

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Alir

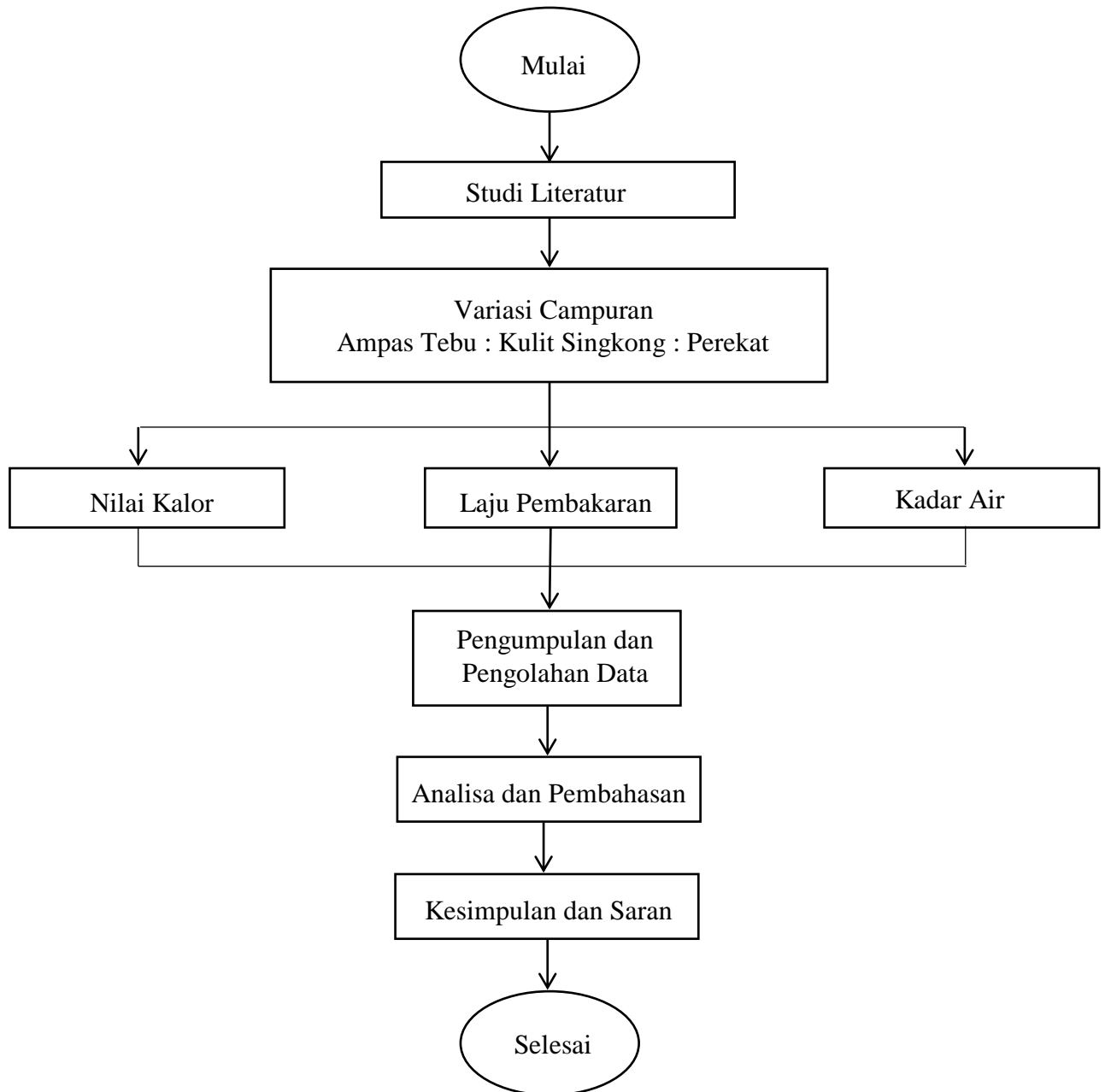


Diagram Alir

## 3.2 Penjelasan Diagram Alir

### 3.2.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Tujuannya adalah untuk memperkuat permasalahan serta sebagai dasar teori dalam melakukan studi dan juga menjadi dasar untuk melakukan penelitian, dimana kegiatan yang dilakukan adalah mencari referensi jurnal tentang menentukan komposisi nilai kalor dan laju pembakaran yang sesuai pada briket dengan menggunakan ampas tebu dan kulit singkong.

Referensi :

- Feramita Eka Hirniah, Analisa Energi Dalam Pembuatan Briket Arang Dari Kulit Singkong Dengan Tepung Tapioka Sebagai Perekat, Universitas Jember, 2020.
- Budhi Indrawijaya, Pembuatan Briket Dari Kulit Buah Mahon Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Perekat, Universitas Pamulang, 2020.
- Muhammad Hafizh Rizal Noor Rohim, Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Menjadi Briket Energi Alternatif Dengan Perekat Tepung Tapiokan, Universitas Muhamadiyah Surakarta, 2019.
- Leni Rumiyantri, Analisa Proksimat Pada Briket Arang Limbah Pertanian, Universitas Lampung, 2018.
- Karim Abdullah, Pengaruh Penambahan tanda kosong kelapa sawit terhadap kualitas briket berbahan utama limbah kulit singkong, Balai Riset Badan Standarisasi Industri Lampung, 2016.
- Edy Elviano, dkk, Analisa proksimat dan nilai kalor pada briket biorang limbah ampas tebu dan arang kayu, Universitas Islam Riau, 2014.

### **3.2.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu penelitian dimulai dari bulan November 2021 hingga Desember 2021. Penelitian dilakukan di Kampus Institut Teknologi Nasional Malang yaitu Bengkel Kreatifitas Mahasiswa Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang. Laboratorium Kampus Universitas Negeri Malang.

### **3.2.3 Bahan dan Alat yang Digunakan**

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

#### **➤ Bahan**

- Ampas Tebu
- Kulit Umbi Singkong
- Tepung Tapioka

#### **➤ Alat**

- Cetakan
- Calorimeter Bomb
- Stopwatch
- Timbangan Digital
- Ayakan 60 Mesh
- Kompor
- Lesung
- Blander
- Nampan Plastik
- Sendok

### **3.2.4 Proses Pembuatan Briket Biomassa**

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

## 1. Persiapan Bahan Baku.



**Gambar 3.1 Ampas Tebu**

Sumber : Felix Firman Putra Menui (2021)



**Gambar 3.2 Kulit Umbi Singkong**

Sumber : Felix Firman Putra Menui (2021)

Bahan baku yang disiapkan adalah Ampas Tebu dan kulit umbi singkong. Pada proses ini kedua bahan dikumpulkan dan di bersihkan dari kotoran dan material tidak berguna yang dapat mempengaruhi kualitas dari sampel yang akan digunakan untuk di keringkan di bawah sinar matahari untuk mengurangi kandungan air kulit tersebut. Untuk sebagian ampas tebu dan kulit umbi singkong dipotong lebih kecil sehingga pada saat pengarangan mudah ditata dan menghasilkan volume pengarangan yang lebih banyak untuk karbonisasi.

## 2. Proses Karbonisasi.

Pada proses karbonisasi atau pengarangan untuk bahan ampas tebu dan kulit umbi singkong dan dikarbonisasi dengan menggunakan kiln drum. Pembakaran selesai yang ditandai dengan asap yang keluar mulai menipis. Proses pembakaran ini berlangsung selama 2 jam. Selanjutnya arang

didinginkan selama 1 jam dan dilakukan penyortiran dengan memisahkan antara arang yang berwarna hitam dengan arang yang telah membentuk abu maupun arang yang belum terbentuk sempurna.



**Gambar 3.3 Proses Karbonisasi**  
Sumber : Felix Firman Putra Menui (2021)



**Gambar 3.4 Proses Karbonisasi**  
Sumber : Felix Firman Putra Menui (2021)

### 3. Penumbukan Arang.

Proses penumbukan arang dilakukan dengan menggunakan lesung dan blender. Setelah arang kedua bahan tadi diayak dengan menggunakan ayakan ukuran 60 mesh sesuai dengan SNI 01-6235-2000.



**Gambar 3.5 Penumbukan Arang**  
Sumber : Felix Firman Putra Menui (2021)



**Gambar 3.6 Ayakan Mesh 60**  
Sumber : Felix Firman Putra Menui (2021)

#### 4. Pembuatan Bahan Perekat.

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.



**Gambar 3.7 Pembuatan Bahan Perekat**  
Sumber : Felix Firman Putra Menui (2021)

#### 5. Pencampuran bahan perekat dan bahan Utama

Bahan baku yang telah disaring, Bahan tersebut selanjutnya dicampurkan dengan perekat tepung tapioka sebanyak perbandingan 70:55:15, 55:70:15, 60:60:15. membentuk semacam adonan yang cukup kering.



**Gambar 3.8 Pencampuran bahan perekat dan bahan utama**  
Sumber : Felix Firman Putra Menui (2021)

## 6. Pencetakan dan Pengempresan

Hasil adonan briket dimasukkan ke dalam cetakan yang berbentuk silinder dengan diameter 5 cm kemudian dipres sampai padat.



**Gambar 3.9 Pencetakan dan pengepresan**  
Sumber : Felix Firman Putra Menui (2021)

## 7. Pengeringan.

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 40 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.





**Gambar 3.10 Pengeringan Briket**  
Sumber : Felix Firman Putra Menui (2021)

### **3.2.5 Pengambilan Data**

#### **3.2.5.1 Data Nilai Kalor**

Pengambilan Data Nilai Kalor, Berikut Langkah-langkahnya :

1. Ambil 1 tablet asam benzoat dan timbang dengan teliti (dengan neraca analitik)
2. Masukkan asam benzoat ke dalam mangkuk sampel dalam bom, pasang kawat pemanas pada kedua elektroda (panjang kawat 10cm) dan kawat ini harus tepat menyentuh permukaan asam benzoat.
3. Tutup bom dengan rapat, kemudian isi bom perlahan-lahan dengan gas oksigen sampai tekanan pada monometer menuju 20 atmosfer.
4. Ember kalorimeter di isi dengan air sebanyak  $2000 \pm 0,5$  gram, jika tidak diperlukan ketelitian yang tinggi diambil 2 liter air. Suhu di dalam ember diatur  $\pm 1,5^\circ\text{C}$  dibawah suhu kamar.
5. Masukkan ember ke dalam kalorimeter, lalu letakkan bom ke dalam ember kemudian pasang termometer.
6. Biarkan kalorimeter selama 4-5 menit sementara pengatur otomatis mengatur suhu mantel supaya seimbang dengan suhu air dalam ember (jika ada). Baca suhu air dalam ember.

7. Jalankan arus listrik untuk membakar cuplikkan. Tombol untuk ini hendaknya jangan ditekan lebih dari 5 detik. Suhu ember akan naik dalam 20 detik setelah dimulainya pembakaran.
8. Catat suhu air tiap menit hingga tercapai harga maksimum yang konstan selama paling tidak 2 menit. Catat suhu akhir ini
9. Buka kalorimeter, keluarkan bom dari dalam ember. Sebelum membuka bom keluarkan terlebih dahulu gas-gas hasil reaksi melalui lubang di atas bom dengan memutar drei. Pengerjaan terakhir ini hendaknya dilakukan perlahan-lahan.

Dengan menggunakan botol semprot cuci bagian dalam dan tampung hasil cucian bagian dalam erlenmeyer. Titrasi larutan ini Proses pengumpulan data dilakukan dengan pengujian briket arang terlebih dahulu. Pengujian briket arang dengan mengukur Nilai Kalor.

Perhitungan nilai rata-rata dan tabel nilai kalor dibawah ini :

Data hasil pengolahan Nilai Kalor

**Tabel 3.1 Pengolahan Data Hasil Nilai Kalor**

No	KOMPOSISI			Nilai Kalor (kal/gram)	$\bar{x}$
	Ampas Tebu (gram)	Kulit Singkong (gram)	Perekat (gram)		
1	70	55	15	4,580	4,665
				4,707	
				4,709	
2	55	70	15	4,577	4,533
				4,577	
				4,445	
3	60	60	15	3,664	3,573
				3,798	
				3,797	

### 3.2.5.2 Data Lajun Pembakaran

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

Langkah – langkah pengujian sebagai berikut :

1. Menyiapkan wadah untuk menjadi tempat pembakaran.
2. Merendam briket dengan bioetanol agar mendapatkan nyala api yang baik.
3. Meletakkan kamera pada posisi yang baik agar dapat merekam nyala api.
4. Menaruh briket kedalam tempat pembakaran.
5. Membakar briket dengan api dari korek.
6. Mencatat data hasil pengamatan dari pembakaan setiap spesimen.
7. Menganalisa hasil pengujian :

Data hasil pengolahan laju pembakaran

**Tabel 3.2 Pengolahan Data Laju Pembakaran**

No	KOMPOSISI			Waktu Pembakaran ( <i>menit</i> )	Rata rata
	Ampas Tebu (gram)	Kulit Singkong (gram)	Perekat (gram)		
1	70	55	15	18,46	0,054
				18,26	
				18,35	
2	55	70	15	18,29	0,056
				18,12	
				17,56	
3	60	60	15	17,47	0,058
				17,38	
				17,28	

### 3.2.5.3 Data hasil Pengujian Nilai Kadar Air

Kadar air briket dipengaruhi oleh jenis bahan baku, jenis perekat dan metode pengujian yang digunakan. Pada umumnya kadar air yang tinggi akan menurunkan nilai kalor dan laju pembakaran karena panas yang

diberikan digunakan terlebih dahulu untuk menguapkan air yang terdapat di dalam briket. Briket yang mengandung kadar air yang tinggi akan mudah hancur serta mudah ditumbuhi jamur.. Data hasil pengujian nilai kadar air ini dilakukan terhadap masing-masing campuran dengan 3 kali pengujian dan hasil pengambilan data yang di dapatkan dari Bengkel kreatifitas mahasiswa teknik mesin S-1 dapat di lihat pada table di bawah ini:

Data hasil pengolahan Kadar air

**Tabel 3.3 Pengolahan Data Kadar Air**

No	KOMPOSISI			KadarAir %	Rata-rata
	Ampas Tebu (gram)	Kulit Singkong (gram)	Perekat (gram)		
1	70	55	15	14,5165	14,607
				14,7541	
				14,5493	
2	55	70	15	15,0689	15,065
				15,0389	
				15,0879	
3	60	60	15	30,6600	30,460
				30,6993	
				30,0200	

### 3.2.6 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.

### **3.2.6.1 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 dan nilai kalor.

### **3.2.6.2 Variabel Bebas**

Variabel bebas atau variable atau variable 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 ampas tebu dan kulit singkong dengan prosentasi campuran 70:55:15 satuan gram, 55:70:15 satuan gram , 60:60:15 satuan gram.

### **3.2.6.3 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 ampas tebu, kulit singkong, tepung tapioka, ayakan 60 mesh.