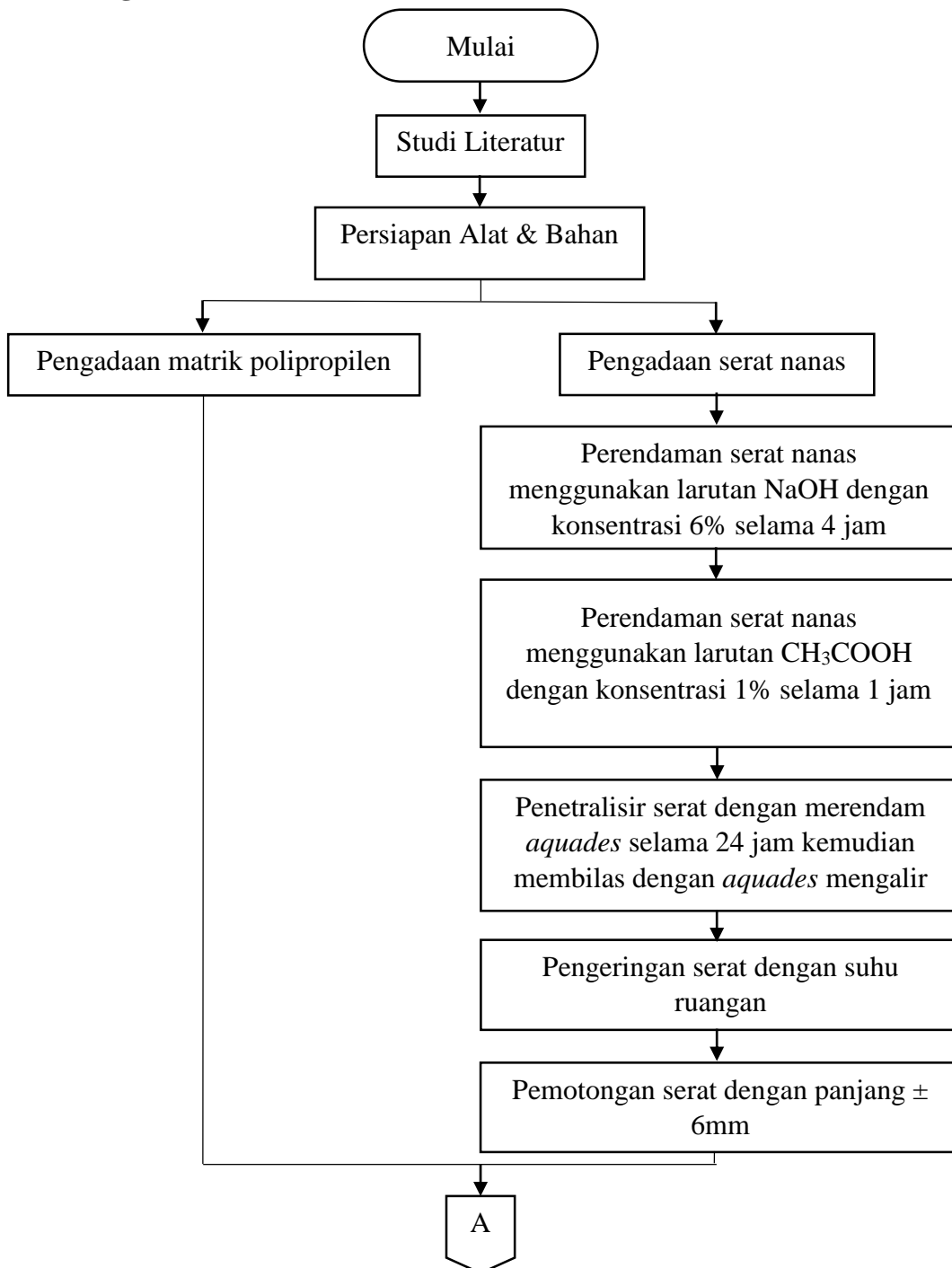
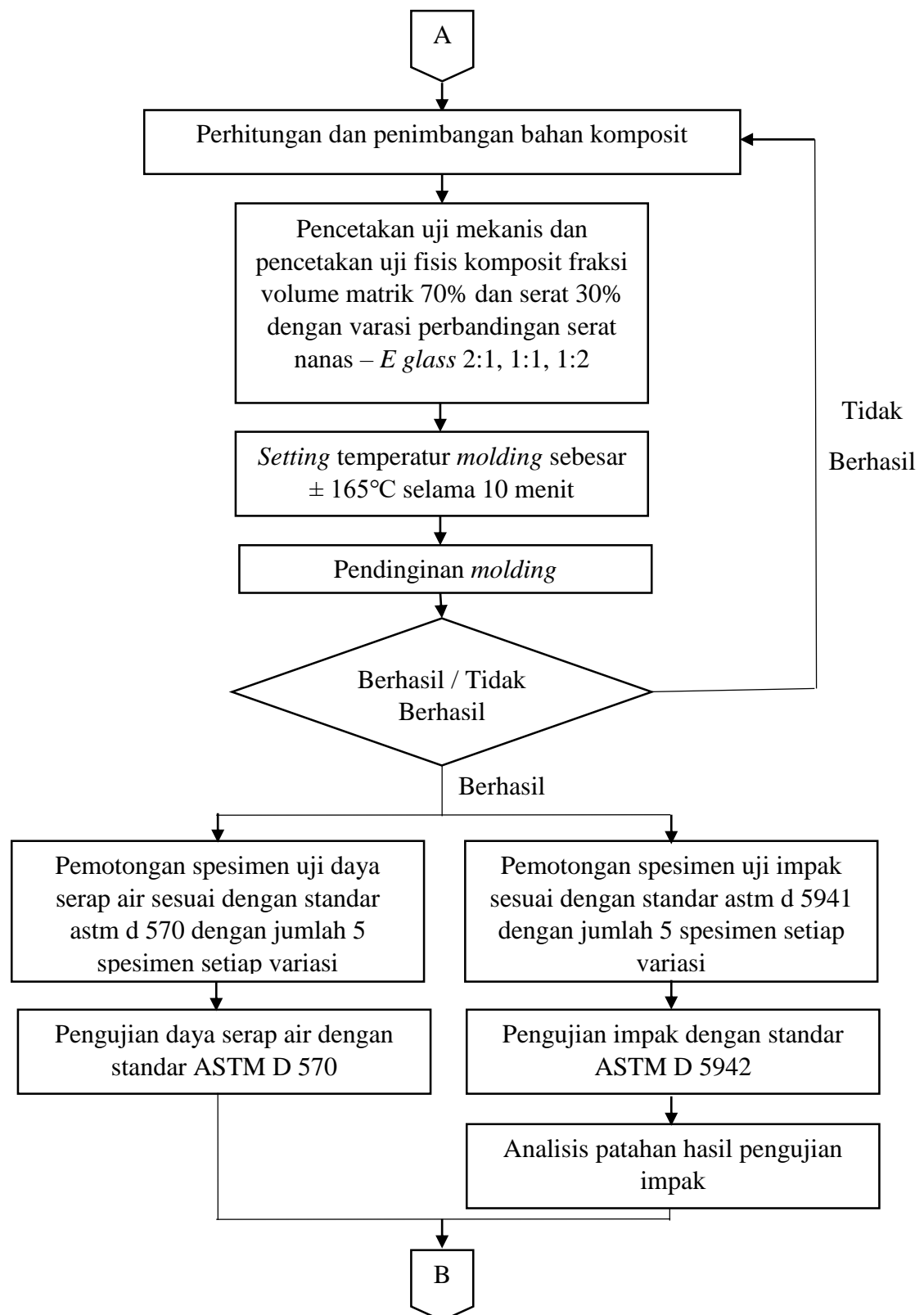
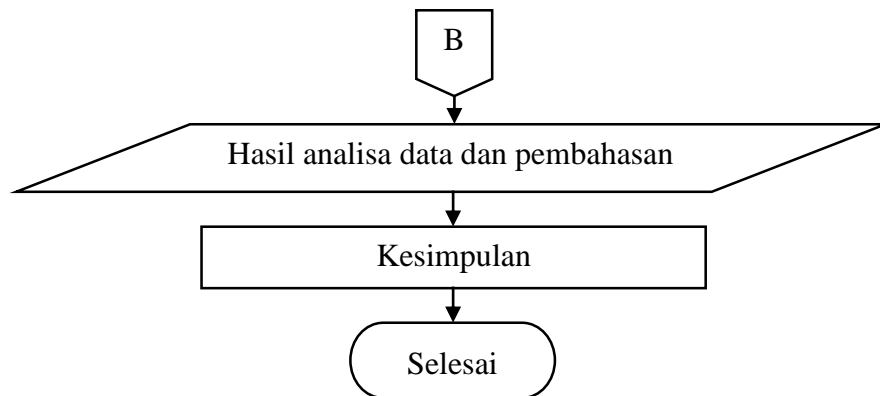


BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir







Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Persiapan Alat & Bahan

3.2.1 Alat Penelitian

Sebelum membuat spesimen uji komposit dilakukan berbagai macam persiapan seperti alat dan bahan. Adapun alat yang digunakan dalam proses pembuatan spesimen uji komposit sebagai berikut :

1. Alat yang Digunakan Untuk Perlakuan Serat

Beberapa alat yang digunakan untuk proses perlakuan serat yaitu :

- a. Timbangan digital digunakan untuk menimbang massa NaOH, massa serat, dan massa matrik.



Gambar 3.2 Timbangan Digital

- b. Sarung tangan berbahan karet digunakan untuk pencucian serat setelah diberi perlakuan alkali agar serat tidak terkontaminasi kotoran dari tangan dan melindungi tangan dari cairan alkalisasi.



Gambar 3.3 Sarung Tangan Karet

- c. Sendok larutan digunakan untuk mengambil butiran NaOH.



Gambar 3.4 Sendok Larutan

- d. *Magnetic stirrer* digunakan untuk mengaduk larutan alkalisasi agar larutan homogen.



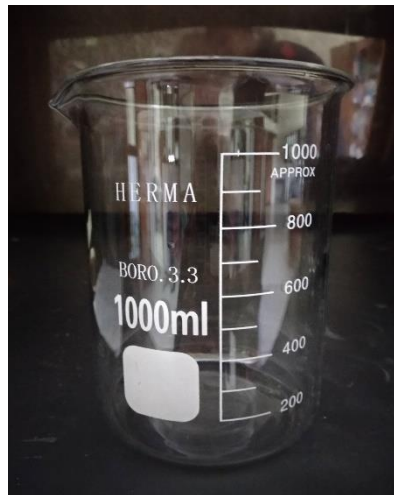
Gambar 3.5 *Magnetic Stirrer*

- e. Sisir kecil dan sikat baja digunakan untuk menyisir serat agar tidak kusut.



Gambar 3.6 Sisir Kecil dan Sikat Baja

- f. Gelas ukur untuk mengukur larutan pada proses alkalisasi.



Gambar 3.7 Gelas Ukur

- g. Lemari asam digunakan untuk tempat meletakkan serat yang sedang direndam larutan NaOH agar udara dari hasil rendaman dapat terbangun keluar melalui blower.



Gambar 3.8 Lemari Asam

2. Alat Pemotong Serat

Berikut beberapa alat yang digunakan untuk memotong serat :

a. Gunting untuk memotong serat



Gambar 3.9 Gunting

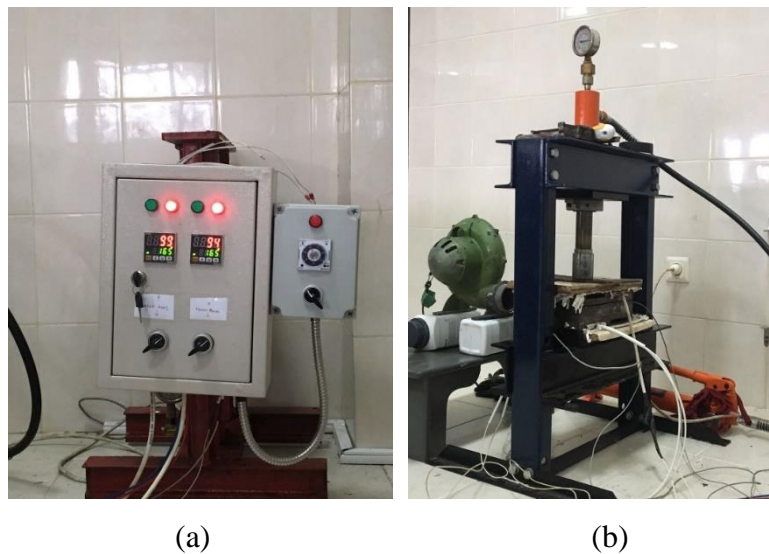
b. Mistar untuk mengukur panjang serat yang akan dipotong dengan panjang 6 mm.



Gambar 3.10 Mistar

3. *Alat Hot Press* Komposit

Alat hot press yang digunakan untuk proses pembuatan spesimen komposit adalah hasil rekayasa dan blower digunakan untuk proses pendinginan cetakan setelah proses pencetakan selesai.



Gambar 3.11 (a) *Control Box* dan (b) *Hot Press*

4. *Blower*

Blower digunakan untuk proses pendinginan cetakan setelah cetakan digunakan.



Gambar 3.12 *Blower*

5. Cetakan Komposit

Cetakan komposit yang digunakan adalah hasil rekayasa dengan ukuran cetakan 17 cm x 9 cm dengan ketebalan minimum yang bisa di dapat sebesar 3 mm dan ketebalan maksimum sebesar 5 mm.



Gambar 3.13 Cetakan Komposit

6. Mistar dan Jangka Sorong

Mistar digunakan untuk mengukur panjang dan lebar serat yang akan dipotong sesuai dengan standar ASTM, sedangkan jangka sorong digunakan untuk mengukur ketebalan dari spesimen.



(a)

(b)

Gambar 3.14 (a) Mistar dan (b) Jangka Sorong

7. Mesin Pemotong Komposit

Mesin pemotong komposit ini digunakan untuk memotong spesimen agar sesuai dengan standar ASTM yang digunakan.

**Gambar 3.15** Mesin Pemotong Komposit

8. Alat Uji Tarik

Alat uji tarik yang digunakan yaitu alat uji tarik yang dimiliki oleh Balai Besar Kulit dan Plastik.

**Gambar 3.16** Alat Uji Tarik

9. Alat Uji Impak

Alat uji impact yang digunakan yaitu alat uji impact *charpy* yang berada di Lab. Bahan dan Material Fakultas Teknik UGM. Metode yang digunakan yaitu metode *charpy* dimana metode *charpy* merupakan standar pengujian laju regangan tinggi yang menentukan jumlah energi yang diserap oleh bahan selama terjadi patahan. Metode ini banyak digunakan pada industri dengan keselamatan yang kritis seperti pada kebanyakan komponen eksterior mobil, karena mudah dipersiapkan dan dilakukan. Kemudian hasil pengujian dapat diperoleh dengan cepat dan murah. Metode *charpy* pengujiannya dapat dilakukan pada suhu ruang dan metode *charpy* ini hanya dapat dilakukana pada spesimen yang kecil. Sedangkan pada metode *izod*, dapat menggunakan spesimen dengan ukuran yang lebih besar. Akan tetapi, pada metode *izod* dinilai memiliki lebih banyak kekurangan seperti pembebanan yang dilakukan hanya pada satu ujungnya sehingga hasil yang diperoleh kurang baik (Suyatno, 2015).



Gambar 3.17 Alat Uji Impak

10. Mikroskop Optik OLYMPUS-SZ61TR

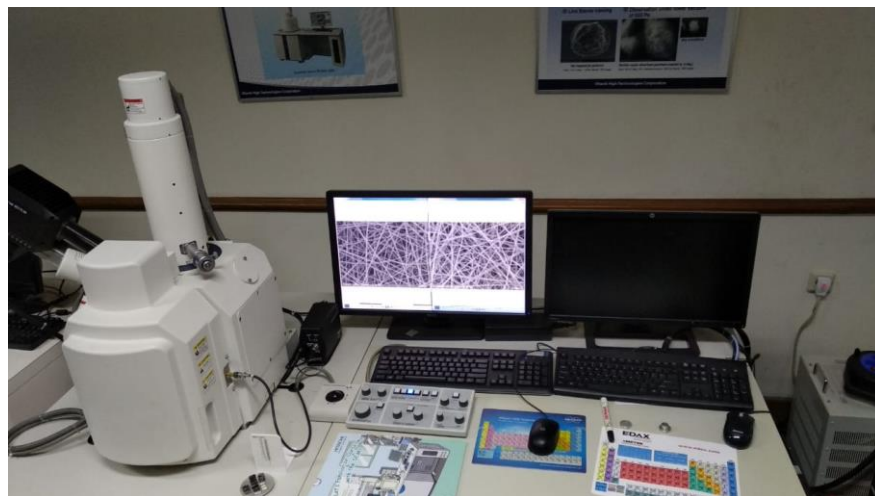
Mikroskop optik OLYMPUS-SZ61TR digunakan untuk mengetahui diameter serat tunggal nanas dengan ukuran mikro meter (μm) yang berada di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 3.18 Mikroskop Optik OLYMPUS-SZ61TR

11. *Scanning Electron Microscopy (SEM)*

Scanning Electron Microscopy (SEM) digunakan untuk mengkarakteriasi struktur hasil patah uji impak yang telah dilakukan.



Gambar 3.19 *Scanning Electron Microscopy (SEM)*

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian ada berbagai macam, yaitu :

1. Serat Nanas

Serat nanas digunakan sebagai filler komposit. Serat nanas didapat dari industri rumahan yang terletak di Blitar, Jawa Timur dan dibeli melalui situs belanja *online* Tokopedia.



Gambar 3.20 Serat Nanas

2. Serat *E-glass*

Serat *E-glass* digunakan sebagai filler komposit. Serat *E-glass* yang digunakan berasal dari Toko Ngasem Baru Yogyakarta.



Gambar 3.21 Serat *E-glass*

3. Polipropilen

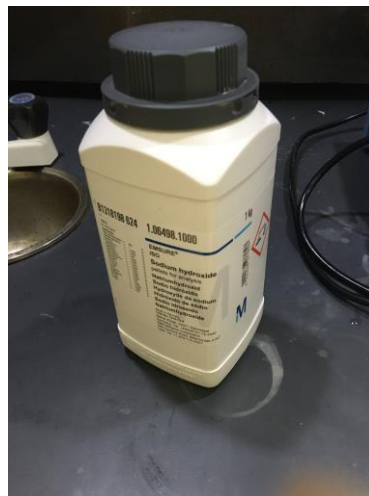
Polipropilen yang digunakan sebagai matriks pada penelitian ini yaitu berbentuk lembaran.



Gambar 3.22 Polipropilen

4. *Natrium Hydroxide* (NaOH)

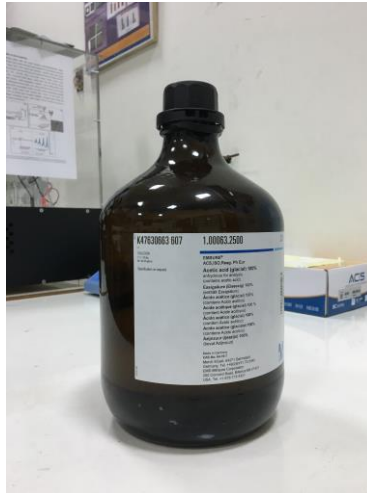
NaOH digunakan untuk proses alkalisasi serat nanas. Bentuk dari NaOH seperti butiran bulat dan berfungsi untuk menghilangkan kandungan lignin yang ada pada serat nanas.



Gambar 3.23 *Natrium Hydroxide* (NaOH)

5. *Acetic Acid* (CH₃COOH)

CH₃COOH merupakan larutan asam yang berguna untuk menetralkan serat yang mengandung basa hasil dari proses alkalisasi.



Gambar 3.24 *Acetic Acid* (CH_3COOH)

6. *Aquades*

Aquades digunakan untuk perendaman larutan alkalisasi, larutan basa, mentralisir serat yang sudah dilakukan alkalisasi, dan untuk membilas serat.



Gambar 3.25 *Aquades*

3.3 Tahapan Persiapan Bahan Penelitian

3.3.1 Persiapan Alat dan Perlakuan Alkalisasi Serat Nanas

Pada tahap ini dilakukan proses perlakuan alkalisasi terhadap serat nanas terlebih dahulu untuk menghilangkan kandungan lignin yang terdapat pada serat nanas. Berikut ini langkah – langkah perlakuan alkalisasi serat nanas :

1. Pencucian serat nanas dilakukan terlebih dahulu untuk menghilangkan kotoran sisa proses pengeringan pada permukaan serat.



Gambar 3.26 Proses Pencucian Serat Nanas

2. Setelah dicuci dilakukan penjemuran serat nanas hingga benar – benar kering untuk masuk tahapan proses selanjutnya.



Gambar 3.27 Penjemuran Serat Nanas

3. Setelah serat nanas kering kemudian serat disisir agar tidak kusut sekaligus untuk menghilangkan sisa kotoran yang masih menempel pada permukaan.



Gambar 3.28 Penyisiran Serat

4. Sebelum proses alkalisasi pada serat nanas dilakukan, serat nanas ditimbang terlebih dahulu yang berguna sebagai acuan berat sebelum dan sesudah diberi perlakuan alkalisai. Hal ini juga berguna untuk mengetahui bahwa serat sudah benar – benar kering setelah diberi perlakuan alkalisasi.



Gambar 3.29 Proses Menimbang Serat

5. Menghitung dan menimbang berat dari NaOH yang akan digunakan dengan konsentrasi 6% yaitu sebanyak 60 gram.



Gambar 3.30 Menimbang NaOH

6. Melarutkan butiran NaOH sebanyak 6% ke dalam larutan *aquades* sebanyak 1 liter dengan menggunakan alat *magnetic stirrer* yang berfungsi agar larutan menjadi homogen.



Gambar 3.31 Proses Pelarutan NaOH Dengan *Aquades*

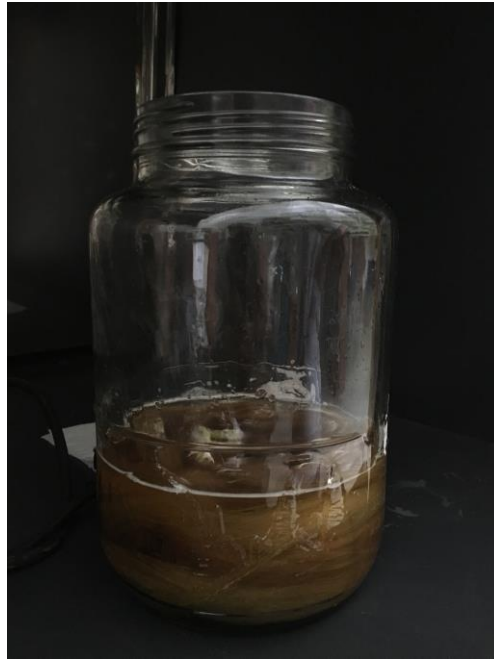
7. Kemudian serat nanas direndam selama 4 jam pada larutan alkalisasi yang sudah dilarutkan dan diletakan pada lemari asam agar udara dari

proses perendaman serat nanas dapat langsung terbuang keluar melalui *blower*.



Gambar 3.32 Perendaman Serat Nanas Dengan NaOH

8. Setelah proses perendaman serat nanas selesai, buang air bekas rendaman kedalam jerigen khusus limbah agar tidak terkontaminasi lingkungan.
9. Melarutkan larutan asam asetat CH_3COOH sebanyak 1% dengan *aquades* sebanyak 1 liter pada *magnetic stirrer*. Kemudian serat nanas direndam pada larutan asam selama 1 jam. Tahapan ini berfungsi guna menetralsir larutan NaOH yang bersifat basa.



Gambar 3.33 Prendaman Serat Nanas Dengan CH_3COOH

10. Kemudian serat direndam dengan menggunakan *aquades* selama 24 jam agar serat benar – benar netral.
11. Selanjutnya serat nanas dibilas dengan menggunakan air mengalir yang bertujuan untuk menghilangkan kandungan NaOH yang masih menempel agar hanyut bersama air mengalir.



Gambar 3.34 Proses Pembilasan Serat Nanas

12. Setelah dibilas serat dijemur pada suhu ruangan hingga kering pada suhu ruangan.



Gambar 3.35 Proses Penjemuran Serat

13. Serat nanas yang sudah kering dipotong dengan panjang serat ± 6 mm.



Gambar 3.36 Serat Nanas Yang Sudah Dipotong

3.3.2 *Treatment Furnance Pada E-glass*

Pada tahap ini dilakukan *treatment furnance* serat *E-glass* yang berfungsi agar serat *E-glass* mengikat dengan matrik. Berikut langkah yang dilakukan :

1. Potong serat *E-glass* sepanjang ± 10 cm yang berfungsi agar serat dapat muat dimasukkan kedalam preparat.

2. Kemudian serat diletakan didalam oven atau pemanas khusus dengan suhu 400°C dan di *hold* selama 20 menit.
3. Setelah serat selesai di *treatment*, serat di potong dengan panjang ± 6 mm menyesuaikan dengan panjang serat nanas yang telah di potong.



Gambar 3.37 Serat *E-glass* Yang Sudah Dipotong

3.3.3 Prosedur Pengujian Tarik Tunggal Serat Nanas

Prosedur Uji tarik serat tunggal mengacu pada standar ASTM D3379.

Berikut adalah tahapan-tahapan dalam uji tarik serat tunggal.

1. Serat dipotong dengan panjang 100 mm sebanyak 9 buah.
2. Dimater serat (Gambar 3.38) dapat diketahui menggunakan mikroskop.



Gambar 3.38 Hasil pengukuran diameter serat menggunakan mikroskop

3. Kertas karton dipotong sesuai bentuk dari ASTM D3379, kemudian serat daun nanas direkatkan menggunakan lem.



Gambar 3.39 Spesimen uji tarik serat tunggal

4. Spesimen uji tarik serat tunggal dipasang pada mesin uji tarik, seperti pada gambar 3.40.



Gambar 3.40 Pemasangan spesimen uji tarik serat tunggal

5. Setting kecepatan tarik pengujian 2mm/menit.
6. Didapatkan nilai beban tarik.
7. Olah data hasil pengujian.

3.4 Proses Pembuatan Komposit

3.4.1 Perhitungan Fraksi Volume Komposit Hibrid

Sebelum melakukan proses pencetakan spesimen komposit dilakukan perhitungan fraksi volume sesuai dengan ukuran cetakan dan menghitung massa dari serat nanas/ *E-glass* /polipropilen. Perbandingan fraksi volume matrik dengan *filler* yaitu 70% : 30%, sedangkan variasi perbandingan volume serat nanas dan serat *E-glass* yang digunakan yaitu (2:1), (1:1), dan (1:2). Berikut perhitungan perbandingan volume serat :

a. Perhitungan volume cetakan untuk spesimen uji impak ASTM D 5942

Diketahui :

$$\text{Massa jenis serat nanas} = 1,526 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Massa jenis serat } E\text{-glass} = 2,42 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Massa jenis polipropilen} = 0,91 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Dimensi cetakan} = \text{panjang (p)} = 17 \text{ cm}$$

$$\text{lebar (l)} = 9 \text{ cm}$$

$$\text{tebal (t)} = 0,4 \text{ cm}$$

Perbandingan fraksi volume matrik dengan *filler* 70% : 30%, sedangkan perbandingan volume serat nanas dan *e – glass* (1:2)

$$\text{Volume cetakan, } V_c = 17 \text{ cm} \times 9 \text{ cm} \times 0,4 \text{ cm} = 61,2 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume matriks, } V_m = \frac{70\%}{100\%} \times 61,2 \text{ cm}^3$$

$$= 42,84 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume } filler, V_f = \frac{30\%}{100\%} \times 61,2 \text{ cm}^3$$

$$= 18,36 \text{ cm}^3$$

$$\text{Massa matriks, } M_m = V_m \times \rho_m$$

$$= 42,84 \text{ cm}^3 \times 0,91 \text{ gr / cm}^3$$

$$= 38,984 \text{ gr}$$

Masa filler perbandingan serat nanas dan serat *E-glass* (1:2)

$$\text{Serat nanas} = \frac{1}{3} \times 30\%$$

$$= 10\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{Serat } E\text{-glass} &= \frac{2}{3} \times 30\% \\
 &= 20\% \\
 \text{Volume filler nanas, } V_{fn} &= \frac{10\%}{100\%} \times 61,2 \text{ cm}^3 \\
 &= 6,12 \text{ cm}^3 \\
 \text{Massa filler, } M_{mn} &= V_{fn} \times \rho_m \text{ nanas} \\
 &= 6,12 \text{ cm}^3 \times 1,526 \text{ gr/cm}^3 \\
 &= 9,339 \text{ gr} \\
 \text{Volume filler } E\text{-glass, } V_{feg} &= \frac{20\%}{100\%} \times 61,2 \text{ cm}^3 \\
 &= 12,24 \text{ cm}^3 \\
 \text{Massa filler, } M_{meg} &= V_{feg} \times \rho_m \\
 &= 12,24 \text{ cm}^3 \times 2,42 \text{ gr/cm}^3 \\
 &= 29,620 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.1 Hasil Perhitungan Massa *Filler* dan Massa Matrik Spesimen Uji Impak

Fraksi Volume Matrik dan Filler 70% : 30%	Massa Serat Nanas (gr)	Massa Serat <i>E-glass</i> (gr)	Massa Polipropilen (gr)
Serat Nanas/Serat <i>E-glass</i> (2:1)	18,67	14,81	38,984
Serat Nanas/Serat <i>E-glass</i> (1:1)	14,008	22,215	38,984
Serat Nanas/Serat <i>E-glass</i> (1:2)	9,339	29,62	38,984

b. Perhitungan volume cetakan untuk spesimen uji daya serap air ASTM D 570

Diketahui :

$$\text{Massa jenis serat nanas} = 1,526 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Massa jenis serat } E\text{-glass} = 2,42 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Massa jenis polipropilen} = 0,91 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Dimensi cetakan} = \text{panjang}(p) = 17 \text{ cm}$$

$$\text{lebar}(l) = 9 \text{ cm}$$

$$\text{tebal}(t) = 0,3 \text{ cm}$$

Perbandingan fraksi volume matrik dengan filler 70% : 30%, sedangkan perbandingan volume serat nanas dan *E-glass* (1:2).

$$\text{Volume cetakan, } V_c = 17 \text{ cm} \times 9 \text{ cm} \times 0,3 \text{ cm} = 45,9 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Volume matriks, } V_m &= \frac{70\%}{100\%} \times 45,9 \text{ cm}^3 \\ &= 32,13 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume filler, } V_f &= \frac{30\%}{100\%} \times 45,9 \text{ cm}^3 \\ &= 13,77 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa matriks, } M_m &= V_m \times \rho_m \\ &= 32,13 \text{ cm}^3 \times 0,91 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 29,238 \text{ gr} \end{aligned}$$

Masa filler perbandingan serat nanas dan serat *E-glass* (1:2)

$$\begin{aligned} \text{Serat nanas} &= \frac{1}{3} \times 30\% \\ &= 10\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Serat } E\text{-glass} &= \frac{2}{3} \times 30\% \\ &= 20\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume filler nanas, } V_{fn} &= \frac{10\%}{100\%} \times 45,9 \text{ cm}^3 \\ &= 4,59 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa filler, } M_{mn} &= V_{fn} \times \rho_m \text{ nanas} \\ &= 4,59 \text{ cm}^3 \times 1,526 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 7,004 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume filler } E\text{-glass, } V_{feg} &= \frac{20\%}{100\%} \times 61,2 \text{ cm}^3 \\ &= 12,24 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume filler } E\text{-glass, } V_{feg} &= \frac{20\%}{100\%} \times 45,9 \text{ cm}^3 \\ &= 9,18 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Massa filler, } M_{\text{meg}} &= V_{\text{veg}} \times \rho_m \\
 &= 9,18 \text{ cm}^3 \times 2,42 \text{ gr/cm}^3 \\
 &= 22,215 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

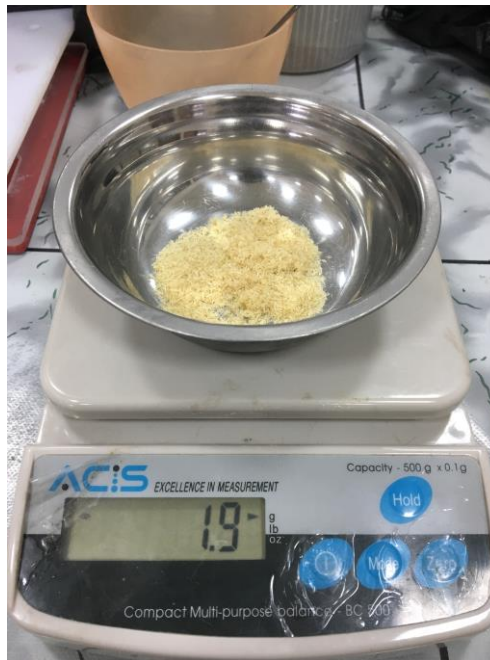
Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Massa *Filler* dan Massa Matrik Spesimen Uji Daya Serap Air

Fraksi Volume Matrik dan Filler 70% : 30%	Massa Serat Nanas (gr)	Massa Serat <i>E-glass</i> (gr)	Massa Polipropilen (gr)
Serat Nanas/Serat <i>E-glass</i> (2:1)	14,008	11,107	29,238
Serat Nanas/Serat <i>E-glass</i> (1:1)	10,498	16,649	29,238
Serat Nanas/Serat <i>E-glass</i> (1:2)	7,004	22,216	29,238

3.4.2 Prosedur Pembuatan Komposit Hibrid

Prosedur atau proses pembuatan spesimen uji impak dengan ASTM D 5942 dan spesimen uji daya serap air dengan ASTM D 570 kurang lebih sama, hanya saja terdapat perbedaan pada volume cetakan spesimen. Berikut adalah prosedur pembuatan komposit :

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk proses pencetakan.
2. Menimbang bahan yang sudah disiapkan sesuai dengan perhitungan volume masing – masing.



Gambar 3.41 Proses Penimbangan Serat Nanas

3. Mencampur serat nanas dengan serat *E-glass* yang sudah ditimbang agar distribusi pencampuran antara serat nanas dengan *E-glass* merata. Proses ini dilakukan dengan cara manual memisahkan serat *E-glass* yang menggumpal dan kemudian dicampur dengan serat nanas.



Gambar 3.42 Proses Pencampuran Antara Serat Nanas dan *E-glass*

4. Menyusun lembaran plastik polipropilen kedalam wadah cetakan.



Gambar 3.43 Proses Penyusunan Polipropilen

5. Memasukan bahan – bahan yang sudah di campur ke dalam spesimen dengan cara disusun satu persatu hingga membentuk lapisan – lapisan. Teknik yang digunakan pada proses ini yaitu teknik *hand-lay-up* dimana teknik ini dilakukan secara manual menggunakan tangan.



Gambar 3.44 Proses *Hand - Lay -Up*

6. Susun lembaran plastik polipropilen dan campuran serat nanas/serat *e – glass* hingga 15 lamina (lapisan).

7. Kemudian tutup dengan cetakan bagian atas.
8. Lalu cetakan diletakan pada alat *hot press* yang telah disediakan sebelumnya.
9. Atur tekanan dari pompa hidrolik sebesar 1800 psi atau 126 kg/cm²



Gambar 3.45 Tekanan Pompa Hidrolik

10. Pasang plat *heater* pada lubang disetiap sisi yang ada pada cetakan
11. Nyalakan dan atur suhu pada *control box* dengan temperatur 165°C pada *heater* bawah dan atas kemudian *hold* selama 10 menit.



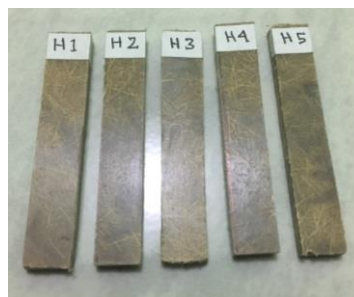
Gambar 3.46 Temperatur Pada *Control Box*

12. Setelah proses pencetakan selesai, kemudian potong dengan menggunakan alat pemotong komposit sesuai ASTM masing – masing pengujian.

3.5 Prosedur Pengujian Impact

Berikut adalah langkah – langkah proses pengujian impact :

1. Menyiapkan spesimen sesuai dengan standar ASTM D 5942 dengan masing – masing 5 spesimen setiap variasi.



Gambar 3.47 Spesimen Uji Impact Standar ASTM D5942

2. Mengganti pendulum dengan pendulum khusus komposit dengan berat pendulum 10 newton.
3. Kemudian putar tuas hingga indikator sudut mengarah pada garis kecil yang sudah ada. Hal ini bertujuan agar pendulum sesuai sudah dengan jarak benturan.
4. Kemudian *release* pendulum tanpa pembebanan, kemudian catat sudut yang didapat. Sudut yang didapat yaitu sudut *alpha* (α) tanpa spesimen.
5. Kembali ke langkah no. 2, setelah indikator sudah tepat berada pada garis letakan spesimen yang sudah sesuai dengan ASTM D 5942 pada *anvil*. *Release* pendulum dan akan didapat nilai dari sudut *beta* (β).



Gambar 3.48 Proses Peletakan Spesimen

6. Pengolahan data hasil uji impact.

3.6 Karakterisasi Hasil Patahan Uji Impact

Setelah semua proses pengujian impact dilakukan, kemudian hasil dari patahan impact dapat kita karakterisasi menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dengan mencari korelasi antara serat nanas/serat *e – glass*/polipropilen.

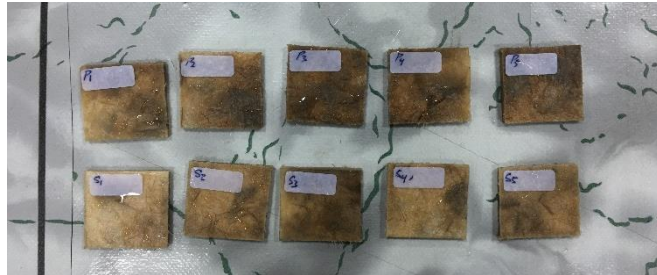


Gambar 3.49 Hasil Patahan Uji Impact

3.7 Prosedur Pengujian Daya Serap Air

Berikut adalah langkah – langkah yang dilakukan untuk menguji daya serap air dari komposit hibrid :

1. Potong spesimen sesuai dengan standar ASTM D 570
2. Siapkan sebanyak 5 spesimen.



Gambar 3.50 Spesimen Uji Daya Serap Air ASTM D 570

3. Timbang dan ukur ketebalan spesimen yang sudah dipotong. Hal ini berfungsi untuk mendapatkan nilai masa pembeding dari daya serap air pada spesimen sebelum dan sesudah direndam dalam air.



(a)

(b)

Gambar 3.51 (a) Penimbangan Spesimen dan (b) Pengukuran Spesimen

4. Siapkan air sebanyak 1 liter pada gelas ukur
5. Lalu spesimen yang telah disiapkan tadi dimasukkan kedalam gelas ukur yang telah berisi air



Gambar 3.52 Proses Perendaman Spesimen

6. Lakukan perendaman selama 48 jam, setiap 6 jam sekali timbang dan ukur kembali spesimen yang sudah direndam untuk mendapatkan nilai perbandingan dari spesimen ketika sudah direndam pada air.
7. Pengolahan data hasil uji daya serap air.