

LAPORAN SKRIPSI
PERBANDINGAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK
***SELF-COMPACTING CONCRETE* (SCC) DENGAN**
SERAT KELAPA DAN *POLYPROPYLENE*



M. ANEN
03011281419082

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

LAPORAN SKRIPSI
PERBANDINGAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK
***SELF-COMPACTING CONCRETE* (SCC) DENGAN**
SERAT KELAPA DAN *POLYPROPYLENE*

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya



M. ANEN
03011281419082

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBANDINGAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK
SELF-COMPACTING CONCRETE (SCC) DENGAN
SERAT KELAPA DAN POLYPROPYLENE**

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

M. ANEN
03011281419082

Palembang, Mei 2018

Dosen Pembimbing I,



Dr. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

**Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,**



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031020

**Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,**



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Perbandingan Sifat Fisik dan Mekanik *Self-Compacting Concrete* (SCC) dengan Serat Kelapa dan *Polypropylene*" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Mei 2018.

Palembang, Mei 2018

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. **Dr. Saloma. S.T., M.T.**
NIP. 197610312002122001






2. **Dr. Ir. Hanafiah, MS.**
NIP. 195603141985031020

Anggota:

3. **Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng., Ph.D.**
NIP. 195601311987031002

4. **Ir. H. Yakni Idris, MSCE.**
NIP. 195504271987031002

5. **Ahmad Muhtarom, S.T., M.Eng.**
NIP. 198208132008121005

()
()
()
()
()

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



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

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. ANEN

NIM : 03011281419082

Judul : Perbandingan Sifat Fisik dan Mekanik *Self-Compacting Concrete* (SCC) dengan Serat Kelapa dan *Polypropylene*

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, Mei 2018

Yang membuat pernyataan,



M. ANEN

NIM. 03011281419082

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. ANEN

NIM : 03011281419082

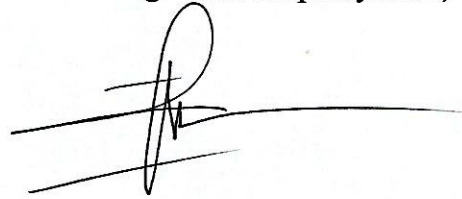
Judul : Perbandingan Sifat Fisik dan Mekanik *Self-Compacting Concrete*
(SCC) dengan Serat Kelapa dan *Polypropylene*

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, Mei 2018

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'A' followed by a horizontal line extending to the right.

M. ANEN

NIM. 03011281419082

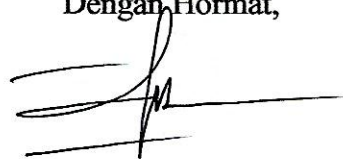
RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : M. ANEN
Tempat Lahir : Palembang
Tanggal Lahir : 3 Maret 1997
Jenis Kelamin : Laki - laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Warga Negara : Indonesia
Alamat : Jln. Talang Kerangga Lrg. Langgar No.532 RT.13 RW.05
30 Ilir, Ilir Barat II, Kota Palembang, Sumatera Selatan
Alamat Tetap : Jln. Talang Kerangga Lrg. Langgar No.532 RT.13 RW.05
30 Ilir, Ilir Barat II, Kota Palembang, Sumatera Selatan
Nama Orang Tua : Amirudin
Nenti
Alamat Orang Tua : Jln. Talang Kerangga Lrg. Langgar No.532 RT.13 RW.05
30 Ilir, Ilir Barat II, Kota Palembang, Sumatera Selatan
No. HP : 082177992297
E-mail : anenmuh97@gmail.com
Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
TK Bina Bangsa	-	-	-	2001-2002
SDN 33 Palembang	-	-	-	2002-2008
SMPN 43 Palembang	-	-	-	2008-2011
SMAN 10 Palembang	-	IPA	-	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2014-2018

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



M. ANEN

RINGKASAN

PERBANDINGAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK *SELF-COMPACTING CONCRETE* (SCC) DENGAN SERAT KELAPA DAN *POLYPROPYLENE*

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 28 Mei 2018

M. Anen; Dibimbing oleh Dr. Saloma, S.T, M.T. dan Dr. Ir. Hanafiah, M.S

xxii + 71 halaman, 53 gambar, 44 tabel

Self-Compacting Concrete (SCC) merupakan inovasi beton yang mampu memadat sendiri. Proses penempatan dan pengecoran SCC tidak memerlukan pemadatan seperti pada beton konvensional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh variasi komposisi serat kelapa dan *polypropylene* terhadap karakteristik SCC, kuat tekan dan kuat lentur SCC. Penelitian menggunakan empat komposisi serat yang berbeda dengan variasi 0%, 0,2%, 0,3% dan 0,4% terhadap berat semen. Seluruh variasi menggunakan rasio air semen atau w/c sebesar 0,3 dan *superplasticizers* 1500 – 2000 ml per 100 kg semen. Hasil penelitian menunjukkan berkurangnya *workability* pada SCC seiring bertambahnya komposisi serat. Penambahan komposisi serat menyebabkan peningkatan kuat tekan dan kuat lentur. Kuat tekan maksimum pada SCC dengan perkuatan serat kelapa adalah 55,01 MPa pada variasi serat 0,3% dan kuat lentur 7,81 MPa pada variasi serat 0,4%. Kuat tekan maksimum pada SCC dengan perkuatan serat *polypropylene* adalah 58,04 MPa pada variasi serat 0,3% dan kuat lentur 8,30 MPa pada variasi serat 0,4%. Pada penelitian ini terdapat koefisien korelasi yang menunjukkan bahwa kuat tekan dan kuat lentur memiliki hubungan satu sama lain.

Kata kunci: *Coconut fiber, polypropylene, self compacting concrete* dan SCC.

SUMMARY

COMPARISON OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES SELF-COMPACTING CONCRETE (SCC) WITH COCONUT FIBER AND POLYPROPYLENE

Scientific paper in the form of Skripsi, 28 Mei 2018

M. Anen; Supervised by Dr. Saloma, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Hanafiah, MS.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xxii + 71 pages, 53 pictures, 44 tabels.

SUMMARY

Self-Compacting Concrete (SCC) was a concrete innovation that can compacted itself. SCC placement and casting processes do not require compaction as in conventional concrete. The purpose of this study was to analyze the effect of coconut fiber and polypropylene content variation on SCC characteristics, compressive strength and flexural strength of SCC. The study used four different fiber content with 0%, 0.2%, 0.3% and 0.4% variations on the weight of cement. All variations using water cement ratio or w/c of 0.3 and superplasticizers 1500 - 2000 ml per 100 kg of cement. The results showed there is the decreases of workability on SCC as fiber content increases. The addition of fiber composition leads to an increase in compressive strength and flexural strength. The maximum compressive strength on SCC with coconut fiber reinforcement was 55.01 MPa in the 0.3% fiber variation and flexural strength of 7.81 MPa in 0.4% fiber variation. The maximum compressive strength on SCC with polypropylene fiber reinforcement is 58.04 MPa in 0.3% fiber variation and flexural strength of 8.30 MPa in 0.4% fiber variation. In this study there was a correlation coefficient indicated that the compressive strength and flexural strength are related to each other.

Keywords: Coconut fiber, polypropylene, self compacting concrete and SCC.

PERBANDINGAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK *SELF-COMPACTING CONCRETE* (SCC) DENGAN SERAT KELAPA DAN POLYPROPYLENE

M. Anen^{1*}, Saloma², Hanafiah³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknk, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknk, Universitas Sriwijaya

³Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknk, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: anenmuh97@gmail.com

Abstrak

Self-Compacting Concrete (SCC) merupakan inovasi beton yang mampu memadat sendiri. Proses penempatan dan pengecoran SCC tidak memerlukan pemadatan seperti pada beton konvensional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh variasi komposisi serat kelapa dan *polypropylene* terhadap karakteristik SCC, kuat tekan dan kuat lentur SCC. Penelitian menggunakan empat komposisi serat yang berbeda dengan variasi 0%, 0,2%, 0,3% dan 0,4% terhadap berat semen. Seluruh variasi menggunakan rasio air semen atau w/c sebesar 0,3 dan *superplasticizers* 1500 – 2000 ml per 100 kg semen. Hasil penelitian menunjukkan berkurangnya *workability* pada SCC seiring bertambahnya komposisi serat. Penambahan komposisi serat menyebabkan peningkatan kuat tekan dan kuat lentur. Kuat tekan maksimum pada SCC dengan perkuatan serat kelapa adalah 55,01 MPa pada variasi serat 0,3% dan kuat lentur 7,81 MPa pada variasi serat 0,4%. Kuat tekan maksimum pada SCC dengan perkuatan serat *polypropylene* adalah 58,04 MPa pada variasi serat 0,3% dan kuat lentur 8,30 MPa pada variasi serat 0,4%. Pada penelitian ini terdapat koefisien korelasi yang menunjukkan bahwa kuat tekan dan kuat lentur memiliki hubungan satu sama lain.

Kata kunci: Serat kelapa, *polypropylene*, *self compacting concrete* dan SCC.

Dosen Pembimbing I,



Dr. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

Palembang, Mei 2018
Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031020

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



COMPARISON OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES SELF-COMPACTING CONCRETE (SCC) WITH COCONUT FIBER AND POLYPROPYLENE

M. Anen^{1*}, Saloma², Hanafiah³

¹College student of Civil Engineering, Sriwijaya University

²Lecturer of Civil Engineering, Sriwijaya University

³Lecturer of Civil Engineering, Sriwijaya University

*Writer correspondence: anenmuh97@gmail.com

Abstract

Self-Compacting Concrete (SCC) was a concrete innovation that can compacted itself. SCC placement and casting processes do not require compaction as in conventional concrete. The purpose of this study was to analyze the effect of coconut fiber and polypropylene content variation on SCC characteristics, compressive strength and flexural strength of SCC. The study used four different fiber content with 0%, 0.2%, 0.3% and 0.4% variations on the weight of cement. All variations using water cement ratio or w / c of 0.3 and superplasticizers 1500 - 2000 ml per 100 kg of cement. The results showed there is the decreases of workability on SCC as fiber content increases. The addition of fiber composition leads to an increase in compressive strength and flexural strength. The maximum compressive strength on SCC with coconut fiber reinforcement was 55.01 MPa in the 0.3% fiber variation and flexural strength of 7.81 MPa in 0.4% fiber variation. The maximum compressive strength on SCC with polypropylene fiber reinforcement is 58.04 MPa in 0.3% fiber variation and flexural strength of 8.30 MPa in 0.4% fiber variation. In this study there was a correlation coefficient indicated that the compressive strength and flexural strength are related to each other.

Kata kunci: Coconut fiber, polypropylene, self compacting concrete and SCC.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Perbandingan Sifat Fisik dan Mekanik *Self-Compacting Concrete* (SCC) dengan Serat Kelapa dan *Polypropylene*”. Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu bentuk nyata dalam penyusunan karakter serta ilmu yang telah didapatkan di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Tugas akhir ini terselesaikan dengan sangat baik berkat bantuan pihak yang selalu ada di setiap penulis membutuhkan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Mama, Papa dan Saudara tercinta atas semua cinta, kasih sayang, doa yang tiada henti, nasihat, motivasi, semangat serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama ini.
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 penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Ibu Dr. Saloma, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Ir. Hanafiah, M.S. selaku dosen pembimbing penulis yang telah memberikan banyak saran, dukungan, ilmu bermanfaat dan pengalaman seorang insinyur kepada penulis.
6. Ibu Aztri Yuli Kurnia, ST., M.ENG. selaku dosen pembimbing akademik dan seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Sriwijaya atas bimbingan kepada penulis selama menempuh masa perkuliahan.
7. PT. ;Semen Baturaja atas izin penggunaan laboratorium dan material untuk keperluan penelitian ini.
8. PT. BSA dan PT. BASF atas pemberian material untuk keperluan penelitian ini.

9. Rekan Teknik Sipil Bukit kelas B, Keluarga Squad, Anasywi, Foto, Tim Pejuang SCC, Teknik Sipil angkatan 2014 dan seluruh mahasiswa Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bantuan, saran, semangat dan doa kepada penulis.
10. Seluruh pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, semangat, nasihat dan doa kepada penulis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatan dan penyusunan laporan tugas akhir ini, maka kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan untuk memperbaiki kekurangan penulis. Akhir kata penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Palembang, Mei 2018

M. ANEN

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.....	xiv
Daftar Gambar.....	xvii
Daftar Tabel	xvix
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. <i>Self-Compacting Concrete (SCC)</i>	5
2.2. Material Penyusun 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>Admixtures</i>	8
2.3. Serat pada SCC.....	10
2.3.1. Serat <i>polypropylene</i>	13
2.3.2. Serat kelapa.....	16
2.4. Kriteria SCC.....	17
2.4.1. <i>Filling Ability</i>	18
2.4.2. <i>Viscosity</i>	19
2.4.3. <i>Passing Ability</i>	20
2.4.4. <i>Segregation Resistance</i>	22
2.5. Faktor yang mempengaruhi SCC.....	24
2.5.1. Komposisi Serat.....	24
2.5.2. <i>Treatment</i> Serat.....	28
2.5.3. Aspek Rasio Serat.....	31
2.5.4. Rasio Air Semen.....	32
2.5.5. Ukuran agregat dan packing factor.....	33
2.6. Komposisi SCC.....	35
2.7. Perawatan Beton.....	36
2.8. Kuat Tekan Beton.....	38
2.9. Kuat Lentur Beton.....	38
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1. Studi Literatur.....	39
3.2. Alur Penelitian.....	39
3.3. Material Penyusun SCC.....	41
3.4. Peralatan.....	46
3.5. Tahapan Pengujian di Laboratorium.....	51
3.5.1. Tahap I.....	51
3.5.2. Tahap II.....	52
3.5.3. Tahap III.....	53

3.5.4. Tahap IV.....	53
3.5.5. Tahap V	56
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
4.1. Hasil Pengujian Sifat Fisik	57
4.1.1. Hasil Pengujian <i>Slump flow</i>	57
4.1.2. Hasil Pengujian <i>V-Funnel</i>	58
4.1.3. Hasil Pengujian <i>L-box</i>	60
4.2. Hasil Pengujian Sifat Mekanik	61
4.2.1. Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	61
4.2.2. Hasil Pengujian Kuat Lentur	63
4.3. Analisa Regresi Kuat Tekan dan Kuat Lentur	66
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1. Kesimpulan	70
5.2. Saran	71

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Hasil uji kuat tekan beton	7
2.2. Hasil pengujian kuat tekan dengan beda persentase <i>superplasticizers</i>	9
2.3. Hasil uji kuat tekan beton umur 28 hari	12
2.4. Hasil uji kuat tarik beton umur 28 hari	12
2.5. Hasil uji kuat lentur beton umur 28 hari	13
2.6. Hasil uji kuat tekan dengan <i>polypropylene</i>	15
2.7. Hasil uji kuat tarik dengan <i>polypropylene</i>	16
2.8. Alat pengujian <i>slump flow</i>	18
2.9. Hasil Uji <i>Slump flow</i>	19
2.10. Alat pengujian <i>V-funnel test</i>	20
2.11. Alat uji L-box	22
2.12. Hasil kuat tekan umur 28 hari.....	26
2.13. Hasil kuat tarik umur 28 hari	27
2.14. Hasil kuat lentur umur 28 hari	27
2.15. Hasil uji SEM serat kelapa dengan perlakuan NaOH 2%	29
2.16 Hasil uji kuat tekan selama 3, 7 dan 28 hari	37
2.17 Hasil uji kuat lentur selama 3, 7 dan 28 hari.....	37
3.1. Diagram tahapan metodologi penelitian	40
3.2. Semen <i>Portland</i>	41
3.3. Air	42
3.4. Serat Kelapa.....	42
3.5. Serat kelapa dengan perbesaran SEM 50 kali.....	43
3.6. Hasil pengujian diameter serat kelapa dengan SEM	43
3.7. Serat <i>polypropylene</i>	44
3.8. Agregat halus	44
3.9. Agregat kasar	45
3.10. <i>Superplasticizers</i>	45
3.11. <i>Mixer</i>	46

3.12. Gelas Ukur	47
3.13. Alat <i>slump test</i>	47
3.14. Alat <i>V-funnel test</i>	48
3.15. Alat <i>L-box test</i>	48
3.16. <i>Bekisting</i> Silinder.....	49
3.17. <i>Bekisting</i> Balok.....	49
3.18. Alat Uji Kuat Tekan.....	50
3.19. Alat Uji Kuat Lentur	50
3.20. Penimbangan Semen OPC tipe 1	51
3.21. <i>Treatment</i> Serat Kelapa dengan NaOH	52
3.22. Proses Pencampuran Material	54
3.23. Prosen Pengujian <i>Slump flow</i>	54
3.24. Proses Pengujian <i>L-box</i>	55
3.25. Proses Pengujian <i>V-Funnel</i>	55
3.26. <i>Curing</i>	56
3.27. Proses Pengujian Kuat Tekan	56
4.1. Pengaruh Komposisi Serat Terhadap <i>slump flow</i>	57
4.2. Pengaruh Komposisi Serat Terhadap <i>V-funnel</i>	59
4.3. Pengaruh Komposisi Serat Terhadap <i>L-box</i>	60
4.4. Pengaruh komposisi serat terhadap hasil uji kuat tekan umur 7 hari	61
4.5. Pengaruh komposisi serat terhadap hasil uji kuat tekan umur 28 hari	62
4.6. Pengaruh komposisi serat terhadap hasil uji kuat lentur umur 7 hari.....	64
4.7. Pengaruh komposisi serat terhadap hasil uji kuat lentur umur 28 hari.....	65
4.8. Analisa regresi antara kuat tekan dan kuat lentur SCC dengan perkuatan serat kelapa umur 28 hari.....	66
4.9. Analisa regresi antara kuat tekan dan kuat lentur SCC dengan perkuatan serat <i>polypropylene</i> umur 28 hari	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Sifat fisik semen <i>Portland</i>	6
2.2. Unsur dalam air.....	7
2.3. Komposisi campuran SCC dengan serat kelapa dan serat baja	11
2.4. Komposisi <i>steel fiber</i> dan <i>coconut fiber</i>	11
2.5. Sifat dari serat <i>polypropylene</i>	15
2.6. Komposisi campuran SCC beton.....	15
2.7. Sifat khusus dari serat kelapa	17
2.8. Sifat Mekanik dari serat kelapa	17
2.9. Kelas <i>filling ability</i>	18
2.10. Kelas <i>viscosity</i>	20
2.11. Pengujian dan nilai yang terukur pada uji <i>passing ability</i>	21
2.12. Kelas <i>passing ability</i>	21
2.13. Hasil Pengujian L-box	22
2.14. Pengujian dan nilai yang terukur pada uji <i>segregation resistance</i>	22
2.15. Kelas <i>segregation resistance</i>	23
2.16. Rancangan Campuran Adukan Beton.....	23
2.17. Hasil Pengujian <i>sieve segregation test</i>	23
2.18. Komposisi campuran SCC.....	25
2.19. Komposisi <i>steel fiber</i> dan <i>coconut fiber</i>	25
2.20. Hasil pengujian beton segar.....	26
2.21. Massa jenis dan diameter dari serat kelapa.....	28
2.22. Data termogram serat kelapa alami dan serat kelapa dengan perlakuan	29
2.23. Proporsi Campuran	31
2.24. Hasil Pengujian Beda Aspek Rasio.....	31
2.25. Komposisi campuran SCC beda W/C.....	32
2.26. Hasil pengujian SCC dengan beda W/C	33
2.27. Komposisi campuran SCC dengan beda ukuran agregat.....	33
2.28. Hasil uji SCC dengan beda ukuran agregat	33

2.29. Campuran SCC dan <i>packing factor</i>	34
2.30. Hasil pengujian sifat fisik dan mekanik SCC dengan beda <i>packing factor</i> ..	34
2.31. <i>Properties of fibers</i>	35
2.32. Komposisi Campuran SCC.....	36
2.33. Hasil Pengujian SCC	36
3.1. Hasil pengujian kuat tarik serat daun kelapa	43
3.2. Komposisi campuran SCC.....	53
4.1. Persentase Perubahan Komposisi Serat terhadap Hasil <i>Slump flow</i>	58
4.2. Persentase Perubahan Komposisi Serat terhadap Hasil <i>V-funnel</i>	59
4.3. Persentase Perubahan Komposisi Serat terhadap Hasil <i>L-box</i>	60
4.4. Persentase Perubahan Komposisi Serat terhadap Hasil Kuat Tekan umur 7 hari	62
4.5. Persentase Perubahan Komposisi Serat terhadap Hasil Kuat Tekan umur 28 hari	63
4.6. Persentase Perubahan Komposisi Serat terhadap Hasil Kuat Lentur umur 7 hari	64
4.7. Persentase Perubahan Komposisi Serat terhadap Hasil Kuat Lentur umur 28 hari	65
4.8. Persentase Perubahan antara analisa regresi data penelitian dan data persamaan regresi SCC dengan perkuatan serat kelapa	67
4.9. Persentase Perubahan antara analisa regresi data penelitian dan data persamaan regresi SCC dengan perkuatan serat <i>polypropylene</i>	68

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Self-Compacting Concrete (SCC) merupakan inovasi beton yang mampu memadat sendiri. Proses penempatan dan pengecoran SCC tidak memerlukan pemadatan seperti pada beton konvensional. Tidak perlu pemadatan, maka dapat mengurangi jumlah tenaga kerja dan kebutuhan peralatan. SCC mempunyai keunggulan yang dapat mengurangi permeabilitas pada beton sehingga permukaan beton menjadi halus dan homogen. SCC merupakan salah satu jenis beton berkekuatan tinggi yang kuat tekannya dapat mencapai 80 MPa.

SCC memiliki flowabilitas yang tinggi sehingga dapat mengisi ruang pada beton dan membuat beton menjadi lebih padat. Kepadatan yang dihasilkan oleh SCC dapat meningkatkan kuat tekan beton. Kuat tekan yang dihasilkan SCC tinggi namun, SCC memiliki kelemahan yang sama dengan beton pada umumnya yaitu kuat tarik yang rendah. Kuat tarik yang rendah dapat menyebabkan keretakan pada beton. Salah satu solusi untuk meningkatkan kuat tarik pada beton ialah dengan penambahan serat (*fiber*) pada campuran beton.

Penelitian tentang penambahan serat pada beton semakin berkembang. Salah satu serat yang digunakan pada beton adalah *polypropylene*. Serat polypropylene termasuk serat sintetis. Serat ini terkenal karena sifatnya yang kedap air serta memiliki berat jenis yang rendah, sehingga beton tidak dapat mengalami perubahan secara signifikan pada sifat fisiknya. Inovasi serat alami menjadi salah satu pilihan karena relatif murah dan bahan yang digunakan pun tersedia tidak terbatas. Bahan serat alami umumnya menghasilkan kualitas yang berbeda pada setiap bahan. Treatment pada serat alami dapat memberikan kualitas lebih pada bahan serat.

Penelitian ini membandingkan penggunaan serat sintesis (serat *polypropylene*) dan penggunaan serat alami (serat kelapa) pada SCC. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui perbedaan dari sifat fisik dan mekanik SCC dengan menggunakan tambahan serat alami (serat kelapa) dan serat sintesis (serat *polypropylene*).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang terdapat pada latar belakang mengenai sifat fisik dan mekanik SCC (*self-compacting concrete*) dengan serat kelapa dan *polypropylene*, maka permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana menentukan komposisi optimum campuran serat kelapa dan *polypropylene* terhadap SCC?
2. Bagaimana pengaruh variasi komposisi serat kelapa dan *polypropylene* terhadap *workability* dan karakteristik SCC?
3. Bagaimana pengaruh variasi komposisi serat kelapa dan *polypropylene* terhadap kuat tekan dan kuat lentur SCC pada umur 7 dan 28 hari?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian permasalahan penelitian sifat fisik dan mekanik *self-compacting concrete* (SCC) dengan serat kelapa dan *polypropylene*, maka tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Menentukan komposisi serat optimum campuran serat kelapa dan *polypropylene* terhadap SCC.
2. Menganalisis pengaruh variasi komposisi serat kelapa dan *polypropylene* terhadap *workability* dan karakteristik SCC.
3. Menganalisis pengaruh variasi komposisi serat kelapa dan *polypropylene* terhadap kuat tekan dan kuat lentur SCC pada umur 7 dan 28 hari.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian sifat fisik dan mekanik *self-compacting concrete* (SCC) dengan serat kelapa dan *polypropylene*, yaitu:

1. Serat yang dipakai pada penelitian ini ialah serat kelapa yang merupakan serat alami dan serat *polypropylene* yang merupakan serat sintetis.
2. Serat Alami ditreatment dengan menggunakan NaOH.
3. Variasi komposisi serat yang digunakan pada penelitian ini adalah 0%, 0,2%, 0,3% dan 0,4% dari persentase berat semen.
4. Benda uji menggunakan *bekisting* silinder berukuran 10 x 20 cm dan balok berukuran 10 x 10 x 35 cm.

5. Pengujian beton segar yang dilakukan untuk memastikan kriteria SCC adalah *slump flow test*, *L-Shape box test* dan *V-funnel test*.
6. Perawatan benda uji dilakukan dengan cara menutup benda uji menggunakan karung goni basah.
7. Pengujian beton umur 28 hari meliputi kuat tekan beton dan kuat lentur beton.
8. Pengujian material berdasarkan standar ASTM.
9. Pembuatan dan pengujian benda uji berdasarkan standar ACI dan EFNARC.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Metode atau cara pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari 2 cara, yaitu:

1. Data primer

Data primer merupakan data *real* yang didapatkan dengan cara pengumpulan data pada tahap pengujian. Data primer didapatkan dari hasil penelitian dan pengamatan langsung terhadap benda uji di laboratorium.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang mendukung data primer. Data sekunder diperoleh dari berbagai opini subjek terhadap hasil observasi atau objek penelitian. Data sekunder juga diperoleh dari berbagai sumber, jurnal penelitian dan literatur yang digunakan sebagai referensi pendukung penelitian.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan penjabaran isi secara deskriptif dari penelitian yang dikerjakan. Adapun sistematika penulisan pada penelitian sifat fisik dan mekanik *self-compacting concrete* (SCC) dengan serat kelapa dan *polypropylene*, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini membahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika dari penulisan penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka ini menguraikan kajian literatur dan membahas tentang landasan teori yang berasal dari pustaka dan literatur tentang definisi SCC, material penyusun SCC, Serat dalam beton dan karakteristik SCC serta berisi penelitian terdahulu yang menjadi acuan berkaitan dengan penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian ini membahas mengenai material dan alat yang digunakan, pelaksanaan penelitian meliputi pengujian pada material, membuat benda uji, dan pengujian pada benda uji.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian *slump flow*, *V-funnel test*, dan *L-box*, pengujian kuat tekan, kuat lentur dan tarik beton umur 28 hari.

BAB 5 PENUTUP

Bab berikut membahas mengenai kesimpulan yang diambil dari penelitian serta saran untuk perbaikan penelitian di masa yang datang.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Abhishek, Study on Fresh and Mechanical Properties of Coconut Fiber Reinforced Self Compacting Concrete Enchanced with Steel Fibers. *International Journal of Engineering Research and Technology*, vol. 4, no. 6, 2015.
- ACI 237R-07, 2007. *Self-Consolidating Concrete*. USA: American Concrete Institute.
- Ahmed *et al.*, Evaluating the co-relationship between concrete flexural tensile strength and compressive strength, *International Journal of Structural Engineering*, vol. 5, issue 2, 2014.
- ASTM C 127, 2015. *Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 128, 2015. *Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 136, 2014. *Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 29, 2016. *Standard Test Method of Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM D 2419, 2014. *Standard Test Method for Sand Equivalent Value of Soils and Fine Aggregate*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 40, 2011. *Standat Test Method for Organic Impurities in Fine Agregate for Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 494, 2004. *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 566, 2013. *Standard Test Method for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate by Drying*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.

- ASTM C 595, 2003. *Standard Specification for Blended Hydraulic Cements*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- Brigida *et al.*, 2010. Effect of Chemical Treatments on Properties of Green Coconut Fiber. *Carbohydrate Polymers*. 79 : 831-838.
- Dumne, S. M., 2014. Effect of Superplasticizers on Fresh and Hardened Properties of Self-Compacting Concrete Containing Fly Ash. *American Journal of Engineering Research*, 3.
- EFNARC Association, 2002. *Specification and Guidelines for Self-Compacting Concrete*. European Federation for Specialist Construction Chemicals and Concrete Systems. United Kingdom.
- EFNARC Association, 2005. *The European Guidelines for Self-Compacting Concrete*. United Kingdom.
- Ganesh *et al.*, Study Experiment on Natural Fibre Reinforced Self-Compacting Concrete, *International Journal of Engineering Science and Computing*, vol. 7, no. 4, 2017.
- Gencil *et al.*, 2011. Workability and Mechanical Performance of Steel Fiber-Reinforced Self-Compacting Concrete with Fly Ash. *Composite Interface*. 18 : 169–184.
- George *et al.*, Testing and Mix Design Method of Self Compacting Concrete, *National Conference on Recent Trends in Engineering and Technology*, 2011.
- Isa *et al.*, The Effect of Fiber Treatment on the Mechanical and Water Absorption Properties of Short Okra/Glass Fibers Hybridized Epoxy Composites, *International Journal of Materials Engineering*, 4 (5) : 180-184.
- Jayabal, S, Effect of soaking time and concentration of NaOH solution on mechanical properties of coir-polyester composites, *Indian Academy of Science*, vol. 35, no. 4, 2012.
- Olubenga, Effect of Different Source of Water on Concrete Strength: A Case Study of Ile Ile, *Civil and Environmental Research*, vol. 6, no. 3, 2014.
- Khrisna *et al.*, 2010. Effect of different sizes of coarse aggregate on the properties of NCC and SCC, *International Journal of Engineering Science and Technology*, 2 (10) : 5959-5965.
- Khrisna, 2016. Self Compacting Concrete. *International Journal of Scientific Engineering and Technology Research*, 5 (5) : 905-911.

- KS Sable, Effect of Different Type of Steel Fibre and Aspect Ratio on Mechanical Properties of Self Compacted Concrete. *International Journal of Engineering and Innovative Technology*, vol. 2, issue 1, 2012.
- Leao *et al.*, 2015. Surface Treatment of Coconut Fiber and its Application in Composite Materials for Reinforcement of Polypropylene. *Journal of Natural fiber*. 12 : 574–586.
- Machaka *et al.*, Alkali Treatment of Fan Palm Natural Fibers for Use in Fiber Reinforced Concrete. *European Scientific Journal*, vol.10, No.1, 2014.
- Mohod, 2015. Performance of Polypropylene Fibre Reinforced Concrete, *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*, 12 (1) : 28-36.
- Nadgouda, 2014. Coconut Fibre Reinforced Concrete, *Proceedings of Thirteenth IRF International Conference*.
- Pade, 2005. *Self Compacting Concrete: Test Method for SCC*. Nordic Innovation Centre, Denmark.
- Pamnani. 2014. *Effect of curing techniques on mechanical properties of self compacting concrete*. Sardar Patel University, India.
- Ramujee, Strength Properties of Polypropylene Fiber Reinforced Concrete, *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, vol. 2, no. 8, 2013.
- Saketh *et al.*, Statistical Analysis of Polypropylene Fibre Reinforced Concrete, *International Journal of Advanced Research, Ideas and Inovations in Technology*, vol. 3, no. 3, 2017.
- Sharma *et al.*, 2016. Study on Mechanical Properties of Coconut Fiber Reinforced Self Compacting Concrete with Steel Fibers, *International Journal of Recent Research Aspects*, 3 (2) : 188-192.
- Shrihari dan Rao, Effect of Different Packing Factors, Water Cement Ratio on Self Compacting Concrete of M-40 Grade With Partial Replacement of Cement by Fly Ash and Metakaolin, *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering*, vol. 2, no, 5, 2015.
- Subhash *et al.*, Studies on Strength Properties of Steel Fiber Reinforced Concrete with Varied Percentage of Fibre Content, *International Journal for Innovative Research in Science and Technology*, vol. 1, no. 12, 2015.
- Whardani, Putri N.K. 2017. *Pengaruh Nilai W/C terhadap Sifat Mekanik Self-Compacting Concrete (SCC) dengan Ampas Tebu*. Universitas Sriwijaya, Indonesia.

Widodo, Slamet. 2012. *Experimental Study on Some Fresh and Mechanical Properties of Polypropylene Fiber Reinforced Self Compacting Concrete*. Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia.

Zhao *et al.*, 2012. Effect of Initial Water-Curing Period and Curing Condition on The Properties of Self-Compacting Concrete, *Materials and Design*, 35 : 194–200.