

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental (*Experimental Research*), yaitu melakukan pengamatan untuk mencari data sebab-akibat dalam suatu proses melalui eksperimen sehingga dapat mengetahui pengaruh kadar nutrisi pada pembudidayaan mikroalga *nannochloropsis oculata* terhadap nilai kalor.

#### 3.2 Variabel Penelitian

Adapun variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

##### 1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang nilainya kita tentukan dan tidak dipengaruhi oleh variabel lain. Adapun yang merupakan variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

- Kadar penambahan nutrisi pada saat pembudidayaan mikroalgasebesar 5%, 10%, dan 15% lebih banyak dari standar.

##### 2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel bebas dan besarnya dapat diketahui setelah penelitian dilakukan. Adapun yang merupakan variabel terikat dalam penelitian ini adalah:

- Nilai kalor (HHV) dari mikroalga (Joule/gram)

##### 3. Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya tetap dan ditentukan sebelum penelitian. Adapun yang merupakan variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah:

- Mikroalga yang digunakan untuk penelitian adalah jenis *nannochloropsys oculata*
- Unsur yang terkandung dalam nutrisi antara lain,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  dan  $\text{FeCl}_3$ .

### 3.3 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian tentang bagaimana pengaruh kadar nutrisi pada pembudidayaan mikroalga *nannochloropsis oculata* terhadap nilai kalor ini dilakukan di laboratorium Motor Bakar Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang pada bulan 1 Juni 2012 sampai 25 September 2012.

### 3.4 Alatan dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Mikroalga

Mikroalga *Nannochloropsis Oculata* digunakan sebagai spesimen penelitian.

2. Gas O<sub>2</sub>

Gas O<sub>2</sub> digunakan sebagai oksidator, pada saat melakukan uji bom kalorimeter.

3. Timbangan Elektrik

Alat ini digunakan untuk menimbang specimen sebelum dan sesudah dikeringkan. Timbangan elektrik dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Timbangan elektrik

Sumber : Laboratorium Motor Bakar FT-UB

#### 4. *MoistureAnalyzer*

Alat ini digunakan untuk pengujian kadar air. *Moisture analyzer* dapat dilihat pada gambar 3.2 di bawah ini.



Gambar 3.2 *Moisture analyzer*

Sumber : Laboraturium Motor Bakar FT-UB

##### Spesifikasi *Moisture Analyzer*:

Merk mesin	: <i>Electronic Moisture Balance</i>
Model	: MOC – 120 H
Power supply	: AC 100~120/220~240V (50/60Hz)
Power consumption	: <i>Maximum of 640 W</i>
Negara pembuat	: Japan
Tahun	: 2001



## 5. Bom Kalorimeter

Alat ini digunakan untuk pengujian nilai kalor. Bom kalori meter dapat dilihat pada gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3.3 Bomkalori meter

Sumber : Laboratorium Motor Bakar FT-UB

### Spesifikasi Bom Kalorimeter:

Merk mesin	: PAAR
Model	: PAAR 1241 EF
Volt	: 220
Hertz	: 50
Negara pembuat	: USA
Tahun	: 1987

### 3.5 Prosedur Penelitian

Sebelum melaksanakan pengujian, peneliti melakukan pengkulturan atau pembudidayaan mikroalga terlebih dahulu. Dalam pembudidayaan ini peneliti menggunakan media pembudidayaan sebanyak 500 liter air laut, dengan nutrisi yang digunakan mempunyai komposisi sebagai berikut,  $\text{KNO}_3$  (1 kg),  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  (100 gr),  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  (100 gr) dan  $\text{FeCl}_3$  (13 gr).

Semua komposisi tersebut direbus dengan air tawar sebanyak 10 liter, dimana pemberian nutrisi dengan standar takaran 1 ml/liter media. Dalam penelitian ini menggunakan 4 variasi pembudidayaan antarlain, mikroalga dengan pemberian nutrisi standart, mikroalga dengan pemberian nutrisi 5% lebih banyak dari standar, mikroalga dengan pemberian nutrisi 10% lebih banyak dari standar, dan mikroalga dengan pemberian nutrisi 15% lebih banyak dari standar. Sedangkan untuk perlakuan penyinaran matahari, kadar pH, dan lama pemanenan disamakan.

Untuk lama penyinaran matahari yaitu sepenuhnya menggunakan sinar matahari tanpa bantuan penyinaran lain (contoh: lampu UV), untuk kadar pH sekitar 8-9.5 suhu 25-30 °C, dan untuk pemanenan dilakukan pada saat hari ke 7. Setelah dipanen mikroalga di saring menggunakan *plankton net*. Setelah disaring, kemudian dilakukan proses pengeringan hingga kering dan siap untuk dilakukan pengujian.

#### 3.5.1 Pengujian Kadar Air

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar air yang ada dalam mikroalga setelah dikeringkan, maka dilakukan pengujian dengan alat *moisture analyzer*, prosedur yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Timbang 1 gram dari spesimen yang di uji, kemudian masukkan dalam cawan.
2. Siapkan alat *moisture analyzer* dan hubungkan dengan listrik.
3. Pindahkan posisi switch ke posisi on kemudian atur pemanasannya sebesar 100° C dan atur menggunakan standar AUT.
4. Masukkan cawan yang berisi spesimen ke dalam alat, kemudian tutup.



5. Tekan tombol start atau stop untuk memulai pengujian, tunggu beberapa menit sampai alarm berbunyi, kemudian tekan tombol start atau stop untuk menyudahi pengujian.
6. Setelah itu catat nilai kadar airnya.

### 3.5.2 Pengujian Nilai Kalor

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya nilai kalor mikroalga, maka dilakukan pengujian dengan alat bomkalori meter, prosedur yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Siapkan 2 liter air, kemudian masukkan ke dalam oval bucket.
2. Timbang 1 gram dari spesimen yang diuji, kemudian masukkan ke dalam *combustion capsule*.
3. Pasang kawat sepanjang 10 cm sehingga mengenai bahan bakar yang diuji tanpa mengenai permukaan besi *combustion capsule* dengan menggunakan bantuan *bomb head support standart*.
4. Masukkan bahan bakar yang diuji dalam *combustion capsule* tadi bersama dengan kawat, ke dalam oksigen bom.
5. Hubungkan semua peralatan bom kalorimeter dengan listrik.
6. Isi oksigen bom dengan oksigen yang bertekanan 30-35 atm menggunakan bantuan *auto charger*.
7. Setelah selesai, masukkan oksigen bom ke dalam *oval bucket* yang telah terisi air.
8. Kemudian masukkan *oval bucket* ke dalam adiabatik kalorimeter, lalu tutup.
9. Pindahkan posisi *switch* ke posisi *on*.
10. Sterilkan atau samakan suhu dari aquades (air) di *oval bucket* dengan suhu water jacket dengan menggunakan *switch hot* atau *cold*.
11. Setelah sama catat suhu yang terjadi.
12. Kemudian, bakar spesimen yang di uji tersebut.
13. Beberapa saat kemudian catat kembali suhu yang terjadi pada aquades atau air (catat temperatur maksimum yang tercapai).

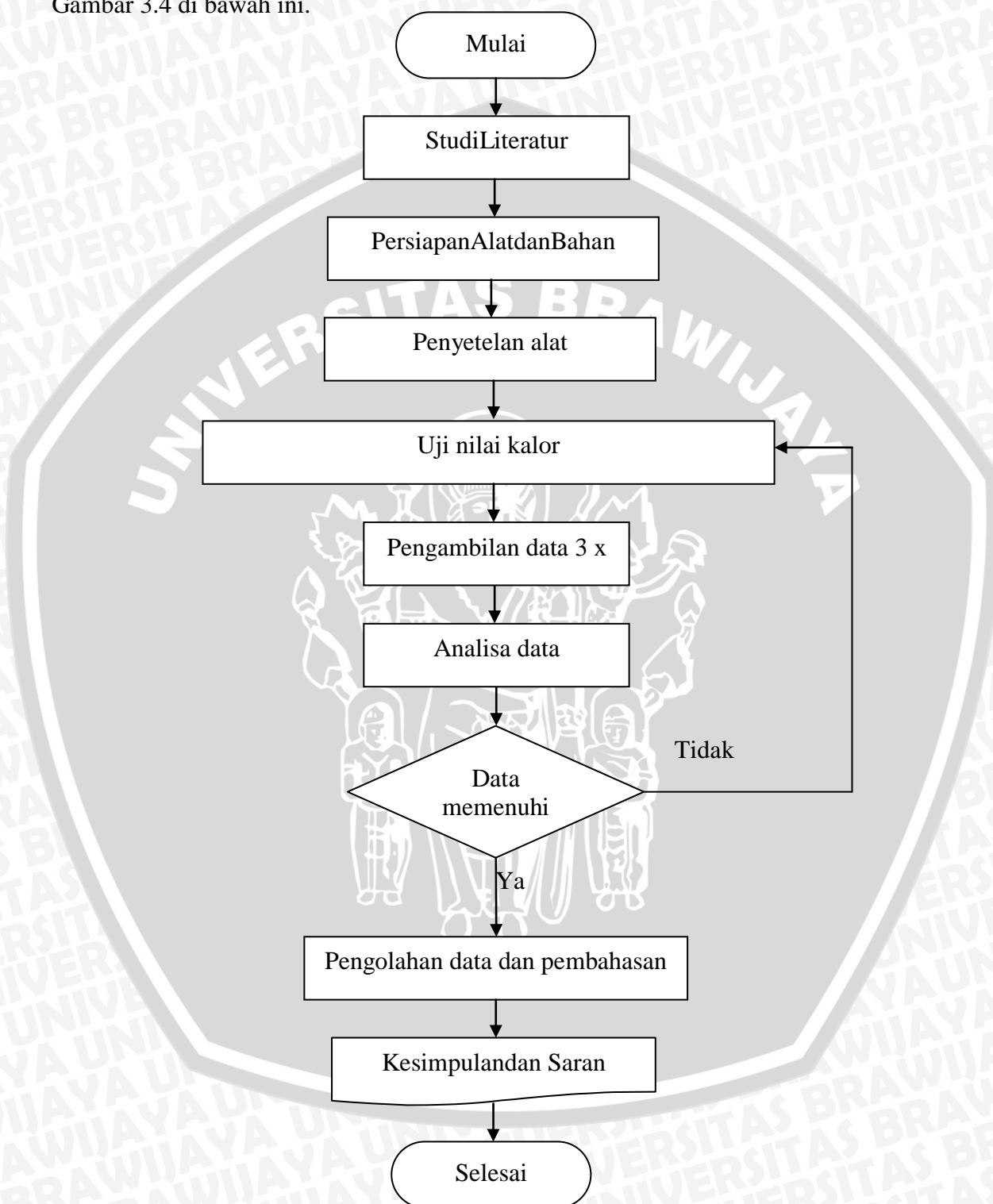
14. Setelah itu hitung selisih temperatur di air pada kondisi awal dengan kondisi setelah terjadi pembakaran, selisih tersebut kalikan dengan standart benzoid dengan tabung warna hijau.
15. Setelah itu hitung sisa kawat yang terbakar.
16. Dari situlah nilai kalor dari bahan bakar yang diuji diketahui.

Dengan mengetahui besar selisih antara temperature awal ( $T_0$ ) dan temperatur akhir ( $T_1$ ) kemudian dikalikan dengan nilai kalor benzoid acid per 1 ° (2401,459cal/gr), maka diketahui nilai kalor dari bahan yang diuji.



### 3.6 Diagram Alir Penelitian

Alur pemikiran yang dilakukan dalam penelitian kali ini dapat dilihat pada Gambar 3.4 di bawah ini.



Gambar 3.5 Diagram alir penelitian