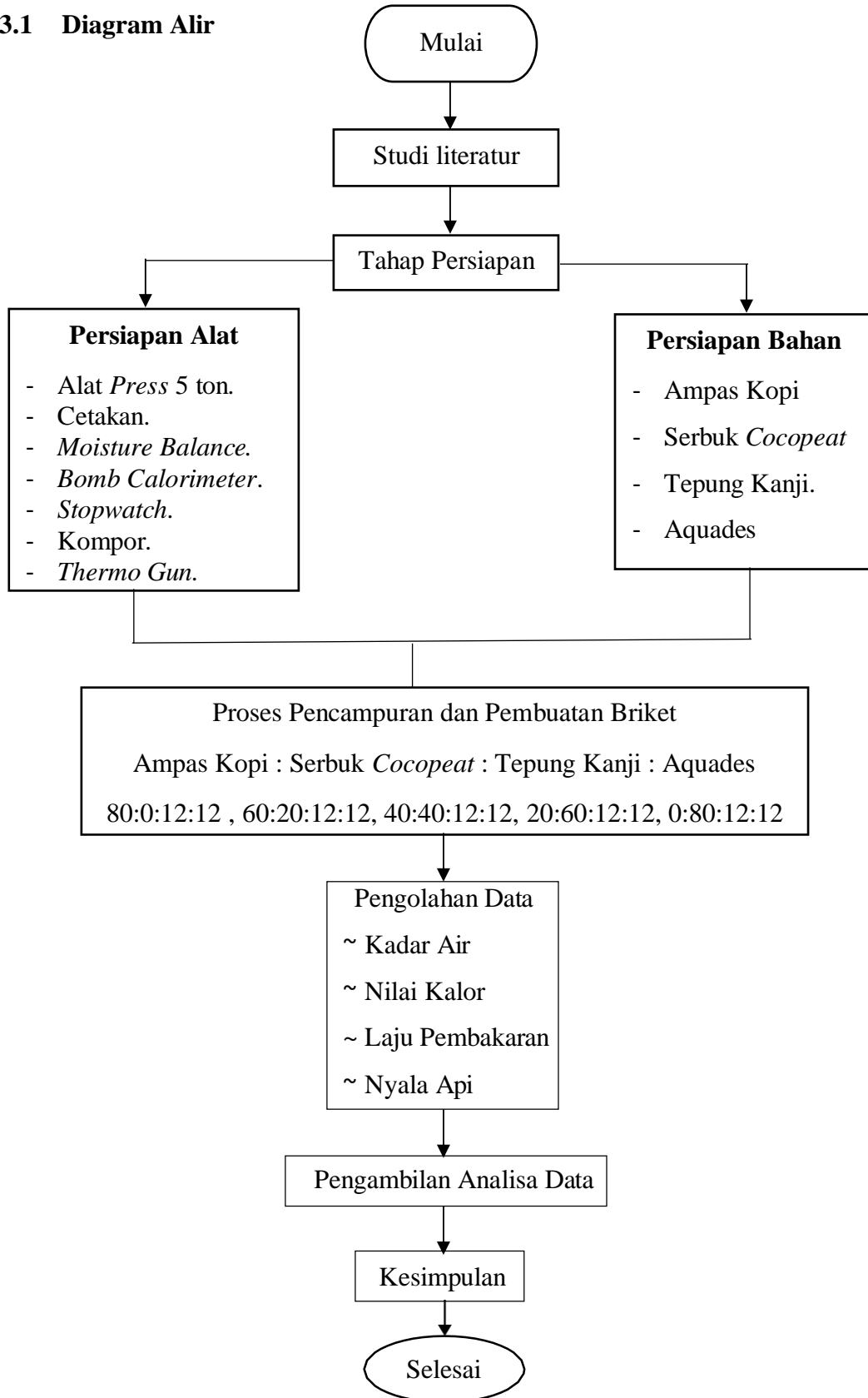


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir



3.2 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang dilakukan adalah eksperimental. Eksperimen dilakukan melalui proses pembuatan briket dari bahan ampas kopi dan serbuk *cocopeat* menggunakan campuran perekat tepung kanji dan aquades dengan menggunakan variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol.

3.3 Bahan dan Alat yang Digunakan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam proses penelitian ini sebagai berikut:

Bahan

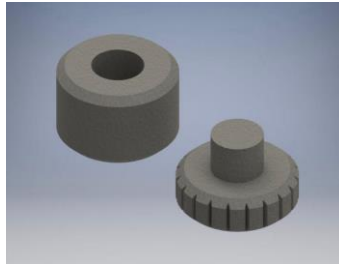
- Serbuk *Cocopeat*
- Ampas Kopi
- Tepung Kanji
- Aquades

Alat

- Alat Press 5 ton
- Cetakan
- Moisture Meter
- Bomb Calorimeter
- Gelas Ukur
- Aluminium Foil
- Stopwatch
- Baskom Pencampur
- Timbangan Digital
- Kompor
- Sendok
- Thermogun
- Oven
- Plat Penampang 1mm

3.4 Desain Cetakan Briket

Proses pengerjaan penelitian ini yaitu menggunakan cetakan berukuran diameter dalam 1cm dengan panjang 3cm. Pada saat proses pengerjaan, mesin press menekan bagian atas cetakan dan menghasilkan briket berukuran 2cm.



Gambar 3. 2 Desain Cetakan Briket

3.5 Proses Pembuatan Briket Biomassa

Proses pengerjaan pada penelitian ini yaitu persiapan bahan baku, pengeringan bahan, karbonisasi, penumbukan arang, pencampuran bahan perekat, pencampuran bahan baku, pencetakan dan pengempaan, pengeringan. Adapun tahapan tersebut dapat diterangkan sebagai berikut :

1. Persiapan Bahan Baku



Gambar 3. 3 Serbuk Cocopeat



Gambar 3. 4 Ampas Kopi

Bahan baku yang disiapkan adalah serbuk *cocopeat* dan ampas kopi. Pada proses ini kedua bahan dikumpulkan dan dibersihkan dari kotoran dan material tidak berguna yang dapat mempengaruhi kualitas dari sampel yang akan dikeringkan dibawah sinar matahari untuk mengurangi kandungan air pada bahan tersebut.

2. Proses Karbonisasi



Gambar 3. 5 Proses Karbonisasi

Pada proses karbonisasi atau pengarangan untuk bahan serbuk *cocopeat*, bahan kemudian dikarbonisasi dengan menggunakan oven tangkring (oven kompor). Pembakaran selesai ditandai dengan asap yang keluar sudah mulai habis, proses pembakaran ini berlangsung selama 1 jam dengan suhu kompor sekitar 100-160°C. Selanjutnya arang di dinginkan selama 30 menit dan dilakukan penyortiran dengan memisahkan antara arang yang berwarna hitam dengan arang yang telah membentuk abu maupun arang yang belum terbentuk sempurna.

3. Penumbukan arang



Gambar 3. 6 Penumbukan arang

Proses penumbukan arang dilakukan dengan menggunakan cobek batu, selanjutnya setelah semua bahan halus kemudian dipindahkan kedalam baskom.

4. Pencampuran bahan perekat



Gambar 3. 7 Pencampuran perekat

Bahan baku yang digunakan adalah tepung kanji dan aquades, dengan perbandingan 1 : 1 dari jumlah massa perekat.

5. Pembuatan adonan



Gambar 3. 8 Pencampuran Adonan

Bahan baku yang telah dibuat tersebut selanjutnya dicampurkan dengan perekat tepung kanji sebanyak perbandingan 80:0:24, 60:20:24, 40:40:24, 20:60:24, 0:80:24 dan membentuk semacam adonan yang cukup basah jika semakin banyak perekat yang digunakan.

6. Pencetakan dan Pengepresan



Gambar 3. 9 Pengepresan Briket

Hasil adonan briket dimasukkan ke dalam cetakan yang berbentuk silinder dengan diameter 5 cm, kemudian dipadatkan dan dilakukan pengepresan dengan tekanan 100 bar pada temperatur 50°C.

7. Pengeringan



Gambar 3. 10 Pengeringan Briket

Sampel Briket arang dioven kurang lebih selama 20 menit dengan temperatur sekitar 100-160°C. Proses pengeringan kadar air merupakan proses untuk menghilangkan kadar air dalam briket. Hal ini di karenakan dalam proses pengeringan briket terjadi pengurangan massa karena briket yang baru di cetak masih banyak mengandung air, sehingga perlu dikeringkan agar tidak mengganggu besar nilai kalor dan laju pembakaran. Untuk mengetahui kadar air dari suatu bahan bakar padat dapat dilakukan pengeringan dengan sinar matahari.

3.6 Pengambilan Data

3.6.1 Data Laju Pembakaran

Pengujian laju pembakaran dilakukan untuk mengetahui nilai laju pembakaran yang dihasilkan dari pembakaran briket tersebut.

Langkah – langkah pengujian sebagai berikut :

1. Menyiapkan plat untuk menjadi alas tempat pembakaran.
2. Meletakkan plat di atas kompor hingga temperatur plat mencapai 100°C.
3. Menyiapkan stopwatch untuk mengukur lama waktu briket.
4. Menyiapkan thermometer gun untuk mengukur data temperatur briket.
5. Meletakkan briket keatas tempat pembakaran.
6. Mencatat data hasil pengamatan dari nyala awal pembakaran setiap spesimen.
7. Mencatat data hasil pengamatan dari waktu dan temperatur pembakaan setiap spesimen.
8. Menganalisa hasil pengujian.

Proses pengumpulan data dilakukan dengan pengujian briket ampas kopi terlebih dahulu. Pengujian briket ampas kopi dilakukan dengan mengukur waktu nyala awal dan laju pembakaran. Berikut adalah table data pengujian laju pembakaran pada briket :

Tabel 3. 1 Pengujian Nyala Awal

No	Ampas Kopi	Serbuk <i>Cocopeat</i>	Tepung Kanji	Aquades	Temperatur Nyala (°C)	Nyala Awal (detik)
1	80gr	0gr	12gr	12gr		
2	60gr	20gr	12gr	12gr		
3	40gr	40gr	12gr	12gr		
4	20gr	60gr	12gr	12gr		
5	0gr	80gr	12gr	12gr		

Tabel 3. 2 Pengujian Laju Pembakaran

No	Ampas Kopi	Serbuk <i>Cocopeat</i>	Tepung Kanji	Aquades	Massa Briket (gr)	Waktu Pembakaran (m/s)	Laju Pembakaran (gr/menit)
1	80gr	0gr	12gr	12gr			
2	60gr	20gr	12gr	12gr			
3	40gr	40gr	12gr	12gr			
4	20gr	60gr	12gr	12gr			
5	0gr	80gr	12gr	12gr			

Tabel 3. 3 Pengujian Temperatur Per-10 Menit

No	Ampas Kopi	Serbuk <i>Cocopeat</i>	Tepung Kanji	Aquades	Massa Briket (gr)	Temperatur/ 20 Menit (°C)	Temperatur/ 30 Menit (°C)
1	80gr	0gr	12gr	12gr			
2	60gr	20gr	12gr	12gr			
3	40gr	40gr	12gr	12gr			

4	20gr	60gr	12gr	12gr			
5	0gr	80gr	12gr	12gr			

3.6.2 Data Nilai Kalor



Langkah pengambilan data nilai kalor dilakukan di Laboratorium Motor Bakar Universitas Brawijaya menggunakan alat *Bomb Calorimeter* ASTM D240 jenis model 1241 EF PAAR of PAAR Instrument USA dengan cara sebagai berikut :

Pengujian nilai kalor dengan memasukkan sampel uji dengan massa sebesar 0,5 gram pada cawan ke dalam *oxygen bomb*. Kawat sepanjang 10 cm yang terpasang pada kepala *oxygen bomb* akan mengindikasikan penyalaan sampel uji yang dikenai pada sampel uji. Oksigen dimasukkan dengan tekanan 40 atm secara konstan selama 90 detik untuk membantu terjadinya pembakaran didalam *oxygen bomb*. *Oxygen bomb* dimasukkan kedalam *oval bucket* berisi 2 liter air di dalam *adiabatic calorimeter*. Sebagai keluaran dari pengujian ini, temperatur awal dan temperatur akhir dicatat setelah dilakukan ignite pada *bomb calorimeter*, dan sisa kawat diukur perbedaan panjangnya setelah terbakar. Data massa sampel, perbedaan temperatur, dan panjang kawat sisa dimasukkan kedalam perhitungan dengan rumus :

$$HHV = [(T \text{ akhir} - T \text{ awal}) \times \text{Standart benzoic}] - \frac{(P \text{ awal kawat} - P \text{ sisa kawat}) \times 2.3}{\text{massa bahan uji}} - \text{nilai kalor abu}$$

Dimana :

Nilai kalor abu = 10 kal/gr

Tabel 3. 4 Pengujian Nilai Kalor

No	Ampas Kopi	Serbuk <i>Cocopeat</i>	Tepung Kanji	Aquades	Nilai Kalor (kal/gram)	Rata-rata Nilai Kalor
----	------------	------------------------	--------------	---------	------------------------	-----------------------

1	80gr	0gr	12gr	12gr		
2	60gr	20gr	12gr	12gr		
3	40gr	40gr	12gr	12gr		
4	20gr	60gr	12gr	12gr		
5	0gr	80gr	12gr	12gr		

3.6.3 Data Kadar Air



Langkah pengambilan data kadar air dilakukan di Laboratorium Motor Bakar Universitas Brawijaya menggunakan alat *Moisture Balance* tipe MOC-120H dengan cara sebagai berikut :

Masukkan sampel sesuai dengan berat yang diinginkan, kemudian tutup bagian penutup alat, lalu pilih kondisi yang sesuai dengan bahan yang di uji. Kemudian tekan start untuk memulai pembacaan dan hasil persentase kadar air akan tertera di layar.

Tabel 3. 5 Pengujian Kadar Air

No	Ampas Kopi	Serbuk <i>Cocopeat</i>	Tepung Kanji	Aquades	Kadar Air (%)	Rata-rata

1	80gr	0gr	12gr	12gr		
2	60gr	20gr	12gr	12gr		
3	40gr	40gr	12gr	12gr		
4	20gr	60gr	12gr	12gr		
5	0gr	80gr	12gr	12gr		

3.7 Analisa Pengambilan Data

Data yang diperoleh melalui perhitungan di atas selanjutnya dilakukan pemaparan data untuk analisis pada grafik hasil penelitian. Hasil pemaparan untuk mengetahui karakteristik dengan hasil data intensitas yang tertinggi dan terendah. Data yang diperoleh dapat digolongkan menjadi beberapa variabel, diantaranya sebagai berikut:

3.7.1 Variabel Bebas

Variabel bebas atau variabel penyebab (independent variable) merupakan variabel yang dapat dibuat bebas dan bervariasi. Variabel bebas menyebabkan atau mempengaruhi faktor-faktor yang diukur untuk menentukan hubungan antara fenomena yang diobservasi atau diamati. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah komposisi bahan dengan perbandingan ampas kopi dan serbuk *cocopeat* 80gr : 0gr, 60gr : 20gr, 40gr : 40gr, 20gr : 60gr, 0gr : 80gr.

3.7.2 Variabel Terikat

Variabel terikat atau variabel tergantung (dependent variable) merupakan variabel yang muncul akibat adanya variabel-variabel terikat. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah nyala api awal, laju pembakaran, kadar air, dan nilai kalor.

3.7.3 Variabel Terkontrol

Variabel Terkontrol merupakan variabel yang sengaja dikendalikan atau dibuat konstan oleh peneliti sebagai usaha untuk meminimalisir bahkan menghilangkan pengaruh lain selain variabel bebas yang dimungkinkan mempengaruhi hasil variabel terikat. Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah presentase komposisi bahan perekat briket sebanyak 24gr.