

# KAJIAN KUAT TEKAN, TARIK BELAH & UJI KUAT LENTUR BETON MUTU TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN ZAT ADDITIVE (TYPE G) METODE CAMPURAN MENURUT ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)

**Ali Dede Yusuf<sup>1</sup>, Muhammad Ryanto<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Sipil Universitas Sangga Buana

<sup>1</sup> korespondensi : adyali76@gmail.com

## ABSTRAK

*The geopolymer concrete mixture used is a 3% superplasticizer for all specimens, the first test object is compressive strength using 100% cement without BN substitution (1,2,3), the second test object is split tensile strength, BN (4,5,6), the third specimen flexural strength, BN (7,8). The test object is in the form of a cylinder (diameter 15cm x 30cm) and beam (150cm x 150cm x 600 cm), the quality of the concrete is planned to be 30 MPa at the age of 28 days. by first doing the treatment by soaking in a water bath.*

*From the results of the compressive strength test as follows BN (1) (28.01 Mpa), BN (2) (28.29 Mpa), and BN (3) (28.29 Mpa). Tests for split tensile strength are as follows BN (4) (3,751 Mpa), BN (5) (3,822 Mpa), and BN (6) (3,892 Mpa). Flexural strength testing as follows BN (7) (3,081 Mpa) and BN (8) (4,314 Mpa). From the results of 28 days of age testing (BN (3)) found a compressive strength value of 40.74 MPa, (BN (6)) found a split tensile strength value of 3.892 MPa, and (BN (8)) found an actual flexural strength value of 4.314 Mpa, while the theoretical flexural strength value is 3.957 Mpa, the result of the actual bending strength exceeds the theoretical flexural strength.*

## ABSTRAK

*Campuran beton geopolimer yang digunakan adalah superplasticizer 3% untuk semua specimen, benda uji pertama kuat tekan dengan penggunaan 100% semen tanpa substitusi BN(1,2,3), benda uji kedua kuat tarik belah, BN(4,5,6), benda uji ketiga kuat lentur, BN(7,8). Benda uji berupa Silinder (Diameter 15cm x 30cm) dan balok (150cm x 150cm x 600 cm), mutu beton yang direncanakan 30 MPa pada umur 28 hari. dengan terlebih dahulu dilakukan perawatan dengan metode perendaman didalam bak air.*

*Dari hasil pengujian kuat tekan sebagai berikut BN(1) (28,01 Mpa), BN(2) (28,29 Mpa), dan BN(3) (28,29 Mpa). Pengujian kuat tarik belah sebagai berikut BN(4) (3,751 Mpa), BN(5) (3,822 Mpa), dan BN(6) (3,892 Mpa). Pengujian kuat lentur sebagai berikut BN(7) (3,081 Mpa) dan BN(8) (4,314 Mpa). Dari hasil pengujian umur 28 hari (BN(3)) didapati nilai kuat tekan sebesar 40,74 MPa, (BN(6)) didapati nilai kuat tarik belah sebesar 3,892 MPa, dan (BN(8)) didapati nilai kuat lentur aktual sebesar 4,314 Mpa, sedangkan nilai kuat lentur teoritis yaitu 3,957 Mpa, hasil dari kuat lentur aktual tersebut melebihi dari hasil kuat lentur teoritis.*

*Keywords: Beton Mutu Tinggi, Superplasticizer, Beton Normal, Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah*

## PENDAHULUAN

Dalam pembuatan produk precast tidak terlepas dari beton yang berbahan baku alam seperti pasir, batu pecah atau split, semen, air dan admixture. Material alam sangat berperan penting dalam membuat campuran beton yang baik, semakin baik kualitas material alam yang di terima maka akan semakin baik campuran

beton yang dihasilkan dan semakin baik pula mutu yang didapatkan [1].

Beberapa permasalahan pencapaian target produk inovasi untuk menjadi produk unggulan tentu terjadi beberapa masalah seperti proses produksi, mutu yang tercapai, target produksi, harga pokok produksi yang masih belum efisien dll.

Dengan inovasi yang telah dilakukan dari segi produk maka improvement untuk mencapai target produk inovasi menjadi produk unggulan tentu tidak terlepas dari segi mutu produk dan pencapaian produksi, Dengan kondisi demikian diperlukan alternatif solusi yang dapat diaplikasikan untuk menghadapi permasalahan yang ditemukan dilapangan salah satunya adalah menambahkan bahan tambah silicafume untuk mengurangi pemakaian semen dengan mempercepat buka pada produk tersebut yang diharapkan akan tercapainya target produksi yang sesuai [2].

Pemilihan topik mengenai beton dikarenakan maraknya produksi beton mutu tinggi di semua daerah di Indonesia, terutama daerah yang belum ada ready mix supaya bisa menggunakan material asli daerah itu sendiri. Karena daerah–daerah yang belum ada batching plant, mereka melakukan pencampuran beton dengan cara manual dari perbandingan campuran dan pengadukan campuran.

**TINJAUAN PUSTAKA**

**Pengertian Beton**

Beton (concrete) ialah campuran semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan (admixture) [3].

**Material Beton**

1. Air
2. Semen Portland (PC)
3. Agregat Halus (Pasir)

4. Agregat Kasar (Kerikil)

**Pengujian Beton Keras**

Pengujian ini bertujuan untuk memperoleh nilai kuat tekan beton dengan prosedur yang benar. Metode pengujian ini akan mengacu kepada SNI 03-1974-1990.

Rumus kuat tekan beton:

$$f_c' = P/A \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

P = tekanan (KN)

A = luas penampang bidang tekan (mm<sup>2</sup>)

Rumus kuat tekan rata-rata:

$$f_{c'r} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{c'i}}{n} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

n = jumlah benda uji

Rumus kuat tekan spesifik atau karakteristik yang dipakai:

$$f_{c'k} = f_{c'r} - (k \times SD) \dots\dots\dots (4)$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{c'i} - f_{c'r})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (5)$$

Balok berukuran 60 x 60 x 15 cm, dengan perbandingan kekuatan 1,00

Silinder ukuran dia. 15 x 30 cm, dengan perbandingan kekuatan 0,83

**METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian ini dilakukan dengan cara pengujian di labolatorium Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP sesuai dengan data-data studi pustaka Standar

Nasional Indonesia. Tata cara perencanaan beton dengan Metode ACI (American Concrete Institute), yang di tambahkan admixture abu silika (Silica fume) dan superplasticizer dengan metode perancangan American Concrete Institute (ACI) yang kemudian ditambah dengan bahan Silica Fume dan Additive Concrete (SikaViscocrete - 8088) [4]. Sampel yang dibuat untuk uji kuat tekan ada 3 buah ukuran Silinder 15 cm x 30 cm dan total benda uji adalah 9 buah.

**Jenis Benda Uji**

Benda uji yang akan digunakan adalah cetakan berbentuk Silinder dengan ukuran 150x300 mm.

$$\begin{aligned} \text{Volume silinder} &= 0,25 \times 3,14 \times 15 \times 15 \times 30 \\ &= 0.005298 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Benda Uji} = 6 \text{ buah}$$

$$\text{Volume Total} = 0.035388 \text{ m}^3$$

Benda uji yang akan digunakan adalah cetakan berbentuk Balok dengan ukuran 60 x 15 x 15 cm.

$$\begin{aligned} \text{Volume balok} &= 0,60 \times 0,15 \times 0,15 \\ &= 0.00135 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Benda Uji} = 3 \text{ Buah}$$

$$\text{Volume Total} = 0.00405 \text{ m}^3$$

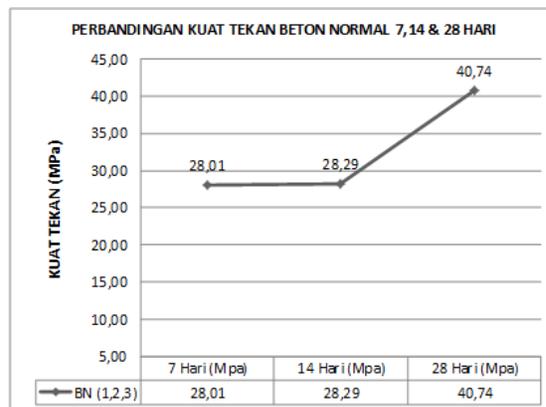
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengujian Kuat Tekan Beton**

Pengujian kuat tekan beton dalam penelitian ini menggunakan alat yang bernama Compression Testing Machine yang ada di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Universitas Sangga Buana Bandung dengan kapasitas pengujian hingga 2000 KN. Berikut adalah contoh gambar penunjukan jarum dial Compression Testing Machine pada masing-masing campuran.

**Tabel 1. Pengujian kuat tekan beton**

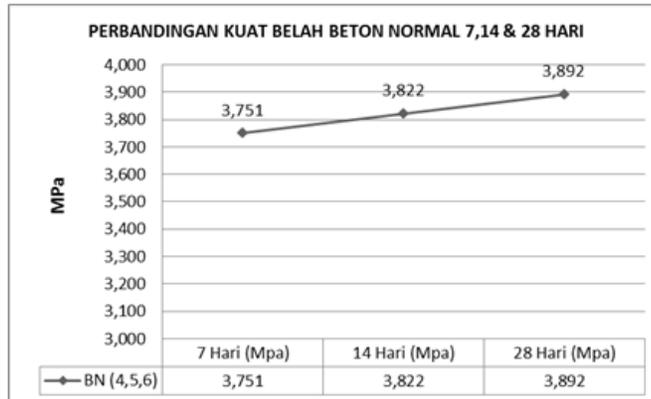
No	Identifikasi benda uji	Umur (Hari)	Slump	Luas Bidang (m <sup>2</sup> )	Beban (kN)	f 'c (Mpa)
1	BN <sub>(1)</sub>	7 Hari	10	0,001767	495	28,01
2	BN <sub>(2)</sub>	14 Hari	10	0,001767	500	28,29
3	BN <sub>(3)</sub>	28 Hari	10	0,001767	720	40,74



**Gambar 1. Perbandingan kuat tekan beton normal**

**Tabel 2. Pengujian kuat Tarik belah beton**

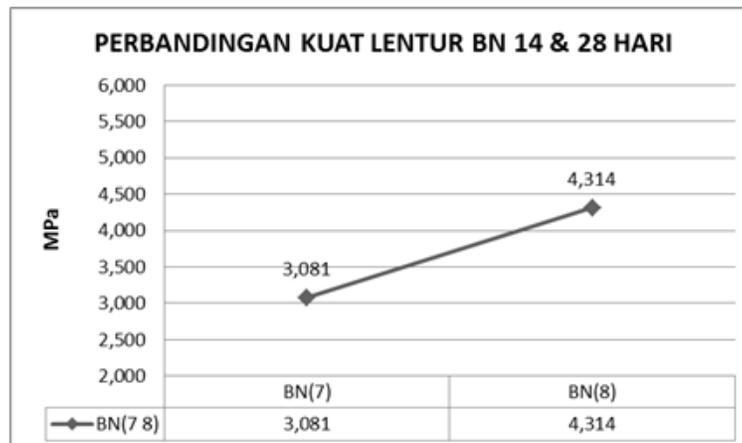
No.	Benda Uji	Beban Max (kN)	D (m)	L (m)	Kuat Tarik Belah (MPa)
1	BN <sub>(4)</sub>	265	0,15	0,30	3,751
2	BN <sub>(5)</sub>	270	0,15	0,30	3,822
3	BN <sub>(6)</sub>	275	0,15	0,30	3,892



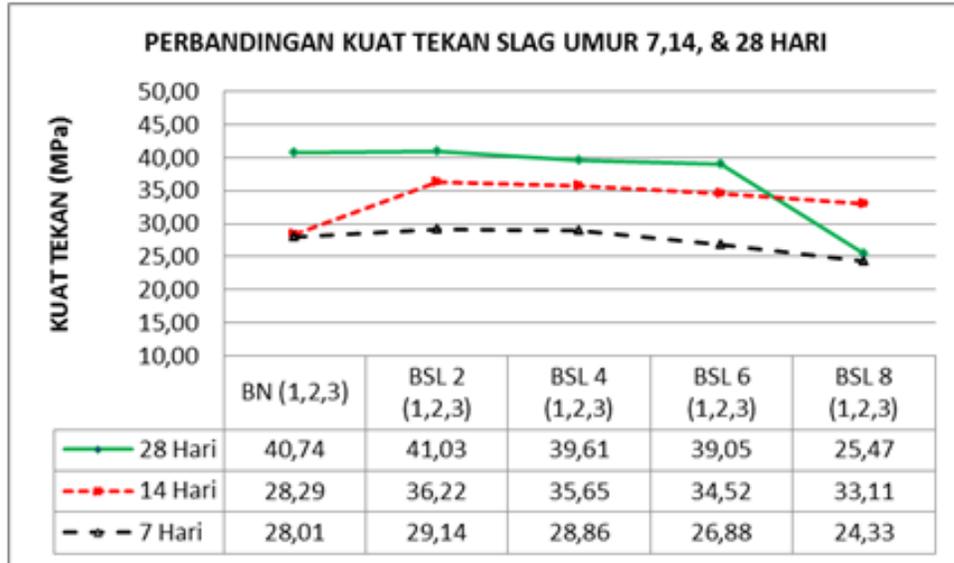
**Gambar 2. Perbandingan kuat belah beton normal**

**Tabel 3. Pengujian kuat lentur beton**

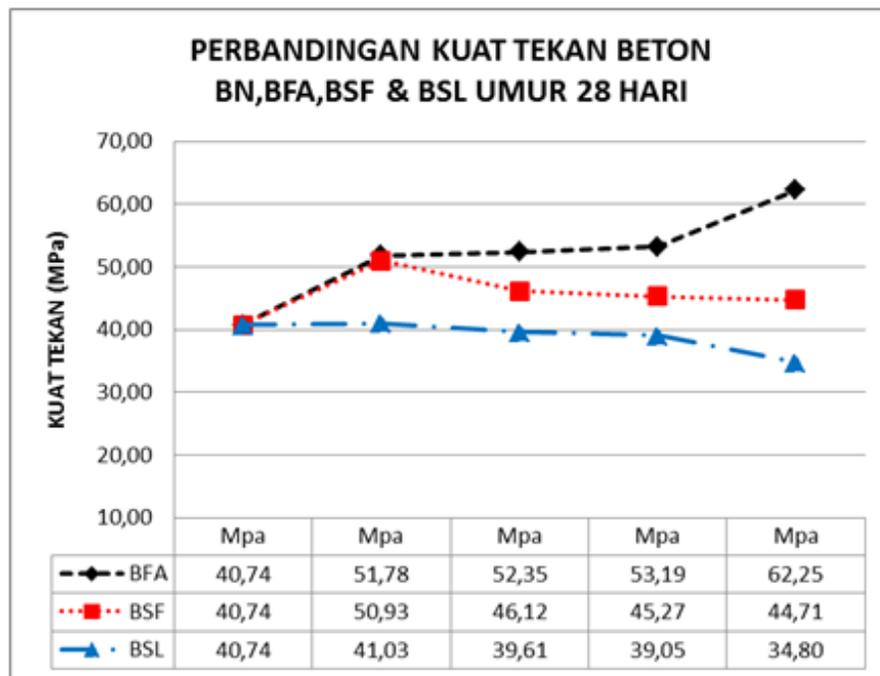
Nomor Benda Uji	Kode Benda Uji	Ukuran Benda Uji (m)			Jarak Tumpuan (L), m	Beban Lentur P, (kN)	Kuat Lentur (MPa)
		Panjang (l)	Lebar (b)	Tinggi (d)			
1	BN <sub>(7)</sub>	0,60	0,15	0,15	0,520	200	3,081
2	BN <sub>(8)</sub>	0,60	0,15	0,15	0,520	280	4,314
<b>Rata-Rata</b>							3,16
<i>Catatan:</i> Hanya berlaku untuk sampel yang diuji							



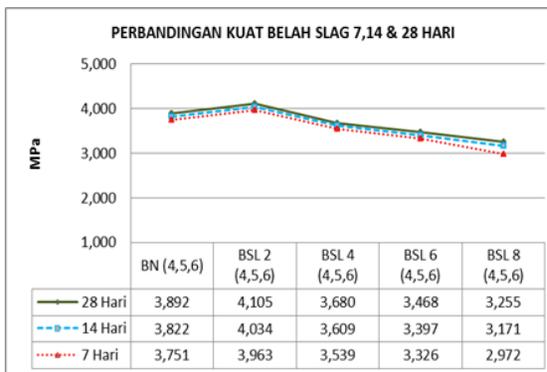
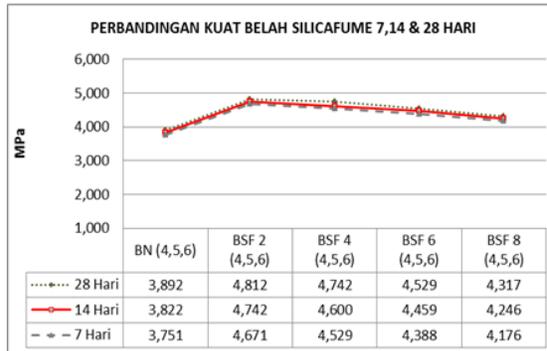
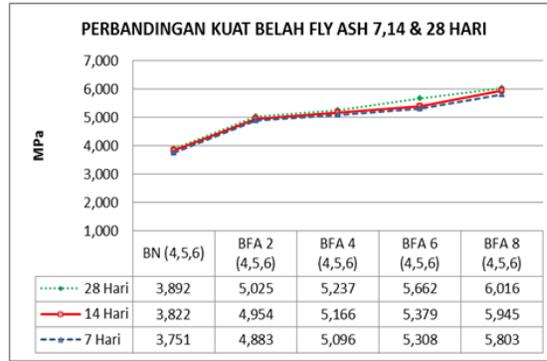
**Gambar 3. Perbandingan kuat lentur**



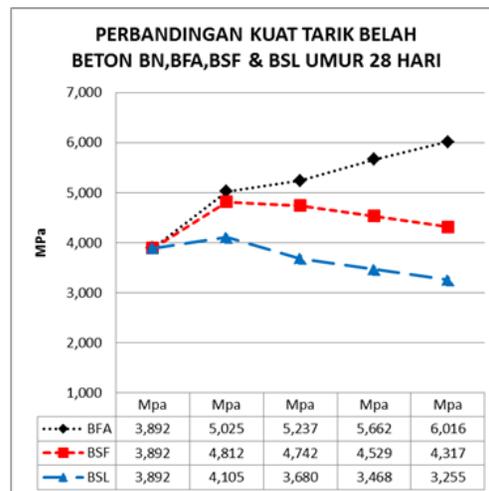
Gambar 4. Perbandingan Pengujian Kuat Tekan Beton



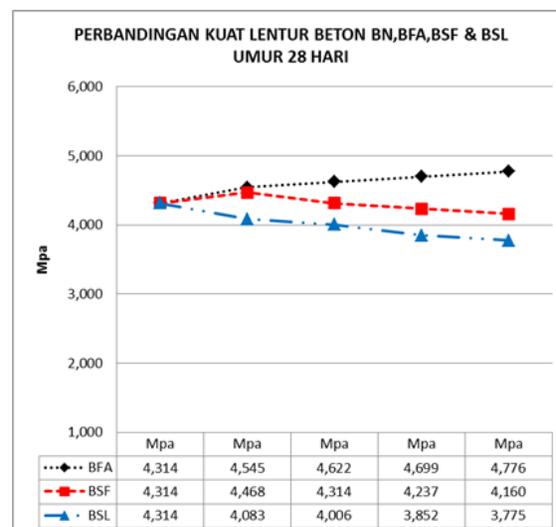
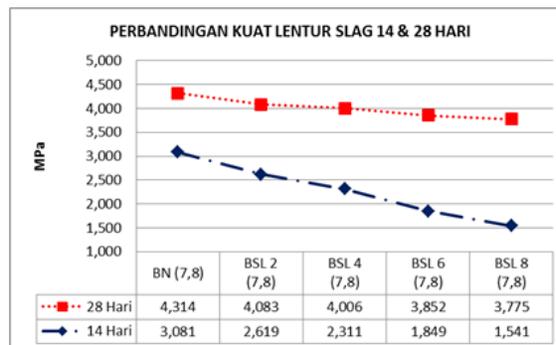
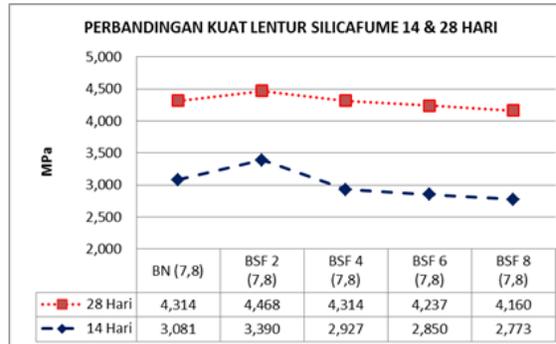
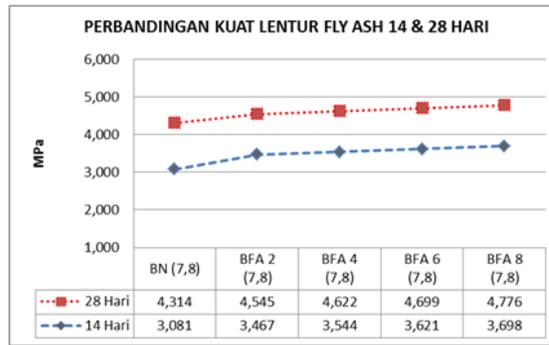
Gambar 5. Pengujian kuat tekan beton



Gambar 6. Perbandingan Kuat Belah



Gambar 7. Perbandingan Penguujian Kuat Tarik Belah Beton



Gambar 8. Perbandingan Kuat Lentur Beton

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian di laboratorium Universitas Sangga Buana YPKP didapat kesimpulan sebagai berikut.

1. Beton normal (BN(1)) dengan campuran SikaViscocrete 3% (Additive) setelah dilakukan uji kuat tekan memiliki nilai kuat tekan yang tinggi yaitu 28,01 MPa. Pada usia 7 hari.
2. Beton normal (BN(2)) dengan campuran SikaViscocrete 3% (Additive) setelah dilakukan uji kuat tekan memiliki nilai kuat tekan yang tinggi yaitu 28,29 MPa. Pada usia 14 hari.
3. Beton normal (BN(3)) dengan campuran SikaViscocrete 3% (Additive) setelah dilakukan uji kuat tekan memiliki nilai kuat tekan yang tinggi yaitu 40,74 MPa. Pada usia 28 hari.
4. Beton normal (BN(4)) dengan campuran SikaViscocrete 3% (Additive) setelah dilakukan uji kuat tekan memiliki nilai kuat tarik belah yang tinggi yaitu 3,751 MPa. Pada usia 7 hari.
5. Beton normal (BN(5)) dengan campuran SikaViscocrete 3% (Additive) setelah dilakukan uji kuat tekan memiliki nilai kuat tarik belah yang tinggi yaitu 3,822 MPa. Pada usia 14 hari.
6. Beton normal (BN(6)) dengan campuran SikaViscocrete 3% (Additive) setelah dilakukan uji kuat tekan memiliki nilai kuat tarik belah yang tinggi yaitu 3,892 MPa. Pada usia 28 hari.
7. Beton normal (BN(7)) dengan campuran SikaViscocrete 3% (Additive) setelah dilakukan uji kuat tekan memiliki nilai kuat lentur yang tinggi yaitu 3,14 MPa. Pada usia 14 hari.
8. Beton normal (BN(8)) dengan campuran SikaViscocrete 3% (Additive) setelah dilakukan uji kuat tekan memiliki nilai kuat lentur yang tinggi yaitu 4,48MPa. Pada usia 28 hari.
9. Beton normal (BN(1)) mendapatkan nilai kuat tekan yang paling tinggi yaitu 28,01 Mpa pada tekan 7 hari, Beton normal (BN(2)) mendapatkan nilai kuat tekan yang paling tinggi yaitu 28,29 Mpa pada tekan 14 hari Dan nilai 28 hari Beton normal (BN(3)) menjadi 40,74Mpa dan melebihi target yang di rencanakan yaitu 30 Mpa.
10. Beton normal (BN(4)) mendapatkan nilai kuat tarik belah yang paling tinggi yaitu 3,751 Mpa pada tekan 7 hari, Beton normal (BN(5)) mendapatkan nilai kuat tarik belah yang paling tinggi yaitu 3,822 Mpa pada tekan 14 hari Dan nilai 28 hari beton normal (BN(6)) menjadi 3,892 Mpa dan melebihi target yang di rencanakan yaitu 3 Mpa.
11. Beton normal (BN(7)) mendapatkan nilai kuat tarik lentur yang paling tinggi yaitu 3,14 Mpa pada tekan 14 hari, dan nilai 28 hari beton normal (BN(8)) menjadi 4,48 Mpa dan melebihi target yang di rencanakan yaitu 3 Mpa.
12. Semua metode campuran menggunakan metode American Concrete Institute

13. Dalam penelitian ini mempercepat umur beton dengan penambahan zat additive (Sikavisconcrete) dan dapat menaikkan kuat tekan beton sesuai yang tercantum pada (ASTM ASTM.C.1240,1995:637-642).
14. Zat additive berfungsi sebagai substitusi dapat menaikkan kinerja beton mutu tinggi dan relative berpengaruh terhadap kuat tekan dan mempercepat umur beton.
15. Dari hasil pengujian dan fakta dari hasil pengujian kuat tekan di laboratorium Universitas Sangga Buana maupun di laboratorium Pt. Waskita Beton Precast penelitian ini berhasil sesuai dengan parameter ketentuan dan batas batas hasil pengujian yang di tentukan pada pedoman SNI, ACI, PBI, AASTHO dan ASTM

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aulia, Ziaulhaq. 2012. Teknologi Bahan I. Program SP-4 Jurusan Teknik Sipil. Jakarta : Politeknik Negeri Jakarta.
- [2] Alfredo, Marchin. 2012. Kuat Tekan Beton Normal Mutu Sedang Dengan Campuran Abu Sekam Padi (RHA) dan Limbah Adukan Beton (CSW) . Depok : Fakultas Teknik Sipil Universitas Indonesia Depok
- [3] Ryanto, Muhammad.Ir. 2014. Teknologi Bahan Beton :Perencanaan Campuran Beton. Bandung : Jurusan Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP
- [4] American Concrete Institute. 2002. ACI 211.1.91 Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete, Reapproved 2002, Reported by ACI Committee 211. USA : PCA.