuran	Slump (mm)	Berat (Kg)	Umur Hari	Beban Maximum (KN)	KekuataTekan ((B.Maximum x176,625)x10) Mpa	Keterangan (%)
1	Beton Normal	60	12,26	7	235	13,30	66
2	Bahan tambah Tipe E 1 %	64	12,54	7	265	15,00	75
3	Bahan tambah Tipe E 1,5 %	62	12,07	7	280	15,85	79
4	Bahan tambah Tipe E 2 %	67	12,46	7	255	14,43	72

Hasil yang didapatkan uji kuat tekan beton umur 7 hari yaitu untuk campuran beton normal mendapatkan 13,30 Mpa, sedangkan untuk campuran yang menggunakan bahan tambah *admixture* tipe E 1 % yaitu 15,00 Mpa, 1,5 % mendapatkan 15,85 Mpa, 2 % mendapatkan 14,43 Mpa.

Tabel 5. Hasil uji kuat tekan beton umur 14 hari dengan menggunakan mesin (*Compressiun Testing Machine*)

No	Campuran	Slump (mm)	Berat (Kg)	Umur Hari	Beban Maximum (KN)	KekuataTekan ((B.Maximum x176,625)x10) Mpa	Keterangan (%)
1	Beton Normal	60	12,08	14	315	17,83	89
2	Bahan	64	12,	14	330	18,68	93

	tambah Tipe E 1 %		34				
3	Bahan tambah Tipe E 1,5 %	62	12,18	14	350	19,81	99
4	Bahan tambah Tipe E 2 %	67	12,68	14	335	18,96	94

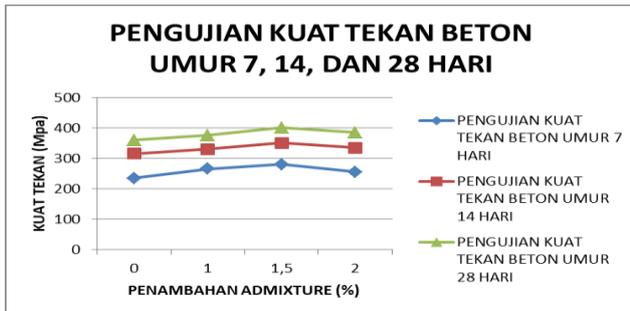
Hasil yang didapatkan uji kuat tekan beton umur 14 hari yaitu untuk campuran beton normal mendapatkan 17,83 Mpa, sedangkan untuk campuran yang menggunakan bahan tambah *admixture* tipe E 1 % yaitu 18,68 Mpa, 1,5 % mendapatkan 19,81 Mpa, dan 2 % mendapatkan 18,96 Mpa.

Tabel 6. Hasil uji kuat tekan beton umur 28 hari dengan menggunakan mesin (*Compressiun Testing Machine*)

No	Campuran	Slump (mm)	Berat (Kg)	Umur Hari	Beban Maximum (KN)	KekuataTekan ((B.Maximum x176,625)x10) Mpa	Keterangan (%)
1	Beton Normal	60	12,21	28	360	20,38	101
2	Bahan tambah Tipe E 1 %	64	12,63	28	375	21,23	106
3	Bahan tambah Tipe E 1,5 %	62	12,29	28	400	22,64	113
4	Bahan tambah Tipe E 2 %	67	12,60	28	385	21,79	108

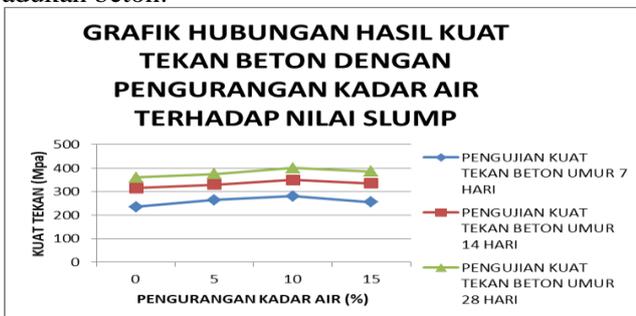
Hasil yang didapatkan uji kuat tekan beton umur 28 hari yaitu untuk campuran beton normal mendapatkan 20,38 Mpa, sedangkan untuk campuran yang menggunakan bahan tambah *admixture* tipe E 1 % yaitu 21,23 Mpa, 1,5 % mendapatkan 22,64 Mpa, dan 2 % mendapatkan 21,79 Mpa.

Grafik dari hasil pengujian kuat tekan beton dari mulai umur 7, 14, 28 hari dan grafik hubungan hasil kuat tekan beton dengan pengurangan kadar air terhadap nilai *slump* dapat dilihat pada Gambar 2. dan 3. berikut ini.



Gambar 2. Grafik hasil pengujian kuat tekan beton umur 7, 14, dan 28 hari

Capaian kekuatan beton dengan penambahan *admixture* tipe E 2 % dengan pengurangan kadar air 15 % dari beton normal mengalami penurunan dibandingkan dengan kekuatan yang dicapai sebelumnya yaitu dengan penambahan *admixture* tipe E 1,5 % dengan pengurangan kadar air 10 % dari beton normal. Hal ini kemungkinan karena zat kimia berlebihan dapat mempengaruhi proses pengikatan antara agregat terhadap semen dan juga berpengaruh terhadap berkurangnya homogenitas adukan beton.



Gambar 3. Grafik hubungan hasil kuat tekan beton dengan pengurangan kadar air terhadap nilai *slump* Pada pelaksanaan campuran beton, nilai *slump* sangat berpengaruh terhadap tingkat kemudahan dalam pengerjaan (*workability*) dan dapat mempengaruhi kekuatan beton. Sehingga untuk mendapatkan kuat tekan beton yang lebih tinggi maka perlu juga mempertahankan *workability* nya agar tidak terjadi permasalahan yang dihadapi saat proses pelaksanaan pengecoran dilapangan. Hasil pengujian *slump* dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan mengurangi jumlah kadar air dari campuran beton normal dengan pengurangan kadar air 5 % dan penambahan *admixture* tipe E 1 %, serta pengurangan kadar air 10 % dan penambahan *admixture* tipe E 1,5 % , dan pengurangan kadar air 15 % dengan penambahan *admixture* 2%, menunjukkan bahwa nilai *slump* sesuai dengan rencana awal *mix design* dan kuat tekan yang dihasilkan sesuai dengan rencana *mix design* dengan mutu *fc*'20.

Berdasarkan Tabel 4., 5., 6. disimpulkan bahwa

nilai kuat tekan beton dari campuran beton normal dan campuran yang menggunakan bahan tambah *admixture* tipe E 1 % dengan pengurangan kadar air 5 %, serta penambahan *admixture* tipe E 1,5 % dengan pengurangan kadar air 10 %, dan penambahan *admixture* tipe E 2 % dengan pengurangan kadar air 15 % pada umur 7, 14 dan 28 hari memenuhi nilai standar yang di syaratkan oleh Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBTI) 1971 yaitu :

1. 7 hari = 65 %
2. 14 hari = 88 %
3. 28 hari = 100 %

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian terhadap Pengaruh Penggunaan Admixture Tipe E Dengan Pengurangan Jumlah Kadar Air Terhadap Nilai Slump Dan Kuat Tekan Beton Pada Quarry Ex. Cikeruh dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kuat tekan dan nilai slump beton yang dihasilkan dengan menggunakan material Cikeruh dengan mutu *fc*'20 untuk campuran yang tidak menggunakan bahan tambah *admixture* yaitu :
 - a. Kuat tekan beton yang dihasilkan pada umur 7 hari mendapatkan 13,30 Mpa dengan nilai slump 60 mm.
 - b. Kuat tekan beton yang dihasilkan pada umur 14 hari mendapatkan 17,83 Mpa dengan nilai slump 60 mm.
 - c. Kuat tekan beton yang dihasilkan pada umur 28 hari mendapatkan 20,38 Mpa dengan nilai slump 60 mm.
2. Kuat tekan dan nilai slump beton yang dihasilkan dengan menggunakan material Cikeruh dengan mutu *fc*'20 untuk campuran yang menggunakan bahan tambah *admixture* yaitu :
 - a. Campuran dengan penambahan *admixture* Tipe E 1 %
 - a) Kuat tekan beton yang dihasilkan pada umur 7 hari mendapatkan 15,00 Mpa dengan nilai slump 64 mm.
 - b) Kuat tekan beton yang dihasilkan pada umur 14 hari mendapatkan 18,68 Mpa dengan nilai slump 64 mm.
 - c) Kuat tekan beton yang dihasilkan pada umur 28 hari mendapatkan 21,23 Mpa dengan nilai slump 64 mm.
 - b. Campuran dengan penambahan *admixture*

Tipe E 1,5 %

- a) Kuat tekan beton yang dihasilkan pada umur 7 hari mendapatkan 15,85 Mpa dengan nilai slump 62 mm.
- b) Kuat tekan beton yang dihasilkan pada umur 14 hari mendapatkan 19,81 Mpa dengan nilai slump 62 mm.
- c) Kuat tekan beton yang dihasilkan pada umur 28 hari mendapatkan 22,64 Mpa dengan nilai slump 62 mm.

c. Campuran dengan penambahan *admixture* Tipe E 2 %

- a) Kuat tekan beton yang dihasilkan pada umur 7 hari mendapatkan 14,43 Mpa dengan nilai slump 67 mm.
- b) Kuat tekan beton yang dihasilkan pada umur 14 hari mendapatkan 18,96 Mpa dengan nilai slump 67 mm.
- c) Kuat tekan beton yang dihasilkan pada umur 28 hari mendapatkan 21,79 Mpa dengan nilai slump 67 mm.

3. Setelah dilakukan pengujian, campuran yang ideal untuk mengurangi jumlah kadar air yaitu campuran dengan menggunakan *admixture* tipe E dengan penambahan 1,5 % karena nilai kuat tekan betonnya lebih tinggi dari nilai campuran dengan penambahan *admixture* Tipe E 1 % dan 2 %.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Ariyanto, A., & Edison B. 2014, *Penggunaan Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton K-100*. Jurnal Mahasiswa Teknik, 1 (1), 1-11.
- ASTM C 39. 2005. *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*.
- ASTM C 494-81. 1981. *Standard Specification for Chemical Admixture for Concrete. United States*.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 1972-2008, *Cara Uji Slump Beton*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 1971:2011, *Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 1974-2011, *Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 1970:2008, *Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 1969:2008, *Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 3407:2008, *Cara uji sifat kekekalan agregat dengan cara perendaman menggunakan larutan natrium sulfat atau magnesium sulfat*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 2417:2008, *Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI ASTM C136:2012, *Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI-03-4804-1998, *Metode pengujian berat isi dan rongga udara dalam agregat*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI ASTM C117:2012, *Metode uji bahan yang lebih halus dengan saringan (No.200) dalam agregat mineral dengan pencucian*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 03-4141-1996, *Metode pengujian gumpalan lempung dan butir – butir*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 03-2816-1992, *Metode pengujian kotoran organik dalam pasir untuk campuran mortar atau beton*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 03-1972-1990, *Metode Pengujian Slump Beton*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 03-2834-1993, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 03-2834-2000, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1971. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI)*. Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2008, *Concrete Guide Seri Teknik Beton Untuk Jembatan*. Bandung.
- Direktorat Jendral Bina Marga, Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, *Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan Revisi 2*.
- Kardiyono Tjokrodimulyo, 2007, *Teknologi Beton*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.