

www.itk.ac.id

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

Bab 3 merupakan kerangka dasar metodologi penelitian dari proses penyelesaian penelitian tugas akhir. Metodologi yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir meliputi waktu dan tempat penelitian, prosedur penelitian, diagram alir penelitian, variabel penelitian dan rencana penelitian

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Dalam proses pengerjaan maupun penelitian tugas akhir akan dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin ITK pada periode bulan Desember 2019 – Juni 2020.

#### 3.2 Prosedur Penelitian

##### 3.2.1 Studi Literatur

Pada tahap awal dilakukan studi literatur yang sesuai dengan penelitian dan dapat dijadikan acuan atau dasar dalam penelitian.

##### 3.2.2 Persiapan Alat dan Bahan

Setelah melakukan studi literatur, maka dilakukan persiapan alat dan bahan penunjang penelitian. Adapun alat dan bahan yang perlu dipersiapkan adalah sebagai berikut:

###### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu:

- a. *Injection molding machine*
- b. Gelas ukur
- c. Cetakan spesimen
- d. Timbangan digital
- e. *Mesh #50 (0.355mm)*
- f. *Universal testing machine (A&D TENSILON RTF2410)*

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu:

- a. *Polylactic acid*
- b. Limbah bubuk kopi

### 3.2.3 Perhitungan Fraksi Massa

Sebelum membuat spesimen, dilakukan perhitungan fraksi massa matriks filler terlebih dahulu menggunakan rumus sebagai berikut

1. Fraksi massa 10% bubuk kopi

$$\text{Massa Total} = 25 \text{ gr}$$

PLA 90% : Bubuk kopi bekas 10%

$$\text{Massa PLA} = \text{Massa total} \times 90\%$$

$$= 25 \text{ gr} \times 90\%$$

$$= 22,5 \text{ gr}$$

$$\text{Massa bubuk kopi bekas} = \text{Massa total} \times 10\%$$

$$= 25 \text{ gr} \times 10\%$$

$$= 2,5 \text{ gr}$$

2. Fraksi Massa 15% bubuk kopi

$$\text{Massa Total} = 25 \text{ gr}$$

PLA 85% : Bubuk kopi bekas 15%

$$\text{Massa PLA} = \text{Massa total} \times 85\%$$

$$= 25 \text{ gr} \times 85\%$$

$$= 21,25 \text{ gr}$$

$$\text{Massa bubuk kopi bekas} = \text{Massa total} \times 15\%$$

$$= 25 \text{ gr} \times 15\%$$

$$= 3,75 \text{ gr}$$

3. Fraksi Massa 20% bubuk kopi

$$\text{Massa Total} = 25 \text{ gr}$$

PLA 80% : Bubuk kopi bekas 20%

$$\text{Massa PLA} = \text{Massa total} \times 80\%$$

$$= 25 \text{ gr} \times 80\%$$

= 20 gr

Massa bubuk kopi bekas = Massa total  $\times$  20%

= 25 gr  $\times$  20%

= 5 gr

### 3.2.4 Metode Pengambilan Data

#### A. Pembuatan Spesimen

Pembuatan spesimen diawali dengan mempersiapkan bahan penelitian, perlakuan terhadap limbah bubuk kopi yaitu *sun drying* dan variasi yang akan dilakukan pada penelitian yaitu fraksi massa komposit limbah bubuk kopi.

1. Pengukuran fraksi massa



Gambar 3.1 Pengukuran massa PLA dan bubuk kopi

2. Pencetakan spesimen menggunakan alat *injection molding*



Gambar 3.2 Proses pencetakan spesimen

3. Hasil cetakan *injection molding*



Gambar 3.3 Hasil cetakan komposit PLA-bubuk kopi

**B. Pengujian Spesimen**

Hasil cetakan spesimen dengan berbagai variasi kemudian dilakukan pengujian tekan menggunakan *universal testing machine* (A&D TENSILON RTF-2410) dengan *flat jig*.

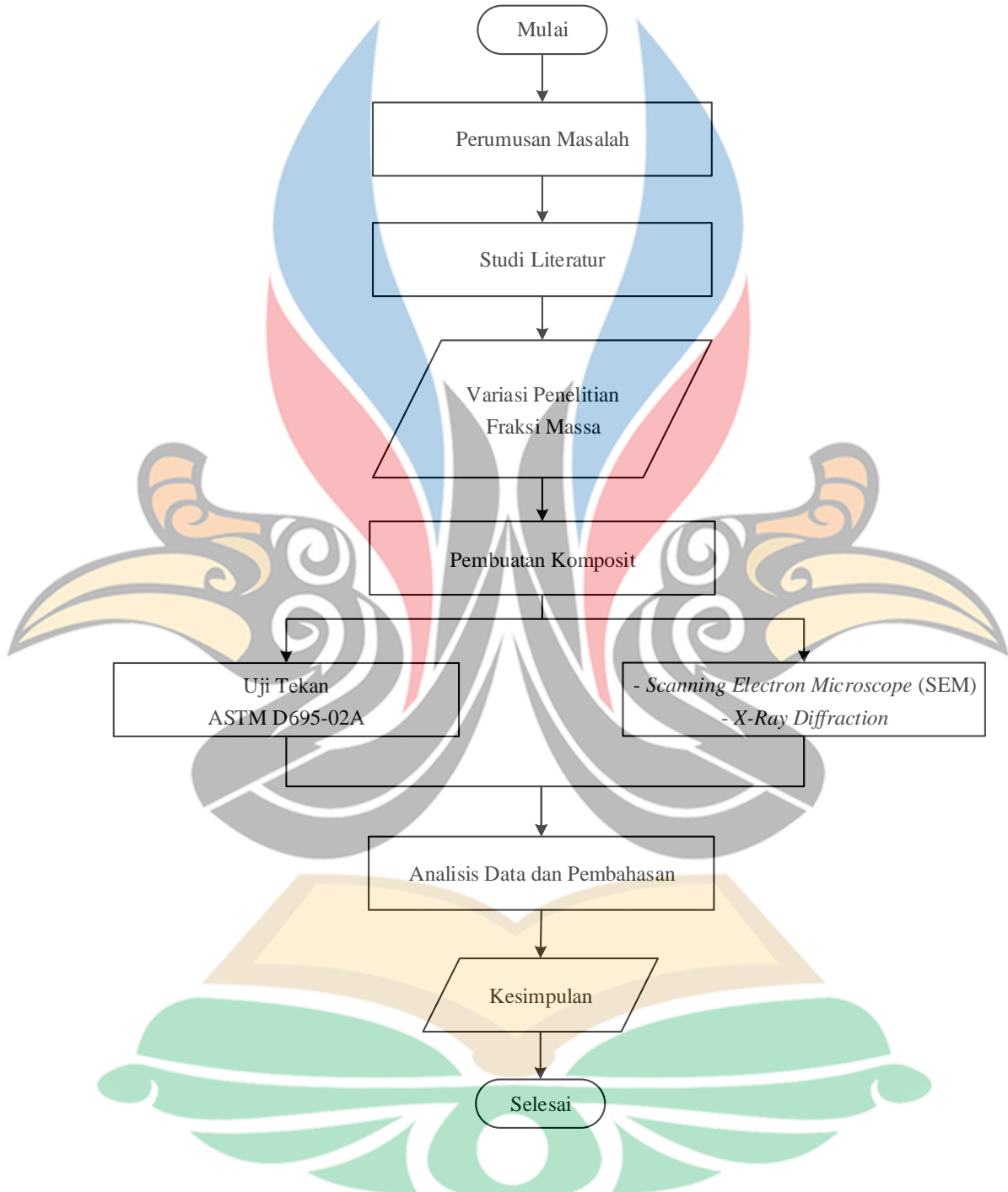


Gambar 3.4 Pengujian tekan menggunakan *universal testing machine*

Spesimen hasil pengujian tekan kemudian dilakukan pembacaan *scanning electron microscope* (SEM) dan *x-ray diffraction* (XRD) di Laboratorium Material dan Metalurgi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

### 3.3 Diagram Alir Penelitian

Berikut adalah diagram alir penelitian :



Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian

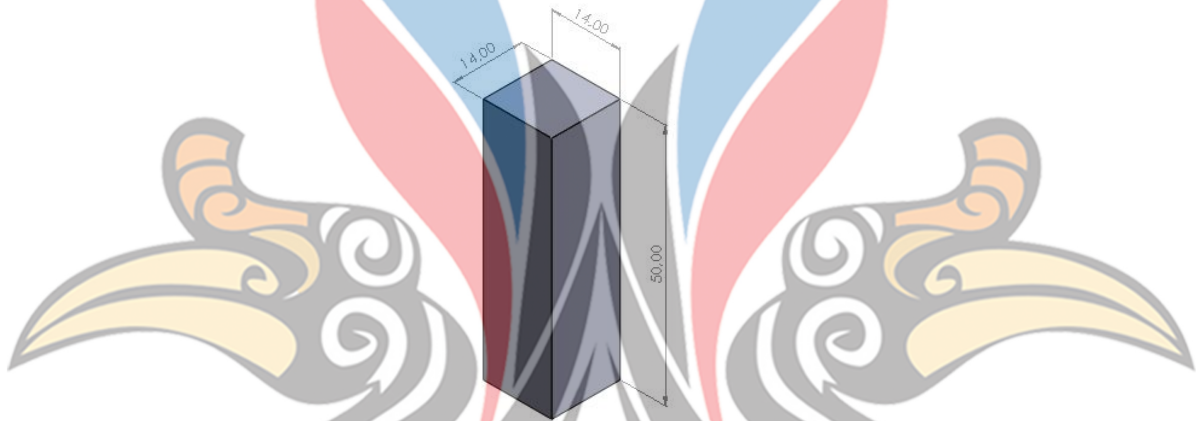
### 3.3.1 Variabel Penelitian

Dalam penelitian variabel-variabel dapat mempengaruhi hasil penelitian ataupun menjadi acuan terhadap hasil akhir. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel kontrol, variabel *independent* dan variabel *dependent*.

### 3.3.2 Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan sehingga pengaruh *independent* terhadap variabel *dependent* tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak di teliti. Variabel kontrol dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Standar Pengujian (ASTM D695-02A)



Gambar 3.6 Dimensi Spesimen Uji Tekan ASTM D695-02A (mm)

### 3.3.3 Variabel Independent

Variabel *independent* atau variabel bebas adalah sebuah variabel yang memengaruhi variabel *dependent* dapat berbentuk upaya yang dilakukan untuk dapat melihat perubahan yang terjadi terhadap variabel *dependent*.

Tabel 3.1 Variabel *Independent*

Variabel	Variasi Nilai
Fraksi Massa Limbah Bubuk Kopi	10%; 15%; 20%
Ukuran <i>grain</i>	$\geq 0.355$ mm

### 3.3.4 Variabel *Dependent*

Variabel *dependent* atau variabel terikat adalah variabel yang akan berubah terhadap faktor tertentu. Variabel *dependent* dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Variabel *Dependent*

Variabel	Variasi Nilai
Kekuatan Tekan	MPa
<i>Scanning Electron Microscope</i>	
<i>X-Ray Diffraction</i>	

