

LAPORAN SKRIPSI
PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK LIMBAH
BOTOL KACA DAN *SILICA FUME* SEBAGAI
SUBSTITUSI SEMEN PADA CAMPURAN *SELF*
COMPACTING CONCRETE* DENGAN *CURING



BONITA MELLYANA TAMBUN
03011181419011

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK LIMBAH BOTOL KACA DAN *SILICA FUME* SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA CAMPURAN *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN *CURING*

SKRIPSI

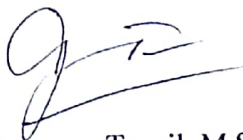
Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:

BONITA MELLYANA TAMBUN
03011181419011

Indralaya, Juli 2018

Pembimbing I,



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

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul " Pengaruh Penggunaan Serbuk Limbah Botol Kaca dan *Silica Fume* Sebagai Substitusi Semen pada Campuran *Self Compacting Concrete* dengan *Curing*" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 Juli 2018.

Palembang, 23 Juli 2018

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

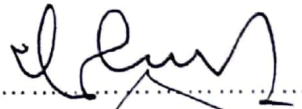
Ketua:

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,



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

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bonita Mellyana Tambun

NIM : 03011181419011

Judul : Pengaruh Penggunaan Serbuk Limbah Botol Kaca dan *Silica Fume* sebagai Substitusi Semen pada Campuran *Self-Compacting Concrete* dengan *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, Agustus 2018

Yang membuat pernyataan,



Bonita Mellyana Tambun

NIM. 03011181419011

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bonita Mellyana Tambun

NIM : 03011181419011

Judul : Pengaruh Penggunaan Serbuk Limbah Botol Kaca dan *Silica Fume* sebagai Substitusi Semen pada Campuran *Self-Compacting Concrete* dengan *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, Agustus 2018

Yang membuat pernyataan,



Bonita Mellyana Tambun
NIM. 03011181419011

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Bonita Mellyana Tambun
Tempat Lahir : Palembang
Tanggal Lahir : 16 Juni 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Kristen Protestan
Status : Belum Menikah
Warga Negara : Indonesia
Alamat : Jalan Tasik Asrama Zidam II Swj No.E3 RT.029 RW.009
Kel. Talang Semut Kec. Bukit Kecil Palembang
Alamat Tetap : Jalan Tasik Asrama Zidam II Swj No.E3 RT.029 RW.009
Kel. Talang Semut Kec. Bukit Kecil Palembang
Nama Orang Tua : M. Tambun
Roulina Simanjuntak
Alamat Orang Tua : Jalan Tasik Asrama Zidam II Swj No.E3 RT.029 RW.009
Kel. Talang Semut Kec. Bukit Kecil Palembang
No. HP : 085268875837
E-mail : bonitatambun@gmail.com
Riwayat Pendidikan

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

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Bonita Mellyana Tambun
NIM. 03011181419011

PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK LIMBAH BOTOL KACA DAN *SILICA FUME* SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA CAMPURAN *SELF-COMPACTING CONCRETE* DENGAN *CURING*

Bonita Mellyana Tambun^{1*}, Gunawan Tanzil²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: bonitatambun@gmail.com

Abstrak

Self-Compacting Concrete (SCC) adalah beton yang dapat mengalir dan memadat sendiri tanpa perlu dipadatkan seperti beton konvensional. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kuat tekan beton dengan substitusi serbuk limbah kaca dan *silica fume* dengan *curing* direndam air. Variasi serbuk limbah kaca yang digunakan pada penelitian ini yaitu 0%, 7,5%, 12,5%, dan 17,5%. Variasi *silica fume* yang digunakan pada penelitian ini adalah 0%, 4%, dan 8%. Jadi, ada 12 variasi yang digunakan dalam campuran beton SCC pada penelitian ini. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari. Penggunaan serbuk limbah kaca dan *silica fume* menyebabkan kemampuan beton segar SCC untuk dapat mengalir semakin kecil. Hasil pengujian menunjukkan penurunan diameter *slump flow* sebesar 19,565%, penurunan *ratio l-shape box* sebesar 19,540%, dan waktu *v-funnel* meningkat sebesar 142,718% pada SKS 12 dibandingkan dengan SKS 1 yang tidak menggunakan serbuk kaca dan *silica fume*. Beton SCC dengan komposisi serbuk limbah kaca yang optimum yaitu pada variasi 7,5% menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 62,459 MPa. Beton SCC dengan komposisi *silica fume* yang optimum yaitu pada variasi 8% menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 69,065 MPa. Beton SCC dengan komposisi campuran antara serbuk limbah kaca dan *silica fume* yang optimum yaitu pada SKS 6 dengan variasi serbuk limbah kaca 7,5% dan *silica fume* 8% menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 73,411 MPa.

Kata kunci: Serbuk kaca, *Silica fume*, *Superplasticizer*, Kuat tekan beton

Palembang, Juli 2018

Dosen Pembimbing,



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

NIP. 195603141985031020

Mengetahui/Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

THE EFFECT OF USING WASTE GLASS BOTTLES POWDER AND SILICA FUME AS A PARTIAL SUBSTITUTION MATERIAL OF CEMENT IN SELF-COMPACTING CONCRETE WITH CURING

Bonita Mellyana Tambun^{1*}, Gunawan Tanzil²

¹Student of Civil Engineering, Engineering Faculty, Sriwijaya University

² Lecturer of Civil Engineering, Engineering Faculty, Sriwijaya University

*Email: bonitatambun@gmail.com

Abstract

Self-Compacting Concrete (SCC) is a concrete that can flow and compact itself without the needing to compact like conventional concrete. This research was conducted to know the compressive strength of concrete with the substitution of glass waste powder and silica fume with curing soaked water. Variations of glass waste powder used in this research are 0%, 7,5%, 12,5%, and 17,5%. The variations of silica fume used in this study were 0%, 4%, and 8%. Thus, there are 12 variations used in the SCC concrete mixture in this study. Testing of concrete compressive strength was done at the ages of 7, 14, 21, and 28 days. The use of glass waste powder and silica fume cause fresh SCC concrete ability to flow smaller. The test results showed a decrease in slump flow diameter by 19.565%, decreased l-shape box ratio by 19.540%, and v-funnel time increased by 142.718% on SKS 12 compared to SKS 1 which did not use glass powder and silica fume. SCC Concrete with the optimum glass waste powder composition is at 7.5% yielding the highest compressive strength of 62,459 MPa. The SCC concrete with the optimum silica fume composition at 8% yields the highest compressive strength of 69,065 MPa. SCC with mixed composition between glass waste powder and optimum silica fume is on SKS 6 with 7,5% glass waste powder variation and 8% silica fume yielding the highest compressive strength of 73,411 MPa.

Keyword: Glass powder, silica fume, superplasticizer, compressive strength

Palembang, Juli 2018

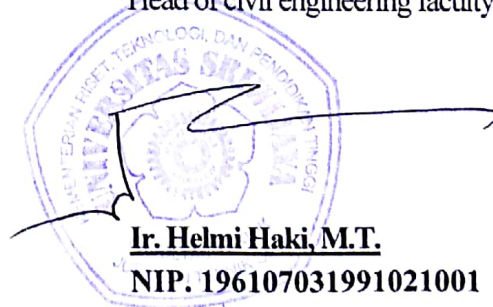
Advisor,

Known,

Head of civil engineering faculty,



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



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan YME atas berkat dan karunia-Nya sehingga dapat selesainya Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Penyusunan laporan ini terdapat banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu, ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak, Ibu, dan saudara untuk doa, semangat dan nasihat yang telah diberikan.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Ir. Subryer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah turut membantu dan mengarahkan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Gunawan Tanzil, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
6. PT. Waskita Precast Beton Plant Jakabaring untuk izin penggunaan laboratorium dan penggunaan material untuk keperluan penelitian ini.
7. Rekan Teknik Sipil Angkatan 2013,2014 dan 2015 yang memberikan saran dan semangat dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua yang membaca dan bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juli 2018



Bonita Mellyana Tambun

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Halaman Persetujuan Publikasi.....	v
Riwayat Hidup	vi
Abstrak	vii
Abstract	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Self-Compacting Concrete</i>	5
2.2. Material Penyusun <i>Self-Compacting Concrete</i>	6
2.2.1. Agregat Halus	6
2.2.2. Agregat Kasar	7
2.2.3. Air	8
2.2.4. Semen	9
2.2.5. <i>Silica Fume</i>	10

2.2.6. <i>Superplasticizer</i>	13
2.2.7. Serbuk Limbah Botol Kaca	13
2.3. Segregasi pada <i>Self-Compacting Concrete</i>	17
2.4. <i>Bleeding</i> pada <i>Self-Compacting Concrete</i>	18
2.5. <i>Workability</i>	19
2.6. Metode Pengujian Beton Segar SCC	19
2.6.1. <i>Slump Flow Test</i>	20
2.6.2. <i>L-Shape Box Test</i>	21
2.6.3. <i>V-Funnel Test</i>	22
2.7. Perawatan Beton (<i>Curing</i>)	22
2.8. <i>Capping</i>	22
2.9. Kuat Tekan Beton	23
BAB 3. METODELOGI PENELITIAN	24
3.1. Studi Literatur	24
3.2. Alur Penelitian	24
3.3. Material Penyusun <i>Self-Compacting Concrete</i>	26
3.4. Peralatan	30
3.5. Tahapan Pengujian di Laboratorium	35
3.5.1. Tahap Penyiapan Alat dan Bahan	35
3.5.2. Tahap Pemeriksaan Karakteristik Agregat.....	36
3.5.3. Tahap Penentuan Komposisi Campuran.....	36
3.5.4. Tahap Pembuatan SCC	37
3.5.5. Tahap Pengujian Kuat Tekan SCC	39
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1. Hasil Pengujian Material	41
4.2. Analisis Hasil Pengujian Beton Segar SCC	42
4.2.1. Hasil <i>Slump Flow Test</i>	42
4.2.2. Hasil <i>L-Shape Box Test</i>	45
4.2.3. Hasil <i>V-Funnel Test</i>	47
4.3. Berat Beton <i>Self-Compacting Concrete</i>	49
4.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton SCC	51

4.4.1. Pengaruh Serbuk Kaca dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 0%	52
4.4.2. Pengaruh Serbuk Kaca dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 4%	53
4.4.3. Pengaruh Serbuk Kaca dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 8%	54
4.4.4. Pengaruh <i>Silica Fume</i> dengan Substitusi Serbuk Kaca 0%	55
4.5. Hubungan antara KTB SCC dengan Berat Beton SCC	56
4.5.1. Pengaruh Serbuk Kaca pada Variasi <i>Silica Fume</i> 0%	57
4.5.2. Pengaruh Serbuk Kaca pada Variasi <i>Silica Fume</i> 4%	58
4.5.3. Pengaruh Serbuk Kaca pada Variasi <i>Silica Fume</i> 8%	59
4.6. Hubungan antara <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD) dengan Kuat Tekan Beton SCC	59
4.7. Hubungan antara <i>Scanning Electron microscope</i> (SEM) dengan Kuat Tekan Beton SCC	60
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Batasan maksimum kandungan zat kimia dalam air adukan	8
2.2. Komposisi kimia semen OPC Tipe I	9
2.3. Sifat fisik <i>silica fume</i>	10
2.4. Komposisi campuran beton alir dengan variasi <i>silica fume</i> (SF) dan <i>viscocrete</i>	11
2.5. Hasil pengujian kuat tekan rata- rata beton alir dengan variasi <i>silica fume</i>	12
2.6. Spesifikasi <i>superplasticizer</i>	13
2.7. Kandungan kimia dari semen, serbuk botol kaca dan <i>silica fume</i> yang diperoleh dari <i>x-ray fluorescence spectrometry</i>	14
2.8. Kandungan kimia dari serbuk botol kaca	14
2.9. Pengaruh penambahan serat <i>polypropylene</i> terhadap sifat beton segar SCC	17
2.10. Parameter uji dan metode untuk evaluasi SCC	19
2.11. Parameter uji dan metode untuk evaluasi SCC	20
2.12. Kelas <i>slump flow test</i>	21
3.1. Persentase variasi serbuk kaca dan <i>silica fume</i> terhadap semen	36
3.2. Komposisi campuran <i>self-compacting concrete</i>	37
4.1. Hasil pengujian sifat fisik agregat kasar dan agregat halus	41
4.2. Hasil pengujian <i>workability</i> beton segar SCC	42
4.3. Hasil <i>slump flow test</i>	43
4.4. Hasil <i>L-shape box test</i>	45
4.5. Hasil <i>V-funnel test</i>	48
4.6. Data berat beton SCC pada umur 28 hari	50
4.7. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata beton SCC pada umur 28 hari	51
4.8. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata beton SCC dengan substitusi <i>silica fume</i> 0%	52
4.9. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata beton SCC dengan substitusi <i>silica fume</i> 4%	54

4.10. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata beton SCC dengan substitusi <i>silica fume</i> 8%	55
4.11. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata beton SCC dengan substitusi serbuk kaca 0%	56
4.12. Data hasil kuat tekan beton dan berat beton terhadap variasi campuran serbuk limbah kaca dan <i>silica fume</i>	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Hasil pengujian SEM <i>silica fume</i>	11
2.2. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata beton alir dengan variasi <i>silica fume</i> ..	12
2.3. Hasil <i>x-ray diffraction</i> (XRD) serbuk limbah kaca	15
2.4. Hasil SEM serbuk limbah kaca.....	16
2.5. Pengaruh penambahan serat <i>polypropylene</i> terhadap ketahanan segregasi..	18
2.6. Dimensi papan <i>slump flow</i>	21
2.7. Dimensi alat uji <i>L-shape box</i>	21
2.8. Dimensi alat uji <i>V-funnel</i>	22
3.1. Diagram alir tahap persiapan	25
3.2. Diagram alir tahap pelaksanaan.....	26
3.3. Agregat halus	27
3.4. Agregat kasar	27
3.5. Air	28
3.6. Semen	28
3.7. <i>Silica fume</i>	29
3.8. Serbuk limbah botol kaca	29
3.9. <i>Superplasticizer</i>	30
3.10. Belerang.....	30
3.11. Saringan dan <i>shaker</i>	31
3.12. <i>Los angeles abration machine</i>	31
3.13. <i>Mixer</i>	32
3.14. Timbangan digital	32
3.15. Alat pengujian <i>slump flow</i>	33
3.16. <i>L-shape box</i>	33
3.17. <i>V-funnel</i>	34
3.18. Bekisting	34
3.19. <i>Universal testing machine</i> (UTM).....	35
3.20. Pengecoran beton SCC dengan <i>mixer</i>	37

3.21. <i>Slump flow test</i>	38
3.22. <i>L-shape box test</i>	38
3.23. <i>V-funnel test</i>	39
3.24. Perawatan beton dengan direndam air	39
3.25. <i>Capping</i> sampel beton SCC.....	39
3.26. Pengujian kuat tekan beton.....	40
4.1. Grafik hubungan antara variasi serbuk kaca dan nilai <i>slump flow</i>	44
4.2. Grafik hubungan antara variasi <i>silica fume</i> dan nilai <i>slump flow</i>	44
4.3. Grafik hubungan antara variasi serbuk kaca dan <i>l-shape box ratio</i>	46
4.4. Grafik hubungan antara variasi <i>silica fume</i> dan <i>l-shape box ratio</i>	47
4.5. Grafik hubungan antara variasi serbuk kaca dan waktu <i>v-funnel</i>	48
4.6. Grafik hubungan antara variasi <i>silica fume</i> dan waktu <i>v-funnel</i>	49
4.7. Grafik hubungan antara variasi serbuk kaca dan <i>silica fume</i> terhadap berat beton SCC.....	50
4.8. Grafik kuat tekan SCC pada umur 28 hari.....	52
4.9. Grafik kuat tekan SCC dengan substitusi <i>silica fume</i> 0%	53
4.10. Grafik kuat tekan SCC dengan substitusi <i>silica fume</i> 4%	53
4.11. Grafik kuat tekan SCC dengan substitusi <i>silica fume</i> 8%	54
4.12. Grafik kuat tekan SCC dengan substitusi serbuk kaca 0%.....	55
4.13. Grafik hubungan kuat tekan dan berat beton pada umur 28 hari.....	57
4.14. Grafik hubungan antara kuat tekan dan berat beton terhadap variasi serbuk kaca dengan <i>silica fume</i> 0% pada umur 28 hari	57
4.15. Grafik hubungan antara kuat tekan dan berat beton terhadap variasi serbuk kaca dengan <i>silica fume</i> 4% pada umur 28 hari.....	58
4.16. Grafik hubungan antara kuat tekan dan berat beton terhadap variasi serbuk kaca dengan <i>silica fume</i> 8% pada umur 28 hari.....	59

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi beton yang terus berkembang dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kebutuhan pelayanan infrastruktur yang semakin pesat saat ini. Pembangunan infrastruktur seperti jalan, jembatan, gedung bertingkat, menuntut pemakaian beton dengan bahan penyusun yang bermutu tinggi agar dapat mengatasi kendala yang sering terjadi pada pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Suatu inovasi beton bermutu tinggi yang dapat menyelesaikan permasalahan dilapangan adalah *self-compacting concrete* atau beton memadat mandiri.

Self-Compacting Concrete (SCC) adalah beton yang dapat mengalir dan memadat sendiri tanpa perlu dipadatkan seperti beton konvensional. SCC mempunyai *workability* yang tinggi sehingga mampu mengalir ke setiap sudut konstruksi yang sulit di jangkau oleh pekerja tanpa adanya segregasi dan *bleeding* (naiknya air pencampur beton SCC ke atas). Walaupun beton SCC memiliki nilai slump yang cukup tinggi daripada beton konvensional, porositas beton SCC lebih kecil jika dibandingkan dengan beton konvensional dikarenakan adanya penambahan *admixture* pada campurannya yaitu *superplasticizer*.

Penambahan *superplasticizer* yang sesuai dan memadai, dapat mengurangi penggunaan air pada campuran dan dapat meningkatkan kemudahan pekerjaan (*workability*) serta kemampuan pengaliran (*flowability*) yang dapat dijaga dalam pembuatan beton SCC. Selain itu, penambahan berupa bahan mineral seperti *silica fume* dapat meningkatkan kinerja kekuatan beton SCC.

Serbuk limbah botol kaca adalah hasil dari botol kaca bekas yang dihancurkan dengan alat penghacur kaca sehingga menjadi serbuk berbutir halus. Unsur-unsur kimia yang ada pada serbuk botol kaca sebagian diantaranya sama seperti yang ada pada semen. Serbuk limbah botol kaca mengandung silika (SiO_2) yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai substitusi terhadap semen.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka pembuatan beton SCC harus memperhatikan kemampuan beton SCC dalam mengalir dan kuat tekannya. Jadi, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk kaca dan

silica fume sebagai substitusi semen terhadap *workability* dan kuat tekan pada beton SCC.

1.2. Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh penambahan limbah kaca dan *silica fume* sebagai substitusi semen terhadap *workability* pada *self-compacting concrete*?
2. Bagaimana pengaruh penambahan limbah kaca dan *silica fume* sebagai substitusi semen terhadap kuat tekan pada *self-compacting concrete*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meninjau dan mengidentifikasi *workability* pada *self-compacting concrete* dengan menggunakan serbuk limbah kaca dan *silica fume*.
2. Meninjau dan mengidentifikasi kuat tekan pada *self-compacting concrete* dengan menggunakan serbuk limbah kaca dan *silica fume*.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian mengenai pengaruh penambahan serbuk limbah kaca dan *silica fume* sebagai substitusi semen terhadap *workability* dan kuat tekan beton SCC adalah sebagai berikut:

1. Variasi persentase serbuk limbah kaca yang digunakan pada penelitian ini sebesar 0%; 7,5%; 12,5%; dan 17,5%.
2. Variasi persentase *silica fume* yang digunakan pada penelitian ini sebesar 0%; 4%; dan 8%.
3. Pengujian material berdasarkan standar uji ASTM (*American Society for Testing and Material*)
4. Ukuran *bekisting* silinder 10 cm x 20 cm.
5. Pembuatan benda uji berdasarkan standar ACI.

6. Pengujian yang dilakukan pada beton segar yaitu pengujian *slump flow*, *v-funnel*, dan *l-shape box*.
7. Perawatan benda uji dengan cara direndam air.
8. Pengujian kuat tekan benda uji pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua cara, yaitu:

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan data dengan melakukan studi atau pembelajaran dari buku dan jurnal yang berhubungan dengan penelitian ini.

2. Studi eksperimental

Studi eksperimental dilakukan untuk mendapatkan data dengan melakukan percobaan sesuai standar yang didapat dari literatur sebelumnya.

Studi eksperimental dilakukan di Laboratorium Bahan/ Beton Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dan Laboratorium PT. Waskita Batching Plant Jakabaring.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, yaitu sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka menjelaskan tentang landasan teori mengenai definisi *self-compacting concrete*, material penyusun *self-compacting concrete*, faktor yang mempengaruhi *self-compacting concrete*, komposisi campuran, metode

pengujian beton segar dan keras *self-compacting concrete*, serta beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan berkaitan dengan penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian membahas tentang material dan alat yang dipakai, pelaksanaan penelitian meliputi pengujian material, pembuatan benda uji, dan pengujian benda uji.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab hasil dan pembahasan berisi tentang hasil analisis material, pengolahan data berupa *mix design* dan pembahasan hasil pengujian *slump flow*, *v-funnel*, *l-shape box*, dan kuat tekan beton.

BAB 5 PENUTUP

Bab penutup membahas tentang kesimpulan dan saran mengenai hasil penelitian serta pembahasan perbaikan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- ACI 273R-07. 2007. *Self-Consolidating Concrete*. USA: American Concrete Institute.
- ACI 211.1. 1991. *Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweigh, and Mass Concrete*. USA: American Concrete Institute.
- Alhasanah, M. B. A. *et al.* (2016). Addition of Waste Glass to Self-Compacted Concrete : Critical Review. 10(July), pp. 2–4. doi: 10.5539/mas.v10n11p1.
- ASTM C 33, 2003. *Standard Specification for Ready-Mixed Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 1602, 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 494, 2005. *Standard Specification for Chemical Admixture for Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- EFNARC, 2005. *The European Guidelines for Self-Compacting Concrete*. Annual Books of EFNARCH Standards. Europe: *European Federation of Producers and Contractors of Specialist Products for Structures*.
- Gautam, S. A. M. *et al.* 2016. A Review Report on Comparative Study of Waste Glass Powder as Pozzolanic Material in Concrete. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 3(3): 500-502.
- Herbudiman, B., and Januar, C., *Pemanfaatan Serbuk Kaca sebagai Powder pada Self Compacting Concrete*. Department of Civil Engineering, Parahyangan Catholic University, 2011.
- Mayur, B.V., and Shriram H.M. 2012. Experimentas Investigation on Self Compacting Concrete Using Glass Powder. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 2(3): 1488-1492.
- Olutoge, F. A. 2016. Effect of Waste Glass Powder (WGP) on The Mechanical Properties of Concrete. *American Journal of Engineering Research*, 5(11): 213-220.
- Rajathi. A., and Portchejian., *Experimental Study on Self Compacting Concrete Using Glass Powder*. Research paper. Department of Civil Engineering, PRIST University Pondicherry, 2014

- Silica Fume Association, 2005. *Silica Fume User's Manual*. Virginia: U.S. Dept of Transportation.
- Sebayang, Surya. 2011. Tinjauan Sifat- Sifat Mekanik Beton Alir Mutu Tinggi dengan Silica Fume sebagai Bahan Tambahan. *Jurnal Teknologi*. 15(2): 132-137.
- Okamura, H., and Ouchi, M. 2003. *Self Compacting Concrete*. *Journal of Advanced Concrete Technology*. 5 (15).
- Widodo, Slamet. 2009. *Efek Penambahan Serat Polypropylene Terhadap Karakteristik Beton Segar Jenis Self-Compacting Concrete*. *Media Komunikasi Teknik Sipil*. Volume 17 (2): 189:197.