

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer berasal dari pengujian briket dengan parameter meliputi kadar abu, kadar zat mudah menguap, kadar air, kadar karbon terikat, nilai kalor, lama nyala api. Sedangkan data sekunder didapat dari hasil survey, jurnal dan buku yang berhubungan dengan penelitian.

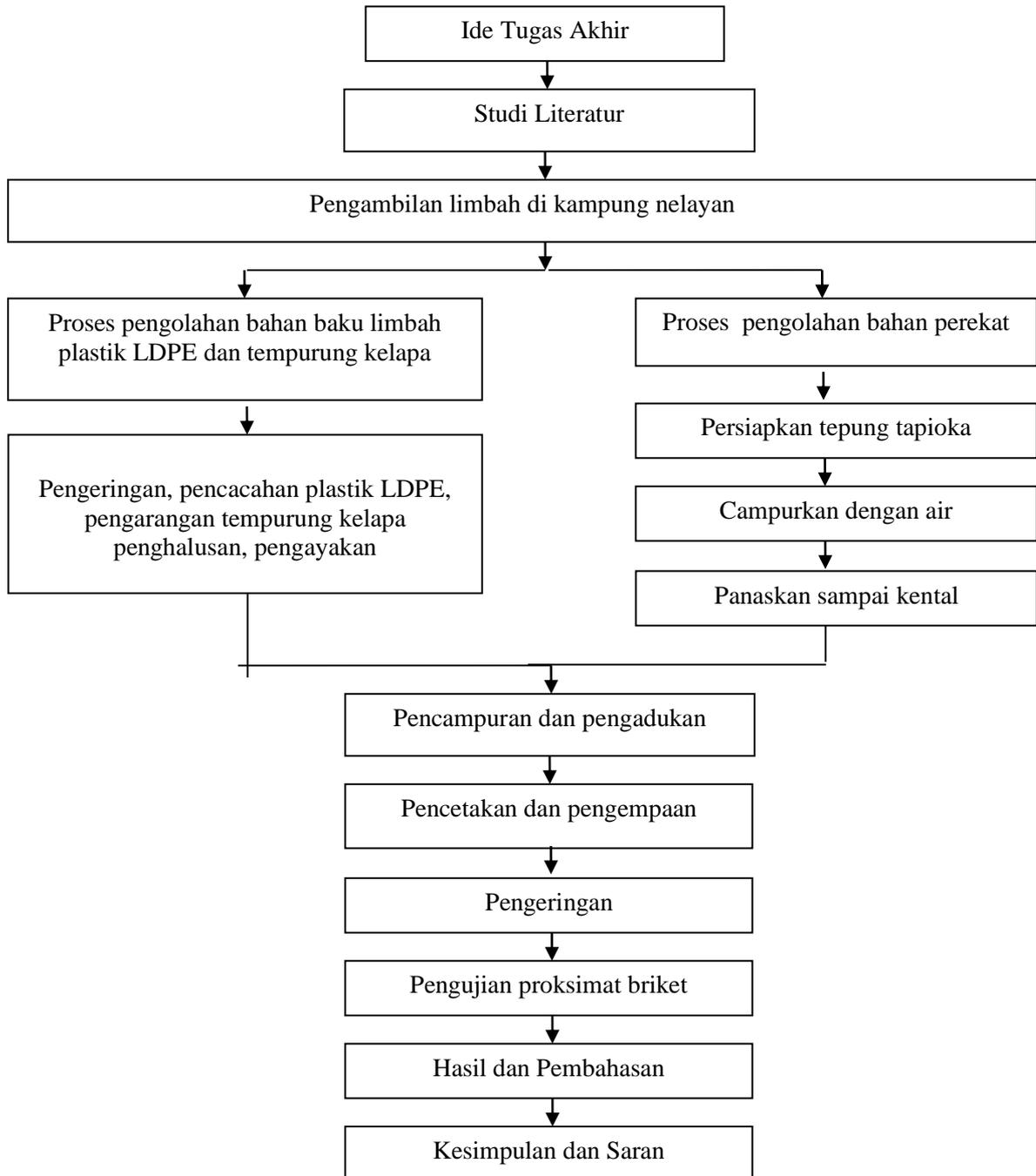
#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - April 2016. Penelitian ini dilakukan di laboratorium perpindahan panas dan massa PAU MM UGM, Sleman Yogyakarta.

#### **3.3 Tahap penelitian**

Tahapan penelitian merupakan kerangka acuan yang akan digunakan dalam proses pelaksanaan penelitian. Berawal dari ide untuk memanfaatkan limbah plastik LDPE dan tempurung kelapa di kampung nelayan kabupaten cilacap selatan sebagai bahan baku dalam pembuatan briket. Hal ini diharapkan dapat menjadi alternative dalam pengelolaan sampah dan sebagai sumber energi terbarukan sehingga perlu dilakukan pengujian terhadap briket dengan parameter meliputi kadar abu, kadar zat mudah menguap, kadar air, kadar karbon terikat, nilai kalor dan lama nyala api.

Penelitian ini menggunakan persentase pencampuran tempurung kelapa dan plastik LDPE sebanyak 95 %:5 %, 90 %:10 %, 85 %:15 %, 80 %:20 %, 75 %:25 %, 70 %:30 % dan 100 % murni tempurung kelapa sebagai perbandingan. Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali pada masing masing pencampuran. Tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1.** Diagram Alir Metode Penelitian

### **3.4 Bahan Baku**

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah plastik LDPE dan tempurung kelapa. Bahan baku diperoleh dari kampung nelayan kabupaten cilacap selatan.

### **3.5 Alat Penelitian**

Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan briket antara lain alat pirolisis, alat bom kalori, furnis, timbangan, kompor, sendok, penggaris, pengaduk, palu, ayakan 35 mesh, alat pengepres briket, dan oven.

### **3.6 Prosedur Penelitian**

#### **3.6.1 Persiapan Bahan**

Persiapan bahan dilakukan sebelum proses pembuatan briket. Bahan baku terdiri dari limbah plastik LDPE dan tempurung kelapa. Tempurung kelapa sebanyak 5 kg sedangkan limbah plastik LDPE sebanyak 1 kg.



**Gambar 3.2.** Bahan baku tempurung kelapa



**Gambar 3.3.** Bahan baku plastik LDPE

### **3.6.2 Pengeringan**

Limbah plastik LDPE dan tempurung kelapa yang masih basah kemudian dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari selama beberapa jam.

### **3.6.3 Pengarangan dan Pencacahan**

Limbah tempurung kelapa yang telah kering kemudian diarangkan dengan alat pirolisis sedangkan limbah plastik akan dicacah dengan menggunakan gunting. Cara kerja pengarangan sebagai berikut:

1. Tempurung kelapa yang telah di jemur dibawah sinar matahari dimasukkan ke dalam alat pirolisis dengan suhu 500°C selama 5 jam
2. Proses pembakaran pirolisis tempurung kelapa menghasilkan asap cair yang terbuang melalui cerobong asap pada alat pirolisis tersebut.
3. Untuk mengetahui suhu pirolisis maka dipasang thermokopel dan thermometer pada alat pirolisis. Pada proses ini suhu diamati setiap 5 menit dan dibiarkan sampai proses pirolisis selesai dimana tidak ada lagi asap yang keluar dari alat pirolisis. Proses ini berjalan selama 5 jam dengan suhu awal 27,5°C dan suhu tertinggi 500 °C.

4. Setelah 5 jam dan menunggu alat dingin maka tempurung kelapa akan menjadi arang, arang yang dihasilkan dari berat awal 5 kg menjadi 2 kg kemudian arang diambil untuk di haluskan dan di ayak sebesar 35 mesh.
5. Siapkan limbah plastik LDPE yang telah di gunting kecil.



**Gambar 3.4.** Alat pirolisis

#### **3.6.4 Penghalusan dan pengayakan**

Seluruh arang yang dihasilkan dari proses pirolisis biasanya masih berbentuk aslinya. Maka hasil dari pengarangan ini perlu ditumbuk atau dihaluskan, dimana proses penghalusan dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menggunakan palu. Kemudian arang yang sudah halus di ayak dengan menggunakan saringan yang mempunyai skala 35 mesh. Proses pengayakan dilakukan agar ukuran butiran arang yang didapatkan memiliki ukuran yang sama.



**Gambar 3.5.** Proses penghalusan dan pengayakan tempurung kelapa

### 3.6.5 Persiapan Perekat

Bahan perekat yang digunakan adalah tapioka. Proses pembuatan perekat sebagai berikut:

1. Siapkan bahan perekat.
2. Tepung tapioka ditimbang lalu dicampur dengan air (Perbandingan air dan tepung tapioka adalah 1:10)
3. Panaskan dan aduk agar mengental dan terasa lengket di tangan.



**Gambar 3.6.** Proses pembuatan perekat

### 3.6.6 Pencampuran Perekat dan Bahan Baku

Tempurung kelapa yang telah dihaluskan dan diayak sebesar 35 mesh dan limbah plastik LDPE yang telah di cacah kemudian dilakukan pencampuran dengan perekat tepung tapioka dengan perbandingan arang dan perekat yaitu sebanyak 5 % dari jumlah bahan baku. Pencampuran perekat dan arang dilakukan secara manual.



**Gambar 3.7** Proses pencampuran bahan baku dan perekat tapioca

### 3.6.7 Pencetakan dan Pengempaan

Pencetakan arang bertujuan untuk memperoleh bentuk yang seragam dan memudahkan dalam pengemasan serta penggunaannya. Komposisi bahan baku yang telah dibuat selanjutnya dimasukkan dalam cetakan berukuran diameter 4 cm dan tinggi 7 cm. Pengempaan dilakukan dengan tekanan kempa 25 Mpa.



**Gambar 3.8.** Proses pencetakan dan pengempaan briket

### 3.6.8 Pengeringan Briket

Briket yang telah di cetak masih memiliki kadar air yang tinggi sehingga bersifat basah dan lunak. Briket yang dihasilkan dikeringkan dalam oven dengan suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama kurang lebih 4 jam.



**Gambar 3.9.** Alat pengeringan oven

### 3.6.9 Tahapan Pengujian

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Rendemen Arang

Pengujian kadar rendemen arang menggunakan rumus:

Rendemen arang = (Berat Arang / Berat Bahan Baku Awal ) x 100 %

2. Kadar karbon terikat yang terdapat pada briket (ASTM D-3172)

Kadar karbon terikat = 100% - (% kadar air + % kadar abu + % kadar mudah menguap)

3. Kadar air (ASTM D-3173)

Perhitungan : % Kadar Air =

Keterangan : A : Berat Awal

B : Berat Akhir

4. Kadar zat mudah menguap (ASTM D-3173)

Perhitungan : % *Volatile Matter* =

Keterangan: B: Berat Akhir (kadar air)

C : Berat Akhir (*volatile matter*) setelah di panaskan

5. Kadar Abu

Perhitungan : % Kadar Abu =

Keterangan : D: Berat Akhir setelah dipanaskan

C : Berat Akhir (*volatile matter*) setelah dipanaskan

6. Nilai kalor (ASTM D-2015)

Nilai Kalor sampel =  $(k_{bk} \times \Delta T_2 - m_k \times k_k - m_b \times k_b) / m_{spl}$

Keterangan :  $k_{bk}$  : kapasitas panas bomb kalori meter

$k_k$  : kapasitas panas kawat

$k_b$  : kapasitas panas benang

$m_k$  : massa kawat

$m_b$  : massa benang

$m_{spl}$  : massa sampel

$\Delta T_2$  : kenaikan suhu pembakaran sampel uji

7. Uji Nyala Api

Uji nyala api dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu briket habis dinyalakan sampai menjadi abu. Uji nyala api dilakukan dengan cara briket di bakar seperti pembakaran terhadap arang diatas kawat. Pencatatan waktu dimulai

ketika briket menyala hingga briket habis atau telah menjadi abu. Pengukuran waktu menggunakan stopwatch.