

BAB III METODE PENELITIAN

1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Serat kenaf

Serat kenaf yang digunakan dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balitas) yang berada di Malang. Serat kenaf sbagai penguat sebelumnya dicuci dahulu untuk menghilangkkn kotoran yang ada pada serat. Berikut ditunjukkan pada Gambar 3.1 serat kenaf setelah dicuci.



Gambar 3.1. Serat kenaf.

b. Serat E *Glass*

Serat E *glass* (Gambar 3.2) sebagai serat penguat kedua sintetis yang akan dipadukan dengan serat alam.



Gambar 3.2. Seratt E *glass*.

c. Polipropilen

Matrik dalam teknologi komposit didefinisikan sebagai suatu material yang berfungsi sebagai pengisi dan pengikat yang mendukung, melindungi dan dapat mendistribusikan beban dengan baik ke material penguat komposit. Untuk itu matrik haruslah memiliki sifat yang ideal yaitu tangguh, ulet dan cukup kuat. Pada penelitian ini digunakan matrik polipropilen (Gambar 3.3) sebagai matriknya.



Gambar 3.3. Lembaran Polipropilen

d. NaOH

NaOH digunakan untuk menghilangkan kotoran atau lignin pada serat, bisa dilihat di Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Profile NaOH. (a) Kemasan NaOH dan (b) Partikel NaOH.

e. Wax mold release

Wax mold realease (Gambar 3.5) digunakan sebagai pelicin di cetakan agar komposit tidak menempel di moulding.



Gambar 3.5. *Wax mold realease*

1.2 Alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Timbangan digital

Timbangan digital yang digunakan adalah merk ACIS BC-500. Untuk menimbang masa jenis serat dan matrik. Alat timbangan digital bisa dilihat di Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Timbangan digital ACIS BC-500.

b. Mesin CNC

Mesin CNC menggunakan tipe CANON IXUS 16 MP. Untuk membentuk spesimen material komposit sesuai ASTM D638-02a. Berikut mesin CNC yang digunakan bisa dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7. Mesin CNC CANON IXUS 16 MP.

c. Blower

Blower pada Gambar 3.8 digunakan untuk mendinginkan molding setelah digunakan untuk membuat komposit.



Gambar 3.8. Blower.

d. Gelas beker

Gelas beker (Gambar 3.9) dipakai untuk menakar air yang akan digunakan untuk melarutkan bahan NaOH, wadah untuk menimbang serat dan matrik sebelum pabrikan.



Gambar 3.9. Gelas beker.

e. Alat uji tarik

Alat uji tarik yang digunakan berkapasitas 20 KN buatan Jerman dengan merk Zwick/Roell jenis Universal Testing Machine, bisa dilihat di Gambar 3.10. Pengujian ini dilakukan di Balai besar kulit, karet dan plastik Yogyakarta.



Gambar 3.10. Alat uji tarik Zwick/Roell.

f. Alat Pengepres Cetakan (*Hot Pres*)

Untuk penekan digunakan alat press mold, dilengkapi sistem pemanas dan pengatur temperature. Berikut ditunjukkan pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11. Alat pengepres cetakan.

g. Cetakan Benda Uji

Cetakan yang digunakan terbuat dari logam baja dengan panjang hasil dari cetakan 17 cm. Berikut ini ditunjukkan cetakan benda uji pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12. Cetakan benda uji.

h. Alat bantu lain

Alat bantu lain yang digunakan, meliputi : sendok, cutter, gunting, kuas, spidol, penggaris, dan amplas.

1.3 Tahapan Penelitian

1.3.1 Persiapan Alat Dan Perlakuan Alkalisasi Serat

Proses pembuatan komposit serat kenaf-E *glass* dengan matrik polipropilen sebelum dilakukan proses pabrikan, serat kenaf terlebih dahulu

dikarakterisasi, tujuannya untuk menghilangkan lignin dan kotoran yang menempel pada serat. Berikut tahapan perlakuan serat kenaf:

1. Penyiapan serat kenaf.
2. Serat kenaf dicuci menggunakan air.
3. Kemudian serat kenaf dimasukkan kedalam larutan NaOH dengan konsentrasi 6% selama 4 jam, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13. Proses perendaman larutan NaOH.

4. Setelah perendaman selesai serat kenaf dibilas dengan air yang mengalir, tujuannya supaya kotoran-kotoran yang menempel bisa larut.
5. Serat kenaf lalu dikeringkan menggunakan kipas angin selama 24 jam.
6. Setelah serat kering kemudian dilakukan proses pemotongan serat dengan panjang \pm 0,5 cm, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14. Hasil pemotongan serat kenaf.

1.3.2 Proses Uji Tarik Serat Tunggal

Pengujian serat dilakukan guna untuk mencari kekuatan tarik serat tunggal. Selain itu pengujian tarik umum dilakukan guna untuk mendapatkan nilai karakteristik deformasi kekuatan dari suatu material komposit. Pengujian serat uji tunggal mengacu pada standar ASTM D3379-75.

Langkah – langkah proses uji tarik serat tunggal diantaranya sebagai berikut :

1. Siapkan kertas karton dan lem. Berfungsi untuk menempelkan serat dan sebagai pemegang serat serta supaya serat ketika diuji tarik tidak terjadi slip, sesuai ASTM D3379-75, ditunjukkan pada Gambar 3.15 berikut.



Gambar 3.15. Spesimen uji tarik serat tunggal.

2. Siapkan serat dengan panjang minimal 100 mm.
3. Serat diletakkan diantara kertas kemudian ujung serat direkatkan pada kertas karton dengan lem perekat, sehingga beban tarik hanya ditahan oleh serat dan lembaran penahan hanya berfungsi menahan serat agar tidak slip dengan penjepitnya.
4. Jepit setiap ujung kertas pada cekam mesin uji tarik serat tunggal, setelah dipasang di mesin uji kemudian kertas karton dipotong tengah-tengah, agar beban tarik hanya ditahan oleh serat.
5. Setelah siap, lakukan pengujian serat tunggal sampai putus, pengujian ditunjukkan pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16. Pengujian tarik serat tunggal

1.3.3 Perhitungan Fraksi Volume

Sebelum melangkah pada proses fabrikasi spesimen komposit hibrida serat kenaf/E *glass* bermatrik polipropilen, maka perlu dilakukan perhitungan massa serat dan matrik. Perbandingan fraksi volume serat dan matrik menggunakan 3 variasi yaitu 70%:30%, 75%:25%, dan 80%:20%, variasi ini sebagai variabel bebas pada penelitian ini.

Berikut ini merupakan perhitungan yang digunakan untuk menentukan volume dan massa komposit:

Diketahui:

Massa jenis serat kenaf = 1,45 gr/cm³

Massa jenis serat E-glass = 2,42 gr/cm³

Massa jenis polipropilen = 0,92 gr/cm³

Dimensi cetakan : panjang (p) = 17 cm

lebar (l) = 2 cm

tebal (t) = 0.4 cm

Perbandingan fraksi volume serat dan matrik 70% : 30%

Fraksi perbandingan volume serat kenaf/E-glass 75/25

Volume cetakan, V_c = p x l x t

= 17 cm x 2 cm x 0,4 cm

$$= 13,6 \text{ cm}^3$$

$$= \frac{70\%}{100\%} \times 13,6 \text{ cm}^3 \text{Volume matrik, } V_m$$

$$= 9,52 \text{ cm}^3$$

$$= \frac{30\%}{100\%} \times 13,6 \text{ cm}^3 \text{Volume serat, } V_f$$

$$= 4,08 \text{ cm}^3$$

$$= \frac{75\%}{100\%} \times 4,08 \text{ cm}^3 \text{Volume serat kenaf, } V_{kenaf}$$

$$= 3,06 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume serat E-glass, } V_{E-glass} = \frac{25\%}{100\%} \times 4,08 \text{ cm}^3$$

$$= 1,02 \text{ cm}^3$$

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

$$= 9,52 \text{ cm}^3 \times 0,92 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 8,758 \text{ gr}$$

$$\text{Massa serat kenaf, } m_{kenaf} = V_{kenaf} \times \rho_{kenaf}$$

$$= 3,06 \text{ cm}^3 \times 1,45 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 4,437 \text{ gr}$$

$$\text{Massa serat E-glass, } m_{E-glass} = V_{E-glass} \times \rho_{E-glass}$$

$$= 1,02 \text{ cm}^3 \times 2,42 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 2,468 \text{ gr}$$

Selanjutnya perhitungan untuk variasi fraksi volume lainnya bisa dilihat pada lembar lampiran perhitungan. Untuk tabel hasil perhitungan dapat di lihat di Tabel 4.

Tabel 3.1. Perhitungan perbandingan serat dan matrik.

Variasi fraksi volume serat dan matrik	Massa serat kenaf (gr)	Massa serat <i>E glass</i> (gr)	Massa PP (gr)
Kenaf-e glass/pp (20% : 80%)	3.001	1,645	10,009
Kenaf-e glass/pp (25% : 75%)	3.967	2,057	9,384
Kenaf-e glass/pp (30% : 70%)	4.437	2,468	8,758

1.3.4 Pembuatan Komposit

1. Siapkan alat cetak spesimen yang sudah diolesi *wax mold realease* agar pada saat proses pelepasan komposit dari cetakan tidak melekat (Gambar 3.17).



Gambar 3.17. Persiapan alat cetakan sesudah diberi *wax mold realease*.

2. Menyusun serat dan matrik kedalam cetakan.
3. Setelah serat dan matrik tersusun, kemudian dilakukan pengepresan dengan mengencangkan dongkrak yang terdapat pada alat press dengan penekanan yang maksimal (Gambar 3.18).



Gambar 3.18. Pemasangan cetakan pada mesin press.

4. Langkah terakhir, mengatur temperature pada controller dengan suhu 165-170 °C selama 15 menit dengan tekanan $\pm 25 \text{ kg/cm}^2$.

1.3.5 Preparasi Uji Tarik Komposit Hibrida

Preparasi sebelum pengujian tarik bertujuan untuk membuat material komposit sesuai dengan bentuk standar ASTM D638-02a, adapun tahapan pembuatannya sebagai berikut:

1. Siapkan spesimen yang sudah selesai dicetak.
2. Menggambar desain 2D menggunakan Software Solidwork 2016 sesuai dimensi ASTM D638-02a.
3. Setelah selesai mendesain sesuai dengan dimensi ASTM D638-02a, selanjutnya menginput gambar ke dalam program mesin CNC.
4. Memasang spesimen ke mesin CNC, kemudian menjalankan program yang sudah dibuat.

1.3.6 Uji Tarik Komposit Hibrida

Tahapan yang dilakukan pada saat melakukan pengujian tarik, adalah sebagai berikut:

1. Mengukur lebar dan tebal, serta menentukan titik *narrow section* spesimen sebelum diuji, ditunjukkan pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19. Spesimen yang telah diukur.

2. Menyiapkan mesin uji tarik yang digunakan dan men-*setting* mesin uji dengan kecepatan 500 mm/menit sesuai standar ASTM D638-02a.
3. Memasang spesimen uji tarik dan memastikan terjepit dengan betul, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.20.



Gambar 3.20. Pemasangan spesimen ke mesin uji.

4. Jalankan mesin uji tarik.
5. Setelah patah, didapatkan beban hasil pengujian tarik.

1.3.7 Diagram Alir Penelitian



