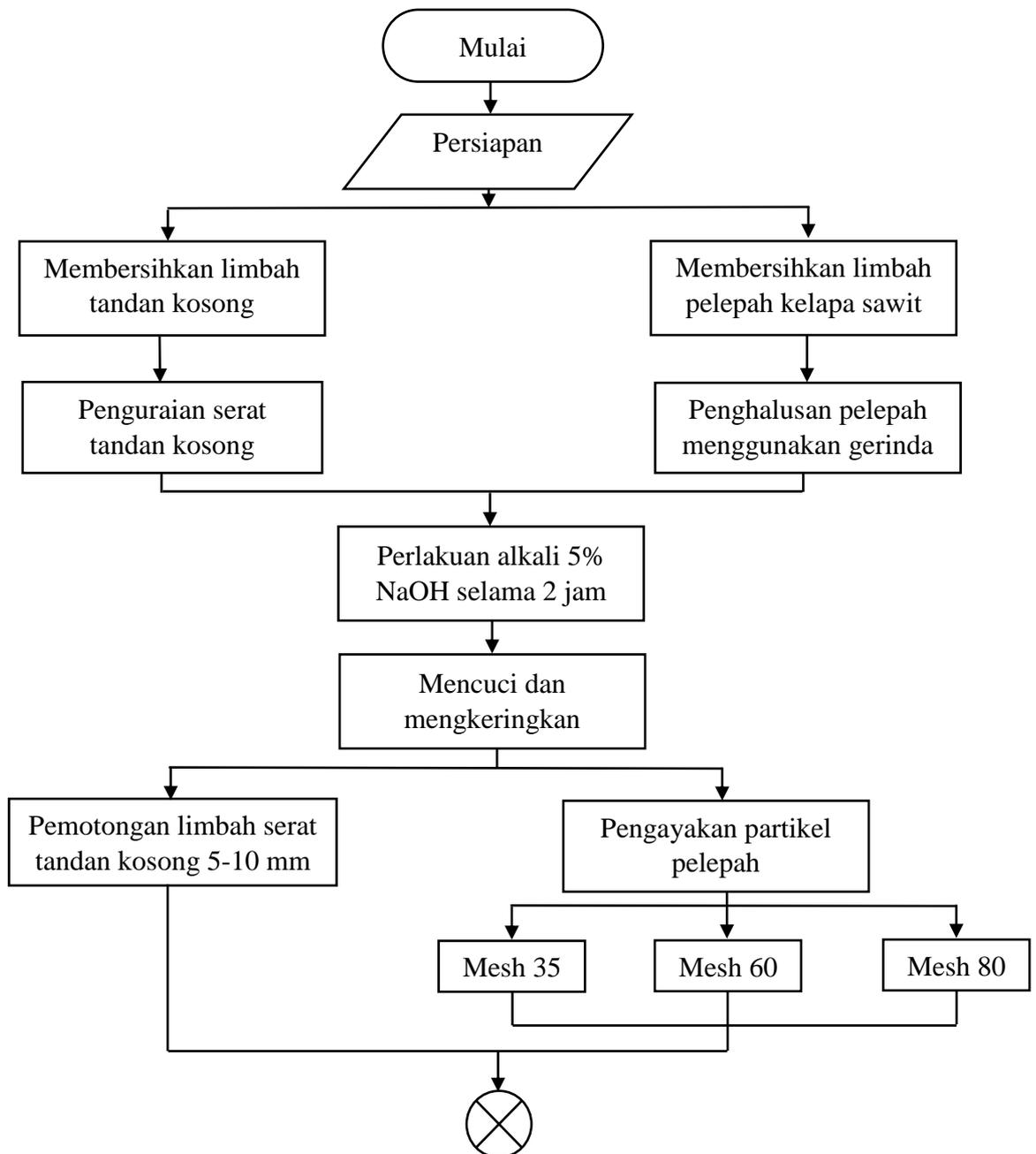


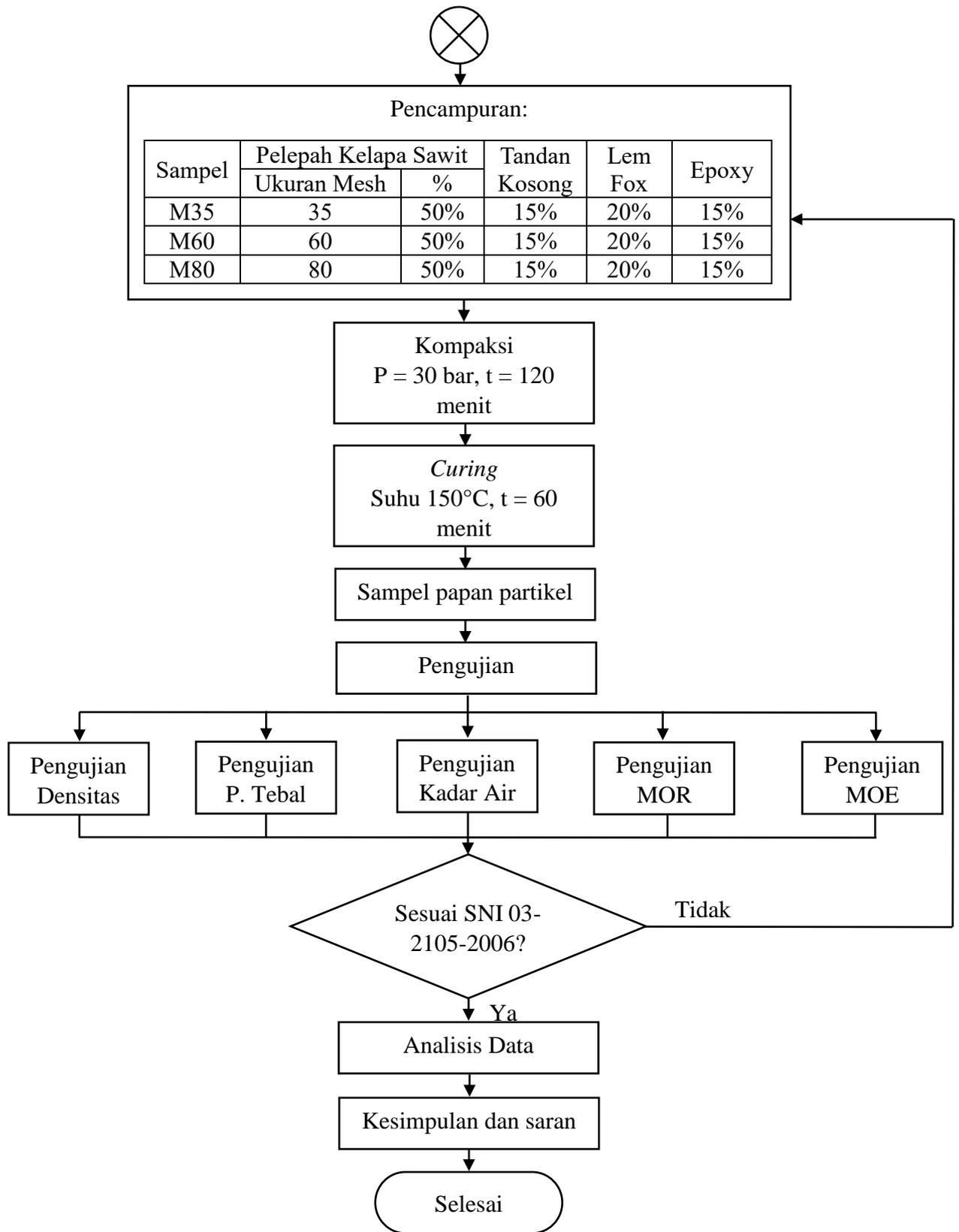
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir yang digunakan pada penelitian ini yang dapat menggambarkan proses dimulai dari persiapan hingga analisa hasil pengujian. Berikut merupakan diagram alir penelitian:





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang dapat digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

3.2.1 Alat Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa alat- alat yang digunakan dalam proses pembuatannya. Alat yang digunakan yaitu sebagai berikut.

1. Ayakan (*35 mesh, 60 mesh, 80 mesh*)

Berfungsi untuk menyaring partikel pelepah kelapa sawit.



Gambar 3.2 Ayakan

2. Mesin *press*

Berfungsi untuk menekan (*press*) spesimen pada cetakan.



Gambar 3.3 Mesin *press*

3. Cetakan

Berfungsi untuk membuat spesimen uji.



Gambar 3.4 Cetakan

4. *Universal Testing Machine (UTM)*

Berfungsi untuk mengukur pengujian keteguhan lentur dan keteguhan patah.



Gambar 3.5 *Universal Testing Machine (UTM)*

5. Gerinda

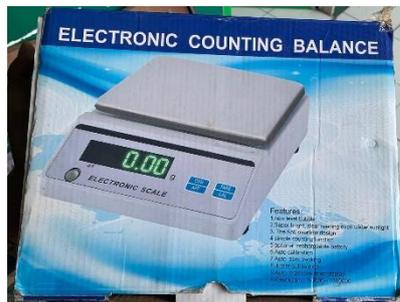
Berfungsi untuk menghalus partikel pelepah kelapa sawit.



Gambar 3.6 Gerinda

6. Neraca Digital

Berfungsi untuk mengukur berat bahan dan spesimen uji.



Gambar 3.7 Neraca Digital

7. Gelas Ukur

Berfungsi sebagai wadah dalam mengukur berat bahan.



Gambar 3.8 Gelas Ukur

8. Alat Pengaduk (*mixer*)

Berfungsi untuk mengaduk bahan komposit hingga merata.



Gambar 3.9 Alat Pengaduk

9. Jangka sorong

Berfungsi untuk mengukur spesimen uji.



Gambar 3.10 Jangka Sorong

10. Oven

Berfungsi sebagai alat dalam pengujian kadar air spesimen uji.



Gambar 3.11 Oven

11. Gunting

Berfungsi untuk memotong serat tandan kosong kelapa sawit.



Gambar 3.12 Gunting

12. Sarung tangan APD

Berfungsi untuk melindungi tangan dan mengatasi cedera pada saat penelitian.



Gambar 3.13 Sarung tangan APD

3.2.2 Bahan Penelitian

Adapun bahan-bahan yang dapat digunakan dalam penelitian ini yaitu.

1. Partikel pelepah kelapa sawit

Berfungsi sebagai *filler*/pengisi pada pembuatan papan partikel.



Gambar 3.14 Partikel Pelepah Kelapa Sawit

2. Serat tandan kosong kelapa sawit

Berfungsi sebagai *fiber*/penguat pada pembuatan papan partikel.



Gambar 3.15 Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit

3. Perekat PVAc

Berfungsi sebagai matriks pada pembuatan papan partikel.



Gambar 3.16 Polyvinyl Acetate

4. Resin Epoksi

Berfungsi sebagai matriks pada pembuatan papan partikel.



Gambar 3.17 Resin Epoksi

5. NaOH

Berfungsi untuk menghilangkan kandungan lignin dan hemiselulosa, serta meningkatkan zat selulosa.



Gambar 3.18 NaOH

6. Aquades

Berfungsi untuk membersihkan *glass ware*.



Gambar 3.19 Aquades

3.3 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini mempunyai beberapa jenis variabel sebagai berikut.

a. Variabel bebas

Variabel bebas dari penelitian ini adalah rasio ayakan partikel pelepah kelapa sawit yaitu 35 *mesh*, 60 *mesh* dan 80 *mesh*.

b. Variabel terikat

Variabel terikat dari penelitian ini adalah densitas, pengembangan ketebalan, kadar air, keteguhan lentur, dan keteguhan patah.

c. Variabel kontrol

Variabel kontrol dari penelitian ini adalah jenis serat, jenis matriks, waktu perendaman NaOH, dan metode pembuatan papan partikel.

3.4 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat tahapan penelitian yang diperlukan dalam penelitian. Berikut merupakan tahapan prosedur penelitian yang dapat digunakan antara lain:

3.4.1 Pembuatan Partikel dari Limbah Pelepah Kelapa Sawit

Pada tahap ini yaitu pembuatan serbuk pelepah yang akan digunakan sebagai *filler*. Tahap pertama yaitu menyiapkan dan mencuci limbah padat pelepah kelapa sawit. Selanjutnya menjemur limbah pelepah kelapa sawit di bawah sinar matahari untuk menurunkan kadar air. Setelah itu proses penghalusan pelepah dengan gerinda hingga menjadi partikel. Setelah menjadi partikel, dilakukan perlakuan alkali terhadap partikel menggunakan 5% NaOH selama 2 jam, mencuci partikel pelepah menggunakan air bersih agar efek dari NaOH bisa direduksi dan dijemur hingga kering. Langkah terakhir yaitu mengayak partikel menggunakan ukuran 35 *mesh*, 60 *mesh*, dan 80 *mesh*.



Gambar 3.20 Pembuatan Partikel Pelepah Kelapa Sawit

3.4.2 Pembuatan Serat dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit

Pada tahap ini yaitu pembuatan serat dari limbah tandan kosong kelapa sawit yang akan digunakan sebagai *fiber*/penguat. Tahap pertama yang dilakukan adalah menyiapkan limbah tandan kosong kelapa sawit. Selanjutnya membersihkan dan menjemur limbah tandan kosong agar serat mudah terurai. Setelah itu dilakukan penguraian serat. Setelah penguraian serat, langkah selanjutnya melakukan perlakuan alkali terhadap serat menggunakan 5% NaOH selama 2 jam. Setelah proses alkalisasi, mencuci serat menggunakan air bersih agar efek dari NaOH bisa direduksi. Langkah terakhir yaitu memotong serat tandan kosong dengan panjang 5-10 mm menggunakan alat potong.



Gambar 3.21 Pembuatan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit

3.4.3 Penimbangan Bahan Penyusun

Pada tahap ini yaitu proses penimbangan bahan penyusun untuk pembuatan papan partikel komposit ini. Proses penimbangan bahan yang akan dilakukan menggunakan neraca digital diantaranya penimbangan serbuk pelepah sebesar 50%, penimbangan serat tandan kosong sebesar 15%, penimbangan PVAc sebesar 20%, penimbangan resin epoxy sebesar 15%. Penentuan persentase bahan ini mengacu pada ukuran bahan yang akan dibuat.



Gambar 3.22 Penimbangan Bahan Penyusun

3.4.4 Pembuatan Papan Partikel

Pada tahap ini yaitu proses pembuatan papan partikel. Tahap pertama yang dilakukan setelah penimbangan bahan penyusun dilakukan yaitu proses pencampuran (*mixing*) bahan penyusun hingga merata sesuai komposisi yang sudah di tentukan. Langkah selanjutnya menuangkan adonan ke dalam cetakan yang tersedia. Setelah itu melakukan proses kompaksi menggunakan teknik *cold press single punch* pada tekanan 30 bar dalam waktu 120 menit. Setelah proses kompaksi selesai, spesimen dikeluarkan dari cetakan dan diberikan perlakuan *curing* pada suhu 150°C selama 60 menit.



Gambar 3.23 Pembuatan Papan Partikel

3.5 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

Adapun teknik pengumpulan data menggunakan metode karakteristik ini dapat dilakukan beberapa pengujian. Berikut merupakan pengujian lebih lanjut antara lain:

3.4.1 Densitas

Pengujian densitas atau kerapatan dilakukan dengan mengukur volume dari sampel kering dibagi dengan massa kering sampel. Berikut merupakan langkah-langkah dalam melakukan pengujian densitas antara lain:

1. Mempersiapkan sampel A, B, dan C berukuran $(3 \times 3 \times 1,5) \text{ cm}^3$.
2. Melakukan pengukuran panjang dan lebar pada kedua sisi papan partikel, 5 cm dari tepi dengan ketelitian 0,01 mm.
3. Melakukan pengukuran ketebalan pada keempat sisi sudutnya.

4. Melakukan penimbangan untuk menentukan massanya dengan ketelitian 0,01 g.
5. Melakukan pengukuran rata-rata panjang, lebar, dan tebalnya untuk menentukan volume.
6. Nilai kerapatan dapat dihitung dengan rumus persamaan 2.1.



Gambar 3.24 Uji Densitas

3.4.2 Pengembangan Tebal

Pengujian pengembangan tebal dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui daya serap air terhadap papan partikel. Berikut merupakan tahapan dalam pengujian pengembangan tebal antara lain:

1. Mempersiapkan sampel A, B, dan C berukuran $(3 \times 3 \times 1,5) \text{ cm}^3$.
2. Melakukan pengukuran tebal pada bagian tengahnya menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,01 mm.
3. Melakukan perendaman di bawah permukaan air secara mendatar dengan suhu kamar dan di rendam selama 24 jam.
4. Mengangkat sampel setelah 24 jam.
5. Nilai pengembangan tebal dapat dihitung rumus persamaan 2.2.



Gambar 3.25 Uji Pengembangan Tebal

3.4.3 Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui banyaknya air yang terdapat di dalam papan partikel. Berikut merupakan tahapan pengujian kadar air antara lain:

1. Mempersiapkan sampel A, B, dan C berukuran $(3 \times 3 \times 1,5) \text{ cm}^3$ dan ditimbang untuk menentukan berat awal dengan ketelitian 0,01 g.
2. Memasukan sampel ke dalam oven pada suhu 103°C .
3. Menghitung selang waktu 2 jam untuk setiap penimbangan.
4. Nilai kadar air dapat dihitung dengan rumus persamaan 2.3.



Gambar 3.26 Uji Kadar Air

3.4.4 MOR (*Modulus of Rupture*)

Pengujian *modulus of rupture* dilakukan untuk mengetahui kekuatan maksimum spesimen ketika diberikan pembebanan hingga mengalami patah. Berikut merupakan tahapan pengujian *modulus of rupture* antara lain:

1. Mempersiapkan sampel A, B, dan C berukuran $(8 \times 1.5 \times 0.6) \text{ cm}^3$.
2. Melakukan pengukuran panjang, lebar, dan tebalnya.
3. Meletakkan sampel pada penyangga menggunakan lebar bentang.
4. Meletakkan beban pada bagian pusat dengan kecepatan 2 mm/menit, tanpa di catat defleksinya.
5. Nilai MOR dapat dihitung dengan rumus persamaan 2.4.

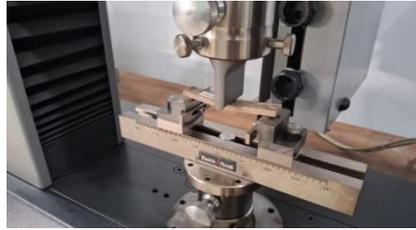


Gambar 3.27 Uji *Modulus of Rupture*

3.4.5 MOE (*Modulus of Elasticity*)

Pengujian *modulus of elasticity* dilakukan untuk mengetahui kekuatan spesimen ketika diberikan pembebanan. Berikut merupakan tahapan pengujian *modulus of elasticity* antara lain:

1. Mempersiapkan sampel A, B, dan C berukuran $(8 \times 1.5 \times 0.6) \text{ cm}^3$.
2. Melakukan pengukuran panjang, lebar, dan tebalnya.
3. Meletakkan sampel pada penyangga UTM dengan menggunakan lebar bentang
4. Meletakkan beban pada bagian pusat dengan kecepatan 2 mm/menit, kemudian di catat defleksinya.
5. Nilai MOE dapat dihitung dengan rumus persamaan 2.5.



Gambar 3.28 Uji *Modulus of Elasticity*