

BAB III METODE PENELITIAN

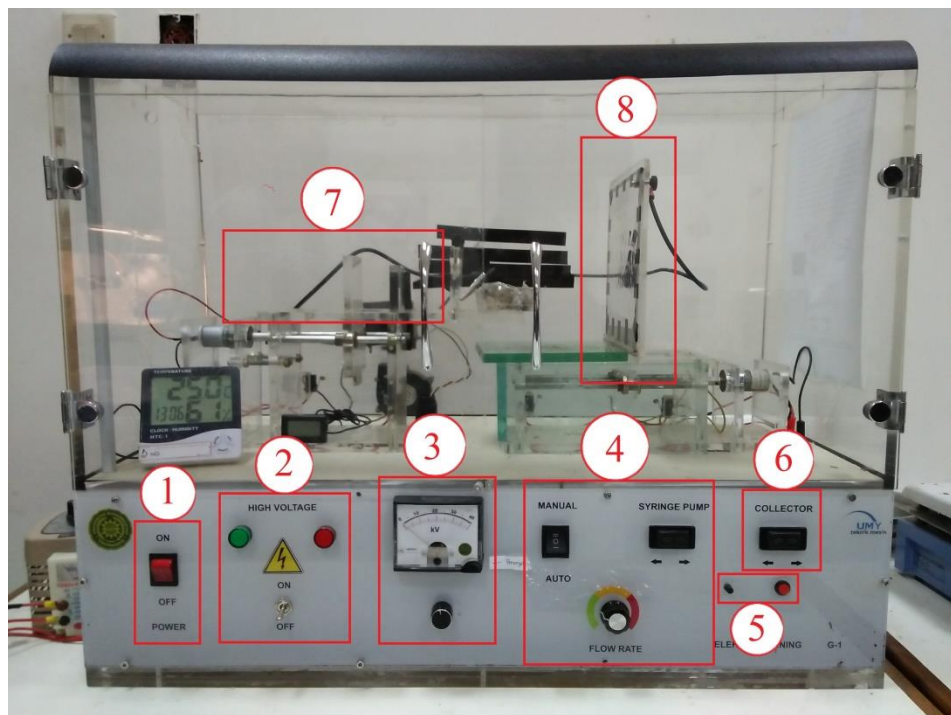
3.1 Bahan

Bahan yang digunakan adalah :

1. Polivinil alkohol (PVA) gohsenol ($M_w = 22.000 \text{ g/mol}$) (CV. Multi Kimia, Yogyakarta)
2. *Ethanol absolute* (Merck KgaA, Jerman)
3. *Aquades* (Progo Mulyo, Yogyakarta)
4. *Aloe vera powder*

3.2 Alat

1. Mesin electrospinning G-1 digunakan untuk membuat membran nanofiber



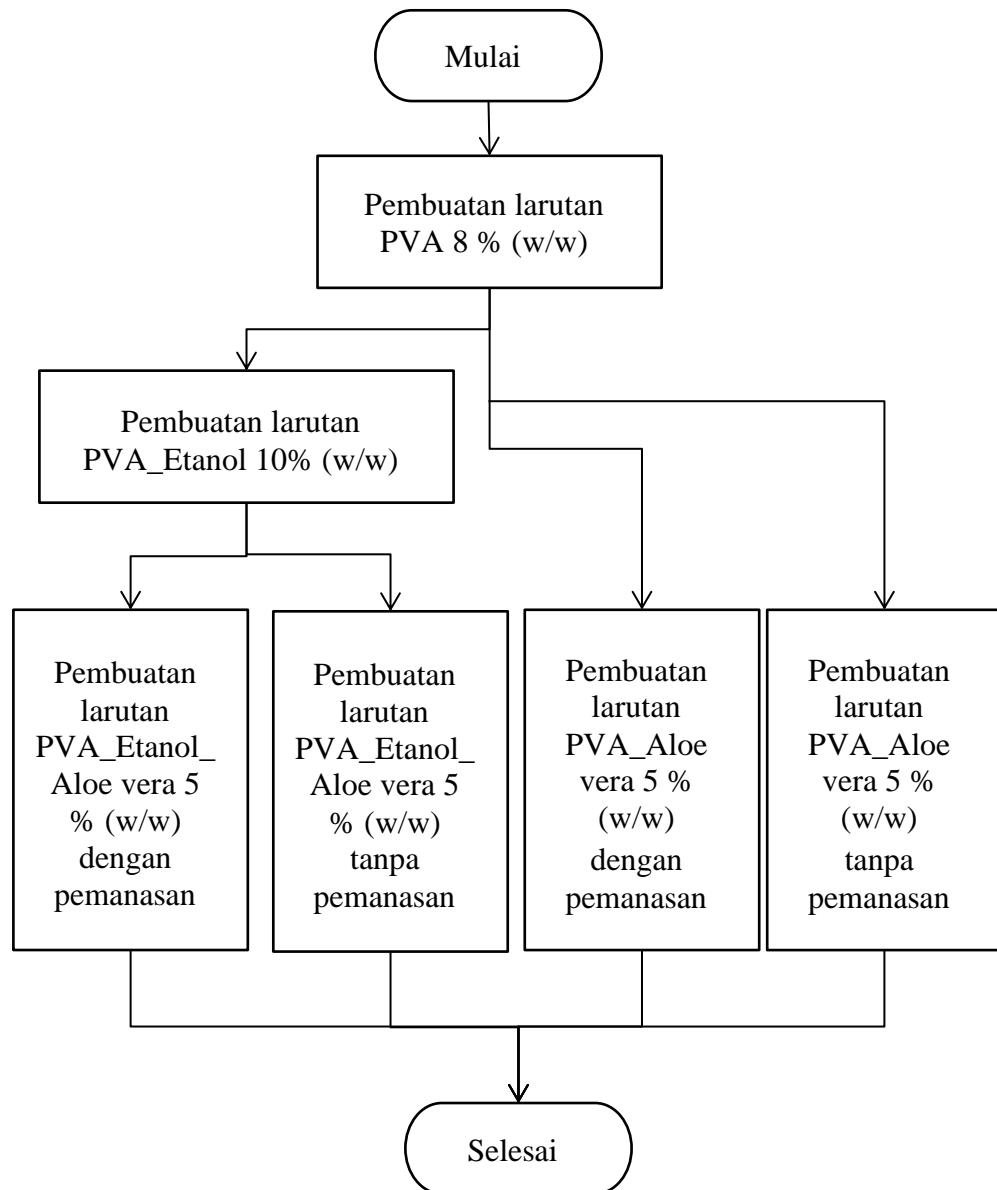
Gambar 3.1 Mesin *electrospinning*

Komponen:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. Tombol ON/OFF | 5. Kolektor plate |
| 2. Saklar ON/OFF high voltage | 6. Pengatur laju alir syringe |
| 3. Pengatur tegangan | 7. Pengatur kolektor |
| 4. Pengumpan (tempat syringe) | 8. Pengatur lampu |

2. Jarum suntik (needle) digunakan sebagai pengumpukan kutub positif
3. Syringe pump 10 ml digunakan sebagai tempat penampungan polimer saat proses elektrospinning
4. Aluminium foil digunakan sebagai tempat membran nanofiber hasil elektrospinning berkumpul.
5. Pipet digunakan sebagai pemindah larutan, pengurang dan penambah larutan.
6. Pinset digunakan untuk mengambil membran nanofiber.
7. Spatula digunakan sebagai alat pemindah serbuk PVA
8. Gelas beker 10ml, 50 ml, 100ml digunakan untuk mengukur dan membuat larutan polimer.
9. Timbangan digital digunakan untuk mengukur massa dari bahan-bahan yang akan digunakan.
10. Hot plate stirrer digunakan sebagai pemanas dan pencampur larutan.
11. Spinbar digunakan sebagai pengaduk pada saat pembuatan dan pencampuran larutan.
12. Stopwatch digunakan sebagai pengukur waktu pada saat penelitian berlangsung.
13. Termometer digunakan sebagai pengukur suhu larutan selama proses pembuatan.
14. Masker digunakan sebagai penutup hidung dan mulut selama penelitian.
15. Sarung tangan digunakan untuk melindungi tangan dan mengurangi kontaminasi terhadap larutan.
16. Tisu digunakan sebagai pembersih alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian.

3.3 Pembuatan Larutan



Gambar 3.2 Diagram alir proses pembuatan larutan

Proses pembuatan larutan diawali pembuatan larutan PVA 8% , yaitu melarutkan 8 gram PVA ke dalam 100 gram *aquades* dengan *hot plate magnetic stirrer* pada suhu 70 °C selama 1 jam agar larutan mencapai kondisi homogen, kemudian diamkan sampai suhu ruangan.

Tahap selanjutnya membuat larutan PVA/etanol 10 % , yaitu dengan melarutkan 10 gram etanol absolut ke 100 gram larutan PVA 10%.

Pencampuran dilakukan menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu ruang selama 24 jam dengan wadah larutan yang tertutup rapat agar etanol tidak menguap.

3.2.1 Pembuatan Larutan PVA_Etanol_Aloe vera dengan Pemanasan

Pembuatan larutan ini dengan mencampur 5 gram *aloe vera powder* kedalam 100 gram larutan PVA/etanol 10 %, menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu 70 °C selama 1 jam

3.2.2 Pembuatan Larutan PVA_Etanol_Aloe vera tanpa Pemanasan

5 gram *aloe vera powder* dilarutkan ke dalam 100 gram larutan PVA/etanol 10% menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu ruangan selama 2 jam dengan wadah larutan yang tertutup.

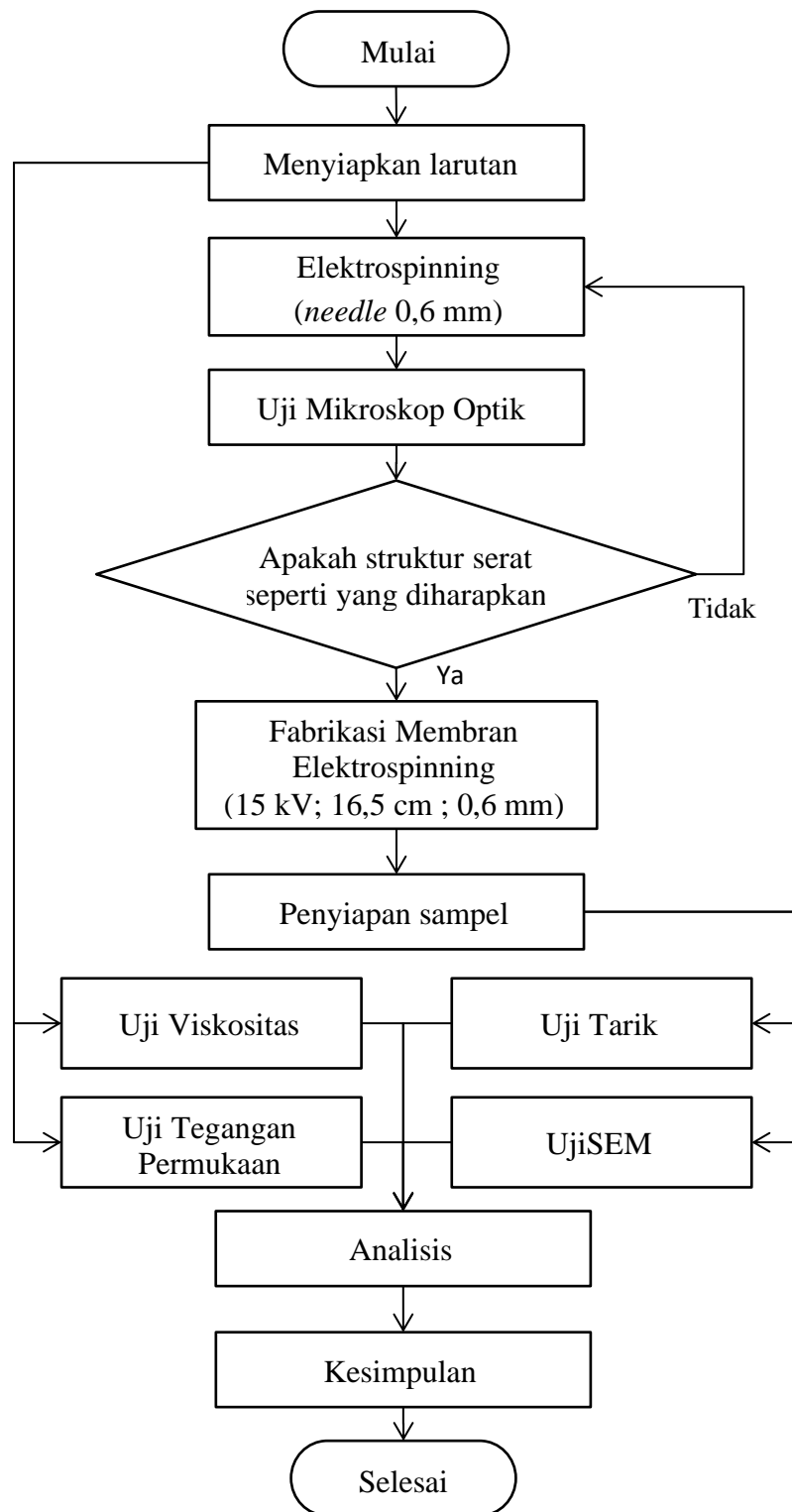
3.2.3 Pembuatan Larutan PVA_Aloe vera dengan Pemanasan

Larutan ini dibuat dengan mencampur 5 gram *aloe vera powder* ke 100 gram larutan PVA 10 %, pencampuran ini diaduk dengan *magnetic stirrer* pada suhu 70 °C selama 1 jam

3.2.4 Pembuatan Larutan PVA_Aloe vera tanpa Pemanasan

5 gram *aloe vera powder* dilarutkan ke dalam 100 gram larutan PVA 10% menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu ruangan selama 2 jam dengan wadah larutan yang tertutup.

3.4 Pembuatan Membran dan Pengujian



Gambar 3.3 Diagram alir proses pembuatan membran dan pengujian

Setelah larutan disiapkan dan dimasukkan ke *syringe* 10 ml dengan *needle* 0,6 mm (23 G), larutan difabrikasi dengan mesin elektrospinning selama 10 – 15 detik. Media fiber yang digunakan adalah kaca preparat yang telah dibersihkan.

Membran yang menempel di kaca preparat diuji dengan mikroskop optik Olympus SZ61 jenis mikro perbesaran 100x yang dimiliki Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Hasil dari uji mikroskop optik di analisis struktur seratnya, tahap selanjutnya dilakukan setelah mendapatkan struktur serat yang bagus dari hasil uji mikroskop optik.

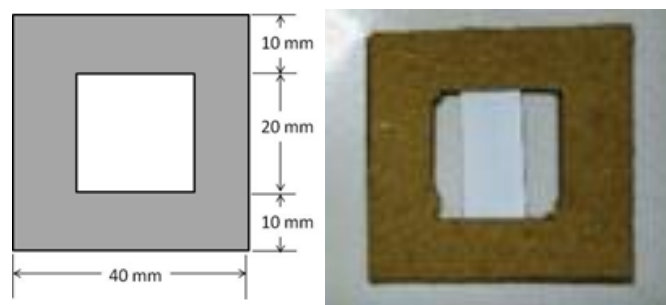


Gambar 3.4 Mikroskop Optik Mikro

Proses selanjutnya adalah pembuatan membran dengan media aluminium foil, fabrikasi membran menggunakan mesin elektrospinning teknik mesin UMY dengan parameter tegangan optimal sebesar 15 kV, TDC 16,5 cm, ukuran *needle* 0,6 mm, proses fabrikasi dilakukan selama 2 jam setiap lembar membran untuk sampel pengujian tarik dan 30 menit untuk sampel uji SEM.

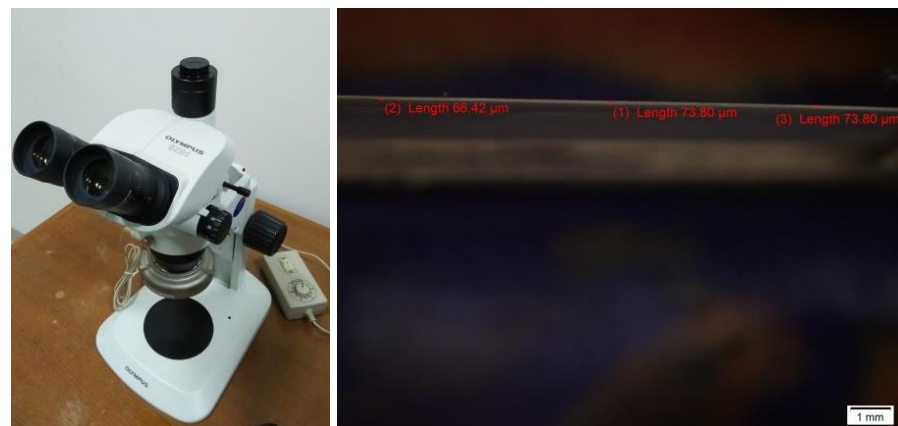
3.4.1 Uji Tarik

Pengujian tarik dilakukan di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada dengan *Universal Testing Machine Zwick 0.5*. Preparasi sample pengujian tarik menggunakan standar ASTM D882 yaitu membran dengan ketebalan kurang dari 1 mm atau 0,040 in. Membran dipotong dengan ukuran 4 x 1 cm, kemudian ditempelkan pada frame yang telah disiapkan.



Gambar 3.5 Frame pengujian tarik

Setelah membran menempel di frame, uji ketebalan membran dengan mikroskop optik Olympus SZ61 jenis makro yang dimiliki Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 3.6 (A) Mikroskop Optik Makro, (B) Ketebalan membran

Tahap terakhir adalah pengujian tarik dengan memasukkan data ukuran ketebalan, panjang dan lebar spesimen ke mesin *Universal Testing Machine Zwick 0.5* untuk diproses.



Gambar 3.7 Universal Testing Machine Zwick 0.5

3.4.2 Uji Scanning Electron Microscope (SEM)

Uji Scanning Electron Microscope dilakukan di Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan (BPTBA LIPI) Yogyakarta, menggunakan mesin SEM Hitachi SU 3500. Ukuran sampel uji SEM sebesar 1 cm² yang diambil pada bagian tengah membran. Tujuan dari pengujian ini adalah mengetahui morfologi serat pada membran



Gambar 3.8 Scanning Electron Microscope Hitachi SU 3500

3.4.3 Uji Viskositas

Pengujian Viskositas menggunakan *viscometer Brookfield DV-II+ Pro* yang berada di laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada dengan ketentuan sampel larutan yang digunakan minimal 75 ml. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kekentalan pada setiap variasi.



Gambar 3.9 Viskometer

3.4.4 Uji Tegangan Permukaan

Pengujian tegangan permukaan menggunakan tensiometer KRUSS dengan metode cincin du nouy yang berada di laboratorium perpindahan kalor gedung PAU Pascasarjana Universitas Gajah Mada. tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui tegangan permukaan pada setiap sampel



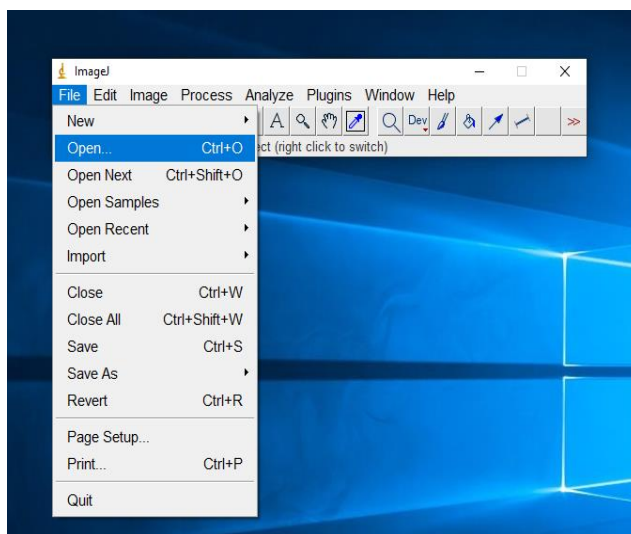
Gambar 3.10 Tensiometer Kruss

3.5 Karakterisasi morfologi membran

Salah satu mengkarakterisasi morfologi membran adalah mengetahui rata - rata diameter serat pada membran dengan *software* ImageJ, diameter serat diukur pada 200 titik secara acak pada setiap sampel. Data yang digunakan dari pengujian SEM perbesaran 10.000x dalam 2 spot.

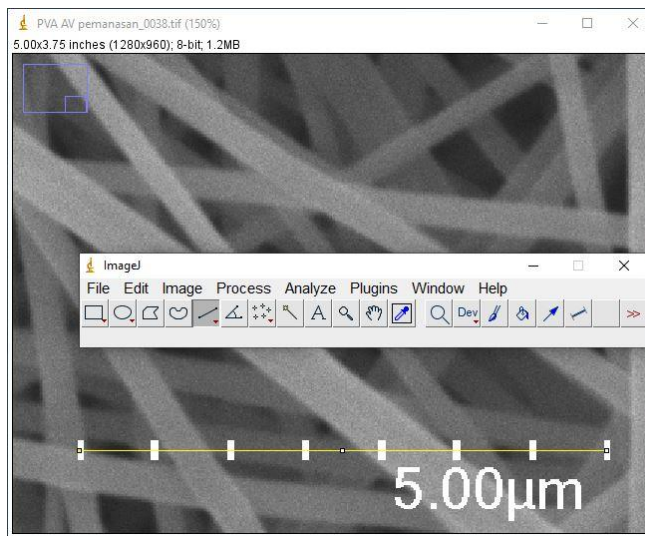
Langkah – langkah penggunaan *software* ImageJ :

1. Buka *software* ImageJ
2. Buka gambar hasil SEM yang akan di ukur diameternya



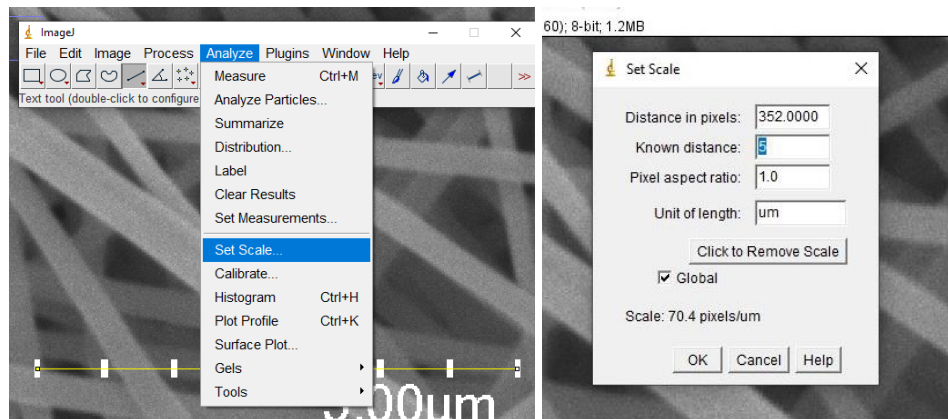
Gambar 3.11 Buka gambar

3. Buat garis pada skala yang ada pada gambar dengan *tool straight*



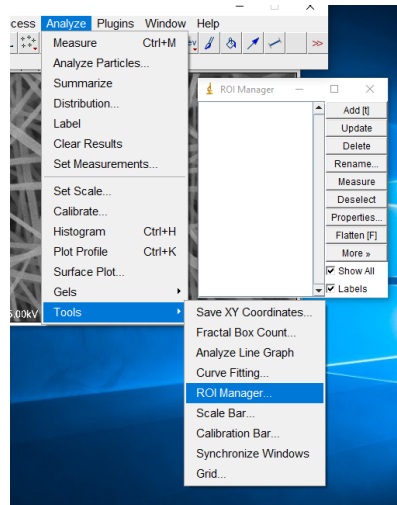
Gambar 3.12 Garis *tool straight*

4. Setting *set scale* pada menu *analyze*, masukan nilai skala 5 pada “*known distance*” , isikan kolom “*unit of length*” dengan tulisan “µm” dan centang kolom bertulisan “*global*”



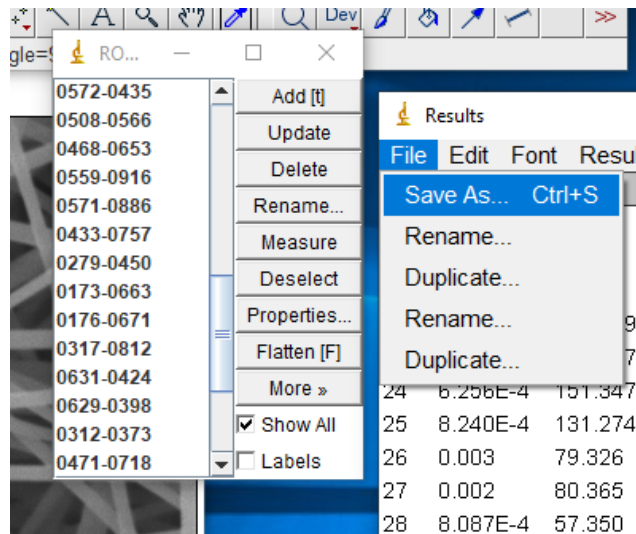
Gambar 3.13 Setting *set scale*

5. Buka *ROI Manager* untuk memilih titik yang akan diukur secara acak, centang kolom “*Show All*” dan “*Labels*” untuk memperlihatkan titik yang telah diukur



Gambar 3.14 ROI Manager

6. Klik tulisan “Measure”, kemudian *save as file result* yang ditampilkan. File yang tersimpan berupa *microsoft excel* yang berisi data diameter serat setiap titik, kemudian hitung rata – rata diameter.



Gambar 3.15 Save As Result