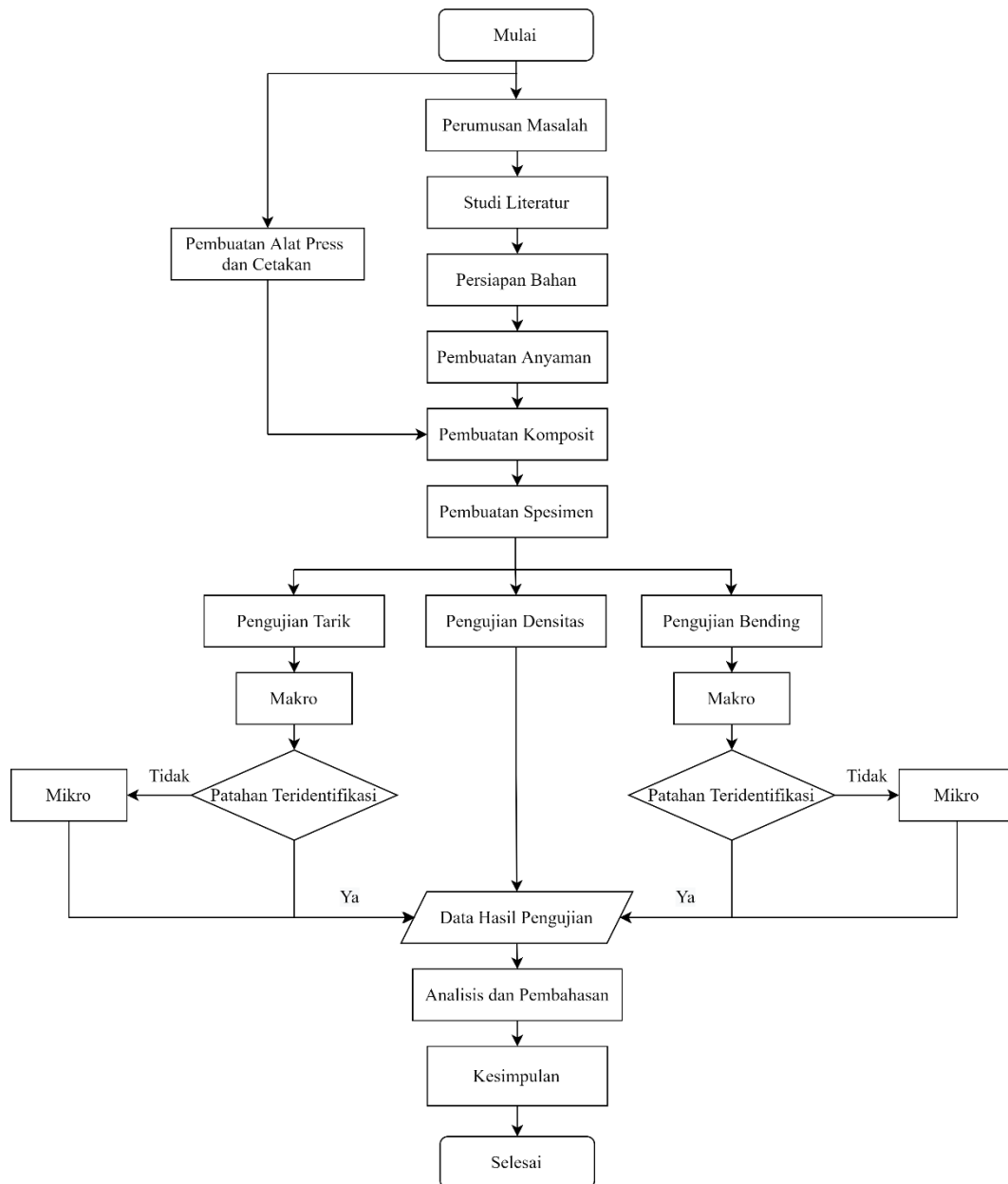


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

Urutan kegiatan penelitian tugas akhir ini secara keseluruhan tersaji dalam gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik 2 kampus Institut Teknologi Sumatera. Pembuatan alat, komposit dan spesimen dilaksanakan di Laboratorium Manufaktur Teknik Mesin Institut Teknologi Sumatera. Persiapan spesimen uji dan pengujian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Material Institut Teknologi Sumatera. Waktu pelaksanaan penelitian tugas akhir ini direncanakan sesuai Tabel 3.1.

Tabel 3.1. *Timeline* Penelitian

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

3.3. Bahan dan Alat Penelitian

3.3.1. Bahan Penelitian

Adapun bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah

1. Serat *Boehmeria Nivea*

Serat *Boehmeria Nivea* dipuntir menjadi tali kemudian dianyaman.

Gambar 3.2 menunjukkan serat dari tanaman *Boehmeria Nivea*.



Gambar 3.2. Serat *Boehmeria Nivea*

2. Resin dan Katalis

Matriks yang digunakan berupa resin (*Unsaturated Polyester Resin Yukalac C-108B*). Gambar 3.3 menunjukkan resin dan katalis yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini.



Gambar 3.3. Resin dan Katalis

3.3.2. Alat Penelitian

Beberapa alat yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Alat Press

Alat *press* yang digunakan menggunakan dongkrak 20 ton dan dilengkapi cetakkan yang menghasilkan komposit dengan dimensi 200 mm x 250 mm x 50 mm. Alat *press* yang digunakan ditunjukkan Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Alat Press

2. Timbangan Digital

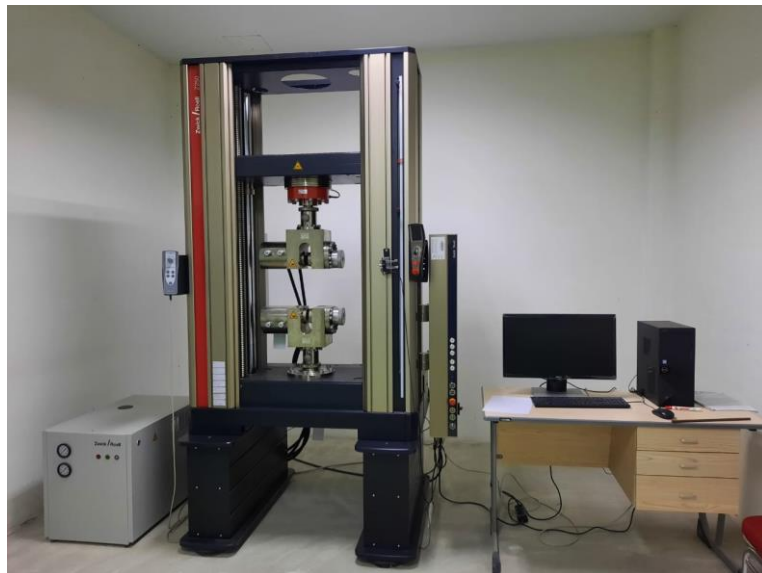
Timbangan digital berfungsi mengukur massa serat dan spesimen komposit pada uji densitas. Gambar 3.5 menunjukkan timbangan digital.



Gambar 3.5. Timbangan Digital

3. Alat Uji Tarik dan *Bending*

Alat pengujian tarik dan bending yang digunakan berupa *Universal Testing Machine*. Gambar 3.6 menunjukkan *Universal Testing Machine*.



Gambar 3.6. *Universal Testing Machine*

4. Alat Uji Struktur Makro

Alat uji struktur makro menggunakan mikroskop *portable* yang ditunjukkan Gambar 3.7.



Gambar 3.7. Mikroskop Portable

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Proses Pembuatan Komposit

Ada beberapa tahap yang dilakukan untuk fabrikasi komposit dari serat *Boehmeria Nivea*. Tahap-tahap yang dilakukan adalah:

1. Pembuatan tali dari serat *Boehmeria Nivea*

Serat yang memiliki ukuran yang seragam dipuntir hingga menjadi tali sepanjang 200 mm dan diameter 2-3 mm seperti pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8. Tali Boehmeria Nivea

2. Perhitungan fraksi volume

Untuk mengetahui banyaknya volume resin yang digunakan dilakukan perhitungan terhadap volume anyaman seperti pada lampiran 1.

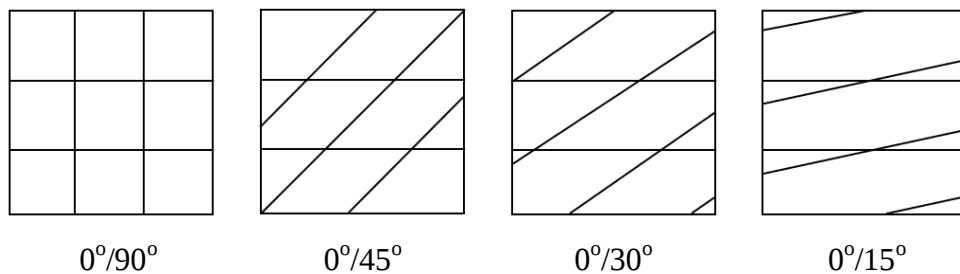
3. Pembuatan anyaman

Serat yang telah dibuat menjadi tali kemudian dianyam dengan tujuan memperkuat struktur material. Anyaman dibuat dengan variasi sudut $0^\circ/15^\circ$, $0^\circ/30^\circ$, $0^\circ/45^\circ$ dan $0^\circ/90^\circ$ seperti Gambar 3.9.



Gambar 3.9. Anyaman Komposit

Gambar 3.10 menunjukkan sudut anyaman komposit yang digunakan pada pembuatan komposit.



Gambar 3.10. Sudut anyaman komposit.

4. Pembuatan Komposit

Komposit dibuat dengan metode *press mold* dikarenakan prosesnya murah dan sederhana, selain itu sesuai dengan bentuk *reinforcement* yang berbentuk anyaman. *Layer* struktur komposit tersusun dengan urutan resin, serat, kemudian resin seperti gambar 3.11.



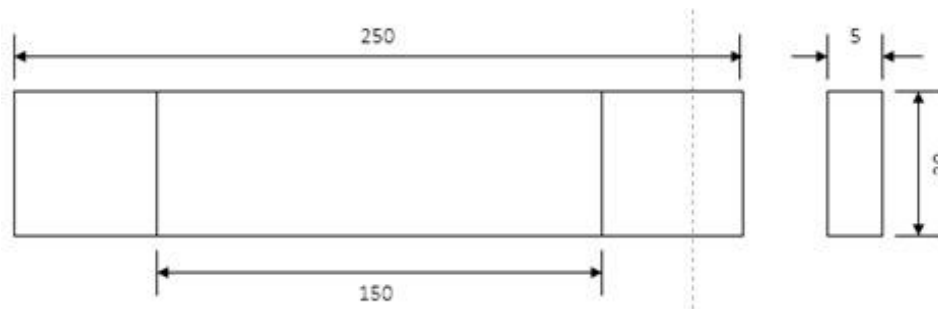
Gambar 3.11. Struktur Komposit [10]

3.4.2. Proses Pembuatan Spesimen

Setelah proses pembuatan komposit, selanjutnya komposit dibentuk menjadi spesimen. Spesimen yang dibuat sebanyak 3 spesimen uji tarik, 3 spesimen uji *bending* dan 3 spesimen uji densitas. Pada pembuatan spesimen terdiri dari 3 jenis yaitu:

1. Uji Tarik

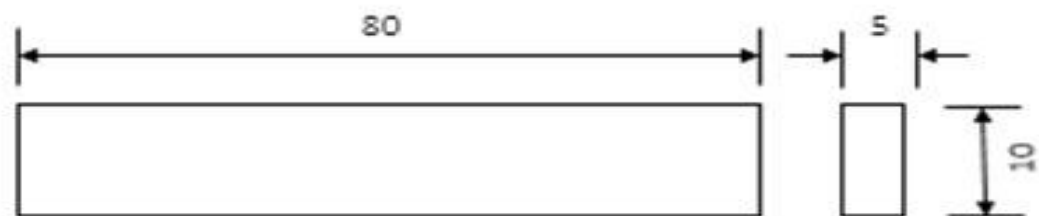
Pada uji tarik pengujian mengacu pada standar pengujian ASTM D3039. Dimensi dan bentuk dari spesimen ASTM D3039 ditunjukkan pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12. Spesimen Uji Tarik ASTM D3039 [24]

2. Uji Bending

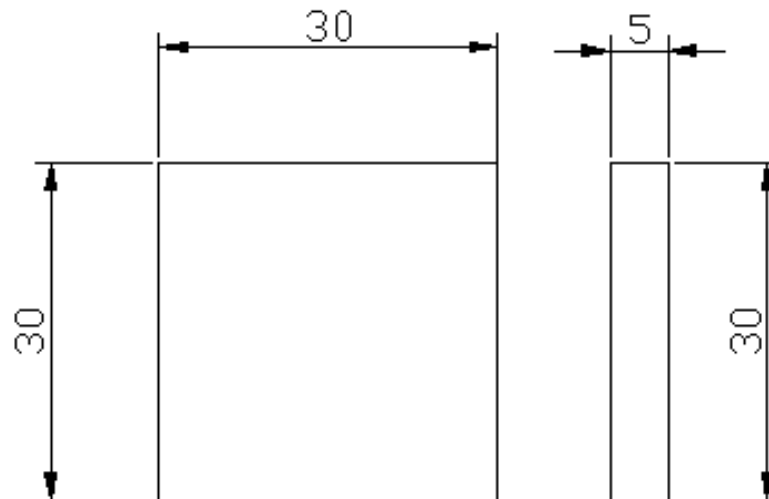
Pengujian *bending* dilakukan untuk mengetahui nilai gaya tekan maksimal yang dapat diterima oleh komposit. Pengujian dilakukan pada variasi sudut anyaman $0^\circ/15^\circ$, $0^\circ/30^\circ$, $0^\circ/45^\circ$ dan $0^\circ/90^\circ$. Pengujian menggunakan alat *Universal Testing Machine* dengan acuan dimensi spesimen dipotong dalam bentuk standard ISO 178 [25]. Gambar 3.13 merupakan dimensi spesimen dengan standar pengujian bending ISO 178.



Gambar 3.13. Spesimen Uji bending ISO 178 [26]

3. Uji Densitas

Pada uji densitas pengujian mengacu pada standar pengujian ASTM C271 [27]. Dimensi dan bentuk dari spesimen uji densitas ditunjukkan pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14. Spesimen Uji Densitas ASTM C271

3.4.3. Proses Pengujian

Pada tahap ini, spesimen yang telah dibuat akan diuji. Pengujian yang akan dilakukan tersebut berupa:

1. Pengujian Tarik

Material yang telah dibentuk menjadi spesimen dengan standar ASTM D3039, kemudian ditarik menggunakan mesin *Universal Testing Machine* untuk mengetahui kekuatannya.

2. Pengujian Bending

Material yang telah dibentuk menjadi spesimen dengan standar ISO 178, kemudian spesimen ditekan menggunakan mesin *Universal Testing Machine* untuk mengetahui kekuatannya.

3. Pengujian Densitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui rapat massa dari komposit *Boehmeria Nivea* yang dibuat. Untuk mencari densitas dapat dihitung dengan membagi massa dan volume spesimen. Pada pengujian ini metode

yang dilakukan cukup sederhana yaitu berupa pengukuran massa dan volume dari spesimen densitas komposit.

Material yang telah dibentuk menjadi spesimen dengan standar ASTM C271 diukur massanya dengan cara ditimbang menggunakan timbangan digital. Kemudian untuk mengetahui volume, spesimen diukur panjang, lebar dan ketebalannya menggunakan jangka sorong.

4. Pengujian Struktur Makro

Spesimen uji tarik dan bending diamati dengan mikroskop portable. Pengujian ini dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik patahan yang terjadi pada komposit *Boehmeria Nivea* yang dibuat.