

**STUDI PERANCANGAN BETON SELF COMPACTING
CONCRETE DENGAN PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN
SUPERPLASTICIZER**

***DESIGN STUDY OF SELF COMPACTING CONCRETE CONCRETE WITH THE
ADDITION OF RICE HUSK ASH AND SUPERPLASTICIZER***

Nova Nevila Rodhi¹, Ricka Ayu Monica Desiana²

¹ Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro

² Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro

Abstrak

Perkembangan pengguna beton dalam suatu proyek konstruksi hingga saat ini telah mengalami peningkatan. Tidak heran jika pihak konstruksi banyak menggunakan beton sebagai bahan struktur utama bangunan karena beton memiliki tingkat biaya dan perawatan yang efisien. Banyaknya kebutuhan masyarakat terhadap beton membuat kriteria dan jenis beton semakin diperbaiki untuk mendapatkan tingkat mutu beton yang lebih tinggi. *Self Compacting Concrete* (SCC) adalah beton yang memiliki tingkat kecairan sangat tinggi sehingga beton ini sangat mudah mengisi ruang-ruang dalam cetakan tanpa memerlukan alat penggetar untuk mempercepat proses pematatannya. Penelitian ini menggunakan abu sekam padi sebagai bahan pengganti semen dengan presentase 0%, 4%, 6%, 8% dan 10% pada campuran beton SCC. Material yang digunakan dalam pembuatan yaitu semen portland, pasir Bojonegoro, agregat kasar ukuran 10 mm, air dan superplasticizer type F. Pengujian yang dilakukan dalam pengujian beton segar meliputi pengujian filling ability dengan menggunakan alat slumpflow, dan kuat tekan. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan penggunaan abu sekam padi dan superplasticizer sebagai bahan pengganti sebagian semen dapat berpengaruh untuk meningkatkan kuat tekan beton. Nilai kuat tekan tertinggi dengan penggunaan abu sekam padi dan penambahan superplasticizer terdapat pada variasi 6% yaitu sebesar 23,845 MPa pada umur 28 hari, dan tanpa penambahan abu sekam padi (0%) sebesar 25,510 Mpa pada umur 28 hari.

Kata kunci : Self Compacting Concrete, Abu Sekam Padi, Kuat Tekan

Abstract

The development of concrete users in a construction project to date has increased. It is not surprising that many construction parties use concrete as the main structural material of buildings because concrete has an efficient level of cost and maintenance. The number of people's needs for concrete makes the criteria and types of concrete increasingly improved to get a higher level of concrete quality. Self Compacting Concrete (SCC) is concrete that has a very high level of fluidity so that it is very easy for this concrete to fill the spaces in the mold without the need for a vibrator to speed up the compaction process. This study used rice husk ash as a substitute for cement with a percentage of 0%, 4%, 6%, 8% and 10% in the SCC concrete mixture. The materials used in the manufacture are portland cement, Bojonegoro sand, 10 mm coarse aggregate, water and type F superplasticizer. The tests carried out in the fresh concrete test include testing for filling ability using a slumpflow tool, and compressive strength. The results obtained showed that the use of rice

husk ash and superplasticizer as a partial replacement of cement can have an effect on increasing the compressive strength of concrete. The highest compressive strength value with the use of rice husk ash and the addition of superplasticizer was found in the 6% variation, which was 23,845 MPa at the age of 28 days, and without the addition of rice husk ash (0%) was 25,510 MPa at the age of 28 days.

Keywords: Self Compacting Concrete, Rice Husk Ash, Compressive Strength

1. Pendahuluan

Self Compacting Concrete (SCC) merupakan salah satu jenis beton yang dikembangkan negara Jepang pada pertengahan tahun 1980-an, kemudian memasuki tahun 1990-an beton ini mulai digunakan dalam proyek konstruksi (Okamura, 2003). *Self Compacting Concrete (SCC)* adalah beton yang memiliki tingkat kecairan sangat tinggi sehingga beton ini sangat mudah mengisi ruang-ruang dalam cetakan tanpa memerlukan alat penggetar untuk mempercepat proses pematannya. Pada saat ini *Self Compacting Concrete (SCC)* banyak digunakan dalam proyek konstruksi. Dimana beton *Self Compacting Concrete (SCC)* ini memiliki banyak keuntungan diantaranya adalah mampu meminimalisir biaya, mutu dan waktu pekerjaan yang lumayan lama. Karena tidak membutuhkan proses pematatan, sehingga dapat mengurangi jumlah tenaga kerja dan peralatan yang dibutuhkan, serta dapat meningkatkan keamanan tenaga kerja dan penghematan waktu. Keunggulan lain yang dapat diperoleh dari penggunaan beton *Self Compacting Concrete (SCC)* ini yaitu mampu mengurangi permeabilitas dari beton sehingga permukaan beton menjadi halus dan campurannya tidak terbatas.

Salah satu bahan utama dalam pembuatan beton *Self Compacting Concrete (SCC)* adalah semen. Seperti yang kita ketahui saat ini penggunaan semen secara terus-menerus dapat berdampak buruk bagi lingkungan terutama dapat menyebabkan polusi udara. Karena dalam proses produksi semen dapat menghasilkan gas karbondioksida yang sangat berbahaya bagi lingkungan. Untuk mengurangi penggunaan semen sebagian maka harus ditemukan material baru yang memiliki karakteristik sama dengan semen.

Penggunaan abu sekam padi sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam pembuatan beton *Self Compacting Concrete (SCC)* merupakan suatu terobosan baru yang cukup berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut, selain bahan baku yang mudah diperoleh dan dapat menghemat biaya, abu sekam padi juga dapat meningkatkan kuat tekan beton. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang beton *self compacting concrete* dengan penambahan abu sekam padi dan *superplasticizer*.

2. Kajian Pustaka

2.1 Beton

Beton merupakan salah satu bahan bangunan komposit (campuran) yang terbuat dari beberapa bahan material, dengan bahan utamanya terdiri dari campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, air atau tanpa bahan tambah lain dengan perbandingan yang sudah ditentukan. Karena beton adalah bahan komposit, maka kualitas beton sangat dipengaruhi oleh kualitas masing-masing bahan penyusunnya.

Untuk menghasilkan kuat beton yang sesuai dengan rencana diperlukan campuran design untuk menentukan masing – masing jumlah bahan penyusun yang akan dibutuhkan (Kardiyono T, 2007). Pengadukan beton harus dalam keadaan yang homogen dengan kelecakan tertentu agar tidak terjadi segregasi. Disamping itu perbandingan antara bahan penyusun dengan kekuatan beton harus ditentukan oleh padat atau tidaknya bahan penyusun beton tersebut. Jika rongga yang dihasilkan dalam campuran beton semakin kecil, maka kuat desak beton yang dihasilkan semakin tinggi.

Tabel 1. Bahan Campuran Penyusunan Beton

Jenis Beton	Semen	Air	Udara	Agregat Halus	Agregat Kasar
Beton Kurus	7%	16%	1%	25%	51%
Beton Gemuk	15%	21%	3%	30%	31%

Sumber (Kardiyono T, 2007)

2.2. Beton Self Compacting Concrete (SCC)

Tata cara untuk mendapatkan kemampuan pemadatan sendiri mengaitkan tidak hanya keahlian berganti wujud yang besar dari pasta ataupun mortar, namun pula ketahanan terhadap segregasi ataupun pembelahan antara agregat agresif serta mortar kala beton mengalir lewat tempat yang dibatasi oleh batang- batang tulangan (Dian, F.R . 2018).

SCC memiliki komponen yang sama dengan beton wajar yang digetarkan secara konvensional, ialah terdiri dari semen, agregat, air, bahan aditif, dan bahan tambahan (Dhen dkk, 2000). Bagaimanapun, jumlah *superplasticizer* yang besar untuk mereduksi batasan cair serta untuk mendapatkan *workability* yang lebih baik, kandungan *powder* besar selaku pelumas untuk agregat agresif, semacam penggunaan *viscosity-agents* buat meningkatkan *viskositas* (kekentalan) beton pula dihitung. Secara prinsip, watak dari SCC yang belum mengeras serta yang telah membeku, yang tergantung pada rancangan kombinasi, tidak terlalu berbeda dari beton wajar. Satu

perkecualian cuma pada konsistensinya. SCC wajib mempunyai nilai aliran slump sf kira-kira sf >65 cm setelah slump cone dinaikan (Krisnamurti. 2008)

2.3. Abu Sekam Padi

Abu sekam padi adalah limbah sekam padi yang berasal dari penggilingan padi dan kemudian melalui proses pembakaran untuk menghasilkan abu. Dalam meningkatkan mikrostruktur antara pasta semen dan agregat, beton abu sekam padi dapat digunakan sebagai bahan tambahan semen karena abu sekam padi merupakan bahan *pozzolan* reaktif yang sangat tinggi. Penggunaan abu sekam padi sebagai bahan tambahan semen dalam pembuatan beton dapat memberikan keuntungan seperti meningkatkan kekuatan dan ketahanan beton, mengurangi biaya terhadap semen, mengurangi dampak polusi lingkungan dan dapat mengurangi karbondioksida yang dihasilkan dari pembuatan semen (Bakri. 2008).

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen pada dasarnya adalah metode untuk mencari penyebab (Cause) dengan cara memanipulasi variabel-variabel yang kita perkirakan menjadi penyebab dan mengamati apakah ada pengaruhnya ke variabel akibat.

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data untuk penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data – data yang diperoleh dari data primer dan data sekunder.

1. Data primer yang didapatkan dari hasil penelitian di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro. Pada penelitian ini data primer yang didapatkan berupa data properties agregat dan mix design.
2. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari dokumen – dokumen yang dapat dijadikan acuan dalam penelitian ini.

3.2. Analisis data

Dalam penelitian ini, analisa data dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1. Hasil Pengujian *Slump Flow Test*

Sifat kemudahan pengerjaan (*Workability*) beton dapat dilihat dari nilai slump yang dihasilkan. karena nilai slump merupakan parameter kemudahan, jika semakin tinggi nilai slump yang dihasilkan maka, semakin mudah pula proses pengerjaan beton (*Workability*) *Beton Self*

Compacting Concrete (SSC) menggunakan nilai fas yang rendah, berarti air yang digunakan sangat sedikit, sehingga nilai *slump* rendah.

Dalam penelitian ini nilai *slump* yang seharusnya berkisar 75-100mm karena pada beton mutu tinggi air yang digunakan sangat sedikit, dengan cara menambahkan bahan tambah (admixture) superplasticizer yang bisa menjadikan nilai *slump* lebih tinggi dari yang telah direncanakan.

Tabel 2. Nilai Slump Tanpa Superplasticizer Pada Setiap Variasi

	Nama Sampel	silinder 6 sampel	silinder 6 sampel	rata-rata
1	BU 0%	7.6	7.7	7.65
2	BUV 4%	7.9	8	7.95
3	BUV 6%	7.6	7.8	7.7
4	BUV 8%	7.7	7.8	7.75
5	BUV 10%	7.5	7.6	7.55

Sumber : Pengolahan Data

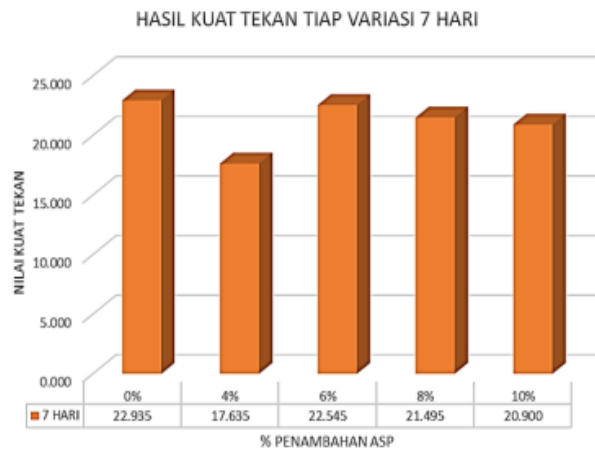
Tabel 3. Nilai Slump dengan Superplasticizer Pada Setiap Variasi

No	slump (cm)			
	Nama Sampel	silinder 6 sampel	silinder 6 sampel	rata-rata
1	BU 0%	75.2	75.6	75.4
2	BUV 4%	77	76.4	76.7
3	BUV 6%	74	75	74.5
4	BUV 8%	73	74	73.5
5	BUV 10%	75	75.3	75.2

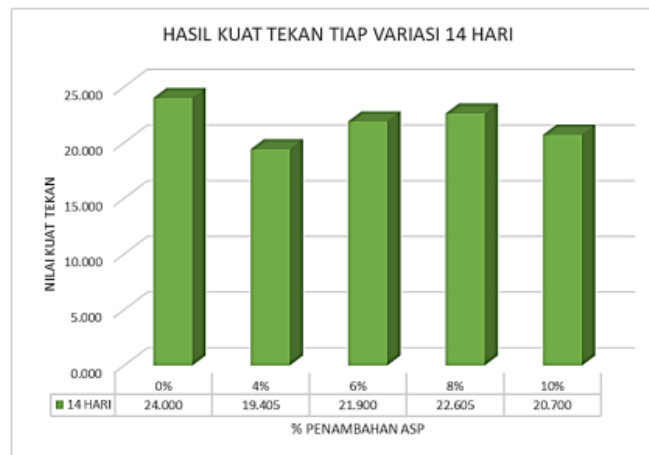
Sumber : Pengolahan Data

4.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

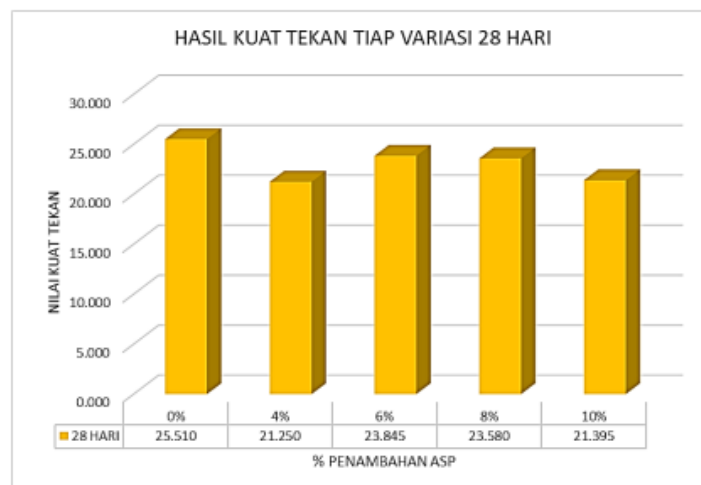
Setelah dilakukan pembuatan benda uji, beton yang sudah melewati proses perawatan (curing) sesuai dengan waktu yang ditentukan, yaitu (7,14,28) hari, kemudian diuji kuat tekan menggunakan Compression Testing Machine sehingga hasil yang keluar tidak perlu dihitung kembali. Hasil dari uji kuat tekan beton bisa dilihat pada gambar 1-3 sebagaimana berikut:



Gambar 1. Hasil Kuat Tekan Tiap Variasi 7 Hari



Gambar 2. Hasil Kuat Tekan Tiap Variasi 14 Hari



Gambar 3. Hasil Kuat Tekan Tiap Variasi 28 Hari

Dari Gambar 1-3 diatas dapat dilihat bahwa kuat tekan beton tertinggi terdapat pada campuran beton penggantian sebagian semen dengan abu sekam padi 6% yaitu sebesar 23,845 MPa pada

umur 28 hari, tanpa penambahan abu sekam padi (0%) sebesar 25,510 Mpa pada umur 28 hari dan kuat tekan beton terendah terdapat pada campuran beton pengganti sebagian semen dengan abu sekam padi 4% yaitu sebesar 21,250 MPa pada umur 28 hari. Dari data di atas dapat dilihat bahwa dengan penggantian sebagian semen dengan 0% abu sekam padi mempunyai kuat tekan lebih tinggi dibandingkan dengan beton variasi campuran abu sekam padi lainnya.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan abu sekam padi dan superplasticizer sebagai bahan pengganti semen sebagian dapat berpengaruh untuk meningkatkan workability dan flowability, namun tidak dapat meningkatkan kuat tekan pada beton, mengingat berat jenis abu sekam padi sebesar 1,59 kg/m³ lebih kecil dibandingkan berat jenis semen yaitu sebesar 3,15 kg/m³.

Setelah dilakukan uji kuat tekan, pada penelitian ini untuk nilai kuat tekan tertinggi dengan menggunakan abu sekam padi sebagai bahan pengganti semen sebagian dan superplasticizer diperoleh nilai sebesar 23,845 MPa pada variasi 6% umur 28 hari, sedangkan nilai kuat tekan tanpa penambahan abu sekam padi sebesar 25,510 Mpa pada sampel beton 0% umur 28 hari. Sehingga dalam penelitian ini belum bisa dikatakan beton SCC karena nilai kuat tekan tertinggi hanya sebesar 25,510 Mpa, sedangkan syarat beton SCC harus mempunyai nilai kuat tekan $\geq 41,4$ MPa.

6. Saran

1. Disarankan dalam pembuatan beton mutu tinggi *Self Compacting Concrete* (SSC) sebaiknya menggunakan agregat yang memiliki kualitas lebih baik dibandingkan dengan kualitas agregat yang digunakan oleh penguji.
2. Sebaiknya untuk peneliti selanjutnya menggunakan alat pengaduk elektronik (molen) pada proses *mixing* (*Job Mix*) agar adukan dapat tercampur merata.

7. Daftar Pustaka

- Bakri. (2008) . *Komponen Kimia Dan Fisik Abu Sekam Padi Sebagai Scm Untuk Pembuatan Komposit Semen*. Makasar : Universitas Hasanuddin.
- Dehn, F., Holschemacher, K., and Wei□e, D. (2000) *Self-Compacting Concrete (SCC) time development of the material properties and the bond behaviour*, Leipzig Annual Civil Engineering Report No. 5, Universitat Leipzig

- Dian, F.R . (2018) . Pengaruh Abu Sekam Padi Sebagai Material Pengganti Semen Pada Campuran Beton Self Compacting Concrete (SCC) Terhadap Kuat Tekan dan Porositas Beton. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya
- Kardiyanto, Tjokrodimuljo, 2007. Teknologi Beton. Biro penerbit: Yogyakarta.
- Krisnamurti. (2008) . Pengaruh Pemanfaatan Abu kertas dan Abu Sekam Padi Pada Campuran Powder Terhadap Perkembangan Kuat Tekan Self-Compacting Concrete. Jember : Universitas Jember.
- Okamura, H., and Ouchi, M. (2003) Self-Compacting Concrete, Journal of Advanced Concrete Technology Vol. 1, No. 1, 5-15, Japan Concrete Institute