



## Pengaruh Penambahan Admixture Terhadap Nilai Slump dan Kuat Tekan Beton Bleeding

Darsini<sup>1\*</sup>, Eko Pramuda Triwardana<sup>2</sup>, Rahmatul Ahya<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo

Email :darsini.ti@gmail.com ; ekopramuda123@gmail.com

### Abstract

*In construction projects that occur during the construction or post-construction process, we can often encounter various problems, one of which is damage to fresh concrete such as bleeding in fresh concrete. The condition of the volume of deformed concrete in 1 year at the study site was 307 m<sup>3</sup> due to extreme weather conditions (rain) in October - March, the slump value could change due to the fact that the funnel on the mixer truck was not closed. This research was carried out by adding bleeding concrete with admixture. This study aims to determine whether bleeding concrete can return to normal concrete after admixture is added. The method used is an experimental method using 15x15x15 cm cube specimens tested at age, 3 days, 7 days, 14 days, and 28 days. The quality of the concrete used in this study was C40 and C50 with an admixture composition of 0.05%, 0.1% and 0.2%. Based on this study, the slump values for the 0.05% admixture composition for C40 and C50 were 24 and 21 cm, for the 0.1% admixture composition were 18 cm and for the 0.2% admixture composition were 17 and 18 cm. Maximum concrete compressive strength at 28 days of age for 0.1% admixture composition with C40 quality is 45.79 MPa and for C50 quality is 59.14 MPa. The time required for one repair of bleeding concrete at the casting location using admixture is 10 minutes, so that it can be time efficient by 205 minutes or equivalent to a time efficiency of 95.34%. With this admixture can reduce costs by Rp. 54,750,073 or equivalent to 83.45% of the total volume of bleeding of 307 m<sup>3</sup>.*

Keywords: concrete, bleeding, admixture, compressive strength, slump

### Abstrak

Proyek konstruksi yang terjadi saat proses konstruksi maupun pasca konstruksi seringkali dapat kita jumpai beragam permasalahan, salah satunya adalah kerusakan pada beton segar seperti terjadinya bleeding pada beton segar. Kondisi volume beton cacat dalam 1 tahun di lokasi penelitian sebesar 307 m<sup>3</sup> karena kondisi cuaca ekstrim (hujan) dibulan Oktober – Maret, nilai *slump* dapat berubah karena faktor tidak ditutupnya corong pada *truk mixer*. Penelitian ini dilakukan dengan menambahkan beton yang bleeding dengan admixture. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beton yang bleeding dapat kembali menjadi beton normal setelah ditambahkan admixture, metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan benda uji kubus ukuran 15x15x15 cm yang diuji yaitu pada umur, 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Mutu beton yang digunakan pada penelitian ini yaitu mutu C40 dan C50 dengan komposisi admixture yaitu 0,05%, 0,1%, dan 0,2%. Berdasarkan penelitian ini didapat hasil nilai slump untuk komposisi admixture 0,05% untuk C40 dan C50 adalah 24 dan 21 cm, untuk komposisi admixture 0,1% adalah 18 cm dan untuk komposisi admixture 0,2% adalah 17 dan 18 cm. Kuat tekan beton maksimum di umur 28 hari untuk komposisi admixture 0,1% dengan mutu C40 adalah 45,79 Mpa dan untuk mutu C50 adalah 59,14 Mpa. Waktu yang dibutuhkan untuk sekali perbaikan beton yang bleeding di lokasi pengecoran dengan menggunakan admixture yaitu 10 menit, sehingga dapat mengefisiensi waktu sebesar 205 menit atau setara dengan efisiensi waktu 95,34%. Dengan adanya admixture ini dapat menekan biaya sebesar Rp. 54.750.073 atau setara dengan 83,45% dari total volume bleeding sebesar 307 m<sup>3</sup>.

Kata kunci: beton, *bleeding*, *admixture*, kuat tekan, *slump*.

## 1. Pendahuluan

Proyek konstruksi yang terjadi saat proses konstruksi maupun pasca konstruksi seringkali dapat kita jumpai beragam permasalahan, salah satunya adalah kerusakan pada beton segar seperti terjadinya bleeding pada beton segar. Beberapa penyebab terjadinya bleeding pada beton segar diantaranya, kelalaian pekerja, material yang digunakan basah, metode pengambilan material kurang tepat, error pada timbangan *batching plant*, dan cuaca yang ekstrem (Aprilianti & Nadia, 2012).

Permasalahan yang terjadi di lokasi penelitian diantaranya adalah pada saat beton segar sampai di site terjadi bleeding dikarenakan beberapa faktor yaitu cuaca yang ekstrem (kondisi hujan), tidak adanya penutup corong pada truck mixer, kurangnya pengecekan kadar air material oleh QC, sehingga pada saat dilakukan pengecekan slump di lapangan terjadi bleeding pada beton sehingga nilai slump tidak sesuai dengan yang diharapkan dan beton dikembalikan oleh pelaksana lapangan untuk dilakukan repair. Dengan dipulangkannya beton kembali ke *batching plant* karena nilai *slump* yang tidak sesuai, menyebabkan *in efisiensi* dari segi waktu, bahan bakar kendaraan, upah pekerja, material, dan biaya lainnya, maka penulis berniat untuk melakukan penelitian tentang *repair* pada beton segar dengan cara menambahkan bahan tambah *admixture* pada beton segar yang *bleeding* di lapangan sehingga truk mixer tidak perlu untuk mengembalikan beton ke *batching plant* dan juga untuk mengurangi biaya *repair* material, bahan bakar, dan upah pekerja. Penelitian ini juga dapat menghemat waktu *repair* lebih cepat di lapangan dibandingkan dengan *repair* di *batching plant*. Dikarenakan kondisi volume beton cacat dalam 1 tahun sebesar 307 m<sup>3</sup> karena kondisi cuaca ekstrim (hujan) dibulan Oktober – Maret nilai *slump* dapat berubah karena faktor tidak ditutupnya corong pada *truck mixer*.

Maka penulis peneliti akan membuat *admixture* yang nantinya akan ditambahkan dengan dosis tertentu saat terjadi *bleeding* di lapangan agar nilai *slump* kembali normal.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Mahendra et al., 2021) dengan judul Pengaruh Penambahan Viscosity Modifying Admixture Terhadap Sifat Mekanik Beton Geopolimer SCC memiliki perbandingan dengan peneliti yaitu admixture yang digunakan telah disubstitusi dan dimodifikasi bahan dasar viscositas yang biasa dipakai dengan based material emulsion parafin oil sehingga harga dan kualitas bersaing, peneliti juga membandingkan waktu perbaikan di lapangan dan di *batching plant*. Persamaan antara peneliti dan peneliti sebelumnya yaitu menggunakan beton dengan mutu tinggi dan penelitian dilakukan dengan umur beton yang sama yaitu 3, 7, 14 dan 28 hari.

Rumusan masalah yang akan dijabarkan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana performa beton *bleeding* ketika ditambahkan admixture
2. Bagaimana cara mengatasi beton *bleeding* di lapangan
3. Bagaimana cara mengurangi biaya *repair* beton segar
4. Bagaimana perbandingan dari segi waktu *repair* di *batching plant* dengan penambahan *admixture* di lapangan
5. Bagaimana pengaruh penambahan *admixture* terhadap nilai *slump* dan kuat tekan beton *bleeding*

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

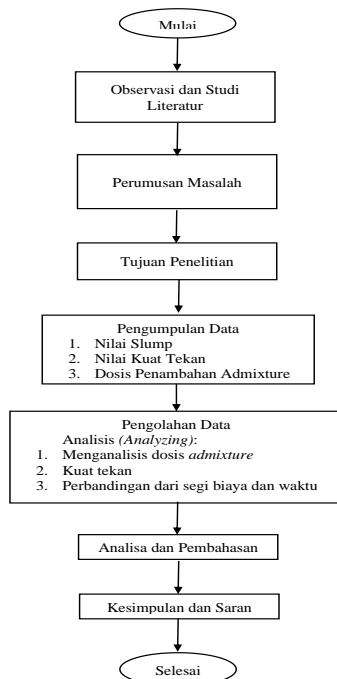
1. Mengetahui performa beton ketika ditambahkan admixture
2. Mengatasi permasalahan beton *bleeding* di lapangan
3. Mengurangi biaya *repair* beton segar
4. Membandingkan waktu *repair* di *batching plant* dengan penambahan *admixture* di lapangan
5. Menganalisis pengaruh penambahan *admixture* terhadap nilai *slump* dan kuat tekan beton *bleeding*

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Wika Beton yang beralamat di Jl. Interchange Karawang Barat dan obyek yang akan diteliti adalah nilai kuat tekan dan nilai slump pada penggunaan *admixture* yang akan menjadi bahan tambah pada beton yang *bleeding*. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu ayakan, timbangan elektrik, oven, gelas ukur, cawan, cetakan benda uji kubus, satu set alat slump, mixer mini. Alat ini digunakan sebagai pembuatan beton. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu semen, fly ash, pasir, split, air, dan admixture. Bahan ini digunakan sebagai sampel untuk membuat beton dengan jumlah benda uji masing-masing sampel yaitu 4 buah.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua macam. Variabel yang pertama merupakan variabel bebas (*independent variable*) yang diberi notasi X dan variabel yang kedua merupakan variabel terikat (*dependent variable*) yang diberi notasi Y. Penelitian ini ditentukan bahwa variabel bebasnya (X) adalah beton yang diberi tambahan *admixture* dan variabel terikatnya (Y) kuat tekan beton dan *slump*.

Berikut adalah kerangka alir yang akan dilaksanakan dalam penelitian:



Gambar 1. Diagram alir penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang dibutuhkan untuk melakukan analisis adalah nilai slump, dosis admixture yang digunakan, dan nilai kuat tekan. Setelah data tersebut diperoleh maka dapat dilakukan perbandingan dari segi waktu dan biaya.

##### 1. Nilai Slump

Pengujian dilakukan untuk mengetahui workability pada beton. Nilai slump yang digunakan adalah nilai slump beton yang bleeding. Dan berikut ini adalah hasil pengujian nilai slump yang bleeding pada tiap mutu beton:

Tabel 1 Nilai Slump Bleeding

No	Kode Beton	Waktu (Menit)	Nilai Slump Jatuh (cm)	Nilai Slump Flow (cm)
1		0	26	65
2	C40	60	27	64
3		120	27	63
1		0	23	77
2	C50	60	24	75
3		120	24	74

Mutu C40 dan mutu C50 merupakan beton mutu beton tinggi dengan nilai dengan nilai slump yaitu  $18 \pm 2$ . Dari hasil tabel 1 nilai slump untuk masing-masing mutu tidak masuk kedalam standar yang disesuaikan yaitu  $18 \pm 2$ .

##### 2. Nilai Kuat Tekan

Nilai kuat tekan pada beton adalah untuk mengetahui seberapa kuat beton tersebut dapat menahan beban di atasnya. Nilai kuat tekan beton dapat dilakukan pada benda uji beton dengan umur 3 hari, 7 hari, 14 hari dan

28 hari. Peneliti menggunakan 2 benda uji untuk masing-masing umur beton. Berikut adalah nilai kuat tekan beton untuk masing-masing mutu beton.

Tabel 2 Nilai Kuat Tekan Beton Bleeding

No	Umur Uji	Kuat Tekan Beton C40 (Mpa)		Kuat Tekan Beton C50 (Mpa)	
		Beton Bleeding	Beton Bleeding	Beton Bleeding	Beton Bleeding
1	3 hari	20,34	20,73	30,23	30,94
		21,12	21,12	31,65	31,65
2	7 hari	28,32	29,03	32,32	32,84
		29,74	29,74	33,37	33,37
3	14 hari	33,23	32,72	33,43	33,32
		32,21	32,21	33,21	33,21
4	28 hari	33,11	33,59	34,24	34,67
		34,07	34,07	35,11	35,11

Mutu C40 dan mutu C50 merupakan beton mutu tinggi dengan nilai kuat tekan beton dengan nilai rata-rata 40 dan 50 MPa. Dari hasil table 2 nilai kuat tekan untuk masing-masing mutu pada setiap umur beton tidak masuk kedalam standar yang disesuaikan yaitu 40 dan 50 MPa.

##### 3. Dosis Penambahan Admixture

Admixture yang akan digunakan dibuat dengan mencampurkan bahan emulsion parafin oil,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , dan NaOH. Dosis yang digunakan untuk menambahkan admixture ke dalam adukan beton yang bleeding adalah sebesar 0,05%, 0,1%, dan 0,2%. Jika nilai slump masih belum sesuai dengan persyaratan, maka dilakukan penambahan admixture dengan dosis maksimal 0,2% dari sementitius. Tujuannya adalah untuk memperbaiki nilai kuat tekan beton dan slump pada beton yang bleeding sehingga didapatkan nilai slump dan kuat tekan beton yang sesuai dengan standar.

##### 4. Pengujian Slump Beton

Pengujian dilakukan untuk mengetahui performa pada beton dengan melakukan metode trial and error dengan 3 percobaan penambahan admixture pada beton bleeding dengan dosis 0,05%, 0,1%, dan 0,2% admixture dari total sementitius. Pengujian dilakukan dengan mengukur tinggi beton yang jatuh dan lebar beton yang jatuh. Data berikut berasal dari tabel 1 nilai slump bleeding dengan penambahan dosis admixture 0,05%:

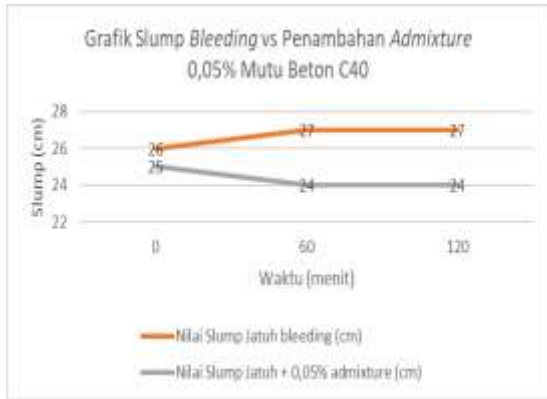
Tabel 3 Nilai Slump Bleeding

No	Kode Beton	Waktu (Menit)	Nilai Slump Jatuh bleeding (cm)	Nilai Slump Flow bleeding (cm)	Nilai Slump Jatuh + admixture 0,05% (cm)	Nilai Slump Flow+ admixture 0,05% (cm)
1	C40	0	26	65	25	60
		60	27	64	24	59
		120	27	63	24	58
2	C50	0	23	77	23	55
		60	24	75	22	53
		120	24	74	21	52

Dari tabel 3 didapatkan nilai slump dengan penambahan 0,05% Admixture pada mutu beton C40 berturut-turut yaitu 25, 24, 24 Mpa, dan pada mutu beton C50 berturut-turut yaitu 23,22, dan 21 Mpa, namun dosis ini masih

belum mencapai nilai *slump* target yang diharapkan yaitu  $18 \pm 2$ .

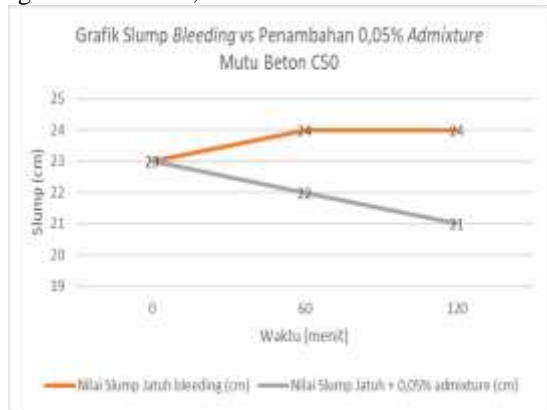
Berikut ini adalah gambar perbandingan grafik beton C40 *slump bleeding* dengan beton yang sudah ditambah dengan *admixture* 0,05%:



Gambar 1 Grafik Slump Bleeding vs Penambahan Admixture 0,05% Mutu Beton C40  
Sumber: (Penulis, 2023)

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa penambahan *admixture* dengan dosis 0,05% dari sementitus pada beton yang *bleeding* mutu C40 dapat merubah nilai *slump* beton tersebut namun belum mencapai nilai yang direncanakan yaitu  $18 \pm 2$ .

Berikut ini adalah gambar perbandingan grafik beton C50 *slump bleeding* dengan beton yang sudah ditambah dengan *admixture* 0,05%:



Gambar 1 Grafik Slump Bleeding vs Penambahan Admixture 0,05% Mutu Beton C50

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa penambahan *admixture* dengan dosis 0,05% dari sementitus pada beton yang *bleeding* mutu C50 dapat merubah nilai *slump* beton tersebut namun belum mencapai nilai yang direncanakan yaitu  $18 \pm 2$ .

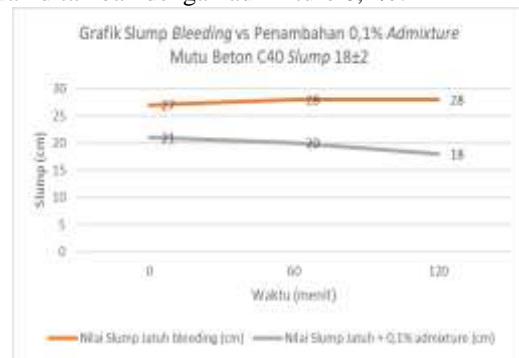
Selanjutnya dilakukan kembali metode *trial and error* yang ke 2 yaitu pengujian dengan penambahan dosis 0,1% *admixture* terhadap beton yang *bleeding*.

Data berikut berasal dari tabel 1 nilai *slump bleeding* dengan penambahan dosis *admixture* 0,1%:

Tabel 1 Perbandingan Nilai Slump Dengan Penambahan 0,1% Admixture

No	Kode Beton	Waktu (Menit)	Nilai Slump Jatuh bleeding (cm)	Nilai Slump Flow bleeding (cm)	Nilai Slump Jatuh + 0,1% admixture (cm)	Nilai Slump Flow+ 0,1% admixture (cm)
1	C40	0	27	65	21	35
		60	28	64	20	33
		120	28	63	18	33
2	C50	0	24	77	22	57
		60	25	75	20	42
		120	25	74	18	42

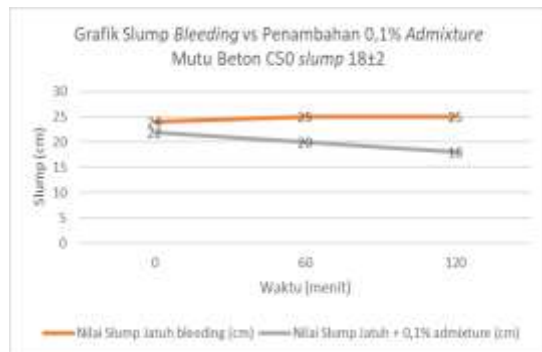
Dari tabel 4 didapatkan nilai *slump* dengan penambahan 0,1% *Admixture* pada mutu beton C40 berturut-turut yaitu 21, 20, 18 Mpa, dan pada mutu beton C50 berturut-turut yaitu 22, 20, dan 18 Mpa, pada dosis ini sudah mencapai nilai *slump* target yang diharapkan yaitu  $18 \pm 2$ . Berikut ini adalah gambar perbandingan grafik beton C40 *slump bleeding* dengan beton yang sudah ditambah dengan *admixture* 0,1%:



Gambar 2 Grafik Slump Bleeding vs Penambahan 0,1% Admixture Mutu Beton C40

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa penambahan *admixture* dengan dosis 0,1% dari sementitus pada beton yang *bleeding* dapat merubah beton tersebut menjadi nilai *slump* yang direncanakan yaitu  $18 \pm 2$ .

Berikut ini adalah gambar perbandingan grafik beton C50 *slump bleeding* dengan beton yang sudah ditambah dengan *admixture* 0,1%:



Gambar 4 Grafik Slump Bleeding vs Penambahan 0,1 % Admixture Mutu Beton C50

Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa penambahan *admixture* dengan dosis 0,1% dari sementitus pada beton yang *bleeding* dapat merubah beton tersebut menjadi nilai *slump* yang direncanakan yaitu  $18 \pm 2$ .

Dilakukan percobaan metode trial and error ke 3 dengan penambahan 0,2% admixture pada beton yang bleeding.

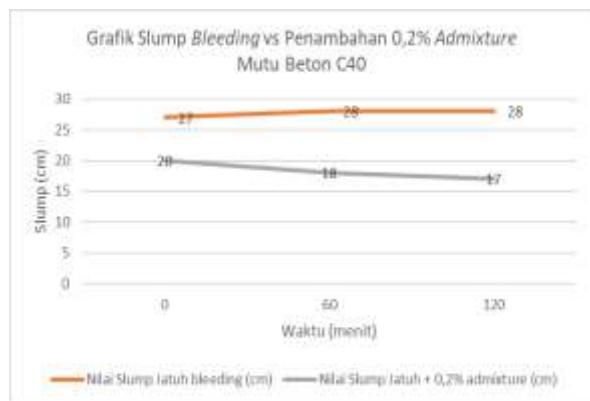
Data berikut berasal dari tabel 1 nilai slump bleeding dengan penambahan dosis admixture 0,2% :

Tabel 5 Perbandingan Nilai Slump Dengan Penambahan 0,2% Admixture

No	Kode Beton	Waktu (Menit)	Nilai Slump Jatuh bleeding (cm)	Nilai Slump Flow bleeding (cm)	Nilai Slump Jatuh + 0,2% admixture (cm)	Nilai Slump Flow+ 0,2% admixture (cm)
1	C40	0	28	64	20	36
		60	29	63	18	34
		120	29	62	17	31
2	C50	0	26	76	21	55
		60	28	75	19	53
		120	28	74	18	51

Dari tabel 4.5 didapatkan nilai slump dengan penambahan 0,2% Admixture pada mutu beton C40 berturut-turut yaitu 20, 18, 17 Mpa, dan pada mutu beton C50 berturut-turut yaitu 21, 19, dan 18 Mpa, pada dosis ini sudah mencapai nilai slump target yang diharapkan yaitu  $18 \pm 2$ .

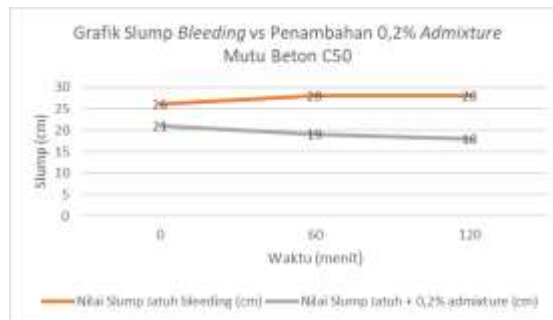
Berikut ini adalah gambar perbandingan grafik beton C40 slump bleeding dengan beton yang sudah ditambah dengan admixture 0,2% :



Gambar 5 Grafik Slump Bleeding vs Penambahan 0,2% Admixture Mutu Beton C40

Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa penambahan admixture dengan dosis 0,2% dari sementitus pada beton yang bleeding dapat merubah beton tersebut menjadi nilai slump yang direncanakan yaitu  $18 \pm 2$ .

Berikut ini adalah gambar perbandingan grafik beton C50 slump bleeding dengan beton yang sudah ditambah dengan admixture 0,2% :



Gambar 6 Grafik Slump Bleeding vs Penambahan Admixture Mutu Beton C50

Dari gambar 6 dapat dilihat bahwa penambahan admixture dengan dosis 0,2% dari sementitus pada beton yang bleeding dapat merubah beton tersebut menjadi nilai slump yang direncanakan yaitu  $18 \pm 2$ .

### 5. Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan admixture terhadap kuat tekan beton yang dihasilkan. Pengujian dilakukan pada benda uji umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

Langkah pengujian kuat tekan beton dilakukan sebagai berikut:

- Melakukan *trial mix* untuk kondisi beton C40 dan C50 dengan kondisi beton *bleeding*
- Memasukkan adukan beton pada molding/cetakan benda uji berbentuk kubus  $15 \times 15 \times 15$  cm
- Meletakkan molding yang telah diisi dengan adukan beton diatas meja getar
- Menyalakan meja getar hingga dipastikan semua bagian telah terisi secara merata
- Menambahkan adukan beton apabila belum mencapai penuh
- Meratakan bagian atas adukan beton apabila belum mencapai penuh
- Meletakkan molding berisi adukan beton pada tempat yang telah disediakan
- Melepas benda uji dari molding setelah 24 jam
- Menguji kuat tekan benda uji pada umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari
- Mengulangi pengujian untuk kondisi beton:
  - Beton *bleeding* C40 + admixture 0,1%
  - Beton *bleeding* C50 + admixture 0,1%

Hasil pengujian berikut dari pengumpulan data pada tabel 2 nilai kuat tekan beton bleeding:

Tabel 2 Kuat Tekan Beton Bleeding vs Penambahan Admixture 0,1% Mutu Beton C40

No	Umur Uji	Kuat Tekan Beton C40 (Mpa)		
		Beton Bleeding	Beton Bleeding + admixture 0,1%	
1	3 hari	20,34	20,73	30,16
		21,12		32,34
2	7 hari	28,32	29,03	40,25
		29,74		41,40
3	14 hari	33,23	32,72	43,73
		32,21		44,55
4	28 hari	33,11	33,59	46,27
		34,07		45,32

Dari tabel 6 didapatkan rata-rata nilai kuat tekan dengan penambahan 0,1% Admixture pada mutu beton C40 berturut-turut yaitu 31,25 ; 40,82 ; 44,14 ; 45,79 Mpa, kuat tekan target pada mutu beton C40 sudah memenuhi target yaitu  $\geq 40$  Mpa setelah umur beton 7 hari. Berikut adalah gambar grafik batang kuat tekan beton C40 beton bleeding dan beton yang ditambah dengan admixture.



Gambar 3 Tabel Kuat Tekan Beton Mutu Beton C40

Dari gambar 7 dapat dilihat bahwa dengan adanya penambahan 0,1% admixture dapat membuat kuat tekan beton yang tidak sesuai rencana mutu beton C40 menjadi sesuai spek yang ditentukan yaitu mutu beton  $>40$  Mpa.

Tabel 7 Kuat Tekan Beton Bleeding vs Penambahan Admixture 0,1% Mutu Beton C50

No	Umur Uji	Kuat Tekan Beton C50 (Mpa)			
		Beton Bleeding		Beton Bleeding + admixture 0,1%	
1	3 hari	30,23	40,21		
		31,65	30,94	42,54	41,37
		32,32	50,43		
2	7 hari	33,37	32,84	51,55	50,99
		33,43	57,56		
3	14 hari	33,21	33,32	58,75	58,15
		34,24	58,97		
4	28 hari	35,11	34,67	59,32	59,14

Dari tabel 7 didapatkan rata-rata nilai kuat tekan dengan penambahan 0,1% Admixture pada mutu beton C50 berturut-turut yaitu 41,37 ; 50,99 ; 58,15 ; 59,14 Mpa, kuat tekan target pada mutu beton C50 sudah memenuhi target yaitu  $\geq 50$  Mpa setelah umur beton 7 hari.

Berikut adalah gambar grafik batang kuat tekan beton C50 beton bleeding dan beton yang ditambah dengan admixture.



Gambar 4 Tabel Kuat Tekan Beton Mutu C50

Dari gambar 8 dapat dilihat bahwa dengan adanya penambahan 0,1% admixture dapat membuat kuat tekan beton yang tidak sesuai rencana mutu beton C50 menjadi sesuai spek yang ditentukan yaitu mutu beton  $>50$  Mpa.

## 6. Biaya dan Waktu yang Dibutuhkan Untuk Perbaikan di Batching Plant

Tabel 8 Biaya Perbaikan di Batching Plant

No	Uraian	Satuan	Jarak Terjauh 20 km	
				Harga
1	Semen	kg		Rp169,168
2	Pasir	m <sup>3</sup>		Rp86,100
3	Solar	L		Rp1,110,000
4	Upah Pekerja	Jam		Rp80,625
5	Tol	Ls		Rp50,000
Total Biaya (7m3)				Rp1,495,893
Total Biaya (1m3)				Rp213,699
Total Biaya Terhadap Volume Bleeding Tahun 2022				Rp65,605,593

Dari tabel 8 dapat dilihat total biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan beton 1 truk mixer di batching plant yaitu sebesar Rp. 1.495.893. Dengan total volume bleeding di tahun 2022 yaitu sebesar 307 m<sup>3</sup> maka total pengeluaran biaya repair di tahun 2022 yaitu sebesar Rp. 65.605.593.

Tabel 3 Biaya Penggunaan Admixture

No	Uraian	Satuan	Harga
1	Admixture WB-RPA	kg	Rp247,520
Total Biaya (7m3)			Rp247,520
Total Biaya (1m3)			Rp35,360
Total Biaya Terhadap Volume Bleeding Tahun 2022			Rp10,855,520

Dari tabel 9 dapat dilihat total biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan admixture untuk 1 truk mixer yaitu sebesar Rp. 247.520. Dengan total pengeluaran biaya di tahun 2022 yaitu sebesar Rp. 10.855.520.

Tabel 4 Perbandingan Waktu Repair di Batching Plant vs Penambahan Admixture di Lapangan

No	Aktivitas	Waktu (menit)	
		Repair di Batching Plant	Penggunaan Admixture
1	Perjalanan dari lapangan ke batching plant	90	
2	Manufer kendaraan	5	
3	Repair Beton di Batching Plant	15	
4	Pengecekan beton sebelum ke lapangan	10	
5	Perjalanan dari batching plant ke lapangan	90	
6	Pengecekan slump di lapangan	5	
7	Penambahan Admixture		5
8	Pengecekan setelah ditambah Admixture		5
Total Waktu		215	10

Dari tabel 10 dapat dilihat bahwa waktu yang diperlukan untuk repair beton di batching plant memerlukan waktu 215 menit sedangkan penambahan admixture di lokasi pengecoran hanya memerlukan waktu 10 menit untuk membuat beton homogen kembali.

### 3.2 Pembahasan

Setelah melakukan pengolahan data dengan metode trial and error, dari 3 kali percobaan penambahan admixture pada beton bleeding dengan dosis 0,05%, 0,1%, dan 0,2% admixture dari total sementitus yang dapat merubah beton yang bleeding menjadi beton homogen yaitu dosis 0,1% dan 0,2%, dengan nilai slump yang tidak sesuai rencana  $18 \pm 2$  menjadi nilai slump yang sesuai rencana yaitu kisaran nilai slump 17 – 18 cm.

Hasil kuat tekan pada umur 28 hari pada beton bleeding yaitu sebesar 33,59 Mpa untuk mutu beton C40 dan 34,67 Mpa untuk mutu beton C50. Peningkatan kuat tekan secara drastis setelah diberikan penambahan admixture 0,1% dan 0,2% dengan masing-masing kuat tekan pada umur 28 hari yaitu 45,79 Mpa untuk mutu beton C40 dan 59,14 Mpa untuk mutu beton C50 dimana nilai kuat tekan ini sudah mencapai kuat tekan yang disyaratkan.

Total biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan beton 1 truk mixer di batching plant yaitu sebesar Rp. 1.495.893. Dengan total volume bleeding di tahun 2022 yaitu sebesar 307 m<sup>3</sup> maka total pengeluaran biaya repair di tahun 2022 yaitu sebesar Rp. 65.605.593. Sedangkan untuk pembuatan admixture untuk 1 truk mixer yaitu sebesar Rp. 247.520. Dengan total pengeluaran biaya di tahun 2022 yaitu sebesar Rp. 10.855.520. Sehingga mampu melakukan efisiensi sebesar Rp. 54.750.073 atau setara dengan 83,45%. Waktu yang diperlukan untuk repair beton di batching plant memerlukan waktu 215 menit sedangkan penambahan admixture di lokasi pengecoran hanya memerlukan waktu 10 menit untuk membuat beton homogen kembali. Sehingga mampu melakukan efisiensi waktu sebesar 205 menit atau setara dengan efisiensi 95,34%

### 4. Kesimpulan

Dari pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Performa beton setelah ditambahkan admixture dinilai dapat meningkatkan nilai slump dan kuat tekan beton dengan dosis yang tepat yaitu antara 0,1% dan 0,2%. Dari segi nilai slump beton dengan rencana nilai  $18 \pm 2$ , setelah beton bleeding dengan nilai slump 25 – 28 cm ditambahkan dengan admixture 0,1% dan 0,2% menjadi 17-18 cm yang artinya beton sudah sesuai dengan spesifikasi.
2. Dengan penggunaan admixture ini dapat mengatasi beton yang bleeding di lapangan tanpa harus mengembalikan beton ke batching plant, hanya cukup menambahkan 0,1% - 0,2% admixture kedalam beton yang bleeding.

3. Dengan adanya admixture ini dapat menekan biaya sebesar Rp. 54.750.073 atau setara dengan 83,45% dari total volume bleeding sebesar 307 m<sup>3</sup> pada tahun 2022.
4. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan repair di batching plant yaitu 215 menit sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk sekali perbaikan beton yang bleeding di lokasi pengecoran dengan menggunakan admixture yaitu 10 menit, hal ini memberikan efisiensi waktu sebesar 205 menit atau setara dengan efisiensi waktu 95,34%.
5. Penambahan admixture dapat merubah beton yang bleeding menjadi beton homogen yaitu dosis 0,1% dan 0,2%, dengan nilai slump yang tidak sesuai rencana  $18 \pm 2$  menjadi nilai slump yang sesuai rencana yaitu kisaran nilai slump 17 – 18 cm. Peningkatan kuat tekan secara drastis setelah diberikan penambahan admixture 0,1% dan 0,2% dengan masing-masing kuat tekan pada umur 28 hari yaitu 45,79 Mpa untuk mutu beton C40 dan 59,14 Mpa untuk mutu beton C50 dimana nilai kuat tekan ini sudah mencapai kuat tekan yang disyaratkan.

### Daftar Rujukan

- [1]. Aprilianti, S., & Nadia. (2012). Analisis Pengaruh Beton Dengan Bahan Admixturenaphthalene Dan Polycarboxilate Terhadap Kuat Tekan Beton Normal. Jurnal Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jakarta, 3(2), 33–40.
- [2]. ASTM C260. (2006). Standard Specification for Air-Entraining Admixtures for Concrete. American Society for Testing and Materials
- [3]. ASTM Committee C09.27. (2014). ASTM C989/C989M-14 Standard Specification for Slag Cement for Use in Concrete and Mortars. In Annual Book of ASTM Standards Volume 04.02
- [4]. Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2002). SNI 03-6827-2002 Metode Pengujian Waktu Ikut Awal Semen Portland dengan Menggunakan Alat Vicat untuk Pekerjaan Sipil. Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 6827.
- [5]. Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2008). SNI 1972 : 2008 Cara Uji Slump Beton. Badan Standar Nasional, 1–5.
- [6]. Mahendra, H. Y., Nurtanto, D., & Wiswamitra, K. A. (2021). Pengaruh Penambahan Viscosity Modifying Admixture Terhadap Sifat Mekanik Beton Geopolimer SCC. Siklus : Jurnal Teknik Sipil, 7(1), 62–70.
- [7]. Mulyono, T. (2016). Analisis Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah. Pengaruh Jumlah Semen Dan Fas Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Agregat Yang Berasal Dari Sungai, 17(2), 205–218.
- [8]. Perkotaan, S. P. G. U. J. (1992). Direktorat Jenderal Bina Marga. Direktorat Pembinaan Jalan Kota, 7–11.
- [9]. Putra Naully, S., Djaya Mungok, C., & Handalan, C. P. (2016). Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Admixture Betonmix Dengan Menggunakan Semen Ppc Terhadap Kuat Tekan Beton. Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang, 1(1), 1–17.
- [10]. S. I Gusti Made, A. Ni Kadek, K. I. G. S. (2017). Pengaruh Penambahan Admixture Adhesive Manufacturer 78 ( Am 78 ) Terhadap. 9(2), 1–12.