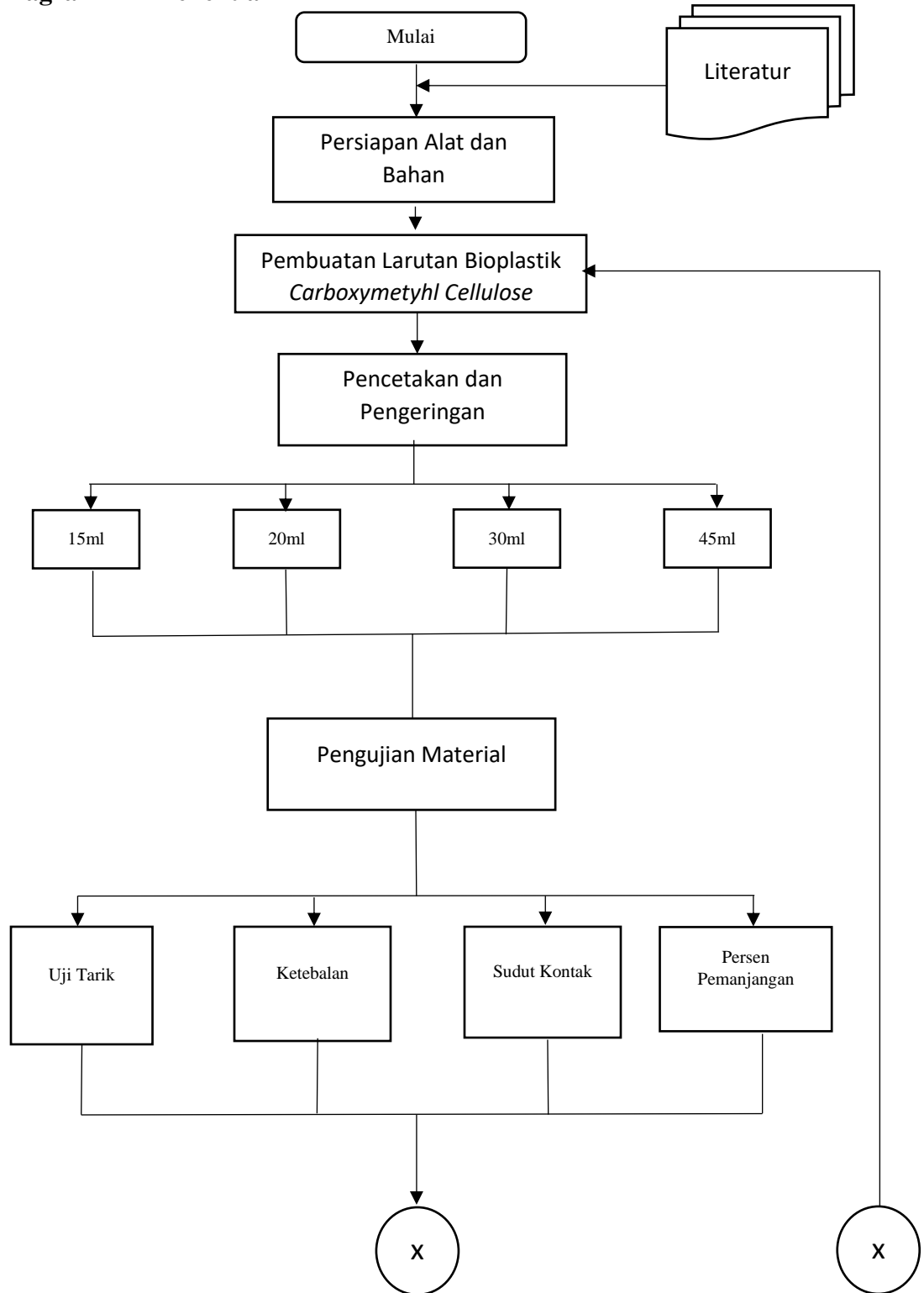
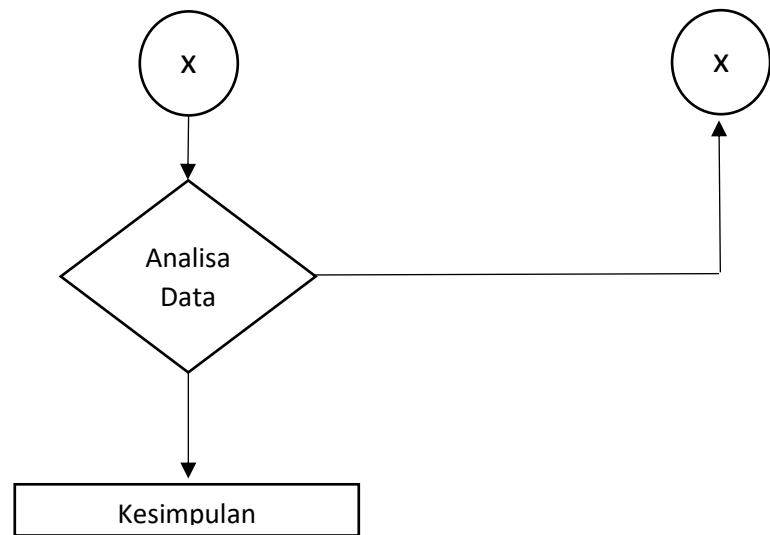


# BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Penelitian





**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian

### **3.2 Alat dan Bahan**

Dalam pelaksanaan penelitian ini terdapat beberapa alat dan bahan yang akan digunakan.

#### **3.2.1 Alat**

Dalam penelitian yang akan dilaksanakan terdapat beberapa alat yang akan digunakan untuk menunjang keberhasilan penelitian ini, berikut merupakan alat-alat yang akan digunakan selama penelitian:

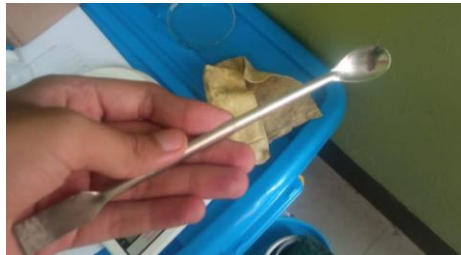
1. *Magnetic stirrer*



**Gambar 3.2** *Magnetic Stirrer*

*Magnetic Stirrer* merupakan alat yang diperuntukan untuk mengaduk cairan tidak berat dengan menggunakan sebuah magnet sebagai pemutarnya.

## 2. Spatula



**Gambar 3.3** Spatula

Spatula merupakan suatu alat untuk mengaduk secara manual, bentuk dan rupanya mirip seperti sebuah sendok hanya saja memiliki lengan yang lebih Panjang dan radius pipih yang lebih rendah.

## 3. Timbangan digital kimia



**Gambar 3.4** Timbangan digital kimia

Timbangan digital kimia dipergunakan untuk mengukur berat material secara teliti yaitu 0,0001gram sehingga takaran yang digunakan akan sangat teliti.

#### 4. Alat uji tarik



**Gambar 3.5** Alat Uji Tarik

Alat uji tarik merupakan alat untuk mengetahui kemampuan material mencapai batas maksimal saat dia putus. Alat uji tarik yang digunakan dengan merek *ZHIQU ZQ 60 Digital Force Gauge* yang memiliki kemampuan untuk menguji material kecil seperti edibel film plastik.

#### 5. Alat *elongation test strograph*



**Gambar 3.6** *Elongation Test*

Alat ukur pertambahan panjang merupakan alat untuk mengukur pertambahan panjang material sebelum mengalami putus.

### 6. *Contact Angle*



**Gambar 3.7** *Contact Angle*

Sudut kontak merupakan alat untuk mengukur derajat permukaan pada material yang diuji.

### 7. *Petridish*



**Gambar 3.8** *Petridish*

*Petridish* merupakan wadah untuk menyimpan sampel material maupun senyawa, umumnya *petridish* terbuat dari kaca.

### 8. *Bar stirrer*



**Gambar 3.9** *Bar Stirrer*

*Bar Stirrer* merupakan alat untuk mengaduk senyawa dalam wadah beker kimia. Penggunaan *bar stirrer* harus dengan *magnetic stirrer*.

#### 9. *Micrometer thickness Gauge*



**Gambar 3. 10** *Micrometer thickness Gauge*

*Micrometer thickness Gauge* merupakan alat untuk mengukur tingkat ketebalan material.

#### 3.2.2 Bahan

Dalam penelitian yang akan dilaksanakan terdapat beberapa bahan yang akan digunakan untuk menunjang keberhasilan penelitian ini, berikut merupakan bahan-bahan yang akan digunakan selama penelitian:

1. *Aquadest* (H<sub>2</sub>O)



**Gambar 3.11** *Aquadest*

*Aquadest* merupakan air hasil penyulingan atau air bersih, dalam penelitian air murni ini digunakan dengan perbandingan 100ml/ 1 gram

## 2. *Carboxy Methly Cellulose* (CMC)



**Gambar 3.12** CMC

CMC merupakan turunan dari *celullosa* yang mudah larut dalam air dingin maupun air panas.

### 3.3 Rancangan Acak Lengkap

Untuk mendapatkan hasil dan data yang lengkap maka pada penelitian karakteristik bioplastik jerami padi ini menggunakan metode (RAL) Rancangan Acak lengkap dengan 4 perlakuan sehingga pengujian akan menjadi 12 kali pengujian. 4 Perlakuan diantaranya sebagai berikut :

- Perlakuan 1: Bioplastik CMC Jerami Padi 15 ml
- Perlakuan 2: Bioplastik CMC Jerami Padi 20 ml
- Perlakuan 3: Bioplastik CMC Jerami Padi 30 ml
- Perlakuan 4: Bioplastik CMC Jerami Padi 45 ml

### 3.4 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa variabel penelitian yang akan digunakan pada saat pelaksanaannya:

Variabel Bebas: konsentrasi pada CMC jerami padi dengan larutan yang digunakan berjumlah 15 ml, 20 ml, 30 ml dan 45 ml.

Variabel terikat: Pengujian tarik, penambahan panjang, ketebalan.

Variabel Control: CMC, alat (alat ukur, bentuk cetakan), bahan (konsentrasi pelarutan), suhu (pengerinan dan pembuatan bioplastik), waktu dan volume pembuatan bioplastik serta metode pembuatan bioplastik.

### 3.5 Prosedur Pengerjaan dan Analisa Data

Dalam pelaksanaan penelitian ini terdapat beberapa prosedur pengerjaan yang akan dilakukan selama proses penelitian. Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan sebagai berikut:

#### 3.5.1 Proses Pembuatan Larutan Bioplastik

Dalam proses pembuatannya bioplastik *carboxymethyln cellulosa* terdapat beberapa tahap. Berikut tahapan pembuatan bioplastik CMC:

1. Menyiapkan 100ml cairan aquadest kedalam wadah.
2. Memasukkan 1gram CMC pada 100ml cairan aquadest.
3. Mengaduk Campuran Aquadest CMC dengan menggunakan magnetic stirrer sampai menyatu.
4. Menuangkan cairan bioplastik kedalam petridish yang sudah disediakan.
5. Mengeringkan bioplastik selama 2-3 hari.
6. Mencetak bioplastik menjadi bentuk ASTM D-638.

#### 3.5.2 Proses Pengujian Propertis Bioplastik

Proses pengujian karakteristik bioplastik yang dimaksud didalam ini untuk mencari sifat dari bioplastik berdasarkan kekuatan tarik, ketebalan dan penambahan panjang. Terpaku pada ASTM D-638-14 untuk mengukur kekuatan tarik dan *elongation*. Kekuatan tarik sendiri terfokus pada gaya maksimum yang dapat di terima oleh material tersebut. Untuk mendapatkan hasil pengukuran kekuatan tarik maka diperlukan rumus untuk



mendapatkannya berikut merupakan rumus digunakan untuk mencari kekuatan tarik:

$$\sigma = \frac{F_{maks}}{A_0} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

- $\sigma$  = Kekuatan tarik (Mpa)
- $F_{maks}$  = Beban maksimum (Newton)
- $A_0$  = Luas Penampang ( $m^2$ )

Persen perpanjangan (*elongation%*) merupakan ratio pertambahan panjang suatu film sebelum putus (Dermawan dkk., 2020). Pertambahan panjang pada bioplastik dapat menunjukkan sifat elastisitas plastik sehingga hal ini diperlukan. Untuk mendapatkan nilai pertambahan panjang maka dapat menggunakan rumus berikut:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

- $\varepsilon$  = Elastisitas / renggangan (%)
- $\Delta l$  = Pertambahan panjang (m)
- $l_0$  = Panjang mula-mula material yang sudah terukur (m)

*Thickness* (ketebalan) merupakan salah satu faktor acuan yang akan menunjukkan kemampuan dan kegunaan plastik. Untuk mendapatkan angka ketebalan yang tepat maka pengujian menggunakan micrometer skrup dengan ketelitian 0,0001 mm. Pengujian ketebalan akan mengikuti ASTM D-1005, perumusan dalam menghitung ketebalan berdasarkan ASTM D-1005 dapat dilihat sebagai berikut:

$$\text{Ketebalan rata-rata} = \frac{(\text{titik 1} + \text{titik 2} + \text{titik 3} + \text{titik 4} + \text{titik 5})}{5} \dots(3.3)$$

*Contact Angle* proses pengukuran sudut untuk mengetahui sifat permukaan bioplastik berupa sifat hidrofilik atau hidrofobik. Sudut kontak

pada pengujian kali ini akan mengikuti standar ASTM D-5946 sebagai acuan termasuk *treatment* apa yang digunakan.

Untuk acuan standar *edible film* yang akan dibuat maka semua hasil tes pengujian akan distandarkan dengan acuan JIS 2-1707 1946. Untuk standar JIS 2-1707 1946 sendiri dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 3.1** Standar *Edible Film Japanese Industrial Standar 2-1707 1946*

<b>Karakteristik Edible Film</b>	<b><i>Japanese industrial Standard</i></b>
<i>Thickness</i>	Max 0,25 mm
Laju Transmisi Uap	Max 7 g/m <sup>2</sup> /24 jam
Kuat Tarik	Min 0,3 Mpa
<i>Elogasion</i>	Min 70%

(Sumber: Widodo dkk., 2019)

Tabel JIS 2-1707 1946 akan digunakan sebagai acuan standar penelitian bioplastik yang akan dbuat dengan parameter karakteristik plastik *film* yaitu *thickness*, laju tansmisi uap, kuat tarik dan *elongasion*.

### 3.6 Analisa Data

Pengujian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan konsentrasi pada larutan CMC 15 ml, 20 ml, 30 ml dan 45 ml. Standar acuan perlakuan terbaik akan mengikuti standar uji plastik film JIS 2-1707 1946. Menggunakan ASTM D638 untuk mengetahui konsentrasi optimum pada sifat mekanik bioplastik berupa kekuatan tarik (*tensile strength*), persen pemanjangan material (*elongation*), ASTM-D1005 uji ketebalan (*thickness*) dan *contact angle* dengan ASTM D5946. Metode analisa akan menggunakan (ANOVA) satu arah dengan analisa lanjut berupa pengujian duncan.