



Terbit online pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

SAINSTEK

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Pengaruh Penambahan Bestmittel Sebanyak 0,4% dan Pengurangan Air 10% Terhadap Kuat Tekan Beton

Andre Novan^{a*}, Ermiyati^b, Yenita Morena^c, Safridatul 'Audah^d, Widya Wahyuni^e, Haji Gussyafri^f, Fakhri^g

^{abcdefg} Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Kampus Bina Widya Jl.HR. Soebrantas KM 12,5, Pekanbaru, 28293, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 15 Mei 2025

Revisi Akhir: 28 Juni 2025

Diterbitkan Online: 29 Juni 2025

KATA KUNCI

Bestmittel,

Kadar Air,

Kuat Tekan Beton

*KORESPONDENSI

Telepon: -

E-mail: andrenovan@lecturer.unri.ac.id

ABSTRAK

Salah satu aditif pada beton adalah *Bestmittel* dimana termasuk bahan tambah golongan type E (*water reducing and accelerating admixture*) yang berfungsi mempercepat pengerasan, mengurangi pemakaian air dan meningkatkan *workability*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh *Bestmittel* terhadap kuat tekan beton dan mengetahui persentase kenaikan kuat tekan beton normal terhadap kuat tekan beton *Bestmittel* dengan nilai koefisien menggunakan Peraturan Beton Indonesia (PBI 1971). Benda uji berbentuk silinder dan jumlah 30 buah, variasi umur pengujian beton yaitu 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari. Variasi dosis penambahan *Bestmittel* yang digunakan 0,4% dari jumlah semen, serta pengurangan jumlah air 10%. Hasil pengujian kuat tekan beton normal pada umur 28 hari sebesar 25,653 MPa dan kuat tekan beton *Bestmittel* sebesar 29,615 MPa. Persentase kuat tekan beton *Bestmittel* umur 14 hari sudah mencapai sebesar 96%. Berdasarkan nilai Koefesian PBI 1971 bahwa kuat tekan beton mencapai 100% jika umur beton 28 hari, sedangkan Beton menggunakan bahan tambah *Bestmittel* pada umur 21 hari dan 28 hari berturut-turut 105% dan 115%. Hal ini membuktikan bahwa dengan penambahan aditif *Bestmittel* 0,4% dan pengurangan jumlah air 10% meningkatkan kuat tekan beton, dan mempercepat proses pengerasan beton di umur muda dengan arti bahwa *Bestmittel* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kuat tekan beton.

1. PENDAHULUAN

Beton adalah campuran antara semen *Portland* atau semen hidraulik lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat (SNI-03-2847-2002). Penelitian tentang beton yang terus berlangsung pada saat ini bertujuan untuk mendapatkan beton yang berkualitas baik dan bermutu tinggi untuk mendapatkannya perlu dicampur dengan bahan tambahan (*admixture*) sebagai bahan tambahan campuran beton. Bahan tambah (*admixture*) adalah suatu bahan berupa bubuk atau cairan yang ditambahkan ke dalam campuran adukan beton

selama pengadukan, dengan tujuan untuk mengubah sifat adukan atau betonnya [1]. Penggunaan campuran bahan tambah (*admixture*) salah satunya yaitu *bestmittel* yang merupakan bahan tambah berdasarkan ASTM C 494-81 [2] termasuk golongan type E (*Water Reducing and Accelerating Admixture*) yang dapat membantu beton meningkatkan kinerjanya pada waktu yang lebih cepat misalnya untuk mempercepat pengerasan, mengurangi pemakaian air, meningkatkan *workability*, menambah kuat tekan, menambah daktilitas (mengurangi sifat getas), mengurangi retak-retak pengerasan dan sebagainya.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ariyani dan Tri Sasongko (2014) [3], dengan judul ‘Pengaruh Penggunaan *Bestmittel* Untuk Mempercepat Kuat Tekan Beton’. Tujuannya adalah mengetahui pengaruh penambahan kadar *Bestmittel* terhadap kuat tekan beton. Benda uji berbentuk silinder dengan tinggi 30 cm dan diameter 15 cm dengan kadar *Bestmittel* 0,2%, 0,4% dan 0,6% yang diuji pada umur 3 hari, 6 hari, dan 9 hari. Hasil pengujian *slump* adalah antara 6 dan 6,83 cm. Hasil pengujian beton normal telah mencapai kekuatan sebesar 43%, 60% dan 76% yaitu 11,6 MPa, 16,315 MPa, dan 20,564 MPa. Hal tersebut menunjukkan bahwa kuat tekan rata-rata benda uji pada beton normal pada penelitian ini sudah sesuai dengan PBI 1971 sebesar 40%, 57,07% dan 73,32%. Beton dengan kadar *Bestmittel* yang paling efektif adalah pada kadar 0,4% yang telah mencapai kekuatan sebesar 52%, 75,8% dan 95% sebesar 14,053 MPa, 20,466 MPa dan 25,653 MPa pada umur 3 hari, 6 hari, dan 9 hari. Pada penambahan *Bestmittel* 0,4% dengan umur 9 hari kuat tekan telah mencapai 95% terhadap kuat tekan beton yang direncanakan.

Berdasarkan latar belakang diatas diperoleh rumusan pada penelitian ini untuk mendapatkan bagaimana besaran nilai kuat tekan beton dan persentase kenaikan kuat tekan beton normal dengan beton berbahan tambah *Bestmittel* dosis 0,4% selama umur pengujian kuat tekan beton 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton

Beton adalah campuran antara semen *Portland* atau semen hidrolik lainnya, antara halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat (SNI 2847-2013) [4]. Beton terdiri dari $\pm 15\%$ semen, ± 8 air, $\pm 3\%$ udara, selebihnya pasir dan kerikil. Campuran tersebut setelah mengeras mempunyai sifat yang berbeda-beda, tergantung pada cara pembuatannya. Perbandingan campuran, cara pencampuran, cara mengangkut, cara mencetak, cara memadatkan dan sebagainya akan mempengaruhi sifat-sifat beton [5].

Menurut Andre Novan (2022) [6], salah satu jenis beton menurut kekuatannya adalah beton mutu tinggi. Beton mutu tinggi merupakan beton dengan memiliki kuat tekan lebih tinggi dibandingkan beton normal biasa.

2.2 Bahan Penyusun Beton

2.2.1 Semen

Menurut SNI 15-2049-2004 [7], semen *Portland* adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker-klinker *Portland* terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa

satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan ditambah dengan bahan tambahan lain. Fungsi utama semen pada beton adalah mengikat butir-butir agregat hingga membentuk suatu massa padat dan mengisi rongga-rongga udara di antara butir-butir agregat.

2.2.2 Air

Air merupakan bahan penyusun beton yang diperlukan untuk bereaksi dengan semen, yang juga berfungsi sebagai pelumas antara butiran-butiran agregat agar dapat dikerjakan dan dipadatkan. Air dalam pembuatan beton minimal memenuhi syarat sebagai air minum yang tawar, tidak berbau, dan tidak mengandung bahan-bahan yang dapat merusak beton.

2.2.3 Agregat

Menurut SK SNI T-15-1991-03 [8] agregat merupakan salah satu material penyusun beton agregat terdiri dari agregat kasar (kerikil) dan agregat halus (pasir). Kandungan agregat dalam campuran beton berkisar 60%-80% dari berat campuran beton. agregat pada beton berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton serta memberikan kekuatan pada beton.

2.2.4 Bahan Tambah (*Bestmittel*)

Bestmittel merupakan bahan tambah kimia berbahan dasar *Lignin Sulfonic Acid* yang termasuk jenis bahan tambah kimia Tipe-E *Water Reducing and Accelerating Admixture* yang berfungsi ganda mengurangi jumlah air pencampuran dan mempercepat pengikatan beton. *Bestmittel* berfungsi untuk mempercepat pengerasan, mengurangi pemakaian air, meningkatkan *workability*, menambah kuat tekan, mengurangi retak-retak dan sebagainya. *Bestmittel* sangat membantu untuk pengecoran dengan jadwal waktu yang sangat ketat karena beton cepat mengeras pada usia awal (7-10 hari) dengan meningkatkan kekuatannya sebesar 5% - 10%

2.3 Pengujian Beton

2.2.1 Uji *Slump*

Menurut SNI 1972-2008 [9], *slump* beton adalah penurunan ketinggian pada pusat permukaan atas beton yang diukur segera setelah cetakan uji *slump* diangkat. Semakin besar nilai *slump* berarti campuran tersebut semakin cair dan semakin mudah campuran tersebut untuk dikerjakan. Pengujian ini bertujuan agar beton yang diproduksi dapat mencapai kekuatan mutu beton atau mendapatkan nilai *slump* beton yang baik dan agar beton yang diproduksi akan sesuai dengan rencana kerja dari sebuah bangunan yang dibangun.

2.2.2 Uji Kuat Tekan

Kekuatan beton dipengaruhi oleh bahan penyusun beton itu sendiri, sehingga perlu diketahui karakteristik bahan dasar, cara pembuatan, faktor air semen, gradasi agregat, ukuran maksimal agregat dan umur beton [10].

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan (SNI 03-1974-1990) [11].

3. METODOLOGI

3.1 Metode

Penelitian proyek akhir dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau. Perencanaan campuran dibuat dengan pengolahan *Job Mix Formula* (JMF) dengan metode DOE (*Department of Environment*) sesuai SNI 03-2834-2000 [12] yang menggunakan hasil pengujian *properties* material.

3.2 Bahan

Bahan atau material yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Agregat Kasar
Agregat kasar yang dipakai berupa kerikil berasal dari Rimbo Panjang Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar.
- b. Agregat Halus
Agregat halus yang dipakai berupa pasir berasal dari Danau Bingkuang Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar.
- c. Semen
Semen yang dipakai berupa semen PCC berasal dari PT. Semen Padang.
- d. Air
Air yang digunakan berupa air sumur bor berasal dari Laboratorium Bahan Bangunan Teknik Sipil Universitas Riau.
- e. Zat Aditif
Zat aditif berupa *bestmittel* berasal dari PT. Multi Eraguna Usaha.

3.3 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Saringan agregat kasar dan agregat halus
- b. Cetakan silinder
- c. Bak perendam
- d. Mesin *Los Angeles*
- e. Mesin Uji Tekan
- f. Pelat penekan tambahan
- g. Timbangan
- h. Mesin pengadukan campuran beton

- i. Oven
- j. Labu ukur
- k. Kerucut abrams
- l. Sendok pengaduk
- m. Sarung tangan
- n. Spidol
- o. Kuas
- p. Ember
- q. Besi pematat
- r. Talam

3.4 Prosedur Perencanaan dan Pembuatan

a. Pengujian Properties Agregat

Pengujian agregat dilakukan pada agregat halus dan agregat kasar. Pada agregat halus dilakukan pemeriksaan analisa saringan, pemeriksaan analisa *specific gravity* dan penyerapan agregat halus, pemeriksaan kadar organik, pemeriksaan kadar lumpur, pemeriksaan berat volume, dan pemeriksaan kadar air. Sedangkan pada agregat kasar dilakukan pemeriksaan analisa saringan, pemeriksaan analisa *specific gravity* dan penyerapan agregat kasar, pemeriksaan berat volume, pemeriksaan kadar air, dan pemeriksaan ketahanan aus.

b. Perencanaan Campuran Beton

Perencanaan campuran dilakukan dengan mengolah atau menghitung data-data yang telah didapat dari hasil pengujian properties agregat halus dan agregat kasar. Perencanaan campuran benda uji dilakukan dengan metode DOE (*Department of Environment*) yang berpedoman pada SNI 03-2834-2000 [12], prosedur perencanaan campuran beton yang dilakukan sebagai berikut:

- a) Masukkan nilai *slump* rencana sebesar 100 ± 20 mm (dalam *range* 60-180 mm).
- b) Masukkan data uji properties material seperti jenis agregat kasar, berat jenis, berat volume absorpsi, kadar air, ukuran maksimum agregat kasar dan zona gradasi agregat halus.
- c) Masukkan nilai Faktor Air Semen (FAS) 0,5 untuk menetapkan *slump* rencana.
- d) Kemudian olah semua data yang telah dimasukkan sehingga didapatkannya komposisi beton yang meliputi kandungan semen, agregat halus, dan agregat kasar.
- e) Koreksi komposisi tersebut dengan memperhitungkan kadar air yang ada dan nilai absorpsinya.
- f) Perencanaan campuran beton sudah sesuai.

c. Perencanaan Pembuatan Benda Uji

Benda uji pada penelitian ini sebanyak 30 sampel berbentuk silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Penamaan dan uraian benda uji yang akan dibuat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penamaan dan Jumlah Sampel Benda Uji

Kode Benda Uji	Variasi		Jumlah Sampel	Penamaan
	Kadar Bahan Tambah (%)	Umur Pengujian Beton		
BN	0	BN ₃	3	BN ₃ (1), BN ₃ (2), BN ₃ (3)
		BN ₇	3	BN ₇ (1), BN ₇ (2), BN ₇ (3)
		BN ₁₄	3	BN ₁₄ (1), BN ₁₄ (2), BN ₁₄ (3)
		BN ₂₁	3	BN ₂₁ (1), BN ₂₁ (2), BN ₂₁ (3)
		BN ₂₈	3	BN ₂₈ (1), BN ₂₈ (2), BN ₂₈ (3)
BB 0.4	0.4	BB ₃ 0.4	3	BB ₃ (1) 0.4, BB ₃ (2) 0.4, BB ₃ (3) 0.4
		BB ₇ 0.4	3	BB ₇ (1) 0.4, BB ₇ (2) 0.4, BB ₇ (3) 0.4
		BB ₁₄ 0.4	3	BB ₁₄ (1) 0.4, BB ₁₄ (2) 0.4, BB ₁₄ (3) 0.4
		BB ₂₁ 0.4	3	BB ₂₁ (1) 0.4, BB ₂₁ (2) 0.4, BB ₂₁ (3) 0.4
		BB ₂₈ 0.4	3	BB ₂₈ (1) 0.4, BB ₂₈ (2) 0.4, BB ₂₈ (3) 0.4
Jumlah :			30	

Keterangan :

BN = Beton Normal

BB 0.4 = Beton dengan dosis bahan tambah *Bestmittel* 0,4%

d. Pengujian *Slump*

Pengujian *slump* mengacu pada SNI 03-1972-1990 [13]. Tujuannya untuk menentukan tingkat kekentalan beton segar. Pengujian *slump* dilakukan dengan mengisi cetakan kerucut terpancung dengan campuran yang sudah diaduk didalam *Concrete mixer* secara bertahap yaitu 3 lapisan hingga penuh, selanjutnya memadatkan setiap lapisan dengan tongkat pemadat sebanyak 25 kali tusukan. Kemudian meratakan permukaan kerucut terpancung dan mengangkat cetakan secara perlahan-lahan tegak lurus keatas. Setelah itu, mengukur tinggi dan mencatat hasil dari nilai *slump* yang didapatkan.

e. Pembuatan Benda Uji

Setelah melakukan pengujian *slump*, campuran beton dimasukkan ke dalam cetakan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm yang sudah dilapisi oli di permukaan bagian dalamnya. Pada saat proses pencetakan dilakukan dengan 3 *layer* dimana setiap *layer* dilakukan proses penumbukan sebanyak 25 kali. Campuran beton yang telah dimasukkan ke cetakan diberi label nama diatas cetakan silinder. Kemudian mendinginkan selama 24 jam campuran beton yang telah dicetak tersebut.

f. Perawatan Benda Uji

Setelah 24 jam cetakan dilepaskan kemudian di rendam (*curing*) ke dalam perendam. Perawatan benda uji beton ini bertujuan agar permukaan beton segar selalu lembab hingga beton dianggap cukup keras. Pada penelitian ini perawatan benda uji dilakukan selama 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.

g. Pengujian Kuat Tekan Beton

Tujuan dari pengujian kuat tekan beton yaitu untuk mengetahui nilai kuat tekan beton. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan mesin uji kuat tekan *Compressing Test Machine*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Properties

Pada pengujian properties agregat halus dan agregat kasar pada umumnya memenuhi standar kecuali pemeriksaan absorpsi air. Pada agregat halus dikarenakan kecilnya pori pada partikel yang diakibatkan adanya batuan kecil dengan permukaan licin. Pada agregat kasar dikarenakan cenderung kedap sehingga sulit untuk menyerap air dan material diperiksa dalam kondisi kering terpapar sinar matahari diluar ruangan.

4.2 Hasil Perencanaan Campuran (*Mix Design*)

Perencanaan campuran (*mix design*) untuk pembuatan benda uji dibuat dengan menggunakan metode DOE (*Department of Environment*) sesuai SNI 03-2834-2000. Pembuatan benda uji dilakukan dengan menggunakan pengurangan jumlah air sebesar 10% untuk

setiap benda yang menggunakan bahan tambah *Bestmittel* dan bahan tambah dengan dosis sebesar 0,4% dari berat

semen. Adapun kebutuhan setiap bahan susun beton untuk 1m^3 dapat dilihat Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Campuran Beton Untuk 1m^3

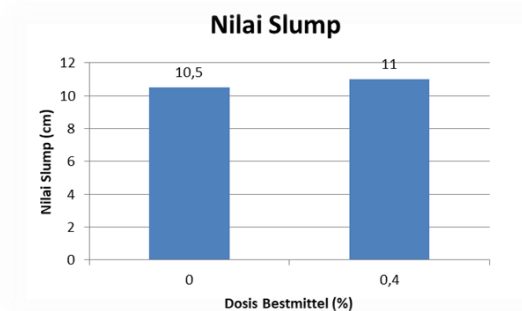
No	Kode	Dosis Aditif			Semen	Agregat		Air
		Bestmittel				Halus	Kasar	
		%	Kg	ml		Kg	Kg	
1	BN	-	-	-	390,00	754,39	1035,69	168,95
2	BB-0,4	0,4	1,56	1560	390,00	754,39	1035,69	152,05

4.3 Hasil Pemeriksaan Uji Slump

Pemeriksaan nilai *slump* yang diperoleh pada Tabel 3 dan Gambar 1 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Nilai Uji Slump

Kode	Variasi <i>Bestmittel</i>	Nilai Slump (cm)	Keterangan
BN	0	10,5	Memenuhi
BB-0,4	0,4	11	Memenuhi



Gambar 1. Uji Slump

Dari Tabel 3 dan Gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai *slump* beton normal dengan beton *bestmittel* dosis 0,4% dan pengurangan kadar air 10% tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan aditif *bestmittel* dengan campuran beton meningkatkan kemudahan dalam pengerjaan beton segar (*workability*).

4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah benda uji mencapai umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari pada beton normal dan beton dengan bahan tambah *bestmittel* dosis 0,4% dari berat semen. Hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel 4.

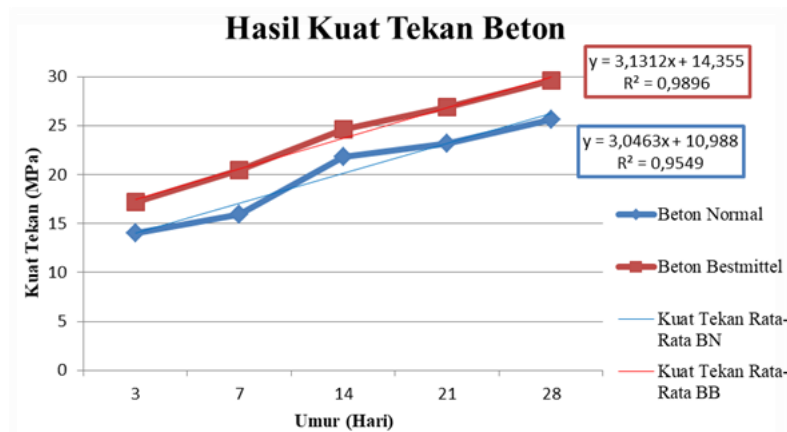
Tabel 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton pada Umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari

Umur	No. Sampel	Luas Bidang Tekan mm ²	Bacaan Dial kN	Kuat Tekan MPa	Rerata	
					MPa	
					BN	BB 0,4
3	1	176,715	280	320	15,845	18,108
	2	176,715	235	290	13,298	16,411
	3	176,715	230	300	13,015	16,976
7	1	176,715	280	330	15,845	18,674
	2	176,715	275	330	15,562	18,674
	3	176,715	290	425	16,411	24,050
14	1	176,715	390	370	22,069	20,938
	2	176,715	440	470	24,899	26,596
	3	176,715	325	465	18,391	26,314
21	1	176,715	400	490	22,635	27,728
	2	176,715	480	460	27,162	26,031
	3	176,715	350	475	19,806	26,879

Umur	No. Sampel	Luas Bidang Tekan	Bacaan Dial		Kuat Tekan		Rerata	
					MPa		MPa	
		mm ²	kN	kN	BN	BB 0,4	BN	BB 0,4
28	1	176,715	450	510	25,465	28,860	25,653	29,615
	2	176,715	460	520	26,031	29,426		
	3	176,715	450	540	25,465	30,558		

Berdasarkan Tabel 4, hasil kuat tekan beton normal pada umur 28 hari sebesar 25,653 MPa. Sedangkan beton dengan penambahan *Bestmittel* 0,4% pada umur 28 hari dengan nilai rata-rata sebesar 29,615 MPa. Dari data diatas didapatkan grafik hasil pengujian kuat tekan rata-rata beton

normal dan kuat tekan beton aditif *Bestmittel* yang dapat dilihat pada Gambar 2.



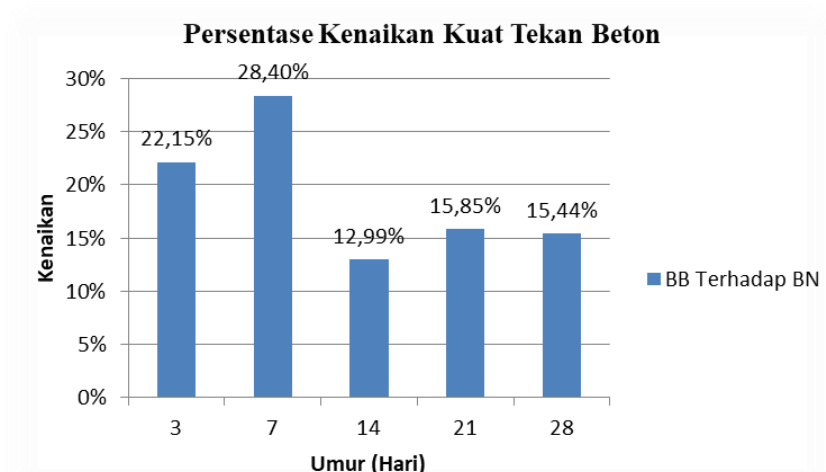
Gambar 2. Hasil Uji Kuat Tekan Rata-rata Beton Normal dan Kuat Tekan Beton dengan Aditif *Bestmittel* umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari

Berdasarkan Gambar 2, nilai kuat tekan beton dengan aditif *Bestmittel* lebih tinggi daripada kuat tekan beton normal. Hal ini menunjukkan bahwa bahan tambah *Bestmittel* sangat berpengaruh terhadap kuat tekan beton serta mempercepat proses waktu ikat dan hidrasi pada beton sehingga lebih cepat mengeras.

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang telah dilakukan terhadap benda uji, persentase kenaikan hasil pengujian kuat tekan beton normal ke kuat tekan beton *Bestmittel* dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 3 berikut ini.

Tabel 5. Persentase Kenaikan Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah *Bestmittel* Terhadap Kuat Tekan Beton Normal (BN)

Umur Hari	Kuat Tekan (MPa)		Persentase Kenaikan
	BN (Beton Normal)	BB-0,4%	
3	14,05	17,17	22,15%
7	15,94	20,47	28,40%
14	21,79	24,62	12,99%
21	23,20	26,88	15,85%
28	25,65	29,61	15,44%



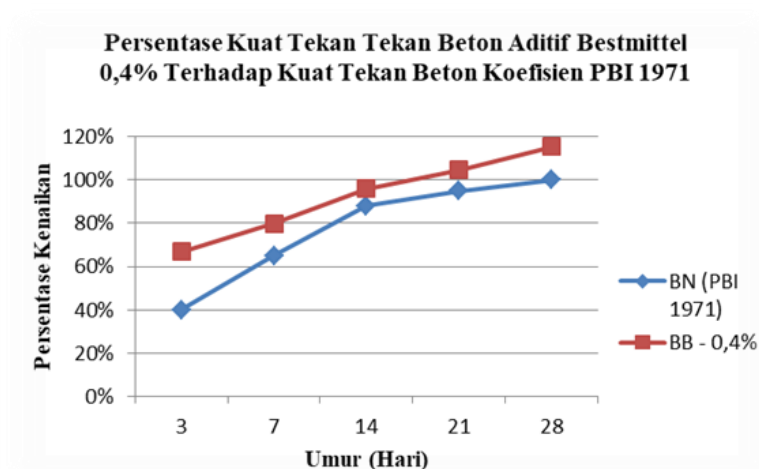
Gambar 3. Grafik Persentase Kenaikan Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah *Bestmittel* Terhadap Kuat Tekan Beton Normal

Dari Tabel 5 dan Gambar 3, persentase kenaikan kuat tekan beton dengan penambahan *bestmittel* 0,4% terhadap mutu beton normal terbesar terjadi pada umur 7 hari sebesar 28,40% serta terkecil terjadi pada umur 14 hari

sebesar 12,99%. Selanjutnya persentase kenaikan kuat tekan beton aditif *Bestmittel* 0,4% terhadap kuat tekan BN 28 hari aktual dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 4 berikut ini

Tabel 6. Persentase Kuat Tekan Beton Aditif *Bestmittel* 0,4% Terhadap Kuat Tekan BN 28 Hari Aktual

Umur	Kuat Tekan BN 28 hari Aktual	Nilai Koefisien Korelasi	Kuat Tekan (MPa)		Persentase	
Hari	MPa	PBI 1971	BB - 0,4%	PBI 1971	BB - 0,4%	
3	25,65	0,4	17,17	40%	67%	
7		0,65	20,47	65%	80%	
14		0,88	24,62	88%	96%	
21		0,95	26,88	95%	105%	
28		1	29,61	100%	115%	



Gambar 4. Persentase Kuat Tekan Beton Aditif *Bestmittel* 0,4% Terhadap Kuat Tekan BN 28 Hari Aktual

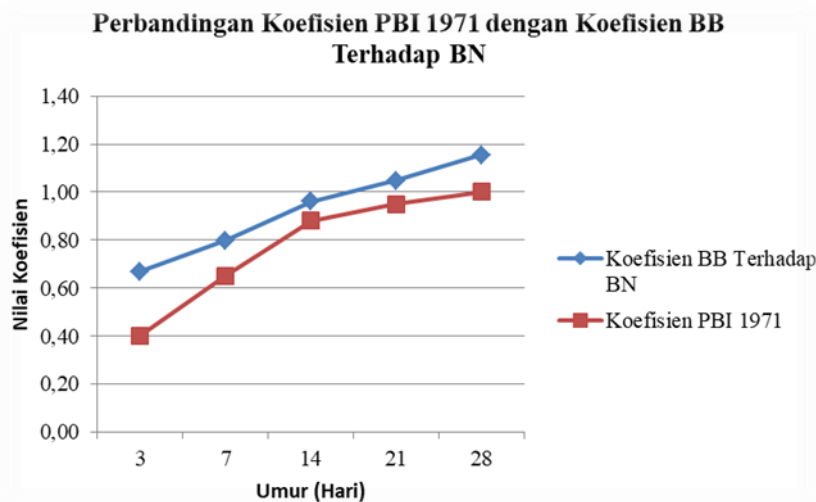
Berdasarkan Tabel 6 dan Gambar 4 persentase kuat tekan beton *Bestmittel* 0,4% umur 3 hari sampai umur 28 hari lebih tinggi daripada persentase menurut PBI 1971 [14]. Kuat tekan beton *Bestmittel* umur 14 hari sudah hampir mencapai kuat tekan BN 28 hari yaitu 96%. Pada umur 21 hari dan 28 hari kuat tekan beton *Bestmittel* melebihi kuat tekan BN 28 hari yaitu sebesar 105% dan 115%. Hal ini membuktikan bahwa dengan penambahan

aditif *Bestmittel* 0,4% dan pengurangan kadar air 10% meningkatkan kuat tekan beton dan mempercepat proses pengerasan beton di umur muda serta pengaruh *Bestmittel* lebih signifikan terhadap kuat tekan beton.

Perbandingan nilai koefisien PBI 1971 dengan koefisien BB terhadap BN dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 5 berikut ini.

Tabel 7. Perbandingan Koefisien PBI 1971 dengan Koefisien BB terhadap BN

Umur Hari	Kuat Tekan (MPa)		Koefisien BB terhadap BN	Koefisien PBI 1971
	BN	BB-0,4%		
3	14,05	17,17	0,67	0,4
7	15,94	20,47	0,80	0,65
14	21,79	24,62	0,96	0,88
21	23,20	26,88	1,05	0,95
28	25,65	29,61	1,15	1



Gambar 5. Grafik Perbandingan Koefisien PBI 1971 dengan Koefisien BB Terhadap BN

Berdasarkan Tabel 7 dan Gambar 5, grafik perbandingan koefisien PBI 1971 dengan koefisien BB terhadap kuat tekan BN meningkat secara fluktuatif.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang dilakukan terhadap penelitian ini, maka dapat diambil keputusan sebagai berikut:

1. Hasil uji *slump* beton normal didapatkan sebesar 10,5 cm. Sedangkan beton dengan penambahan aditif *Bestmittel* 0,4% dan pengurangan kadar air 10% sebesar 11 cm. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan aditif *Bestmittel* dengan campuran beton meningkatkan kemudahan dalam pengerjaan beton segar (*workability*).
2. Hasil pengujian kuat tekan beton normal pada umur 28 hari sebesar 25,653 MPa. Sedangkan

kuat tekan beton *Bestmittel* 0,4% dan pengurangan kadar air 10% pada umur 28 hari sebesar 29,615 MPa. Hal ini menunjukkan penambahan *Bestmittel* pada beton sangat mempengaruhi kuat tekan beton.

3. Pada beton dengan penambahan *Bestmittel* umur 14 hari sudah hampir mencapai kuat tekan Beton Normal 28 hari yaitu 96%. Sedangkan pada umur 21 hari dan 28 hari kuat tekan beton melebihi dari kuat tekan Beton Normal 28 hari sebesar 105% dan 115%. Hal ini membuktikan bahwa dengan penambahan aditif *Bestmittel* 0,4% dan pengurangan kadar air 10% meningkatkan kuat tekan beton dan mempercepat proses pengerasan beton di umur muda, dengan arti bahwa aditif *Bestmittel* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kuat tekan beton.

4. Persentase kenaikan hasil pengujian kuat tekan beton dengan bahan tambah *Bestmittel* terhadap kuat tekan beton normal terbesar terjadi pada umur 7 hari sebesar 28,40%, sedangkan terkecil terjadi pada umur 14 hari sebesar 12,99%. Dan perbandingan koefisien PBI 1971 dengan koefisien BB terhadap kuat tekan BN meningkat secara fluktuatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pekerjaan Umum. (1990). SK SNI S-18-1990-03. *Spesifikasi Bahan Tambahan Untuk Beton*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- [2] ASTM C 494-81. (1981). *Standard Specification for Chemical Admixture for Concrete*. United States.
- [3] Ariyani, N. dan Tri Sasongko, A. (2014). *Pengaruh Penggunaan Bestmittel untuk Mempercepat Kuat Tekan Beton*. Universitas Kristen Immanuel Yogyakarta. Yogyakarta.
- [4] Badan Standarisasi Nasional. (2013). SNI 2847: 2013. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- [5] Tjokrodinuljo, K. (2007). *Teknologi Beton*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- [6] Novan, A. (2022). Pengaruh Penambahan MasterGlenium ACE®8595 dengan Pengurangan Kadar Air 37.5% dan Kadar Semen Rencana 409.80 kg/m³ Terhadap Kuat Tekan Beton. *JCEBT*, 6(1), 1-11.
- [7] Badan Standarisasi Nasional. (2004). SNI 15-2049-2004. *Tata Semen Portland*. Bandung: Badan Standar Nasional.
- [8] Departemen Pekerjaan Umum. (1991). SK SNI T-15-1991-03. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- [9] Badan Standarisasi Nasional. (2008). SNI 1972-2008. *Cara Uji Slump Beton*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- [10] Ermiyati, E. (2016). Pengaruh Waktu Pengadukan Terhadap Nilai Slump dan Kandungan Udara Serta Kuat Tekan Beton. *Jom FTEKNIK*, 3(2), 1-7.
- [11] Badan Standarisasi Nasional. (1990). SNI 03-1974-1990. *Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- [12] Badan Standarisasi Nasional. (2000). SNI 03-2834-2000. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- [13] Badan Standarisasi Nasional. (1990). SNI 03-1972-1990. *Metode Pengujian Slump*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- [14] Departemen Pekerjaan Umum (1971), PBI 1971 N-I.-2, Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik Direktorat jendral Ciptakarya Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.