

### BAB III METODE PENELITIAN



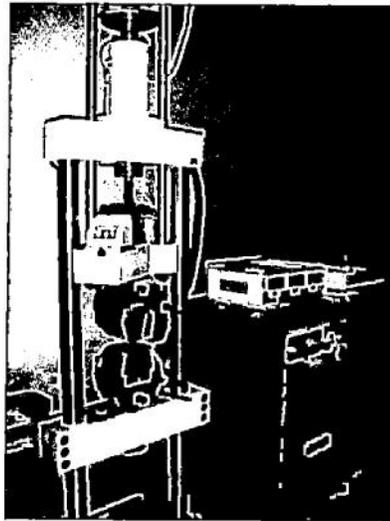
#### 3.1. Alat dan Bahan

##### 3.1.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

a. Alat uji tarik

Digunakan untuk melakukan pengujian tarik komposit serat tunggal sabut kelapa/poliester.



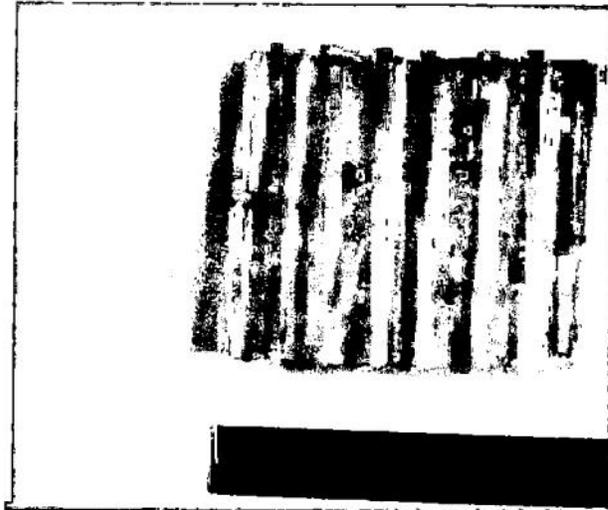
Gambar 3.1. Alat uji tarik

Mesin yang digunakan dalam pengujian tarik adalah mesin uji tarik yang ada di Laboratorium bahan dan pengujian Fakultas Teknik Mesin Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Adapun spesifikasi mesin tersebut sebagai berikut :

Merk	: Controlab
Tipe	: TN20MD
Produksi	: France
Tahun	: 1997

b. Cetakan

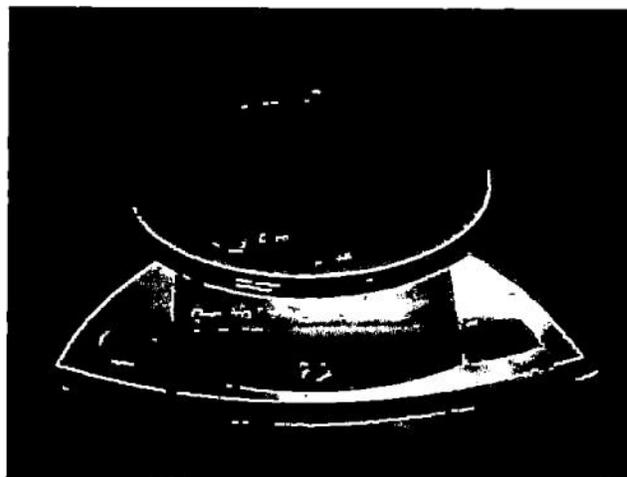
Digunakan untuk mencetak spesimen komposit serat tunggal sabut kelapa/poliester, cetakan terbuat dari kaca. Setiap cetakan memiliki panjang 12 cm, lebar 0,8 cm, tinggi 2 cm



**Gambar 3.2.** Cetakan

c. Timbangan digital

Digunakan untuk mengetahui massa alkali yang digunakan saat perendaman serat.



**Gambar 3.3.** Timbangan digital

Spesifikasi timbangan yang digunakan adalah sebagai berikut:

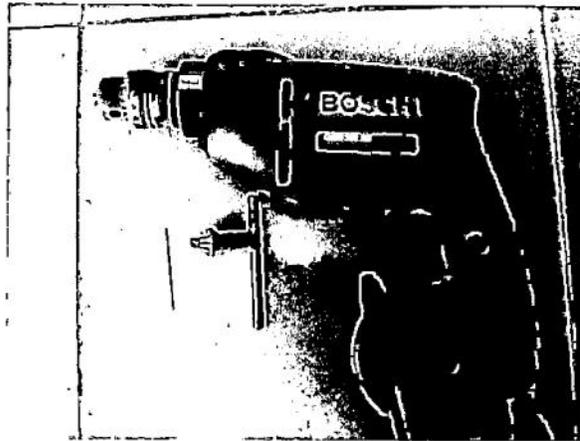
Merk = Scout pro

Kapasitas = 200 g

Ketelitian = 0,01 g

d. Bor listrik

Digunakan untuk menghilangkan serat yang ada didalam komposit sehingga menghasilkan sisa serat yang tertanam dalam komposit sesuai ketentuan.



**Gambar 3.4.** Bor listrik

e. Kamera foto makro

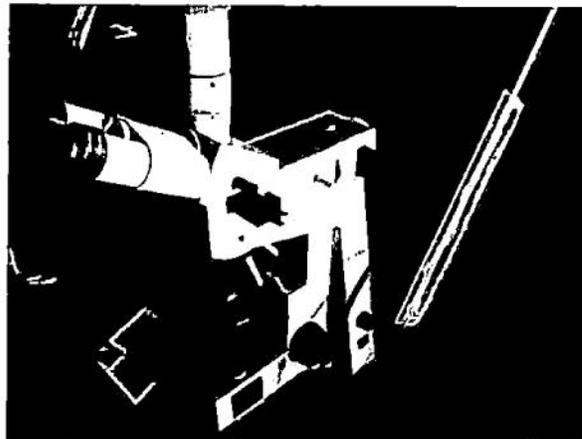
Digunakan untuk mengambil gambar spesimen uji dan foto makro permukaan gesar serat yang terjadi pada spesimen uji. Pemotretan dilakukan dengan menggunakan kamera Canon 550 D dengan resolusi 18 MP



**Gambar 3.5. Kamera digital**

f. Mikroskop

Mikroskop digunakan untuk mengambil gambar mikro dari spesimen uji.



**Gambar 3.6. Mikroskop**

Adapun spesifikasi mikroskop adalah sebagai berikut:

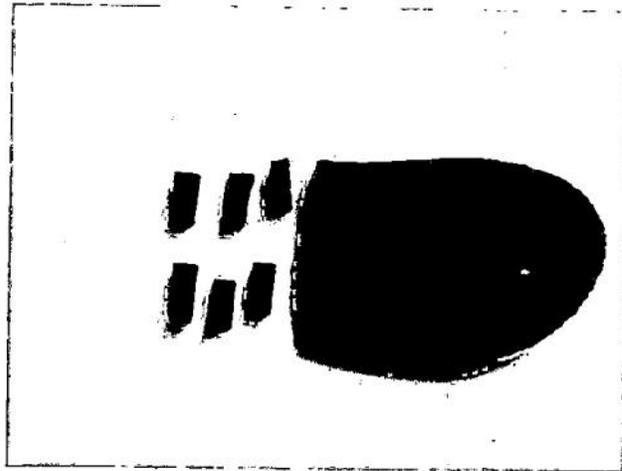
Merk = Zeiss

Tipe = Axiolab pol (0,5)

Resolusi max = 5 Mp

g. Karet spon

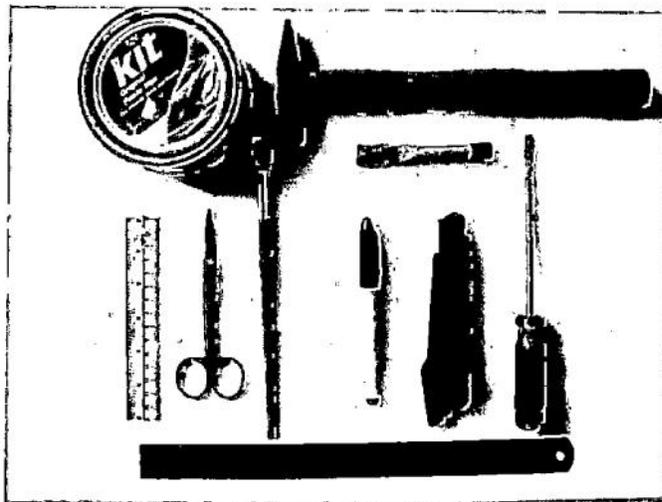
Digunakan untuk menyumbat ujung cetakan supaya resin tidak tumpah.



**Gambar 3.7.** Karet spon penyumbat

h. Alat Bantu Lain.

Alat bantu lain yang digunakan meliputi: gunting, kuas, pisau, spidol, obeng, penggaris, pengaduk dan palu.



**Gambar 3.8.** Alat bantu

### 3.1.2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

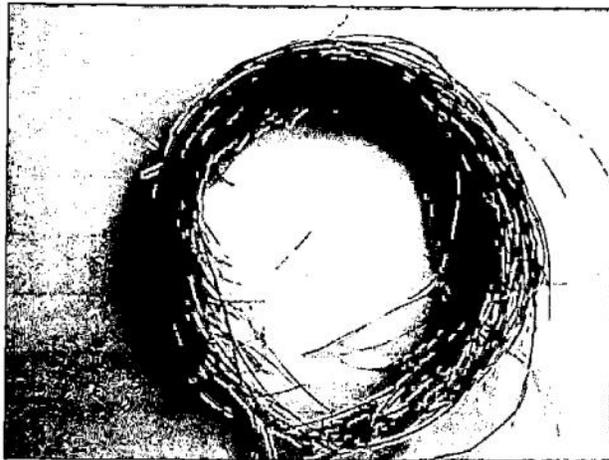
#### a. Serat Sabut Kelapa

Didapat dari buah pohon kelapa yang tumbuh di lingkungan dan cuaca yang normal untuk penelitian ini diambil buah kelapa dari Imogiri, Bantul. Diameter yang digunakan dalam penelitian ini serat dikelompokkan menjadi 3, seperti pada lampiran 1. Sampel yang digunakan untuk mencari diameter rata rata sebanyak 15 serat untuk serat kecil, serat sedang dan serat besar.

Serat besar dengan  $\bar{D} = 565,77 \mu\text{m}$  dengan  $SD = 136,38$

Serat sedang dengan  $\bar{D} = 327,32 \mu\text{m}$  dengan  $SD = 77,05$

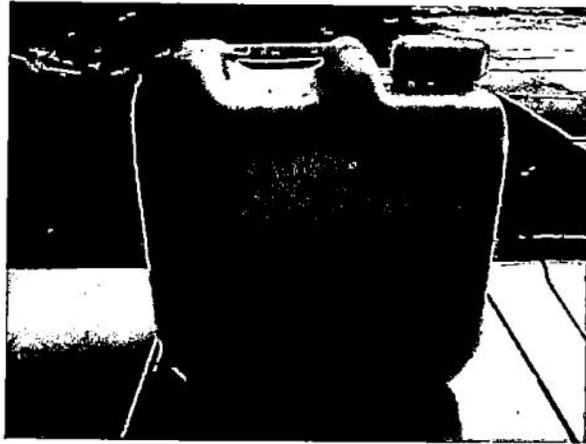
Serat kecil dengan  $\bar{D} = 180,31 \mu\text{m}$  dengan  $SD = 36,60$



Gambar 3.9. Serat sabut kelapa

#### b. Poliester

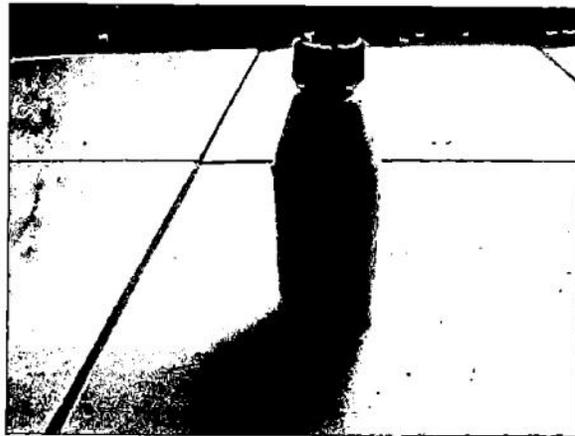
Matrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis resin poliester Yukalac C 108 B produksi Singapore High Polyester Chemical Products.



**Gambar 3.10. Poliester**

c. Katalis

Katalis digunakan sebagai bahan tambahan pengeras resin. Jenis *methyl ethyl ketone peroxide* (MEKPO).



**Gambar. 3.11. Katalis**

d. Alkali (NaOH)

NaOH digunakan untuk menghilangkan kotoran atau lignin pada serat.



**Gambar. 3.12.** Alkali (NaOH)

### **3.2. Pengadaan dan Persiapan Serat**

#### **3.2.1. Perlakuan Serat**

Langkah untuk mendapatkan serat sabut kelapa sebagai bahan untuk membuat spesimen uji sebagai berikut :

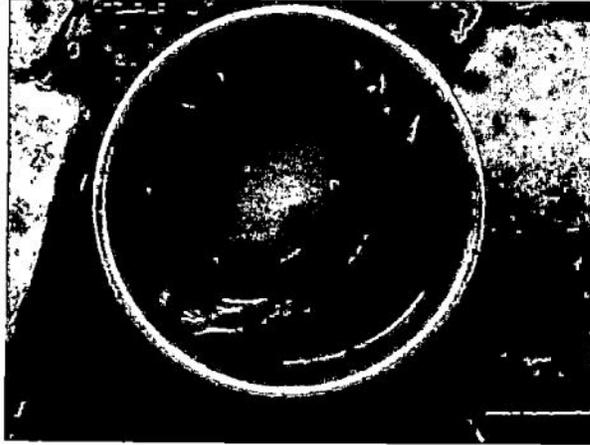
1. Pengambilan serat dari buah kelapa yang sudah tua dilakukan dengan cara mencabut satu persatu diambil serat yang berdiameter kecil, sedang, dan besar. Panjang serat usahakan yang panjangnya lebih dari 12 cm agar mudah penataan dalam cetakan.



**Gambar 3.13.** Pengambilan serat

2. Perendaman serat sabut kelapa dengan air supaya kotoran yang melekat pada serat hilang. Perendaman ini dilakukan selama 3 hari dengan

mengganti air rendaman jika sudah kotor 2 kali sehari seperti terlihat pada gambar 3.14.

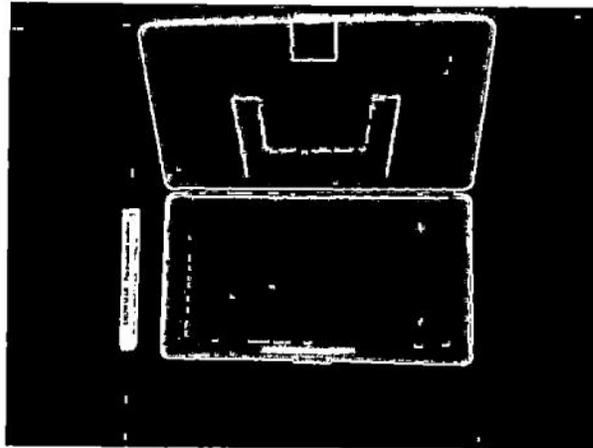


**Gambar 3.14.** Perendaman serat

3. Untuk proses pencucian serat direndam dan diaduk di dalam bak air. Jika serat terlalu kotor dan sulit dibersihkan langsung, maka serat direndam terlebih dahulu agar kotoran larut dalam air atau lunak, sehingga mudah dibersihkan. Pembersihan serat dengan air dilakukan berkali-kali hingga benar-benar bersih dan tidak licin.
4. Proses selanjutnya adalah mengeringkan serat secara alami dengan suhu kamar hingga kering. Serat tersebut tidak boleh dijemur dibawah sinar matahari langsung karena akan merusak struktur dari serat tersebut.

### **3.2.2. Perlakuan Alkali (NaOH)**

1. Merendam serat yang sudah bersih dari kotoran kedalam ke dalam air dengan konsentrasi alkali 5 % . Perendaman dengan variasi waktu 0 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 jam.



**Gambar 3.15.** Perendaman alkali

2. Membilas serat yang telah diberi perlakuan alkali dengan air bersih dengan cara merendam dengan air selama 3 hari dengan ketentuan setiap 6 jam sekali air diganti, perendaman ini dimaksudkan untuk menetralkan serat setelah mengalami perlakuan alkali. Gambar 3.16.



**Gambar 3.16.** Pencucian serat dengan air bersih

3. Proses selanjutnya yaitu mengangkat dan mengeringkan serat pada suhu kamar hingga kering sempurna selama  $\pm$  3 hari. Serat tersebut tidak boleh

dijemur dibawah sinar matahari langsung karena akan merusak struktur dari serat tersebut.



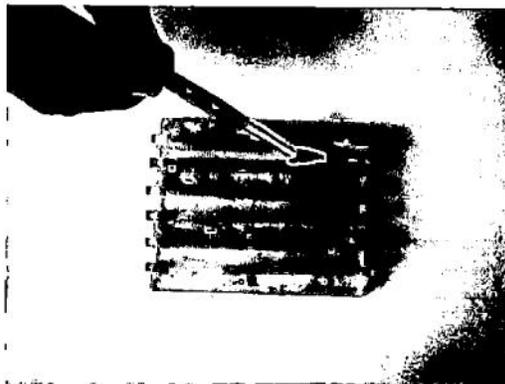
**Gambar 3.17.** Serat yang sudah dikenai perlakuan alkali

### **3.3. Pembuatan Komposit Serat Tunggal**

#### **3.3.1. Pembuatan Spesimen**

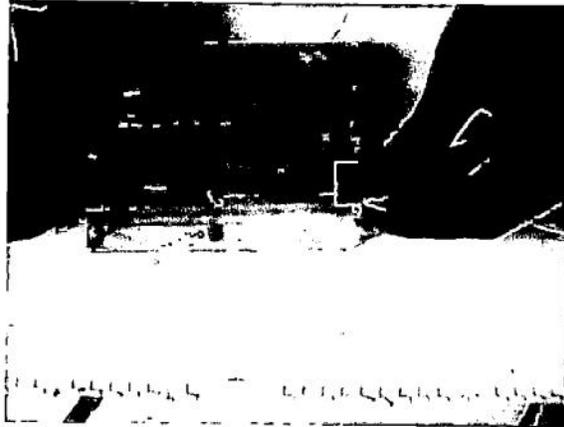
Pencetakan komposit dilakukan dengan cara cetak adapun beberapa proses pencetakan spesimen meliputi beberapa tahapan, yaitu:

1. Persiapan cetakan
  - a. Permukaan cetakan kaca diolesi *kit wax* dengan tujuan agar spesimen tidak menempel pada cetakan sehingga mempermudah pelepasan spesimen dari cetakan.



**Gambar 3.18.** Pelapisan cetakan dengan kit

- b. Pada ujung cetakan dipasang spon penyumbat dengan tujuan resin tidak tumpah keluar cetakan sehingga nantinya didapat bentuk spesimen sesuai keinginan.



**Gambar 3.19.** Pemasangan karet spon

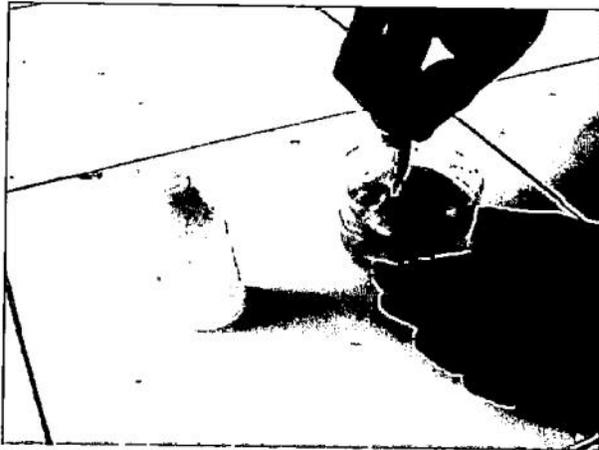
- c. Menata serat sabut kelapa didalam cetakan yang diisi serat berdiameter kecil, sedang, dan besar pada masing cetakan dan pada bagian tengah serat dipasang mika penyekat.



**Gambar 3.20.** Cetakan yang siap dicor

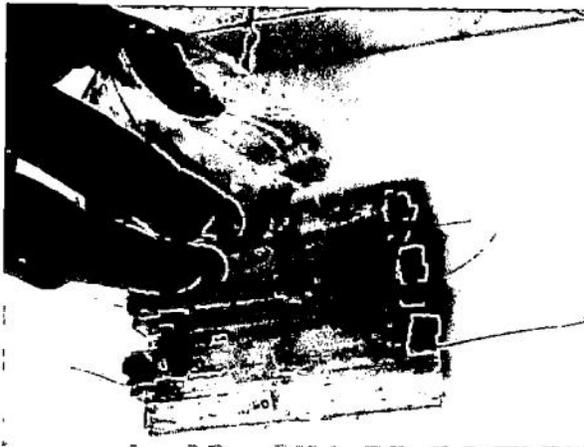
## 2. Proses persiapan resin

Massa resin disesuaikan dengan katalis yaitu menambahkan katalis sebanyak 1% dari massa resin.



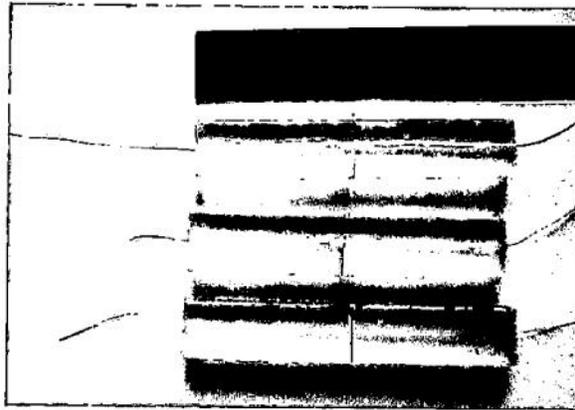
**Gambar 3.21.** Pencampuran resin dengan katalis

3. Menuangkan adonan resin dan katalis yang telah tercampur secara perlahan dan merata ke dalam cetakan sampai penuh.



**Gambar 3.22.** Penuangan resin

4. Tunggu kering kemudian dilepas dari cetakan hingga diperoleh bentuk spesimen seperti dibawah ini gambar 3.24.



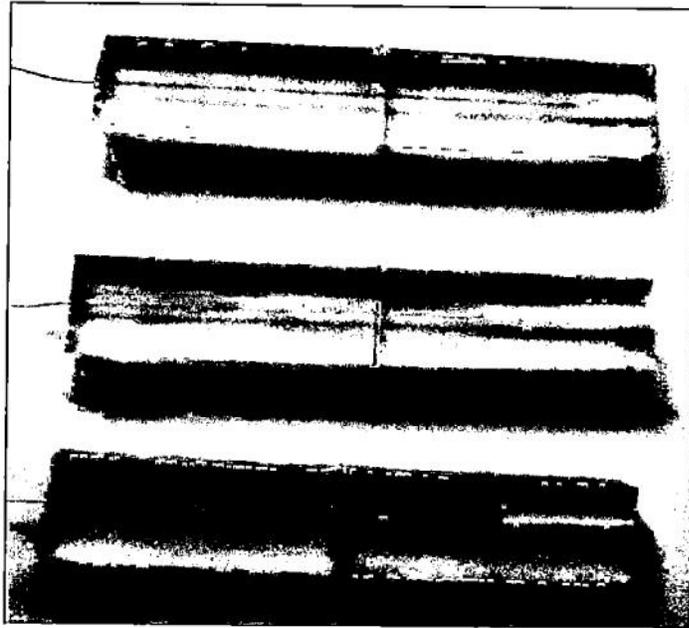
**Gambar 3.23.** Contoh hasil cetakan

5. Setelah dilepas dari cetakan diamkan dalam suhu kamar kamar  $\pm$  5 hari, dengan tujuan resin pada bagian dalam benar-benar kering.

#### **3.4. Pengeboran Spesimen**

Pengeboran dilakukan untuk menghilangkan serat yang ada didalam komposit. Pengeboran menggunakan mata bor 1.5 mm- sehingga didapatkan variasi serat yang tertanam dalam komposit dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Serat berdiameter kecil disisakan serat tertanam 1 cm, 1.5 cm, dan 2 cm diukur dari mika pembatas yang ada dibagian tengah komposit.
2. Serat berdiameter sedang disisakan serat tertanam 2 cm, 3 cm, dan 4 cm diukur dari mika pembatas yang ada dibagian tengah komposit.
3. Serat berdiameter besar disisakan serat tertanam 3 cm, 4 cm, dan 5 cm diukur dari mika pembatas yang ada dibagian tengah komposit.



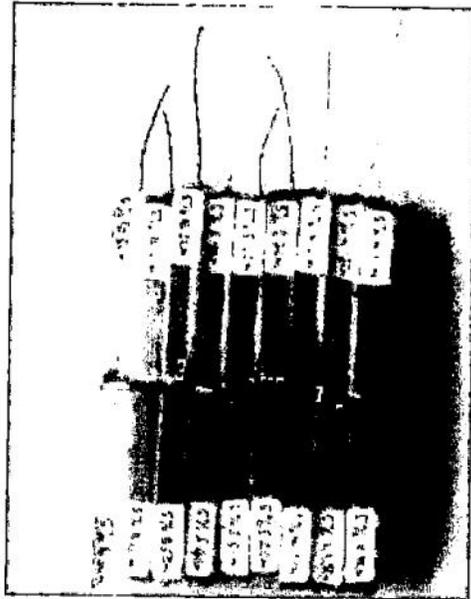
**Gambar 3.24.** Contoh spesimen yang sudah dibor

### **3.5. Pengujian**

Pengujian dilakukan seperti yang pernah dilakukan oleh Nair dkk (2001), Qing, Hua, dan Xi (2003) dan Yang dan Thomason (2009).

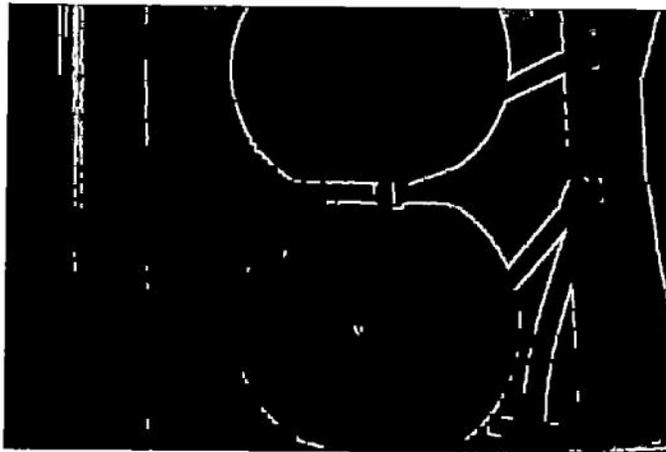
Adapun mekanisme pengujian tarik yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Memberi label pada setiap spesimen guna untuk menghindari kesalahan pembacaan untuk hasil pengujian.



**Gambar 3.25.** Spesimen yang sudah diberi label

2. Menghidupkan mesin uji.
3. Setting kecepatan tarik mesin yaitu 10 mm/menit.
4. Pemasangan spesimen pada mesin uji. Pada Gambar 3.27 posisi pemasangan spesimen yang siap dilakukan pengujian.



**Gambar 3.26.** Posisi pemasangan spesimen

5. Mulai pengujian tarik dengan kecepatan konstan.

6. Pencatatan dan pencetakan hasil pengujian sesuai dengan informasi yang diberikan dari hasil pengujian bahan komposit serat tunggal tersebut.
7. Setelah mendapatkan data hasil dari pengujian dilanjutkan analisis data serta pengamatan foto makro untuk mengetahui karakteristik penampang geser serat sabut kelapa.

### **3.6. Pengamatan Struktur Makro**

Pengambilan foto makro bertujuan untuk mengetahui bentuk geseran serat yang terjadi pada spesimen komposit serat tunggal akibat pengujian tarik. Sebelum pengambilan foto makro, spesimen terlebih dahulu diberi kit agar lebih bersih sehingga serat yang ada didalamnya lebih terlihat

Adapun langkah-langkah pengambilan foto makro:

1. Meletakkan spesimen pada meja objek.
2. Mengarahkan bidikan ke objek/spesimen kemudian fokuskan hingga diperoleh hasil yang terbaik.
3. Melakukan pemotretan.
4. Dengan melihat hasil pemotretan akan disimpulkan bentuk geseran tercabutnya serat.

### **3.7. Pengamatan Struktur Mikro**

Objek yang difoto adalah penampang melintang serat pada spesimen. Sebelum pengambilan foto mikro terlebih dahulu spesimen di potong melintang lalu diampelas permukaan yang dipotong dan diberi kit agar bersih dari kotoran. Pengambilan foto mikro bertujuan untuk mengetahui luas penampang serat dan keliling serat, Objek difoto pada penampang melintang serat dari atas.

Adapun langkah-langkah untuk pengambilan foto mikro adalah sebagai berikut:

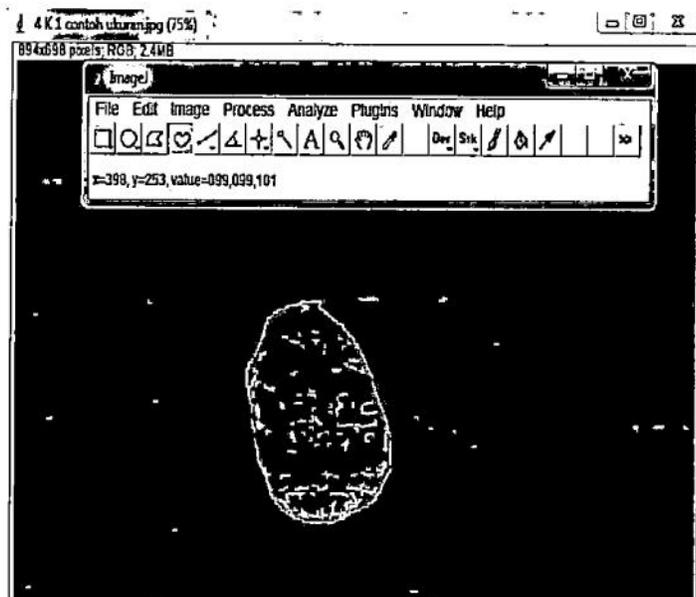
1. Memasang lensa *Optilab* untuk mencitrakan gambar dari mikroskop dikomputer.
2. Mengoperasikan mikroskop.

3. Mengatur lensa untuk perbesaran yang diinginkan.
4. Meletakkan spesimen pada “*Stage Plate*” atau meja objek.
5. Menjalankan software *Optilab* pada komputer.
6. Melihat pencitraan gambar pada layar komputer.
7. Mengambil gambar dengan resolusi paling tinggi.
8. Mengedit menggunakan “*imageraster*” untuk menentukan skala.
9. Menyimpan gambar dengan format “*BMP*”.

### 3.8. Mencari Luas Penampang dan Diameter Serat

Adapun cara mencari luas penampang dan diameter serat dengan cara sebagai berikut:

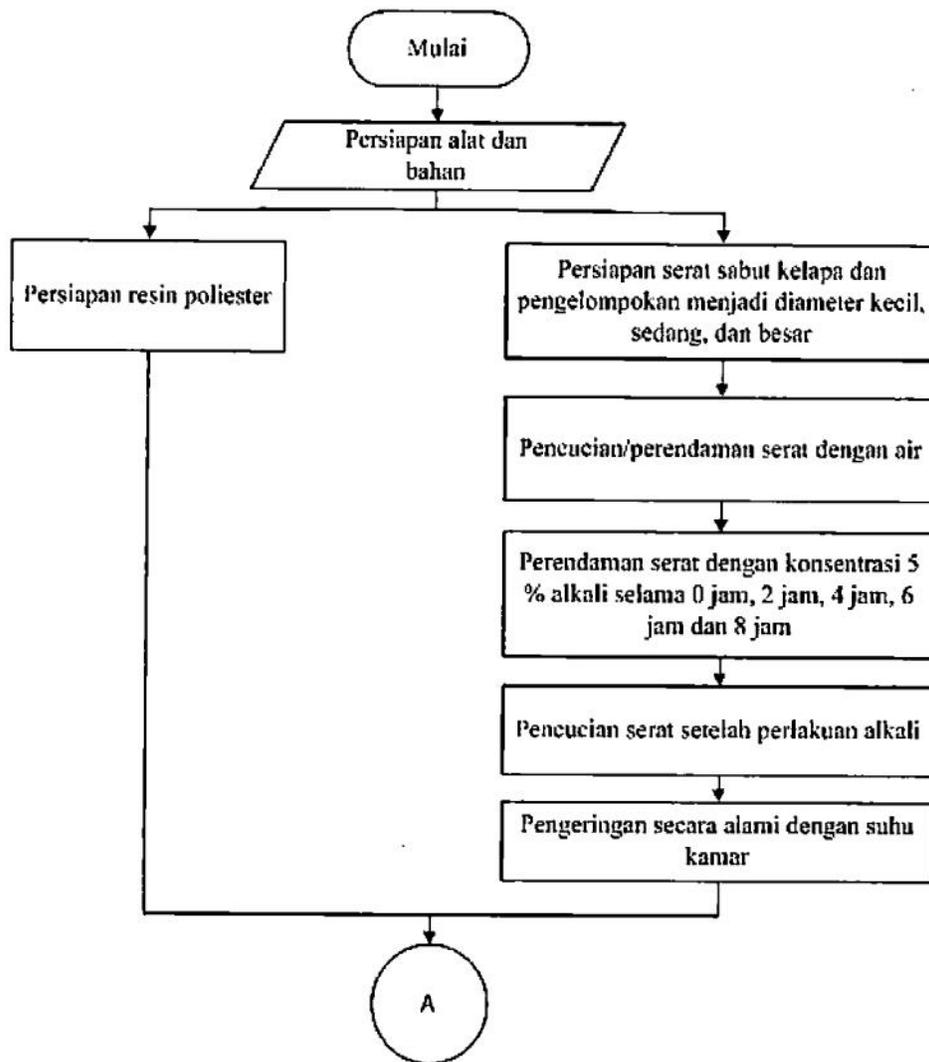
1. Mengoperasikan *software imageJ*.
2. Mengambil gambar serat dari dokumen.
3. Masuk *analyze* kemudian pilih *set measurements*, pilih *area* dan *perimeter* tekan “*ok*”.
4. Memilih *freehand selections* untuk melingkari serat.
5. Masuk *analyze* pilih *Measure* kemudian didapat luas penampang dan keliling serat.

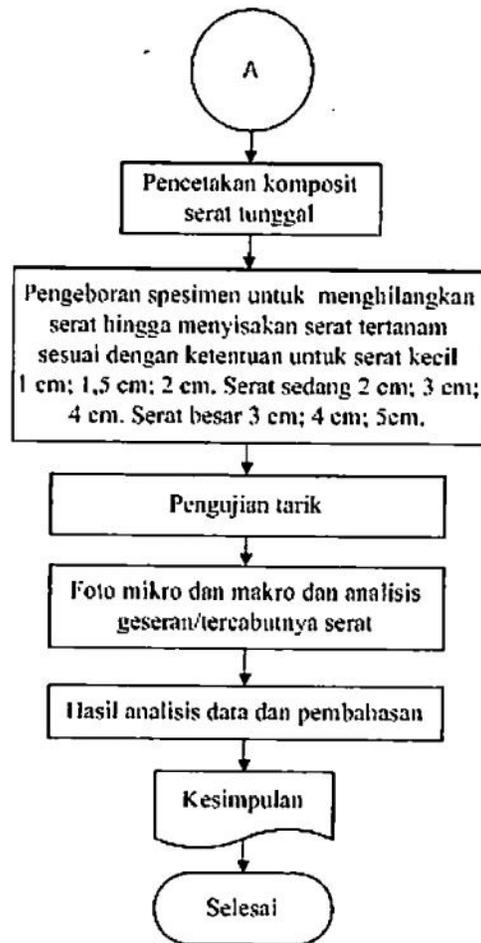


Gambar 3.27. Pengukuran luas penampang dan diameter serat

### 3.9. Diagram alir penelitian

Adapun diagram alir dapat dilihat dibawah ini:





**Gambar 3.27.** Diagram alir penelitian