

## BAB III METODOLOGI

### 3.1 Tempat Penelitian

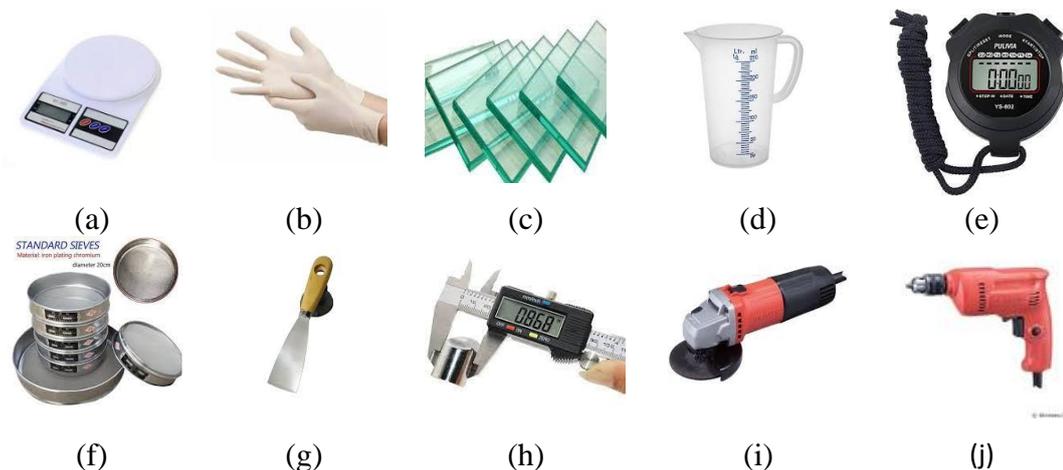
Pembuatan komposit berpenguat serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan penambahan variasi *charcoal* dan uji sifat mekanik pada komposit dilakukan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur Jalan Ir. H. Juanda No. 15, kec. Samarinda Ulu, Samarinda 75124 dan proses pengujian dilakukan di Laboratorium Alat Berat Politeknik Negeri Samarinda.

### 3.2 Alat-alat dan Bahan

Sebelum melakukan penelitian ini terdapat beberapa alat-alat dan bahan yang digunakan untuk uji coba dan membuat komposit yaitu:

#### 3.2.1 Alat Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini dari pembuatan benda uji hingga pengujian yaitu:



Gambar 3.1 Alat yang digunakan saat penelitian: (a) Timbangan, (b) Sarung tangan, (c) Kaca, (d) Gelas ukur, (e) Stopwatch, (f) Mesh 50, (g) Sekrap, (h) Jangka sorong, (i) Gerinda, (j) Bor

#### Keterangan:

a = Timbangan digunakan untuk menimbang resin, serat, katalis, dan charcoal.

b = Sarung tangan digunakan sebagai pelindung tangan.

c = Kaca digunakan sebagai bahan pembuatan cetakan.

d = Gelas ukur digunakan untuk mengukur banyaknya sampel.

e = Stopwatch untuk mengukur pengadukan charcoal.

f = Mesh 50 digunakan sebagai penyaring charcoal.

g = Sekrap digunakan untuk melepas komposit dan membersihkan cetakan.

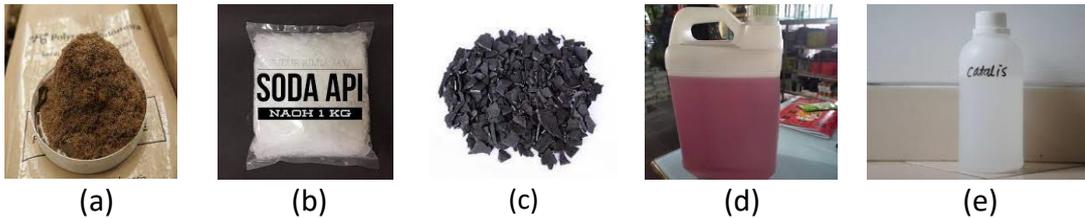
h = Jangka Sorong untuk mengukur tebal dan panjang spesimen.

I = Gerinda untuk memotong dan finishing spesimen.

j = Bor digunakan untuk mengaduk charcoal agar merata maksimal.

### 3.2.2 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang akan dipakai dalam penelitian ini antara lain:



Gambar 3.2 Bahan yang digunakan saat penelitian: (a) Serat tandan kosong kelapa sawit, (b) Soda api, (c) Charcoal, (d) Resin, (e) Katalis

Keterangan:

a = Serat tandan kosong kelapa sawit sebagai penguat.

b = NaOH sebagai penghilang lignin pada serat.

c = Charcoal sebagai bahan campuran yang diteliti.

d = Resin digunakan untuk mengikat atau perekat.

e = Katalis sebagai campuran resin untuk mempercepat pengeringan.

### 3.2.3 Alat Pengujian

Adapun alat yang digunakan pada saat proses pengujian adalah:

#### 1. Alat Uji Tarik

Uji Tarik merupakan salah satu metode yang digunakan untuk memahami karakteristik dari sebuah material. Dalam proses pengujian ini, diperlukan alat eksperimen dengan cengkaman kuat serta memiliki tingkat kekakuan tinggi (*highly stiff*). (Priawan, 2021)



Gambar 3.3 Alat Uji Tarik

## 2. Alat Uji *Bending*

Dalam penelitian ini menggunakan alat uji bending untuk melihat tegangan bending maksimum yang mampu diterima akibat proses pembebanan luar tanpa mengalami deformasi atau patah (Handoko, 2022).



Gambar 3.4 Alat Uji *Bending* (Handoko, 2022).

### 3.3 Ukuran Komposisi Penambahan *Charcoal* pada Komposit Serat TKKS

Komposisi serat dan charcoal pada pembuatan komposit ini digunakan dengan 20% serat dan macam variasi charcoal 2%, 4%, 6%, 8% . Kemudian nilai komposisi pada resin bisa dihitung dengan berat resin. Berikut merupakan cara untuk menghitungnya:

1. Menghitung volume pada cetakan yang dibuat.
2. Menghitung berat resin berdasarkan volume cetakan.
3. Menghitung berat serat dan *charcoal* berdasarkan berat resin.

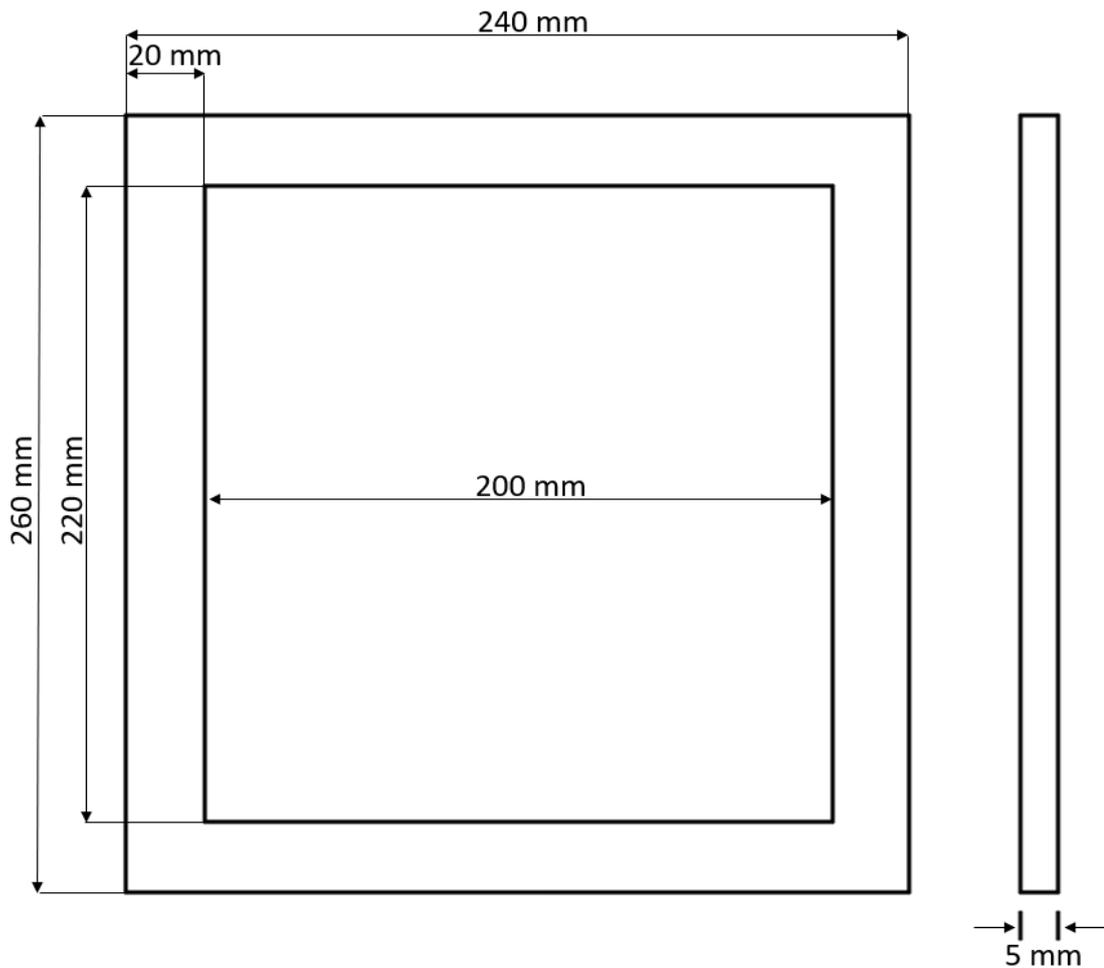
### 3.4 Prosedur Tahap Penelitian

Prosedur tahap penelitian dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Pembuatan cetakan
2. Persiapan *charcoal* dan Serat tandan kosong kelapa sawit
3. Mempersiapkan *matriks*
4. Pembuatan komposit
5. Pemotongan spesimen sesuai standar

#### 3.4.1 Pembuatan Cetakan

Adapun cetakan yang dibuat dalam penelitian ini dengan bahan yaitu, kaca dengan ketebalan 5mm dan panjang yang mengacu dengan ASTM yang telah ditentukan, serta dimensi yang disesuaikan dengan jumlah spesimen/benda uji yang akan dilakukan pengujian. Berikut ini adalah desain cetakan yang digunakan:



Gambar 3.5 Cetakan Komposit

### 3.4.2 Persiapan Serat TKKS dan *Charcoal*

Serat adalah komponen penguat pada material komposit, dan serat yang akan pakai pada riset ini yaitu, serat alam dengan penambahan *charcoal*. Serat alam yang akan digunakan berasal dari limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan *charcoal* dari batok kelapa. Berikut proses persiapan dan pembuatan serat TKKS dan *charcoal*:

1. TKKS diberai secara manual dengan pisau dan tangan.
2. Selanjutnya dilakukan perendaman dengan larutan NaOH kemudian dicuci bersih dengan air dan dijemur hingga kering.
3. Setelah kering serat siap untuk digunakan pada proses pencetakan spesimen uji, *charcoal* yang digunakan arang batok kelapa, adapun proses persiapan *charcoal* pada penelitian ini adalah dengan membeli di toko yang menjual *charcoal* tersebut.
4. Perpaduan antara serat tandan kosong kelapa sawit dan *charcoal* dengan fraksi volume 20% serat, dan 80% resin yang akan ditambah/dikurangi oleh variasi *charcoal*.

### 3.4.3 Persiapan *Matriks*

Persiapan *matriks* dilakukan dengan menyiapkan gelas ukur, pencampuran bahan harus sedikit dilebihkan agar dapat mengurangi resiko adanya gelembung kecil yang menyebabkan kegagalan pada saat menutup cetakan. Resin yang dituangkan akan ditambah/dikurangi oleh variasi *charcoal*, katalis yang digunakan sebanyak 2%. Penakaran bisa langsung menggunakan gelas ukur, setelah itu masukkan *charcoal* sesuai variasi yang ditentukan yaitu 2%, 4%, 6%, dan

8%. Kemudian aduk hingga tercampur merata dengan menggunakan mesin bor dengan waktu yang sama yaitu 1 menit, jika dirasa sudah cukup merata maka matriks siap dituang ke dalam cetakan.

#### **3.4.4 Pembuatan Komposit**

Pembuatan komposit dilakukan agar mendapat spesifikasi dan juga variasi uji yang telah ditentukan, sebelum dilakukan pengujian. Adapun persiapan yang dilakukan dalam proses untuk membuat komposit yaitu:

1. Menyiapkan cetakan yang sudah dibuat, kemudian hitung volume cetakan agar bisa mendapatkan komposisi serat dan matriks yang telah ditentukan.
2. Menyiapkan serat diatas kertas untuk memudahkan saat menaruh serat pada cetakan.
3. Menuangkan matriks campuran dari resin, katalis, dan *charcoal* yang sudah sesuai dengan ukuran yang ditentukan.
4. Setelah itu ambil serat yang disusun tadi dan masukkan kedalam cetakan, pastikan serat tersusun baik agar tidak ada cela-cela kosong nantinya yang akan mempengaruhi hasil.
5. Selanjutnya menuangkan lagi matriks pada bagian atas hingga memenuhi cetakan.
6. Kemudian tutup cetakan dengan hati-hati agar tidak ada gelembung dan didiamkan selama 20 jam dengan pembebanan pada cetakan agar hasil maksimal
7. Dan setelah komposit kering lepas dengan perlahan dari cetakan lalu potong sesuai dengan standar ASTM yang telah ditentukan.

#### **3.4.5 Pemotongan Spesimen Sesuai Standar**

Pemotongan spesimen dilakukan dengan manual dengan menggunakan alat gerinda potong dan alat potong lainnya.

### **3.5 Prosedur Pengujian**

Adapun proses uji di dalam penelitian ini yang akan dilakukan adalah pengujian tarik dan pengujian *bending*.

#### **3.5.1 Pengujian Tarik**

Proses melakukan uji tarik dengan cara pengujian yang mendasar, pengujian ini dengan cara menarik suatu bahan/material agar dapat mengetahui reaksi bahan tersebut terhadap pengaruh tenaga tarik. Adapun dibawah ini adalah langkah-langkah untuk melakukan pengujian tarik:

1. Mempersiapkan alat dan spesimen uji tarik.
2. Menempatkan spesimen pada alat pengujian tarik.
3. Mengatur alat agar spesimen bisa terjepit sempurna pada alat uji tarik.
4. Sesuaikan pengaturan pada mesin uji tarik, dari jenis pengujian, bentuk, dan dimensi dari benda yang diuji.
5. Mengamati hasil pengukuran dan mencatat data pengujian.
6. Spesimen uji tarik diambil dengan standar ASTM D638 dengan panjang 165 mm, lebar 19 mm, dan ketebalan 3 mm.

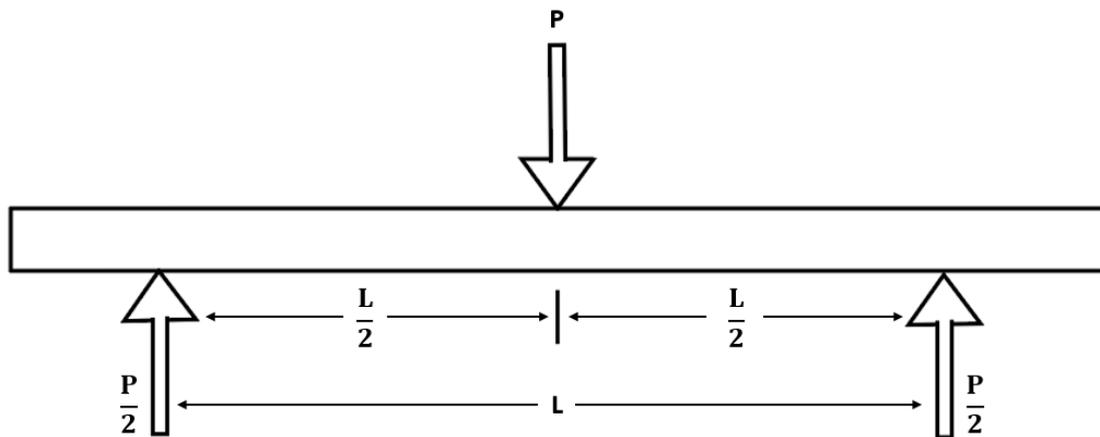
#### **3.5.2 Pengujian Bending**

Pengujian kekuatan bending dilakukan agar melihat hasil kekuatan maksimal yang dapat ditahan oleh suatu material saat diberi beban dari luar. Dalam proses uji bending, sampel mengalami tekanan pada bagian atas, sementara pada posisi bawahnya mengalami tegangan tarik. Pada spesimen uji bending, kekuatan tekanan akan jauh lebih tinggi dari pada kekuatan

tariknya. Pada saat spesimen tidak kuat menahan ketika diberi tegangan tarik, spesimen uji akan mengalami deformasi patah (Syahrani et al., 2013).

Berikut adalah langkah-langkah dalam pengujian bending: [Lanjutkan dengan menjelaskan langkah-langkahnya

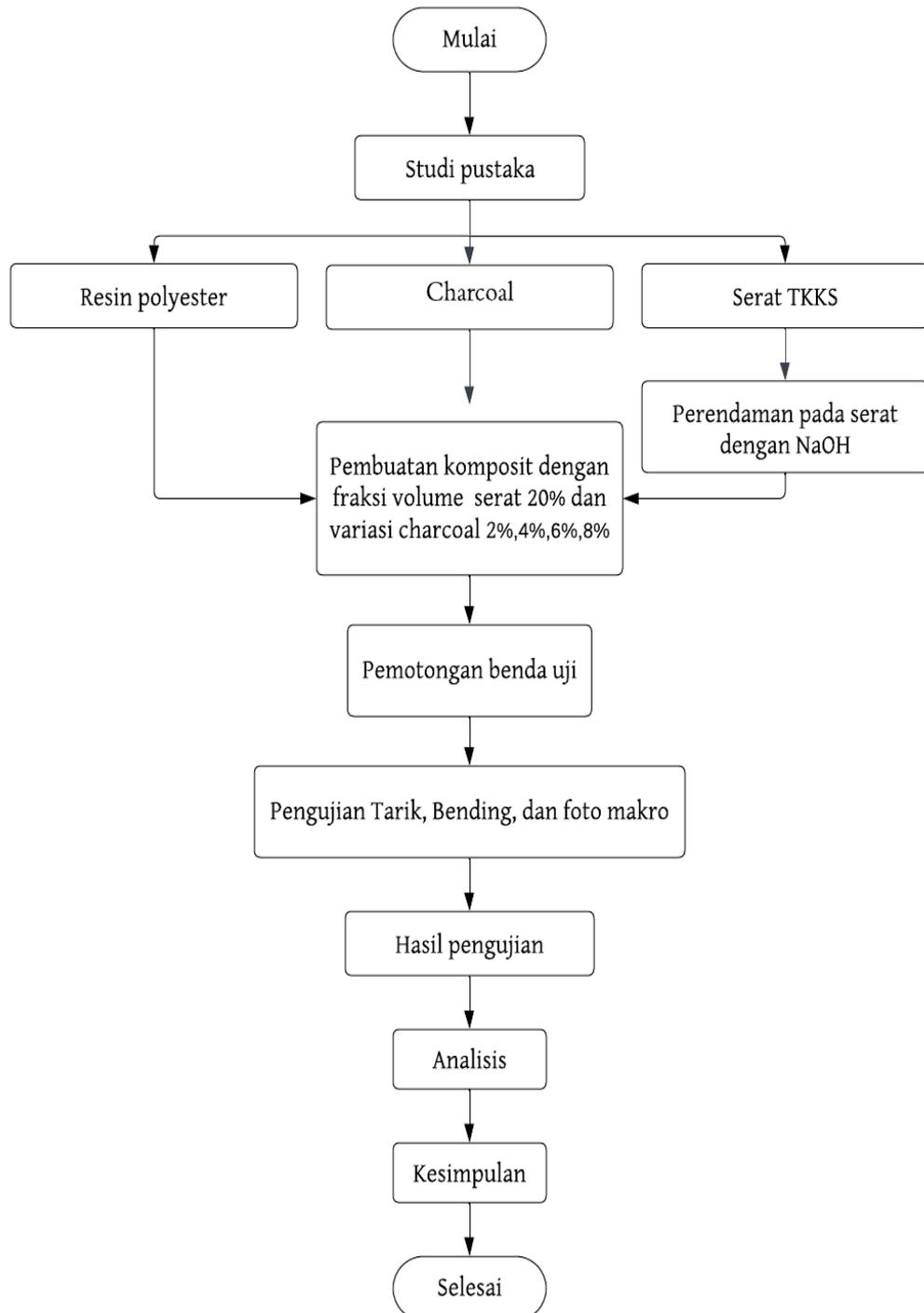
1. Mempersiapkan alat dan spesimen uji
2. Menyesuaikan lebar sesuai dengan ukuran benda spesimen uji.
3. Mengatur tumpuan tepat pada posisi tengah indentor.
4. Memasang spesimen pada mesin uji
5. Mengatur indent sampai dekat dengan spesimen uji hingga menempel kemudian skala beban diatur serta *dial indicator* diset posisi nol
6. Pembebanan pada saat pengujian dengan kecepatan stabil dan mencatat besarnya penambahan defleksi hingga terjadinya patahan.
7. Spesimen uji bending yang diambil adalah ASTM D7264 dengan panjang 128 mm, lebar 13mm dan ketebalan 4 mm.



Gambar 3.6 Pengujian Bending Dengan 3 Titik Tumpu

### 3.6 Flow Chart

Adapun alur penelitian agar lebih mudah untuk melakukan penelitian ini, dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3.7 Flow Chart