

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Januari sampai dengan Juni 2012. Untuk pembakaran, penghalusan, penyaringan karbon dan uji tekan dilakukan di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya. Sedangkan untuk pembentukan bahan target dilakukan di Lab. Beton Jurusan Teknik Sipil FT Universitas Brawijaya.

### 3.2 Alat dan Bahan

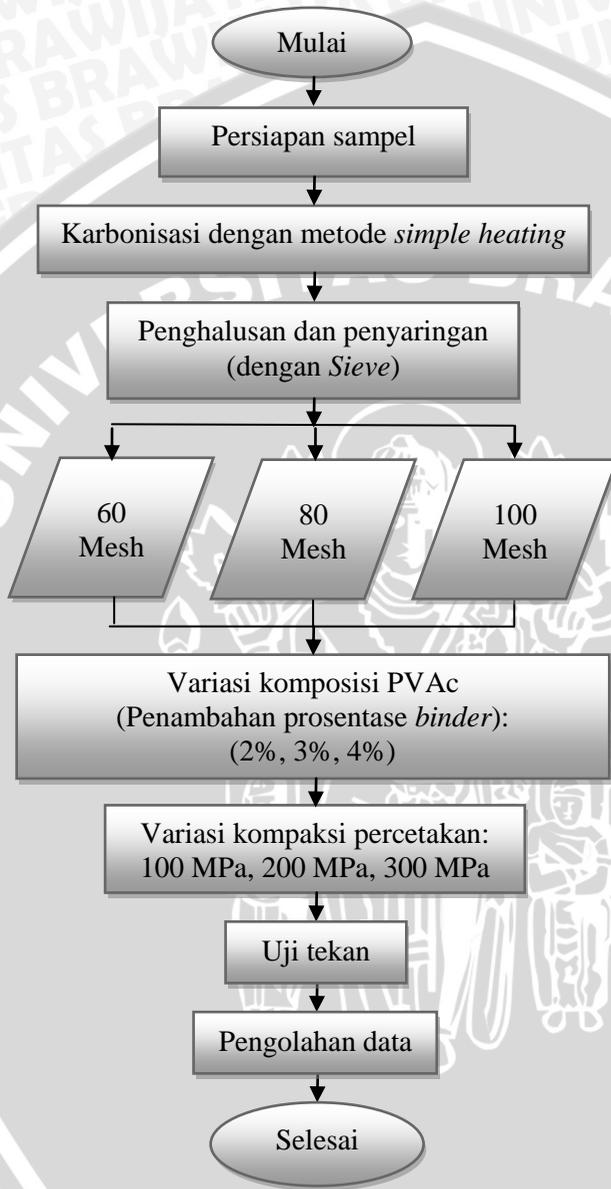
Pada penelitian ini, alat-alat yang digunakan dalam proses karbonisasi dengan metode *simple heating* adalah tungku pembakaran (*furnace*). Sedangkan peralatan yang digunakan dalam proses penghalusan yaitu: *blender*, saringan (*sieve*) dengan berbagai ukuran (60 mesh, 80 mesh dan 100 mesh), timbangan (neraca digital). Peralatan yang digunakan pada proses pembuatan bahan target karbon (pellet) adalah cetakan pellet dan mesin *press*.

Adapun alat yang digunakan untuk mengetahui properti mekanis bahan target karbon (pellet) adalah seperangkat alat uji tekan. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tempurung kelapa, aquades, dan PVAc (*Polyvinyl Acetate*).

### 3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan beberapa tahap yaitu :

1. Persiapan sampel.
2. Karbonisasi dengan metode *simple heating*.
3. Peghalusan.
4. Pengayakan.
5. Pembuatan bahan target karbon.
6. Uji tekan bahan target karbon.
7. Pengolahan Data.

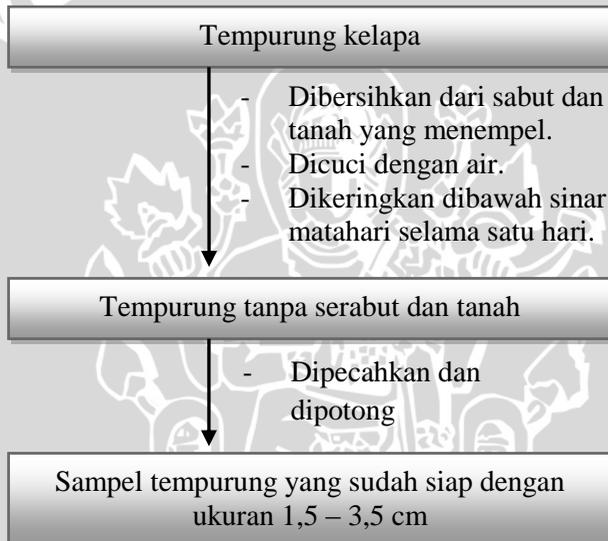


Gambar 3.1 Skema penelitian

### 3.3.1 Persiapan Sampel

Tempurung kelapa yang didapatkan di pasar tradisional biasanya masih terdapat serabut bahkan ada tanah yang menempel (gambar 3.3), dan juga kepingan tempurung kelapa tersebut biasanya berukuran besar dan beragam. Oleh karena perlu dilakukan persiapan sampel sebelum proses karbonisasi. Persiapan sampel meliputi pemisahan dari serabut dan tanah, pencucian, pengeringan dengan sinar matahari, pemotongan.

Diagram alir persiapan sampel :



**Gambar 3.2** Diagram alir persiapan sampel



**Gambar 3.3** Tempurung kelapa sebelum dibersihkan



**Gambar 3.4** Sampel tempurung kelapa setelah dibersihkan

### **3.3.2 Karbonisasi Dengan Metode *Simple Heating***

Pada tahap karbonisasi dengan metode *simple heating* ini dilakukan dua proses yaitu *drying* (pengeringan) dan karbonisasi. Kedua proses tersebut dilakukan secara kontinyu. Proses awal adalah pengeringan, yaitu sampel dikeringkan selama 60 menit pada suhu  $120^{\circ}\text{C}$ . Kemudian langsung dilanjutkan dengan proses karbonisasi hingga mencapai temperatur  $600^{\circ}\text{C}$  (daya *furnace* pada 220 W).



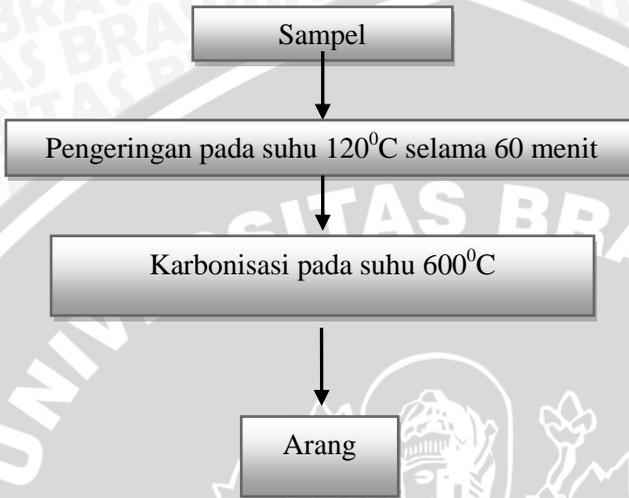
**Gambar 3.5** Tungku pemanas listrik (*furnace*).

Proses pemanasan sampel dihentikan apabila temperatur pada tungku pemanas telah mencapai temperatur yang ditentukan ( $600^{\circ}\text{C}$ ). Kemudian sampel langsung dimasukkan ke dalam wadah kedap udara (pada penelitian ini digunakan kaleng) agar mengurangi proses oksidasi yang dapat menyebabkan sampel menjadi abu.



**Gambar 3.6** Arang hasil karbonisasi

Diagram alir proses karbonisasi:



**Gambar 3.7** Alur proses karbonisasi

### 3.3.3 Penghalusan

Arang yang sudah dihasilkan dari proses karbonisasi dengan metode *simple heating* kemudian dihaluskan dengan blender. Proses penghalusan dilakukan beberapa kali sampai arang benar-benar halus dan siap diayak.



**Gambar 3.8** Arang yang sudah dihaluskan

### 3.3.4 Pengayakan

Arang yang sudah dihaluskan kemudian diayak dengan menggunakan *sieve* yang berukuran 60 mesh, 80 mesh, dan 100 mesh. Proses pengayakan dilakukan dengan cara biasa / manual (dengan tangan). Terlebih dahulu dilakukan pengayakan dengan saringan 100 mesh. Kemudian yang tidak lolos di saringan 100 mesh diayak dengan saringan 80 mesh, dan yang tidak lolos di saringan 80 mesh diayak dengan saringan 60 mesh. Sehingga didapatkan serbuk arang dengan tiga variasi ukuran butir (60 mesh, 80 mesh, dan 100 mesh).



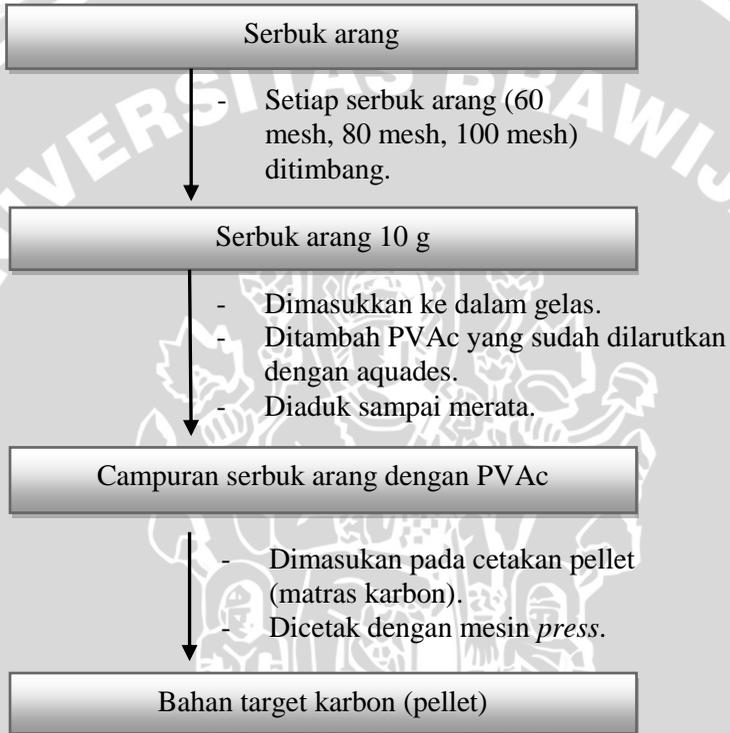
**Gambar 3.9** Saringan (*Sieve*)

### 3.3.5 Pembuatan Bahan Target Karbon

Pada tahap ini, sebelum proses kompaksi serbuk arang yang sudah diayak ditimbang sesuai dengan volume cetakan pellet (matras karbon), pada penelitian ini sebesar 10 g. Dilakukan juga penimbangan PVAc (*Polyvinyl Acetate*), kemudian dilarutkan dengan aquades 9 ml. Selanjutnya serbuk arang dan PVAc dicampurkan, dimana ada tiga variasi komposisi PVAc, yaitu: 2% dari massa serbuk arang (10 g) didapat 0,2 g, 3% dari massa serbuk arang (10 g) didapat 0,3 g, 4% dari massa serbuk arang (10 g) didapat 0,4 g. Kemudian dimasukkan dalam cetakan pellet (matras karbon) dan dicetak dengan mesin *press*. Ada tiga variasi gaya yang diberikan pada saat dicetak, yaitu: 264000 N (setara dengan 100

MPa, dimana diameter cetakan pellet 5,8 cm, dan luasan cetakan pellet  $2,64 \cdot 10^{-3}$ , 528000 N (setara dengan 200 MPa), 792000 N (setara dengan 300 MPa).

Diagram alir pembuatan bahan target karbon



**Gambar 3.10** Alur proses pembuatan bahan target karbon



**Gambar 3.11** Cetakan pellet (matras karbon)



**Gambar 3.12** Mesin *press*



**Gambar 3.13** Pengontrol gaya tekan mesin *press*



**Gambar 3.14** Bahan target karbon yang dihasilkan (pellet)

### 3.3.6 Uji Tekan

Uji tekan dilakukan untuk mengetahui properti mekanis bahan target karbon yang dihasilkan. Uji tekan merupakan kebalikan dari uji tarik yang bertujuan untuk mempelajari sifat dan respon bahan terhadap pembebanan tekanan. Gaya yang diberikan adalah gaya tekan dan spesimen mengalami kontak sepanjang arah tegangan.

Dimana kuat tekan benda dapat diketahui dengan persamaan di bawah ini,

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad (3.1)$$

diamana,

- $\sigma$  : Kuat tekan ( $\text{N/m}^2$ )
- $F$  : Gaya maksimum (N)
- $A$  : Luas penampang benda uji ( $\text{m}^2$ )



**Gambar 3.15** Alat Uji Tekan ZP Recorder 50 dari Imada

### 3.3.7 Pengolahan Data

Data yang diperoleh seperti data ratio perbandingan serbuk dan PVAc, gaya *press*, kuat tekan, diolah dengan menggunakan *microsoft excel 2010*. *Microsoft excel 2010* digunakan untuk menghitung kuat tekan dan membuat grafik.

Nilai kuat tekan dari bahan target karbon (pellet) yang dihasilkan dapat ditentukan dengan melakukan perhitungan pada data gaya dan luas penampang bahan target karbon. dengan menggunakan persamaan:

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad (3.2)$$

diamana,

$\sigma$  : Kuat tekan ( $\text{N/m}^2$ )

$F$  : Gaya maksimum (N)

$A$  : Luas penampang benda uji ( $\text{m}^2$ )

# UNIVERSITAS BRAWIJAYA

**(Halaman ini sengaja dikosongkan)**

