

STUDI PERBANDINGAN MUTU BETON SELF COMPACTING CONCRETE TERHADAP VARIASI PENGGUNAAN AIR PAYAU DENGAN MENGGUNAKAN HIGH RANGE WATER REDUCING ADMIXTURE

Oleh: Robi Fernando¹, Julmadian Abda², Galih Adya Taurano³

^{1,2,3}Staf Pengajar Prodi Teknik Konstruksi Bangunan Gedung, Politeknik Pekerjaan Umum.

Jl. Prof. H. Soedarto, SH. Tembalang Semarang

E-mail: ¹roferwong@gmail.com, ²abdabp@yahoo.com, ³galih.taurano@pu.go.id

Abstrak

Beton SCC adalah beton dengan spesifikasi slump sangat tinggi (encer) lebih dikenal dengan sebutan beton yang mampu melakukan pemadatan mandiri tanpa vibrator atau sering juga disebut beton alir. SCC mampu mengalir dibawah pengaruh berat sendirinya (hanya dengan mengandalkan gravitasi), mengisi formwork secara menyeluruh dan mencapai pemadatan penuh, bahkan dalam keadaan tulangan yang sangat rapat. Keuntungan SCC lainnya adalah Mempercepat masa konstruksi, homogenitas yang tinggi, kuat awal yang lebih tinggi, pelepasan cetakan yang lebih cepat, dapat dipompa hingga jarak yang lebih jauh dan permukaan yang dihasilkan lebih halus. Pada daerah yang dekat dengan pantai, banyak kawasan yang sudah mengalami intrusi air laut, sehingga sumber air pada Kawasan tersebut menjadi payau, bahkan ada yang menggunakan air tersebut untuk membuat beton. Sehingga, sangat penting dilakukan studi untuk mengetahui mutu beton SCC jika menggunakan air payau sebagai air pencampur beton. Air payau pun mempunyai tingkat salinitas yang bervariasi, sehingga studi ini akan membagi variasi air payau berdasarkan tingkat salinitas 0 ‰, 5 ‰, 15 ‰ dan 25 ‰. Pada studi ini akan dapat diketahui mutu beton SCC berdasarkan variasi salinitas air dan mengetahui tingkat kemudahan pekerjaan (nilai slump) yang paling baik, sehingga bisa menjadi referensi yang paling tepat dimasa depan.

Kata kunci: beton SCC, air payau, kuat tekan

Abstract

SCC concrete is concrete with very high slump (watery) specifications, known as self-compacting concrete without the need for a vibrator or often also called flow concrete. SCC is able to flow under its own weight (relying solely on gravity), completely filling the formwork and achieving full compaction, even in very tight reinforcement conditions. Other advantages of SCC are Speeding up the construction period, high homogeneity, higher initial strength, faster mold release, can be pumped to longer distances and the resulting surface is smoother. In areas close to the coast, many areas have experienced seawater intrusion, so that the water sources in the area become brackish, some even use the water to make concrete. Therefore, it is very important to conduct a study to determine the quality of SCC concrete when using brackish water as concrete mixing water. Brackish water also has varying levels of salinity, so this study will divide the variation of brackish water based on salinity levels of 0 ‰, 5 ‰, 15 ‰ and 25 ‰. In this study, it will be possible to know the compressive strength of SCC concrete based on variations in water salinity and find out the best level of ease of work (slump value), so that it can be the most appropriate reference in the future.

Keywords: SCC concrete, brackish water, compressive strength

1. Pendahuluan

Seiring perkembangan teknologi di bidang konstruksi, penggunaan beton semakin universal dan memiliki kapasitas dukung yang semakin meningkat. Beton mempunyai banyak kelebihan antara lain, kuat menahan gaya tekan, tahan terhadap

perubahan cuaca, lebih tahan terhadap suhu tinggi, mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan dan mudah dikerjakan dengan cara mencampur semen, agregat, air, dan bahan tambahan lain bila diperlukan. Beberapa hal yang masih sering diabaikan terutama oleh masyarakat dalam membuat

campuran terutama di daerah yang sulit air yaitu kulit air yang digunakan untuk pencampuran Agregat dan semen, karena sudah faktor kebiasaan di beberapa tempat menjadikan hal yang lumrah dalam membangun suatu konstruksi baik rumah maupun rabat beton.

Pembuatan beton memerlukan air dengan kualitas yang baik minimal memenuhi syarat sebagai air minum yaitu tawar, tidak berbau, bila di hembuskan dengan udara tidak keruh dan lain-lain, tetapi tidak berarti air yang digunakan untuk pembuatan beton harus memenuhi syarat sebagai air minum. Namun belakangan ini, ketersediaan air tawar semakin berkurang yang lambat laun akan berpengaruh pada penggunaannya dalam produksi beton.

Di beberapa daerah di Indonesia terdapat lokasi - lokasi yang cukup sulit mendapatkan air tawar untuk pemenuhan kebutuhan karena sumur sumur dangkal yang digali oleh masyarakat hanya menemukan air payau akibat intrusi air laut, banjir Rob dan rembesan dari drainase kota.

Proses *mix design* untuk memproduksi beton dapat dilakukan dengan berbagai metoda, salah satunya dengan *self compacting concrete* atau yang umum disingkat dengan istilah SCC adalah beton segar yang sangat plastis dan mudah mengalir karena berat sendirinya mengisi keseluruhan cetakan, sehingga beton tersebut memiliki sifat-sifat untuk memadatkan sendiri, tanpa adanya bantuan alat penggetar untuk pemadatan. Metoda ini sangat cocok untuk melakukan pengecoran pada bagian yang memiliki dimensi kecil atau pada bagian yang sulit untuk digunakan alat penggetar. Untuk menghasilkan beton SSC yang berkualitas perlu ditambahkan *admixture* berupa *Superplasticizer* untuk mengurangi air beton dan membantu menghasilkan kekuatan awal dan kekuatan akhir tinggi.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Komposisi Beton

Beton merupakan bahan bangunan yang dihasilkan dari campuran atas semen Portland, pasir, kerikil, admixture dan air. Beton ini biasanya di dalam praktek dipasang bersama-sama dengan tulangan baja, sehingga disebut beton bertulang (batang baja berada di dalam beton). Pada saat ini sebagian besar bangunan dibuat dari beton bertulang, disamping kayu dan baja.

Beton mempunyai kelebihan dari pada bahan yang lain, antara lain karena harganya relatif lebih murah daripada baja, tidak memerlukan biaya perawatan seperti baja (baja harus selalu dicat pada setiap jangka waktu tertentu untuk mencegah karat), dan tahan lama karena tidak busuk atau berkarat. Akan tetapi, beton yang tampaknya mudah dibuat bila tidak dikerjakan atau direncanakan dengan teliti akan menghasilkan bahan yang kurang baik, atau kurang kuat. Oleh karena itu cara-cara membuat beton harus dipelajari dengan baik.

Dalam keadaan yang mengeras, beton memiliki kekuatan tinggi. Dalam keadaan segar, beton dapat diberi bermacam bentuk, sehingga dapat digunakan untuk membentuk seni arsitektur atau semata-mata untuk tujuan dekoratif. Beton juga akan memberikan hasil akhir yang bagus jika pengolahan akhir dilakukan dengan cara khusus, misalnya diekspose agregatnya (agregat yang mempunyai bentuk yang bertekstur seni tinggi diletakkan dibagian luar, sehingga nampak jelas pada permukaan betonnya). Selain tahan terhadap serangan api, beton juga tahan terhadap serangan korosi.

2.2. Persyaratan Bahan Penyusun Beton

Bahan penyusun beton harus memenuhi persyaratan sesuai dengan SNI atau peraturan lainnya yang mengatur. Persyaratan tersebut adalah sebagai berikut :

a. Agregat

Agregat ialah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Agregat ini kira - kira menempati sebanyak 70%

volume mortar atau beton. Walaupun hanya sebagai bahan pengisi akan tetapi agregat sangat berpengaruh terhadap sifat - sifat mortar atau betonnya sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan mortar atau beton.

Agregat dapat dibedakan menjadi dua golongan dilihat dari sumbernya yaitu agregat alami dan agregat buatan (artificial aggregates). Agregat yang berasal dari sumber alam yaitu pasir alami dan kerikil, sedangkan yang buatan dapat berasal dari stone crusher ataupun dari hasil residu terak tanur tinggi (blast furnace slag), pecahan genteng, pecahan beton, fly ash dari residu PLTU, extended shale, expanded slag dan lainnya. Berdasarkan ukurannya agregat dibedakan menjadi agregat kasar dan halus. Agregat kasar adalah agregat yang butirnya tertahan pada ayakan 4,75 mm dan agregat halus yang lolos 4,75 mm (ASTM-C.125-94).

Agregat yang digunakan dalam campuran beton dibedakan menjadi 2 (dua) macam yaitu agregat halus dan agregat kasar. Agregat halus (pasir) untuk beton dapat berupa pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan - batuan atau berupa pasir buatan yang dihasil oleh alat - alat pemecah batu. Adapun syarat - syarat dari agregat halus yang digunakan antara lain: Pasir terdiri dari butir - butir tajam dan keras, tidak mengandung lumpur lebih dari 5%, tidak mengandung bahan - bahan organik terlalu banyak yang dibuktikan dengan percobaan warna dari Abrams - Harder, memiliki berat jenis dan gradasi yang seuaia dengan SNI.

Agregat kasar dapat berupa kerikil hasil desintegrasi alami dari batuan - batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu. Dalam penggunaannya, kerikil harus memenuhi syarat - syarat: Butir - butir keras yang tidak berpori serta bersifat kekal yang artinya tidak pecah karena pengaruh cuaca seperti sinar matahari dan hujan,

tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1%, apabila melebihi maka harus dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan, tidak boleh mengandung zat yang dapat merusak batuan seperti zat - zat yang reaktif terhadap alkali, agregat kasar yang berbutir pipih hanya dapat digunakan apabila jumlahnya tidak melebihi 20% dari berat keseluruhan.

b. Air

Air untuk pembuatan beton minimal memenuhi syarat sebagai air minum yaitu tawar, tidak berbau, bila dihembuskan dengan udara tidak keruh dan lain-lain, tetapi tidak berarti air yang digunakan untuk pembuatan beton harus memenuhi syarat sebagai air minum.

Syarat mutu air menurut SK SNI 03-2847-2002, adalah sebagai berikut: Air yang digunakan pada campuran beton harus bersih dan bebas dari bahan-bahan merusak yang mengandung oli atau bahan-bahan lainnya yang merugikan terhadap beton atau tulangan, air pencampur yang digunakan pada beton prategang atau pada beton yang didalamnya tertanam logam tidak boleh mengandung ion klorida dalam jumlah yang membahayakan, Air yang tidak dapat diminum tidak boleh digunakan pada beton, kecuali ketentuan berikut terpenuhi.

c. Semen

Semen portland komposit adalah bahan pengikat hidrolis dari hasil penggilingan bersama terak semen portland dan gipsium dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen portland dengan bubuk bahan anorganik lain. Bahan anorganik tersebut antara lain terak tanur tinggi BFS (Blast Furnace Slag), pozolan, senyawa silikat, batu kapur, dengan kadar total bahan anorganik 6% - 35% dari massa semen portland komposit. (SNI 15-7064-2004).

Semen portland komposit dapat digunakan untuk konstruksi umum seperti: pekerjaan beton, pasangan bata, selokan, jalan, pagar dinding dan

pembuatan elemen bangunan khusus seperti beton pracetak, beton pratekan, panel beton, bata beton (paving block) dan sebagainya. (SNI 15-7064-2004).

d. Bahan Tambah (admixture)

Untuk keperluan tertentu terkadang campuran beton tersebut masih ditambahkan bahan tambah berupa zat-zat kimia tambahan (chemical additive) dan mineral/material tambahan. Zat kimia tambahan tersebut biasanya berupa serbuk atau cairan yang secara kimiawi langsung mempengaruhi kondisi campuran beton. Sedangkan mineral/material tambahan berupa agregat yang mempunyai karakteristik tertentu. Penambahan zat-zat kimia atau mineral tambahan ini diharapkan dapat merubah performa dan sifat-sifat campuran beton sesuai dengan kondisi dan tujuan yang diinginkan, serta dapat pula sebagai bahan pengganti sebagian dari material utama penyusun beton. Standar pemberian bahan tambahan beton ini pun sudah diatur dalam SNI S-18-1990-03 tentang spesifikasi bahan tambahan pada beton. Bahan tambah (admixture) adalah suatu bahan berupa bubuk atau cairan, yang ditambahkan ke dalam campuran adukanbeton selama pengadukan, dengan tujuan untuk mengubah sifat adukan atau betonnya. (Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton, SK SNI S-18-1990-03).

Superplasticizer merupakan bahan tambah (admixture). Bahan tambah additive dan admixture adalah bahan selain semen, agregat dan air yang ditambahkan pada adukan beton, sebelum atau selama pengadukan beton untuk mengubah sifat beton sesuai dengan keinginan perencana. Penambahan additive atau admixture tersebut ke dalam campuran beton ternyata telah terbukti meningkatkan kinerja beton hampir di semua aspeknya, yaitu kekuatan, kemudahan pengerjaan, keawetan dan kinerja-kinerja lainnya dalam memenuhi tuntutan teknologi konstruksi modern.

Menurut ASTM C494 dan British Standard 5075, superplasticizer adalah bahan kimia tambahan pengurang air yang sangat efektif. Dengan pemakaian bahan tambahan ini diperoleh adukan dengan factor air semen lebih rendah pada nilai kekentalan adukan yang sama atau diperoleh adukan dengan kekentalan lebih encer dengan faktor air semen yang sama, sehingga kua tekan beton lebih tinggi.

2.3. Beton SCC

Beton *self compacting concrete* adalah sebuah beton yang inovatif yang tidak memerlukan penggetaran saat penuangan dan pemadatan. SCC mampu mengalir dibawah pengaruh berat sendirinya (hanya dengan mengandalkan gravitasi), mengisi formwork secara menyeluruh dan mencapai pemadatan penuh, bahkan dalam keadaan tulangan yang sangat rapat. Beton yang telah mengeras memiliki struktur yang rapat, homogen dan memiliki sifat-sifat serta daya tahan seperti beton yang dipadatkan secara konvensional.

Rancangan mutu beton SCC yang akan digunakan mengacu pada *The European Guidelines for Self-Compacting Concrete* dengan indikasi campuran pada tabel 1.

Tabel 1. Rancangan umum campuran Beton SCC menurut massa dan volume

No	Uraian	Bedasarkan Massa (kg/m ³)	Bedasarkan Volume (liter/m ³)
1	Powder	380-600	
2	Pasta		300-380
3	Air	150-210	150-210
4	Batu split ½ (kerikil)	750-1000	270-360
5	Agregat halus (pasir)	Konten disesuaikan volume konstituen lainnya, biasanya 48-55% dari total bobot agregat	
6	Air/Rasio Powder berdasarkan volume		0.85-1.10

Perhitungan di atas adalah kisaran umum campuran Beton SCC menurut massa dan volume. Terdapat beberapa pengujian Sump beton segar SCC yang bertujuan untuk menguji kemampuan beton segra dalam mengalir, melewati tulangan dan segregasi. Metoda tersebut terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Uji slump beton SCC

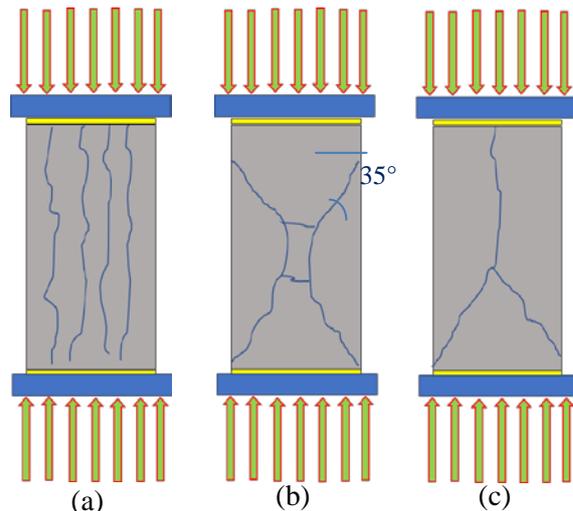
Metoda Pengujian	Sat	Batasan	
		Max	Min
Slump Flow	mm	650	800
T_{50} Slump Flow	dt	2	5
V Funnel	Dt	8	12
L Box		0,8	1

2.4. Kuat Tekan Beton

Kekuatan tekan beton adalah besaran beban persatuan luas, dimana benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan maksimum yang bisa dipikul oleh beton dengan menggunakan alat Mesin Tekan. Penggunaan semen, agregat, air dan bahan tambah yang sesuai dengan persyaratan, komposisi rancangan bahan campuran yang benar dan cara pemadatan yang baik serta melakukan perawatan beton sesuai dengan persyaratan maka kekuatan tekan beton dapat dicapai sampai 800 kg/cm² (80 N/mm²).

Teori teknologi beton, dijelaskan bahwa kekuatan tekan beton sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti : faktor air semen, kepadatan, umur beton, jenis semen, jumlah semen dan sifat agregat. Namun setelah benda uji selesai dibuat dan kemudian akan ditekan, maka dua hal yang dapat mempengaruhi kekuatan tekannya, yaitu : kecepatan pembebanan dan eksentrisitas dari gaya tersebut.

Kecepatan pemberian beban mempunyai pengaruh yang menentukan terhadap kekuatan tekan benda uji. Ilustrasi bentuk keruntuhan benda uji dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji tekan beton ((a). Belah, (b) Geser, (c) gabungan).

Hasil – hasil pemeriksaan kekuatan tekan benda-benda uji beton menunjukkan bahwa hubungan antara kecepatan pemberian gaya dan kekuatan tekan adalah logaritmis, makin cepat pemberian gaya makin tinggi kekuatan tekan yang dihasilkan. Pengaruh pembebanan yang eksentris tampak jelas sehingga kelurusan arah penekanan dari mesin harus selalu diperhatikan, oleh karena setiap penyimpangan arah atau eksentrisitas cenderung untuk menyebabkan penurunan kekuatan tekan dari benda uji yang sedang diperiksa.

Perhitungan kuat tekan beton dapat dihitung dengan persamaan :

$$f_c = \frac{P}{A}$$

dengan :

f_c = Kuat tekan beton (Mpa)

P = Beban maksimum (N)

A = Luas Alas benda uji (mm²)

3. Metodologi Studi

Penelitian yang berjudul Pengaruh Penggunaan Air Payau Sebagai Pencampur pada self compacting concrete dimulai dengan pengadaan material untuk campuran beton, diantaranya agregat kasar, agregat halus, semen, admixture, dan air payau. Bahan-bahan tersebut diuji terlebih dahulu untuk diperiksa karakteristiknya termasuk

sampel air payau yang digunakan, diperiksa tingkat salinitas dan kandungan kimiawinya.

Setelah didapatkan karakteristik masing-masing bahan yang digunakan, kemudian dilakukan perancangan campuran (mix design). Mix design yang telah dibuat digunakan sebagai acuan pembuatan benda uji silinder.

Perawatan diperlukan untuk menjaga mutu dan kualitas beton. Setelah itu dilakukan pengujian kuat tekan benda uji yang sudah berumur 7, 14, 21, dan 28 hari menggunakan alat mesin tekan beton. Diagram alir studi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir metodologi studi.

4. Pembahasan Dan Hasil Penelitian

4.1. Hasil Pengujian Propertis Agregat

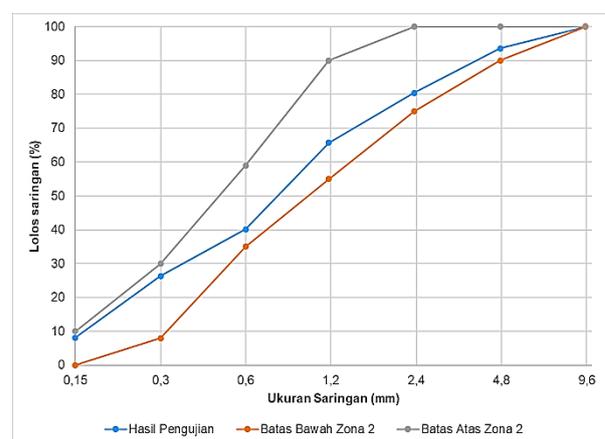
Mendapatkan kualitas agregat yang terbaik tentunya sangat dibutuhkan pengujian mutu beton, oleh karena itu perlu dilakukan pengujian terhadap agregat yang

akan digunakan. Pengujian agregat meliputi berat jenis agregat, kadar air SSD agregat, penyerapan air agregat, modulus kehalusan butir agregat, besar butir maksimum agregat, daerah gradasi agregat dan jenis agregat yang digunakan. Agregat yang digunakan dalam penelitian ini adalah agregat yang berasal dari daerah Semarang.

Tabel 2. Hasil Percobaan Analisis Saringan Agregat Halus

Diameter saringan (mm)	Sisa Saringan Dalam (gram)		
	Uji ke-1	Uji Ke- 2	Rata - rata
9,5	0,0	0,0	0,0
4,75	59,7	67,9	63,8
2,36	134,1	129,0	131,5
1,18	143,1	149,9	146,5
0,6	256,2	254,0	255,1
0,3	140,1	135,0	137,5
0,15	178,9	183,9	181,4
Pan	82,6	78,9	80,7
Jumlah	994,6	998,6	996,6

Hasil Analisa saringan tersebut perlu di masukkan kedalam grafik zonasi agregat halus dimana pasir berada pada zona 2, terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik analisa ayak agregat halus

Rekapitulasi pengujian agregat halus dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian propertis Agregat Halus

Jenis Pengujian Agregat Halus	Satuan	Hasil Pengujian
Kadar Air	%	7,63
Penyerapan Air	%	2,04
Gradasi Agregat	Zona	2
Kadar Organik	Str no.3	Kecil
Lolos Sar No. 200	%	5,250
Modulus halus butir		3,858

Rekapitulasi pengujian agregat Kasar dapat dilihat di tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian propertis Agregat Kasar

Jenis Pengujian Agregat Kasar	Satuan	Hasil Pengujian
Kadar Air	%	1,03
Penyerapan Air	%	3,47
Berat Jenis	g/cm ³	2,60
Loss angeles	%	18,97

Rekapitulasi pengujian kualitas air payau dapat dilihat di tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian kualitas air payau

Parameter Pengujian	Satuan	Hasil uji	Batas
Zat Padat Tersuspensi	mg/L	12	80
Ammonia	mg/L	0,47	0,3
Minyak dan Lemak	mg/L	0,27	5
pH	-	7,7	6,5-8,5
Salinitas	‰	30,1	alami
Sulfida	mg/L	<0,04	0,03
Timbal	mg/L	0,2	0,05

4.2. Metode Pencampuran Beton

Rancangan mutu beton SCC yang akan digunakan mengacu pada *The European Guidelines for Self-Compacting Concrete*, hasil rancangan dapat dilihat pada table 6.

Tabel 6. Hasil Rancangan Campuran SCC

Uraian	Kebutuhan Bahan Berdasarkan Salinitas Air (Kg)			
	Air Tawar	5 ‰	15 ‰	25 ‰
Semen	5,70	5,70	5,70	5,70
Pasir	7,61	7,61	7,61	7,61
Kerikil	12,6	12,6	12,6	12,6
Sicacim	0,04	0,04	0,04	0,04
Air Tawar	2,87	-	-	-
Air payau	-	2,87	2,87	2,87

4.3. Hasil Pengujian Tes Slump Beton SCC

Pada pengujian ini dilakukan Uji Slump SCC dengan Metoda :

a. Slump flow,

Dari data pengujian, dapat diketahui hasil slump flow beton segar dimana beton segar dapat mencapai diameter 500 mm dengan hasil yang dicapai beragam, seperti terlihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji slump flow

Umur (hari)	Titik	Nilai Slump (mm)			
		0 ‰	5 ‰	15 ‰	25 ‰
28	Horizonta 1	550	550	550	600
	Vertikal	630	560	560	620
Rata-rata		590	555	555	610

Dengan demikian masing-masing variasi untuk campuran beton segar SCC telah memenuhi standar yang ditentukan menurut EFNARC (2002).

b. V-Funnel,

Dari data pengujian, dapat diketahui hasil V-Funnel, dimana beton segar

mampu mencapai waktu spesifikasi antara 6-12 detik dengan waktu yang dicapai 6,2 detik, seperti terlihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji V-funnel

Uji	Satuan	Standar	Hasil Uji
V-Funnel	Detik	6-12	6,2

Dengan demikian campuran beton segar SCC telah memenuhi standar yang ditentukan menurut EFNARC (2002).

c. U-Shape Box

Pengujian U-Box test digunakan untuk mengukur filling ability beton segar. Syarat dari pengujian U-Box test adalah nilai beda tinggi antara kedua permukaan (H2-H1) yang diizinkan berkisar antara 0-30 mm. Dari hasil percobaan yang telah dilaksanakan didapat bahwa beton segar SCC tidak dapat mengalir, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada pengujian U-Box beton tidak SCC. Permasalahan tersebut terjadi karena ukuran maksimal butir agregat kasar yang digunakan (19 mm) terlalu besar.

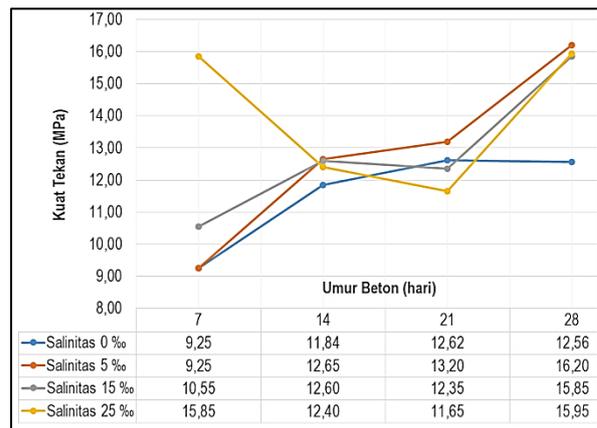
4.4. Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian Kuat tekan beton dilakukan sesuai umur pengujian yang sudah ditetapkan, hasil pengujian seperti terlihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji tes tekan beton

Umur (hari)	Benda uji ke-	Kuat Tekan (MPa)			
		0‰	5‰	15‰	25‰
7	1	8,50	8,80	9,90	12,30
	2	10,00	9,70	11,20	19,40
14	1	8,79	12,80	12,30	12,30
	2	14,90	12,50	12,90	12,50
21	1	12,00	13,20	11,10	11,20
	2	13,24	13,20	13,60	12,10
28	1	11,71	15,90	13,30	15,90
	2	13,40	16,50	18,40	16,00

Hasil tes tekan pada umur 7 hari, beton dengan salinitas 25‰ memiliki kuat tekan tertinggi sebesar 15,85 MPa. Sedangkan pada umur 28 hari, ketiga beton dengan variasi salinitas air payau yang berbeda memiliki kuat tekan yang tinggi jika dibandingkan beton normal dengan selisih lebih dari 3 MPa, dimana secara grafik dapat kita gambarkan seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik kuat tekan beton untuk

variasi salinitas air payau

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Hasil menunjukkan beton dengan campuran air payau dengan salinitas 5‰ dapat meningkatkan kuat tekan beton dibandingkan beton normal hasil penelitian sebesar 7% memiliki nilai kuat tekan yang lebih besar dari campuran beton dengan salinitas 0‰. Kenaikan kuat tekan beton cukup besar yaitu 7% pada umur ke-14 dan 29% pada umur ke-28 hari.
- b. Benda uji beton dengan campuran air payau dengan salinitas 5‰ memiliki pola retak pada tengah silinder beton. Benda uji beton dengan campuran air payau dengan salinitas 15‰ memiliki pola retak pada tengah silinder beton. Benda uji beton dengan campuran air payau dengan salinitas 25‰ memiliki pola retak pada tengah silinder beton.

Sedangkan beton dengan salinitas 0% memiliki pola retak pada tengah silinder beton.

- c. Saat pengujian campuran beton menggunakan pengujian U-Box didapatkan hasil yang tidak memuaskan dimana campuran beton tidak dapat mengalir (Passing Ability).
- d. Pada air payau yang memiliki salinitas tinggi memiliki mutu beton yang cukup baik, namun diperlukan penanganan terhadap korosi pada tulangan beton.

5.2 Saran

Untuk kemajuan kedepan kami memberikan saran sebagai berikut :

- a. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan metode pelaksanaan yang konsisten pada setiap sampel atau benda uji. Diperlukan pengujian pada keseluruhan bahan yang akan digunakan saat mixing, tidak hanya pada beberapa sampel saja.
- b. Penambahan powder yang sesuai sangat dianjurkan guna memperoleh campuran yang dapat mengalir (Passing Ability).
- c. Pada penelitian selanjutnya, perlu dilakukan percobaan field cure specimen pada tahap pelaksanaan dari bahan SCC dan menggunakan Curing Compound untuk mempercepat proses perawatan beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Setiawan A. 2016. Perancangan Struktur Beton Bertulang, Erlangga, Jakarta.
- Haqqu, Fatih. 2016. "Analisis Sifat Mekanis Beton SCC Menggunakan Bahan Tambah Superplasticizer Dengan Pemanfaatan High Volume Fly ash Concrete" Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rusyandi, Kukun., Mukodas, Jamul., dan Gunawan, Yudi. 2012. Perancangan Beton Self Compacting Concrete (Beton Memadat Sendiri) dengan Penambahan Fly ash dan Stucturo. Jurnal Konstruksi Sekolah Tinggi Teknologi Garut., vol 10, 2302-7312

BSN. 2011. Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder, SNI 1974-2011, Badan Standar Nasional, Jakarta.

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

Andriyanta, Ridwan dkk, 2011, Laporan Mix Design dan Pengujian Beton.
https://www.academia.edu/3342349/aporan_beton, Yogyakarta.

Purnomo, R. Dkk., 2007. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002) dilengkapi penjelasan, itsprees, Surabaya.

Beshr, H., Almusallam, A.A., and Maslehuddin, M., (2003), *Effect of Coarse Aggregate Quality on the Mechanical Properties of High Strength Concrete, Construction and Building Materials*, 17(2), pp 97-103.