

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGARUH VARIASI *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP KARAKTERISTIK *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN ABU CANGKANG SAWIT**



**YOLINDA MARTIUS**

**03011281621058**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGARUH VARIASI *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP KARAKTERISTIK *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN ABU CANGKANG SAWIT**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universtas Sriwijaya



**YOLINDA MARTIUS**  
**03011281621058**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

# PENGARUH VARIASI *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP KARAKTERISTIK *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN ABU CANGKANG SAWIT

## TUGAS AKHIR

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

Oleh:

**Yolinda Martius**  
**03011281621058**

Palembang, Januari 2021

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,

  
Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng.  
NIP. 195604241990031001

  
Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.  
NIP. 197705172008012039

Mengetahui / Menyetujui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “**Pengaruh Superplasticizer terhadap Karakteristik Self Compacting Concrete dengan Abu Cangkang Sawit**”.

Penulis menyadari akan keterbatasan waktu pengerjaan dan kemampuan pengetahuan. Oleh karena itu, proposal ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan kakak serta adik yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungan moril selama penyelesaian Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. Helmi Hakki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sutanto Muliawan. M.Eng. dan Ibu Dr. Siti Aisyah Nurjannah, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan bimbingan serta nasihat dalam proses pembuatan dan penyelesaian tugas akhir.
4. Bapak Anthony Costa, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Seluruh Dosen Teknik Sipil serta jajaran pegawai Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
6. Teman-teman seperjuangan Tugas Akhir: Ervi Tri Romayni Nurazizah, Dwi Asmarani, Khikmatur Rasyidah dan Haura Siti Maulida.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2016 terkhusus BINGO, Nita Astasya dan Citra Amalia.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan ilmu pengetahuan yang berkenaan dengan Tugas Akhir ini.

Indralaya, Januari 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>HALAMAN RINGKASAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>HALAMAN SUMMARY.....</b>	<b>xii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>xv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1.    Latar Belakang.....	1
1.2.    Rumusan Masalah .....	2
1.3.    Tujuan Penelitian.....	3
1.4.    Ruang Lingkup Penelitian.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1. <i>Self Compacting Concrete (SCC)</i> .....	4
2.2.    Material Penyusun <i>Self Compacting Concrete (SCC)</i> .....	5
2.2.1     Semen .....	6
2.2.2     Agregat Halus.....	7
2.2.3     Agregat Kasar .....	7

<b>2.2.4</b>	<b>Air.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.5</b>	<b><i>Admixture</i> .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.6</b>	<b><i>Superplasticizer</i> .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.7</b>	<b>Abu Cangkang Sawit .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.</b>	<b>Karakteristik <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC) .....</b>	<b>13</b>
<b>2.4.</b>	<b>Metode Pengujian <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC).....</b>	<b>15</b>
<b>2.4.1</b>	<b><i>Slump flow test</i> .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4.2</b>	<b><i>V-funnel test</i> .....</b>	<b>16</b>
<b>2.4.3</b>	<b><i>L-box test</i> .....</b>	<b>17</b>
<b>2.5.</b>	<b>Pengujian Kuat Tekan Beton.....</b>	<b>18</b>
<b>2.6.</b>	<b>Massa Jenis .....</b>	<b>19</b>
<b>2.7.</b>	<b>Metode Perawatan (<i>Curing</i>) Beton .....</b>	<b>19</b>
<b>2.8.</b>	<b>Penelitian Terdahulu .....</b>	<b>19</b>
<b>2.8.1</b>	<b>Pengaruh <i>Superplasticizer</i> pada <i>Self Compacting Concrete</i> .....</b>	<b>20</b>
<b>2.8.2</b>	<b>Pengaruh Abu Cangkang Sawit pada <i>Self Compacting Concrete</i> .....</b>	<b>22</b>
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>Gambaran Umum .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Studi Literatur .....</b>	<b>25</b>
<b>3.3</b>	<b>Alur Penelitian .....</b>	<b>25</b>
<b>3.4</b>	<b>Material Penyusun .....</b>	<b>27</b>
<b>3.5</b>	<b>Persiapan Alat .....</b>	<b>30</b>
<b>3.6</b>	<b>Tahapan Pengujian .....</b>	<b>34</b>
<b>3.6.1</b>	<b>Tahap I .....</b>	<b>34</b>
<b>3.6.2</b>	<b>Tahap II .....</b>	<b>35</b>
<b>3.6.3</b>	<b>Tahap III.....</b>	<b>36</b>
<b>3.6.4</b>	<b>Tahap IV.....</b>	<b>37</b>
<b>3.6.5</b>	<b>Tahap V.....</b>	<b>40</b>

<b>BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1 Pemeriksaan Abu Cangkang Sawit (ACS) .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1.1 Pengujian X-Ray Fluorescence (XRF).....</b>	<b>41</b>
<b>4.1.2 Pengujian X-Ray Diffraction (XRD) .....</b>	<b>42</b>
<b>4.2 Hasil Pengujian Beton Segar.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2.1 Slump Flow Test.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2.2 V-funnel Test.....</b>	<b>44</b>
<b>4.2.3 L-box Test.....</b>	<b>46</b>
<b>4.3 Massa Jenis Beton.....</b>	<b>48</b>
<b>4.4 Pengujian Kuat Tekan Beton.....</b>	<b>51</b>
<b>4.5 Analisa Regresi Kuat Tekan dan Massa Jenis Beton .....</b>	<b>54</b>
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>	<b>56</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>56</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>57</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Kebutuhan untuk <i>self compacting concrete</i> (SCC) .....	4
2.2 Metode untuk mendapatkan pemandatan sendiri .....	5
2.3 <i>Baseplate</i> pada <i>slump flow test</i> .....	15
2.4 Dimensi alat pengujian <i>V-funnel</i> .....	16
2.5 Dimensi alat pengujian <i>L-box</i> .....	17
2.6 Hasil pengujian kuat tekan .....	21
2.7 Hasil uji kuat tekan.....	24
3.1 Diagram alir penelitian.....	26
3.2 Semen Baturaja .....	27
3.3 Agregat halus .....	27
3.4 Agregat kasar .....	28
3.5 Air .....	28
3.6 Abu cangkang sawit .....	29
3.7 <i>Superplasticizer</i> .....	29
3.8 Saringan agregat dan mesin penggetar saringan ( <i>sieve shaker</i> ) .....	30
3.9 Timbangan .....	31
3.10 Gelas ukur .....	31
3.11 Mixer .....	32
3.12 Bekisting .....	32
3.13 Alat uji <i>slump flow</i> .....	32
3.14 Alat uji <i>v-funnel</i> .....	33
3.15 Alat uji <i>L-box</i> .....	33
3.16 Alat uji kuat tekan .....	34
3.17 Proses pengeringan abu cangkang sawit .....	35
3.18 Proses penyaringan abu cangkang sawit .....	35
3.19 Menimbang material .....	37
3.20 Memasukkan material .....	37
3.21 Proses pencampuran material .....	37
3.22 Pengujian <i>slump flow</i> .....	38
3.23 Pengujian <i>v-funnel</i> .....	38

3.24 Pengujian <i>l-box</i> .....	38
3.25 Pencetakan benda uji .....	39
3.26 <i>Curing</i> benda uji dengan karung goni basah.....	39
3.27 Menimbang benda uji .....	40
3.28 Pengujian kuat tekan .....	40
4.1 Hasil pengujian <i>X-ray Diffraction</i> (XRD) abu cangkang sawit .....	42
4.2 Pengaruh variasi <i>superplasticizer</i> pada penggunaan ACS 0% dan 10% terhadap <i>slump flow</i> .....	44
4.3 Pengaruh variasi <i>superplasticizer</i> pada penggunaan ACS 0% dan 10% terhadap nilai <i>V-funnel</i> .....	45
4.4 Pengaruh variasi <i>superplasticizer</i> terhadap nilai <i>L-box</i> .....	47
4.5 Pengaruh variasi <i>superplasticizer</i> pada penggunaan ACS 0% dan 10% terhadap massa jenis .....	49
4.6 Pengaruh penggunaan ACS 0% dan 10% terhadap massa jenis .....	50
4.7 Pengaruh variasi <i>superplasticizer</i> pada penggunaan ACS 0% dan 10% terhadap kuat tekan .....	52
4.8 Pengaruh penggunaan ACS 0% dan 10% terhadap kuat tekan.....	53
4.9 Analisa regresi kuat tekan dan massa jenis beton SCC umur 28 hari dengan ACS 0% .....	54
4.10 Analisa regresi kuat tekan dan massa jenis beton SCC umur 28 hari dengan ACS 10% .....	54

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Batasan gradasi butir agregat halus.....	7
2.2 Batasan konsentrasi maksimum bahan kimia yang terkandung dalam air ....	9
2.3 Perbandingan sifat fisik semen dan abu cangkang sawit .....	12
2.4 Perbandingan komposisi kimia semen dan abu cangkang sawit.....	13
2.5 Kelas <i>slump flow</i> .....	13
2.6 Kelas <i>viscosity</i> .....	14
2.7 Kelas <i>passing ability</i> .....	14
2.8 Kelas <i>segregation resistance</i> .....	15
2.9 Hasil pengujian beton segar .....	20
2.10 Desain Campuran .....	21
2.11 Hasil pengujian kuat tekan dan waktu pengikatan ( <i>setting time</i> ).....	22
2.12 Hasil pengujian beton segar .....	23
3.1 Desain komposisi campuran SCC.....	36
4.1 Hasil pengujian <i>X-Ray Fluorescence</i> (XRF) .....	41
4.2 Hasil <i>slump flow test</i> .....	43
4.3 Hasil <i>V-funnel test</i> .....	45
4.4 Hasil <i>L-box test</i> .....	46
4.5 Data massa jenis beton.....	48
4.6 Rekapitulasi massa jenis beton.....	49
4.7 Data kuat tekan beton.....	51
4.8 Rekapitulasi kuat tekan beton .....	52

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **Lampiran**

1. Lampiran A (pengujian agregat)
2. Lampiran B (pengujian abu cangkang sawit)
3. Lampiran C (perhitungan mix design)
4. Lampiran D (brosur *superplasticizer*)
5. Lampiran E (ACI 211)
6. Lampiran F (dokumentasi penelitian)
7. Lampiran G (Lembar Asistensi)
8. Lampiran H (Lembar Berita Acara)

## **HALAMAN RINGKASAN**

PENGARUH VARIASI *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP KARAKTERISTIK  
*SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN ABU CANGKANG SAWIT

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 22 Desember 2020

Yolinda Martius; Dibimbing oleh Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng. dan Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvi + 59 halaman, 45 gambar, 21 tabel, 8 lampiran

Penggunaan rasio air semen yang rendah pada Self Compacting Concrete (SCC) bertujuan untuk menghasilkan beton dengan kuat tekan yang tinggi, namun penggunaan air yang sedikit menyebabkan workability beton menjadi rendah sehingga diperlukannya penggunaan bahan tambah kimia berupa superplasticizer. superplasticizer berfungsi meningkatkan workability dengan tetap menjaga nilai rasio air semen yang ditentukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan superplasticizer pada beton SCC dengan menggunakan abu kelapa sawit (POFA). dosis superplasticizer digunakan pada komposisi SCC adalah 1,5%, 2,0% dan 2,5%. Sedangkan POFA yang digunakan adalah 10% dari total semen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan dosis superplasticizer pada SCC meningkatkan diameter sebaran aliran, mempercepat waktu alir, menurunkan viskositas dan meningkatkan passing ability dari beton segar. penggunaan POFA sebagai pengganti sebagian semen mempengaruhi kuat tekan dan massa jenis. Nilai kuat tekan tertinggi diperoleh pada SCC dengan POFA 10% dan superplasticizer 1,5% sebesar 34,75 MPa pada umur 28 hari. Penggunaan persentase superplasticizer lebih dari 1,5% dalam campuran beton dinilai melebihi dari dosis yang dibutuhkan sehingga proses hidrasi antara semen dan air terhambat karena permukaan partikel semen yang seharusnya bereaksi dengan air terselimuti oleh superplasticizer dan mengakibatkan kuat tekan beton menjadi lebih kecil.

**Kata kunci:** *Self Compacting Concrete, Superplasticizer, POFA.*

## **SUMMARY**

THE EFFECT OF SUPERPLASTICIZER VARIATION ON THE CHARACTERISTICS OF SELF COMPACTING CONCRETE WITH PALM OIL FUEL ASH

Scientific papers in the form of Final Projects, 22 December 2020

Yolinda Martius; Guided by Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng. dan Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvi + 59 pages, 45 images, 21 tables, 8 attachments

The use of a low ratio of water to cement in Self Compacting Concrete (SCC) aims to produce concrete with high compressive strength, but the use of less water causes the workability of the concrete to below, so it is necessary to use chemical additives in the form of a superplasticizer. Superplasticizer functions to improve workability while maintaining the specified ratio of water to cement. This research was conducted to determine the effect of using a superplasticizer on SCC concrete using oil palm ash (POFA). The superplasticizer doses used at the composition of SCC were 1.5%, 2.0%, and 2.5%. Meanwhile, the POFA used is 10% of the total cement. The results showed that the addition of the superplasticizer dose at SCC increased the diameter of the flow distribution, accelerated the flow time, decreased viscosity, and increased the passing ability of fresh concrete. The use of POFA as a partial substitute for cement affects the compressive strength and density. The highest compressive strength value was obtained at SCC with POFA 10% and superplasticizer 1.5% at 34.75 MPa at the age of 28 days. The use of a superplasticizer percentage of more than 1.5% in the concrete mixture considered to be more than the required dose so that the hydration process between cement and water hampered because the surface of the cement particles that should react with water covered by the superplasticizer and results in the compressive strength of the concrete being smaller.

**Keywords:** *Self Compacting Concrete, Superplasticizer, POFA.*

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yolinda Martius

NIM : 03011281621058

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi *Superplasticizer* terhadap Karakteristik  
*Self Compacting Concrete* dengan Abu Cangkang Sawit

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir 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, Januari 2021  
METERAI TEMPEL  
TGL 20  
45BA3AHF88559250  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH  
Yolinda Martius  
NIM.03011281621058

## PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul "Pengaruh Variasi *Superplasticizer* terhadap Karakteristik *Self Compacting Concrete* dengan Abu Cangkang Sawit" yang disusun oleh Yolinda Martius, 03011281621058 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 Desember 2020.

Palembang, Desember 2020

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

1. Ir. Sutanto Muliawan, M.ENG.  
NIP. 195604241990031001
2. Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.  
NIP. 197705172008012039

( haki )  
( Aisyah )

Anggota:

3. Dr. Saloma S.T., M.T.  
NIP. 197610312002122001
4. Dr. Rosidawani, S.T., M.T.  
NIP. 197605092000122001
5. Dr. Arie Putra Usman, S.T., M.T.  
NIP. 198605192019031007

( saloma )  
( rosidawani )  
( arie )

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yolinda Martius

NIM : 03011281621058

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi *Superplasticizer* terhadap Karakteristik  
*Self Compacting Concrete* dengan Abu Cangkang Sawit

Memberikan izin kepada dosen pembimbing saya 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 author*).

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

**Palembang, Januari 2021**



**Yolinda Martius**

**NIM. 03011281621058**

## **RIWAYAT HIDUP**

Nama : Yolinda Martius  
Jenis Kelamin : Perempuan  
E-mail : [yolindamartius@gmail.com](mailto:yolindamartius@gmail.com)

Riwayat Pendidikan :

Institusi Pendidikan	Fakultas	Jurusan	Masa
SDN 17/V Kuala Tungkal	-	-	2003-2009
SMP Negeri 1 Kuala Tungkal	-	-	2009-2012
SMA Negeri Titian Teras HAS	-	IPA	2012-2015
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2016-2020

Demikian riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Yolinda Martius

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Beton merupakan salah satu material yang sangat sering digunakan dalam pembangunan infrastruktur. Berbagai penelitian pada beton dilakukan sebagai upaya memenuhi kebutuhan pemakaian beton yang semakin meningkat serta mengatasi kendala-kendala yang sering ditemukan di lapangan. Proses pemanjatan beton menjadi salah satu kendala yang sering terjadi saat proses pelaksanaan di lapangan karena proses pemanjatan akan sulit dilakukan pada area konstruksi yang memiliki tulangan rapat dan sulit dijangkau. Pemanjatan diperlukan untuk mengurangi udara yang terjebak di dalam campuran beton sehingga tidak membentuk rongga-rongga udara yang akan mengurangi kuat tekan pada beton yang telah mengeras. Oleh karena itu, penggunaan *Self Compacting Concrete* (SCC) dijadikan sebagai alternatif untuk permasalahan ini.

*Self Compacting Concrete* (SCC) adalah beton yang dapat memadat sendiri dan mengalir melewati konstruksi dengan tulangan rapat tanpa mengalami segregasi. SCC merupakan inovasi dari beton konvensional, sehingga penggunaan komposisi materialnya berbeda dari beton konvensional. SCC menggunakan agregat yang berukuran relatif lebih kecil dari pada beton konvensional, rasio air semen yang lebih rendah, menggunakan bahan tambah kimia berupa *superplasticizer*, serta dapat menggunakan bahan tambah mineral yang berupa material *pozzolan*. Penggunaan rasio air semen yang rendah pada SCC bertujuan untuk menghasilkan beton dengan kuat tekan yang lebih tinggi, namun penggunaan air yang sedikit menyebabkan *workability* beton menjadi rendah sehingga diperlukannya penggunaan bahan tambah kimia berupa *superplasticizer*.

*Superplasticizer* berfungsi untuk meningkatkan *workability* dalam proses pencampuran beton dengan tetap menjaga nilai rasio air semen yang ditentukan. Penambahan *superplasticizer* untuk mendapatkan *workability* yang diinginkan tetap harus memperhatikan dosis penggunaan yang direkomendasikan oleh produsen. Penggunaan *superplasticizer* yang sedikit membuat beton segar tidak mencapai *workability* yang diinginkan, sedangkan penggunaan *superplasticizer*

yang berlebihan akan menyebabkan beton mengalami *setting* yang lama (Dzikri, dkk. 2018). Hasil penelitian oleh Dubey, dkk (2012) menunjukkan bahwa seiring dengan penambahan *superplasticizer* dari dosis tertentu mengakibatkan beton mengalami penurunan kuat tekan, hal ini dinilai merugikan karena kuat tekan beton yang dihasilkan lebih rendah dari kuat tekan rencana. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui besar dosis penggunaan *superplasticizer* dalam campuran beton untuk mendapatkan kuat tekan beton yang optimal. Selain mendapatkan kuat tekan beton yang optimal, kuat tekan beton dapat ditingkatkan dengan penggunaan material *pozzolan*. Material *pozzolan* banyak terdapat pada limbah industri seperti kaolin, *fly ash*, abu sekam padi, abu cangkang sawit, dan lain sebagainya.

Abu cangkang sawit merupakan hasil pembakaran dari cangkang, serabut dan tandan sawit yang dijadikan sebagai bahan bakar guna menghasilkan uap untuk pembangkit energi listrik pada pabrik industri kelapa sawit. Pembakaran ini menghasilkan limbah padat yang menyisakan permasalahan lingkungan karena hanya ditimbun pada area terbuka pabrik tanpa pengelolaan yang baik. Abu cangkang sawit merupakan material *pozzolan* reaktif sehingga memiliki potensi yang tinggi untuk digunakan sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam campuran beton (Tangchirapat, dkk. 2010). Penggantian sebagian semen dengan material *pozzolan* seperti abu cangkang sawit pada produksi beton tidak hanya dapat menghasilkan efisiensi pengelolaan limbah padat tetapi juga meningkatkan ketahanan beton, pengurangan panas hidrasi dan efisiensi biaya (Alsubari, dkk. 2014).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian yang akan dilakukan bertujuan menganalisis pengaruh variasi *superplasticizer* terhadap karakteristik *Self Compacting Concrete* dengan abu cangkang sawit.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi *superplasticizer* terhadap karakteristik *Self Compacting Concrete* (SCC)?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan abu cangkang sawit terhadap karakteristik *Self Compacting Concrete* (SCC)?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah penelitian, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami pengaruh variasi *superplasticizer* terhadap karakteristik dari *Self Compacting Concrete* (SCC).
2. Memahami pengaruh penggunaan abu cangkang sawit terhadap karakteristik dari *Self Compacting Concrete* (SCC).

### 1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian mengenai pengaruh variasi *superplasticizer* terhadap karakteristik *Self Compacting Concrete* (SCC) dengan abu cangkang sawit adalah sebagai berikut:

1. Abu cangkang sawit yang digunakan berasal dari PT. Sriwijaya Palm Oil Indonesia (SPOI) sebesar 10% dari total berat semen.
2. Semen yang digunakan pada penelitian ini adalah semen baturaja.
3. Variasi penggunaan *superplasticizer* pada penelitian ini adalah 1,5%, 2,0% dan 2,5%.
4. *Superplasticizer* yang digunakan adalah *BASF MasterGlenium SKY 8614*.
5. Pengujian agregat dilakukan berdasarkan *American Standart Testing and Material* (ASTM) yang meliputi pengujian analisa saringan (ASTM C 136), berat volume (ASTM C 29), kadar air (ASTM C 566), berat jenis dan penyerapan (ASTM C 128 untuk agregat halus dan ASTM C 127 untuk agregat kasar), kadar lumpur (ASTM D 2419).
6. Bekisting benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
7. Perawatan (*curing*) pada benda uji dilakukan dengan cara menutup benda uji menggunakan karung goni basah.
8. Karakteristik beton segar SCC yang dikaji adalah *flowability*, *viscosity*, dan *passing ability* dari pengujian *slump flow test*, *V-funnel test*, dan *L-box test*.
9. Karakteristik beton yang dikaji adalah kuat tekan beton dan massa jenis.
10. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada saat umur benda uji 7, 14 dan 28 hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alsubari, Belal dkk. 2014. *Palm Oil Fuel Ash as A Partial Cement Replacement for Producing Durable Self-Consolidating High-Strength Concrete*. Arabian Journal for Science and Engineering. 39(12): 8507-8516.
- ASTM C 33. 2018. *Standard Specification for Concrete Aggregate*. Annual Books of ASTM Standard. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 150. 2012. *Standard Specification for Portland Cement*. Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 494. 2019. *Standard Specification for Chemical Admixture for 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.
- Dzikri, Muhammad dan M. Firmansyah. 2018. *Pengaruh Penambahan Superplasticizer pada Beton dengan Limbah Tembaga (Copper Slag) terhadap Kuat Tekan Beton sesuai Umurnya*. Rekayasa Teknik Sipil: 2(2/REKAT/18).
- EFNARC. 2005. *The European Guidelines for Self-Compacting Concrete Specification, Production and Use*. European: The European Guidelines for Self-Compacting Concrete.
- Hamada, Hussein M. dkk. 2018. *The Present State of the Use of Palm Oil Fuel Ash (POFA) in Concrete*. Construction and Building Materials. 175: 26-40.
- Hameed, Ali Hussein. 2012. *Effect of Superplasticizer Dosage on Workability of Self Compact Concrete*. Diyala Journal of Engineering Sciences. Vol 05 (02): 66-81.
- Harahap, Mei Eftarika, Monita Olivia dan Alex Kurniawandy. 2013. *Pemanfaatan Abu Sawit sebagai Binder pada Self-Compacting Concrete (SCC)*. Universitas Riau: Pekan Baru.
- Okamura, Hajime dan Masahiro Ouchi. 2003. *Self-compacting Concrete*. Journal of Advanced Concrete Technology. Vol 1 (1): 5-15.

- Safiuddin, Md, Mohd. H. Md. Isa dan Mohd. Z. Jumaat. 2011. *Fresh Properties of Self-Consolidating Concrete Incorporating Palm Oil Fuel Ash as a Supplementary Cementing Material*. Chiang Mai Journal of Science. 38(3): 389-404.
- Sitorus, Lukas Raymon dan Torang Sitorus. 2018. *Analisis Kuat Tekan Terhadap Umur Beton dengan Menggunakan Admixture Superplasticizer Viscocrete-3115 N*. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Tangchirapat, Weerachart dan Chai Jaturapitakkul. 2010. *Strength, Drying Shrinkage, and Water Permeability of Concrete Incorporating Ground Palm Oil Fuel Ash*. Cement and Concrete Composites. 32(10): 767-774.
- Utami, Ria, Bernardius Herbudiman, dan Rulli Ranastra Irawan. 2017. *Efek Tipe Superplasticizer terhadap Sifat Beton Segar dan Beton Keras pada Beton Geopolimer Berbasis Fly Ash*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. Vol. 3: 1-12.