

**PENGUNAAN MATERIAL LOKAL ZEOLIT SEBAGAI *FILLER* UNTUK PRODUKSI
BETON MEMADAT MANDIRI (*SELF COMPACTING CONCRETE*)**

Angelina Eva Lianasari

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari 44 Yogyakarta

Email: eva@staff.uajy.ac.id, eva_lianasari@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan dari pemadatan beton adalah meminimalkan udara terjebak dalam beton segar agar diperoleh beton homogen dan tidak berongga di dalam beton (*honey-comb*). Jika beton tidak dipadatkan secara sempurna maka konsekuensinya akan diperoleh beton dengan mutu rendah. Pengecoran beton konvensional pada pertemuan balok-kolom yang terdapat banyak tulangan terpasang dihadapkan pada kesulitan mencapai kepadatan optimal walaupun telah dipadatkan dengan alat getar (*vibrator*). Oleh karena itu perlu dipikirkan cara untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan teknologi *self-compacting concrete* (*SCC*). Dalam pembuatan *SCC* perlu dipikirkan bagaimana mencegah terjadinya segregasi. Salah satu cara adalah dengan penggunaan *filler*. Dalam eksperimental ini material *filler* yang digunakan adalah zeolit, *superplastisizer* Sika Viscocrete-10, dan ukuran agregat maksimum 10 mm. Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental dengan pelaksanaan sebagai berikut : (1) Variabel bebas berupa variasi penambahan *filler* (zeolit) yang diberikan dengan takaran 0%, 10%, dan 20% dan viscocrete-10 dengan dosis 0,5% dan 1% dihitung berdasarkan berat semen yang diperlukan, (2) Variabel terikat berupa kuat tekan dan nilai serapan air *SCC*, (3) Variabel pengendali terdiri dari *water per binder ratio* sebesar 0,45, jenis semen, jenis dan ukuran agregat, jenis *superplastisizer*, nilai *slump-flow* minimal 60 cm, umur beton dan ukuran *filler* yang digunakan. Perencanaan adukan beton menggunakan metode SK SNI T-15-1990-03 dengan kuat tekan rencana 25MPa. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan zeolit sebagai *filler* dan viscocrete 1% dalam memproduksi *SCC* dapat meningkatkan kuat tekan beton sebesar 14% dari beton normal umur 28 hari dan 16,5% dari beton normal umur 90 hari. Sedangkan bila dibandingkan dengan beton normal tidak dipadatkan lebih tinggi 34,8% pada umur 28 hari dan 42,3% pada umur 90 hari. Berdasarkan hasil pengujian disimpulkan bahwa material zeolit dapat digunakan sebagai *filler* dalam *SCC*.

Kata kunci: *filler*, zeolit, *SCC*, viscocrete-10, beton

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi beton dalam bidang konstruksi semakin pesat, baik dari segi material maupun metode pelaksanaan konstruksi yang dilakukan. Dalam pekerjaan pemadatan untuk pekerjaan struktur beton bertulang konvensional, pekerjaan penting yang harus dilakukan adalah pemadatan atau vibrasi beton. Tujuan dari pemadatan adalah meminimalkan udara terjebak dalam beton segar agar diperoleh beton homogen dan tidak berongga di dalam beton (*honey-comb*). Jika beton tidak dipadatkan secara sempurna maka konsekuensinya akan diperoleh beton dengan mutu rendah. Pengecoran beton konvensional pada pertemuan balok-kolom yang terdapat banyak tulangan terpasang dihadapkan pada kesulitan mencapai kepadatan optimal walaupun telah dipadatkan dengan alat getar (*vibrator*). Oleh karena itu perlu dipikirkan cara untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan teknologi *self-compacting concrete* (*SCC*).

Self-Compacting Concrete (*SCC*) sebagai alternatif campuran beton yang memiliki volume pori-pori kecil, membutuhkan karakteristik yang sedikit berbeda dari beton konvensional. Diantaranya adalah agregat kasar yang digunakan memiliki ukuran yang relatif lebih kecil untuk mencegah terjadinya segregasi. Pada *self-compacting concrete* (*SCC*) memerlukan *filler* sebagai bahan pengisi disamping untuk mencegah segregasi dan memerlukan bahan tambah kimia berjenis *High Range Water Reducer* yang memiliki sifat viskositas yang tinggi.

Mengingat Standar Nasional Indonesia (SNI) sampai saat ini belum mengakomodasi teknologi *self-compacting concrete* berkaitan minimnya penelitian yang dilakukan tentang teknologi baru ini, sedangkan potensi material yang dimiliki cukup besar, maka diperlukan penelitian untuk mendapatkan *mix design* yang optimal dalam pembuatan beton jenis *SCC* di Indonesia.

Dalam penelitian ini *SCC* dibentuk dengan menggunakan bahan tambah viscocrete-10 dan material *filler* Zeolit. Alasan pemilihan material Zeolit karena mudah diperoleh, berbentuk serbuk, murah, dan mengandung silika yang

cukup tinggi. Sedangkan Viscocrete-10 dipilih karena merupakan bahan tambah kimia yang berfungsi sebagai *Range Water Reducer* yang memiliki sifat viskositas yang tinggi.

Zeolit dalam campuran beton selain berfungsi sebagai *filler* dan mencegah segregasi dan *bleeding*, diharapkan akan memberikan reaksi *pozzolanik* sehingga akan meningkatkan kuat desak beton. Reaksi *pozzolanik* ini sering disebut sebagai reaksi sekunder. Reaksi ini berlangsung lebih lambat dan berlaku lebih lama, sehingga mutu beton di atas umur 28 hari masih dapat meningkat. Dengan demikian waktu pengerasan (*setting time*) beton dengan penambahan mineral *Zeolit* menjadi lebih lama bila dibandingkan dengan beton normal.

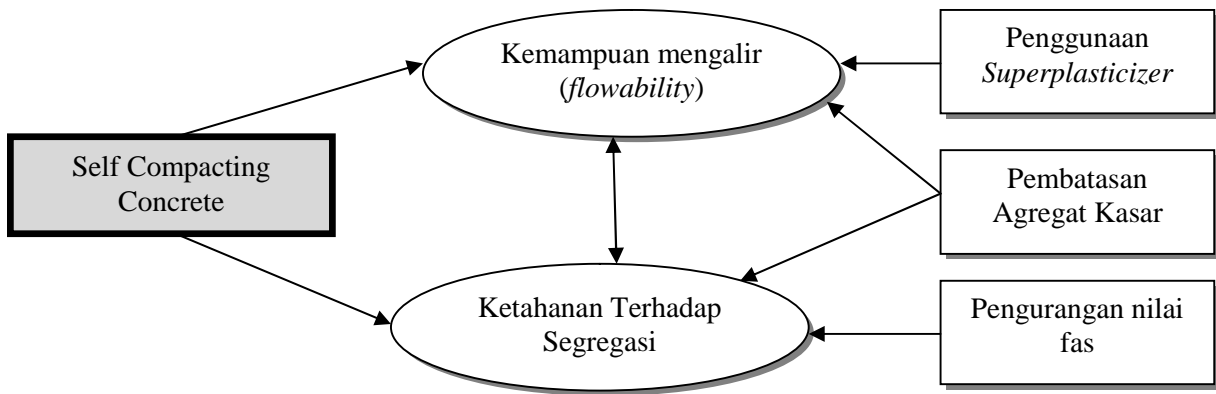
Mengacu pada latar belakang permasalahan di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang komposisi yang tepat untuk menghasilkan *Self Compacting Concrete* (SCC) dengan menggunakan *filler* material lokal *Zeolit* dan *superplastisizer* Viscocrete-10.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi penggunaan Viscocrete-10 sehingga dapat diperoleh beton SCC yang kualitasnya baik dengan menggunakan tambahan material *Zeolit* sebanyak 10% dengan tujuan mencegah terjadinya segregasi dan *bleeding* pada *fresh concrete*. Penggunaan variasi Viscocrete-10 ditujukan untuk melihat *flowability* dari *fresh concrete* dan pengaruhnya terhadap porositas serta kuat tekan beton. Dengan diperolehnya komposisi yang tepat maka permasalahan saat pemadatan dapat diatasi.

Dalam pelaksanaan penelitian ini diharapkan diperoleh keuntungan-keuntungan dalam pengerjaan beton yaitu: mengurangi lamanya pekerjaan konstruksi dan besarnya upah pekerja; pemadatan dan penggetaran beton yang dimaksudkan untuk memperoleh tingkat kepadatan optimum dapat dieliminir; meningkatkan kepadatan elemen struktur beton pada bagian yang sulit dijangkau oleh alat pemadat, seperti vibrator; meningkatkan kualitas struktur beton secara keseluruhan; memanfaatkan material lokal *Zeolit* yang ada sebagai *filler*; dan mengetahui sejauh mana pengaruh variasi penggunaan *High Range Water Reducer* yang memiliki sifat viskositas yang tinggi terhadap sifat beton segar dan beton yang telah mengeras.

2. SELF COMPACTING CONCRETE

Self Compacting Concrete (SCC) adalah suatu campuran beton yang mempunyai karakteristik dapat memadat dengan sendirinya tanpa menggunakan alat pemadat (*vibrator*). Salah satu keunggulan dari *Self Compacting Concrete* (SCC) adalah dapat menjangkau ke setiap sudut bangunan dan dapat mengisi tinggi permukaan yang diinginkan dengan rata tanpa mengalami *bleeding* dan segregasi sehingga dapat meminimalisir adanya air yang masuk ke dalam beton (Campion and Josh, 2000).



Gambar 1. Konsep Dasar Produksi *Self Compacting Concrete*

SCC dapat diproduksi jika menggunakan *superplasticizer* yang diperlukan untuk mendispersikan (menyebarkan) partikel semen menjadi merata dan memisahkan menjadi partikel-partikel yang halus sehingga reaksi pembentukan C-S-H (*tobermorite*) akan lebih merata dan lebih aktif. Komposisi Agregat kasar dan agregat halus juga harus diperhatikan dalam proses produksi SCC, mengingat semakin besar proporsi agregat halus dapat meningkatkan daya alir beton segar tetapi jika agregat halus yang digunakan terlalu banyak maka dapat menurunkan kuat tekan beton yang dihasilkan, sebaliknya jika terlalu banyak agregat kasar dapat memperbesar resiko segregasi pada beton. Sedangkan penggunaan bahan pengisi (*filler*) diperlukan untuk meningkatkan viskositas beton guna menghindari terjadinya *bleeding* dan segregasi, untuk tujuan tersebut dapat digunakan *fly ash*, serbuk batu kapur, *silica fume* atau bahan pengisi yang lain (Persson, dikutip dalam Widodo, 2003).

Salah satu komposisi dari *High Range Water Reducers* adalah sulfonat naphthalin formaldehid. Aplikasi dari *High Range Water Reducers* adalah sebagai pengurang air dan *superplasticizer*. Pengurangan perbandingan air/semen

mengakibatkan suatu peningkatan dari semua karakteristik beton (peningkatan kuat tekan beton, pengurangan permeabilitas, rayapan, dan penyusutan). Sebagai *superplasticizer* beton mudah mencapai kepadatan yang tinggi dan mudah dikerjakan. (Lianasari, 2010).

Penggunaan Light Weight Aggregate pada *Self Compacting Concrete* (SCC) dengan bahan tambah silica fume 10% dan viscocrete-10 sebesar 1,5% memberikan hasil kuat tekan yang cukup tinggi 31,28 Mpa (Erik, Fredy Citra 2006). Penggunaan abu batu sebagai *filler* dalam produksi SCC dapat meningkatkan kuat tekan beton sebesar 47,62%, pada penambahan abu batu dengan takaran 25% berat semen (Widodo, 2004).

3. MINERAL ZEOLIT

Zeolit merupakan mikrosilika yang dapat digunakan sebagai bahan pozzolan, karena *Zeolit* mengandung banyak silika yang dapat meningkatkan kekuatan beton. Latar belakang penggunaan mineral *Zeolit* dalam penelitian ini adalah selain mineral *Zeolit* banyak mengandung silika, mineral *Zeolit* juga merupakan bahan tambang yang banyak tersedia di alam (Ariwibowo, 2011)

Dalam penggunaan bahan tambahan harus dilakukan dengan takaran dosis atau kadar yang tepat sehingga pengaruh penambahannya dapat mencapai hasil yang maksimal pada beton, karena penggunaan bahan tambahan yang berlebihan malah akan mengakibatkan penurunan kualitas beton. Maka dari itu dengan adanya penambahan mineral *Zeolit* ke dalam campuran adukan beton, disamping berfungsi sebagai bahan *pozzolan* juga diharapkan menjadi *filler* yang mampu mengisi rongga-rongga atau pori-pori pada beton (Ariwibowo, 2011)

Secara empiris, rumus molekul zeolit adalah $M_{x/n} \cdot (AlO_2)_x \cdot (SiO_2)_y \cdot xH_2O$ komposisi kimia dari zeolit dapat dilihat pada tabel 2.1. berikut, (Anonim, dikutip dari Sheeba 2008).

Tabel 1. Komposisi Kimiawi Zeolit

Komposisi	Kandungan (%)
SiO ₂	66.49
Al ₂ O ₃	13.44
Fe ₂ O ₃	1.75
K ₂ O	1.18
TiO ₂	1.40
MgO	1.67
CaO	2.07

4. VISCOCRETE-10

Viscocrete adalah chemical admixture berjenis *High Range Water Reducer* yang berbasis *polycarboxylate* yang berfungsi untuk menyebarkan partikel semen menjadi merata dan memisahkan menjadi partikel halus sehingga reaksi pembentukan kalsium silikat hidrat (CSH) menjadi lebih merata dan aktif. Daya alir pasta semen akan menjadi meningkat sehingga menyebabkan beton segar menjadi mengalir dan dapat memadat dengan sendirinya (Erik, Ferdy Citra, 2006).

Keuntungan penggunaan Viscocrete-10 pada beton segar adalah dapat meningkatkan *workability* dan homogenitas beton. Sedangkan pada beton keras dapat meningkatkan densitas, kuat tekan, durabilitas, mengurangi susut dan retak pada beton, dan mengurangi terjadinya karat pada besi tulangan (Erik, Ferdy Citra, 2006)

5. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini metoda yang digunakan adalah metoda eksperimen, yaitu penelitian dengan percobaan langsung di laboratorium yang bertujuan untuk menyelidiki hubungan sebab akibat antara satu sama lain dan membandingkan hasilnya. Bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan untuk berbagai pengujian dalam penelitian ini, meliputi: Semen portland tipe I dengan merk dagang Semen Holcim, Agregat batu pecah dengan diameter maksimum 10mm (syarat ukuran max butir agregat adalah tidak boleh terlalu besar agar tidak terjadi segregasi sehingga dipilih yang berukuran dibawah 10mm), Air bersih diperoleh dari Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi FT UAJY, *Superplasticizer* dengan merk dagang Sika Viscocrete-10, *Filler* berupa Zeolit yang lolos saringan berukuran 0,075 mm.

Sesuai dengan tujuannya, penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental dengan rancangan sebagai berikut: (1) Variabel bebas berupa variasi penambahan filler (Zeolit) yang diberikan dengan takaran 0%, 10%, dan 20% dan Viscocrete-10 dengan dosis 0,5%, 1%, 1,5% dihitung berdasarkan berat semen yang diperlukan, (2) Variabel terikat berupa kuat tekan dan nilai serapan air SCC, (3) Variabel pengendali terdiri dari water per binder ratio sebesar 0,45, jenis semen, jenis dan ukuran agregat, jenis *superplastisizer*, nilai *slump-flow* minimal 60 cm, umur beton dan ukuran *filler* yang digunakan. Perencanaan adukan beton menggunakan metode SK SNI. T-15-1990-03 dengan target kuat tekan rencana 25 MPa.

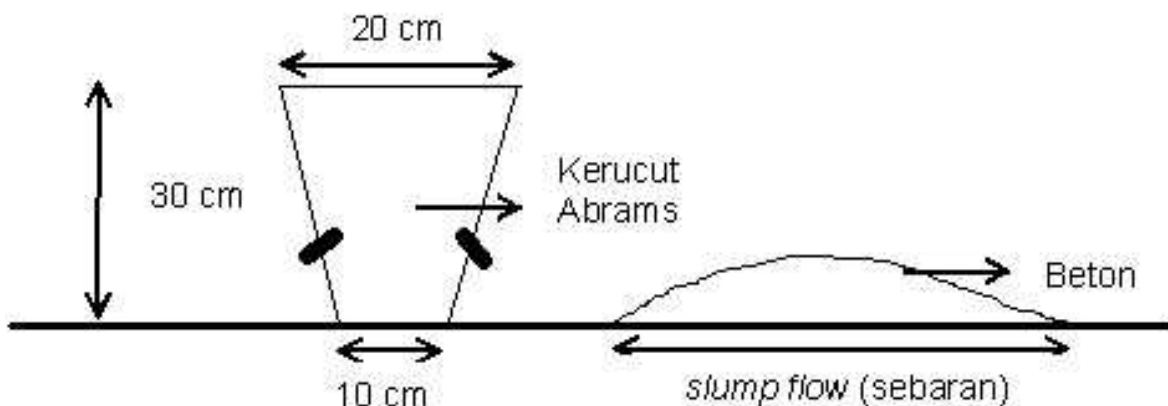
Pengujian workability beton segar SSC dilakukan dengan *slump cone*. Cara kerja alat *slump cone* adalah (1) *slump cone* diletakkan dengan posisi diameter yang lebih kecil berada di bagian bawah pada alas datar, (2) campuran beton dimasukkan dalam *slump cone* sampai penuh dan tidak boleh dirojok, (3) *slump cone* diangkat vertikal perlahan-lahan, (4) waktu yang diperlukan aliran beton mencapai diameter 60cm (SF_{60}), (5) diameter maksimum yang dicapai dicatat (SF_{max}). Pengujian kuat tekan beton dilakukan saat beton berumur 28 dan 90 hari.

Tabel 2. Variasi Benda Uji

Umur Pengujian (hari)	Beton normal dipadatkan	Beton normal tidak dipadatkan	SCC dengan 0,5% Viscocrete-10		SCC dengan 1% Viscocrete-10		SCC dengan 1,5% Viscocrete-10		Jumlah benda uji
			10%	20%	10%	20%	10%	20%	
28	3	3	3	3	3	3	3	3	24
90	3	3	3	3	3	3	3	3	24
total									48

Pencampuran beton dilakukan di dalam *concrete mixer* agar diperoleh campuran yang homogen. Agregat kasar dan pasir dalam kondisi *SSD*, semen dan *zeolit* ditimbang lalu dimasukkan ke dalam *mixer*, selanjutnya air dan *viscocrete* ditakar sesuai dengan kebutuhan, kemudian *mixer* mulai diputar sambil menambahkan air. *Viscocrete* yang telah disiapkan dicampur dalam air dan ditambahkan ke dalam campuran setelah *mixer* diputar selama kurang lebih dua menit, pencampuran di dalam *mixer* dilakukan selama tiga menit.

Sifat beton segar dalam penelitian ini diuji dengan metode *modified slump test* untuk mengukur nilai *slump-flow* (sebaran) yang terjadi. Sketsa gambar pelaksanaan *modified slump test* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Modified slump test*

Prosedur pengujian kuat tekan beton dilaksanakan berdasarkan SNI: 03-1974-1990, benda uji diletakkan pada mesin tekan secara sentris, dan mesin tekan dijalankan dengan penambahan beban antara 2 sampai 4 kg/cm² perdetik. Pembebanan dilakukan sampai benda uji menjadi hancur dan beban maksimum yang terjadi selama pemeriksaan benda uji dicatat. Setiap varian dalam penelitian ini dilakukan uji kuat tekan pada umur 28 dan 90 hari dengan jumlah benda uji sebanyak 3 buah silinder beton untuk 1 data uji.

Kuat tekan beton dihitung berdasarkan besarnya beban persatuan luas, menurut Persamaan 1 berikut ini :

$$f_c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

di mana ; f_c = kuat tekan beton (MPa)

P = beban maksimum (N)

A = luas penampang benda uji (mm²)

6. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan unsur kimia yang terkandung pada Zeolit dari Toko Bahan Pertanian Zeolit di Klaten dilakukan di Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kegunungpian Yogyakarta. Hasil pemeriksaan Zeolit dari Klaten menunjukkan jumlah silika 63,80% dari berat sampel serta aluminium sebesar 12,36% dari berat sampel.

Pengujian *Slump* dilakukan untuk mengetahui kelecakan (*consistency*) adukan yang dihasilkan, tingkat kelecakan ini berpengaruh terhadap sifat mudah dikerjakan. Dalam penelitian pengujian slump yang dilakukan adalah pengujian *slump flow*. Pengujian dengan alat slump cone dilakukan untuk menguji *filling ability* dari *Self Compacting Concrete* (SCC). Dengan alat ini dapat diketahui kemampuan campuran beton untuk mengisi ruangan. Campuran beton harus memenuhi persyaratan tidak boleh terjadi segregasi dan *bleeding* serta agregat harus tersebar merata.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Slump* dan *Slump Flow*

Code Benda Uji	<i>Slump</i>	<i>Slump Flow</i> (detik)
BN	10,5 cm	--
BNT	12 cm	--
Z10V0.5	10 cm	--
Z10V1	--	30,1
Z10V1,5	--	13,68
Z20V0,5	1 cm	--
Z20V1	--	39,4
Z20V1,5	--	27,2

Dari hasil pengujian (table 3) terlihat bahwa dengan penambahan Viscocrete-10 menyebabkan adukan beton menjadi lebih mudah mengalir. Semakin banyak kandungan Viscocretenya adukan beton semakin lebih mudah mengalir. Dengan penambahan zeolit adukan beton menjadi lebih kaku, namun proses mengalir terbantu dengan adanya viscorete-10 dan *fresh concrete*.

Menurut Japan Society of Civil Engineers Guidelines for Concrete,2007 syarat yang harus dipenuhi adalah waktu yang diperlukan aliran beton untuk mencapai diameter 50 cm (SF50) 3 – 15 detik dan diameter maksimum yang dicapai aliran beton (SFmax) 65 – 75 cm. Dari data pengujian di atas terlihat bahwa yang memenuhi kriteria sebagai beton SCC adalah pada beton dengan viscorete-10 sebanyak 1,5% dari berat semen dengan penambahan zeolit 10% dari berat semen.

Tabel 3 menunjukkan penambahan filler Zeolit menyebabkan bertambah kakunya beton. Beton segar tidak menunjukkan tanda-tanda terjadinya segregasi dan *bleeding*, hal ini terlihat pada penampilan visualnya.

Tabel 4. Hasil pengujian kuat tekan beton berbagai variasi bahan susun

Kode Beton	Kuat tekan beton (Mpa)	
	28 hari	90 hari
BN	39.78	45.49
BNT	33.64	37.26
Z10V0,5	25.72	32.11
Z10V1,0	45.35	53.01
Z10V1,5	34.80	29.00
Z20V0,5	19.62	19.94
Z20V1,0	38.52	48.47
Z20V1,5	36.49	38.31

Pemeriksaan kuat tekan beton dilaksanakan pada saat beton berumur 28 dan 90 hari. Pemeriksaan kuat tekan beton dilakukan pada 8 variasi benda uji yaitu beton normal (BN), beton normal tidak dipadatkan (BNT), beton dengan tambahan zeolit 10% dan viscocrete 0,5% (Z10V0,5), beton dengan tambahan zeolit 10% dan viscocrete 1% (Z10V1), beton dengan tambahan zeolit 10% dan viscocrete 1,5% (Z10V1,5), beton dengan tambahan zeolit 20% dan viscocrete 0,5% (Z20V0,5), beton dengan tambahan zeolit 20% dan viscocrete 1% (Z20V1), beton dengan tambahan zeolit 20% dan viscocrete 1,5% (Z20V1,5). Hasil pengujian kuat tekan ditampilkan dalam tabel 4.

Dari tabel 4 terlihat bahwa pada beton SCC dengan penambahan *filler* zeolit dan viscocrete yang rendah (0,5%) menunjukkan bahwa beton segar sulit dikerjakan karena adukan kaku dan kental sehingga dapat dipastikan jika digunakan untuk membuat beton tanpa dipadatkan akan diperoleh hasil yang kurang memuaskan. Hasil pengujian kuat tekan yang diperoleh pada umur 28 hari berselisih lebih rendah 35,3% (zeolit 10%) dan 50,7% (zeolit 20%) dari beton normal.

Peningkatan kuat tekan beton SCC dalam kasus penambahan *filler* zeolit dapat terjadi karena zeolit yang ditambahkan berukuran sangat kecil (lolos saringan 0,075 mm) mampu berperan sebagai *filler* yang mengisi kekosongan rongga-rongga yang terdapat di antara agregat dan pasta semen, sehingga beton keras yang dihasilkan dapat membentuk massa yang lebih kompak dan menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi. Namun tentu saja perlu penambahan viscocrete yang mencukupi sehingga beton dapat memadat dengan sendirinya dan diperoleh hasil kuat tekan yang memuaskan. Hasil ini ditunjukkan pada pengujian benda uji beton *filler* zeolit 10% dan viscocrete 1% lebih tinggi 14% dari beton normal umur 28 hari dan 16,5% dari beton normal umur 90 hari. Sedangkan bila dibandingkan dengan beton normal tidak dipadatkan lebih tinggi 34,8% pada umur 28 hari dan 42,3% pada umur 90 hari.

Tabel 5. Hasil pengujian kuat tekan beton dalam persentase terhadap beton normal

Kode Beton	Terhadap beton normal dipadatkan		Terhadap beton normal tidak dipadatkan	
	28 hari	90 hari	28 hari	90 hari
BN	100.0%	100.0%	118.3%	122.1%
BNT	84.6%	81.9%	100.0%	100.0%
Z10V0,5	64.7%	70.6%	76.5%	86.2%
Z10V1,0	114.0%	116.5%	134.8%	142.3%
Z10V1,5	87.5%	63.8%	103.4%	77.8%
Z20V0,5	49.3%	43.8%	58.3%	53.5%
Z20V1,0	96.8%	106.6%	114.5%	130.1%
Z20V1,5	91.7%	84.2%	108.5%	102.8%

Terlihat pada penambahan viscocrete pada beton dengan *filler* zeolit nilai optimum untuk hasil maksimum performa beton adalah pada penggunaan zeolit 10% dan viscocrete 1%. Pada penggunaan *filler* zeolit sebesar 20% terlihat adanya penurunan kuat tekan hal ini terjadi kemungkinan proporsi zeolit telah melebihi batas idealnya untuk takaran viscocrete 1%, tetapi untuk takaran viscocrete 1,5% turunnya kuat tekan terjadi jika dibandingkan dengan penggunaan zeolit 10% tetapi bila dibandingkan dengan beton normal tanpa dipadatkan hasilnya masih lebih baik beton SCC dengan *filler* zeolit tersebut.

Pada pengujian kuat tekan beton normal dipadatkan dengan tidak dipadatkan terlihat bahwa hasil kuat tekan beton tidak dipadatkan lebih rendah dari beton normal dipadatkan, hal ini dikarenakan beton menjadi lebih padat, rapat, dan kompak sehingga diperoleh kuat tekan lebih tinggi. Dengan penambahan zeolit dan viscocrete diperoleh hasil bahwa beton tanpa dipadatkan kuat tekannya cukup baik bahkan lebih tinggi dari beton normal dipadatkan pada penambahan viscocrete 1% dan zeolit 10%.

7. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut ini.

Penggunaan zeolit sebagai *filler* dan viscocrete 1% dalam memproduksi SCC dapat meningkatkan kuat tekan beton sebesar 14% dari beton normal umur 28 hari dan 16,5% dari beton normal umur 90 hari. Sedangkan bila

dibandingkan dengan beton normal tidak dipadatkan lebih tinggi 35,3% pada umur 28 hari dan 42,3% pada umur 90 hari.

Penggunaan *filler* zeolit dengan pemberian dosis *viscorete* yang tidak tepat menyebabkan turunnya kuat tekan beton. Hal ini terlihat pada uji kuat tekan beton lebih rendah 35,3% (zeolit 10%) dan 50,7% (zeolit 20%) dari beton normal. Hal ini menunjukkan dengan penambahan *filler* zeolit menyebabkan bertambah kakunya beton.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diajukan saran-saran sebagai berikut ini.

Zeolit dapat dimanfaatkan sebagai *filler* pada beton jenis *SCC* dengan takaran penambahan yang optimum sebesar 10% dihitung menurut berat semen yang digunakan pada penelitian ini.

Perlu dilakukan penelitian penggunaan zeolit sebagai *filler* dengan interval takaran yang lebih kecil untuk memperoleh nilai optimum yang lebih tepat.

8. DAFTAR PUSTAKA

- Campion, Michael J dan Philippe Josh, 2000, "Self Compacting Concrete Expanding the Possibilities of Concrete Design and Placement", *Concrete International* April 31-34
- Erik, Ferdy Citra, 2006, "Penelitian *Self Compacting Concrete* (SCC) Dengan Menggunakan *Light Weight Aggregate* Terhadap Permeabilitas dan Kekuatan Beton", Tugas Akhir, Universitas Kristen Petra.
- Gambhir, ML, 1986, *Concrete Technology*, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi
- Japan Society of Civil Engineers, 2007, Standart specifications for Concrete Structures "Materials and Construction" <http://committees.jsce.or.jp/>
- Lianasari, Eva, 2010, "Pemanfaatan Limbah *Fly Ash* (Abu Terbang) Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Dan *Sikament Ln* Untuk Memperoleh Beton Hijau Mutu Tinggi", Proceeding Seminar Nasional Green Technology for Better Future, UIN Malang
- Neville, AM, 1987, *Concrete Technology*, Longman Scientific and Technical
- PT. Sika Indonesia, 2009, *Concrete Admixture Viscocrete-10* http://www.sika.co.id/index.php?option=com_content&view=article&id=99&Itemid=185 Internet, diakses 12 Agustus 2011
- Tjokrodinuljo, 1996, *Teknologi Beton*, Nafiri, Yogyakarta
- Widodo, Slamet, 2003, "[Pemanfaatan *Self Compacting Concrete*](#) Untuk Pelaksanaan Konstruksi Beton di Bawah Air", *Jurnal Teknik Sipil*, Juli, 48-57
- Widodo, Slamet, 2004, "[Pemanfaatan Abu Batu Sebagai *Filler* pada *Self-Compacting Concrete*](http://staff.uny.ac.id/system/files/penelitian/Slamet%20Widodo%20-%20ST.%20CM.T./Abu%20Batu.pdf)", <http://staff.uny.ac.id/system/files/penelitian/Slamet%20Widodo%20-%20ST.%20CM.T./Abu%20Batu.pdf>, diakses 4 Agustus, 2011