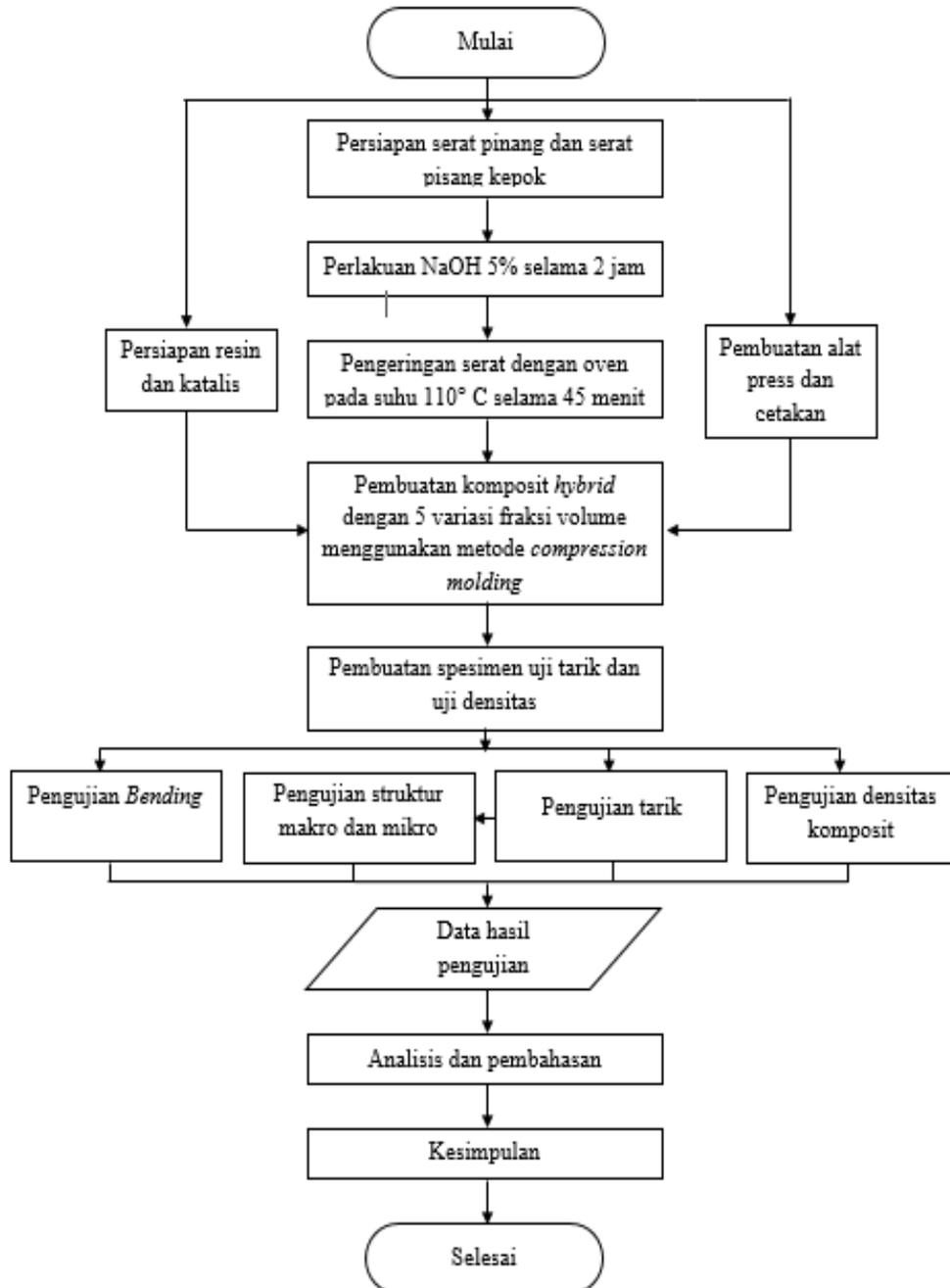


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 1.1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir dari tahapan penelitian yang akan dilakukan, mulai dari awal hingga selesai dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian

## 1.2. Waktu dan Tempat Penelitian

### 3.1.1. Waktu Pelaksanaan Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung dari bulan Februari 2021 – Juli 2021. *Timeline* pelaksanaan penelitian bisa dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1** *Timeline* pelaksanaan penelitian

No	Kegiatan	Bulan					
		Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli
1	Studi literatur						
2	Persiapan alat dan bahan						
3	Uji coba						
4	Proposal penelitian						
5	Preparasi spesimen						
6	Proses pengujian						
7	Analisa dan Pengujian						
8	Pembuatan laporan						

### 3.1.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di *workshop* fabrikasi Institut Teknologi Sumatera dan Laboratorium Rekayasa Material Institut Teknologi Sumatera.

1) *Workshop* Fabrikasi Institut Teknologi Sumatera

Proses penelitian yang dilakukan di *Workshop* Fabrikasi Institut Teknologi Sumatera yaitu meliputi pembuatan alat press beserta cetakan komposit dan pembuatan komposit.

2) Laboratorium Rekayasa Material Institut Teknologi Sumatera

Proses penelitian yang dilakukan di Laboratorium Rekayasa Material Institut Teknologi Sumatera yaitu meliputi pembuatan spesimen uji dan pengujian spesimen.

### 1.3. Bahan dan Alat

#### 3.3.1. Bahan

Bahan dan alat yang digunakan dalam proses penelitian tugas akhir ini yaitu pembuatan komposit adalah :

- 1) Serat batang pisang kepok (*Musa Paradisiaca*)

Serat batang pisang kepok (*Musa Paradisiaca*) di ambil dari perkebunan pisang yang ada di Lampung Selatan, Lampung. Serat batang pisang kepok (*Musa Paradisiaca*) yang akan digunakan bisa dilihat pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Serat Batang Pisang Kepok

- 2) Serat pinang (*Areca catechu L.*)

Serat pinang (*Areca catechu L.*) di ambil dari perkebunan yang ada di lampung selatan lampung. Serat pinang (*Areca catechu L.*) yangnng akan digunakan bisa dilihat pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3** Serat Pinang

### 3) Resin dan *Hardener*

Resin yang akan digunakan dalam penelitian kali ini adalah resin termoplastik. Yang akan digunakan ditunjukkan pada Gambar 3.3



**Gambar 3.4** Resin dan *Hardener*

### 4) Larutan Naoh 5%

Larutan alkali (NaOH) yang digunakan sebagai perendaman serat untuk menghilangkan lapisan lignin pada serat. Larutan NaOH yang akan digunakan bisa dilihat pada Gambar 3.4.



**Gambar 3.5** Cairan NaOH

### 3.3.2. Alat

Dalam penelitian ini ada beberapa alat yang digunakan baik dalam proses pembuatan komposit maupun pada proses pengujian, alat – alat tersebut yaitu :

#### 1. Timbangan Digital

Timbangan digital digunakan untuk menimbang bahan pembuatan komposit untuk menentukan fraksi volume dan menimbang spesimen komposit pada uji densitas. Timbangan digital yang akan digunakan ditunjukkan pada Gambar 3.6.



**Gambar 3.6** Timbangan Digital

#### 2. Alat Press

Alat press digunakan untuk membuat komposit dengan metode *Compressing* atau press. Dengan spesifikasi alat beban 20 ton dan ukuran cetakan 200mm x 250mm x 5mm. Alat pres yang akan ditunjukkan pada Gambar 3.7.



**Gambar 3.7** Alat Press

### 3. Alat Uji Tarik dan Uji *Bending*

Alat uji tarik dan uji *bending* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan alat Universal Testing Machine Zwick Roell All Round Z250SR. Alat uji tarik dan uji *bending* yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 3.8.



**Gambar 3.8** Alat Uji Tarik dan Uji *Bending*

### 4. Alat Uji Struktur Makro

Alat uji struktur makro yang digunakan pada penelitian ini menggunakan alat Mikroskop Digital. Alat uji struktur makro yang akan digunakan ditunjukkan pada Gambar 3.9.



**Gambar 3.9** Mikroskop Digital

## 1.4. Prosedur

### 3.4.1. Proses Pembuatan Komposit

#### 1. Pengambilan Serat

Serat batang pisaang kepok di ambil dari limbah batang pisang kepok yang ada di perkebunan pisang di daerah Lampung Selatan, Lampung. Untuk serat pinang di ambil dari kulit buah pinang yang sudah tua dan masak pada area perkebunan yang ada di Lampung Selatan, Lampung. Serat di pisahkan dari partikel – partikel lain yang tidak dibutuhkan. Proses pengambilan dan pemisahan serat dapat dilihat pada Gambar 3.10.



**Gambar 3.10** Proses Pengambilan Dan Pemisahan Serat

#### 2. Pembersihan dan Pengeringan Serat

Setelah pengambilan serat yaitu serat batang pisang kepok dan serat pinang, serat dicuci menggunakan air bersih kemudian dilakukan pengeringan serat di bawah sinar matahari hingga kering. Pembersihan dan pengeringan serat dapat dilihat pada Gambar 3.11.



**Gambar 3.11** Proses Pembersihan dan Pengeringan Serat

### 3. Perendaman Serat dengan Cairan NaOH 5 %

Setelah serat di bersihkan dan dikeringkan, serat diberi perlakuan alkali dengan cairan NaOH 5% yang dicampur dengan aquades selama 2 jam. Setelah itu serat di cuci kembali dengan air utntuk menghilangkan sisa larutan alkali yang menempel, perendaman serat menggunakan cairan NaOH 5% dapat dilihat pada Gambar 3.12.



**Gambar 3.12** Proses Perendaman Serat Menggunakan Cairan NaOH 5%

### 4. Pengovenan Serat Dengan Suhu 110° Selama 45 menit

Pengovenan serat dilakukan setelah serat diberlakukan perendaman NaOH 5% agar serat kering, proses pengovenan serat dapat dilihat pada Gambar 3.13.



**Gambar 3.13** Proses Pengovenan Serat

### 5. Proses Pematangan Serat

Setelah serat selesai di oven dan kering serat dipotong sepanjang 2 cm, proses pematangan serat dapat dilihat pada Gambar 3.14.



**Gambar 3.14** Proses Pemotongan Serat

#### 6. Perhitungan Densitas serat

Penentuan densitas dilakukan dengan cara menimbang serat setelah diberi perlakuan alkali yang di masukan kedalam wadah dengan volume tertentu, kemudian dilakukan perhitungan densitas berdasarkan berat dan volume serat yang didapat. Proses perhitungan densitas serat dapat dilihat pada Gambar 3.15.



**Gambar 3.15** Proses Perhitungan Densitas Serat

#### 7. Pembuatan Komposit

Pembuatan komposit dilakukan dengan cara mencampur matriks dengan serat penguat (*Polymer blend*). Komposit dibuat sebanyak 5 variasi, dengan fraksi volume resin 70 % dan serat 30 %, fraksi volume serat terdapat sebanyak 5 variasi fraksi volume. Serat yang digunakan dipotong sepanjang 2 cm. Komposit dicetak menggunakan cetakan berukuran 200mm x 250mm x 5mm selanjutnya di berikan tekanan, dan didiamkan selama 24 jam hingga kering. Proses pembuatan komposit dapat dilihat pada Gambar 3.16

, perbandingan variasi fraksi volume komposit ditunjukkan pada tabel 3.2.



**Gambar 3.16** Proses Pembuatan Komposit

**Tabel 3.2** Perbandingan fraksi volume

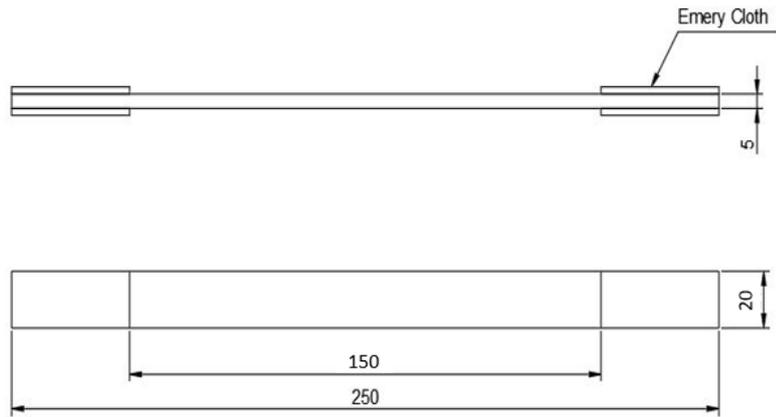
No.	Fraksi volume resin (%)	Fraksi volume serat pinang (%)	Fraksi volume serat batang pisang kepok (%)
1	70	0	30
2	70	10	20
3	70	15	15
4	70	20	10
5	70	30	0

#### 3.4.2. Proses Pembuatan Spesimen Uji

Spesimen uji yang akan dibuat adalah spesimen untuk uji tarik uji *bending* dan uji densitas.

##### 1. Spesimen Uji Tarik

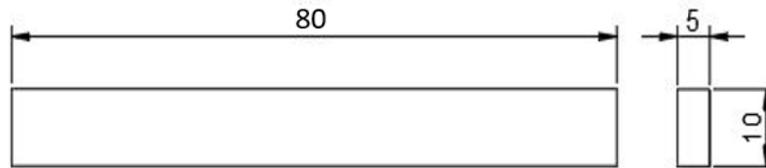
Spesimen uji tarik dibuat mengacu pada standar uji tarik ASTM D3039 untuk komposit dengan orientasi serat *random-discontinuous*, spesimen dibuat sebanyak 3 buah pada setiap variasi fraksi volume. Ukuran spesimen uji tarik dapat di lihat pada Gambar 3.17.



**Gambar 3.17** Spesimen Uji Tarik ASTM D3039

2. Spesimen Uji *Bending*

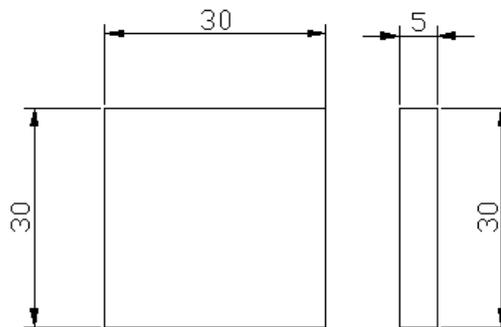
Spesimen uji *bending* dibuat sesuai dengan standar pada ISO 178. Gambar 3.18 merupakan dimensi spesimen dengan standar pengujian *bending* ISO 178.



**Gambar 3.18** Spesimen Uji *Bending* ISO 178

3. Spesimen Uji Densitas

Spesimen uji densitas dibuat sebanyak 2 buah pada setiap variasi fraksi volume. Ukuran spesimen uji densitas dapat dilihat pada Gambar 3.19.



**Gambar 3.19** Spesimen Uji Densitas

### 3.4.3. Proses Pengujian

Proses pengujian spesimen yang akan dilakukan adalah pengujian tarik, pengujian densitas, pengujian struktur makro dan pengujian struktur mikro pada patahan spesimen uji tarik.

#### 1. Pengujian Tarik

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa kuat suatu material dapat menahan tegangan tarik. Pengujian ini dilakukan pada spesimen uji yang mengacu pada standar ukuran uji tarik ASTM D3039, menggunakan mesin *Universal Testing Machine Zwick Roell All Round Z250SR* yang ada di Laboratorium Rekayasa Material Institut Teknologi Sumatera.

Proses pengujian dilakukan dengan menyelaraskan standar spesimen uji dengan standar yang akan digunakan dalam proses pengujian menggunakan *Universal Testing Machine Zwick Roell All Round Z250SR*, kemudian spesimen uji dijepit pada mesin uji dan dilakukan pembebanan yang sesuai dengan standar uji tarik ASTM D3039 hingga spesimen uji mengalami kegagalan atau *Fracture*. Proses pengujian tarik dapat dilihat pada Gambar 3.20.



**Gambar 3.20** Proses Pengujian Tarik Komposit

#### 2. Pengujian *Bending*

Pengujian *bending* dilakukan untuk mengetahui nilai gaya tekan maksimal yang dapat diterima oleh komposit. pengujian dilakukan dengan metode *bending three point*. menggunakan alat *Universal Testing Machine Zwick Roell All Round Z250SR* dengan

acuan dimensi spesimen dipotong dalam bentuk standar pada ISO 178, pengujian dilakukan menggunakan *bending three point*. Proses pengujian *bending* dapat dilihat pada Gambar 3.21



**Gambar 3.21** Pengujian *Bending* Komposit

### 3. Pengujian Densitas

Pengujian densitas memiliki tujuan untuk mengetahui nilai massa jenis suatu material dalam bentuk spesimen uji. Pengujian densitas akan dilakukan pada spesimen dengan ukuran 30 mm x 30 mm x 5mm. Pengujian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Material Institut Teknologi Sumatera.

Pengujian dilakukan dengan mengukur dimensi spesimen untuk mendapatkan volume spesimen, kemudian spesimen ditimbang untuk mendapatkan massanya, setelah data volume dan massa di dapat dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai densitas, dengan membagi massa yang diperoleh dengan volume yang telah di ukur.

### 4. Pengujian Struktur Makro

Pengujian ini bertujuan untuk mengamati jenis patahan yang terjadi pada spesimen uji setelah dilakukan pengujian tarik dan *bending*. Pengujian dilakukan dengan mengamati patahan spesimen dengan mikroskop digital. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Material Institut Teknologi Sumatera menggunakan alat mikroskop digital.