

## IV. METODE PENELITIAN

### 4.1 Rancangan Penelitian

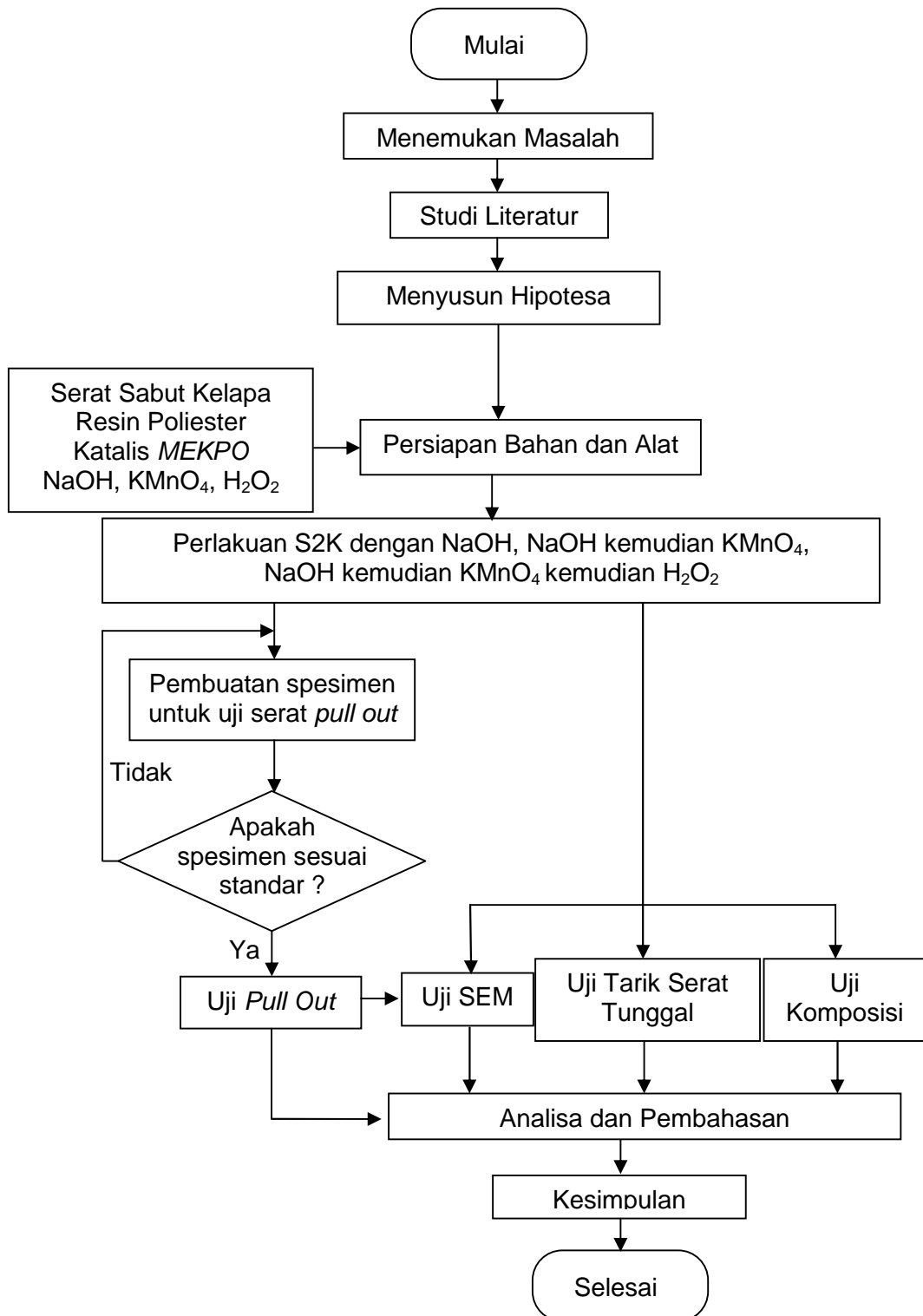
Penelitian ini merupakan penelitian terapan, yang pelaksanaannya kebanyakan dilaksanakan di laboratorium. Agar supaya, tujuan penelitian dapat tercapai dalam tempo yang direncanakan, maka perlu dijelaskan strategi yang dilakukan sebagaimana dijelaskan berikut ini.

#### 4.1.1 Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian, dilaksanakan pada beberapa tempat yaitu :

1. Bengkel Mekanik Politeknik Negeri Ujung Pandang, untuk pembuatan spesimen uji tarik serat tunggal, dan *Single Fiber Pull Out*.
2. Laboratorium Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung pandang untuk uji komposisi, dan pengeringan serat dalam oven.
3. Laboratorium Logam Akademi Teknik Industri Makassar, untuk pengujian tarik serat tunggal
4. Laboratorium Mikrostruktur Jurusan Fisika Universitas Negeri Makassar, untuk pengujian SEM, dan XRD
5. Laboratorium Pengujian Material Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar, untuk pengujian *Single Fiber Pull Out*.
6. Laboratorium Meteorologi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, untuk pengujian kekasaran permukaan serat

Kegiatan penelitian tersebut secara sederhana digambarkan dalam diagram alir sebagaimana terlihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian

Serat Sabut Kelapa diberi tiga jenis perlakuan sebagaimana pada Tabel 4.1. Serat sabut kelapa yang tidak diberi perlakuan diberi notasi N. Perlakuan Pertama yaitu serat sabut kelapa diberi perlakuan masing N1, N2, N3, dan N4 selama 3 jam. Setelah perlakuan pertama, serat sabut kelapa dikeringkan di dalam oven pada suhu 90°C selama 5 jam. Setelah itu didinginkan pada suhu ruang. Perlakuan Kedua yaitu serat sabut kelapa yang telah diberi perlakuan pertama diberi perlakuan masing-masing K1, K2, K3, dan K4 selama 3 jam. Setelah perlakuan kedua, serat sabut kelapa dikeringkan di dalam oven pada suhu 90°C selama 5 jam. Setelah itu didinginkan pada suhu ruang. Perlakuan Ketiga yaitu serat sabut kelapa yang telah diberi perlakuan kedua diberi perlakuan masing-masing H1, H2, H3, dan H4 selama 3 jam. Setelah direndam, serat sabut kelapa kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 90°C selama 5 jam. Setelah itu didinginkan pada suhu ruang.

Tabel 4.1 Notasi Perlakuan Permukaan Serat Sabut Kelapa

Notasi		Keterangan
Tanpa Perlakuan	N	Tanpa perlakuan
Perlakuan Pertama (NaOH)	N1	Perlakuan NaOH 5%
	N2	Perlakuan NaOH 10%
	N3	Perlakuan NaOH 15%
	N4	Perlakuan NaOH 20%
Perlakuan Kedua (NaOH kemudian KMnO <sub>4</sub> )	K1	N1 direndam dalam larutan KMnO <sub>4</sub> 0,25%
	K2	N2 direndam dalam larutan KMnO <sub>4</sub> 0,50%
	K3	N3 direndam dalam larutan KMnO <sub>4</sub> 0,75%
	K4	N4 direndam dalam larutan KMnO <sub>4</sub> 1,00%
Perlakuan Ketiga (NaOH kemudian KMnO <sub>4</sub> kemudian H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	H1	K1 direndam dalam larutan H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 5%
	H2	K2 direndam dalam larutan H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 10%
	H3	K3 direndam dalam larutan H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 15%
	H4	K4 direndam dalam larutan H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 20%

#### **4.1.2 Alat dan Bahan**

##### **a. Alat**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini ialah :

1. Neraca Analitik
2. Gelas Ukur
3. Mixer
4. Seperangkat Alat cetak
5. Seperangkat alat pencampur dan perendaman
6. Seperangkat Alat Uji Tarik,
7. Seperangkat Alat SEM
8. Seperangkat Alat XRD

##### **b. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Serat Sabut Kelapa
2. Resin Poliester
3. Katalis Mekpo
4. Larutan NaOH
5. Larutan  $\text{KMnO}_4$
6. Larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$
7. Aquades
8. Viselin
9. Aluminium Foil

#### **4.1.3 Pelaksanaan Penelitian**

##### **A. Persiapan Serat Sabut Kelapa**

Tahapan-tahapan dalam pengadaan serat sabut kelapa ialah :

- a. Memilih sabut kelapa kering yang berwarna coklat tua. Warna tersebut merupakan ciri bahwa sabut kelapa tersebut berasal dari kelapa yang sudah tua (Gambar 4.2).
- b. Sabut kelapa yang utuh dipotong membujur menjadi beberapa bagian.
- c. Pemisahan serat sabut kelapa dari sabut kelapa secara manual (Gambar 4.3).
- d. Gabus serat sabut kelapa yang melekat pada serat sabut kelapa dibersihkan atau dilepaskan.



Gambar 4.2 Sabut Kelapa



Gambar 4.3 Serat Sabut Kelapa (S2K)

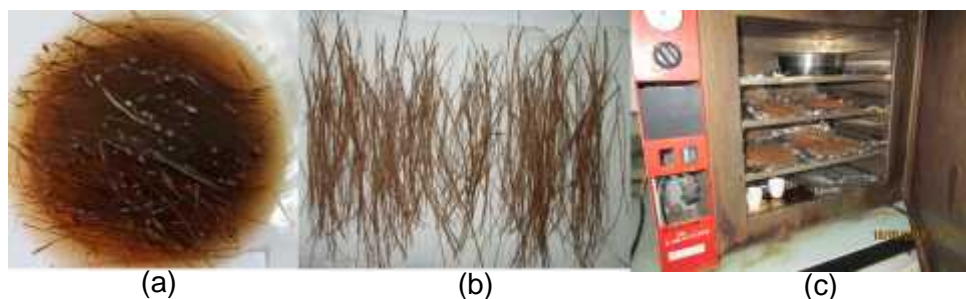
## **B. Perlakuan Serat Sabut Kelapa**

### **1. Perendaman dalam Larutan NaOH**

Langkah-langkah perendaman serat sabut kelapa dalam larutan NaOH ialah :

- a. Menyiapkan serat sabut kelapa (S2K)
- b. Menyiapkan larutan NaOH 5%, 10%, 15%, dan 20%.

- c. Merendam S2K kedalam larutan NaOH 5%, 10%, 15%, dan 20% masing-masing selama 3 jam (Gambar 4.4a).
- d. Mengangkat S2K dari dalam larutan NaOH, kemudian ditiriskan dan dikeringkan pada temperatur ruang (Gambar 4.4b).
- e. Mengeringkan S2K dalam oven pada temperatur tetap 90°C selama 5 jam (Gambar 4.4c).
- f. Memisahkan S2K untuk kebutuhan pengujian komposisi, uji tarik serat tunggal, uji SEM, uji *pull out* serat tunggal dan perlakuan yang lain.



Gambar 4.4 Perlakuan Serat Sabut Kelapa (a) Perendaman, (b) Pengeringan dalam ruangan, (c) Pengeringan dalam Oven

## 2. Perendaman dalam Larutan NaOH dan Larutan $\text{KMnO}_4$

Langkah-langkah perendaman serat sabut kelapa dalam larutan NaOH dan larutan  $\text{KMnO}_4$  ialah :

- a. Menyiapkan S2K yang telah diberi perlakuan NaOH sebagaimana poin 4.1.3.B.1f. di atas.
- b. Menyiapkan larutan  $\text{KMnO}_4$  0,25%, 0,50%, 0,75%, dan 1,00%
- c. Merendam S2K yang telah diberi perlakuan NaOH 5% ke dalam larutan  $\text{KMnO}_4$  0,25%, S2K yang telah diberi perlakuan NaOH 10% ke dalam larutan  $\text{KMnO}_4$  0,50%, S2K yang telah diberi perlakuan NaOH 15% ke dalam larutan  $\text{KMnO}_4$  0,75%, dan S2K yang telah diberi perlakuan NaOH 20% ke dalam larutan  $\text{KMnO}_4$  1,00% masing-masing selama 3 jam.
- d. Mengangkat S2K dari dalam larutan  $\text{KMnO}_4$ , kemudian ditiriskan dan dikeringkan pada temperatur ruang

- e. Mengeringkan S2K dalam oven pada temperatur tetap 90°C selama 5 jam.
- f. Memisahkan S2K untuk kebutuhan pengujian komposisi, uji tarik serat tunggal, uji SEM, uji *pull out* serat tunggal dan untuk perlakuan yang lain.

### **3. Perendaman dalam Larutan NaOH dan Larutan KMnO<sub>4</sub> dan Larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**

Langkah-langkah perendaman serat sabut kelapa dalam larutan NaOH dan larutan KMnO<sub>4</sub> dan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ialah :

- a. Menyiapkan S2K yang telah diberi perlakuan NaOH dan KMnO<sub>4</sub> sebagaimana poin 4.1.3.B.2f. di atas.
- b. Menyiapkan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 5%, 10%, 15%, dan 20%.
- c. Merendam S2K yang telah diberi perlakuan NaOH 5% dan KMnO<sub>4</sub> 0,25% ke dalam larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 5%, S2K yang telah diberi perlakuan NaOH 10% dan KMnO<sub>4</sub> 0,50% ke dalam larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10%, S2K yang telah diberi perlakuan NaOH 15% dan KMnO<sub>4</sub> 0,75% ke dalam larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 15%, dan S2K yang telah diberi perlakuan NaOH 20% dan KMnO<sub>4</sub> 1,00% ke dalam larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 20% masing-masing selama 3 jam.
- d. Mengangkat S2K dari dalam larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, kemudian ditiriskan dan dikeringkan pada temperatur ruang.
- e. Mengeringkan S2K dalam oven pada temperatur tetap 90°C selama 5 jam.
- f. Memisahkan S2K untuk kebutuhan pengujian komposisi, uji tarik serat tunggal, uji SEM dan uji *pull out* serat tunggal.

## **C. Pembuatan Spesimen Uji**

### **1. Spesimen Uji Serat Tunggal**

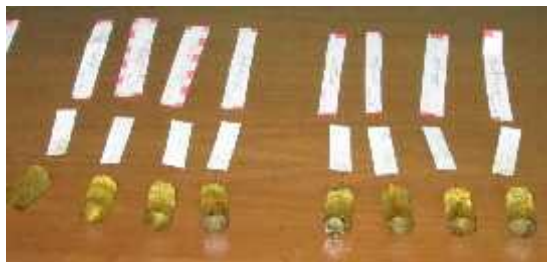
- a. Menyiapkan S2K yang telah diberi perlakuan sebagaimana pada poin 4.1.3.B
- b. Menyiapkan kertas, mistar, lem, gunting, dan *cutter*.
- c. Membuat spesimen sesuai dengan ASTM 3379-02 sebagaimana pada Gambar 2.16.



Gambar 4.5 Spesimen Uji Tarik Serat Tunggal

## 2. Spesimen Uji Single Fiber Pull Out

- Menyiapkan S2K yang telah diberi perlakuan sebagaimana pada poin 4.1.3.B
- Menyiapkan matriks poliester, katalis *MEKPO*, kertas, mistar, lem, gunting, dan *cutter*.
- Memberikan tanda kedalaman tanam pada serat sabut kelapa
- Mencampur matriks dengan katalis sebanyak 1,5% dari berat matriks.
- Memasukkan campuran matriks dan katalis ke dalam cetakan
- Memasukkan/menanam serat sabut kelapa, dengan kedalaman 2 mm.
- Membuat spesimen sesuai dengan ASTM 3379-02 sebagaimana pada Gambar 2.17, hanya saja salah satu sisinya ialah matriks poliester.
- Mengulangi langkah (d), (e), (f), dan (g) untuk serat dengan perlakuan lainnya.



Gambar 4.6 Spesimen Uji Pull Out

### 4.1.4 Pengujian Spesimen

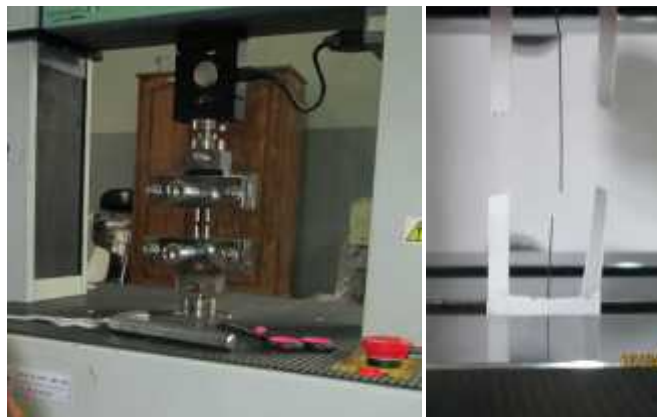
#### a. Uji Tarik Serat Tunggal

Uji tarik dilakukan terhadap S2K sesuai dengan ASTM 3379-02 dengan ukuran dan model spesimen uji sebagaimana terlihat pada Gambar 2.16.

Langkah-langkah pengujian serat tunggal yaitu :



- a. Menyiapkan spesimen uji serat tunggal yang telah dibuat (Gambar 4.5)
- b. Menyetel alat uji tarik sesuai dengan data-data yang akan diambil (seperti gaya, tegangan, regangan, modulus elastis).
- c. Memasang spesimen uji
- d. Menjalankan alat uji hingga serat sabut kelapa putus
- e. Menyimpan (save) data hasil pembacaan alat uji pada komputer yang terkoneksi dengan alat uji.



Gambar 4.7 Proses Pengujian Tarik Serat Tunggal

#### **b. Uji Single Fiber Pull Out (SFPO)**

Uji SFPO dilakukan untuk mengetahui kemampuan perikatan antara serat dengan matriks sesudah diberi perlakuan.

Langkah-langkah pengujian SFPO serat tunggal yaitu :

- a. Menyiapkan spesimen uji SFPO yang telah dibuat (Gambar 4.6)
- b. Menyetel alat uji tarik sesuai dengan data-data yang akan diambil (seperti gaya, tegangan, regangan, modulus elastis).
- c. Memasang spesimen uji
- d. Menjalankan alat uji hingga serat sabut kelapa tercabut atau terlepas dari matriks, dengan kecepatan penarikan 1 mm/menit.
- e. Menyimpan (save) data-data hasil pembacaan alat uji pada komputer yang terkoneksi dengan alat uji



Gambar 4.8 Proses Pengujian *Single Fiber Pull Out*

### c. Uji Scanning Electron Microscope (SEM)

Uji *SEM* dilakukan untuk mengetahui bentuk morfologi permukaan serat sabut kelapa, baik S2K yang tidak diberi perlakuan maupun yang diberi perlakuan. Selain itu, uji SEM juga dilakukan untuk mengetahui kondisi perikatan antara serat dengan matriks. Langkah-langkah pengujian SEM yang dilakukan pada serat tunggal yaitu :

- a. Menyiapkan S2K dengan panjang kurang lebih 10 mm.
- b. Menyiapkan preparat uji SEM
- c. Memasang S2K yang telah disiapkan (langkah (a)) pada preparat
- d. Memasukkan preparat (c) ke dalam alat “pelapisan” (*coating*) sampel uji SEM
- e. Memasukkan preparat yang berisi serat (d) yang sudah “pelapisan” ke dalam “wadah uji” SEM
- f. Mengatur fokus gambar
- g. Mengambil gambar sesuai dengan yang diinginkan untuk berbagai pembesaran
- h. Menyimpan (*save*) hasil foto SEM pada komputer yang terkoneksi dengan alat uji



Gambar 4.9 Proses Pengujian SEM

#### d. Uji Komposisi

Metode yang digunakan dalam uji komposisi ialah metode *Chesson* (Mahyati, 2013) dengan menggunakan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) sebagai pelarut.

Langkah-langkah uji komposisi tersebut yaitu :

##### A. Perisapan

##### a. Bahan

1. Gelas ukur, 100 ml, 500 ml, 1000 ml
2. Batang Pengaduk
3. Pingset
4. Gelas ukur "*Erlen Myer*" 250 ml
5. Alat refluks dengan pendingin balik
6. Pemanas "*hot plate*"
7. Corong kaca
8. Sendok "*spacula*"
9. Gunting jepit "*gegep*"
10. *Oven*
11. *Furnace*

##### b. Peralatan

1. Aquades
2. Larutan  $H_2SO_4$  1N

3. Larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72%
4. Kertas saring
5. Spesimen “Serat sabut kelapa”, dipotong-potong dengan panjang kurang lebih 10 cm.

c. Pembuatan Larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam pasaran umumnya memiliki konsentrasi 98%. Untuk memperoleh H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> :

1. Konsentrasi dalam satuan persen, 72% :

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$V_1$  = Volume larutan yang diinginkan (1000 ml)

$V_2$  = Volume larutan yang mau diencerkan

$N_1$  = Konsentrasi larutan yang diinginkan (72%)

$N_2$  = Konsentrasi larutan yang mau diencerkan (98%)

$$72 \cdot 1000 = V_2 \cdot 98$$

$$V_2 = 734,69 \text{ ml}$$

$$V_2' = 1000 - 734,69 = 265,31 \text{ ml}$$

Jadi sebanyak 265,31 ml aquades ditambahkan dalam 734,69 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98% untuk memperoleh 1 liter H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72%

2. Konsentrasi dalam satuan normalitas, 1N

Normalitas larutan = (1000 x Berat jenis larutan x konsentrasi larutan)/(Berat molekul /valensi)

$$\text{Berat jenis H}_2\text{SO}_4 = 1,86 \text{ kg/liter}$$

$$\text{Berat molekul H}_2\text{SO}_4 = 98$$

$$\text{Bilangan Valensia H}_2\text{SO}_4 = 2$$

$$= (1000 \times 1,86 \times 0,98)/(98/2)$$

$$= 1822,8/49$$

$$= 37,2 \text{ grev/liter (gram ekuivalen/liter)}$$

Jadi, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98% memiliki normalitas 37,2 N

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$1N \cdot 1000 = V_2 \cdot 37,2N$$

$$V_2 = 1000N/37,2N$$

$$= 26,88$$

$$V_2' = 1000 - 26,88 = 973,12 \text{ ml}$$

Jadi sebanyak 973,12 ml aquades ditambahkan dalam 26,88 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 37,2N untuk memperoleh 1 liter H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1N

#### B. Menentukan Kandungan Hemisellulosa

- a. Sejumlah sampel (M) gram “serat sabut kelapa” direndam dalam larutan aquades 150 ml,
- b. kemudian direfluks selama 1 jam pada suhu 100°C
- c. Kemudian disaring, hasil saringan “residu”nya dicuci dengan aquades sebanyak 300 ml
- d. Kemudian residu dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C hingga beratnya konstan,
- e. Kemudian ditimbang, diperoleh Residu (B)
- f. Residu (B) direndam dalam larutan asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1N) 150 ml,
- g. Kemudian direfluks selama 1 jam pada suhu 100°C
- g. Kemudian disaring, hasilnya saringan “residu”nya dicuci dengan aquades sebanyak 300 ml hingga netral (pH 7),
- h. Kemudian residu dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C hingga bertanya konstan,
- i. Kemudian ditimbang, diperoleh (C).
- j. Nilai M, B, dan C dimasukkan dalam rumus 2.15 untuk memperoleh Kandungan hemisellulosa (%).

#### C. Menentukan Kandungan Sellulosa

- a. Residu (C) direndam dalam larutan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 72%) 100 ml selama 4 jam pada suhu ruang.
  - b. Kemudian direfluks selama 1 jam pada suhu  $100^\circ\text{C}$
  - c. Kemudian disaring, hasil saringan “residu”nya dicuci dengan aquades 400 ml hingga netral (pH 7)
  - d. Kemudian residunya dikeringkan dalam oven  $100^\circ\text{C}$  hingga beratnya konstan,
  - e. Kemudian ditimbang, diperoleh (D)
  - f. Nilai M, C, dan D dimasukkan dalam rumus 2.16 untuk memperoleh kandungan selulosa (%).
- D. Menentukan Kandungan Lignin
- a. Residu (D) diabukan dalam *furnace* pada suhu  $600^\circ\text{C}$  selama 4 jam hingga beratnya konstan,
  - b. Kemudian ditimbang, diperoleh (E).
  - c. Nilai M, D, dan E dimasukkan dalam rumus 2.17 untuk memperoleh kandungan lignin (%)



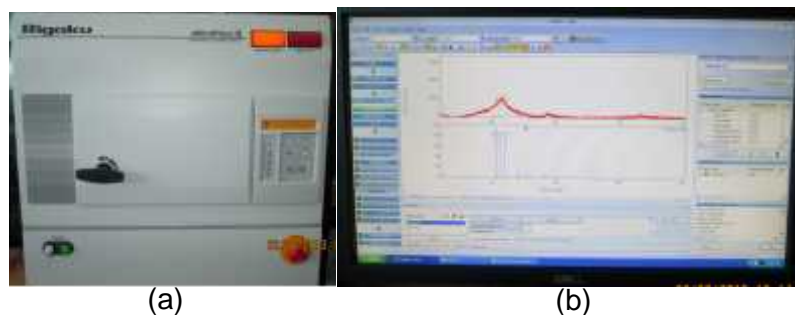
Gambar 4.10 Proses Uji Komposisi

#### e. Uji XRD

Langkah-langkah pengujian XRD

- a. Menyiapkan serat sabut kelapa dalam bentuk serbuk/bubuk
- b. Meletakkan dan memadatkan “bubuk” serat sabut kelapa di atas preparat

- c. Memasukkan preparat (b) ke dalam alat uji XRD (Gambar 4.11a)
- d. Menjalankan alat uji XRD dengan kecepatan 2 derajat/menit, hingga 80 derajat pada  $2\theta$ .
- e. Menyimpan hasil pembacaan alat uji XRD



Gambar 4.11 Proses Pengujian XRD (a) alat uji XRD, (b) tampilan hasil XRD

#### 4.2 Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari kesalahan penafsiran, maka perlu dikemukakan definisi variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

- a. Perlakuan serat adalah perendaman serat ke dalam larutan dengan konsentrasi yang telah ditentukan.
- b. Konsentrasi larutan adalah jumlah perbandingan larutan dengan aquades
- c. Lama pengeringan adalah selang waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan serat dalam oven pada temperatur tertentu
- d. Temperatur pengeringan adalah suhu maksimum pengeringan serat yang dipertahankan dalam selang waktu tertentu

#### 4.3 Pengukuran Variabel

Variabel dalam penelitian ini, dikelompokkan menjadi dua yaitu variable bebas (yang ditentukan) dan variable terikat (merupakan hasil perhitungan).

##### 4.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang ditentukan dari awal yaitu konsentrasi larutan :

- a. NaOH masing-masing (5%, 10%, 15%, 20%)

- b.  $\text{KMnO}_4$  masing-masing (0,25%, 0,5%, 0,75%, 1,00%)
- c.  $\text{H}_2\text{O}_2$  masing-masing (5%, 10%, 15%, 20%)

#### 4.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu yang bersifat kualitatif, dan kuantitatif. Variabel terikat kualitatif yaitu data yang disajikan dalam bentuk foto seperti foto hasil SEM. Sedangkan variabel terikat kuantitatif yaitu nilai yang diperoleh dari hasil perhitungan berdasarkan dengan data-data yang diperoleh dari hasil pengujian seperti komposisi kandungan unsur serat, tegangan tarik, dan tegangan geser.

#### 4.4 Metode Pengambilan dan Pengumpulan Data

Kegiatan pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengujian komposisi, uji tarik serat tunggal termasuk *pull out*, Uji SEM, dan XRD. Untuk memperoleh data yang baik, maka setiap jenis data disiapkan 4 (empat) kali pengujian dengan menggunakan benda yang berbeda namun memiliki perlakuan yang sama.

##### 4.4.1 Proses Pengumpulan Data Uji Tarik

Langka-langkah pengumpulan data uji tarik terdiri dari :

- a. Persiapan benda uji, seperti pada Gambar 2.16. Setiap variable penelitian dibuat 4 (empat) buah spesimen uji.
- b. Mempersiapkan mesin uji tarik, dan variabel yang akan diketahui
- c. Memasang benda uji pada mesin uji tarik
- d. Mesin uji tarik dijalankan dan diberi beban hingga benda uji putus.
- e. Mencatat pada tabel nilai hasil uji tarik atau menyimpan hasil pembacaan alat uji yang diperoleh seperti : gaya proporsional, gaya maksimum, gaya patah, perpanjangan.

Pengujian tarik serat tunggal serat sabut kelapa dengan panjang ukur 30 mm mengikuti aturan ASTM 3379-02 dengan menggunakan alat uji tarik LR10K



Plus 10 kN Universal Materials Testing Machine. Serat sabut kelapa dipotong dengan panjang 9 cm, diameter sabut kelapa berkisar antara 0,15 mm s.d 0,55 mm yang diukur dengan menggunakan jangka sorong dengan tingkat ketelitian 0,05 mm. Setiap variabel penelitian dilakukan pengujian sebanyak 4 kali. Nilai tegangan (MPa), dan regangan (%) secara otomatis dihitung oleh alat uji tarik. Sedangkan pengujian pull out, menggunakan alat uji tarik Testometric M500-25CT DBBMTCL-2500 kg ROCHDALE ENGLAND.

#### **4.4.2 Proses Pengumpulan Data Uji SEM**

Analisa *Scanning Electron Microscope* (SEM) digunakan untuk mengkarakterisasi morfologi permukaan spesimen dengan menggunakan metode *Secondary Electron Image* (SEI). Untuk spesimen yang tidak bersifat konduktif, sampel harus dilapisi terlebih dahulu dengan bahan yang bersifat konduktif.

Bentuk morfologi permukaan serat sabut kelapa diperiksa dengan menggunakan mikroskop elektron Vega3 Tescan (SEM, Scanning Electron Microscope). Masing-masing sampel dipotong-potong pendek-pendek sesuai ukuran preparat, kemudian sampel diletakkan di atas preparat. Sampel yang diamati menggunakan Vega3 Tescan pada tegangan 5kV untuk mengetahui morfologi permukaan.

#### **4.4.3 Proses Pengujian Komposisi**

Pengujian komposisi dilakukan untuk mengetahui jumlah kandungan hemisellulosa, sellulosa, dan lignin baik serat sabut kelapa tanpa perlakuan maupun serat sabut kelapa dengan perlakuan. Metode yang digunakan yaitu metode "*chesson-datta 1981*" dengan menggunakan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ). Asam sulfat menghidrolisis sellulosa dan polisakarida lainnya, kemudian lignin dicuci, disaring, diabukan, dan kemudian ditimbang.

