III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat Penelitian

1. Penelitian ini dilaksanakan di Pengujian kekuatan tarik di Sentra Teknologi Polimer (STP). Serpong, Tangerang, Banten.
2. Pengamatan melalui *Scanning Electron Microscope* di Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (P3GL). Bandung, Jawa Barat.

B. Bahan yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Resin *epoxy* dan hardenernya yang berfungsi sebagai matrik.
2. Serat alam yaitu serat kulit pohon melinjo yang digunakan sebagai bahan penguat komposit.
3. *Wax* yang berfungsi sebagai pelapis antara cetakan dengan komposit, sehingga komposit dapat dengan mudah dilepas dari cetakan.
4. larutan alkali 5% NaOH, untuk melepaskan lapisan yang menyerupai lilin dipermukaan serat seperti lignin, hemiselulosa dan kotoran lainnya yang melekat pada serat.

5. *Aquades* untuk menghilangkan kadar NaOH yang masih ada dalam serat kulit pohon melinjo.

C. Alat yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Cetakan dari bahan akrili, yang dibentuk sesuai geometri spesimen uji, untuk mencetak material.
2. Timbangan digital untuk menimbang serat
3. Jangkasorong untuk mengukur dimensi specimen uji.
4. *Grinder*, untuk *finishing* geometri specimen uji.
5. *Universal Testing Machine* (UTM), untuk pengujian tarik.
6. *Scanning Electron Microscopy* (SEM), untuk pengamatan komposit.

D. Perbandingan Fraksi Volume

Perbandingan fraksi volume spesimen yang diuji yaitu:

1. Specimen dengan perbandingan volume epoxy : serat = 95% : 5%
2. Specimen dengan perbandingan volume epoxy : serat = 90% : 10%
3. Specimen dengan perbandingan volume epoxy : serat = 85% : 15%

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dibagi menjadi empat tahap yaitu:

1. Survey Lapangan dan Study Literature
2. Persiapan serat kulit pohon.

3. Proses pencetakan komposit.
4. *Finishing* spesimen uji.
5. Pengujian dan pengolahan data.

1. Survey Lapangan dan Study Literature

Pada penelitian ini, proses yang dilakukan adalah dengan mengumpulkan data awal sebagai study literature. Study literature bertujuan untuk mengenal masalah yang dihadapi, serta untuk menyusun rencana kerja yang akan dilakukan. Pada study awal dilakukan langkah-langkah seperti survey lapangan yang berhubungan dengan penelitian yang ingin dilakukan serta mengambil data-data penelitian yang sudah ada sebagai pembanding terhadap hasil pengujian yang akan dianalisis.

2. Persiapan Serat

Serat yang digunakan pada penelitian ini adalah serat kulit pohon melinjo. Langkah-langkah dalam persiapan serat ini adalah :

a. Rendam kulit melinjo dengan air mendidih terlebih dahulu selama 3 jam agar mudah dalam pengektrakan menjadi serat.
b. Serat yang telah diurai dan disortir mula-mula dicuci dengan air bersih.
c. Serat kemudian direndam dengan larutan alkali 5% NaOH selama 2 jam.
d. Serat kemudian dibilas dengan air bersih.

e. Serat kemudian dikeringkan ditempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung.

3. Pencetakan Komposit

Proses pembuatan komposit dilakukan dengan metode *hand lay-up*. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

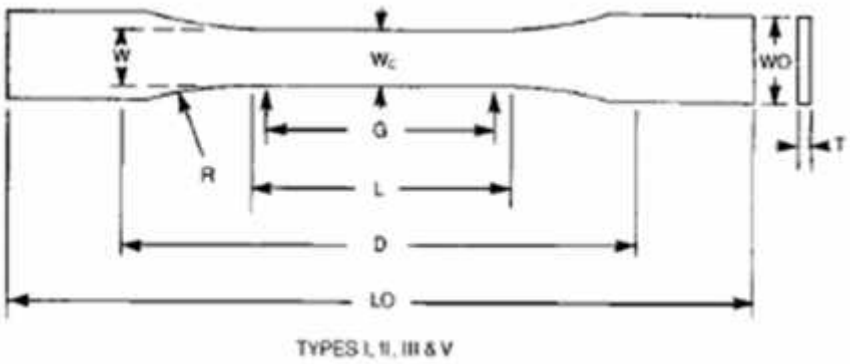
a. Cetakan yang terbuat dari akrili yang telah disesuaikan dengan geometri specimen uji dibersihkan, kemudian lapisi permukaannya dengan *wax* secara merata agar komposit tidak menempel pada cetakan.
b. *Resin Epoxy* dicampur dengan *hardener* untuk membantu proses pengeringan. Perbandingan *hardener* dan resin epoxy yang digunakan 1 : 1.
c. Langkah berikutnya adalah mengoleskan permukaan cetakan dengan campuran resin tadi hingga merata.
d. Selanjutnya masukan serat diatasnya sesuai perbandingan volume yang telah ditentukan.
e. Kemudian tuang resin kembali diatasnya hingga penuh.
f. Biarkan hingga mengering selama ±9 jam, kemudian komposit dikeluarkan dari cetakan.

g. Spesimen diamplas dengan *grinder* hingga geometrinya sesuai dengan standar yang digunakan.

Adapun standar uji tarik yang digunakan adalah standar ASTM D-638.

Geometri Spesimen Uji Tarik ASTM D-638

Geometri spesimen menurut ASTM D-638 "*Standard Test Method for Tensile Propertie of Polymer Matrix Composite Materials*" dengan memodifikasi tebal menjadi 4 mm, ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Geometri spesimen uji tarik

Berdasarkan ASTM D-638, kekuatan tarik maksimum (σ) dirumuskan sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{P^{max}}{A} \quad \text{.....} \quad (3.1)$$

Dimana:

σ = kekuatan tarik maksimum (MPa).

P^{max} = beban maksimum sebelum putus (N).

A = lebar spesimen (w) x tebal spesimen (h) (mm^2).

Tabel 3.1. Jumlah spesimen uji

Pengujian	Volume serat kulit pohon melinjo pada komposit			Jumlah
	5%	10%	15%	
Uji Tarik	3	3	3	9
Uji SEM	1		1	2

4. Pengujian dan Pengolahan Data

Setelah spesimen uji selesai dibuat, dilakukan pengujian. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu :

a. Uji Tarik

Pengujian tarik bertujuan untuk mendapatkan kekuatan tarik komposit. Selain itu, pengujian tarik dimaksudkan untuk mengetahui kegagalan mikro yang terjadi pada spesimen. Pengujian ini dilakukan dengan mesin uji "*Universal Testing Machine (UTM)*", seperti terlihat pada gambar 3.2.

Gambar 3.2. Mesin Uji Tarik

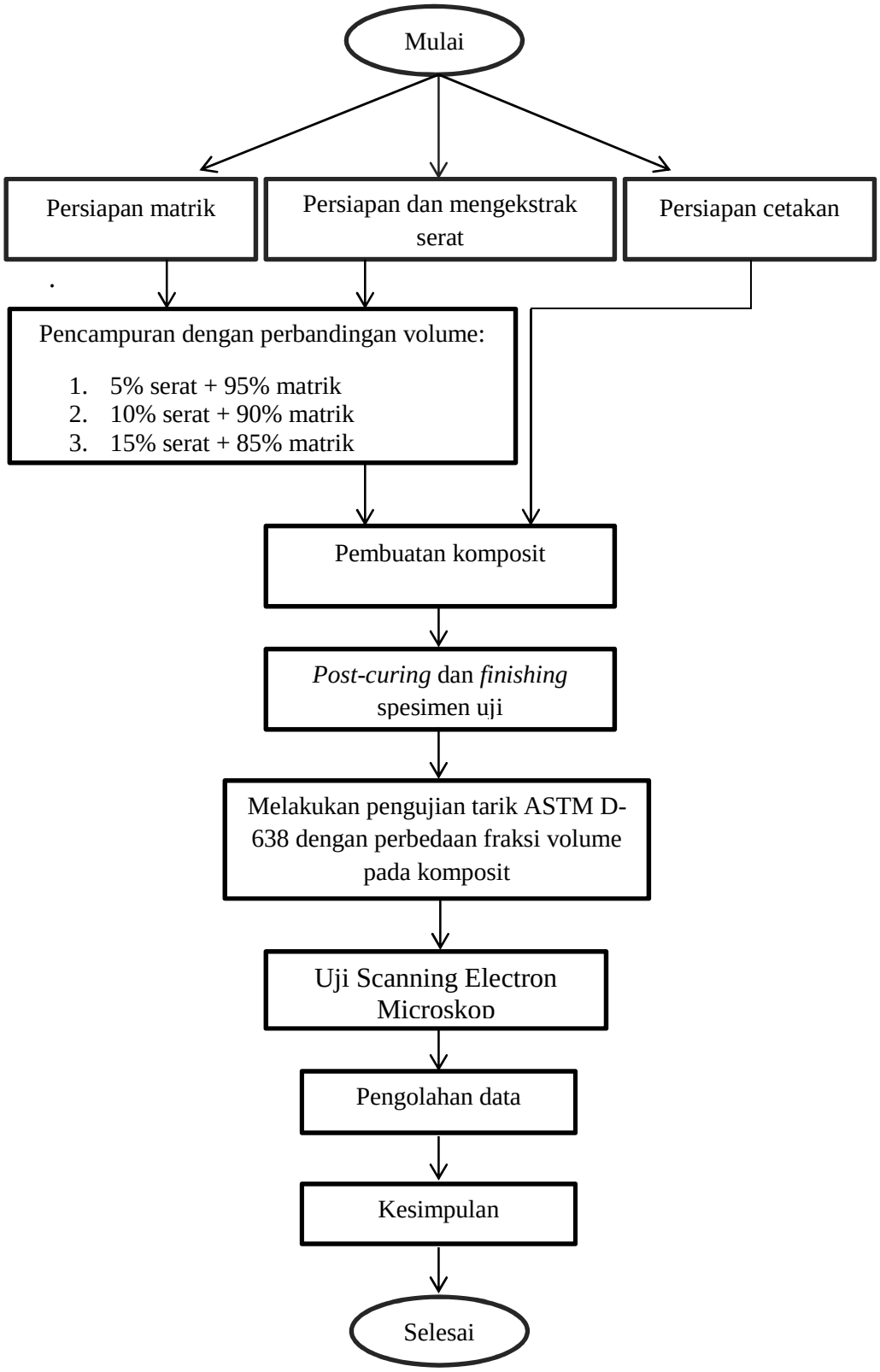
Langkah-langkah pengujian tarik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Pengukuran spesimen uji meliputi panjang daerah cekam, panjang daerah uji, lebar daerah uji dan tebal daerah uji.

1) Menghidupkan mesin uji tarik yang digunakan
2) Masukkan dan *setting* kertas millimeter-blok diatas mesin plotter
3) Memastikan tekanan udara (*pneumatic*) untuk beban maksimum yang diperlukan terpenuhi.
4) Pemasangan pencekam (*gripp holder*) sesuai dengan jenis pengujian dan spesimen.
5) Memastikan data spesimen uji yang telah diukur pada komputer dan menetapkan kecepatan pengujian.
6) Memastikan jarak pencekam sesuai dengan panjang minimal daerah cekaman (*gripped length*).
7) Pemasangan spesimen uji, dan memastikan tercekam dengan sempurna (kuat).
8) Jalankan mesin uji tarik.
9) Setalah patah, hentikan proses penarikan secepatnya.
10) Catat gaya tarik maksimum dan pertambahan panjangnya
11) Ambil hasil rekaman mesin plotter dari proses penarikan yang tertuang dalam kertas millimeter-blok.
12) Pengolahan data-data hasil uji kekuatan tarik.

b. Pengamatan Dengan SEM

Prosedur pengujian scanning electrone microscope (SEM) untuk melihat kerusakan setelah uji tarik. Langkah untuk pengamatan SEM yang dilakukan adalah :

1) Pemasangan spesimen pada cawan SEM dengan menggunakan pita karbon (*carbon tape*).
2) Pelapisan sisi-sisi spesimen uji dengan *carbon ink* untuk membantu konduktifitas spesimen uji.
3) Proses pelapisan permukaan spesimen uji dengan platina (*coathing/sputtering*) dengan mesin *auto coather*.
4) Menghidupkan perangkat pengamatan SEM.
5) Penempatan spesimen pada tabung SEM dan dilanjutkan dengan pengambilan gambar SEM.
6) Pencetakan hasil atau gambar SEM yang telah diambil.

F. Alur Proses Pengujian