

**PENGARUH DARI ABU CANGKANG SAWIT DALAM  
PEMBUATAN BETON SELF-COMPACTING  
CONCRETE (SCC)  
TAHUN 2024**



**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS SAINS  
TEKNOLOGI UNIVERSITAS BINA DARMA**

Disusun Oleh :

**DECKY PERDANA**

**171710099**


**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS BINA DARMA PALEMBANG**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Nama : Decky Perdana  
NIM : 171710099  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul : " Pengaruh Dari Abu Cangkang Sawit Dalam Pembuatan  
Beton Self-Compacting Concrete (SCC)".

Disetujui  
Pembimbing Skripsi

  
Dr. Ir. Firdaus, ST., M.T., IPM.

**HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN**

**" Pengaruh Dari Abu Cangkang Sawit Dalam  
Pembuatan Beton Self-Compacting Concrete  
(SCC)".**

Nama : Decky Perdana

NIM : 171710099

Program Studi : Teknik Sipil

Telah dipertahankan dalam sidang panitia Ujian Skripsi Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma pada hari selasa tanggal 20 Agustus 2024.

Panitia Ujian

Pembimbing Skripsi



Dr. Ir. Firdaus, S.T., M.T., IPM.

Penguji I



Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM.

Penguji II



Irham, S.T., M.T., M.M.

**HALAMAN PENGESAHAN**

” Pengaruh Dari Abu Cangkang Sawit Dalam  
Pembuatan Beton Self-Compacting Concrete  
(SCC)”.

**DECKY PERDANA**

171710099

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Program Studi Teknik Sipil .

Fakultas Teknik

Universitas Bina Darma

Disetujui Oleh :

Palembang, September 2024

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains Teknologi

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Tata Sutabri , S.Kom., MMSI., MKM.

Wahyuni Wahab, S.T., M.Eng.

**LEMBAR PENGESAHAN SEMINAR SKRIPSI**

Nama : Decky Perdana  
NIM : 171710099  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul : " Pengaruh Dari Abu Cangkang Sawit Dalam Pembuatan  
Beton Self-Compacting Concrete (SCC)"

Disetujui

Pembimbing Skripsi



Dr. Ir. Firdaus, S.T., M.T., IPM.

Disahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Universitas Bina  
Darmas  
Fakultas Teknik  
Wahyuni Wahab, S.T., M.Eng.

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Decky Perdana

NIM : 171710099

Dengan ini Menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (Tugas Akhir/Skripsi/Tesis ) ini adalah hasil dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik (Ahli Madya/Sarjana/Magister ) di Universitas Bina Darma Palembang atau Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan daftar rujukan.
4. Saya bersedia skripsi yang saya hasilkan ini dicek keasliannya plagiarism checker serta diunggah ke internet sehingga dapat diakses oleh public secara daring.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan bersungguh – sungguh dan apabila kemudian hari terbukti melakukan penyimpangan atau ketidak benaran dalam pernyataan ini saya bersedia menerima sanksi yang sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, September 2024

at Pernyataan  
  
Decky Perdana

## MOTTO :

“Setiap kesuksesan tidak hanya tentang tujuan, tetapi tentang bagaimana prosesnya”

( Decky Perdana )

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

( Q.S Al Baqqarah : 286 )

“Sukses adalah guru yang buruk. Sukses menggoda orang yang tekun berpikir bahwa mereka tidak bias gagal”

( Louis Pasteur )

“Kesuksesan tidak diukur dari seberapa sering Anda jatuh, tetapi seberapa sering Anda bangkit kembali”

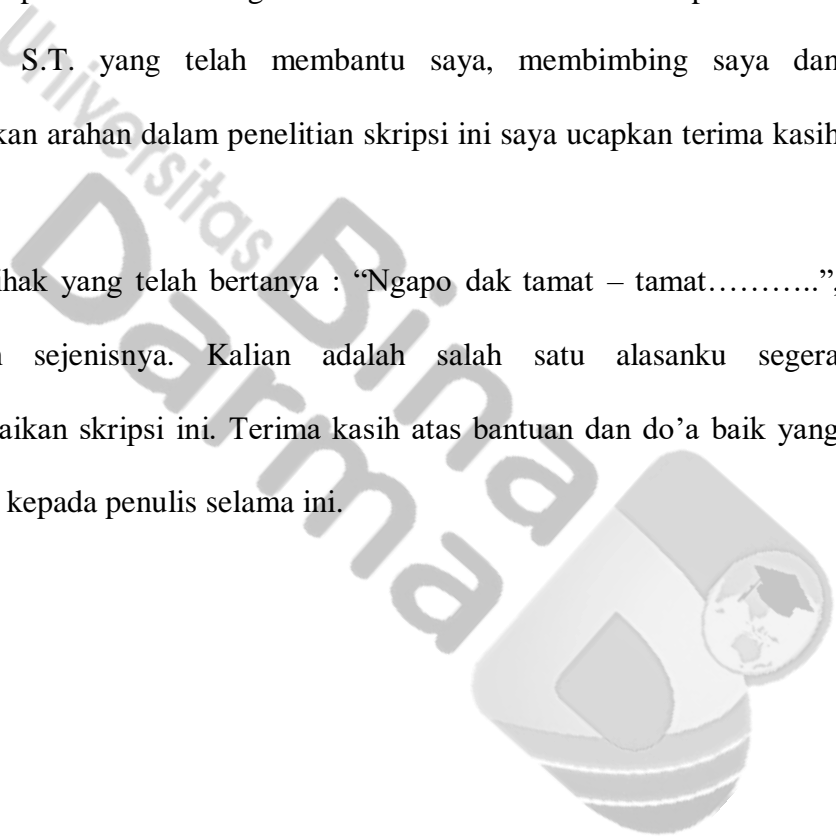
( Vince Lombardi )

## PERSEMBAHAN :

1. Yang paling utama dari segalanya, sembah sujud dan serta bersyukur kepada **Allah SWT**. Atas karunia serta kemudahan yang engkau berikan. Akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Kepada kedua orang tuaku, teruntuk Bapakku **Asan** & Ibuku **Daryani**. Kucapkan terima kasih untuk kalian berdua yang telah berusaha menemaniku, menyemangatiku dan bersusah payah untuk menyekolahkanku sampai ketahap ini, beribu kata terima kasihku pun tak cukup untuk kucapkan kepada kalian. Semoga lelahnya kalian bisa menjadi berkah untuk langkahku dan juga bisa membuat kalian bahagia dan serta bangga.
3. Kepada Istriku Tri Wahyuni & Anakku Safira Aqila Putri Perdana yang tercinta. Kuucapkan terima kasih karena telah menemaniku berjuang dan selalu mensupportku hingga sampai ketahap ini, semoga dirimu selalu sabar dan tercapai semua keinginanmu.
4. Kepada Bapak Dr. Ir. Firdaus, S.T., M.T., IPM. & Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM. & Irham, S.T., M.T., M.M. yang saya hormati. Saya ucapkan terima kasih karena telah memberi arahan, masukan, dan selalu sabar memberikan bimbingan sampai selesai skripsi ini.
5. Seluruh Dosen dan Staff, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bina Darma atas kontribusinya, terima kasih banyak atas dedikasinya dan bantuannya selama menempuh waktu perkuliahan.



6. Kepada Manajer Lapangan PT. Sekawan Kontrindo Bapak Rustam Efendi, S.T. yang telah membantu saya, membimbing saya dan memberikan arahan dalam penelitian skripsi ini saya ucapkan terima kasih banyak.
7. Kepada Kepala Lab. Batching Plan PT. Sekawan Kontrindo Bapak Ahmad Mashudi, S.T. yang telah membantu saya, membimbing saya dan memberikan arahan dalam penelitian skripsi ini saya ucapkan terima kasih banyak.
8. Semua pihak yang telah bertanya : “Ngapo dak tamat – tamat.....”, dan lain sejenisnya. Kalian adalah salah satu alasan saya segera menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas bantuan dan do’a baik yang diberikan kepada penulis selama ini.



## ABSTRAK

Dalam proses pembangunan konstruksi, beton merupakan salah satu material penting yang digunakan sebagai bahan utama karena kuat menahan beban dan tahan terhadap suhu tinggi. Semen merupakan salah satu material utama penyusun beton. Pada proses produksi semen terjadi pelepasan gas karbondioksida ke udara yang besarnya sama dengan jumlah semen yang diproduksi menyebabkan terjadinya pemanasan global. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, banyak penelitian yang dilaksanakan untuk berinovasi dengan maksud mengurangi penggunaan semen agar lebih ekonomis. Diantaranya ialah memanfaatkan limbah pembakaran cangkang sawit. Abu cangkang sawit merupakan salah satu limbah hasil pembakaran cangkang sawit yang memiliki unsur bermanfaat untuk meningkatkan kekuatan beton, yaitu memiliki sifat pozzolan dan mengandung unsur silika (Si) yang cukup banyak berkisar 60% (Meliala, 2010). Hal ini dapat menjadi alternatif untuk memanfaatkan abu cangkang sawit sebagai substitusi semen karena dapat mengurangi tingkat pencemaran terhadap lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh abu cangkang sawit sebagai substitusi semen terhadap kuat tekan beton Self Compacting-Concrete (SCC). Variasi substitusi abu cangkang sawit yang digunakan sebanyak 5%, 10%, 15%, dan 20%. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental yang dilakukan di laboratorium Batching Plan PT. Sekawan Kontrindo. Dari hasil pengujian kuat tekan rata-rata yang telah dilakukan pada saat umur beton mencapai 28 hari. Beton normal mendapatkan nilai sebesar 24,25 MPa, beton variasi 5% memperoleh nilai 20,96 MPa, beton variasi 10% memperoleh nilai 24,45 MPa, beton variasi 15% memperoleh nilai 19,45 MPa, dan beton variasi 20% memperoleh nilai 18,96 MPa. Dari hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa beton substitusi abu cangkang sawit sebesar 10% mendapatkan kuat tekan beton optimum sebesar 24,45 MPa lebih besar 0,82% dari kuat tekan beton normal sebesar 24,25 MPa pada umur 28 hari.

**Kata Kunci :** Beton SCC, abu cangkang sawit, kuat tekan.

## **ABSTRACT**

*In the construction process, concrete is one of the important materials used as the main material because it is strong enough to withstand loads and is resistant to high temperatures. Cement is one of the main materials for making concrete. In the cement production process, carbon dioxide gas is released into the air, the amount of which is equal to the amount of cement produced, causing global warming. Taking this into account, a lot of research has been carried out to innovate with the aim of reducing cement use to make it more economical. One of them is utilizing waste from burning palm shells. Palm shell ash is a waste product from burning palm shells which has useful elements for increasing the strength of concrete, namely it has pozzolanic properties and contains quite a lot of silica (Si), around 60% (Meliala, 2010). This can be an alternative to using palm shell ash as a cement substitute because it can reduce the level of environmental pollution. This research aims to determine the effect of palm shell ash as a cement substitute on the compressive strength of Self Compacting-Concrete (SCC) concrete. The variations in palm shell ash substitution used were 5%, 10%, 15% and 20%. The method used in this research is an experimental method carried out in the PT Batching Plan laboratory. Sekawan Kontrindo. From the results of the average compressive strength test which was carried out when the concrete was 28 days old. Normal concrete gets a value of 24.25 MPa, 5% variation concrete gets a value of 20.96 MPa, 10% variation concrete gets a value of 24.45 MPa, 15% variation concrete gets a value of 19.45 MPa, and 20% variation concrete gets a value 18.96 MPa. From the results of this research, it can be seen that 10% palm shell ash substitute concrete produces an optimum concrete compressive strength of 24.45 MPa, which is 0.82% greater than the normal concrete compressive strength of 24.25 MPa at 28 days.*

**Keywords:** *SCC concrete, palm shell ash, compressive strength.*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'allaikum Wr. Wb*

Pertama-tama dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Pengaruh Dari Abu Cangkang Sawit Dalam Pembuatan Beton Self Compacting-Concrete (SCC)”** yang merupakan salah satu syarat yang diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bina Darma Palembang.

Penulis menyadari bahwa selama menyelesaikan tugas akhir ini telah banyak mendapat dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. selaku rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM. Selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi.
3. Wahyuni Wahab, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Dr. Ir. Firdaus, ST., M.T., IPM. selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini dengan sangat baik.
5. Seluruh Dosen dan Staff, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma atas kontribusinya, terima kasih banyak atas dedikasinya dan bantuannya selama menempuh waktu perkuliahan dari awal sampai penyelesaian tugas akhir ini.

6. Kepada kedua orang tua saya, dan istri yang telah mendoakan dan memberikan saya masukan dan ide - ide kepada saya selaku penulis.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang angkatan 17 yang telah banyak memberikan pengalaman dan pembelajaran selama di bangku kuliah ini.
8. Seluruh pihak yang terlibat dalam dan terkait dalam membantu penulis dalam skripsi ini.

Demikianlah yang dapat saya sampaikan dan saya buat pada skripsi ini, jika masih terdapat kekurangan dan kesalahan karena terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat kami harapkan untuk kesempatan dan perbaikan laporan ini dimasa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi referensi yang baik bagi pembaca. Sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga tugas akhir ini dapat tersusun dengan baik.

*Wassalamu'alaikumsallam Wr. Wb*

Palembang, September 2024

Penulis

Decky Perdana

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN SEMINAR SKRIPSI</b>	
<b>SURAT PERNYATAAN</b>	
<b>MOTTO</b>	
<b>PERSEMBAHAN</b>	
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DARTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	3
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4

1.6	Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>		<b>6</b>
2.1	Tinjauan Pustaka .....	6
2.2	Landasan Teori.....	7
2.2.1	Self Compacting Concrete (SCC) .....	7
2.2.2	Karakteristik Beton SCC.....	10
2.2.3	Jenis-Jenis Beton SCC.....	12
2.2.4	Pengertian Abu Cangkang Sawit.....	16
2.2.5	Spesifikasi Kandungan Cangkang Sawit .....	17
2.3	Syarat Material Penyusun Beton SCC .....	20
2.3.1	Semen.....	20
2.3.2	Air .....	23
2.3.3	Agregat.....	24
2.3.4	Admixture bahan Tambahan Kimiawi .....	28
2.4	Pengujian Beton SCC.....	29
2.4.1	Slump Flow Test .....	30
2.4.2	L-Shape Box Test .....	31
2.4.3	V-Funnel Test.....	31
2.5	Desain Campuran Material Penyusun Beton SCC.....	32
2.6	Kuat Tekan Beton .....	33
2.7	Komposisi Campuran Beton.....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>38</b>
3.1	Metode Penelitian .....	38

3.1.1	Data Primer .....	38
3.1.2	Data Sekunder .....	38
3.2	Instrumen Penelitian.....	39
3.2.1	Desain Benda Uji.....	39
3.2.2	Bahan Pembuatan Benda Uji .....	40
3.3	Peralatan Pembuatan Benda Uji.....	41
3.3.1	Alat dan Bahan .....	41
3.3.2	Alat Pendukung .....	45
3.4	Metode Pembuatan Abu Cangkang Sawit.....	46
3.5	Pengujian Bahan Penyusun Beton .....	46
3.5.1	Aggregat Halus.....	46
3.5.2	Aggregat Kasar.....	50
3.6	Pembuatan Rencana Campuran (Mix Design) .....	53
3.7	Pembuatan Benda Uji.....	56
3.8	Pengujian Beton SCC.....	58
3.8.1	Pengujian Slump Flow.....	58
3.8.2	Pengujian V-Funnel.....	58
3.8.3	Pengujian L-Box.....	59
3.9	Perawatan Beton .....	60
3.10	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	61
3.11	Bagan Alir Penelitian .....	61
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>63</b>
4.1	Hasil Analisis Pengujian Material .....	63



4.1.1	Analisis Agregat Halus .....	63
4.1.2	Analisis Agregat Kasar .....	68
4.2	Pembuatan Benda Uji.....	71
4.2.1	Pengadukan Beton.....	71
4.2.2	Pencetakan .....	72
4.2.3	Pemeliharaan Beton.....	72
4.3	Hasil Pengujian Setting Time .....	73
4.4	Hasil Pengujian Slump Flow .....	74
4.5	Hasil Pengujian L-Box .....	76
4.6	Hasil Pengujian V-Funnel .....	78
4.7	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	79
4.7.1	Kuat Tekan Beton Normal .....	80
4.7.2	Kuat Tekan Beton Subsitusi Abu Cangkang Sawit 5% .....	81
4.7.3	Kuat Tekan Beton Subsitusi Abu Cangkang Sawit 10% .....	83
4.7.4	Kuat Tekan Beton Subsitusi Abu Cangkang Sawit 15% .....	84
4.7.5	Kuat Tekan Beton Subsitusi Abu Cangkang Sawit 20% .....	86
4.8	Pembahasan .....	87
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>89</b>
5.1	Kesimpulan.....	89
5.2	Saran.....	90

## **Daftar Pustaka**

## **Lampiran**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis – Jenis Beton Berdasarkan Berat Jenis dan Pemakaiannya ....	13
Tabel 2.2 Jenis – Jenis Beton Ringan Berdasarkan Kuat Tekan, Berat Beton dan Agregat Penyusunnya .....	13
Tabel 2.3 Jenis – Jenis Beton Ringan Menurut Dobrowolski (1998), Neville dan Brooks (1987) .....	14
Tabel 2.4 Karakteristik Cangkang Kelapa Sawit.....	16
Tabel 2.5 Unsur Kandungan Cangkang Sawit .....	17
Tabel 2.6 Komposisi Bahan Utama Semen.....	22
Tabel 2.7 Komposisi semen dan batasan SNI 15-2049-2004 .....	22
Tabel 2.8 Perbandingan Campuran Beton untuk 1 M <sup>3</sup> Kubik Beton.....	35
Tabel 3.1 Komposisi Campuran Benda Uji dan Kode Benda Uji .....	44
Tabel 3.2 Perencanaan Campuran Beton (SNI 2834 :2000) .....	58
Tabel 3.3 Komposisi Campuran Beton 1 Silinder .....	60
Tabel 3.4 Komposisi Campuran Beton 3 Silinder .....	61
Tabel 3.5 Jumlah Benda Uji Silinder .....	61
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	68
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Halus .....	69
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	70
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	71
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus .....	72
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Kasar .....	73
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	74

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	75
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	75
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Setting Time .....	78
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Nilai Slump.....	80
Tabel 4.12 Hasil Pengujian L-Box .....	82
Tabel 4.13 Hasil Pengujian V-Funnel.....	83
Tabel 4.14 Komposisi Campuran Beton Normal (BN) .....	85
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal (BN).....	85
Tabel 4.16 Komposisi Beton Campuran Abu Cangkang Sawit 5% .....	86
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Substitusi Abu Cangkang Sawit 5% (BAC 5%) .....	87
Tabel 4.18 Komposisi Beton Campuran Abu Cangkang Sawit 10% .....	88
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Substitusi Abu Cangkang Sawit 10% (BAC 10%) .....	88
Tabel 4.20 Komposisi Beton Campuran Abu Cangkang Sawit 15% .....	89
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Substitusi Abu Cangkang Sawit 15% (BAC 15%) .....	90
Tabel 4.22 Komposisi Beton Campuran Abu Cangkang Sawit 20% .....	91
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Substitusi Abu Cangkang Sawit 20% (BAC 20%) .....	91

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Perbandingan Proporsi Campuran SCC Dengan Beton Konvensional.....	8
<b>Gambar 2.2</b> Alat Uji Slump-Flow Beton SCC.....	30
<b>Gambar 2.3</b> L-Shape Box Test.....	31
<b>Gambar 2.4</b> V-Funnel Test .....	32
<b>Gambar 3.1</b> Mesin Uji Kuat Tekan (Compression Testing Machine(CTM)) .....	46
<b>Gambar 3.2</b> Ayakan Saringan Agregat.....	47
<b>Gambar 3.3</b> Cetakan Benda Uji Silinder .....	47
<b>Gambar 3.4</b> Oven .....	47
<b>Gambar 3.5</b> Gelas Ukur .....	48
<b>Gambar 3.6</b> Kerucut Abrams .....	48
<b>Gambar 3.7</b> Mesin Pengaduk (Mixer) .....	48
<b>Gambar 3.8</b> Timbangan Digital .....	49
<b>Gambar 3.9</b> Alat Pengujian V-Funnel.....	49
<b>Gambar 3.10</b> Alat Pengujian L-Box.....	49
<b>Gambar 3.11</b> Alat Penguji Meja Sebar.....	50
<b>Gambar 3.12</b> Bagan Alir Penelitian .....	67
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Analisis Saringan Agregat Halus .....	72
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar .....	76
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Hasil Pengujian Setting Time .....	79

<b>Gambar 4.4</b> Grafik Hasil Pengujian Slump .....	80
<b>Gambar 4.5</b> Pengujian Slump Flow .....	80
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Hasil Pengujian L-Box .....	82
<b>Gambar 4.7</b> Pengujian L-Box .....	82
<b>Gambar 4.8</b> Grafik Hasil Pengujian V-Funnel .....	83
<b>Gambar 4.9</b> Pengujian V-Funnel.....	84
<b>Gambar 4.10</b> Beban tekan pada benda uji silinder.....	84
<b>Gambar 4.11</b> Grafik Kuat Tekan Beton Normal.....	86
<b>Gambar 4.12</b> Grafik Kuat Tekan Beton Substitusi Abu	
Cangkang Sawit 5%.....	87
<b>Gambar 4.13</b> Grafik Kuat Tekan Beton Substitusi Abu	
Cangkang Sawit 10%.....	89
<b>Gambar 4.14</b> Grafik Kuat Tekan Beton Substitusi Abu	
Cangkang Sawit 15%.....	90
<b>Gambar 4.15</b> Grafik Kuat Tekan Beton Substitusi Abu	
Cangkang Sawit 20%.....	92
<b>Gambar 4.16</b> Grafik Kuat Tekan Beton Gabungan Seluruh	
Variasi Campuran.....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

1. SK Penetapan Dosen Pembimbing Tugas Akhir/Skripsi
2. Lembar Asistensi

