Paulus Civil Engineering Journal
E- Jurnal Teknik Sipil UKI-Paulus Makassar
http://ojs.ukipaulus.ac.id/index.php/pcej

Volume 3 No.2, Juni, 2021
ISSN Online 2775-4529
ISSN Print 2775-8613

Pengaruh *Plasticizer* Terhadap Kuat Tekan dan Tarik Beton

Maria Febryanti Tandiaju*[1], Junus Mara*[2], Suryanti Rapang Tonapa*[2]

*[1] Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar, Indonesia
febriantytandiayu02@gmail.com

*[2] Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar, Indonesia
mara.junus@gmail.com

*[3] Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar, Indonesia
suryantirt19@gmail.com

ABSTRAK

SIKA Viscocrete 1003 adalah superplasticizer untuk campuran beton yang berbentuk cairan yang mampu meredakan pemakaian air sehingga meningkatkan kekuatan pada beton yang dimana pemakaian *superplasticizer* ini berupaya memperbaiki campuran beton dalam kondisi lebih mudah untuk dipadatkan *(workability*). Percobaan ini bertujuan untuk mengetahul seberapa besar pengaruh peningkatan plasticizer terhadap kuat tekan dan tarik beton serta segregasi material pada saat pencampuran beton segar, pada variasi penambahan plasticizer sebesar 0,3%, 0,4%, dan 0,5% dari berat semen. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder ukuran 15 cm x 30 cm sebanyak 27 buah. Metode yang digunakan dalam perencanaan batch beton adalah metode ACI 211.1-98. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan plasticizer hingga 0,5% pada campuran beton normal tidak signifikan berpengaruh terhadap peningkatan kuat tekan dan tarik beton, begitu juga terhadap hasil pemeriksaan segregasi material pada beton segar menunjukkan nilai *slump* yang rendah. Presentase kenaikan maksimum kuat tekan beton sebesar 5% dengan penambahan variasi penambahan plasticizer dari 0,3% ke 0,5%. Sedangkan kuat tarik beton mengalami peningkatan sebesar 7,2% dengan variasi penambahan plasticizer yang sama.

Kata kunci: *plasticizer*, *superplasticizer*, segregasi material

ABSTRAC

SIKA Viscocrete 1003 is a superplasticizer for concrete mixtures in the form of liquid which can reduce water usage, thereby increasing the strength of concrete, on the other hand, using a superplasticizer can change the condition of the concrete mixture to be easier to compact (workability). This study aims to determine how much influence the addition of plasticizer has on the compressive and tensile strength of the concrete and the segregation of the material when mixing fresh concrete, with variations in adding plasticizer of 0,3%, 0,4%, and 0,5% of the weight of cement. The test object used was a cylinder with a size of fifteen cm x thirty cm, as many as twenty seven pieces. The method used in concrete mix planning is the ACI 211.1-98 method. The results showed that the addition of plasticizer up to 0,5% in the normal concrete mixture did not significantly affect the increase in the compressive strength and tensile strength of the concrete, as well as the results of material segregation examinations in fresh concrete which showed a low slump value. The percentage increase in the maximum compressive strength of concrete is 5% with the addition of variations in the addition of plasticizer from 0,3% to 0,5%. While the tensile strength of concrete has increased by 7,2% with the addition of variations of the same plasticizer.

Keywords: plasticizer, superplasticizer, material segregation

PENDAHULUAN

Dengan meningkatnya perkembangan teknologi beton, orang menggunakan bahan tambah (*additive*) untuk menyelesaikan masalah-masalah pada mutu beton. Bahan tambah ini tersedia dalam beberapa jenis sesuai fungsinya. Salah satu bahan tambah yang sudah digunakan yaitu *Plasticizer*.

Plasticizer adalah bahan tambahan atau zat aditif yang meredakan air pelarut yang dibutuhkan untuk menghasilkan kestabilan tertentu pada beton. Selain komponen dasar-dasar beton (semen, pasir, kerikil dan air) yang ditambahkan atas campuran beton. Bahan tambahan *plasticizer* digolongkan sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan *workability* (kemudahan pengerjaan), dimana dengan membubuhkan *plasticizer* ini akan meredakan kadar air dalam beton. Oleh karena itu

Volume 3 No.2, Juni, 2021
ISSN Online 2775-4529
ISSN Print 2775-8613

bahan tambahan ini diklasifikasikan sebagai bahan tambahan untuk mereduksi air.

Pemakaian *plasticizer* ini berhubungan lansung dengan pemakaian jumlah semen. Setiap kilogram semen membutuhan *plasticizer* dengan jumlah tertentu yang sudah direkomendasikan oleh produsennya. Pertanyaannya ialah apakah dengan menambah atau mengurangi jumlah *plasticizer* dari ketentuan produsennya akan mempengaruhi segregasi material dan mempengaruhi mutu beton. Berdasarkan hal ini, akan dilakukan penelitian variasi pemberian *plasticizer* terhadap kuat tekan dan tarik beton.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rika Sylviana menggunakan variasi persentase *plasticizer* dalam campuran beton 0,1%, 0,2%, dan 0,4%. Penelitian ini menggunakan benda uji tabung berbentuk 15 cm x 30 cm dan persegi berbentuk 15 cm x 15 cm x 15 cm dengan mutu beton normal. Hasil penelitian yang didapat adalah nilai slump beton yang menggunakan bahan tambahan *plasticizer* jenis *Tricosal BV liquid* lebih besar dari pada *slump* beton normal (tanpa bahan tambahan). Beton yang menggunakan bahan tambahan *plasticizer* kuat tekan rata-ratanya lebih baik, dari pada beton normal (tanpa bahan tambahan). Dan beton yang menghasilkan kuat tekan rata-rata maksimum adalah beton yang menggunakan bahan tambahan *plasticizer* 0,1% tanpa pengurangan air (campuran II).

A. Kuat Tekan (*Compressive Strength*)

Pengecekan Kuat tekan beton ditentukan untuk menentukan kuat tekan beton ringan usia 28 hari yang sepadan secara pasti, apakah itu mencapai persyaratan. Pada mesin uji tekanan, benda ditempatkan dan dibebani sampai benda tersebut runtuh, yaitu pada saat beban maksimum bekerja (Mulyono. T, 2004). Kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

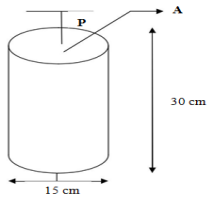
$$f'_c = \frac{P}{A} \qquad 1$$

Dengan :

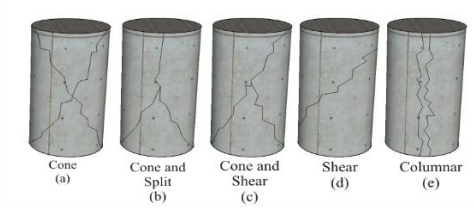
f'_c = kuat tekan (MPa)

P = beban tekan maksimum yang dapat ditahan (newton)

A = luas penampang silinder diameter 15 cm dan tinggi 30 cm (mm^2)



Gambar 1. Uji kuat tekan beton



Gambar 2. Jenis-jenis retakan pada beton

B. Kuat Tarik Belah *(Split Cylinder Strength)*

Kuat tarik adalah kemampuan balok beton dalam dua posisi sehingga mampu menahan gaya pada sudut siku-siku benda uji, yang ditetapkan sampai benda uji putus, dan dijelaskan dalam Mega Pascal (MPa) gaya per satuan luas.

Kekuatan tarik beton relatif rendah, kira-kira 10%-15% dari kekuatan tekan beton, kadang-kadang 20%. Kekuatan ini lebih sukar untuk diukur dan hasilnya berbeda-beda dari satu bahan percobaan ke bahan percobaan yang lain dibandingkan untuk silinder-silinder tekan (Ferguson, 1986:11). Rumus yang digunakan untuk perhitungan kuat tarik belah beton adalah:

$$f_t = \frac{2P}{\pi l d} \qquad 2$$

Dengan :

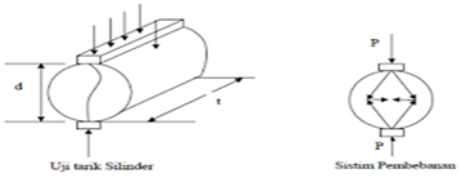
f_t = kuat tarik partikel beton (N/mm, MPa)

P = kapasitas beban (N)

l = panjang sampel (mm)

D = diameter sampel (mm)

Π = Phi (22/7)



Gambar 3. Uji tarik belah

C. Uji Kekentalan/*Slump*

Kekentalan/*Slump* dari pengujian kekentalan, dihasilkan *slump* dalam batas yang direncanakan yaitu 7,5 ± 10 cm. Begitu pula beton dengan bahan tambahan, *slump* yang dihasilkan juga dalam batas *slump* beton normal yang direncanakan.

Volume 3 No.2, Juni, 2021
ISSN Online 2775-4529
ISSN Print 2775-8613

METODE

A. Pengadaan Material

Observasi ini memakai bahan :

1. Semen merek Tonasa PCC (*Portland Composite Cement*).
2. Agregat halus berasal dari Sungai Jeneberang, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.
3. Agregat kasar berasal dari Sungai Jeneberang, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.
4. *Plasticizer* merek *Sika Viscocrete 1003* produksi PT. Sika Indonesia.
5. Paulus Makassar, Laboratorium Teknologi dan Material Beton Universitas Kristen Indonesia, Air Sumur Bor.

B. Persiapan Alat Penelitian

1. Timbangan
2. Saringan/Ayakan
3. Mesin penggetar ayakan (*shieve shaker*)
4. *Oven*
5. Mesin Pencampur Bahan (*mixer*/molen)
6. Kerucut Terpancung (*Cone*)
7. Kerucut Abrams
8. Cetak Silinder 30 x 15
9. Bak Perendaman
10. Mesin Pengujian
11. Alat-alat Pendukung lainnya

C. Pemeriksaan Karakteristik Material

1. Agregat Halus

Tabel 1. Hasil pengujian agregat halus (pasir)

Karakteristik	Hasil	Interval SNI
Kadar Air (%)	3,200	2,00 - 5,00
Zat Organik	No.1	< No.3
Kadar lumpur (%)	2,800	0,20 - 6,00
Berat Jenis SSD	2,526	1,60 – 3,20
Penyerapan (%)	1,833	0,20 - 2,00
Berat Volume Padat (kg/m³)	1,548	1,4-1,9
Berat Volume Gembur (kg/m³)	1,395	1,4-1,9
Modulus Kehalusan	2,937	2,20 – 3,10

2. Agregat Kasar

Tabel 2. Hasil uji agregat kasar (Kerikil)

Karakteristik	Hasil	Interval SNI
Kadar Air (%)	0,989	0,50 - 2,00
Kadar lumpur (%)	1,24	0,20 - 1,00
Berat Volume Padat (kg/m³)	1485	1400 -1900
Berat Volume Gembur (kg/m³)	1388,889	1400 -1900
Berat Jenis SSD	2,598	1,60 - 3,20
Absorpsi (%)	1,771	0,20 - 2,00

Tabel 3. Standar pemeriksaan karakteristik agregat

Pengujian	Standar Pengujian	
	Agregat Kasar	Agregat Halus
Kadar Air	SNI 03-1971-2011	SNI 03-1971-2011
Kadar lumpur	SNI 03-4142-1996	SNI 03-4142-1996
Berat Jenis dan Penyerapan	SNI 1969-2008	SNI 1970-2008
Berat Volume	SNI 03-4804-1998	SNI 03-4804-1998
Analisa Saringan	SNI 03-1968-1990	SNI 03-1968-1990
Zat Organik	-	SNI 2816-2014

Volume 3 No.2, Juni, 2021
ISSN Online 2775-4529
ISSN Print 2775-8613

3. Filler

Tabel 4. Hasil pemeriksaan proporsi *filler*

No	Karakteristik	Hasil	Interval SNI
1	Berat Jenis Semen	3,15	3,0-3,2
2	Berat Jenis RHA	3,005	3,0-3,2

i

D. *Mix Design* (ACI 211.2-98)

Tabel 5. Komposisinya membutuhkan campuran beton 1 meter kubik

Material	Berat kg/m3		
	Plasticizer 0,3%	*Plasticizer* 0,4%	*Plasticizer* 0,5%
Agregat Kasar	7,43	7,43	7,43
Agregat Halus	4,62	4,62	4,62
Semen	2,50	2,50	2,50
Air	1,18	1,18	1,18
Plasticizer	7,49	9,99	12,49

E. Trial Mix

Pengerjaan *trial mix* ini dilakukan dengan menggunakan koefisien 3 hari dan koefisien 7 hari untuk mengetahui apakah komposisi yang dihitung memenuhi rencana kuat tekan (f'c) dan pada *trial mix* ini menggunakan variasi *plasticizer* 0,3%, 0,4%, dan 0,5%. Bila mana kuat yang direncanakan (f'c) telah selesai dan kemudian dapat dilanjutkan ke pembuatan benda uji, jika tidak memenuhi kembali ke pemeriksaan karakteristik material.

F. Identifikasi dan Pembuatan Benda Uji

Benda uji tabung bentuknya 15 cm dan tinggi 30 cm, meliputi:

a. Jenis benda uji adalah tabung berbentuk 150 mm x 300 mm yang digunakan untuk menguji kuat tekan dan kuat tarik material.
b. Jumlah sampel sebanyak 27 sampel. Untuk uji kuat tekan beton sebesar 18 sampel dan untk kuat tarik belah beton sebesar 9 sampel.
c. *Slump test* yang digunakan adalah 75 mm – 100 mm.

Faktor air semen (fas) yang digunakan adalah kadar semen tetap dan air tetap. Dengan cara ini dapat memproduksi beton dengan nilai *slump* yang lebih tinggi. Tingginya nilai *slump* akan mempermudah penuangan adukan pada beton.

G. Perawatan Benda Uji

Benda uji yang telah didiamkan selama 1 hari dilepas dari cetakannya dan diberikan tanda kemudian dirawat dengan cara :

1. Benda uji dilepaskan dari cetakkan silinder.
2. Setelah dilepaskan dari cetakkan, rendam di dalam bak air selama 4 hari untuk umur beton 7 hari dan 25 hari untuk beton 28 hari.
3. Setelah beton diangkat dari dalam bak perendaman, beton kemudian dijemur selama 3 hari.
4. Kemudian sebelum melakukan pengujian, didinginkan terlebih dahulu sampai mencapai suhu ruang.
5. Setelah beton mencapai suhu ruang kemudian dilakukan pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah, kemudian dicatat hasilnya.

H. Pengujian Benda Uji

1. Uji Kuat Tekan Beton

Uji kuat tekan dilakukan setelah proses treatment dan curing, dengan waktu pemeliharaan selama 28 hari (berdasarkan SNI 1974-2011).

Volume 3 No.2, Juni, 2021
ISSN Online 2775-4529
ISSN Print 2775-8613

Gambar 4. Mesin penekan (*compression testing machine*) kapasitas 2000 KN.

2. Uji Kuat Tarik Beton

Sesuai dengan SNI 03-2491-2002, benda uji yang akan diuji kuat tekannya harus diuji kuat tarik betonnya dengan umur pakai 28 hari.

Gambar 5. Mesin uji kuat tarik belah beton

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pemeriksaan Segregasi Material

Dapat dilihat pada gambar 6., saat pengukuran *slump* tidak terjadi segregasi karena campuran beton pada penelitian ini memiliki nilai *slump* kecil. Dan biasanya penyebab terjadinya segregasi kalau campuran betonnya terlalu cair/encer seperti pada gambar 7.

Gambar 6. *Slump test*

Gambar 7. Segregasi material

2. Hasil Pemeriksaan Kuat Tekan Beton

Tabel 6. Hasil uji kuat tekan beton 7 hari

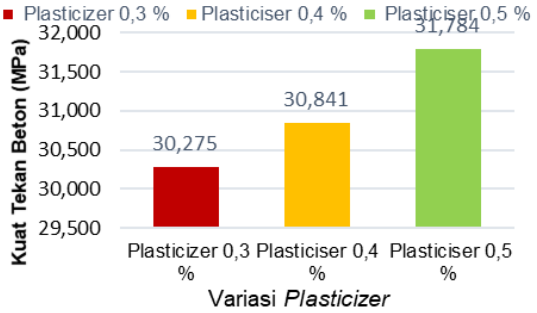
Variasi *Plasticizer*	Kode	Kuat Tekan Beton Aktual (Mpa)	Kuat Tekan Beton Aktual Rata – Rata (Mpa)	Konversi Kuat Tekan Berdasarkan Hari (Mpa)
0,3%	PKT A1	16,977	19,523	30,035
	PKT A2	19,523		
	PKT A3	22,069		
0,4%	PKT B1	18,391	30,275	30,326
	PKT B2	19,806		
	PKT B3	20,938		
0,5%	PKT C1	17,825	19,712	31,051
	PKT C2	20,655		
	PKT C3	22,069		

Volume 3 No.2, Juni, 2021
ISSN Online 2775-4529
ISSN Print 2775-8613

Tabel 7. Hasil uji kuat tekan beton 28 hari

Variasi *Plasticizer*	Kode	Kuat Tekan Beton Aktual (Mpa)	Kuat Tekan Beton Aktual Rata – Rata (Mpa)	Konversi Kuat Tekan Berdasarkan Hari (Mpa)
0,3%	PKT A1	28,577	30,275	30,275
	PKT A2	30,275		
	PKT A3	31,972		
0,4%	PKT B1	28,294	30,841	30,841
	PKT B2	30,841		
	PKT B3	33,387		
0,5%	PKT C1	29,992	31,784	31,784
	PKT C2	30,841		
	PKT C3	34,519		

Bisa dilihat pada gambar 9 menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton mengalami kenaikan setiap variasi *plasticizer*. Dimana nilai kuat tekan rata-rata atas variasi 0,3%, 0,4%, 0,5% yaitu 30,275 Mpa, 30,841 Mpa, dan 31,784 Mpa. Sehingga dapat dikatakan bahwa dengan penambahan *plasticizer* pada beton normal ini dapat menambah kekuatan beton.



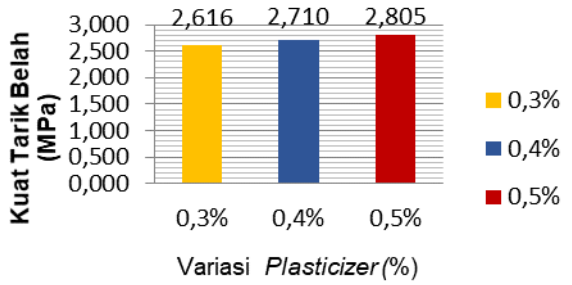
Gambar 9. Hubungan antara kuat tekan beton dengan perubahan *plasticizer*

Tabel 8. Hasil uji kuat tarik beton belah

Variasi Bahan Tambah *Plasticizer* (%)	Kuat Tarik Belah Aktual (Mpa)	Kuat Tarik Belah Aktual Rata-rata (Mpa)	Kuat Tarik Belah 28 Hari Rata-rata (Mpa)
0,3	2,545	2,616	2,616
	2,687		
	2,616		
0,4	2,687	2,710	2,710
	2,616		
	2,828		
0,5	2,758	2,805	2,805
	2,828		
	2,828		

Volume 3 No.2, Juni, 2021
ISSN Online 2775-4529
ISSN Print 2775-8613

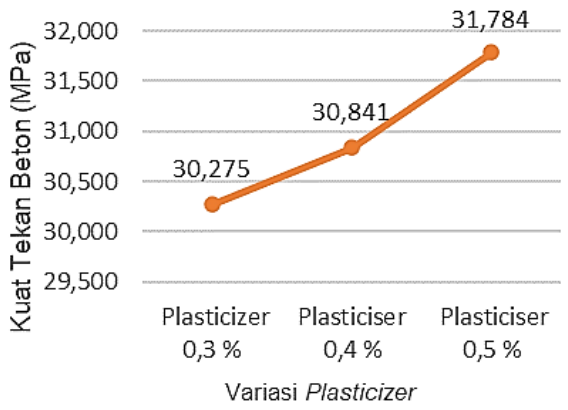
3. Hasil Pemeriksaan Kuat Tarik Belah Beton



Gambar 10. Hubungan kekuatan tarik beton belah dan persentase perubahan *plasticizer*

Dari gambar 10. Menunjukkan hubungan antara variasi bahan tambah *plasticizer* dengan kuat tarik belah, yaitu semakin banyak bahan tambah *plasticizer* yang digunakan semakin besar nilai kuat tarik belah beton yang diperoleh, dimana nilai terbesar berada pada persentase *plasticizer* 0,5% sebesar 2,805 Mpa.

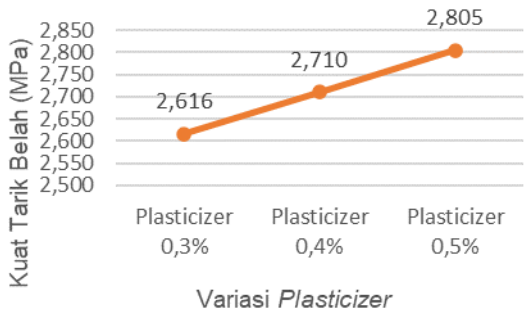
a. Hubungan antara kuat tekan dengan variasi *plasticizer*



Gambar 11. Hubungan antara kuat tarik belah dengan variasi *plasticizer*

Dari gambar 11. diatas, dapat dilihat bahwa persentase setiap kenaikan *plasticizer dari 0,3% ke* 0,4% sebesar 1,869% dan dari 0,4% ke 0,5% sebesar 3,058%. Jadi kuat tekan beton sangat dipengaruhi oleh penambahan *plasticizer.*

b. Hubungan antara kuat tarik belah beton dengan variasi *plasticizer*



Gambar 12. Hubungan antara kuat tekan dengan variasi *plasticizer*

Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa persentase setiap kenaikan *plasticizer* dari 0,3% ke 0,4% sebesar 3,604% dan dari 0,4% ke 0,5% sebesar 3,478%. Jadi kuat tarik belah beton sangat dipengaruhi oleh penambahan *plasticizer.*

c. Hubungan antara kuat tekan beton dan kuat tarik beton

Diperoleh hasil kuat tekan beton pada umur 28 hari untuk variasi *plasticizer* 0,3%, 0,4%, dan 0,5% sebanyak 30,275 Mpa, 30,841 Mpa, dan 31,784 Mpa. Dan pada kuat tarik belah untuk variasi *plasticizer* 0,3%, 0,4%, dan 0,5% sebanyak 2,616 Mpa, 2,710 Mpa, dan 2,805 Mpa.

Tabel 9. Hubungan antara kuat tekan beton dengan kuat tarik belah beton

Volume 3 No.2, Juni, 2021
ISSN Online 2775-4529
ISSN Print 2775-8613

Variasi Plasticizer	*ft* (Mpa)	*f'c* (Mpa)	Persentase Hubungan *ft* dengan *f'c* (%)
0,3%	2,616	30,275	8,641
0,4%	2,710	30,841	8,789
0,5%	2,805	31,784	8,824

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penambahan *plasticizer* 0,3%, 0,4%, 0,5% dengan nilai kuat tekan 30,275 Mpa, 30,841 Mpa, 31,784 Mpa, dan nilai kuat tarik belah 2,616 Mpa, 2,710 Mpa, dan 2,805 Mpa, tidak berpengaruh terhadap segregasi karena nilai *slump* pada penilitian sangat kecil.

Hasil pengujian kuat tekan diperoleh 31,784 Mpa pada variasi *plasticizer* 0,5% dan untuk pengujian kuat tarik belah nilai maksimal pada variasi 0,5% sebesar 2,805 Mpa. Jadi, dengan menambah atau mengurangi *plasticizer* tidak mempengaruhi mutu beton karena penambahan *plasticizer* sangat kecil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan karunia-Nya sehingga penelitian yang berjudul **"Pengaruh *Plasticizer* Terhadap Kuat Tekan dan Tarik Beton"** ini dapat terselesaikan dengan baik. Dalam proses penyelesaian penelitian ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan arahan dari teman-teman, sehingga keberhasilannya tidak lepas dari dukungan semua pihak. Terima kasih banyak yang penuh penulis haturkan. Teristimewa kepada keluarga, dosen pembimbing dan seluruh dosen serta staf Program Studi Teknik Sipil dalam bantuan dan arahannya dalam penyusunan penelitian ini, serta teman-teman Beton Squad 20 dan Scraper 2016.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Sylviana, 2015, "Pengaruh Bahan Tambahan Plasticizer terhadap Slump dan Kuat Tekan Beton," *BENTANG J. Teor. Dan Terap. Bid. Rekayasa Sipil*, Volume. 3, Nomor. 2, Hlm. 15–24.

[2] A.S.T.M. C 469-02, 2001, "*Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression*". ASTM Internasional, West Conshohocken, Pa.

[3] T. Mulyono, 2004, *Teknologi Beton*. Yogjakarta: Andi

[4] Ferguson, Phil M, and Prof, 1986, *Dasar – Dasar Beton Bertulang*. Jakarta Pusat: Erlangga.

[5] SNI 1974-2011, *Cara Uji Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

[6] SNI 03-2491-2002, *Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton*. Bandung: Badan Standarisasi Nasional.

[7] SNI 2493-2011. *"Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di laboratorium"*. Badan Standardisasi Nasional. Bandung.

[8] SNI – 2847 – 2013, "Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung", Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, Hal. 61.

[9] SNI – 2834 – 2000, "Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal, Jakarta, Hal. 20.

[10] SNI – S-04 – 1989 – F , 1989, "Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A", Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.