

## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Material Prodi Teknik Sipil Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia yang berada di Jl. Dr. Setiabudhi No. 207 Bandung, Jawa Barat, Indonesia. Secara geografis Laboratorium Struktur dan Material ini berada pada 6°51'52.34" S dan 107°35'37.76" E.

#### **3.2 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen. Eksperimen bertujuan untuk menyelidiki pengaruh dari substitusi abu sekam padi terhadap kuat tekan dan karakteristik beton SCC. Benda uji yang dibuat dalam eksperimen ini berupa silinder 10 x 20 cm dengan mutu rencana  $f_c'$  35 MPa yang nantinya akan diuji kuat tekan dan karakteristiknya, sehingga dapat diambil kesimpulan melalui hasil eksperimen.

#### **3.3 Sampel Penelitian**

Penelitian ini menggunakan sebanyak 54 sampel untuk dilakukan uji kuat tekan. Sampel ini dibuat dengan substitusi abu sekam padi terhadap berat semen dengan variasi yang digunakan, yaitu 0%, 6%, 8%, 10%, 12% dan 14% dan *superplasticizer* sebesar 1,5% terhadap berat binder. Dalam memudahkan penamaan beton digunakan kode yang tercantum dalam tabel 3.1.

SCCASP 0% = *Self Compacting Concrete* – Abu Sekam Padi 0%

SCCASP 6% = *Self Compacting Concrete* – Abu Sekam Padi 6%

SCCASP 8% = *Self Compacting Concrete* – Abu Sekam Padi 8%

SCCASP 10% = *Self Compacting Concrete* – Abu Sekam Padi 10%

SCCASP 12% = *Self Compacting Concrete* – Abu Sekam Padi 12%

SCCASP 14% = *Self Compacting Concrete* – Abu Sekam Padi 14%

Tabel 3. 1 Jumlah Sampel untuk Uji Kuat Tekan

Nama Sampel	Persentase <i>superplasticizer</i>	Umur Beton (hari)			Jumlah Sampel
		7	14	28	
SCCASP 0%	1,5%	3	3	3	9
SCCASP 6%	1,5%	3	3	3	9
SCCASP 8%	1,5%	3	3	3	9
SCCASP 10%	1,5%	3	3	3	9
SCCASP 12%	1,5%	3	3	3	9
SCCASP 14%	1,5%	3	3	3	9
Jumlah		18	18	18	54

### 3.4 Material

Komposisi yang digunakan dalam membuat sampel beton dalam penelitian yaitu sebagai berikut.

#### 1. Semen

Semen yang dipakai termasuk dalam semen Tipe I, yaitu semen tanpa kapabilitas tertentu yang disesuaikan dengan standar ASTM C150-83a. Semen yang dipakai didalam penelitian ini yaitu semen tiga roda. Berikut hasil pengujian yang dilakukan pada tanggal 16 Maret dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Hasil Pengujian Semen

Konsistensi Air	<i>Setting Time</i>
34%	85 menit

Sumber : Data Primer (2024)

## 2. Agregat Halus

Pasir yang digunakan merupakan pasir yang berasal dari daerah galunggung, sebelum dilaksanakannya pembuatan beton dilakukan terlebih dahulu beberapa pengujian material untuk mengetahui karakteristik agregat halus. Hasil pengujian agregat halus pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3. 3 Hasil Uji Material Agregat Halus

No.	Agregat Halus	
1	Kadar Air	6,83%
2	Berat Isi	1443 kg/m <sup>3</sup>
3	Modulus Halus Butir	2,77
4	Kadar Lumpur	4,69%
5	<i>Apparent Specific Gravity</i>	2,93
6	<i>Bulk Specific Gravity</i> Kondisi Kering	2,43
7	<i>Bulk Specific Gravity</i> Kondisi SSD	2,60
8	Persentase Absorbtion Air	7,07%

Sumber : Data Primer (2024)

## 3. Agregat Kasar

Agregat kasar yang dipakai adalah batu pecah yang berasal dari Cimalaka. Sebelum dilaksanakannya perancangan beton dilakukan terlebih dahulu beberapa pengujian material untuk mengetahui karakteristik agregat kasar. Hasil uji agregat kasar dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3. 4 Hasil Uji Material Agregat Kasar

No.	Agregat Kasar	
1	Kadar Air	1,44%
2	Berat Isi	1455 kg/m <sup>3</sup>
3	Modulus Halus Butir	7,65
4	<i>Apparent Specific Gravity</i>	2,72

Lanjutan Tabel 3. 4 Hasil Uji Material Agregat Kasar

No.	Agregat Kasar	
5	<i>Bulk Specific Gravity</i> Kondisi Kering	2,50
6	<i>Bulk Specific Gravity</i> Kondisi SSD	2,58
7	Persentase Absorbtion Air	3,23%
8	Nilai keausan	17,81%

Sumber : Data Primer (2024)

#### 4. Air

Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Struktur dan Material Prodi Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia. Air ini terlihat bersih dan tidak memiliki bau.

#### 5. *Admixture*

*Admixture* yang dipakai dalam penelitian adalah *Superplasticizer* sika – viscocrete – 1003.

#### 6. Abu Sekam Padi

Abu sekam padi yang digunakan dalam penelitian adalah abu sekam padi yang berasal dari daerah Cikancung, Kabupaten Bandung. Sebelum dilakukan penambahan variasi abu sekam padi pada beton dilakukan terlebih dahulu uji konsistensi air dan *setting time* terlebih dahulu pada tanggal 16 Maret. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 5 Hasil Uji Abu Sekam Padi

<b>Konsistensi Air</b>	<b><i>Setting Time</i></b>
83%	90 menit

Sumber : Data Primer (2024)

### 3.5 Peralatan

1. *Slump Cone*

Digunakan dalam pengujian *slump flow* beton segar untuk mengetahui *flowability*.

2. *V-Funnel*

Dipakai untuk *filling ability test*.

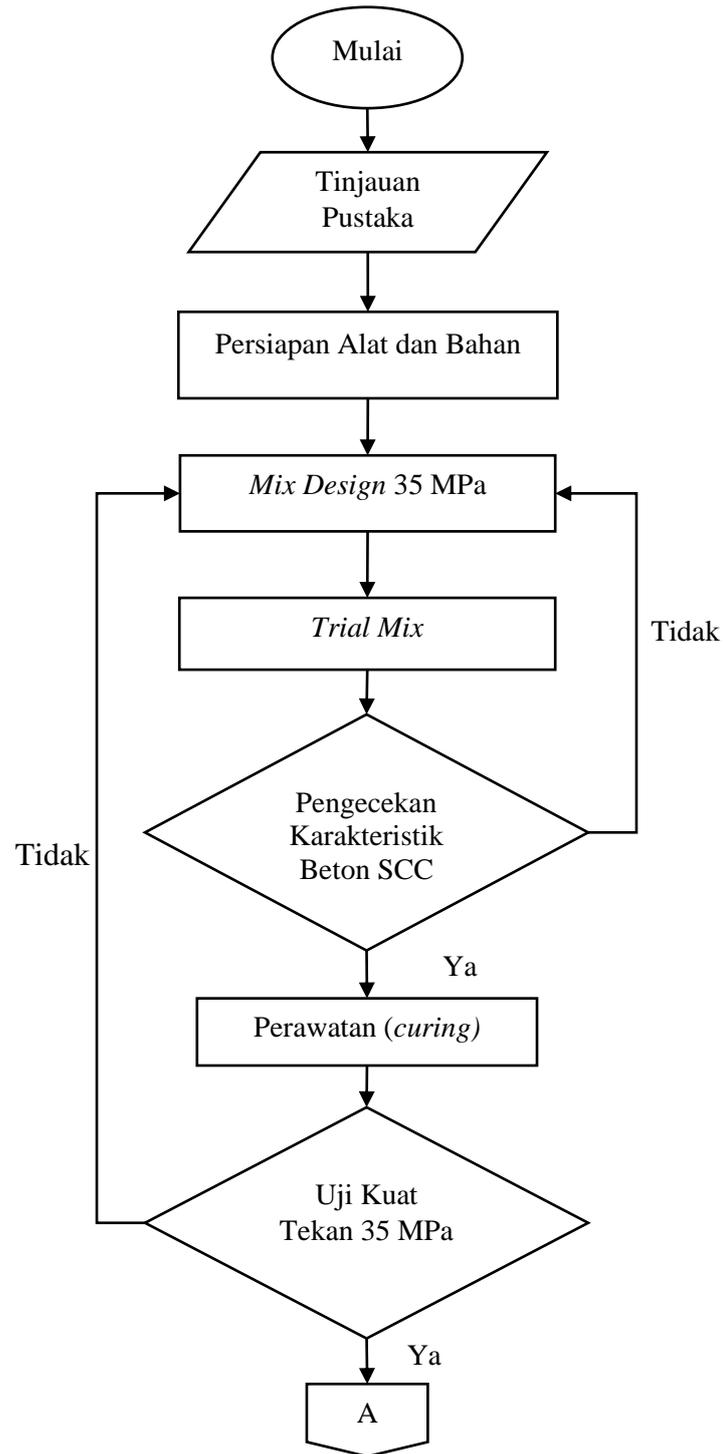
3. *L-Box*

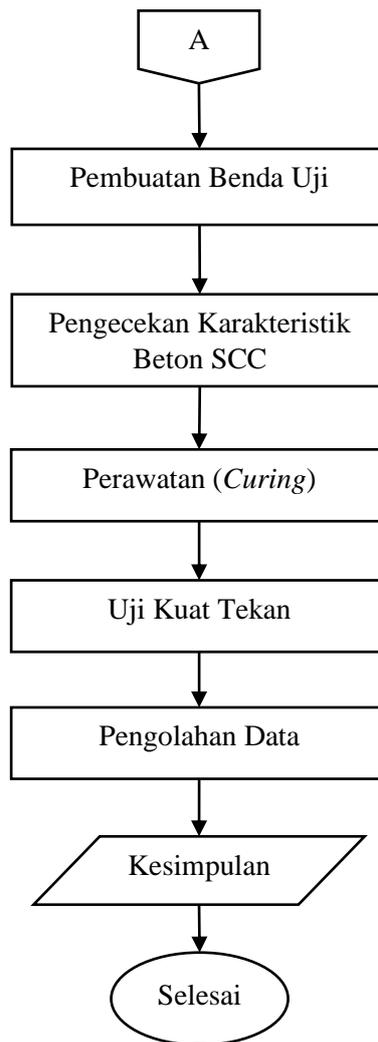
Dipakai untuk *passing ability test*.

### 3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan untuk menyelidiki pengaruh dari substitusi abu sekam padi pada kekuatan tekan dan karakteristik campuran yang diberi *superplasticizer*. Benda uji yang dibuat dalam eksperimen ini berupa silinder beton dengan mutu rencana  $f_c' 35$  MPa yang nantinya akan diuji kuat tekan dan karakteristiknya, sehingga dapat diambil kesimpulan melalui hasil eksperimen.

Penelitian dilaksanakan dengan mengacu pada peraturan yang berlaku seperti, SNI, ASTM, dan informasi yang didapatkan dari buku serta jurnal penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.





Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

### 3.7 Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan material penyusun beton yaitu semen, agregat halus, agregat kasar, dan abu sekam padi disimpan di laboratorium struktur dan material FPTK UPI. Penyimpanan ini bertujuan untuk melindungi bahan dari dampak cuaca langsung agar kualitas material tetap terjaga. Selain itu, persiapan alat mencakup pemeriksaan terhadap kelengkapan seluruh peralatan.

### 3.8 Perancangan Campuran Beton $f_c'$ 35 MPa

Kekuatan tekan beton yang digunakan sebagai acuan atau control memiliki nilai sebesar 35 Mpa. Perancangan beton SCC dengan  $f_c'$  35 Mpa ini menggunakan metode SNI 7656-2012. Hasil perancangan campuran beton (*mix design*) dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Komposisi Adukan Beton per Sampel

No.	Bahan	Jumlah	Satuan
1	Semen	1.186	Kg
2	Air	0.417	Kg
3	Agregat Halus Kondisi SSD	1.439	Kg
4	Agregat Kasar Kondisi SSD	1.958	Kg
5	<i>Superplastizicer</i> 1.5%	0.018	Kg

Sumber : Data Primer (2024)

### 3.9 Pengujian Karakteristik Beton SCC

Sebelum dilakukan Pengujian karakteristik beton SCC bertujuan untuk mengetahui, *flowability*, *filling ability*, dan *passing ability*. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *slump flow test*, *V-funnel test*, dan *L-box test*. Pengujian mengacu pada EFNARC (2005).

#### 3.9.1 Slump Flow

Pengujian berfungsi untuk memperoleh informasi nilai *flowability* dan *flow time* dari beton SCC. Nilai *flowability* dapat dilihat dari seberapa besar diameter campuran beton yang mengalir pada *base plate* setelah *slump cone* diangkat, semakin tinggi nilai dari pengujian ini maka semakin tinggi juga kemampuan beton mengalir. Waktu alir yang disyaratkan pada pengujian  $T_{500}$  yaitu 3,5 – 6 detik. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Hasil Kontrol *Slum Flow Test*

<i>Flow Rate</i> ( $T_{500}$ )	<i>Slump Flow test</i>
4,96 s	67 cm

Sumber : Data Primer (2024)



Gambar 3. 2 Alat Uji *Slump Flow*

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2024)

### 3.9.2 *V-funnel*

Pengujian ini merupakan metode untuk memperoleh informasi nilai *fillingability* viskositas pada beton SCC. Prinsip metode ini adalah mengukur waktu campuran melewati *V-funnel*, didapatkan nilai *V-funnel flow time* sebesar 9,35 detik.



Gambar 3. 3 Alat Uji *V-Funnel*

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2024)

### 3.9.3 *L-box*

Pengujian ini merupakan pengujian untuk memperoleh informasi *pasiing ability* pada beton SCC. *Pasiing ability* adalah kemampuan beton SCC untuk mengalir melalui cela – cela antar besi tulangan atau bagian celah yang sempit dari

cetakan tanpa terjadi adanya segregasi atau *blocking*. Berikut hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 8 Hasil Kontrol *L-Box Test*

H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> /H <sub>1</sub>
9 cm	80 cm	0,889

Sumber : Data Primer (2024)



Gambar 3. 4 Alat Uji *L-Box*

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2024)

### 3.10 Pengecoran

Pengecoran merupakan prorses pencampuran material – material seperti semen *portland*, pasir, kerikil, dan air yang dipakai dalam membuat benda uji beton. Pengecoran campuran beton dilaksanakan sesuai dengan SNI 2493:2011. Untuk pencampuran *superplasticizer* mengacu pada lembar data produk yaitu 1 – 2%. Kadar yang digunakan sebesar 1,5%.

### 3.11 Perawatan Beton (*curing*)

Perawatan benda uji dilaksanakan untuk menjaga proses hidrasi beton, perawatan benda uji mengacu pada SNI 2493:2011.

### 3.12 Pengujian Berat Jenis Beton

Pengujian ini bertujuan untuk memperoleh informasi nilai berat jenis benda uji. Pengujian berat jenis dilaksanakan dengan menimbang berat benda uji dan mengukur volume benda uji. Nilai berat jenis beton didapat dengan membagi berat dan volume benda uji. Nilai berat jenis dirumuskan sebagai berikut:

$$\gamma = \frac{w}{v}$$

Keterangan:

$\gamma$  : Berat jenis (kg/m<sup>3</sup>)

$w$  : Berat benda uji (kg)

$v$  : Volume benda uji (m<sup>3</sup>)

### 3.13 Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kekuatan tekan pada beton dilaksanakan pada usia 7, 14, dan 28 hari. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tekan benda uji. Pengujian kuat tekan mengacu pada SNI 1974:2011.