

LAPORAN SKRIPSI

PENGARUH VARIASI SERBUK BOTOL KACA SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA SELF COMPACTING CONCRETE (SCC) TANPA PERAWATAN



**INDRI MAHANI
03011181419074**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LAPORAN SKRIPSI

PENGARUH VARIASI SERBUK BOTOL KACA SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA SELF COMPACTING CONCRETE (SCC) TANPA PERAWATAN

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**INDRI MAHANI
03011181419074**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI SERBUK BOTOL KACA SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA *SELF COMPACTING CONCRETE (SCC)* TANPA PERAWATAN

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

**INDRI MAHANI
03011181419074**

Indralaya, Juli 2019

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing,



Dr. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 197807142006042002

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “pengaruh variasi serbuk botol kaca sebagai substitusi semen pada self compacting concrete (SCC) tanpa perawatan” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Juli 2019.

Indralaya, Juli 2019

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Dosen Pembimbing :

1. **Dr. Rosidawani, S.T., M.T.**
NIP. 197807142006042002

()

Anggota :

1. **Dr. Ir. Hanafiah, MS**
NIP. 195603141985031002
2. **Ir. Sutanto Mulianwan, M.Eng.**
NIP. 19560424 199003 1 001
3. **Ir. H. Yakni Idris, M.Sc.**
NIP. 19581211 198703 1 002
4. **Dr. Siti Aisyah Nurjannah, ST, MT**
NIP. 1671045705770009

()

()

()

()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



> **Ir. Helmi Haki, M.T.**
NIP. 196107031991021001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

HASIL SEMINAR LAPORAN SKRIPSI

NAMA : INDRI MAHANI
 NIM : 03011181419074
 JURUSAN : TEKNIK SIPIL
 JUDUL : PENGARUH VARIASI SERBUK BOTOL KACA SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA SELF COMPACTING CONCRETE (SCC) TANPA PERAWATAN
 DOSEN PEMBIMBING : Ir. GUNAWAN TANZIL, M.Sc. Ph.D.
 Dr. ROSIDAWANI, S.T., M.T.

NO.	Tanggapan/Saran	Tanda Tangan dan Nama	
		Dosen Pembimbing/ Narasumber	Seminar
		Revisi	
1	- Bambur atau bentuk grafik \rightarrow ke dalam format, dil	<i>dry</i>	<i>g H</i>
2	- Tingkat pertumbuhan yang besar - Pengaruh sifatnya botol kaca - Komposisi campuran interval dari 2,5 - 4,0 - Kurva ketentuan perlu cari kembali	<i>W</i>	<i>W</i> 30/7/2012
3	<i>l</i>	<i>l</i>	
4	Pada kesimpulan jelaskan mengapa f_c' naik dan kadar gips 0 - 7,5%. Itu turun jika kadar gips > 7,5% dan hubungannya dengan W_c dan W_s serta menurun apabila kurva $R \rightarrow$ program (Gambar 1)	<i>Layebit</i>	<i>Herlina</i>
5	Pertabilitas sesuai catatan di lapangan	<i>LW</i> .	<i>LW</i>
Kesimpulan		Ketua Jurusan	
<i>Aec-jld</i>		<i>Ir. Helmi Haki, M.T.</i> NIP. 198601242009121004	
<i>5/8</i>			

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indri Mahani
NIM : 03011181419074
Judul : Pengaruh Variasi Serbuk Botol Kaca sebagai Substitusi Semen pada *Self Compacting Concrete* (SCC) tanpa Perawatan

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Agustus 2019

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ruf" or "Rufi".

Indri Mahani
NIM. 03011181419074

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indri Mahani
NIM : 03011181419074
Judul : Pengaruh Variasi Serbuk Botol Kaca sebagai Substitusi Semen pada *Self Compacting Concrete* (SCC) tanpa Perawatan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini, saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Agustus 2019



Indri Mahani
NIM. 03011181419074

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Indri Mahani
Tempat Lahir : Palembang
Tanggal Lahir : 25 November 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl. Kopral Urip Gg Utama 2 No. 36 Rt.42 Rw.13
Kelurahan Plaju Ilir Kecamatan Plaju Kota Palembang
Alamat Tetap : Jl. Kopral Urip Gg Utama 2 No. 36 Rt.42 Rw.13
Kelurahan Plaju Ilir Kecamatan Plaju Kota Palembang
Nama Orang Tua : Ahmad Suryati
Alamat Orang Tua : Jl. Kopral Urip Gg Utama 2 No. 36 Rt.42 Rw.13
Kelurahan Plaju Ilir Kecamatan Plaju Kota Palembang
No. HP : 083165891634
E-mail : indrimahani25@gmail.com
Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
TK Bina Wati, Palembang	-		TK	2001-2002
SDN 252 Palembang	-		SD	2002-2008
SMPN 20 Palembang	-		SMP	2008-2011
SMAN 4 Palembang	-	IPA	SMA	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S-1	2014-2019

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan kondisi sebenarnya.

Dengan Hormat,



Indri Mahani
Teknik Sipil, Universitas
Swriwijaya

RINGKASAN

PENGARUH VARIASI SERBUK BOTOL KACA SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA SELF COMPACTING CONCRETE (SCC) TANPA PERAWATAN

Karya tulis ilmiah ini berupa Skripsi, Juli 2019

Indri Mahani: dibimbing oleh Dr. Rosidawani, S.T., M.T.

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvi + 51 halaman, 18 gambar, 23 tabel, 6 lampiran

RINGKASAN

Self compacting concrete atau disebut *SCC* merupakan inovasi beton untuk mengatasi solusi dari proses pengecoran dan pemanasan yang sulit terutama saat diaplikasikan pada beton dengan tulangan yang rapat. Komposisi *SCC* menggunakan kadar semen yang cukup banyak dibanding beton konvensional agar dapat mencapai *flow* yang disyaratkan, sehingga perlu adanya substitusi untuk menguranginya. Penelitian mengenai *SCC* mengalami perkembangan untuk mengurangi kadar semen, salah satunya pemanfaatan limbah kaca sebagai substitusi semen. *SCC* yang dipengaruhi oleh proses pengecoran dan perawatan, namun di lapangan perawatan sering diabaikan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh serbuk botol kaca sebagai substitusi semen terhadap karakteristik *workability SCC* dan kuat tekan beton tanpa perawatan (*non curing*). Variasi serbuk botol kaca yang digunakan sebesar 0%; 2,5%; 7,5%; 12,5%; dan 17,5%. Hasil pengujian beton segar menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan serbuk botol kaca membuat *workability SCC* mengalami penurunan, namun masih memenuhi syarat. Hasil pengujian *slump flow* pada persentase serbuk botol kaca tertinggi *SCC-1* (2,5%) menurun hingga 2,9% dengan nilai *slump flow* sebesar 670 mm, hasil pengujian *V-Funnel* pada persentase serbuk botol kaca tertinggi *SCC-1* (2,5%) menurun hingga 3,88% dengan waktu alir selama 10,7 detik, dan hasil pengujian *L-Box* pada persentase serbuk botol kaca tertinggi *SCC-1* (2,5%) menurun hingga 1,15% dengan nilai rasio H_2/H_1 sebesar 0,86. Penurunan ini terjadi dikarenakan bentuk serbuk botol kaca berupa bersudut, sehingga menurunkan *workability*. Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan peningkatan kekuatan hingga variasi substitusi serbuk botol kaca sebesar 7,5% pada *SCC-3* dengan kuat tekan mencapai 55,11 MPa atau meningkat 17,65% terhadap *SCC-0*.

Kata kunci: *SCC*, serbuk botol kaca, *non curing*, *slump flow*, *workability*

SUMMARY

THE EFFECT OF VARIATION OF GLASS BOTTLE POWDER AS A CEMENT SUBSTITUTION IN SELF COMPACTING CONCRETE (SCC) WITHOUT CURING

This paper is for scription, July 2019

Afifah Nurfajri Usman; advised by Dr. Rosidawani, S.T., M.T.

xix + 51 page, 18 figure, 18 table, 6 attachment

Self-Compacting Concrete which known by SCC is a kind of concrete of which compressed by its weight. The experiment about SCC continues to develop in which using glass bottle powder as cement substitution. Based on the experiment, variation of glass bottle powder that using as cement substitution maximal is 20%. This study aims to determine the effect of variation of glass bottle powder as cement substitution to SCC workability and compressive strength of SCC. The variations are 0%, 2.5%, 7.5%, and 12.5% which codified as SCC-0, SCC-1, SCC-2, SCC-3, and SCC-4. This experiment used curing method in water condition. The compressive strength of concrete was done on the 7th, 14th, 21st, and 28th days. Based on the experiment, the compressive strength of the concrete has increasing in each long variation of the curing days. But, the compressive strength of the concrete on day 28 shows that 7.5% is the maximum variation that can be used as cement substituteon SCC with compressive strength of 62.458 MPa. The maximum workability of SCC which showed by Slump flow is 690 mm by SCC-0, v-funnel is 12 seconds by SCC-4, and L-box with ratio H1/H2 is 0.87 by SCC-0. Thus, it can be concluded that the glass bottle powder can increase the compressive strength of SCC with a maximum variation of 7.5% as a cement substitution.

Keyword: SCC, serbuk botol kaca, *non curing*, *slump flow*, *workability*

PENGARUH VARIASI SERBUK BOTOL KACA SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA SELF COMPACTING CONCRETE (SCC) TANPA PERAWATAN

Indri Mahani^{1)*}, Rosidawani²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Dan Perencanaan, Universitas Sriwijaya

²⁾ Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Dan Perencanaan, Universitas Sriwijaya

*Email : indrimahani25@gmail.com

Abstrak

Self compacting concrete atau disebut *SCC* merupakan inovasi beton untuk mengatasi solusi dari proses pengecoran dan pemanfaatan yang sulit terutama saat diaplikasikan pada beton dengan tulangan yang rapat. Komposisi *SCC* menggunakan kadar semen yang cukup banyak dibanding beton konvensional agar dapat mencapai *flow* yang disyaratkan, sehingga perlu adanya substitusi untuk menguranginya. Penelitian mengenai *SCC* mengalami perkembangan untuk mengurangi kadar semen, salah satunya pemanfaatan limbah kaca sebagai substitusi semen. *SCC* yang dipengaruhi oleh proses pengecoran dan perawatan, namun di lapangan perawatan sering diabaikan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh serbuk botol kaca sebagai substitusi semen terhadap karakteristik *workability SCC* dan kuat tekan beton tanpa perawatan (*non curing*). Variasi serbuk botol kaca yang digunakan sebesar 0%; 2,5%; 7,5%; 12,5%; dan 17,5%. Hasil pengujian beton segar menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan serbuk botol kaca membuat *workability SCC* mengalami penurunan, namun masih memenuhi syarat. Hasil pengujian *slump flow* pada persentase serbuk botol kaca tertinggi *SCC-1* (2,5%) menurun hingga 2,9% dengan nilai *slump flow* sebesar 670 mm, hasil pengujian *V-Funnel* pada persentase serbuk botol kaca tertinggi *SCC-1* (2,5%) menurun hingga 3,88% dengan waktu alir selama 10,7 detik, dan hasil pengujian *L-Box* pada persentase serbuk botol kaca tertinggi *SCC-1* (2,5%) menurun hingga 1,15% dengan nilai rasio H_2/H_1 sebesar 0,86. Penurunan ini terjadi dikarenakan bentuk serbuk botol kaca berupa bersudut, sehingga menurunkan *workability*. Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan peningkatan kekuatan hingga variasi substitusi serbuk botol kaca sebesar 7,5% pada *SCC-3* dengan kuat tekan mencapai 55,11 MPa atau meningkat 17,65% terhadap *SCC-0*.

Kata kunci: *SCC, serbuk botol kaca, non curing, slump flow, workability*

Dosen Pembimbing



Dr. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 197605092000122001

Palembang, Juli 2019
Mengetahui/ Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

THE EFFECT OF VARIATION OF GLASS BOTTLE POWDER AS A CEMENT SUBSTITUTION IN SELF COMPACTING CONCRETE (SCC) WITHOUT CURING

Indri Mahani^{1)*}, Rosidawani²⁾

¹⁾ Student of Civil Engineering, Engineering Faculty, Sriwijaya University

²⁾ Lecturer of Civil Engineering, Engineering Faculty, Sriwijaya University

*Email : indrimahani25@gmail.com

Abstract

Self compacting concrete or called SCC is a concrete innovation to overcome the solution of difficult casting and compacting processes, especially concrete with complex reinforcement. The SCC composition uses a considerable amount of cement compared to conventional concrete in order to achieve the required flow, so there needs to be a substitution to reduce it. The SCC composition uses a considerable amount of cement, so there is a need for substitution to reduce it. With that condition, the research on SCC has evolved to reduce cement. One of them is the using of waste glass as a substitution. SCC is affected by the process of casting and curing, but in the actual condition it is usually neglected. This study was conducted to determine the effect of glass bottle powder as cement substitution on the characteristics of SCC workability and concrete compressive strength without curing. The variation of glass bottle powder use are 0%, 2.5%; 7.5%; 12.5%; and 17.5%. The results of fresh concrete test indicate that the using of glass bottle powder can decrease SCC workability, but still on the requirements. The result of the slump flow test on the highest glass percentage SCC-1 (2,5%) is decreased to 2,9% with a slump flow of 670 mm, the results of the V-Funnel test on the highest percentage of glass bottle powder SCC-1 (2,5%) isdecreased to 3.88% with 10.7 secondsflow time, and the L-Box test results on the highest percentage of glass bottle powder SCC-1 (2,5%) isdecreased to 1.15% with 0.86H₂/H₁ ratio. these decreases occur because the shape of glass bottles are angular shape, thereby reducing work ability. The compressive strength test results show increases up to 7,5% variation ofsubstitution of bottle powder variation on SCC-3 with compressive strength reach 55.11 Mpa or 17,65% more than SCC-0.

keywords : SCC, serbuk botol kaca, non curing, slump flow, workability

Advisor, _____



Dr. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 197605092000122001

Palembang, Juli 2019

Known ,

Head Of Civil Engineering Faculty,



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya beserta Nabi Besar Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Serbuk Botol Kaca sebagai Substitusi Semen pada *Self Compacting Concrete* (SCC) tanpa Perawatan” dengan baik.

Penyusunan penelitian ini dapat dilaksanakan dengan adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Rosidawani S.T., M.T., dan mendiang Ir. Gunawan Tanzil, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak waktu, pendapat, dan membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
3. Ibu dan Bapak yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis serta membantu segala hal yang berkaitan dengan penyelesaian Skripsi ini.
4. Para dosen dan staf karyawan Jurusan Teknik Sipil yang turut membantu penulis dan memberikan saran dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Teman satu penelitian Afifah, Nizmah, Monika, Bonita, Harasa, Afif dan Fachry yang telah banyak berbagi pengetahuan dan bertukar fikiran dalam penyelesaian Skripsi, sahabat terkasih Revi, Deta, Arni, Wilda dan Yuolin juga Arum, Rika dan Melrind yang turut membantu dan mendoakan.
6. Teman-teman Teknik Sipil 2014, ADK FT dan semua pihak yang selalu memberi dukungan, motivasi dan doa dalam penyusunan Skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi yang telah dibuat ini belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan. Semoga penyusunan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Indralaya, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
 BAB 1PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. RumusanMasalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Ruang Lingkup Pembahasan	2
1.5. Metode Pengumpulan Data	3
1.6. SistematikaPenulisan.....	3
 BAB 2TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. <i>self Compacting Concrete (SCC)</i>	5
2.2. Material SCC.....	6
2.2.1. Semen	6
2.2.2. Air	7
2.2.3. Agregat halus	8
2.2.4. Agregat kasar	8

2.2.5.	<i>Admixture</i>	9
2.2.6.	Kaca	9
2.3.	Penggunaan Kaca Sebagai Pengganti Semen	11
2.4.	Faktor-faktor yang Mempengaruhi SCC.....	12
2.4.1.	Ukuran agregat	12
2.4.2.	Faktor air semen	12
2.4.3.	Penggunaan Admixture	13
2.4.4.	Perawatan (<i>curing</i>)	14
2.5.	Karakteristik SCC	15
2.5.1.	<i>Fillingability</i>	15
2.5.2.	<i>Passingability</i>	16
2.5.3.	<i>Viscosity</i>	16
2.5.4.	<i>Segregation resistance</i>	16
2.6.	Komposisi Campuran SCC	17

BAB 3METODOLOGI PENELITIAN

3.1.	Tahap Persiapan	22
3.1.1.	Studi Literatur	22
3.1.2.	Persiapan Alat	23
3.1.3.	Persiapan Material	25
3.1.4	Pengujian Material	26
3.2.	Tahap Pelaksanaan	27
3.2.1.	Pembuatan <i>mix desain</i> dan <i>trial mix</i>	27
3.2.2.	Pengujian <i>workability</i> dan karakteristik beton	29
3.2.3.	Pembuatan benda uji	30
3.2.4.	Pengujian kuat tekan beton	30

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Pengujian <i>Workability Fresh Concrete</i> pada SCC.....	33
4.1.1.	Hasil Pengujian <i>Slump Flow Test</i>	34
4.1.2.	Hasil Pengujian <i>V-Funnel test</i>	36
4.1.3.	Hasil Pengujian <i>L-Box test</i>	38
4.1.4.	Hubungan Hasil Pengujian SEM Serbuk Botol Kaca Terhadap <i>Slump Flow SCC</i>	40
4.2.	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	41

4.3.	Hubungan antara Berat Jenis Beton dan Kuat Tekan Beton	44
4.5.	Hubungan Pengujian <i>X-Ray Diffraction(XRD)</i> Terhadap Kuat Tekan Beton ...	46

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan	48
5.2.	Saran.....	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Komposisi Kimia Semen Portland	6
2.2. Batasan Maksimum Kandungan Zat Kimia dalam Air Adukan	8
2.3. Persentase Lolos Agregat Halus	8
2.4. Komposisi Kimia Serbuk Kaca dan Semen	10
2.5. komposisi kimia kaca berbagai jenis warna.....	10
2.6. Komposisi Campuran SCC	12
2.7. Hasil Pengujian Sifat Mekanik Beton	13
2.8. Komposisi Campuran	13
2.9. Hasil Kuat Tekan Berdasarkan Penggunaan Superplasticizer	14
2.10. Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah SCC	14
2.11. Komposisi Campuran dengan Komposisi GWG	19
2.12. Komposisi Campuran dengan Substitusi WGP	22
3.1. Rencana Komposisi Campuran SCC	29
4.1. Hasil Pengujian <i>Workability Fresh Concrete</i> pada SCC	33
4.2. Persentase Perubahan Hasil <i>Slump Flow Test</i>	34
4.3. Klasifikasi Hasil <i>Slump Flow</i> Bedasarkan EFNARC 2005	35
4.4. Persentase Perubahan Hasil Pengujian <i>V-Funnel Test</i>	36
4.5. Klasifikasi Hasil Pengujian <i>V-Funnel</i> Berdasarkan EFNARC 2005	37
4.6. Persentase Perubahan Hasil Pengujian <i>L-Box</i>	38
4.7. Klasifikasi Hasil Pengujian <i>L-Box test</i> Berdasarkan EFNARC	39
4.8. Persentase Perubahan Kuat Tekan Beton pada Tiap Variasi	41
4.9. Persentase Perubahan Kuat Tekan Beton Usia 28 Hari	43
4.10. Persentase Perubahan Kuat Tekan dan Berat Beton pada Usia 28 Hari ...	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Alat <i>Slump Flow Test</i>	16
2.2. Alat Uji <i>L-Box</i>	16
2.3. Alat Uji <i>V-Funnel test</i>	17
2.4. Metode Menentukan Komposisi Campuran SCC	18
2.5. Perbandingan Volume Kebutuhan SCC dan Beton Konvensional	18
2.6. Hasil Pengujian <i>Slump Flow Test</i>	20
2.7. Perbandingan Hasil Pengujian <i>T500</i> dan <i>T-finalSlump Flow Test</i> dan <i>V-FunnelTest</i>	21
2.8. Hasil Pengujian <i>T200</i> , <i>T400</i> , dan <i>T-Final</i> menggunakan <i>L-Box Test</i>	21
3.1. Diagram Alir Penelitian Tahap Persiapan.....	23
3.2. Diagram Alir Penelitian Tahap Pelaksanaan.....	28
4.1. Grafik Hasil Pengujian <i>Slump Flow Test</i>	35
4.2. Grafik Hasil Pengujian <i>V-Funnel Test</i>	37
4.3. Grafik Hasil Pengujian <i>L-Box Test</i>	39
4.4. Hasil Pengujian SEM Serbuk Botol Kaca	40
4.5. Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	42
4.6. Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Usia 28 Hari	44
4.7. Grafik Hubungan Kuat Tekan Dan Berat Jenis Beton	45
4.8. Hasil Pengujian XRD Serbuk Botol Kaca	46

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah merambah ke segala aspek kehidupan, begitupun dibidang konstruksi. Inovasi-inovasi dibidang konstruksi telah banyak dikembangkan terutama pada material beton. Inovasi ini dilakukan untuk mengatasi segala permasalahan yang terjadi baik dari segi proses pelaksanaan maupun dalam segi fungsi. Salah satu inovasi beton terkini yaitu *Self Compacting Concrete* disingkat *SCC*. *SCC* sebagai solusi dari proses pengecoran dan pemanjangan yang sulit terutama pada beton dengan tulangan kompleks dan diperuntukkan pada lokasi-lokasi pengecoran yang tidak memungkinkan untuk dilakukan pemanjangan atau penggetaran.

SCC dirancang agar mampu mengalir memenuhi celah-celah dan dapat memadat dibawah pengaruh beratnya sendiri sehingga mempermudah proses pengecoran dan mengurangi tenaga kerja. *SCC* memerlukan ukuran agregat yang lebih kecil dan jumlah semen yang lebih banyak dibandingkan pada beton normal untuk memenuhi *flowability* yang disyaratkan. Oleh karena itu, dibutuhkan bahan substitusi atau bahan tambahan sebagai pengganti semen dengan tujuan agar beton lebih ramah lingkungan dan ekonomis.

Reuse, reduce and recycle merupakan kebijakan dan penerapan yang baik dalam menjaga lingkungan. Dalam bidang konstruksi pun mulai menginovasikan penggunaan limbah sebagai bahan tambahan dalam pembuatan beton. Namun limbah yang digunakan tidak boleh mengandung senyawa yang dapat merusak beton. Salah satu limbah yang mengalami penumpukan di Indonesia dan di Negara-negara lain yaitu botol-botol berbahan kaca. Salah satu bahan utama pembentuk kaca berupa pasir silika (SiO_2) yaitu salah satu bahan yang sama, yang terkandung dalam semen.

SCC sebagian besar dipengaruhi oleh karakteristik material dan komposisi adukan, dan sebagian lagi dipengaruhi oleh proses pengecoran dan perawatan. Namun kenyataan dilapangan sering sekali terjadi kelalaian bahkan mengabaikan

curing pada beton keras setelah pengecoran sehingga hasilnya tidak sesuai dengan yang direncanakan.

Berdasarkan uraian diatas, maksud dari penelitian ini yaitu untuk melihat pengaruh variasi penggunaan serbuk botol kaca sebagai substitusi semen dengan w/c 0,26 pada beton SCC tanpa dilakukan perawatan (Non-Curing).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang dibahas dalam laporan tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimanakah *Workability* pada *SCC* dengan tambahan serbuk botol kaca sebagai bahan tambahan pengganti semen?
2. Bagaimanakah kuat tekan pada *SCC* dengan menggunakan serbuk botol kaca sebagai bahan tambahan pengganti semen tanpa dilakukan perawatan (*Curing*)?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Memperoleh hasil dari pengujian *workability* pada *SCC* dengan tambahan serbuk botol kaca sebagai bahan tambahan pengganti semen.
2. Memperoleh hasil pengujian kuat tekan pada *SCC* dengan tambahan serbuk botol kaca sebagai bahan tambahan pengganti semen tanpa dilakukan perawatan (*Curing*).

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian *SCC* dengan substitusi serbuk botol kaca tanpa perawatan ini yaitu:

1. Serbuk botol kaca yang digunakan sebagai bahan tambahan pengganti semen dengan variasi 0% ; 2,5% ; 7,5% ; 12,5% ; 17,5%.
2. W/C yang digunakan sebesar 0,26.
3. Pengujian *workability* meliputi *slump flow test*, *L-box* dan *V-funnel*.

4. Pengujian kuat tekan beton menggunakan benda uji silinder ukuran diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
5. Metode perhitungan mix design awal mengacu pada standar 211.1 ACI (*American Concrete Institute*) yang kemudian sesuaikan dengan kebutuhan untuk *SCC*.
6. Standar pengujian material menggunakan ASTM (*American Standard Testing and Material*).
7. Beton tidak dilakukan perawatan.
8. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur rencana 7, 14, 21,28 hari.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini ada dua cara yang dilakukan dalam mengumpulkan sumber data yaitu:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang di dapat dari penelitian secara langsung. Data primer dalam penelitian ini berupa data hasil pengamatan dan pengujian di laboratorium.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli sebelumnya. Data sekunder yang digunakan adalah data hasil studi pustaka sebagai referensi yang berkaitan dengan penelitian ini.

1.6. Rencana Sistematika Penulisan

Rencana sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini memiliki enam bab, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian literatur yang menguraikan dan menjelaskan tentang *SCC*, limbah botol kaca,bahan campuran dalam pembuatan *SCC*,factor-faktor

yang mempengaruhi SCC serta hasil dari penelitian-penelitian terdahulu dll,yang menjadi acuan dalam penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas material dan alat yang akan digunakan, pelaksanaan dan pengujian yang meliputi pengujian properties material, pembuatan benda uji dan pengujian benda uji.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menampilkan dan membahas mengenai hasil pengujian material, *mix design*, pengolahan data, dan hasil pengujian beton SCC berupa *workability*dengan pengujian *slump flow test*, *L-Box* dan *V-funnel* dan hasil kuat tekan

BAB 5 PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis terhadap penelitian yang dilakukan, serta saran untuk perbaikan penelitian di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- ACI 237 R-07. 2010. *Self Consolidating Concrete*, American Concrete Institute Faminton Hils, Mich.
- ASTM C 150-02a.2003. *Standard Specification For Portland Cement, Annual Books Of ASTM Standard*, USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C1602. 2006. *Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete, Annual Books of ASTM Standards*. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 33-03.2003. *Standard Specification For Concrete Aggregate, Annual Books Of ASTM Standard*, USA: Association Of Standard Testing Materials.
- ASTM C 494. 2005. *Standard Specification for Chemical Admixture for Concrete, Annual Books of ASTM Standards*. USA: Association of Standard Testing Materials.
- EFNARC. 2005. *ERMCO the European Guidelines For Self Compacting Concrete*. Europe.
- Alhasanat, Mahmoud Basher, dkk. 2016. *Addition of Waste Glass to Self-Compacted Concrete: Critical Review*. Researchgate.
- Bachtiar, Erniati. 2016. *Karakteristik Self Compacting Concrete tanpa Curing*. Researchgate
- Chikhalikar, S., Tande, S. 2012. *An Experimental Investigation On Characteristics Properties of Fibre Reinforced Concrete Containing Waste Glass Powder as Pozzolana*. in 37th Conference on Our World inConcrete and Structures, Singapore.
- Du, H. dkk. 2014. *Waste Glass Powder As Cement Replacement In Concretes*. 12,pp. 468-477 doi: 10.3151/jact,12.468.
- Dumne, MS. 2014. *Effect of Superplasticizer on Fresh and Hardened Properties Self-Compacting Containing Fly Ash*. American Journal Of Engineering Research
- Gautam, S., Kumar, A., Afaque, Mohd. 2016. *A Review Report On Comparative Study Of Waste Glass Powder As Pozzolanic Material In Concrete*. International Research Journal Of Engineering And Technology (IRJET). Vol : 03. Page 500-502.

- Justin, J. 2015. *Eksplorasi Limbah Kaca Studi Kasus Industry Mebel*. E-Proceeding Of Art And Design : vol.2 : 908-909.
- Kim, J., dkk. 2014. *Durability Properties Of A Concrete With Waste Glass Sludge Exposed To Freeze-And-Thaw Condition And De-Icing Salt*. Construction and building materials, 66, 398-402.
- Kumar, Rakes, dkk. 2015. *Self Compacting Concrete Mix design and Its Comparision With Conventional Concrete(M-40)*. Journal of Civil And Environmental Engineering.
- Liu,Miao. 2011. *Incorporating Ground Glass in Self-Compacting Concrete*. United Kingdom : Department of Civil , Environmental and Geomatic Engineering, University College London
- Okamura, Hajime., Masahiro Ouchi. 2003. *Self Compacting Concrete*, Journal Volume 1, page :1-4.
- Sharifi, Yasser dkk. 2015. *Fresh Properties of Self Compacting Concrete Containing Ground Weste Glass Microparticles as Cementing Material*. Journal of Advanced Concrete of Technology.
- Tjokrodimuljo, Kardiyono. 2007. *Teknologi Beton*. Biro Penerbit Jogjakarta
- Vaitkevičius, V., Šerelis, E., & Hilbig, H. 2014. *The Effect Of Glass Powder On The Microstructure Of Ultra High Performance Concrete*. Constructionand Building Materials, 68, 102-109.

