

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

3.1.1.1 Alat alkalisasi

Alat yang digunakan selama proses alkalisasi adalah sebagai berikut:

- a. Timbangan digital digunakan untuk menimbang serat dan NaOH



Gambar 3.1 Timbangan digital

- b. *Glass beaker* digunakan sebagai tempat perendaman serat dalam larutan NaOH



Gambar 3.2 *Glass beaker*

- c. Sarung tangan karet digunakan untuk proses pencucian serat setelah alkalisasi



Gambar 3.3 Sarung tangan karet

- d. Sendok pengaduk digunakan untuk mengaduk larutan NaOH



Gambar 3.4 Sendok pengaduk

- e. Lemari asam digunakan sebagai tempat pelarutan NaOH dan juga proses alkalisasi. Adapun cara kerja lemari asam adalah membuang uap dari larutan bahan kimia ketika proses pelarutan.



Gambar 3.5 Lemari asam

- f. Oven digunakan sebagai pengering serat setelah alkalisasi



Gambar 3.6 Oven

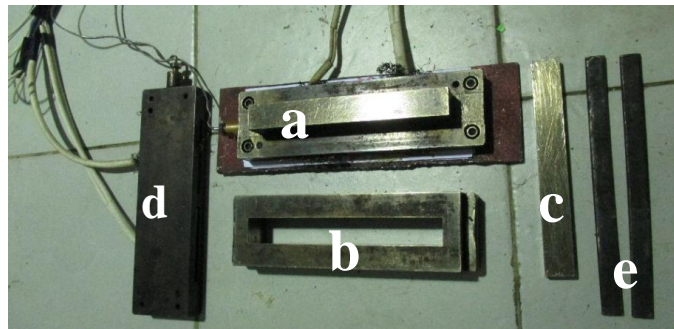
- g. Gunting dan *cutter* digunakan untuk memotong serat dan matriks



Gambar 3.7 Gunting dan *Cutter*

3.1.1.2 Alat fabrikasi komposit

1. Alat yang digunakan untuk mencetak dan menyusun lapisan matriks dan serat sebelum dilakukan pengepresan yaitu sebuah cetakan berbahan baja yang terdiri dari lima bagian seperti ditunjukkan pada Gambar 3.8 yaitu:
 - a. Alas cetakan yang mempunyai elemen pemanas didalamnya
 - b. Ruang cetakan
 - c. Penutup cetakan kecil
 - d. Penutup cetakan paling atas yang mempunyai elemen pemanas didalamnya
 - e. *Thickness bar*



Gambar 3.8 Cetakan komposit

2. Alat untuk menekan komposit setelah disusun dalam cetakan yaitu menggunakan mesin *hot press* hasil rekayasa yang memiliki 3 komponen utama seperti ditunjukkan pada Gambar 3.9 yaitu:
 - a. Rangka sebagai tempat dudukan *temperature control* dan juga dongkrak hidrolik
 - b. *Temperature control* sebagai pemantau suhu pada cetakan
 - c. *Sentrifugal blower* alat pendingin cetakan



Gambar 3.9 Mesin *hot press* hasil rekayasa

3. Alat untuk membentuk spesimen sesuai standar ASTM 638-02 menggunakan mesin CNC Roland SRM-20 seperti terlihat pada Gambar 3.10. Mesin ini berada di lab CNC Teknik Mesin UMY.



Gambar 3.10 CNC Roland SRM-20

3.1.1.3 Alat ukur

Alat ukur yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Jangka Sorong
2. Penggaris mistar

3.1.1.4 Alat uji tarik

Alat yang digunakan pada pengujian tarik adalah alat uji tarik merk Zwick Roell tipe Z020 yang ada di lab. Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik Yogyakarta seperti terlihat pada Gambar 3.11



Gambar 3.11 Alat uji tarik

3.1.1.5 Alat analitik

1. SEM (*scanning electron microscope*) digunakan untuk karakterisasi morfologi struktur patah hasil uji tarik komposit.



Gambar 3.12 *Scanning Electron Microscope* (UJI SEM- PT GESTRINDO)

2. Mikroskop optik Olympus-SZ yang berada di lab. Optik Teknik Mesin UMY (Gambar 3.8) digunakan untuk mengamati distribusi serat terhadap matriks pada koposit



Gambar 3.13 Mikroskop optic

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Serat Kenaf

Serat kenaf yang digunakan adalah serat yang didapat dari Balai Tanaman Pemanis dan Serat (Balitas), Malang, Jawa Timur.



Gambar 3.14 Serat Kenaf

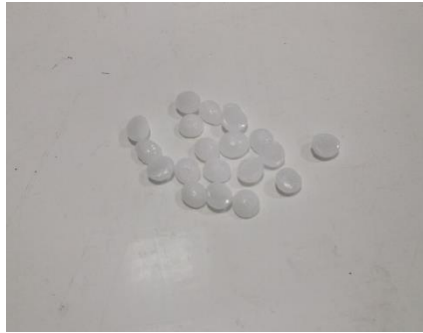
2. *Polypropylene*

Polypropylene berbentuk lembaran digunakan sebagai matriks pada komposit seperti terlihat pada



Gambar 3.15 lembaran *Polypropylene*

3. *Sodium Hydroxide* (NaOH) digunakan untuk proses alkalisasi. NaOH berbentuk butiran butiran yang dilarutkan dalam air untuk perlakuan serat.



Gambar 3.16 *Natrium Hydroxide* (NaOH)

4. *Aquades* digunakan untuk melarutkan butiran NaOH



Gambar 3.17 *Aquades*

3.2 Tahapan Penelitian

3.2.1 Persiapan Alat dan Perlakuan Alkalisasi

Alat yang digunakan pada tahap ini adalah gunting, timbangan digital, sendok pengaduk, *glass beaker*. Selanjutnya adalah persiapan serat sampai dengan perlakuan alkalisasi menggunakan NaOH adalah sebagai berikut:

- a. Sebelum perlakuan alkali serat dicuci menggunakan air mengalir untuk membersihkan kotoran pada serat.
- b. Menyiapkan larutan NaOH dengan cara melarutkan 60 gr NaOH kedalam 1 liter *aquades* lalu diaduk sampai butiran NaOH larut.
- c. Serat yang sudah kering kemudian direndam dalam larutan NaOH dengan tiga jenis lama perendaman yaitu 10, 24, 36 jam.

- d. Setelah kenaf direndam selama waktu yang ditentukan diatas kemudian air rendaman dibuang ke penampungan sementara supaya tidak mencemari lingkungan.
- e. Serat dicuci kembali menggunakan air mengalir sampai bersih
- f. Kemudian serat kenaf didiamkan pada suhu ruangan sampai kering.

3.2.2 Pemotongan Serat & Matriks

Serat hasil alkalisasi yang sudah kering kemudian di potong menggunakan gunting dengan ukuran 0.6 cm. Kemudian dilanjutkan dengan pemotongan matriks menjadi lembaran yang berukuran sesuai ukuran cetakan seperti terlihat pada Gambar 3.13.

3.2.3 Perhitungan fraksi volume Serat & fraksi volume matriks

Sebelum memasuki proses pencetakan komposit, perlu dilakukan perhitungan massa serat kenaf dan matriks *polypropylene*. Perbandingan fraksi volume serat dan matriks pada penelitian ini adalah 20:80 dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Massa jenis serat kenaf} = 1.45 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Massa jenis } \textit{polypropylene} = 0.92 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Dimensi cetakan: Panjang } p = 17 \text{ cm}$$

$$\text{Lebar } l = 2 \text{ cm}$$

$$\text{Tebal } t = 0.4 \text{ cm}$$

Perbandingan fraksi volume serat dan matriks 20:80

$$\begin{aligned} \text{Volume cetakan, } V_c &= p \times l \times t \quad \dots\dots\dots 3.1 \\ &= 17 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 0.4 \text{ cm} \\ &= 13.6 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume matriks, } V_m &= \frac{vm}{100} \times V_c \quad \dots\dots\dots 3.2 \\ &= \frac{80}{100} \times 13,6 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 10,8 \text{ cm}^3 \\
\text{Volume serat, } V_f &= \frac{v_f}{100} \times V_c \quad \dots\dots\dots 3.3 \\
&= \frac{20}{100} \times 13,6 \text{ cm}^3 \\
&= 2.72 \text{ cm}^3
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Massa matriks, } m_m &= v_m \times \rho_m \quad \dots\dots\dots 3.4 \\
&= 10.8 \text{ cm}^3 \times 0.92 \text{ gr/cm}^3 \\
&= 9.83 \text{ gr}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Massa serat, } m_f &= v_f \times \rho_f \quad \dots\dots\dots 3.5 \\
&= 2.72 \text{ cm}^3 \times 1.45 \text{ gr/cm}^3 \\
&= 3.94 \text{ gr}
\end{aligned}$$

3.2.4 Pembuatan spesimen komposit Kenaf/PP

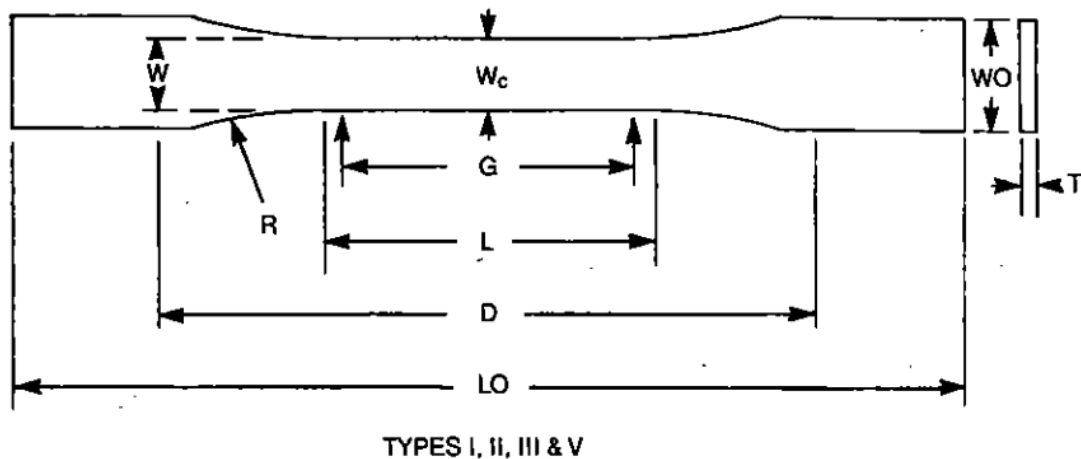
Sebelum pembuatan komposit, bahan-bahan dipersiapkan terlebih dahulu. Adapun bahan-bahan tersebut berupa serat kenaf yang sudah dialkalisasi dan dipotong dengan ukuran 0.6 cm. Siapkan juga matriks *polypropylene* berupa lembaran yang sudah dipotong sesuai ukuran cetakan yaitu 17 cm x 2 cm seperti terlihat pada Gambar 3.15. Semua bahan ditimbang menggunakan timbangan digital sesuai ukuran yang sudah dihitung sesuai fraksi volume yang digunakan pada penelitian ini yaitu 80:20.

Pembuatan komposit menggunakan metode laminat dimana dalam satu buah spesimen komposit terdiri dari 12 lapis *polypropylene* dan 11 lapis serat yang disusun secara bergantian kedalam cetakan. Setelah matriks dan serat tersusun semua didalam cetakan, kemudian cetakan ditutup dan diberi tekanan awal yang bertujuan memadatkan susunan serat dan matriks sebelum di tekan menggunakan mesin *hot press*.

Langkah selanjutnya yaitu meletakkan cetakan pada mesin *hot press* kemudian ditekan dengan tekanan sekitar 35 kg/cm^2 pada suhu 165° C . Selanjutnya cetakan didinginkan menggunakan blower selama 45 menit bertujuan menstabilkan ikatan serat dan matrik. Kemudian yang terakhir adalah melepas cetakan dan mengambil papan spesimen komposit yang sudah jadi.

3.2.5 Preparasi spesimen uji tarik komposit Kenaf/PP

Proses pembuatan spesimen komposit untuk diuji tarik adalah menggunakan mesin CNC. Ukuran dan bentuk spesimen ujitarik komposit mengacu pada ASTM D638-02 tipe 1 dengan ukuran seperti terlihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.18 Bentuk dan ukuran spesimen sesuai standard (ASTM D638)

Tabel 3.1 Standard ukuran pengujian tarik komposit (ASTM D638)

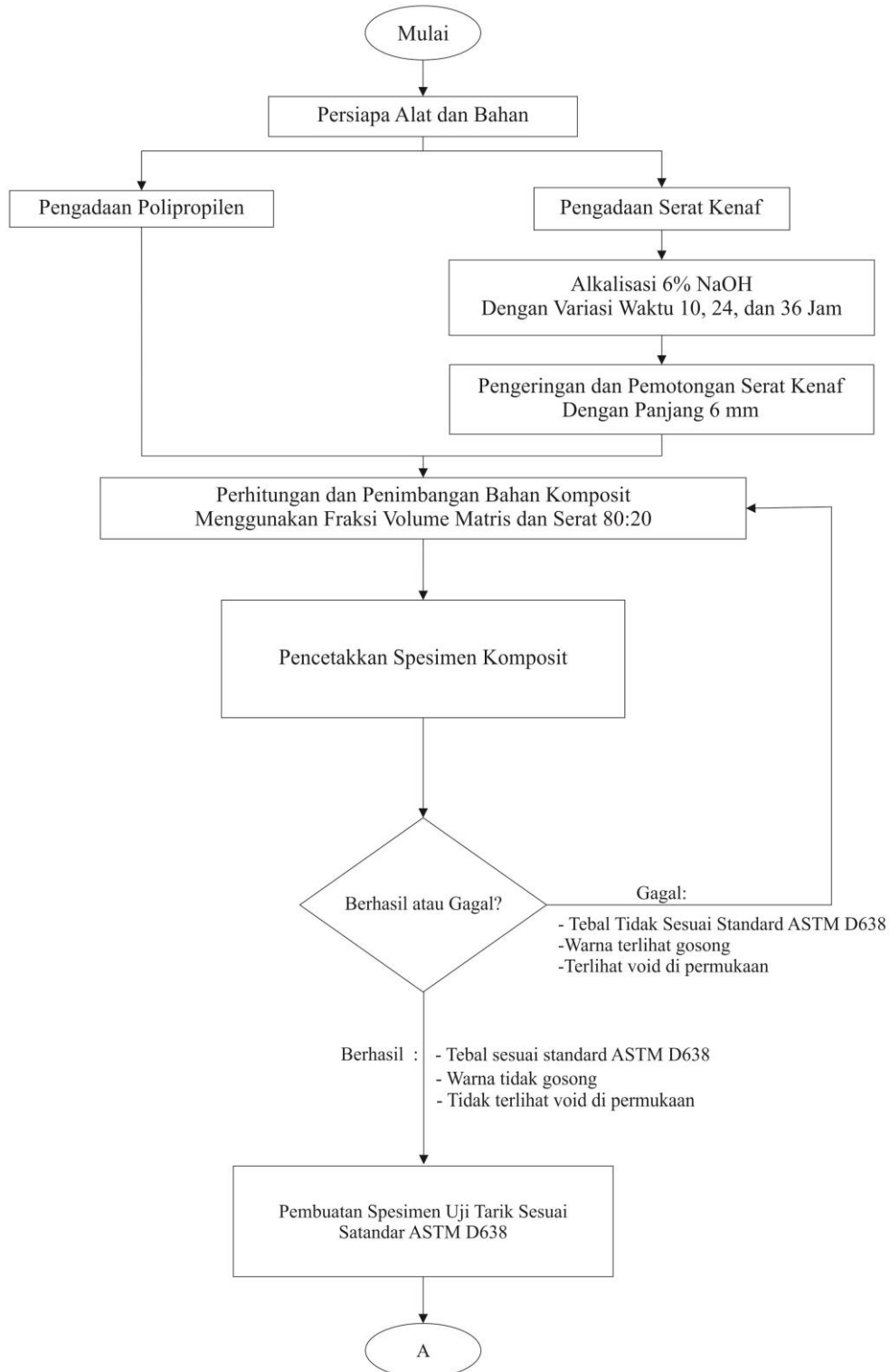
Dimensions (see drawings)	7 (0.28) or under		Over 7 to 14 (0.28 to 0.55), incl	4 (0.16) or under		Tolerances
	Type I	Type II	Type III	Type IV ^B	Type V ^{C,D}	
W—Width of narrow section ^{E,F}	13 (0.50)	6 (0.25)	19 (0.75)	6 (0.25)	3.18 (0.125)	$\pm 0.5 (\pm 0.02)^{B,C}$
L—Length of narrow section	57 (2.25)	57 (2.25)	57 (2.25)	33 (1.30)	9.53 (0.375)	$\pm 0.5 (\pm 0.02)^C$
WO—Width overall, min ^G	19 (0.75)	19 (0.75)	29 (1.13)	19 (0.75)	...	+ 6.4 (+ 0.25)
WO—Width overall, min ^G	...	...	...	...	9.53 (0.375)	+ 3.18 (+ 0.125)
LO—Length overall, min ^H	165 (6.5)	183 (7.2)	246 (9.7)	115 (4.5)	63.5 (2.5)	no max (no max)
G—Gage length ^I	50 (2.00)	50 (2.00)	50 (2.00)	...	7.62 (0.300)	$\pm 0.25 (\pm 0.010)^C$
G—Gage length ^I	...	...	...	25 (1.00)	...	$\pm 0.13 (\pm 0.005)$
D—Distance between grips	115 (4.5)	135 (5.3)	115 (4.5)	65 (2.5) ^J	25.4 (1.0)	$\pm 5 (\pm 0.2)$
R—Radius of fillet	76 (3.00)	76 (3.00)	76 (3.00)	14 (0.56)	12.7 (0.5)	$\pm 1 (\pm 0.04)^C$
RO—Outer radius (Type IV)	...	...	...	25 (1.00)	...	$\pm 1 (\pm 0.04)$

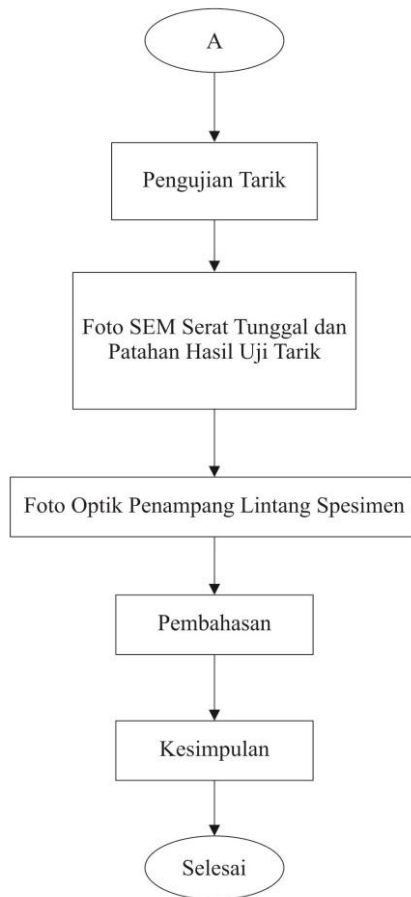
Setelah papan komposit sudah terbentuk sesuai standard, selanjutnya papan spesimen komposit diberi amplas dibagian ujung dengan cara memotong ampals kira-kira sesuai ukuran grip spesimen dan direkatkan menggunakan lem seperti terlihat pada Gambar 3.17. Pemberian amplas pada ujung spesimen bertujuan supaya permukaan spesimen tidak licin ketika dilakukan proses pengujian tarik.



Gambar 3.19 Spesimen Komposit siap uji tarik

3.3 Diagram Alir





Gambar 3.20 Diagram Alir Penelitian