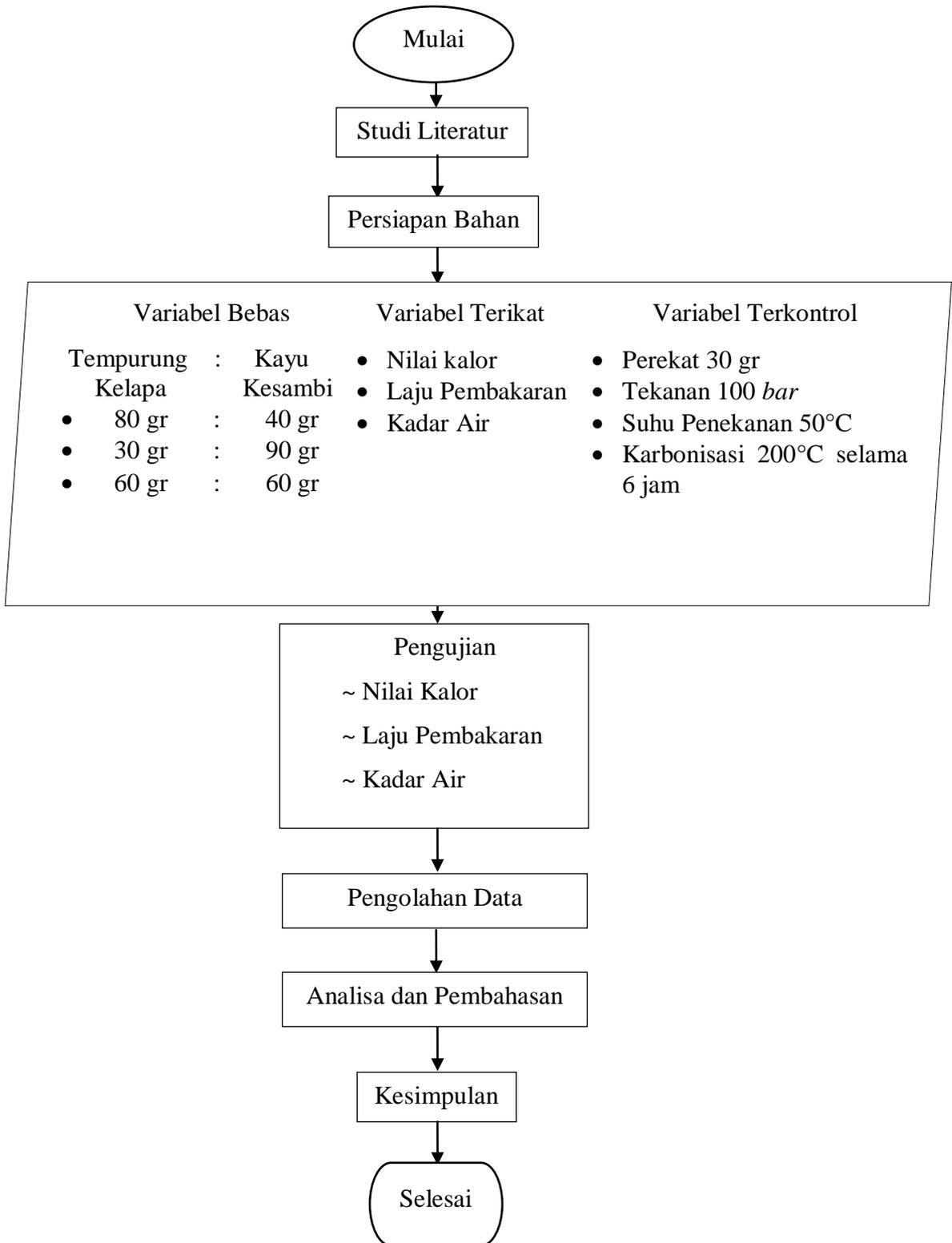


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir



3.2 Penjelasan Diagram Alir

Diagram alir adalah diagram yang biasanya mewakili sebuah proses atau sistem, yang digunakan untuk mendokumentasikan, merencanakan, menyempurnakan, atau menggambarkan sebuah alur kerja dengan banyak langkah. Membuat diagram alir dapat membantu mendefinisikan maksud dan cakupan dari sebuah alur kerja dan secara kronologis mengidentifikasi tugas-tugas yang perlu dilakukan.

3.2.1 Studi Literatur

Studi Literatur adalah cara untuk menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya. Dengan kata lain, istilah Studi Literatur ini juga sangat familiar dengan sebutan studi pustaka. Dalam sebuah penelitian yang akan dijalankan, tentunya seorang peneliti harus memiliki wawasan yang luas terkait objek yang akan diteliti. Jika tidak, maka dapat dipastikan dalam presentasi yang besar bahwa penelitian tersebut akan gagal. Sumber-sumber yang diteliti pun tidak boleh sembarangan. Sebab tidak semua hasil penelitian bisa dijadikan acuan. Beberapa yang umum dan layak digunakan adalah buku-buku karya pengarang terpercaya (lebih disarankan karya akademis), jurnal-jurnal ilmiah terakreditasi, dan hasil-hasil penelitian mahasiswa dalam berbagai bentuk misalnya skripsi, tesis, disertasi, laporan praktikum, dan sebagainya.

3.2.2 Persiapan Bahan

Persiapan bahan adalah tahap pengumpulan bahan dan alat yang dibutuhkan sebelum melakukan proses eksperimental pembuatan briket Tempurung Kelapa dan Kayu Kesambi dengan perekat tepung Tapioka.

3.2.3 Proses Persiapan

Pada tahap ini proses pembuatan briket dimulai dari proses karbonisasi tempurung kelapa dan kayu kesambi, kemudian dilakukan proses pencampuran tempurung kelapa dan kayu kesambi serta perekat dengan perbandingan S1(80:40:30), S2(30:90:30),S3(60:60:30).

Proses selanjutnya bahan yang sudah dicampur dilakukan proses pencetakan dan pengepresan dengan tekanan 100bar, kemudian briket yang sudah dicetak dilakukan proses Pengeringan briket dijemur dibawah sinar matahari.

3.2.4 Pengujian

Pengujian yang dilakukan meliputi:

1. Laju Pembakaran

Pengujian laju pembakaran adalah proses pengujian dengan cara membakar Briket untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar.

2. Nilai kalor

Pengujian nilai kalor dilakukan untuk mengetahui jumlah panas yang dihasilkan atau ditimbulkan oleh satu gram bahan bakar dengan meningkatkan temperatur satu gram air dengan satuan kalori.

3. Kadar air

Pengujian kadar air dilakukakan untuk mengetahui kandungan air pada briket.

3.2.5 Analisa Pengolahan Data

pengolahan data merupakan konversi data atau manipulasi data menjadi bentuk yang informatif sehingga dapat digunakan. Secara umum metode pengolahan data akan melalui beberapa tahap meliputi, pemeriksaan data, klasifikasi, analisis, dan pembuatan kesimpulan.

3.2.6 Analisa dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisa hasil pengolahan data untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi briket tempurung kelapa dan kayu kesambi dengan perekat tepung tapioka.

3.2.7 Kesimpulan

Setelah melakukan analisa dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan Langkah akhir yang dilakukan adalah penarikan kesimpulan yang berisi hal-hal penting sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian.

3.3 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang dilakukan adalah eksperimental. Metode eksperimental bertujuan untuk mengetahui sebab – akibat dari hasil penelitian. Eksperimen dilakukan melalui proses pembuatan briket dari bahan tempurung kelapa dan kayu kesambi dengan perekat tepung tapioka. Pada penelitian ini terdapat 3 variabel, yaitu :

3.3.1 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 tempurung kelapa dan kayu kesambi serta tepung tapioka , S1(80 gr tempurung kelapa : 40 gr kayu kesambi dan : 30 gr perekat tapioka), S2(30 gr tempurung kelapa : 90 gr kayu kesambi : 30 gr perekat tapioka),S3(60 gr tempurung kelapa : 60 gr kayu kesambi : 30 gr perekat tapioka).

3.3.2 Variabel Terikat

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

3.3.3 Variabel Terkontrol

Variabel Terkontrol merupakan variabel yang 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 30gr, tekanan hidrolis mesin pres sebesar 100 bar, dan waktu pengarangan selama 6 jam.

3.4 Bahan dan Alat yang Digunakan

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

Bahan

- Tempurung Kelapa
- Kayu Kesambi
- Tepung Tapioka
- Air

Alat

- Alat Press 5 ton
- Cetakan
- Moisture Meter
- Bomb Calorimeter
- Tungku Karbonisasi
- Ayakan 60 mesh
- Stopwatch
- Wadah Pencampuran
- Timbangan Digital
- Kompor
- Thermometer
- Panci Pencampur
- Lesung

3.5 Proses Pembuatan Briket Biomassa

Prosedur kerja pada penelitian ini meliputi persiapan bahan baku, karbonisasi, penggilingan dan penyaringan, pencampuran bahan perekat, pencetakan dan pengempaan, pengeringan. Adapun tahapan tersebut dapat diterangkan sebagai berikut :

1. Persiapan Bahan



Gambar 3.1 Tempurung Kelapa

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 3.2 Kayu Kesambi

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Penelitian agar terjaga standar kehomogenan. Bahan baku yang disiapkan adalah Tempurung Kelapa & Kayu Kesambi. Pada proses ini Tempurung Kelapa dan Kayu Kesambi dikumpulkan dan dibersihkan dari material-material tidak berguna yang memiliki kuantitas yang dapat mempengaruhi kualitas dari sampel yang akan digunakan untuk dikeringkan dibawah sinar matahari.

Untuk sebagian Tempurung Kelapa dan Kayu Kesambi dipotong lebih kecil sehingga pada saat pengarangan mudah ditata dan menghasilkan volume pengarangan yang lebih banyak untuk karbonisasi. Karbonisasi adalah proses pengarang bahan, sehingga dapat meningkatkan kadar emisi bahan. Selain itu, proses karbonisasi diperlukan untuk menurunkan kadar zat menguap yang berpengaruh terhadap laju pembakaran yang dihasilkan.

2. Proses Karbonisasi

Pada proses karbonisasi atau pengarangan untuk bahan Tempurung Kelapa dan Kayu Kesambi dikarbonisasi dengan menggunakan kompor gas tikus. Sebelum melakukan proses Karbonisasi Tempurung Kelapa dan Kayu Kesambi disesuaikan dengan wadah Drum pembakaran.

Pembakaran selesai yang ditandai dengan asap yang keluar mulai menipis. Proses pembakaran ini berlangsung selama 6 jam. Selanjutnya arang didinginkan selama 1 jam dan dilakukan penyortiran dengan memisahkan antara arang yang sudah terbantuk sempurna dengan arang yang belum terbentuk sempurna.



Gambar 3.3 Proses Karbonisasi

Sumber : Dokumentasi Pribadi

3. Penumbukan Arang



Gambar 3.4 Penumbukan arang

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Proses penumbukan arang dilakukan dengan menggunakan lesung. Hasil dari penumbukan arang kemudian diayak dengan ukuran 60 mesh sesuai dengan SNI 01-6235-2000 untuk serbuk Tempurung Kelapa dan Kayu Kesambi. Pemilihan pengemasan bahan baku ini sesuai dengan penelitian (Barir, 2019) untuk ukuran mesh tempurung kelapa dan kayu kesambi. Ukuran serbuk Tempurung Kelapa dan Kayu Kesambi mempengaruhi kekuatan mekanis dan lama pembakaran briket arang. Semakin kecil partikel dengan tekanan pengepresan yang tinggi akan menghasilkan kekompakan yang tinggi pula.

4. Pencampuran dengan Bahan Perikat



Gambar 3.5 Pencampuran Bahan dengan Perekat Tepung Tapioka

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Bahan baku perekat yang digunakan dalam pembuatan briket arang adalah campuran dari tepung tapioka dan air. Pembuatan perekat berupa larutan tepung tapioka dilakukan dengan air menggunakan perbandingan 1:16 (Febrianto, 2013) Campuran ini kemudian dipanaskan sampai matang ditandai.

5. Pembuatan Adonan



Gambar 3.6 Pembuatan adonan

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Bahan baku yang telah disaring, Bahan tersebut selanjutnya dicampurkan dengan perekat tepung tapioka sebanyak 5% dari berat adonan briket sampai membentuk semacam adonan yang cukup kering. Semakin banyak perekat yang digunakan, maka briket lebih kuat dan tahan pecah ((Santoso, 2010).

6. Pencetakan dan Pengepresan



Gambar 3.7 Pencetakan dan pengepresan briket

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Hasil adonan briket dimasukkan ke dalam cetakan yang berbentuk silinder dengan diameter , kemudian dipadatkan dan pengepresan dengan tekanan 100 N/cm³

7. Pengeringan



Gambar 3.8 Proses pengeringan

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Sampel Briket arang dijemur dibawah terik matahari selama 2 hari (14 jam). 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 Dan Pengolahan 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.

Tabel 3.1 Pengujian laju pembakaran

No	Komposisi (Gram)			Waktu Pembakaran (Menit)
	Tempurung Kelapa	Kayu Kesambi	Perekat	
1	80	40	30	
2	30	90	30	
3	60	60	30	

3.6.2 Data Nilai Kalor



Gambar 3.9 Bomb calorimeter

Sumber : Dokumentasi Pribadi

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 :

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

Dimana :

Nilai kalor abu = 10 kal/gr

Tabel 3.2 Pengujian nilai kalor

No	Komposisi (Gram)			Nilai kalor (kal/gram)
	Tempurung Kelapa	Kayu Kesambi	Perekat	
1	80	40	30	
2	30	90	30	
3	60	60	30	

3.6.3 Data Kadar Air



Gambar 3.10 Moisture balance

Sumber : Dokumentasi Pribadi

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 3.3 Pengujian kadar air

No	Komposisi (Gram)			Kadar Air (%)
	Tempurung Kelapa	Kayu Kesambi	Perekat	
1	80	40	30	
2	30	90	30	
3	60	60	30	

3.7 Analisa dan Pembahasan

Data yang diperoleh melalui perhitungan di atas selanjutnya dilakukan pemaparan data untuk analisis pada grafik hasil penelitian. Hasil pemaparan untuk mengetahui akibat yang disebabkan perubahan pada variable bebas briket. Analisa yang dilakukan meliputi nilai kalor, kadar air, laju pembakaran,