

# Efek Penambahan *Admixture* terhadap Kuat Tekan Beton SCC pada Umur 7 Hari Dengan Metode *Wet Curing*

Nasruddin<sup>1</sup>, Victor Sampebulu<sup>2</sup>, Pratiwi Mushar<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Labo. Material, Struktur, dan Konstruksi Bangunan, Program Studi Arsitektur Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

---

## Abstrak

Penggunaan material beton sebagai bahan konstruksi bangunan semakin meningkat kebutuhannya. Hal ini menyebabkan perlunya inovasi dan teknologi dalam perkembangan bahan beton. Akibat semakin berkurang dan mahalnya tenaga kerja menyebabkan perlunya campuran beton yang dapat memadat sendiri sehingga tidak memerlukan tenaga kerja yang banyak untuk mengerjakannya dibarengi dengan kualitas beton yang tinggi. Pada tahun 1988, beton kinerja tinggi ditemukan dengan sebutan beton SCC (Self Compacting Concrete). Beton ini memanfaatkan pengaturan ukuran agregat, porsi agregat dan admixture superplastiziser untuk mendapatkan kekentalan khusus memungkinkan beton dapat mengalir sendiri tanpa bantuan alat pemadat. Jenis penelitian ini adalah eksperimental yang dilakukan di laboratorium. Tujuan penelitian adalah mendapatkan nilai kuat tekan beton SCC dengan bahan tambah superplastiziser yang diuji melalui destructive test dengan menggunakan Universal Testing Machine (UTM). Variabel penelitian: variasi umur 7 hari, metode perawatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan beton SCC didapatkan nilai lebih tinggi dari beton normal.

**Kata-kunci** : kuat tekan, SCC, umur 7 hari, UTM, *wet curing*

---

## *Effect of Addition Admixture on Compressive Strength of SCC Concrete at 7 Days Age with the Wet Curing Method*

### Abstract

*The use of concrete materials as construction materials for buildings has increased. This causes the need for innovation and technology in the development of concrete materials. As a result the diminishing and expensive workforce causes the need for concrete mix that can solidify itself so it does not require a lot of labor to do it coupled with high quality concrete. In 1988, high performance concrete was discovered as SCC (Self Compacting Concrete) concrete. This concrete utilizes aggregate size, aggregate portion and superplastiziser admixture to obtain special thickness making it possible for concrete to flow on its own without the aid of a compactor. This type of research is experimental conducted in a laboratory. The purpose of the study was to obtain the compressive strength value of SCC concrete with superplastiziser added material which was tested through destructive tests using Universal Testing Machine (UTM). Research variables: 7-day age variation, treatment method. The results showed that the compressive strength of SCC concrete was found to be higher than normal concrete.*

**Keywords**: *compressive strength, SCC, age 7 days, UTM, wet curing*

---

### Kontak Penulis

Nasruddin

Labo. Material, Struktur, dan Konstruksi Bangunan, Program Studi Arsitektur Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Tel: +62-22-250xxxx Fax: +62-22-250xxxx.  
E-mail: nas\_junus@yahoo.com

### Informasi Artikel

Diterima editor tgl 12 bulan 10 tahun 2019. Revisi final tgl 11 bulan 2 tahun 2020. Penerbitan tgl 15 bulan 3 tahun 2020.

ISSN Cetak: 2301-9247 | ISSN Daring: 2622-0954 | Beranda Jurnal: <https://iplbijournals.id/index.php/jlbi>

© Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia (IPLBI)

## Pengantar

Dalam dunia perkembangan teknologi yang sangat cepat ini, dibutuhkan banyak inovasi-inovasi baru dalam mendukung *sustainable development* untuk menyelamatkan bumi kita dari kerusakan yang manusia timbulkan. Pembangunan berkelanjutan telah banyak diaplikasikan dari berbagai sektor seperti sektor ekonomi, lingkungan, dan sosial. Pembangunan berkelanjutan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan sekarang dengan tidak mengorbankan kebutuhan masa yang akan datang.

Dalam pembangunan suatu negara seperti Indonesia yang merupakan negara berkembang dan sedang meningkatkan pembangunan utamanya dibidang infrastruktur, oleh karena itu penggunaan material bangunan seperti beton juga meningkat kebutuhannya. Akibat banyaknya penggunaan beton menunjukkan bahwa semakin meningkatnya kebutuhan beton dalam pembangunan di masa yang akan datang. Hal ini yang menyebabkan perlunya inovasi dan teknologi dalam perkembangan bahan beton.

Semakin berkurang dan mahalnya tenaga kerja, menyebabkan perlunya campuran beton yang dapat memadat sendiri sehingga tidak memerlukan banyak tenaga kerja untuk mengerjakannya, tetapi dengan hasil beton berkualitas tinggi. Pada tahun 1988, beton kinerja tinggi di ajukan dengan sebutan beton SCC (*Self Compacting Concrete*) (Nugraha & Antoni, 2007). Beton ini, memanfaatkan pengaturan ukuran agregat, porsi agregat dan *admixture superplastisizer* untuk mendapatkan kekentalan khusus yang memungkinkan beton dapat mengalir sendiri tanpa bantuan alat pematat.

Berdasarkan hal tersebut tujuan penelitian ini mendapatkan nilai kuat tekan beton dengan SCC sebagai bahan tambah pada beton melalui pengujian menggunakan UTM.

*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 yang dikarenakan beton tersebut memiliki sifat-sifat untuk memadatkan sendiri tanpa adanya bantuan alat penggetar untuk pematatan. Beton SCC yang baik harus tetap homogen, kohesif, tidak terjadi segregasi, *blocking*, dan *bleeding*.

### 1. Kelebihan *Self Compacting Concrete* (SCC)

Kelebihan dari beton SCC diantaranya :

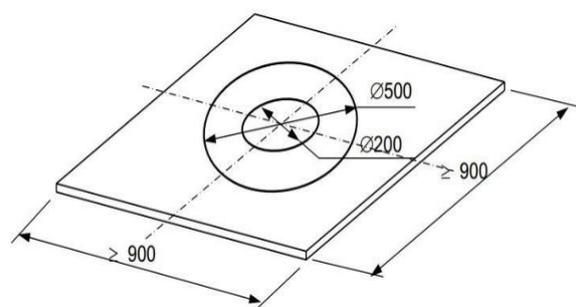
- Sangat encer, bahkan dengan bahan aditif tertentu bisa menahan slump tinggi dalam jangka waktu lama (*slump keeping admixture*).
- Tidak memerlukan pematatan manual.
- Lebih homogen dan stabil.

- Kuat tekan beton bisa dibuat untuk mutu tinggi atau sangat tinggi.
- Lebih kedap, porositas lebih kecil.
- Susut lebih rendah.
- Dalam jangka panjang struktur lebih awet (*durable*).
- Tampilan permukaan beton lebih baik dan halus karena agregatnya biasanya berukuran kecil sehingga nilai estetis bangunan menjadi lebih tinggi.
- Karena tidak menggunakan penggetaran manual, lebih rendah polusi suara saat pelaksanaan pengecoran.
- Tenaga kerja yang dibutuhkan juga lebih sedikit karena beton dapat mengalir dengan sendirinya sehingga dapat menghemat biaya sekitar 50% dari upah buruh.

### 2. Karakteristik Beton SCC

Berdasarkan spesifikasi SCC dari EFNARC, workabilitas atau kelecekan campuran beton segar dapat dikatakan sebagai beton SCC apabila memenuhi kriteria sebagai berikut, yaitu :

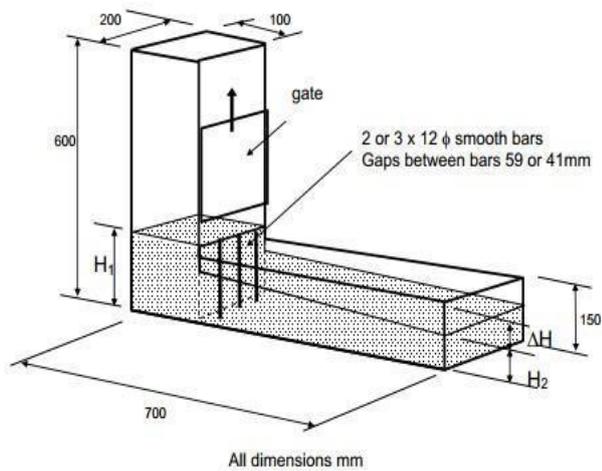
- Filling ability*, adalah kemampuan beton SCC untuk mengalir dan mengisi keseluruhan bagian cetakan melalui beratnya sendiri. Untuk menentukan "*filling ability*" dari beton SCC digunakan *Slump-flow Test* dengan menggunakan kerucut Abrams dapat diketahui kondisi workabilitas beton berdasarkan kemampuan penyebaran beton segar yang dinyatakan dengan besaran diameter yaitu antara 60-75 cm. Pengujian *slump flow* dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** *Slump-Flow Test* (Sumber : EFNARC Standard, 2005)

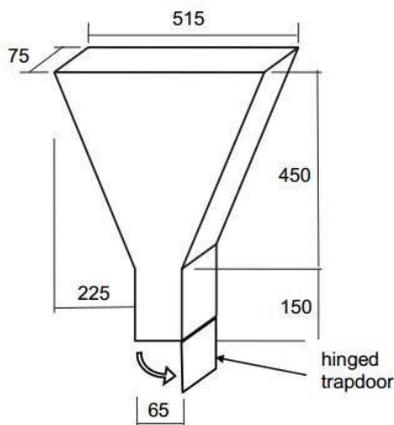
- Passing ability*, adalah kemampuan beton SCC untuk mengalir melalui celacela antar besi tulangan atau bagian celah yang sempit dari cetakan tanpa terjadi adanya segregasi atau *blocking*. Untuk menentukan "*passing ability*" dari beton SCC , digunakan alat uji yaitu *L-Shape box*. Dengan *L-shape box test* akan didapatkan nilai *blocking ratio*, yaitu nilai yang didapat dari perbandingan H2/H1.

Semakin besar nilai *blocking ratio*, semakin baik beton segar mengalir dengan viskositas tertentu. Untuk kriteria beton SCC nilai *blocking ratio* berkisar antara 0,8 – 1,0. Pengujian *L-Shape Box* dilakukan seperti pada gambar 2.



**Gambar 2.** *L-Shape Box Test* (Sumber : EFNARC Standard, 2005)

- c. *Segregation resistance*, adalah kemampuan beton SCC untuk menjaga tetap dalam keadaan komposisi yang homogen selama waktu transportasi sampai pada pengecoran. *V- Funnel test* digunakan untuk mengukur viskositas beton SCC dan sekaligus mengetahui “*segregation resistance*”. Kemampuan beton segar untuk segera mengalir melalui mulut diujung bawah alat ukur *V-funnel* diukur dengan besaran waktu antara 3 – 15 detik. Pengujian *V-funnel* dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** *V-Funnel Test* (Sumber : EFNARC Standard, 2005)

Pada tahun 2003, Ouchi mencoba merangkum sifat-sifat mekanis dari sejumlah penelitian beton SCC yang telah dilakukan seperti tercantum pada tabel 1.

**Tabel 1.** Sifat Mekanis SCC (Sumber : Ouchi, 2003)

| Keterangan                           | Sifat SCC |
|--------------------------------------|-----------|
| Faktor air semen (%)                 | 25–40     |
| Rongga Udara (%)                     | 4,5 - 6,0 |
| Kuat tekan (28 hari )                | 40–80     |
| Kuat tekan (91 hari)                 | 55 – 100  |
| Kuat tarik (28 hari)                 | 2,4 - 4,8 |
| Modulus Elastisitas (Gpa)            | 30–36     |
| Susut Regangan (x 10 <sup>-6</sup> ) | 600– 800  |

Kuat tekan beton merupakan kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi kekuatan struktur dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan (Mulyono, 2005).

Rumus yang digunakan untuk mencari kuat tekan beton adalah :

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

Dimana :

$f_c$  = kuat tekan beton (MPa)

$P$  = beban tekan (N)

$A$  = luas penampang benda uji (mm<sup>2</sup>)

### Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan eksperimental berdasar pada 2 variabel yakni umur dan perawatan beton. Data diperoleh dari pengujian benda uji dengan mengukur nilai kuat tekan beton dengan alat UTM. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis komparatif dengan menggunakan tabulasi dan grafik.

### Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah berasal dari data perhitungan uji karakteristik bahan, *mix design*, data uji slump dan hasil pengujian kuat tekan beton menggunakan UTM, kemudian data diolah secara tabulasi dan grafis lalu dianalisis secara kuantitatif berdasarkan teori dan beberapa penelitian yang terkait. Sampel yang diuji pada perawatan basah dan variasi umur 7 hari dari beton SCC adalah sebanyak 6 buah, yakni 3 untuk beton dengan penambahan *admixture* dan 3 untuk beton normal tanpa *admixture*.

### Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan adalah metode kuantitatif, yaitu analisis statistik di mana penarikan kesimpulan berdasarkan data hasil pengujian (sampel). Analisis kuat tekan, dan uji slump pada beton SCC diolah dan dihitung menggunakan program aplikasi Microsoft Excel 2019.

**Hasil Analisis dan Pembahasan**

Pada tahap ini dilakukan penelitian terhadap agregat kasar dan agregat halus. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sifat dan karakteristik bahan tersebut apakah memenuhi persyaratan atau tidak. Selain itu, hasil dari pengujian ini akan digunakan sebagai data rancangan campuran beton (*mix design*). Berikut adalah tabel spesifikasi pemeriksaan uji material agregat kasar dan agregat halus:

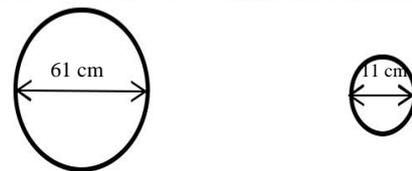
**Tabel 2.** Spesifikasi Uji Material Agregat Kasar dan Halus (sumber : Buku Pedoman Praktikum, Penuntun Laboratorium Sifat Material, Agregat Halus, Agregat Kasar Dan Material Jurusan Teknik Sipil Universitas Hasanudin)

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| <b>Berat Volume (lepas dan padat)</b> | SNI 03-4804-1998 interval 1,4 – 1,9 kg/ltr                                    | SNI 03-4804-1998 interval 1,6 – 1,9 kg/ltr                                    |
| <b>Kadar Air</b>                      | SNI 03-1971-1990 interval 2% - 5%   | SNI 03-1971-1990 interval 0,5% - 2%   |
| <b>Kadar Lumpur</b>                   | SNI 03-4142-1996 Maks 5%  | SNI 03-4142-1996 Maks 1%  |
| <b>Kadar Organik</b>                  | SNI 03-2816-1992 <No.3  | -   |
| <b>Berat Jenis dan Penyerapan Air</b> | SNI 1970:2008 Interval 1,6 – 3,3 berat jenis dan 0,20% - 2,00% penyerapan air | SNI 1969:2008 Interval 1,6 – 3,3 berat jenis dan 0,20% - 4,00% penyerapan air |
| <b>Analisa Saringan</b>               | SNI ASTM C136:2012 Interval 2,20 – 3,10                                       | SNI ASTM C136:2012 Interval 5,50 – 8,50                                       |

Untuk beton SCC, proses pencampuran diawali dengan mencampur batu pecah, pasir (dalam keadaan SSD) dan semen ke dalam mesin pencampur beton (molen) yang telah dibasahi terlebih dahulu dengan air agar pada proses pencampuran komposisi air yang telah dihitung tidak berkurang akibat diserap oleh dinding-dinding bagian dalam mesin pencampur beton. Kemudian mesin boleh diputar beberapa menit. Setelah itu campuran yang telah homogen tersebut dikeluarkan dari mesin pencampur beton kedalam wadah lain. Dalam pembuatan beton SCC konsistensi dari campuran sebelum penambahan *admixture* akan terlihat kering seperti kekurangan air. Setelah dipindahkan ke wadah terpisah ditambahkan *admixture* berupa *superplasticizer* kemudian diaduk secara manual hingga terbentuk adonan beton segar.

**Tes Slump**

Pengukuran Tes Slump dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan adukan beton, yang dapat menggambarkan kemudahan pengerjaan (*workability*) beton untuk diaduk, diangkat, dituang dan dipadatkan tanpa menimbulkan pemisahan bahan penyusutan beton (segresi).



**Gambar 4.** Pengujian slump beton SCC (kiri) dan slump beton normal (kanan)

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Slump

| Jenis Beton      | Nilai Slump (diameter/cm) |
|------------------|---------------------------|
| Beton Normal     | 11 cm                     |
| Beton SCC Normal | 61 cm                     |

**Pencetakan**

Setelah pengujian slump dilakukan, maka beton segar dimasukkan ke dalam cetakan (*moulding*) yang terbuat dari pipa PVC berukuran 10 cm x 20 cm yang telah disediakan. Sebelumnya cetakan harus diolesi dengan oli terlebih dahulu agar pada saat membuka cetakan lebih mudah. Karena sifat plastis beton SCC pada saat memasukkan beton segar kedalam bekisting tidak dilakukan pemadatan (*compacting*) karena beton SCC dapat melakukan pemadatan sendiri.



**Gambar 5.** Pengisian beton kedalam cetakan.  
(Sumber: Dokumentasi Penulis,2019)

### Perawatan

Kurang lebih 24 jam, benda uji yang telah dibuka dari cetakan langsung di curing. Proses *curing* bertujuan untuk mencegah panas hidrasi beton dari semen yang dapat menyebabkan retak. Proses *curing* sendiri dilakukan di Laboratorium Material, Struktur, dan Konstruksi Bangunan Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik Unhas Gowa dengan cara perawatan yaitu perawatan basah (*wet curing*) dengan meletakkan benda uji di dalam bak perendaman.



**Gambar 6.** Perawatan Basah (*Wet Curing*)  
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2019)



**Gambar 7.** *Universal Testing Machine* (UTM)  
(Sumber: Dokumentasi Penulis,2019)

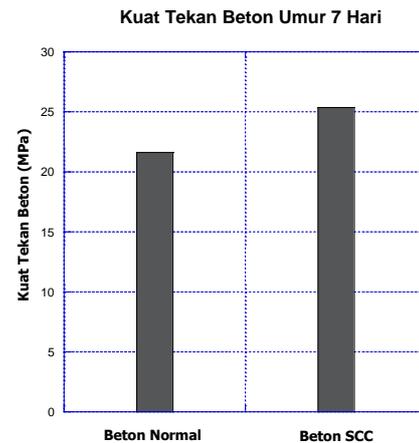
### Pengujian

Benda uji dites dengan menggunakan *Universal Testing machine* (UTM) seperti yang terlihat pada gambar 7. Hasil pengujian kuat tekan beton rata-rata dari 3 sampel beton SCC dan 3 sampel untuk beton normal dapat dilihat pada table 4.

**Tabel 4.** Hasil pengujian beton umur 7 hari

| No. | Jenis Beton | Kuat Beton Rata-Rata (Mpa) |
|-----|-------------|----------------------------|
|-----|-------------|----------------------------|

|   |                  |       |
|---|------------------|-------|
| 1 | Beton Normal     | 21.66 |
| 2 | Beton SCC Normal | 25.37 |



**Gambar 8.** Grafik perbandingan kekuatan beton normal dengan beton SCC

Tabel 4 dan gambar 8 menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton yang telah ditambahkan *admixture* (beton SCC) lebih tinggi dibandingkan dengan beton normal (tanpa *admixture*). Kenaikan nilai tekannya mencapai 14,6% yakni beton normal dengan kuat tekan 21.66 Mpa sedangkan beton SCC sudah mencapai angka 25 Mpa pada umur 7 hari.

### Kesimpulan

Penambahan *admixture* pada campuran beton selain mendapatkan kekentalan khusus yang memungkinkan beton dapat mengalir sendiri tanpa bantuan alat pematik, juga mampu meningkatkan kekuatan beton pada umur 7 hari dengan perawatan basah dan memiliki hasil nilai kuat tekan beton lebih tinggi dari beton normal.

### Daftar Pustaka

- Irmawaty, R., Tim Lab. Struktur dan Bahan. Penuntun Laboratorium Struktur dan Bahan. Makassar: Jurusan Sipil Unhas
- EFNARC. (2005). *The European Guidelines for Self-Compacting Concrete*. Five European Federation.
- masahiro, Ouchi.2003. Self-Compacting Concrete. *journal of Advanced Concrete Technology 1(1)*, January 2003.
- Nugraha, P., & Antoni. (2007). *Teknologi Beton: material, pembuatan, ke beton kinerja tinggi*. Surabaya: penerbit Andi.
- SNI 03-4804-1998 tentang metode pengujian berat isi dan rongga udara
- SNI 03-4142-1996 tentang kadar Lumpur
- SNI 03-2816-1992 tentang pengujian kotoran organik
- SNI 1970:2008 tentang cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus
- SNI ASTM C136:2012 tentang analisis saringan agregat halus dan agregat kasar