

ANALISA PERBANDINGAN PENAMBAHAN VARIASI CONSOL TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Gusneli Yanti

Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning
Jalan Yos Sudarso Km. 8 Rumbai Pekanbaru
E-mail : gusneli@unilak.ac.id

Zainuri

Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning
Jalan Yos Sudarso Km. 8 Rumbai Pekanbaru
E-mail : zainuri@unilak.ac.id

Shanti Wahyuni Megasari

Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning
Jalan Yos Sudarso Km. 8 Rumbai Pekanbaru
E-mail : shanti@unilak.ac.id

Abstrak

Perkembangan konstruksi bangunan memberikan tuntutan pada teknologi bahan material bangunan yang lebih efektif, cepat, ekonomis dan ramah lingkungan. Kondisi tersebut akhirnya menuntut material beton untuk terus dimodifikasi sehingga dapat memenuhi permintaan yang ada. Salah satu upaya dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas beton yang dihasilkan adalah dengan memberikan bahan tambah (*admixture*) pada campuran beton. Consol merupakan bahan tambah (*admixture*) yang dapat mengurangi air, ada beberapa jenis Consol diantaranya Consol N10 MB yang ramah lingkungan, Consol SG berupa cairan *plasticizer* beton dengan efek memperlambat proses pengeringan. Untuk pemakaian bahan tambah perlu diperhatikan volume takaran yang sesuai dengan rencana. Perancangan beton menggunakan metode Department of Environment (DOE) dengan cetakan sampel berbentuk silinder ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Persentase penambahan bahan tambah Consol N10 MB, Consol SG 0%, 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,8%, 1%, dan 1,2% serta waktu pengujian tekan beton dilaksanakan pada umur 28 hari. Hasil Pengujian menunjukkan dengan penambahan Consol N10MB diperoleh peningkatan kuat tekan beton rata-rata hingga 0,3%, dengan nilai kuat tekan beton rata-rata tertinggi sebesar 26,725 MPa. Namun kemudian mengalami penurunan kekuatan tekan beton seiring dengan penambahan persentase Consol N10MB, dengan persamaan yang diperoleh yaitu $y = -17,85x^2 + 14,63x + 23,16$ dengan nilai $R^2 = 0,983$, dan dengan penambahan Consol SG diperoleh peningkatan kuat tekan beton rata-rata seiring dengan penambahan persentase Consol SG hingga penambahan 1,0%, dengan nilai kuat tekan beton rata-rata tertinggi sebesar 46,144 MPa. Namun kemudian mengalami penurunan kekuatan tekan beton pada penambahan 1,2% Consol SG, dengan persamaan yang diperoleh yaitu $y = -35,13x^2 + 54,03x + 24,43$ dengan nilai $R^2 = 0,927$

Kata Kunci : Admixture, Beton, Consol, Kuat Tekan

Abstract

The development of building construction provides demands on building materials technology more effective, fast, economical and environmentally friendly. The condition ultimately requires concrete material to continue to be modified so as to meet the existing demand. One of the efforts in improving the quality and quantity of concrete produced is to provide additional ingredients (admixture) to the concrete mix. Consol is an additive (admixture) that can reduce water, there are several Consol types Console N10 MB is environmentally friendly, Consol SG in the form of liquid plasticizer concrete with the effect of slowing the drying process. For the use of added materials to note the volume of doses in accordance with the plan. Concrete design using Department of Environment (DOE) method with cylindrical sample mold size 150 mm diameter and height 300 mm. Percentage of additives added Consol N10 MB, Consol SG 0%, 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,8%, 1%, and 1,2% and concrete press testing time was done at age 28 day. Testing results showed that with the addition of Consol N10MB obtained an increase in compressive strength of concrete averaged up to 0.3%, with the highest concrete compressive strength value of 26,725 MPa. But then decreased the compressive strength of concrete along with the addition of Consol N10MB percentage, with the obtained equation that is $y = -17,85x^2 + 14,63x + 23,16$ with value $R^2 = 0,983$, and with addition of Consol SG obtained increase of compressive strength of concrete flat in line with the addition of Consol SG percentage to 1,0% increase, with the highest average concrete compressive value of 46,144 MPa. But then decreased the compressive strength of concrete on the addition of 1,2% Consol SG, with the obtained equation is $y = -35,13x^2 + 54,03x + 24,43$ with value $R^2 = 0,927$

Keywords : *Admixture, Concrete, Compressive Strength, Consol*

A. PENDAHULUAN

Salah satu upaya dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas beton adalah dengan memberikan bahan tambah (*admixture*) pada campuran beton. Bahan tambah memiliki sifat-sifat yang tidak diperoleh dari material beton konvensional, fungsi yang dibutuhkan pada campuran beton antara lain untuk meningkatkan nilai kekuatan tekan beton, mempercepat proses pengerasan, memperlambat proses pengeringan, mengurangi penggunaan jumlah air dan sebagainya, sehingga dapat mempermudah dan mempercepat proses pelaksanaan pembangunan serta memperkuat struktur bangunan.

Bahan tambah yang beredar di pasaran memiliki merek, jenis dan keunggulan yang berbeda-beda. Namun

karena memiliki keunggulan tersendiri, maka harga dari bahan tambah relatif mahal.

PT. Kimia Konstruksi Indonesia memproduksi *chemical construction* berkualitas tinggi buatan anak bangsa. PT. Kimia Konstruksi Indonesia menciptakan Consol, serangkaian produk kimia konstruksi yang berkualitas tinggi, berdaya tahan lama, mudah dalam pengaplikasian dan harga yang lebih ekonomis. Consol memiliki berbagai jenis produk dengan keunggulan yang berbeda antara lain Consol N10 MB merupakan bahan tambah (*admixture*) untuk beton dengan kekuatan tinggi, Consol SG merupakan bahan tambah (*admixture*) untuk mengurangi jumlah air dan memperlambat proses pengeringan dan Consol P200-R1 merupakan bahan

tambah (*admixture*) untuk mengurangi jumlah air dalam jumlah besar dan superplasticizer (PT. Concrete Technology Indonesia, 2017).

Pada Technical Data Sheet PT. Concrete Technology Indonesia (2017), dosis atau takaran penggunaan produk consol ada yang hanya dalam bentuk kisaran persentase sesuai dengan kondisi agregat maupun perencanaan. Kondisi tersebut tentu saja mempersulit masyarakat baik penyedia jasa dan pengguna jasa konstruksi khususnya di Kota Pekanbaru karena belum diketahui dengan jelas dosis atau takaran yang sesuai dengan kondisi material baik semen maupun agregat yang tersedia di Kota Pekanbaru.

Sehingga untuk mendapatkan hasil maksimal yang dapat diaplikasikan secara luas oleh masyarakat baik penyedia jasa dan pengguna jasa konstruksi di Kota Pekanbaru, akan dibutuhkan penelitian untuk dapat mengukur kemampuan beton yang dihasilkan dengan memberikan persentase variasi bahan tambah terhadap pengujian karakteristik kuat tekan beton.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Bahan Tambah (*Admixture*)

Berdasarkan Nugraha P. dan Antoni, (2007), *admixture* atau bahan tambah adalah material selain air, agregat dan semen hidrolis yang dicampur dalam beton atau mortar yang ditambahkan sebelum atau selama pengadukan berlangsung.

Menurut Aprilianti, S. dan Nadia (2012), untuk menghasilkan beton dengan fas rendah namun tetap mudah dikerjakan maka dibutuhkan bahan tambah, salah satunya menggunakan *admixture superplasticizer*. Dengan kemampuan mengurangi penggunaan air yang tinggi, campuran beton dengan

bahan tambah mampu menghasilkan kuat tekan beton yang lebih tinggi.

Menurut Muliadi, Yanti, G. dan Megasari, S.W., (2015), tentang analisa perbandingan variasi waktu pengadukan terhadap kuat tekan beton dengan bahan tambah Sika Viscocrete-3115D. Hasil pengujian nilai kuat tekan beton pada beton tanpa bahan tambah mengalami penurunan dengan bertambahnya waktu pengadukan, sedangkan pada beton dengan tambahan mengalami kenaikan nilai kuat tekan beton. Dari hasil penelitian perbandingan variasi waktu pengadukan terhadap kuat tekan beton dengan bahan tambah Sika Viscocrete, diperoleh nilai kuat tekan beton tertinggi sebesar 29,22 MPa dengan tambahan Sika Viscocrete sebesar 0,2 % dan tambahan waktu pengadukan 90 menit.

Megasari, S.W. dan Winayati (2017), menganalisis pengaruh variasi persentase bahan tambah Sikament-NN terhadap karakteristik kuat tekan beton. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kecenderungan (trend) grafik kuat tekan rata-rata mengalami peningkatan dengan penambahan persentase Sikament-NN sebesar 1,3% dan 1,8%. Persamaan yang dihasilkan dari kuat tekan rata-rata adalah $y = -0,551x^2 + 6,791x + 23,81$. Nilai kuat tekan rata-rata tertinggi diperoleh pada penambahan 1,8% Sikament-NN yaitu sebesar 38,65 MPa. Pengujian statistik dengan menggunakan analisis varians (*Analysis of Variance - ANOVA*) menyatakan bahwa terdapat interaksi atau perlakuan yang sangat nyata antara kuat tekan beton dengan penambahan Sikament-NN. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan Sikament-NN berpengaruh terhadap peningkatan karakteristik kuat tekan beton.

2. Consol SG

Menurut Technical Data Sheet PT.

Concrete Technology Indonesia (2017), Consol SG merupakan bahan tambah (*admixture*) cairan *plasticizer* beton dan dapat mengurangi air dalam jumlah yang besar dengan efek memperlambat proses pengeringan. Penggunaan Consol SG sesuai dengan ASTM C494-92 untuk bahan tambah jenis D.

Consol SG digunakan untuk memperoleh beton kualitas tinggi, dapat diterapkan pada :

- a. Temperatur tinggi
- b. *Fair faced concrete*
- c. *Pumped concrete*
- d. Beton *ready mix*
- e. Pengecoran pada areal yang besar dalam satu waktu pelaksanaan
- f. Harus memiliki kekuatan mekanik yang tinggi

Consol SG memberikan keuntungan sebagai berikut :

- a. Meningkatkan *setting time* pada cuaca panas, mempercepat pengerasan setelah *setting*.
- b. Meningkatkan *workability* tanpa menambah jumlah air
- c. Mengurangi jumlah air tanpa kehilangan *workability*
- d. Meningkatkan kekuatan
- e. Mengurangi rangkai dan susut
- f. Dapat mengontrol ketahanan terhadap kehilangan nilai slump
- g. Hasil permukaan yang lebih baik
- h. Bebas *chloride* sehingga tidak merusak tulangan

Karakteristik dari Consol SG dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Consol SG

Data Teknis	
Jenis	<i>Polyhydroxy Carbon Salts</i>
Warna	Kuning Terang
Kemasan	Drum 200 liter
Berat Jenis	1,17 ± 0,01 kg/L
Umur dan Penyimpanan	Minimal 1 tahun apabila disimpan dalam kemasan asli yang belum dibuka pada tempat yang kering, sejuk dan teduh
Kemasan	Drum 240 liter
Dosis atau Takaran	Dosis pemakaian Consol SG adalah 0,15% – 0,40% terhadap berat semen. Dosis ini dapat ditingkatkan sampai dengan 0,40% untuk mengatasi kesulitan dalam hal kualitas semen maupun agregat, temperatur yang tinggi dan sulitnya kondisi pengecoran. Disarankan untuk melakukan percobaan untuk menetapkan tingkat dosis atau takaran yang tepat sesuai dengan kebutuhan. Consol SG sesuai dengan seluruh jenis semen portland. Consol SG harus dicampur terlebih dahulu dengan air sebelum ditungkan ke dalam agregat. Bila terjadi kelebihan dosis, Consol SG tidak memiliki gelembung udara sehingga peningkatan proses pengeringan tetap terjadi. Selama proses tersebut, beton harus dijaga kelembabannya sehingga tidak terjadi pengeringan yang lebih awal.

(Sumber : Technical Data Sheet PT. Concrete Technology Indonesia, 2017)

Consol N10 MB memberikan keuntungan sebagai berikut :

1. *Workability* yang sangat tinggi,

dengan waktu pelaksanaan yang singkat sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga.

2. Pengurangan jumlah air yang besar, *impermeability* dan kekuatan yang tinggi sehingga dapat meningkatkan durabilitas.
3. Daya lekat (kohesi) yang sangat tinggi, tidak menimbulkan segregasi walaupun dengan *workability* yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan kualitas beton yang dihasilkan.
4. Kekuatan awal yang tinggi
5. Modulus elastisitas yang tinggi, sehingga kapasitaebanan menjadi sangat tinggi
6. Rangkak dan susut yang rendah, sehingga lebih baik dalam stabilitas dimensi yang dihasilkan.

Karakteristik dari Consol N10 MB dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Consol N10 MB

Data Teknis	
Bahan Kimia Dasar	<i>Naphatalene Sulphonated</i>
Bentuk	Cairan
Warna	Coklat Tua
Kemasan	Drum 200 liter
Berat Jenis	1,18 ± 0,01 kg/L (at 25°) – 1,20 kg/ltr
Umur dan Penyimpanan	Minimal 1 tahun apabila disimpan dalam kemasan asli yang belum dibuka, harus disimpan pada suhu di atas 0° pada drum aslinya. Apabila telah membeku, maka cairkan dan dapat dipergunakan kembali
Kemasan	Drum 200 liter
Dosis atau Takaran	Dosis tergantung kepada perencanaan campuran, kondisi sekitar, derajat reduksi air dan <i>workability</i> yang diperlukan. Dosis tipikal yang digunakan adalah 0,6 – 1,5 % terhadap berat semen. Disarankan untuk melakukan percobaan untuk menetapkan tingkat dosis atau takaran yang tepat sesuai dengan kebutuhan.
Aplikasi	Tidak direkomendasikan untuk menambahkan Consol N10 MB dalam kondisi campuran kering. Pencampuran beton membutuhkan sekitar 75 – 80% dari total air campuran untuk menghasilkan campuran yang kaku, lembab dan homogen. Tambahkan Consol N10 MB pada beton dengan dosis yang telah ditentukan. Campur paling sedikit selama 3 menit. Selama pencampuran, tambahkan sisa air hingga diperoleh <i>workability</i> yang diharapkan. Penggunaan <i>fly-ash</i> atau <i>silica fume</i> dapat bermanfaat dalam produksi beton yang lebih kohesif. <i>Fly-ash</i> atau <i>silica fume</i> dapat ditambahkan dengan semen.

(Sumber : Technical Data Sheet PT. Concrete Technology Indonesia, 2017)

C. DATA DAN ANALISA DATA

1. Material Penelitian

Material yang digunakan adalah :

1. Semen, semen yang digunakan adalah semen Tipe I (*Portland Composite Cement* - PCC),
2. Agregat kasar, agregat kasar atau batu pecah yang digunakan yaitu agregat kasar yang berasal dari daerah Batu Bersurat
3. Agregat halus, agregat halus (pasir)

produksi PT. Semen Padang kemasan 50 kg

- yang digunakan adalah pasir yang berasal dari daerah Batu Bersurat.
4. Air, air yang digunakan berasal dari air bersih pada Laboratorium *Batching Plant* PT. Mekar Abadi Mandiri Jalan Lintas Pekanbaru – Duri Km.62
 5. Bahan Tambah, bahan tambah yang digunakan adalah Consol N10 MB dan Consol SG produksi PT. Concrete Technology Indonesia.

2. Rancangan Benda Uji

Penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan variasi persentase penambahan Consol N10 MB dan Consol SG terhadap kuat tekan beton.

Perancangan beton menggunakan metode Departement of Environment

(DOE), dengan cetakan selinder dengan ukuran 150 mm x 300 mm. Kuat tekan rencana yang digunakan sesuai dengan kuat tekan yang biasa digunakan yaitu $f'_c = 18,86$ MPa.

Awal penelitian dimulai dengan melakukan pengujian pendahuluan pada material, pembuatan benda uji, pengecekan nilai slump, tahapan perawatan (perendaman) selama 28 (dua puluh delapan) hari dan dilaksanakan pengujian tekan pada umur 28 (dua puluh delapan) hari. Hasil dari pengujian tekan tersebut dilanjutkan dengan analisis data.

Adapun rincian benda uji dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rancangan Benda Uji

Bahan Tambah	% Penambahan							Jumlah
	0	0,1	0,3	0,5	0,8	1	1,2	
1. Consol N10 MB	6	6	6	6	6	6	6	39
2. Consol SG		6	6	6	6	6	6	39
Total Benda Uji								78

3. Analisis Kuat Tekan Beton

Perhitungan nilai kuat tekan dapat digunakan rumus :

$$f'_c = \frac{P_{max}}{A_c} \quad (1)$$

Dengan :

f'_c = Kuat tekan beton (MPa)

P_{max} = Beban maksimum (N)

A_c = Luas permukaan (mm^2)

Dari hasil nilai kuat tekan tersebut, maka dapat dilakukan analisis karakteristik kuat tekan beton dengan variasi persentase penambahan Consol N10 MB dan Consol SG.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengujian Kuat Tekan

Hasil pengujian terhadap benda uji menunjukkan bahwa terjadi terhadap nilai kuat tekan beton dengan penambahan variasi persentase Consol N10 MB dan Consol SG masing-masing sebesar 0%, 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,8%, 1%, dan 1,2% terhadap berat semen.

Hasil pengujian tekan beton pada benda uji dapat dilihat pada Tabel 4

2. Pembahasan

Pada penelitian ini digunakan agregat kasar dan agregat halus yang berasal dari Batu Bersurat. Berdasarkan hasil pengujian pendahuluan material diperoleh bahwa agregat kasar dan agregat halus sesuai dengan persyaratan sebagai bahan campuran beton.

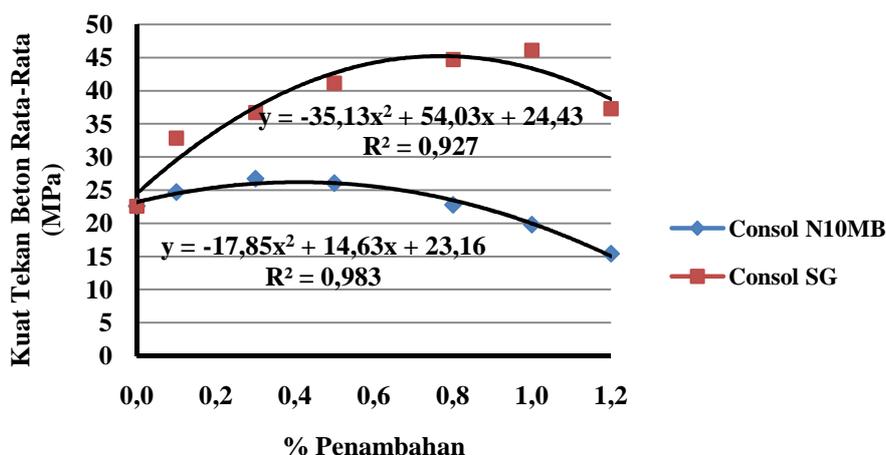
Hubungan Persentase Penambahan Consol N10MB dan Consol SG seperti terlihat pad Gambar 1

Pada benda uji dengan penambahan Consol N10MB diperoleh peningkatan kuat tekan beton rata-rata hingga 0,3%, dengan nilai kuat tekan beton rata-rata tertinggi sebesar 26,725 MPa. Namun kemudian mengalami

penurunan kekuatan tekan beton seiring dengan penambahan % Consol N10MB, dengan persamaan yang diperoleh yaitu $y = -17,85x^2 + 14,63x + 23,16$ dengan nilai $R^2 = 0,983$.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Bahan Tambah	%	Sampel	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
Consol N10MB	0,0	I	23,65	22,591
		II	22,21	
		III	21,92	
	0,1	I	20,76	24,706
		II	25,38	
		III	27,97	
	0,3	I	28,26	26,725
		II	27,69	
		III	24,23	
	0,5	I	27,69	26,052
		II	25,09	
		III	25,38	
	0,8	I	21,63	22,784
		II	25,96	
		III	20,76	
	1,0	I	18,46	19,803
		II	19,90	
		III	21,05	
1,2	I	15,00	15,381	
	II	15,29		
	III	15,86		
Consol SG	0,0	I	23,65	22,591
		II	22,21	
		III	21,92	
	0,1	I	30,17	32,833
		II	31,95	
		III	36,38	
	0,3	I	31,95	36,679
		II	36,38	
		III	41,71	
	0,5	I	41,71	41,115
		II	42,59	
		III	39,04	
	0,8	I	47,03	44,665
		II	39,93	
		III	47,03	
	1,0	I	48,81	46,144
		II	42,59	
		III	47,03	
1,2	I	43,48	37,270	
	II	40,82		
	III	27,51		



Gambar 1. Hubungan Persentase Penambahan Consol N10MB dan Consol SG terhadap Kuat Tekan Beton

Pada benda uji dengan penambahan Consol SG diperoleh peningkatan kuat tekan beton rata-rata seiring dengan penambahan % Consol SG hingga penambahan 1,0%, dengan nilai kuat tekan beton rata-rata tertinggi sebesar 46,144 MPa. Namun kemudian mengalami penurunan kekuatan tekan beton pada penambahan 1,2% Consol SG, dengan persamaan yang diperoleh yaitu $y = -35,13x^2 + 54,03x + 24,43$ dengan nilai $R^2 = 0,927$.

E. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh adalah :

1. Nilai kuat tekan tertinggi pada penambahan 0,3% Consol N10MB yaitu sebesar 26,725 MPa
2. Nilai kuat tekan tertinggi diperoleh pada penambahan 1,0%, Consol SG yaitu sebesar 46,144 MPa.

DAFTAR PUSTAKA

Aprilianti,S., Nadia, 2012, *Analisis Pengaruh Beton dengan Bahan Admixture Naphtalene dan Polycarboxilate Terhadap Kuat Tekan Beton Normal*, *Jurnal Konstruksia*, Volume 3 Nomor 2 : 33 – 40

Balai Jembatan dan Bangunan Pelengkap Jalan, 2011, *Pedoman Pengendalian Mutu Pekerjaan Beton*, Kementerian Pekerjaan Umum, Bandung.

Departemen Pekerjaan Umum, 2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SK SNI 03-2847-2002*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Megasari, S.W. & Winayati, 2017. Analisis *Pengaruh Penambahan Sikament-Nn Terhadap Karakteristik Beton*. *SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), hal.117–128.

Muliadi, Yanti G., Megasari SW., 2015, *Analisa Perbandingan Variasi Waktu Pengadukan Terhadap Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah Sika Viscocrete-3115 D*, Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru.

Mulyono T., 2005, *Teknologi Beton*, Ed. II, Andi, Yogyakarta.

Nugraha P., Antoni, 2007, *Teknologi Beton*, Andi Offset, Yogyakarta