

LAPORAN SKRIPSI
PENGARUH VARIASI SERBUK BOTOL KACA
SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DENGAN NILAI W/C 0,26
PADA SELF-COMPACTING CONCRETE DENGAN
METODE CURING



AFIFAH NURFAJRI USMAN
03011281419099

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI SERBUK BOTOL KACA
SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DENGAN NILAI W/C 0,26
PADA SELF-COMPACTING CONCRETE DENGAN
METODE CURING**

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

**AFIFAH NURFAJRI USMAN
03011281419099**

Palembang, Juli 2018

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing,



**Ir. Gunawan Tanzil, M.Sc., Ph.D
NIP. 195603141985031020**

Mengetahui/Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Pengaruh Variasi Serbuk Botol Kaca sebagai Subtitusi Semen dengan Nilai W/C 0,26 pada *Self-compacting Concrete* dengan Metode *Curing*" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 Juli 2018.

Palembang, Juli 2018

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Ir. Gunawan Tanzil, M.Sc., Ph.D.
NIP. 195601311987031002



Anggota:

2. Ir. H. Yakni Idris, MSc.
NIP. 195812111987031002
3. Ir. Rozirwan, M.T.
NIP. 195312121985031014
4. Yulinda Sari, S.T., M.Eng.
NIP. 19790722200912203



Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



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

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Afifah Nurfajri Usman

NIM : 03011281419099

Judul : Pengaruh Variasi Serbuk Botol Kaca sebagai Subtitusi Semen dengan
Nilai W/C 0,26 pada *Self-compacting Concrete* dengan Metode *Curing*

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.



Palembang, Juli 2018

Yang membuat pernyataan,

Afifah Nurfajri Usman

NIM. 03011281419099

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Afifah Nurfajri Usman

NIM : 03011281419099

Judul : Pengaruh Variasi Serbuk Botol Kaca sebagai Subtitusi Semen dengan Nilai W/C 0,26 pada *Self-compacting Concrete* dengan Metode *Curing*

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

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

Palembang, Juli 2018

Yang membuat pernyataan,



Afifah Nurfajri Usman

NIM. 03011281419099

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap	:	Afifah Nurfajri Usman
Tempat Lahir	:	Purworejo
Tanggal Lahir	:	17 Desember 1996
Jenis Kelamin	:	Perempuan
Agama	:	Islam
Status	:	Belum Menikah
Warga Negara	:	Indonesia
Alamat	:	Pemondokan Mahasiswa Citra No 15B Indralaya
Alamat Tetap	:	Jalan A Yani RT 12/ RW 04 Gang Gelincir No. 052 Puntang Pagar Agung Lahat
Nama Orang Tua	:	Usman, S.T. Prastiwi, S.P., M.M.
Alamat Orang Tua	:	Jalan A Yani RT 12/ RW 04 Gang Gelincir No. 052 Puntang Pagar Agung Lahat
No. HP	:	085367674467
E-mail	:	afifahusman17@gmail.com

Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD N 26 Lahat	-	-	-	2002-2008
SMP N 2 Lahat	-	-	-	2008-2011
SMA N 4 Lahat	-	IPA	-	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2014-2018

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Afifah Nurfajri Usman
NIM 03011281419099

RINGKASAN

PENGARUH VARIASI SERBUK BOTOL KACA SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DENGAN NILAI W/C 0,26 PADA *SELF-COMPACTING CONCRETE* DENGAN METODE CURING

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 23 Juli 2018

Afifah Nurfajri Usman; Dibimbing oleh Ir. Gunawan Tanzil, M.Sc., Ph.D.

xviii + 59 halaman, 39 gambar, 23 tabel, 6 lampiran

Self-Compacting Concrete dikenal SCC merupakan beton yang dapat memadat sendiri dibawah pengaruh beratnya. Penelitian mengenai SCC terus mengalami perkembangan salah satunya menggunakan variasi serbuk botol kaca sebagai substitusi semen. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, variasi serbuk botol kaca yang dapat digunakan sebagai substitusi semen sebesar 20%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi serbuk botol kaca sebagai substitusi semen terhadap workabilitas SCC dan kuat tekan SCC. Variasi yang digunakan sebesar 0%, 2,5%, 7,5%, dan 12,5% dengan kode SCC-0, SCC-1, SCC-2, SCC-3, dan SCC-4. Metode perawatan yang digunakan untuk masing-masing variasi beton yaitu *curing* menggunakan air biasa. Kuat tekan beton dilakukan pada usia 7,14, 21, dan 28 hari. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kuat tekan beton terus mengalami peningkatan dari setiap masing-masing variasi selama waktu perawatan. Akan tetapi, berdasarkan hasil penelitian kuat tekan beton pada usia 28 hari menunjukkan bahwa variasi 7,5% merupakan variasi maksimum penggunaan substitusi serbuk botol kaca dengan nilai kuat tekan 62,458 MPa. Sedangkan untuk hasil pengujian beton segar SCC ditunjukkan berdasarkan uji *slump flow* maksimum dengan diameter rata-rata 690 mm pada SCC-0, uji *v-funnel* maksimum sebesar 12 detik pada SCC-4, dan uji *L-box* maksimum H1/H2 sebesar 0,87 pada SCC-0. Sehingga dapat disimpulkan bahwa serbuk botol kaca dapat meningkatkan kuat tekan SCC hingga variasi sebesar 7,5% sebagai substitusi semen.

Kata kunci : *Self-compacting Concrete*, Serbuk Botol Kaca, Metode Curing

SUMMARY

THE INFLUENCE OF GLASS BOTTLE POWDER AS CEMENT SUBSTITUTION OF W/C 0,26 ON SELF-COMPACTING CONCRETE WITH CURING

This paper is for scription, July, 25th 2018

Afifah Nurfajri Usman; advised by Ir. Gunawan Tanzil,M.Sc., Ph.D.

xviii + 58 page, 39 figure, 23 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: Self-compacting Concrete, Glass bottle powder, Curing Method

PENGARUH VARIASI SERBUK BOTOL KACA SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DENGAN NILAI W/C 0,26 PADA SELF- COMPACTING CONCRETE DENGAN METODE CURING

Afifah Nurfajri Usman^{1*}, Gunawan Tanzil²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: afifahusman17@gmail.com

Abstrak

Self-Compacting Concrete dikenal SCC merupakan beton yang dapat memadat sendiri dibawah pengaruh beratnya. Penelitian mengenai SCC terus mengalami perkembangan salah satunya menggunakan variasi serbuk botol kaca sebagai substansi semen. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, variasi serbuk botol kaca yang dapat digunakan sebagai substansi semen sebesar 20%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi serbuk botol kaca sebagai substansi semen terhadap workabilitas SCC dan kuat tekan SCC. Variasi yang digunakan sebesar 0%, 2,5%, 7,5%, dan 12,5% dengan kode SCC-0, SCC-1, SCC-2, SCC-3, dan SCC-4. Metode perawatan yang digunakan untuk masing-masing variasi beton yaitu *curing* menggunakan air biasa. Kuat tekan beton dilakukan pada usia 7,14, 21, dan 28 hari. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kuat tekan beton terus mengalami peningkatan dari setiap masing-masing variasi selama waktu perawatan. Akan tetapi, berdasarkan hasil penelitian kuat tekan beton pada usia 28 hari menunjukkan bahwa variasi 7,5% merupakan variasi maksimum penggunaan substansi serbuk botol kaca dengan nilai kuat tekan 62,458 MPa. Sedangkan untuk hasil pengujian beton segar SCC ditunjukkan berdasarkan uji *slump flow* maksimum dengan diameter rata-rata 690 mm pada SCC-0, uji *v-funnel* maksimum sebesar 12 detik pada SCC-4, dan uji *L-box* maksimum H1/H2 sebesar 0,87 pada SCC-0. Sehingga dapat disimpulkan bahwa serbuk botol kaca dapat meningkatkan kuat tekan SCC hingga variasi sebesar 7,5% sebagai substansi semen.

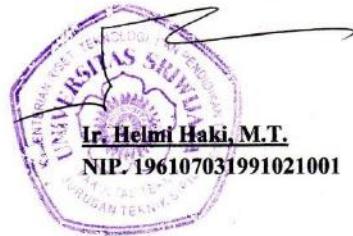
Kata kunci : *Self-compacting Concrete*, Serbuk Botol Kaca, Metode Curing

Palembang, Juli 2018

Dosen Pembimbing,


Ir. Gunawan Tanzil, M.Sc., Ph.D
NIP. 195603141985031020

Mengetahui/Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



THE INFLUENCE OF GLASS BOTTLE POWDER AS CEMENT SUBSTITUTION OF W/C 0,26 ON SELF-COMPACTING CONCRETE WITH CURING

Afifah Nurfajri Usman^{1*}, Gunawan Tanzil²

¹Student of Civil Engineering, Engineering Faculty, Sriwijaya University

²Lecturer of Civil Engineering, Engineering Faculty, Sriwijaya University

*Email: affahusman17@gmail.com

Abstract

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: Self-compacting Concrete, Glass bottle powder, Curing Method

Palembang, Juli 2018

Advisor,

Known,
Head of civil engineering faculty,


Ir. Gunawan Tanzil, M.Sc., Ph.D
NIP. 195603141985031020



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya sampaikan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan hasil yang baik. Penulis merasa sangat terbantu pada saat penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah turut membantu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Gunawan Tanzil, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
5. Ayah, Ibu dan saudara penulis untuk semangat, doa, dan nasihat yang telah diberikan.
6. PT. Waskita Beton Precast Plant II Jakabaring Palembang yang telah mengizinkan untuk menggunakan Laboratorium selama penelitian ini dilakukan.
7. Teman-teman seperjuangan dalam pengerjaan tugas akhir, Nizmah, Indri, Bonita, Monika, Afif, Fachry, Harasa.
8. Tiara, Fitri, Icha, Fadel, Nizmah, Tuti dan teman-teman teknik sipil angkatan 2014 yang selalu memberi dukungan.

Akhir kata penulis sangat menyadari bahwa laporan yang telah dibuat ini jauh dari kata sempurna, maka kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan. Semoga laporan tugas akhir yang telah dibuat ini dapat menjadi manfaat bagi pembaca.

Palembang,

Afifah Nurfajri Usman

Universitas Sriwijaya

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 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6. Sistematika Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. <i>Self-Compacting Concrete</i>	6
2.3. Material Penyusun SCC.....	6
2.3.1. Semen	7

2.3.2. Air	8
2.3.3. Agregat Halus	9
2.3.4. Agregat Kasar	10
2.3.5. Bahan Tambah Mineral.....	10
2.3.6. <i>Admixture</i>	12
2.4. Karakteristik SCC.....	12
2.4.1. <i>Flowability</i>	13
2.4.2. <i>Passing Ability</i>	13
2.4.3. <i>Filling Ability</i>	14
2.4.4. Segregation Resistance.....	15
2.5. Komposisi <i>Campuran</i>	15
2.6. Metode Perawatan	19
2.7. Kuat Tekan.....	21
2.8. Reaksi Alkali Silika.....	23
 BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1. Studi Literatur	25
3.2. Alur Penelitian	25
3.3. Material Penyusun <i>SCC</i>	28
3.4. Persiapan Alat	32
3.5. Tahapan Pengujian di Laboratorium	37
3.5.1. Tahap I.....	37
3.5.2. Tahap II.....	37
3.5.3. Tahap III	38
3.5.4. Tahap IV	38
3.5.5. Tahap V	40
 BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1. Hasil Pengujian Beton Segar	41
4.1.1. Hasil Pengujian <i>Slump Flow</i>	43
4.1.2. Hasil Pengujian <i>V-funnel</i>	45
4.1.3. Hasil Pengujian <i>L-box</i>	47

4.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	49
4.3. Hubungan Berat Beton dan Kuat Tekan Beton Usia 28 Hari	52
4.4. Hubungan Uji XRD Serbuk Botol Kaca Terhadap KTB	53
4.5. Hubungan SEM Serbuk Botol Kaca terhadap <i>Slump Flow</i>	55
BAB 5 PENUTUP	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	xx
LAMPIRAN	xxi

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Kimia Semen <i>Portland</i>	7
Tabel 2.2. Komposisi Kimia Semen <i>Portland</i> Tipe I.....	7
Tabel 2.3. Komposisi Kimia dan Fisik Semen <i>Portland</i>	8
Tabel 2.4. Batasan Maksimum Kandungan Zat Kimia Air Adukan.....	9
Tabel 2.5. Komposisi Kimia OPC dan Serbuk Kaca	11
Tabel 2.6. Kondisi Fisik Serbuk Kaca.....	11
Tabel 2.7. Komposisi Campuran Beton dengan Lombah Kaca Polyester	16
Tabel 2.8. Komposisi Campuran Beton	17
Tabel 2.9. Komposisi Beton dengan Perbedaan Kadar Serbuk Kaca	17
Tabel 2.10. Komposisi Campuran SCC	18
Tabel 2.11. Komposisi LWC dengan Perbedaan Persentase Serbuk Kaca Terhadap Semen dan Pasir	18
Tabel 2.12. Pengaruh Substitusi Serbuk Kaca terhadap <i>Slump Flow</i> , Kuat Tekan dan Kuat Tarik	19
Tabel 2.13. Hasil Kuat Tekan Substitusi Semen dengan Serbuk Kaca.....	21
Tabel 2.14. Hasil Uji Kuat Tekan Campuran SCC	22
Tabel 2.15. Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Perbedaan Persentase Serbuk Kaca	22
Tabel 2.16. Spesifikasi Kimia dan Fisika Natural Pozolan ASTM C618-03..	22
Tabel 3.1. Spesifikasi Serbuk Botol Kaca	31
Tabel 3.2. Rencana Komposisi campuran <i>Mix Design</i> Campuran SCC	38
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Beton Segar.....	42
Tabel 4.2. Persentase Perubahan <i>Slump Flow</i> Berdasarkan Variasi Serbuk Kaca	44
Tabel 4.3. Persentase Perubahan <i>V-Funnel</i> Berdasarkan Variasi Serbuk Kaca	46
Tabel 4.4. Persentase Perubahan <i>L-Box</i> Berdasarkan Variasi Serbuk Kaca ..	49
Tabel 4.5. Persentase Perubahan Nilai Kuat Tekan SCC.....	51
Tabel 4.6. Persentase Perubahan Berat dan Kuat Tekan Beton Usia Hari	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Necessity for Self-Compacting Concrete</i>	6
Gambar 2.2. Hasil SEM Serbuk Botol Kaca Perbesaran 10 μm dan 1 μm	10
Gambar 2.3. Hasil XRD OPC dan Serbuk Kaca	12
Gambar 2.4. <i>Slump Cone</i>	13
Gambar 2.5. <i>L-Shape Box</i>	14
Gambar 2.6. <i>V-Funnel</i>	15
Gambar 2.7. Metode Menentukan Komposisi Campuran SCC	16
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian Tahap Persiapan	26
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian Tahap Pelaksanaan	27
Gambar 3.3. Semen <i>Portland</i>	28
Gambar 3.4. Air	28
Gambar 3.5. Agregat Kasar	29
Gambar 3.6. Agregat Halus	29
Gambar 3.7. Proses Pemecahan Botol Kaca Menjadi Serbuk	30
Gambar 3.8. Proses Penyaringan Serbuk Botol Kaca	30
Gambar 3.9. Serbuk Botol Kaca	31
Gambar 3.10. <i>Superplasticizer</i>	32
Gambar 3.11. Bekisting Benda Uji	32
Gambar 3.12. Timbangan Material dan Timbangan Benda Uji	33
Gambar 3.13. <i>Mixer</i>	33
Gambar 3.14. Gelas Ukur	34
Gambar 3.15. Alat Uji <i>Slump Flow</i>	35
Gambar 3.16. Alat Uji <i>L-Box</i>	35
Gambar 3.17. Alat Uji <i>V-Funnel</i>	36
Gambar 3.18. Alat Uji Kuat Tekan Beton.....	37
Gambar 3.19. Proses Pencampuran Material.....	39
Gambar 3.20. Pengujian (a) <i>Slump Flow</i> , (b) <i>V-funnel</i> , (c) <i>L-Box</i>	39
Gambar 3.21. Proses <i>Curing</i> Beton	40
Gambar 3.22. Proses <i>Caping</i> Benda Uji.....	40
Gambar 3.23. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	41

Gambar 4.1. Pengujian <i>Slump Flow</i>	40
Gambar 4.2. Pengaruh Serbuk Botol Kaca Terhadap <i>Slump Flow</i>	43
Gambar 4.3. Pengujian <i>V-Funnel</i>	44
Gambar 4.4.. Pengaruh Serbuk Botol Kaca Terhadap <i>V-funnel</i>	45
Gambar 4.5. Pengujian <i>L-Box</i>	46
Gambar 4.6. Pengaruh Serbuk Botol Kaca Terhadap <i>L-Box</i>	47
Gambar 4.7. Kuat Tekan Beton SCC dengan Variasi Serbuk Botol Kaca.....	48
Gambar 4.8. Berat Beton dan Kuat Tekan Beton Usia 28 Hari.....	50
Gambar 4.9. Hasil Uji XRD Serbuk Botol Kaca	52
Gambar 4.10. Hasil Pengujian SEM Serbuk Botol Kaca Perbesaran 500x.....	54

55

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A. Data Hasil Uji Properties Material	xxi
Lampiran B. Grafik Analisa Saringan Agregat	xxv
Lampiran C. Hasil Uji SEM Serbuk Botol Kaca.....	xxvi
Lampiran D. Hasil Uji XRD Serbuk Botol Kaca	xxviii
Lampiran E. Hasil Uji XRF Serbuk Botol Kaca	xxix
Lampiran F. <i>Mix Design SCC</i>	xxx

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton merupakan material kontruksi yang terus menerus mengalami perkembangan. Salah satunya yaitu beton yang mampu memadat sendiri yang lebih dikenal *self-compacting concrete* disingkat dengan SCC. SCC pertama kali diterapkan di Jepang tahun 1980 oleh Okumura. Penerapan SCC ini bertujuan untuk mempermudah pekerjaan konstruksi yang sulit dijangkau. Selain itu, kemampuannya dalam memadat sendiri dapat mengurangi penggunaan alat *vibrator* dan jumlah pekerja.

SCC mengalami perkembangan dalam pengaplikasiannya. Berbagai penelitian dilakukan untuk menciptakan beton SCC yang memiliki kuat tekan tinggi, ekonomis, dan berwawasan lingkungan. Salah satu komponen SCC yang perlu diperhatikan yaitu semen. Semen menjadi material yang mahal dan tidak ramah lingkungan dalam proses pembuatannya. Oleh karena itu dilakukan berbagai macam penelitian untuk mengurangi jumlah semen dalam campuran SCC. Material semen dapat disubtitusikan dengan material lain yang memiliki kandungan kimia yang sama salah satunya yaitu botol kaca.

Berdasarkan Antara (2016) profil sampah di Indonesia masih didominasi sampah organik (60%), sampah plastik (15%), sampah kertas (10%), dan lainnya (logam, kaca, kain, kulit) sekitar 25%. Dari data tersebut, botol kaca termasuk sampah yang cukup tinggi dibandingkan jenis sampah lainnya setelah sampah organik. Penelitian yang dilakukan (Du *et al.*, 2014) menunjukkan bahwa komposisi kimia botol kaca memiliki kesamaan dengan komposisi semen. Kesamaan komposisi kimia antara semen dan botol kaca dapat menjadikan potensi botol kaca sebagai pengganti semen pada campuran beton. Botol kaca ini dapat diolah menjadi serbuk dan disubtitukan untuk material pengganti semen pada campuran SCC didalam penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh (Kara, 2013) menyatakan bahwa variasi serbuk botol kaca sebagai subtitusi semen dapat meningkatkan kemampuan mekanik dan durabilitas pada beton. Sedangkan, menurut (Alhasanat *et al.*, 2016)

batas variasi maksimum serbuk botol kaca sebagai substitusi semen pada SCC yaitu 20%. Pemberian serbuk botol kaca melebihi variasi maksimum menyebabkan SCC akan mengalami kuat tekan yang rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa serbuk botol kaca dapat bereaksi dengan material lainnya pada campuran beton.

Berdasarkan uraian diatas, hal itulah yang melatarbelakangi penelitian ini dilakukan dengan judul “Pengaruh Variasi Serbuk Botol Kaca sebagai Subtitusi Semen dengan Nilai W/C 0,26 pada *Self-compacting Concrete* dengan Metode *Curing*”.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, adapun perumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi serbuk botol kaca terhadap *workability* SCC?
2. Bagaimana pengaruh variasi serbuk botol kaca yang digunakan terhadap kuat tekan SCC?
3. Bagaimana hubungan variasi berat beton terhadap kuat tekan SCC usia 28 hari?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang ada, adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan pengaruh variasi serbuk botol kaca terhadap *workability* SCC.
2. Mengetahui pengaruh variasi serbuk botol kaca yang digunakan terhadap kuat tekan SCC
3. Mengetahui hubungan variasi berat beton terhadap kuat tekan SCC usia 28 hari.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Berikut merupakan penetapan ruang lingkup pada penelitian agar pembahasan tidak meluas, yaitu:

1. *W/c* yang digunakan ialah 0,26

2. Benda uji yang digunakan yaitu silinder 10 x 20 cm
3. Standar yang digunakan ialah standar ACI 211.1
4. Variasi serbuk botol kaca yang digunakan untuk pengganti semen adalah 2,5%; 7,5%; 12,5%; 17,5%
5. *Curing* dilakukan dengan perendaman benda uji didalam air
6. Umur benda uji yang akan diuji ialah 7, 14, 21, dan 28 hari
7. Pengujian beton segar yang dilakukan ialah *slump flow test*, *L-box shape*, *V-funnel*.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Ada dua metode pengumpulan data yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini dilakukan dengan dua cara, yaitu :

1. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini yaitu eksperimen pembuatan benda uji yang dilakukan di laboratorium selama pelaksanaan penelitian.

2. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari jurnal-jurnal penelitian sebelumnya, *proceeding*, dan buku-buku yang menjadi teori pendukung.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan skripsi ini yang berjudul Pengaruh Variasi Serbuk Botol Kaca sebagai Subtitusi Semen dengan Nilai W/C 0,26 pada *Self-compacting Concrete* dengan Metode *Curing* dengan sistematika sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan SCC, bahan campuran pembuatan beton SCC, pengujian beton SCC sesuai standar yang

digunakan, serta penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan untuk melaksanakan penelitian ini

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam pelaksanaan penelitian, persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian, serta pengujian material yang akan digunakan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas mengenai pengolahan data dan pembahasan hasil pengujian beton segar, kuat tekan beton, dan berat benda uji.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini menarik kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan dan disertai saran perbaikan untuk penelitian dimasa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

ACI 273r-07,2007, *Self Consolidating Concrete*, USA: American Concrete Institute

ACI 211.1-89,1989, *Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete*, USA: American Concrete Institute

ASTM C 494, 2004, *Standard Specification for Chemical Admixtures for concrete, Annual Book of ASTM Standard*, USA: Assosiation of Standard Testing Materials.

ASTM C 150, 2007, *Standard Specification for Portland Cement, Annual Book of ASTM Standard*, USA: Assosiation of Standard Testing Materials.

ASTM C 595, 2004, *Standard Specification for Blended Hydraulic Cement, Annual Book of ASTM Standard*, USA: Assosiation of Standard Testing Materials.

ASTM C 845, 2012, *Standard Specification for Expansive Hydraulic Cement, Annual Book of ASTM Standard*, USA: Assosiation of Standard Testing Materials.

ASTM C 1157, 2004, *Standard Performance Specification for Hydraulic Cement, Annual Book of ASTM Standard*, USA: Assosiation of Standard Testing Materials.

Alhasanat, M. B. A. et al., 2016, *Addition of Waste Glass to Self-Compacted Concrete : Critical Review Addition of Waste Glass to Self-Compacted Concrete : Critical Review*, 10(July), pp. 2–4. doi: 10.5539/mas.v10n11p1.

Du, H. et al., 2014, *Waste Glass Powder as Cement Replacement in Concrete concretes Waste Glass Powder as Cement Replacement in Concrete*, 12, pp. 468–477. doi: 10.3151/jact.12.468.

EFNARC, 2005, *ERMCO The European Guidelines for Self-Compacting Concrete*. Europe.

Kara, P., 2013, *The Next Generation Ecological Self Compacting Concrete with Glass Waste Powder as a Cement Component in Concrete and Recycled Concrete Aggregates*, p. 9.

Okamura, Hajime., and Masahiro Ouchi, 2003, *Self-Compacting Concrete*, Jounal Volume 1, halaman: 1-4.

Olofinnade, O. M., Ede, A. N. and Ndambuki, J. M., 2017, *Sustainable Green Environment through Utilization of Waste Soda-Lime Glass for Production of Concret'*, 8, pp. 1139–1152.

Sameer, S. K., Faisal, S. and Rehan, S., 2016,*Experimental study on Self Compacting Concrete Using Fly ash with Glass Powder'* 4(Iv), pp. 904–909.

Sharifi, Y., Houshiar, M. and Aghebati, B., 2013,*Recycled glass replacement as fine aggregate in self-compacting concrete*,*Frontiers of Structural and Civil Engineering*, 7(4), pp. 419–428. doi: 10.1007/s11709-013-0224-8.

Jastrzębska, Mariola., (2016) 'Reusing Glass Polyester Waste in Concrete' *International Journal Of Chemistry and Industrial Commodity Science*, halaman 255.