

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. *Glass beaker* ukuran 1.000 ml digunakan untuk tempat perendaman serat sedangkan *glass beaker* ukuran 100 ml digunakan untuk menimbang NaOH. Gambar 3.1 berikut ini adalah *glass beaker* ukuran 1.000 ml dan 100 ml.



Gambar 3. 1 Glass beaker

- b. Sendok pengaduk digunakan untuk mengaduk larutan alkali agar tercampur merata dan digunakan untuk mengambil NaOH, seperti terlihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Sendok pengaduk

- c. Timbangan digital digunakan untuk menimbang NaOH, *polypropylene*, serat kenaf dan CaCO₃. Timbangan digital dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Timbangan digital

- d. Ayakan/saringan dengan ukuran 200 mesh (74 μm) seperti gambar 3.4 digunakan untuk menyaring CaCO_3 agar diperoleh partikel dengan ukuran mikro.



Gambar 3. 4 Ayakan 200 mesh

- e. Gambar 3.5 merupakan oven yang digunakan untuk melakukan pengeringan/pengovenan serat kenaf dan CaCO_3 yang bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung didalamnya.



Gambar 3. 5 Oven

- f. Gambar 3.6 adalah lemari asam digunakan sebagai tempat melakukan alkalisasi terutama untuk melakukan pelarutan NaOH agar uap langsung terbuang ke udara luar.



Gambar 3. 6 Lemari asam

- g. Peralatan tambahan seperti pada gambar 3.7 dibawah ini adalah gunting digunakan untuk memotong serat, sisir suri digunakan untuk menyisir serat agar antar serat terpisah satu sama lain, mistar digunakan untuk mengukur panjang serat serta polipropilen dan *cutter* digunakan untuk memotong polipropilen.



Gambar 3. 7 Cutter, sisir, gunting, penggaris

3.1.2 Alat Fabrikasi

Alat yang digunakan untuk fabrikasi komposit pp/kenaf adalah sebagai berikut:

- a. *Molding* yang digunakan adalah sesuai ASTM yang terdiri dari beberapa bagian utama yaitu: alas dasar cetakan, tutup cetakan, alas cetakan, cetakan tanpa alas tertutup, *thickness bar* dan *heating element* seperti yang terlihat pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8 *Molding*

- b. Temperatur kontrol *press* panas hasil rekayasa berfungsi sebagai kontrol temperatur *press* panas sehingga didapat temperatur yang diinginkan, dapat dilihat pada gambar 3.9.



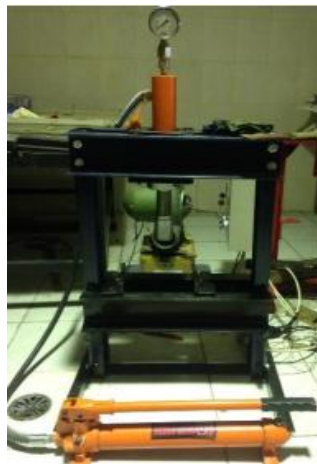
Gambar 3. 9 Temperature control

- c. *Blower* seperti pada gambar 3.10 berikut digunakan untuk mempercepat proses pendinginan.



Gambar 3. 10 *Blower*

- d. Gambar 3.11 adalah dongkrak hidrolik yang digunakan untuk memberikan tekanan pada saat proses pengepresan berlangsung.



Gambar 3. 11 Dongkrak hidrolik

- e. Mesin *Milling* digunakan untuk membentuk spesimen uji tarik sesuai standar ASTM D-638 secara manual. Mesin *milling* seperti yang terlihat pada gambar 3.12.



Gambar 3. 12 Mesin *milling*

- f. Gambar 3.13 adalah gerinda potong yang digunakan untuk membuat radius pada spesimen uji tarik.



Gambar 3. 13 Gerinda potong

(<http://bursamesin.blogspot.nl/2015/07/pilihan-harga-mesin-gerinda-murah.html>)

3.1.3 Alat Analitik

Berikut adalah alat-alat yang digunakan untuk melakukan analisa:

- a. Jangka sorong digunakan untuk mengukur ketebalan, lebar dan panjang spesimen yang telah dibentuk sesuai ASTM D638-02 type 1. Gambar 3.14 berikut ini adalah gambar jangka sorong yang digunakan.



Gambar 3. 14 Jangka sorong

- b. Mikroskop Optik Olympus-SZ seperti pada gambar 3.15 digunakan untuk mengamati distribusi polipropilen, serat kenaf dan CaCO_3 .



Gambar 3. 15 Mikroskop Optik Olympus-SZ

- c. Gambar 3.16 adalah alat uji tarik yang ada di Balai Besar Kulit Plastik dan Serat. Digunakan untuk uji mekanik komposit pp/kenaf.



Gambar 3. 16 Alat uji tarik

3.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Serat kenaf yang dibeli dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balitas), Malang, Jawa Timur seperti pada gambar 3.17.



Gambar 3. 17 Serat kenaf

- b. Kalsium karbonat (CaCO_3) yang diproduksi oleh PT Sutra Nusa Inti Prima Industri yang digunakan sebagai *filler*. CaCO_3 yang digunakan dengan partikel berukuran mikro seperti pada gambar 3.18.



Gambar 3. 18 CaCO_3

- c. *Polypropylene* berbentuk lembaran sesuai ukuran *molding* yang digunakan sebagai matriks seperti pada gambar 3.19.



Gambar 3. 19 *Polypropylene*

- d. Pada gambar 3.20 berikut ini adalah aquades yang digunakan untuk melarutkan *sodium hydroxide*.



Gambar 3. 20 Aquades

- e. NaOH (*Natrium Hydroxide*) dengan bentuk *granullar* seperti pada gambar 3.21 yang digunakan untuk bahan yang terlarut dan kemudian digunakan untuk alkalisasi.



Gambar 3. 21 *Natrium hydroxide*

3.3 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Persiapan Alat dan Perlakuan Alkalisasi Serat

Proses perlakuan alkalisasi dilakukan dengan beberapa tahapan, berikut adalah tahapan yang dilakukan dalam perlakuan terhadap serat kenaf.

- Langkah pertama adalah menyiapkan alat berupa timbangan digital, *glass beaker*, sendok pengaduk.
- Sebelum melakukan perlakuan alkalisasi serat kenaf terlebih dahulu dipotong dibagian kedua ujungnya dan kemudian dilakukan pencucian serat kenaf dengan air yang mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada serat kenaf.

- c. Serat kenaf kemudian dikeringkan/diangin-anginkan pada suhu kamar sampai kering.
- d. Langkah selanjutnya menimbang NaOH 60 gram dan aquades 1000 ml dengan gelas ukur. NaOH dimasukkan ke dalam gelas ukur yang berisi aquades dan diaduk sampai benar-benar tercampur.
- e. Serat kenaf yang sudah dioven direndam ke larutan NaOH dan aquades selama 4 jam.
- f. Limbah cairan dari rendaman serat kenaf dibuang ke derigen khusus limbah.
- g. Serat kenaf yang telah direndam diangkat dan dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel.
- h. Serat kenaf yang telah dicuci diangin-anginkan disuhu ruang, kemudian dioven untuk mengurangi kadar air.

3.3.2 Proses Pemotongan Serat

Serat kenaf yang telah dioven kemudian disisir agar antar serat terpisah dan dipotong menggunakan gunting dengan ukuran 6 mm, seperti pada gambar 3.22 dibawah ini.



Gambar 3. 22 Serat kenaf 6 mm

3.3.3 Perhitungan Fraksi Volume Matriks dan Fraksi Volume *Filler*

Perbandingan fraksi volume yang digunakan pada penelitian ini yaitu 70:30. Perhitungan fraksi volume dilakukan untuk mengetahui komposisi matriks dan *filler* sesuai volume cetakan, dengan perhitungan sebagai berikut:

Massa jenis serat kenaf	= 1.45 gr/ cm ³
Massa jenis polipropilen	= 0,92 gr/ cm ³
Dimensi cetakan:	
Panjang (p)	= 17 cm
Lebar (l)	= 2 cm
Tebal (t)	= 0.4 cm

Perbandingan fraksi volume serat dan matriks 30:70

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

$$\begin{aligned}
 \text{Volume matriks, } V_m &= \frac{V_m}{100} \times V_c \\
 &= \frac{70}{100} \times 13,6 \\
 &= 9.52 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume serat, } V_f &= \frac{V_f}{100} \times V_c \\
 &= \frac{30}{100} \times 13,6 \text{ cm}^3 \\
 &= 4.08 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Massa matriks, } m_m &= v_m \times \rho_m \\
 &= 9.52 \text{ cm}^3 \times 0.92 \text{ gr/cm}^3 \\
 &= 8.75 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Massa serat, } m_f &= v_f \times \rho_f \\
 &= 4.08 \text{ cm}^3 \times 1.45 \text{ gr/cm}^3 \\
 &= 5.91 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Massa CaCO}_3, m_c &= v_c \times m_f \\
 &= \frac{10}{100} \times 5,91 \text{ gr} \\
 &= 0,591 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

3.3.4 Pembuatan Spesimen Komposit Kenaf/PP/CaCO₃

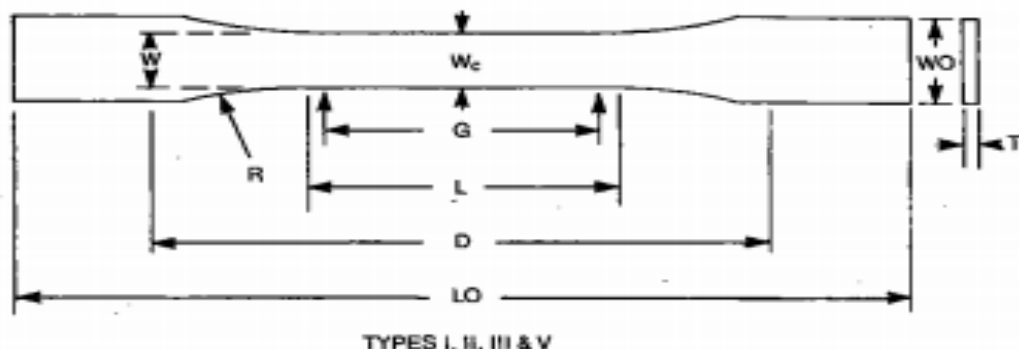
Langkah pertama dalam pembuatan komposit adalah menyiapkan bahan-bahan berupa serat kenaf tanpa perlakuan dan serat kenaf yang sudah dialkalisasi dengan panjang serat 6 mm. Siapkan juga serbuk CaCO₃ yang disaring menggunakan ayakan ukuran 200 mesh dan polipropilen dipotong sesuai ukuran cetakan yaitu 17 cm x 2 cm. Bahan-bahan tersebut terlebih dahulu ditimbang menggunakan timbangan digital sesuai dengan perhitungan fraksi volume 70:30.

Pembuatan komposit ini menggunakan metode *laminated* atau *layer* yang terdiri dari 12 lapis polipropilen dan 11 bagian serat kenaf/CaCO₃ yang disusun didalam cetakan dari lapisan pertama yaitu matriks kemudian *filler* berulang sampai susunan terakhir.

Langkah selanjutnya adalah proses pemanasan menggunakan *hot press* dengan tekanan 30 kg/cm² pada suhu 161 - 166°C. Setelah mencapai suhu yang diinginkan kemudian didinginkan menggunakan *blower* hingga dingin. Langkah terakhir yaitu melepas komposit dari cetakan.

3.3.5 Preparasi Spesimen Uji Tarik Komposit PP/Kenaf/CaCO₃

Proses pembentukan spesimen uji tarik menggunakan mesin *miling* dan mesin gerinda. Bentuk spesimen uji tarik komposit mengacu pada standar ASTM D638-02 *type 01*. Pada gambar 3.23 berikut adalah bentuk spesimen beserta ukurannya.

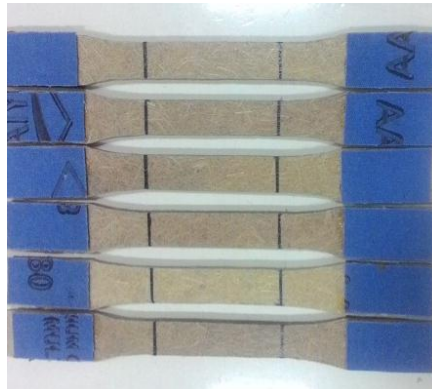


Gambar 3. 23 Bentuk spesimen uji tarik ASTM D-638

Tabel 3. 1 Ukuran spesimen uji tarik ASTM D-638

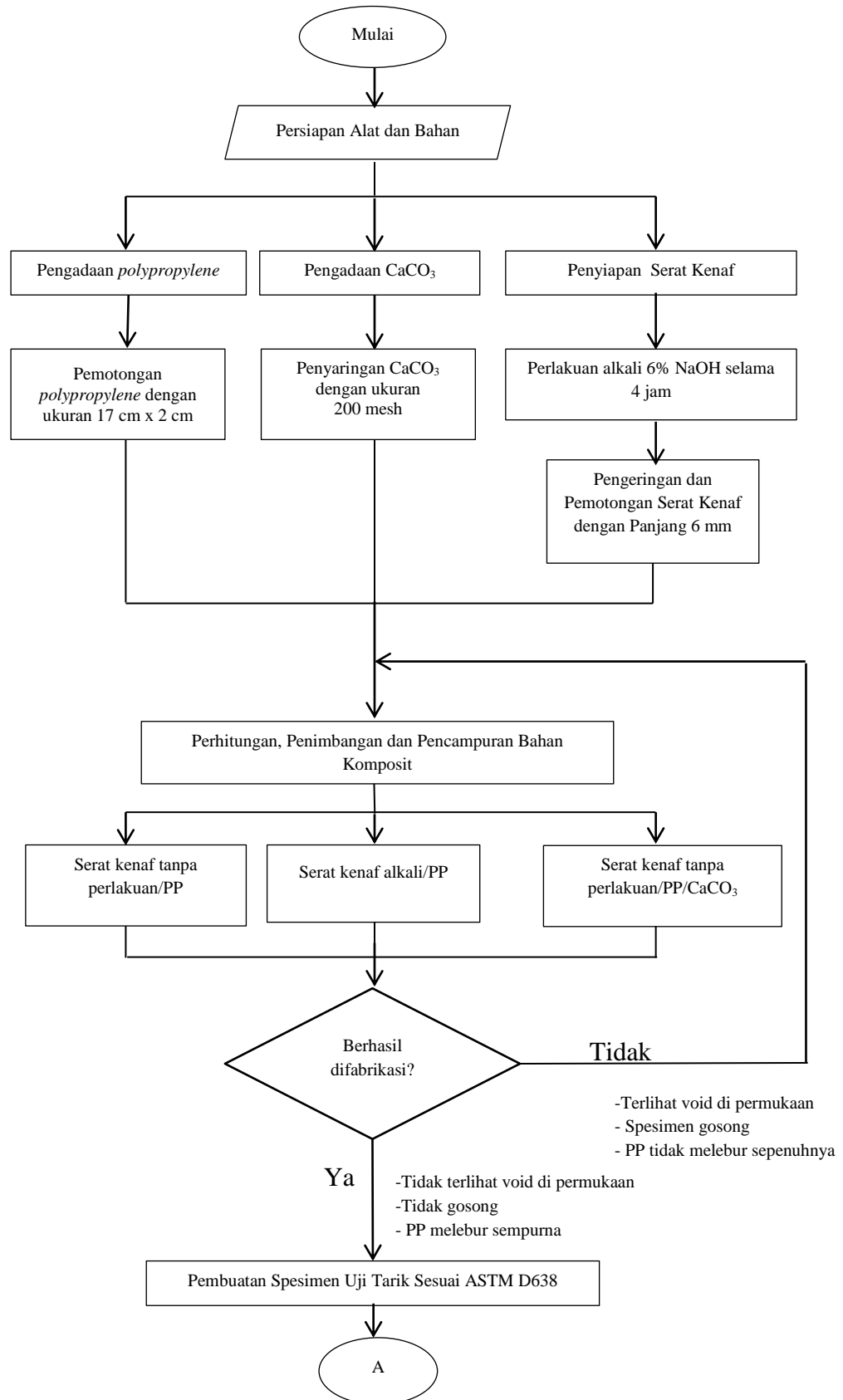
Ukuran	Nilai (mm)
-Tebal, T	4
-Lebar pada daerah batas, W	13
-Panjang pada daerah berbatas, L	50
-Lebar seluruhnya, WO	19
-Panjang seluruhnya, LO	165
-Panjang pada daerah cekung, G	50

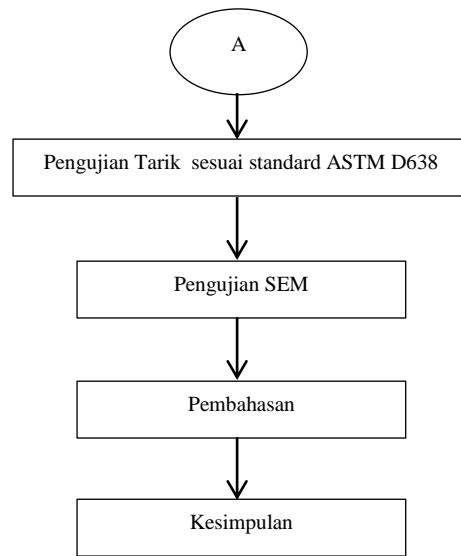
Komposit yang sudah terbentuk sesuai dengan standar yang digunakan kemudian permukaan yang belum rata dihaluskan menggunakan amplas. Pada bagian ujung spesimen komposit diberi amplas dengan tujuan agar memudahkan saat pengujian dan menambah daya cengkram.



Gambar 3. 24 Spesimen uji tarik

3.4 Diagram Alir





Gambar 3. 25 Diagram Alir Penelitian