

STUDI EKPERIMENTAL KUAT TEKAN BETON $f'c$ 25 MPa DENGAN VARIASI BESTMITTLE

Kadek Vivin Maharani¹, I Komang Sudiarta², I Nyoman Ardika³

¹ Mahasiswa Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali–80364

^{2,3} Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali–80364

Email : vivinmaharani600@gmail.com

ABSTRACT

In modern practice, additives are often added to improve concrete performance in terms of accident prevention, hardening time, and compressive strength. Additives or supplementary materials used in concrete, such as Bestmittle®, function as superplasticisers or water-reducing agents, which can reduce the water requirement in concrete mixtures without compromising workability. The objective of this study is to determine the compressive strength test values of concrete produced with additives at 14 days of age, the effect of varying Bestmittle addition on the compressive strength of concrete with a strength class of $f'c$ 25 MPa, and the optimal percentage of Bestmittle addition that yields maximum compressive strength in the concrete mixture. This study employed an experimental method with testing conducted at the Materials Laboratory of the Study Department Politeknik Negeri Bali. The independent variable used was the percentage reduction in water usage for the mix design, and the dependent variables were the Bestmittle additive percentages used, which were 0.3%, 0.4%, and 0.6%. The results of this study show that the average compressive strength of concrete with a 0.3% Bestmittle content is 25.92 MPa, with a 0.4% Bestmittle content is 29.75 MPa, and with a 0.6% Bestmittle content is 27.99 MPa. The addition of additives can increase the compressive strength of concrete, especially in the early stages (3 days). This research also plays a role in supporting the application of chemical additive innovations in the Indonesian construction industry to be more targeted and have a tangible impact on the quality of construction outcomes. Additionally, the addition of 0.4% Bestmittle additive to the concrete mixture can have a significant effect, resulting in a 19% increase in the planned compressive strength value.

Keywords: $f'c$ 25 MPa, Strong Pressure, Addition of Bestmittle

ABSTRAK

Dalam praktik modern, sering ditambahkan *additive* untuk meningkatkan kinerja beton, baik dari segi kecelakaan, waktu pengerasan, maupun peningkatan kuat tekan. *Additive* atau bahan tambah yang digunakan dalam beton, seperti *Bestmittle®* berfungsi sebagai *superplasticizer* atau *water-reducing agent*, yang dapat menurunkan kebutuhan air dalam campuran beton tanpa menurunkan *workability*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai uji kuat tekan beton yang dihasilkan dengan *zat additive* pada umur beton 14 hari, pengaruh variasi penambahan *Bestmittle* terhadap kuat tekan beton dengan mutu $f'c$ 25 MPa dan presentase optimum penambahan *Bestmittle* yang menghasilkan kuat tekan maksimum pada campuran beton. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pengujian yang dilakukan pada Laboratorium Material Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali. Variabel bebas yang digunakan yaitu presentase pengurangan penggunaan air untuk *mix design* dan variabel terikat yang akan digunakan adalah campuran presentase *zat additive Bestmittle* yang digunakan adalah 0,3%, 0,4%, dan 0,6%. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai dari kuat tekan rata-rata pada beton

dengan presentase 0,3% *Bestmittle* yaitu sebesar 25,92 MPa, dengan presentase 0,4% *Bestmittle* yaitu sebesar 29,75 MPa, dan 0,6% *Bestmittle* yaitu sebesar 27,99 MPa dengan kuat tekan beton. Dengan adanya penambahan *zat additive* mampu meningkatkan kuat tekan beton, terutama pada umur awal (3 hari). Penelitian ini juga berperan dalam mendukung penerapan inovasi bahan tambah kimia dalam dunia konstruksi Indonesia agar lebih terarah dan berdampak nyata pada mutu hasil bangunan, serta penambahan 0,4% *zat additive Bestmittle* pada campuran beton mampu memberikan pengaruh yang signifikan dan mengakibatkan kenaikan sebesar 19% dari nilai kuat tekan rencana.

Kata Kunci : $f'c$ 25 MPa, Kuat Tekan, Penambahan Bestmittle

PENDAHULUAN

Di seluruh dunia, beton menjadi material dominan dalam industri konstruksi hal ini disebabkan akan kegunaannya dari segi kuat tekan, durabilitas, dan kemudahan dalam pembentukan sesuai kebutuhan. Salah satu parameter utama dalam perencanaan beton adalah kuat tekan ($f'c$). Pada penelitian ini digunakan beton mutu $f'c$ 25 Mpa. Pemilihan mutu tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa beton 25 Mpa merupakan mutu normal yang umum digunakan pada berbagai konstruksi bangunan gedung maupun infrastruktur, sehingga penelitian digarapkan lebih aplikatif dan relevan dalam praktik lapangan [1].

Selain faktor mutu, kinerja beton dapat ditingkatkan dengan bahan tambah (*admixture*). Salah satu bahan tambah yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Bestmittle*, yaitu *superplasticizer* yang berfungsi sebagai *water-reducing agent*. *Bestmittle* dipilih karena mampu meningkatkan *workability* beton tanpa menambah jumlah air, sehingga campuran tetap padat dan dapat mencapai kekuatan yang lebih optimal. Penggunaan *superplasticizer* juga terbukti dapat meningkatkan efisiensi dalam pekerjaan konstruksi. Dalam penelitian ini dilakukaesentase penambahan *Bestmittle* sebesar 0,3%, 0,4%, dan 0,6% terhadap berat semen. Pemilihan variasi ini mengacu pada rekomendasi dosis dari brosur *additive*, yaitu berkisaran antara 0,2% - 0,6%. Pemilihan variasi ini diharapkan dapat menunjukkan titik optimum penambahan *Bestmittle* yang memberikan keseimbangan antara *workability* dan kuat tekan beton. [2]

Pengujian *slump flow* dipilih untuk mengetahui tingkat kelecakan (*workability*) beton segar. Metode ini lebih respresnetatif dibandingkan dengan *slump test* konvensional beton ketika beton mengandung *superplasticizer*, karena beton mampu menyebar secara merata tanpa segregasi. Hal ini penting karena *workability* yang baik akan mempengaruhi kepadatan beton, homogenitas campuran, dan pada akhirnya berdampak langsung terhadap kuat tekan beton. Dengan adanya variasi dosis *Bestmittle*, *slump flow* dapat meningkat sesuai kebutuhan tanpa mengurangi kualitas kekuatan [18]

Untuk pengujian kuat tekan, umur 14 hari sebagai salah satu titik waktu pengamatan. Pemilihan umur 14 hari didasarkan pada fakta-fakta bahwa beton pada umumnya telah mencapai 70-80% dari kekuatan rencana pada umur tersebut. Pengujian pada umur 14 hari juga penting karena dapat memberikan gambaran awal mengenai kinerja beton dengan penambahan *Bestmittle* sebelum mencapai umur standar 28 hari. Selain itu banyak proyek konstruksi di lapangan membutuhkan informasi kekuatan beton pada umur kurang dari 28 hari untuk tujuan perencanaan percepatan pekerjaan, seperti pembongkaran bekisting, perhitungan beban sementara, maupun pembukaan lalu lintas pada jalan beton. Dengan demikian, hasil uji pada

umur 14 hari memiliki nilai praktis sekaligus akademis dalam mengevaluasi pengaruh variasi *Bestmittle* terhadap kekuatan beton [19].

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental dengan pengujian yang dilakukan pada Laboratorium Material Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali. Pada pelaksanaan waktu penelitian dilakukan selama 6 bulan sesuai dengan jadwal yang dikeluarkan oleh Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali. Metode ini digunakan dengan melakukan percobaan, mengamati, menganalisa dan pembuktian dari hasil penelitian yang dilakukan akan menghasilkan output data. Data tersebut merupakan bahan informasi yang diperoleh setelah melakukan penelitian. Jumlah sampel yang digunakan adalah 15 buah untuk komposisi 0,3% *Bestmittle*, 11 buah 0,4% *Bestmittle* dan 7 buah 0,6% *Bestmittle*. Pengumpulan data ini semua untuk menjawab masalah dalam penelitian, sehingga dapat menghasilkan penelitian dan kesimpulan. Pada pembuatan benda uji dengan menggunakan cetakan silinder sebagai perbandingan kuat tekan beton rencana $f'c$ 25 Mpa dan dengan waktu pengujian dilakukan setelah beton berumur 14 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Karakteristik Material

Pengujian Agregat Halus

1. Analisa Saringan Agregat Halus

Berdasarkan hasil analisa saringan terhadap agregat halus, didapatkan distribusi ukuran butir yang berdasarkan grafik di atas dalam rentang zona 2. Hasil menunjukkan bahwa pasir yang diuji tergolong pasir sedang, memiliki proporsi butiran halus dan kasar yang seimbang.

a. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan

Hasil pengujian berat jenis SSD yaitu pada sampel uji 1 sebesar 2,2 gr dan pada sampel uji 2 sebesar 2,2 gram dan pada sampel uji 3 sebesar 2,2 gram, dengan nilai rata-rata 2,2 gram. Nilai penyerapan yang dihasilkan pada sampel uji 1 sebesar 2,8% dan pada sampel uji 2 sebesar 2,7% dan pada sampel uji 3 sebesar 3,3%, dengan nilai rata-rata 2,9%.

b. Pengujian Kadar Lumpur

Berdasarkan tabel 16 hasil kadar lumpur agregat halus sejumlah 2,2%. Nilai presentase itu sudah sesuai syarat berdasarkan PBI 1971 yaitu <5%.

c. Pengujian Berat Volume

Hasil rata-rata pengujian berat volume agregat halus sampel uji gembur sebesar 1,80 gr/cm³ dan rata-rata berat volume pada sampel uji padat sebesar 2,87 gr/cm³

Pengujian Agregat Kasar

Berikut ini disajikan hasil dari pengujian laboratorium terhadap agregat kasar yang digunakan:

a. Analisa Saringan

Berdasarkan rata-rata hasil pengujian gradasi agregat kasar, diperoleh rata-rata presentase terbanyak dari krikil tertahan pada saringan 19 mm (897,3 gram). Ini menunjukkan ukuran

butir maksimum tersebut adalah 20 mm. Rata-rata presentase krikil tertahan terbanyak berikutnya ada pada saringan 26,5 mm (170,3 gram). Ini menunjukkan bahwa agregat yang diuji dipasaran tergolong agregat 20/30 mm atau 2/3cm.

b. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

Hasil pengujian berat jenis SSD yaitu pada sampel uji 1 sebesar 2,2 gr dan pada sampel uji 2 sebesar 2,2 gr dan pada sampel uji 3 sebesar 2,2 gr, dengan nilai rata-rata 2,2 gr. Nilai penyerapan yang dihasilkan pada sampel uji 1 sebesar 3,0 % dan pada sampel uji 2 sebesar 1,9 % dan pada sampel uji 3 sebesar 0,9 %, dengan nilai rata-rata 1,9 %.

c. Pengujian Berat Volume

Hasil rata-rata pengujian berat volume agregat kasar sampel uji gembur sebesar 2,33 gr/cm³ dan rata-rata berat volume pada sampel uji padat sebesar 2,75 gr/cm³.

Pengujian Semen

Berikut ini merupakan hasil dari pemeriksaan terhadap material semen yang digunakan:

a. Pengujian Berat Volume

Hasil rata-rata pengujian berat volume agregat kasar sampel uji gembur sebesar 1,81 gr/cm³ dan rata-rata berat volume pada sampel uji padat sebesar 2,22 gr/cm³

Mix Design

Setelah pengujian karakteristik material dilakukan, maka pembuatan job *mix design* bisa dilakukan.

Tabel 1. *Job Mix Design* Silinder Mutu Beton f'_c 25 Mpa

NO	URAIAN	NILAI	Keterangan
1	Kuat Tekan Rencana ($f'c$)	25	Mpa
2	Deviasi Standar (Sr)	7	Mpa
3	Nilai Tambahan (M)	11,480	Mpa
4	Kekuatan rata-rata yang ditargetkan ($f'cr$)	36,480	Mpa
5	Jenis Semen	type 1	
6	Jenis Agregat Kasar	Batu Alami Nyitdah-Tabanan	
7	Jenis Agregat Halus	Alami Nyitdah-Tabanan	
8	Ukuran Agregat Kasar	20/30	mm
9	FAS	0,47	
10	FAS Max	0,60	
11	Susunan Besar Butir Agregat Halus	Zone 2	
12	Slump Flow	550 - 650	mm
13	Laju Air ($flow\ time / T500$)	2 - 5	Detik
14	Kadar Air Bebas (W Air)	195	L/m ³
15	Jumlah Semen (W Semen)	416	kg/m ³
16	W/C Ratio (Dipakai)	0,47	kg/m ³
17	Jumlah Semen Minimum	275	kg/m ³
18	Presentase Agregat Halus	52	%
19	Presentase Agregat Kasar	48	%
20	Berat Jenis Agregat Halus	2,2	gram
21	Berat Jenis Agregat Kasar	2,2	gram
22	Bj Campuran	2,2	gram
23	Berat Jenis Beton Basah	2108	kg/m ³
24	Agregat Campuran	1497	kg/m ³
25	Agregat Halus	774,551	kg/m ³
26	Agregat Kasar	722,513	kg/m ³
27	Volume Silinder	0,00195	m ³

Kebutuhan Material

Tabel 2. Kebutuhan Material Beton Per m³ $f'c$ 25 Mpa

Kebutuhan Material Dengan Zat Additive Tiap m ³		
Material	Berat	Satuan
Air	195,0	Liter
Semen	416,4	kg/m ³
Agregat Halus	774,6	kg/m ³
Agregat Kasar	722,5	kg/m ³
0,3%	1,2492	kg
0,4%	1,6656	kg
0,6%	2,4984	kg

Tabel 3. Kebutuhan Material Beton $f'c$ 25 Mpa Tiap 1 Silinder

Kebutuhan Material Dengan Zat Additive Tiap 1 Silinder		
Material	Berat	Satuan
Air	481	ml
Semen	1027	gram
Agregat Halus	1911	gram
Agregat Kasar	1783	gram
0,3%	3,08	gram
0,4%	4,11	gram

0,6%	6,16	gram
------	------	------

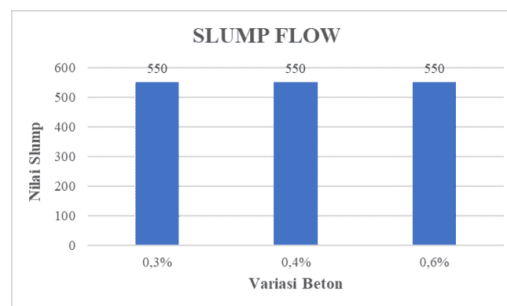
Proses Pembuatan Benda Uji

Setelah mengetahui kebutuhan material, maka dilakukan pembuatan benda uji. Semua bahan dicampur rata sesuai dengan *mix design* dan dilakukan uji *slump flow* untuk mengetahui konsistensi campuran beton. Setelah diperoleh nilai 550-660 mm selanjutnya dilakukan proses pencetakan benda uji. Pengisian cetakan dilakukan dengan 3 tahap, masing-masing benda uji dituangkan 1/3 dari tinggi cetakan. Setiap tahap dilakukan pemadatan dengan digetok pada sisi cetakan setiap pengisian, karena tipe beton adalah SCC (*Self Compacting Concrete*) lalu benda uji dibiarkan selama 24 jam agar keesokan harinya benda uji dapat dilepas dari cetakan lalu lakukan perawatan (*curing*) beton pada benda uji.

Hasil Slump

Tabel 4. Hasil *Slump Flow*

No	Keterangan	Notasi	Nilai Slump Flow (mm)		
			D1	D2	Slump Flow
1	Variasi Beton	0,3%	530	570	550
2		0,4%	530	570	550
3		0,6%	530	570	550



Gambar 1. Grafik Hasil *Slump Flow*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai *slump flow* yang berada pada rentang 550-660 mm. Berdasarkan hasil pengujian, menunjukkan bahwa nilai *slump flow* beton yang dihasilkan tergolong pada SF1. Nilai ini menunjukkan bahwa *slump flow* berada dalam kondisi beton yang tidak terlalu encer dan menjadi pilihan yang aman untuk menghindari segregasi ataupun keruntuhan bentuk beton.

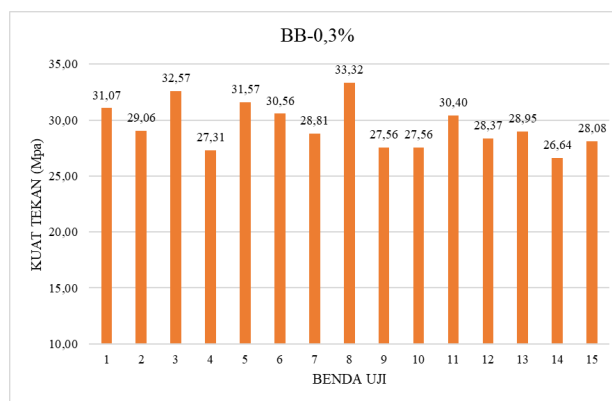
Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur beton 14 hari. Pengujian ini dilaksanakan di Laboratorium Material, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali dengan menggunakan mesin uji tekan (*Compression and Tensile Machine*).

Hasil Kuat Tekan Beton Variasi 0,3%

Tabel 5. Analisa Hasil Kuat Tekan Beton Variasi 0,3%

No	Kode Benda Uji	Tanggal Pengujian	Beban Maksimum	Luas Penampang (A)	Kuat Tekan	Standar Deviasi	Kuat Tekan Rata-Rata
			N	(mm ²)	(N/mm ²)		
1	BB-0,3%	28/07/2025	248000	9071,66	31,07	2,03	26,21
2		28/07/2025	232000	9071,66	29,06		
3		28/07/2025	260000	9071,66	32,57		
4		28/07/2025	218000	9071,66	27,31		
5		28/07/2025	252000	9071,66	31,57		
6		28/07/2025	244000	9071,66	30,56		
7		28/07/2025	230000	9071,66	28,81		
8		28/07/2025	266000	9071,66	33,32		
9		28/07/2025	220000	9071,66	27,56		
10		28/07/2025	220000	9071,66	27,56		
11		28/07/2025	210000	7850,00	30,40		
12		28/07/2025	196000	7850,00	28,37		
13		28/07/2025	200000	7850,00	28,95		
14		28/07/2025	184000	7850,00	26,64		
15		28/07/2025	194000	7850,00	28,08		



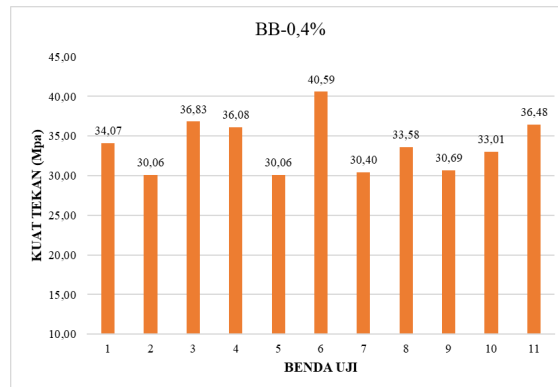
Gambar 2. Grafik Kuat Tekan Beton Variasi 0,3%

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dan disajikan dalam bentuk grafik, diperoleh bahwa dari lima belas benda uji dengan variasi penambahan additive sebesar 0,3% yang telah dikonversi ke 28 hari, nilai kuat tekan tertinggi yang dicapai adalah 33,32 MPa, sedangkan nilai terendah sebesar 26,64 MPa. Adapun nilai rata-rata kuat tekan dari seluruh benda uji tersebut adalah 26,21 MPa.

Hasil Kuat Tekan Beton Variasi 0,4%

Tabel 6. Analisa Hasil Kuat Tekan Beton Variasi 0,4%

No	Kode Benda Uji	Tanggal Pengujian	Beban Maksimum	Luas Penampang (A)	Kuat Tekan (P/A)	Standar Deviasi	Kuat Tekan Rata-Rata
			N	(mm ²)	(N/mm ²)		
1	BB-0,4%	28/07/2025	272000	9071,66	34,07	1,08	32,03
2		28/07/2025	240000	9071,66	30,06		
3		28/07/2025	294000	9071,66	36,83		
4		28/07/2025	288000	9071,66	36,08		
5		28/07/2025	240000	9071,66	30,06		
6		28/07/2025	324000	9071,66	40,59		
7		28/07/2025	210000	7850,00	30,40		
8		28/07/2025	232000	7850,00	33,58		
9		28/07/2025	212000	7850,00	30,69		
10		28/07/2025	228000	7850,00	33,01		
11		28/07/2025	252000	7850,00	36,48		



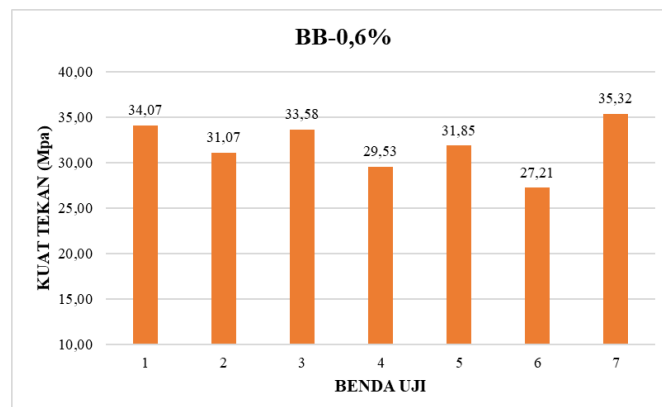
Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Beton Variasi 0,4%

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dan disajikan dalam bentuk grafik, diperoleh bahwa dari sebelas benda uji dengan variasi penambahan additive sebesar 0,4% yang telah dikonversi ke 28 hari, nilai kuat tekan tertinggi yang dicapai adalah 40,59 MPa, sedangkan nilai terendah sebesar 30,06 MPa. Adapun nilai rata-rata kuat tekan dari seluruh benda uji tersebut adalah 32,03 MPa.

Hasil Kuat Tekan Beton Variasi 0,6%

Tabel 7. Analisa Hasil Kuat Tekan Beton Variasi 0,6%

No	Kode Benda Uji	Tanggal Pengujian	Beban Maksimum	Luas Penampang (A)	Kuat Tekan (P/A)	Standar Deviasi (Mpa)	Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)
			N	(mm ²)	(N/mm ²)		
1	BB-0,6%	28/07/2025	272000	9071,66	34,07	1,15	29,92
2		28/07/2025	248000	9071,66	31,07		
3		28/07/2025	232000	7850,00	33,58		
4		28/07/2025	204000	7850,00	29,53		
5		28/07/2025	220000	7850,00	31,85		
6		28/07/2025	188000	7850,00	27,21		
7		28/07/2025	244000	7850,00	35,32		



Gambar 4. Grafik Kuat Tekan Beton Variasi 0,6%

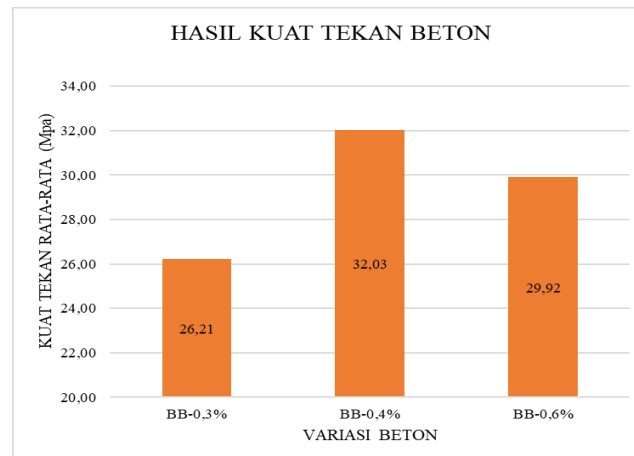
Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dan disajikan dalam bentuk grafik, diperoleh bahwa dari tujuh benda uji dengan variasi penambahan additive sebesar 0,6% yang telah dikonversi ke 28 hari, nilai kuat tekan tertinggi yang dicapai adalah 35,32 MPa,

sedangkan nilai terendah sebesar 27,21 MPa. Adapun nilai rata-rata kuat tekan dari seluruh benda uji tersebut adalah 29,92 MPa.

Pembahasan

Pengaruh Variasi *Bestmittle* Terhadap Kuat Tekan

Pada penelitian ini pengaruh variasi *bestmittle* terhadap kuat tekan beton dapat digambarkan pada grafik berikut:



Gambar 5. Grafik Pengaruh Variasi *Bestmittle* Terhadap Kuat Tekan

Pengaruh variasi *Bestmittle* terhadap kuat tekan beton dapat dilihat dari hasil grafik diatas mampu memberikan pengaruh secara signifikan. Penambahan dosis *Bestmittle* dengan variasi 0,3%, 0,4%, dan 0,6% dari berat semen per m³ menunjukkan bahwa:

- Pada presentase 0,3% kuat tekan rata-rata yang dihasilkan beton sebesar 26,21 Mpa. Nilai ini menunjukkan bahwa *Bestmittle* mulai memberikan kontribusi terhadap peningkatan kuat tekan beton, namun belum menunjukkan pengaruh yang signifikan.
- Pada presentase 0,4% kuat tekan rata-rata yang dihasilkan beton meningkat menjadi 32,03 Mpa, yang merupakan nilai tertinggi dari seluruh variasi. Hal ini menunjukkan bahwa pada dosis ini *Bestmittle* bekerja secara optimal dalam mempercepat proses reaksi hidrasi dan pembentukan struktur internal beton, sehingga kuat tekan yang dihasilkan mampu menjadi paling maksimal.
- Pada presentase 0,6% kuat tekan rata-rata yang dihasilkan menurun menjadi 29,92 Mpa. Penurunan ini menindikasi bahwa dosis *Bestmittle* yang terlalu tinggi belum tentu mendapatkan hasil yang tinggi juga, hal ini dapat menyebabkan gangguan pada keseimbangan reaksi kimia, pembentukan pori-pori mikro, ataupun terlalu cepatnya pengikatan awal yang justru melemahkan ikatan jangka panjang antar partikel semen dan agergat.

Variasi Penambahan *Bestmittle* Yang Menghasilkan Kuat Tekan Maksimum

Berdasarkan hasil pengujian variasi dosis *Bestmittle* sebesar 0,3%, 0,4%, dan 0,6% diperoleh bahwa presentase 0,4% menghasilkan kuat tekan maksimum, yaitu sebesar 32,03 Mpa. Nilai ini sudah melebihi kuat tekan rencana sebesar 25 Mpa, tetapi juga menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dosis lainnya. Penambahan *Bestmittle* 0,4% mampu memberikan komposisi yang paling seimbang dalam mempercepat proses hidrasi semen serta

meningkatkan kualitas struktur mikro beton tanpa menimbulkan efek samping seperti segregasi ataupun peningkatan porositas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan zat additive *Bestmittle* mampu terbukti mempercepat perkembangan kuat tekan beton. Pada umur 14 hari, beton mampu mencapai kuat tekan mendekati bahkan melebihi nilai rencana f'_c , sehingga dapat disimpulkan bahwa *additive* efektif dalam meningkatkan kecepatan hidrasi dan mempercepat pencapaian kuat tekan awal. Variasi dosis *Bestmittle* memberikan pengaruh signifikan terhadap kuat tekan beton. Peningkatan dosis *additive* tertentu mampu memperbaiki *workability* dan meningkatkan ikatan pasta semen-agregat, sehingga menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi, namun dosis yang terlalu tinggi juga dapat menurunkan kekuatan akibat segregasi. Penambahan 0,4% zat *additive Bestmittle* pada campuran beton mampu memberikan kuat tekan maksimum sebesar 29,92 Mpa.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, masih terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan untuk memperoleh hasil yang lebih optimal. Oleh karena itu, disampaikan beberapa saran konstruktif yaitu penggunaan zat *additive* dalam pencampuran beton sebaiknya disesuaikan dengan dosis optimal berdasarkan hasil uji laboratorium dan kebutuhan agar hasilnya lebih efektif dan ekonomis. Lakukan juga percobaan pada presentase penambahan lainnya sesuai rate yang tertera pada brosur zat *additive*. Hindari penambahan zat *additive* yang berlebihan, karena dapat menurunkan kuat tekan beton akibat adanya gangguan proses hidrasi semen. Lakukan variasi hari pada pengujian kuat tekan untuk mengetahui perbandingan yang dihasilkan dan optimum kuat tekan rata-rata yang dihasilkan. Proses perawatan dan pencampuran beton harus dilakukan secara konsisten dan sesuai standar, untuk memaksimalkan efek positif dari penambahan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Neville, A.M. (2011). *Properties of Concrete* (5th ed.). Pearson Education Limited.
- [2] 66838-ID-analisis-kuat-tekan-beton-dengan-bahan-tambah. (2022).
- [3] Tampi, R., H. Parung, R. Djamaluddin dan AA. Amiruddin. 2020. Campuran Beton Bertulang dengan menggunakan Serat Abaca. Di unduh pada 15 Maret 2021 melalui <https://iopscience.iop.org>
- [4] Zuraida, S., & Margono, R. B. (2017). Kajian Pemahaman Ketukangan Sipil Terhadap Sni 2847: 2013 Tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung. Jurnal Arsitektur ARCADE, 1(1), 21-26.
- [5] Oktarina, D., Juansyah, Y., & Gumay, A. (2023). PENGARUH PENAMBAHAN CHEMICAL ADMIXTURE “BESMITTEL” TERHADAP WAKTU PENGERASAN BETON. *Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS)*, 1(2).
- [6] Mulyono, T. 2003. TEKNOLOGI BETON. Yogyakarta: CV ANDI OFFSET
- [7] Aldi Pramudya Susilo. (2022). *Pengaruh Penambahan Sikacim Concrete Additive Terhadap Kuat Tekan Beton K-175 Skripsi*.

- [8] Standardisasi, B., & Bsn, N. Standar Nasional Indonesia Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal.
- [9] Liono, S. (2011). Pendetailan Tulangan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa Sesuai dengan SNI 03-2847-2002. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(1), 15-41.
- [10] Badan Standardisasi Nasional (1989). SK SNI S-04-1989-F. Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan bangunan bukan logam).
- [11] Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton* (Andi, Ed.).
- [12] Shahzada, K., Gul, A., Alqaryouti, Y., Azab, M., Ali, T., Khan, S. W., ... & ul Islam, S. (2024). Strength evaluation of sustainable concrete incorporating pelletized plastic aggregates: a remedy for growing plastic wastes issue. *Innovative Infrastructure Solutions*, 9(5), 174.
- [13] Tjokorodimuljo, K. 2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Gajah Mada
- [14] Ariyani, N. (2014). Pengaruh Penggunaan Besmittle Untuk Mempercepat Kuat. *Majalah Ilmiah UKRIM Edisi 1/th XIXI/2014* .
- [15] Pengembangan Infrastruktur Wilayah Modul, P., & dan Pengangkutan Campuran Beton, R. (2020). *Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pusat Pendidikan dan Pelatihan Jalan, Perumahan*.
- [16] SNI - 9024 - 2021 Slump Tes Dan Slump Flow
- [17] Akmalia R. M. Olivia dan A. Kamaldi. 2016. *Kuat Tekan dan Sorptivity Beton dengan Serbuk Kulit Kerang (Anadara Granosa)*. Fteknik Vol 3 No. 2 Diakses melalui <https://media.neliti.com/media/publications/202151-kuat>.
- [18] EFNARC (2002). *Specification and Guidelines for Self-Compacting Concrete*
- [19] Kosmatka, S. H., & Wilson, M. L. (2011). *Design and Control of Concrete Mixtures*. Portland Cement Association.