

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Pelaksanaan penelitian dibagi menjadi beberapa tahap, diawali dengan studi literatur, persiapan dan pengujian bahan, pembuatan dan perawatan benda uji, dilanjutkan dengan pengujian di Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi.

#### **3.2 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen pada penelitian ini adalah membuat silinder dengan ukuran 30 x 15 cm dengan komposisi pembuatan betonnya menggunakan campuran ampas kopi dengan persentase 0,5%, 1%, 2% dan 2,5% dan *superplasticizer* sebesar 2,63% dari berat semen. Pengujian beton ini dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari, dan, pengujian yang dilakukan kuat tekan, beton yang digunakan adalah beton f'c 20 MPa.

#### **3.3 Pengujian Bahan dan Kuat Tekan Beton**

Peralatan dalam penelitian atau pengujian ini menggunakan beberapa peralatan yang bisa dikelompokkan menjadi peralatan uji material, peralatan pembuatan benda uji dan peralatan pengujian benda uji. Data yang diperoleh dari hasil perhitungan di laboratorium seperti:

- Analisa saringan agregat.
- Berat jenis dan penyerapan.
- Pemeriksaan berat isi agregat.

- Pemeriksaan kadar air agregat.
- Pemeriksaan kadar lumpur agregat
- Perbandingan dalam campuran beton (*Mix design*).
- Kekentalan adukan beton segar (*slump*).
- Uji kuat tekan beton.

### **3.4 Bahan Baku dan Peralatan**

Bahan-bahan yang akan dipersiapkan dalam penelitian seperti: semen, agregat kasar, agregat halus, air, ampas kopi, dan *Superplasticizer*.

#### **3.4.1 Peralatan**

Alat-alat yang akan digunakan untuk menunjang penelitian ini:

1. Satu set saringan
2. Satu set alat pemeriksaan berat jenis
3. Timbangan digital
4. Alat pengaduk beton (*Mixer*)
5. Cetakan benda uji beton (bekisting) berbentuk silinder ukuran diameter 150 mm tinggi 300 mm
6. Mesin kompres (*Compression test*)
7. Satu set alat *Slump Test*.

### **3.5 Jumlah Variasi Sampel Pengujian Beton**

Pelaksanaan Penelitian akan dilaksanakan dengan melakukan perbandingan kuat tekan beton dengan menambahkan ampas kopi sebesar 0,5% ,1%, 2% , 2,5% dan bahan tambah *Superplasticizer*(SP) sebesar 2,63% dan pengurangan air

sebanyak 10% pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari. Akan terdapat sebanyak 60 sampel beton dengan rincian jumlah yang terdapat pada **Tabel 3.1**, di bawah ini :

Tabel 3.1 Jumlah Sampel Penelitian

	Beton Normal	0,5%	1%	2%	2,5%	Total
7	3	3	3	3	3	15
14	3	3	3	3	3	15
21	3	3	3	3	3	15
28	3	3	3	3	3	15
Total	12	12	12	12	12	60

Sumber: Penelitian Sekarang

### 3.6 Tahapan Penelitian

Penelitian yang dilakukan harus melalui beberapa tahapan pelaksanaan agar pelaksanaan lebih runtut dan sistematis. Adapun urutan tahapan dan penjelasan tahapan adalah sebagai berikut:

1. Persiapan alat dan bahan Tahap persiapan ini adalah dengan mempersiapkan bahan serta alat yang akan dibutuhkan pada penelitian. Hal yang dilakukan pada tahap persiapan ini adalah dengan menyiapkan material penyusun beton seperti, agregat halus dan agregat kasar.
2. Pengujian Material Pengujian material perlu dilakukan agar material yang dipakai sesuai dengan standar. Pengujian material ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi. Pengujian material ini diantaranya pengujian pada gradasi agregat, kadar air, berat jenis, penyerapan air dan kadar lumpur.
3. Pembuatan benda uji Pembuatan benda uji beton dilakukan sesuai dengan

perencanaan campuran beton yang telah di buat. Adapun tahapan dalam pelaksanaan di lapangan meliputi:

- a. Persiapan Sebelum pelaksanaan, hal-hal yang dilakukan dalam perencanaan mix desain beton  $F'c$  20MPa.
- b. Pengumpulan Bahan Pengumpulan bahan berupa ampas kopi, *superplasticizer*, semen, pasir, kerikil, air.
- c. Pembuatan Benda Uji yaitu pencampuran bahan yang telah disiapkan dengan komposisi bahan sesuai dengan *mix desain* yang telah di hitung. Adapun langkah pembuatanya sebagai berikut:
  - 1) Benda uji disiapkan sesuai dengan benda uji, untuk silinder (15cm x 30cm). cetakan di bersihkan dan di sapu dengan minyak atau oli agar beton mudah di lepaskan.
  - 2) Bahan bahan dimasukan ke *mixer* beton dan diputar hingga semua bahan sudah tercampur merata.
  - 3) Cetakan diisi adukan beton dengan adukan sampai 1/3 bagian lalu di tusuk-tusuk dengan besi sebanyak 25 tusukan kemudian di masukan lagi adukan sampai 2/3 bagian dan ditusuk-tusuk lagi seperti yang sebelumnya. hingga cetakan terisi penuh kemudian di ratakan sesuai tinggi cetakan.
  - 4) Setelah 24 jam, benda uji di dikeluarkan dari cetakan kemudian direndam di kolam perendaman selama umur yang di rencanakan.
  - 5) Beton yang sudah berumur 7, 14, 21, 28 hari di lakukan uji kuat tekan menggunakan mesin CTM untuk kuat tekan.

d. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan pada benda uji umur 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari dengan telah melewati masa perawatan atau perendaman. Sebelum dimasukkan kedalam mesin penguji kuat tekan. Pengujian ini dilakukan sampai beton sudah mengalami keretakan atau jarum ukur pada mesin kuat tekan mulai mengalami penurunan. Catat setiap hasil pengujian benda uji untuk mengetahui masuk atau tidaknya pada kuat mutu rencana sebesar 20 MPa.

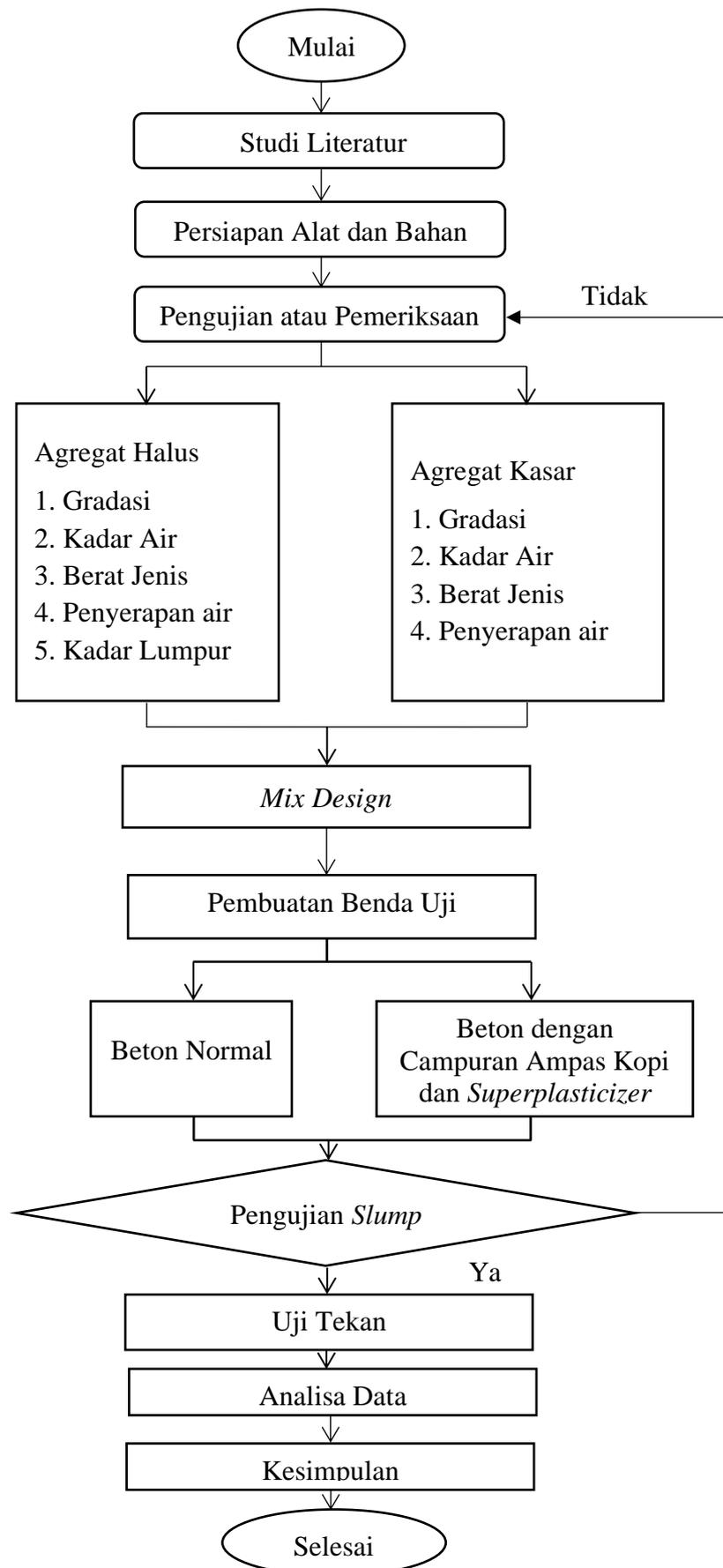
e. Analisis Hasil

Dari data yang dihasilkan dari pengujian akan disajikan dalam tabel untuk mempermudah analisis data. Data kuat tekan beton silinder dengan jumlah benda uji masing-masing persentase penambahan ampas kopi dan *superplasticizer* sebanyak 3 benda uji akan dirata-ratakan kemudian disajikan dalam grafik untuk mempermudah mengetahui pengaruh dari penambahan ampas kopi dan *superplasticizer* sebagai pengganti semen.

f. Pembahasan dan Kesimpulan

Pada bagian pembahasan ini akan menganalisis dari data-data yang sudah didapat dari penelitian yang sudah dilakukan kemudian akan ditarik kesimpulan yang mengarah pada tujuan dari penelitian ini.

Tahapan penelitian yang akan dilaksanakan dapat dilihat pada diagram alur di bawah ini :



Gambar 3.1 Diagram Alur

## 1. Persiapan Bahan dan Alat

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah persiapan alat dan bahan. Persiapan alat yang disiapkan berbeda-beda pada setiap jenis pengujiannya. Bahan yang dipersiapkan berupa agregat halus, kasar, ampas kopi dan *superplasticizer*.

## 2. Pemeriksaan Agregat Halus

### a. Pemeriksaan gradasi agregat halus (pasir)

Analisa gradasi ini dilakukan untuk mengetahui distribusi ukuran butir pasir dengan menggunakan saringan/ayakan. Pemeriksaan ini dilakukan dengan langkah-langkah berdasarkan SK SNI : 03-1968-1990. Bagan alir penelitian disajikan untuk mempermudah dalam proses pelaksanaan.

### b. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus (pasir)

Pemeriksaan ini dilakukan dengan langkah-langkah berdasarkan SK SNI 1970-2008.

### c. Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus (pasir)

Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus berdasarkan SK SNI 03-4142-1996. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur yang terdapat pada agregat halus (pasir).

### d. Pemeriksaan kadar air agregat halus (pasir)

Pemeriksaan kadar air dilakukan berdasarkan SK SNI 1971-2011. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam agregat halus (pasir).

## 3. Pemeriksaan Agregat Kasar

a. Pemeriksaan gradasi agregat kasar

Analisa gradasi ini dilakukan untuk mengetahui distribusi ukuran butir agregat kasar dengan menggunakan saringan/ayakan. Pemeriksaan ini dilakukan dengan langkah-langkah berdasarkan SK SNI : 03-1968-1990. Bagan alir penelitian disajikan untuk mempermudah dalam proses pelaksanaan.

b. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar (*split*)

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui berat jenis dengan langkah-langkah berdasarkan SK SNI 1969-2008.

c. Pemeriksaan kadar air agregat kasar

Pemeriksaan kadar air dilakukan berdasarkan SK SNI 1971-2011. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam agregat.

#### 4. Perancangan Campuran Beton

Rancangan campuran beton yang akan dibuat adalah sebagai berikut :

- a. Menggunakan cetakan silinder berukuran 15x30cm.
- b. Ukuran agregat kasar 16 mm,
- c. Variasi serbuk ampas kopi 0,5% ,1%, 2%, 2,5% dan bahan tambah *superplasticizer* sebesar 2,63% dari berat semen dan pengurangan air sebanyak 10%.

Tabel variasi campuran beton berdasarkan variasi ampas kopi yang digunakan dapat dilihat pada **Tabel 3.2** di bawah ini :

Tabel 3.2 Variasi Beton dan Jumlah Benda Uji

No	Variasi Beton	Jumlah benda uji tekan
1	Beton Normal	3
2	Beton + 0,5% Ampas Kopi + 2,63% <i>Superplasticizer</i>	3
3	Beton + 1% Ampas Kopi + 2,63% <i>Superplasticizer</i>	3
4	Beton + 2% Ampas Kopi + 2,63% <i>Superplasticizer</i>	3
5	Beton + 2,5% Ampas Kopi + 2,63% <i>Superplasticizer</i>	3
	Jumlah	15

Sumber: Penelitian Sekarang

### 1. Pembuatan Benda Uji

Sebelum dilakukan pembuatan benda uji yaitu mempersiapkan bahan- bahan sesuai takaran yang ditentukan di dalam *mix design concrete*. Metode pembuatan beton yaitu sebagai berikut:

- a. Agregat kasar kerikil dan agregat halus dicampur ke dalam *Concrete Mixer*,
- b. Setelah agregat kasar kerikil dan agregat halus sudah tercampur ratamasukan semen berserta air ke dalam *Concrete Mixer*,
- c. Setelah agregat kasar, agregat halus dan air tercampur masukkan ampas kopi kedalam adukan beton,
- d. Kemudian campuran beton segar dikeluarkan dari *Concrete Mixer* lalu dilakukan pemeriksaan *slump*,
- e. Kemudian campuran beton segar dicetak kedalam cetakan silinder dengantinggi 30 cm, diameter 15 cm.

### 2. Perawatan Benda Uji (*curing*)

Cara perawatan benda uji adalah sebagai berikut:

- a. Setelah 24 jam cetakan beton silinder dibuka, lalu beton di

bersihkan,

- b. Beton ditimbang dan diberi nama sesuai dengan variasi ampas kopi,
- c. Kemudian, beton direndam selama 24 jam dalam air untuk menjaga agar tidak terjadi pengeringan yang lebih cepat,
- d. Setelah itu, beton diangkat dan didiamkan dalam suhu ruang sampai siap untuk diuji kuat tekan betonnya.

### 3. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan mesin uji tekan yang secara langsung dapat memberikan nilai kuat tekan benda uji, dengan beban yang dapat dibaca pada skala pembebanan. Pengujian beton dilakukan di Laboratorium Teknik Bahan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi. Beban maksimum yang dapat diterima oleh benda uji dapat diketahui ketika angka penunjuk tekanan mencapai nilai tertinggi yang diikuti hancur atau retaknya beton setelah menerima beban maksimum.

#### 3.7 Analisis Hasil

Setelah pelaksanaan penelitian selesai, maka akan didapatkan beberapa data yang nantinya akan digunakan untuk membuat pembahasan dan kesimpulan dari penelitian ini. Adapun data-data yang didapatkan sebagai berikut :

1. Data pemeriksaan agregat halus, agregat kasar kerikil dan uji kuat tekan beton termasuk uji *slump*.
2. Data hasil analisis berupa tabel dan grafik.