

BAB III METODE PENELITIAN

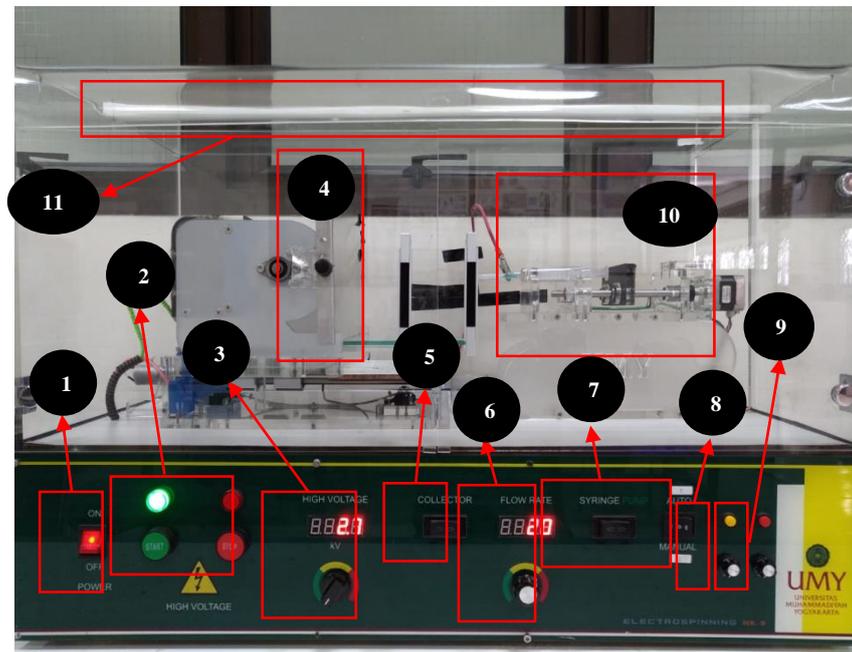
3.1. Bahan penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Polivinil alkohol (PVA) gohsenol ($M_w = 22.000 \text{ g/mol}$) yang digunakan dibeli dari CV. Multi Kimia Yogyakarta.
2. Aquades yang digunakan dibeli dari CV. Progo Mulyo Yogyakarta.
3. *Aloe vera* alami
4. Kitosan yang digunakan dibeli dari Sigma Aldrich USA.
5. Kitosan nano-emulsi yang digunakan berasal dari UNJ Jakarta.

3.2. Alat Penelitian

1. Mesin elektrosinning, yang digunakan untuk membuat serat nano.



Gambar 3.1 Mesin elektrosinning

Nama Komponen :

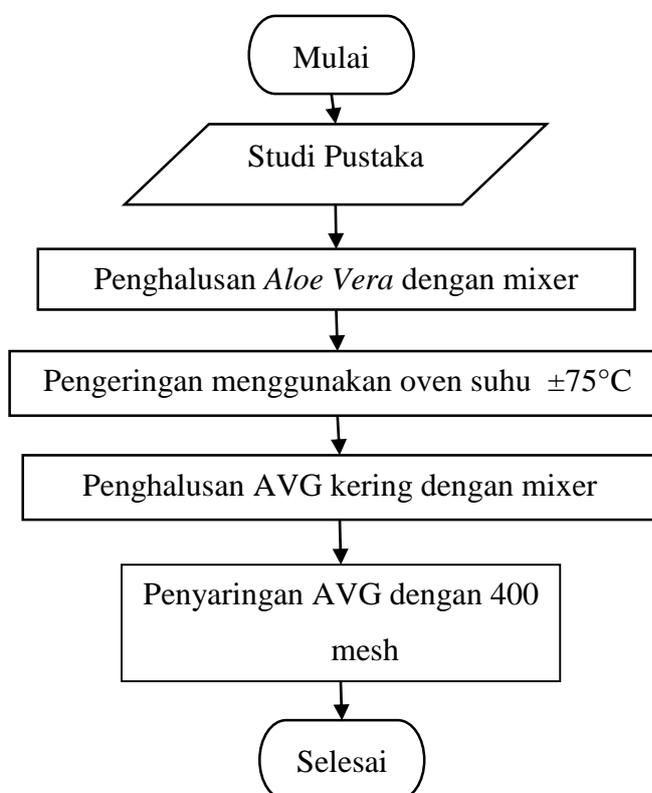
1. Tombol ON/OF Mesin Elektrosinning
2. Tombol ON/OF Tegangan

3. Pengatur tegangan manual
 4. Papan kolektor
 5. Tombol pengatur kolektor
 6. Voltmeter
 7. Tombol pengatur laju alur *syringe*
 8. Tombol pengatur kolektor *drum*
 9. Tombol pengatur lampu
 10. Pengumpan (tempat *syringe*)
 11. Lampu
-
2. *Hot plat stirrer*, berfungsi sebagai pemanas saat membuat larutan.
 3. *Magnet stirrer*, berfungsi sebagai pengaduk saat membuat larutan Agar menjadi homogen.
 4. Gelas ukur, berfungsi sebagai wadah disaat pembuatan larutan.
 5. Timbangan digital, berfungsi untuk menimbang bahan.
 6. *Syringe pump*, berfungsi sebagai tempat larutan polimer disaat pembuatan membran.
 7. Jarum suntik (*needle*), berfungsi sebagai pengumpan larutan.
 8. Aluminium foil, berfungsi sebagai tempat pengumpul fiber.
 9. Pipet plastik, berfungsi untuk menambah dan mengurangi cairan.
 10. Tisu, berfungsi untuk membersihkan alat-alat yang digunakan.
 11. *Stopwatch*, berfungsi untuk pengukur disaat penelitian.
 12. Termometer, berfungsi sebagai pengukur temperatur larutan selama pemanasan.
 13. Spatula, berfungsi untuk menambah dan mengurangi bahan yang berbentuk padat.
 14. Pinset, berfungsi sebagai alat bantu yang digunakan mengambil sampel dari aluminium foil.
 15. Jerigen pembuangan, berfungsi sebagai tempat pembuangan larutan yang tidak digunakan.

16. *Optical microscope*, berfungsi sebagai alat bantu melihat fiber disaat optimasi parameter electrospinning.
17. Sarung Tangan, berfungsi untuk melindungi tangan Agar tidak terkontaminasi oleh cairan kimia.
18. Temperatur Gun, berfungsi sebagai pengukur suhu

3.3. Pelaksanaan Penelitian

3.3.1. Pembuatan serbuk *Aloe Vera Gel* (AVG)



Gambar 3.2. Diagram pembuatan serbuk *Aloe Vera Gel*

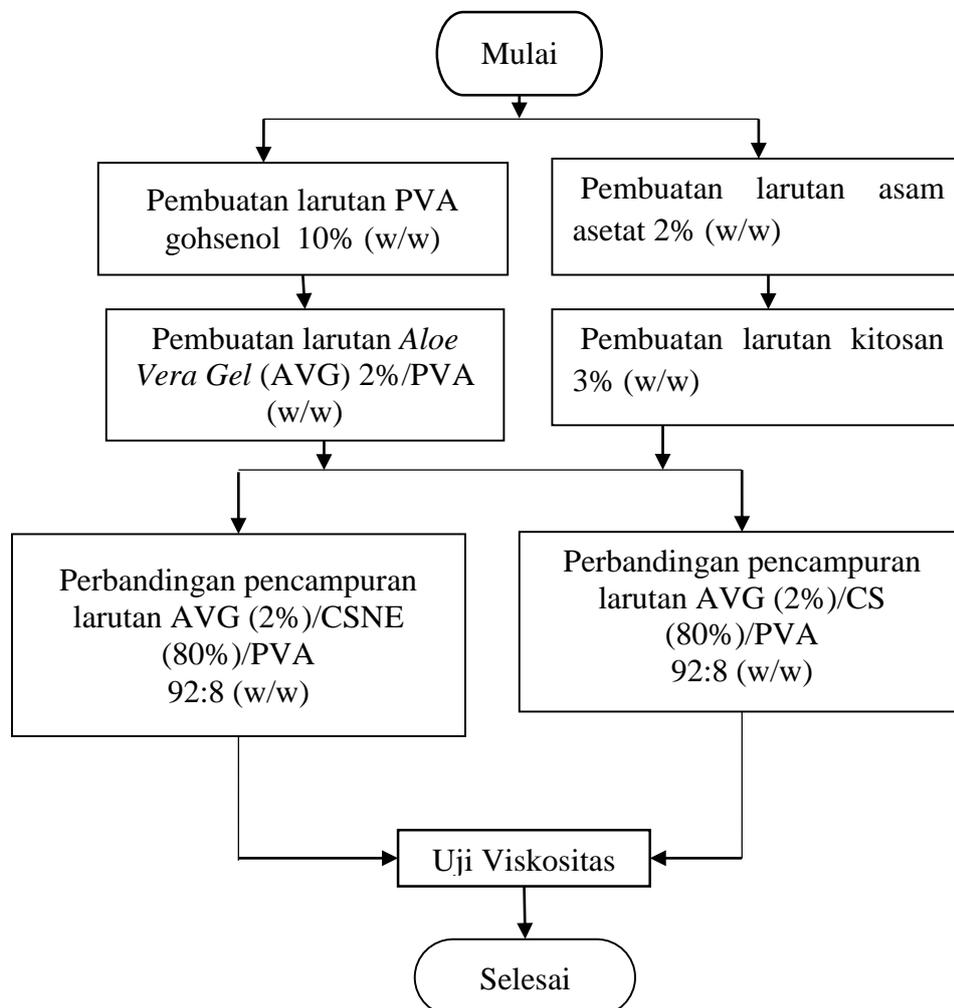
Gambar 3.2. Menunjukkan diagram alir proses pembuatan serbuk AVG. Adapun tahapan pertama yaitu haluskan *Aloe Vera* dengan mixer supaya menjadi halus tetapi sebelum dihaluskan AVG harus dipisahkan dulu dari kulitnya kemudian cuci dengan air mengalir sampai bersih. Pada tahapan kedua yaitu penguapan dan pengeringan AVG dengan oven yang bersuhu $\pm 75^{\circ}\text{C}$

selama 4 jam. Pada tahap ketiga AVG yang sudah kering dihaluskan dengan mixer kemudian setelah penghalusan masuk ke tahapan terakhir yaitu dibuat AVG menggunakan 400 mesh kemudian selesai.

3.3.2. Hibridisasi Aloe Vera Gel/Kitosan/PVA

Dalam hal ini kitosan yang digunakan untuk hibridisasi adalah larutan kitosan 3% (Rafi, 2018) dan kitosan nano – emulsi. Adapun spesimen yang di uji dan dikarakterisasi pada penelitian ini adalah PVA, AVG (2%)/PVA, AVG/Kitosan/PVA. Pada prinsipnya komposisi membran hibrid tersebut ditentukan berdasarkan perbandingan matriks (PVA) dan *filler* (AVG dan Kitosan) 90:10. Nilai perbandingan tersebut ditentukan atas dasar kecenderungan nilai optimum dari salah satu hasil penelitian yang ada digrup riset nanomaterial.

3.3.3. Pembuatan Larutan Hibrid



Gambar 3.3. Diagram alir pembuatan larutan hibrid

Gambar 3.3. menunjukkan diagram alir proses pembuatan larutan hibrid. Bahan yang digunakan dalam pembuatan larutan ini adalah PVA gohsenol yang kemudian akan ditambahkan *Aloe Vera Gel (AVG)* yang kemudian akan hibrid dengan kitosan (kitosan nano-emulsi (CSNE) dan larutan kitosan (CS)).

Adapun tahapan pertama yaitu pembuatan larutan PVA 10% (w/w) yang diawali dengan melarutkan 10 gr PVA kedalam 90 gr aquades. Selanjutnya, larutan tersebut diaduk pada suhu 80°C selama 1 jam dengan menggunakan *hot plate stirrer* dan diset dengan putaran 200 rpm untuk mendapatkan larutan yang homogen, kemudian didiamkan agar mencapai suhu ruangan.

Tahapan yang kedua pembuatan larutan AVG (2%)/PVA (w/w), yaitu dengan melarutkan 2gr *Aloe Vera Gel* (AVG) kedalam 98 gr larutan PVA 10%. Larutan tersebut diaduk pada suhu 70°C selama 1 jam dengan menggunakan *hot plate stirrer* dan diset dengan putaran 200 rpm.

Tahapan yang ketiga pembuatan larutan asam asetat 2% (w/w), yaitu dengan mencampurkan 2gr asam asetat ke dalam 98gr aquades diatas *hot plate stirrer* selama 15 menit dengan putaran 200 rpm.

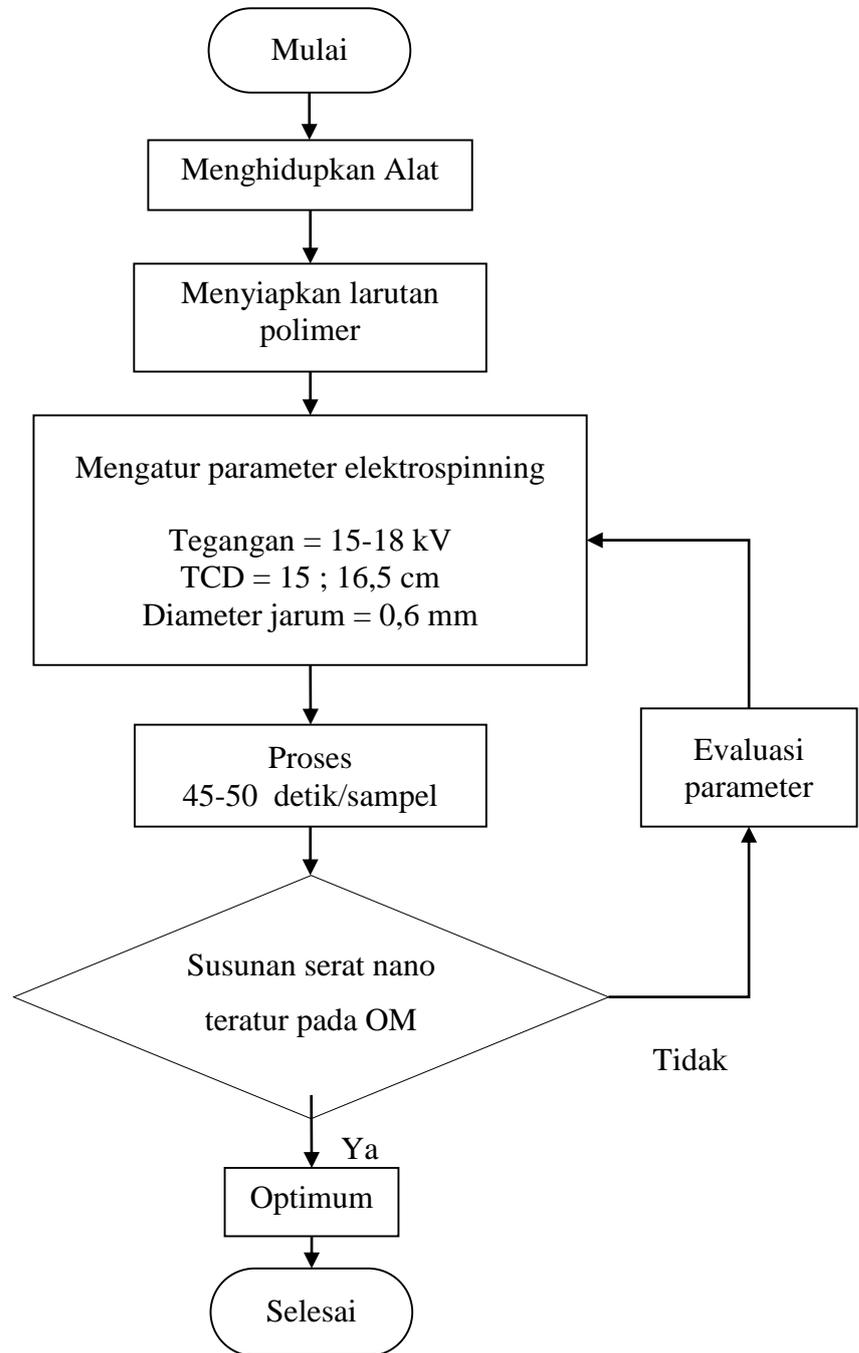
Tahapan yang keempat pembuatan larutan kitosan 3% (w/w), yaitu dengan cara melarutkan 3gr mikro kitosan kedalam 97gr larutan asam asetat konsentrasi 2% diatas hot plate stirrer selama 45 menit dengan suhu 75°C dengan putaran 200 rpm.

Tahapan yang kelima pembuatan larutan AVG (2%)/CSNE (8%)/PVA, yaitu dengan melarutkan 8% CSNE pada larutan AVG (2%)/PVA (w/w) selama 1 jam dengan menggunakan *hot plate stirrer* tanpa pemanasan dengan putaran 200 rpm.

Tahapan yang keenam pembuatan larutan AVG (2%)/CS (8%)/PVA, yaitu dengan melarutkan 8% CS pada larutan AVG (2%)/PVA (w/w) selama 1 jam dengan menggunakan *hot plate stirrer* tanpa pemanasan dengan putaran 200 rpm.

Tahapan terakhir yaitu pengujian viskositas larutan spinning yang menggunakan viskometer dan selesai.

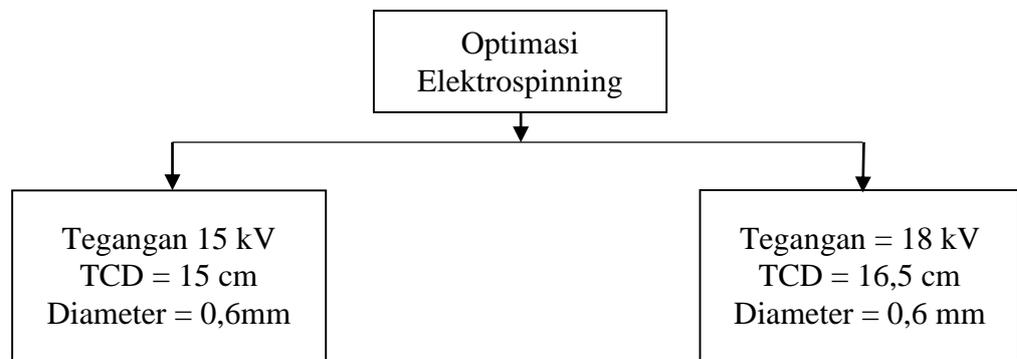
3.3.4. Optimasi Elektrosinning



Gambar 3.4. Diagram alir alir proses optimasi elektrosinning.

Gambar 3.4. menunjukkan diagram alir proses optimasi elektrosinning. Adapun tahapan yang pertama yaitu menghidupkan alat elektrosinning, kedua menyiapkan larutan polimer dengan mengisi larutan pada syringe 10 ml

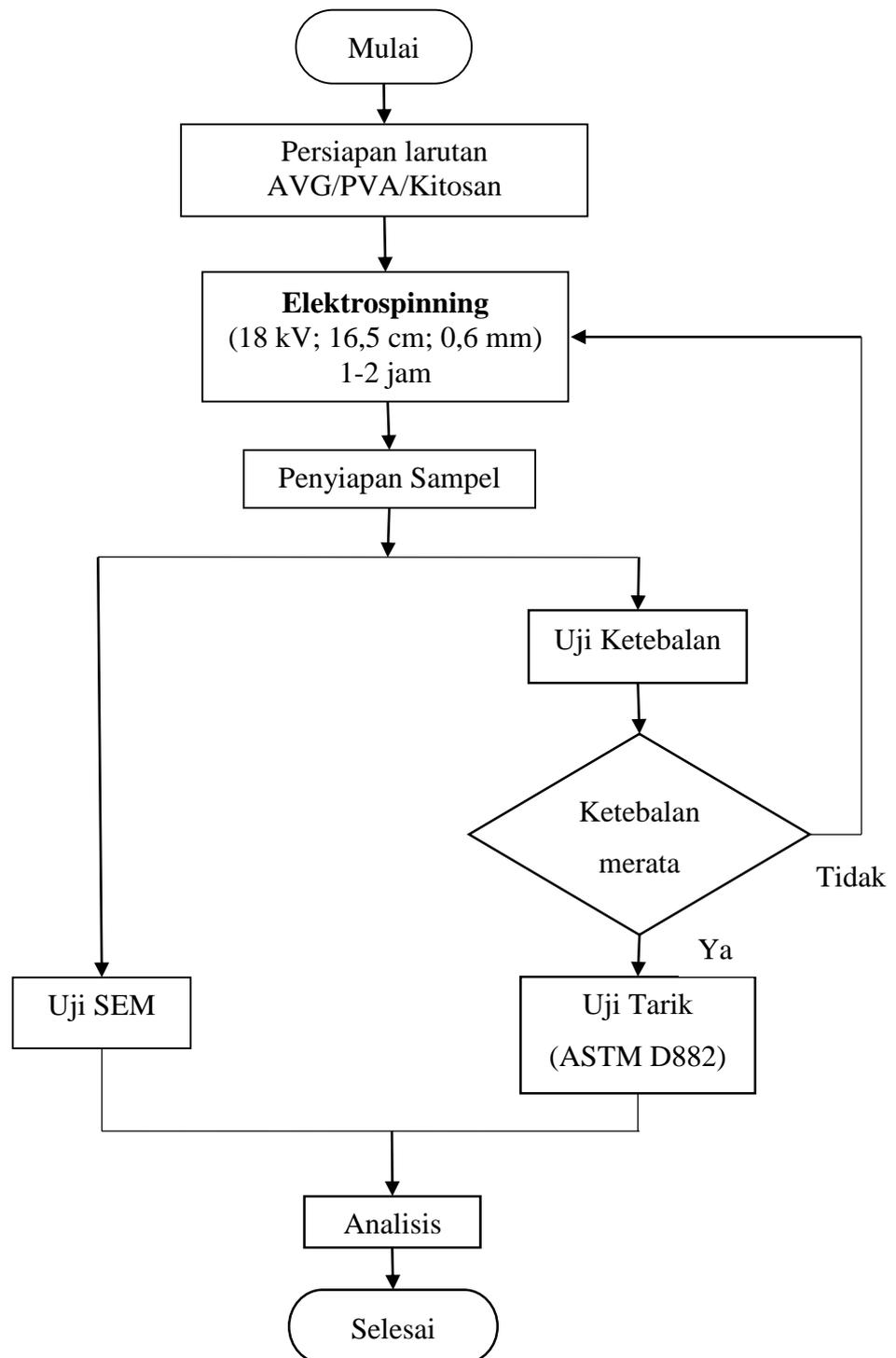
sebanyak 3 ml. Selanjutnya nyalakan alat elektrospinning sesuai dengan variasi parameter yang sudah ditentukan pada Gambar 3.5. dengan waktu per sampel 45-50 detik.



Gambar 3.5. Variasi optimasi parameter proses

Selanjutnya dilakukan pengamatan menggunakan *Optical Microscope* yang menghasilkan serat yang paling optimum dipilih untuk parameter elektrospinning dan selesai. Pada penelitian ini yang hasil optimum didapatkan pada parameter dengan tegangan 18kV dan TCD 16,5 cm.

3.3.5. Pembuatan membran hibrid nanofiber



Gambar 3.6. Diagram pembuatan membran hibrid nanofiber

Gambar 3.6. menunjukkan diagram alir proses pembuatan membran hibrid nanofiber. Setelah optimasi parameter electrospinning, mendapatkan tegangan dan jarak yang optimal, tahap selanjutnya pembuatan membran hibrid nanofiber. Pembuatan membran, pertama siapkan larutan yang kemudian larutan tersebut dimasukan pada *syringe* 10 ml. Tahap selanjutnya atur parameter jarak dan tegangan hasil optimasi elektrospinning, kemudian pembuatan membran hibrid nanofiber yang dilakukan selama 2 jam dengan menggunakan alat elektrospinning di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Pada tahap selanjutnya kemudian membran yang telah dibuat tadi siapkan untuk uji ketebalan, tahap selanjutnya setelah uji ketebalan membran tersebut di uji SEM dan Uji tarik, tahap selanjutnya setelah mendapatkan hasil dari pengujian kemudian dianalisis dan selesai.

3.4. Instrumen Analisis dan Pengujian Sampel

3.4.1. Persiapan Sampel Uji *Scanning Electron Microscope* (SEM)

Mengenai persiapan sampel untuk pengujian SEM diambil sebagian kecil dari hasil pembuatan membran yang telah dibuat selama 30 menit. Adapun tujuan dari pengujian SEM adalah untuk menganalisis struktur membran untuk mengetahui struktur serat dan diameter yang terbentuk pada sampel.



Gambar 3.8. Sampel uji SEM

3.4.2. Persiapan Sampel Uji Viskositas

Mengenai persiapan sampel untuk uji viskositas sudah dilakukan pada sub bab dalam proses pembuatan larutan. Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui kekentalan larutan. Pada pengujian viskositas dibutuhkan larutan ± 80 ml. Alat uji viskositas yang digunakan dalam penelitian ini merupakan alat milik laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada (UGM). Adapun alat uji viskositas dapat dilihat pada Gambar 3.10.



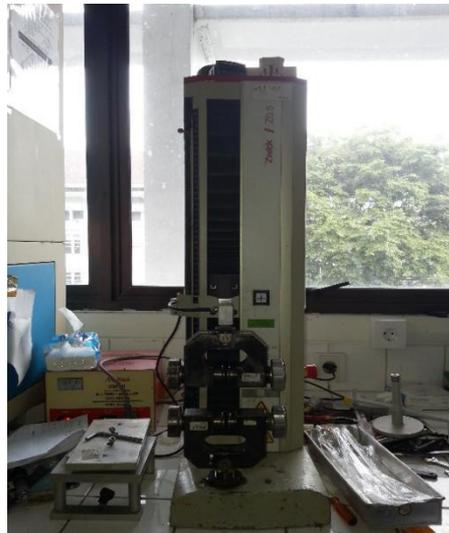
Gambar 3.9. Alat Viskometer

3.4.3. Persiapan Sampel Uji Tarik

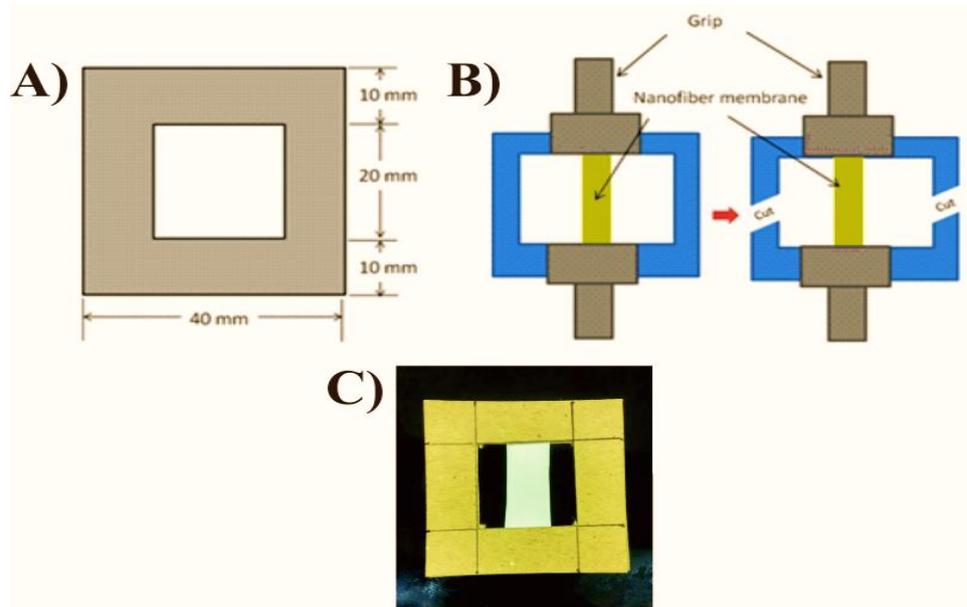
Mengenai persiapan sampel uji tarik pembuatan membran dibuat selama 2 jam. Adapun tujuan dari pengujian uji tarik ini adalah untuk mengetahui sifat tarik dari membran seperti nilai kuat tarik, regangan, dan modulus elastisitas. Dalam pengujian uji tarik ini menggunakan alat pengujian dari Teknik Pertanian Universitas Gadjah Mada dengan spesifikasi alat sebagai berikut :

Tabel 3.1. Spesifikasi Alat Uji Tarik

Zwick BL-GRS500N	
Model	<i>Zwick</i>
Tahun	2001
Type	KAD-Z
Seri	0.5
Asal	German
<i>Load cell</i>	500N
<i>Speed testing</i>	10mm/menit

**Gambar 3.10.** *Universal Testing Machine Zwick 0.5*

Proses persiapan sampel uji tarik menyesuaikan dengan standar ASTM D882 pada (Gambar 3.11)



Gambar 3.11. A). Frame Standar ASTM D882, B). Posisi grip terhadap sampel, C). Preparasi sampel uji tarik (Wang, 2013)

Berikut ini penjelasan dari penggunaan ASTM D882 yaitu :

1. Dimensi sampel : 40 x 10 mm
2. *Gauge length* : 20 mm
3. *Strain rate* : 10 mm/min
4. *Load cell* : 400 N

3.5. Metode Analisis

3.5.1. Analisis Sifat Tarik

Analisis tarik membran hibrid di analisis menggunakan persamaan sifat tarik sebagai berikut :

1. Tegangan

$$\sigma = F/A \dots \dots \dots (3.1)$$

Dengan : σ = Tegangan (MPa)

F = Gaya maksimum (N)

A = Luas penampang membran (mm²)

2. Regangan

$$\varepsilon = \Delta L/L \dots \dots \dots (3.2)$$

Dengan : ε = Regangan

ΔL = Selisih panjang (mm)

L = Panjang awal (mm)

3. Modulus Elastisitas

$$E = \sigma/\varepsilon \dots \dots \dots (3.3)$$

Dengan : E = Modulus elastisitas (MPa)

σ = Tegangan (MPa)

ε = Regangan