

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Persiapan Alat dan Bahan

Sebelum dilakukan pembuatan spesimen komposit diperlukan persiapan alat dan bahan. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

3.1.1 Persiapan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Timbangan Digital

Timbangan digital digunakan untuk menimbang berat *filler* dan *matriks*.



Gambar 3. 1 Timbangan Digital

2. Cetakan Benda Uji

Cetakan benda uji terbuat dari logam dengan ukuran sesuai ASTM D638 tipe 1 dengan ketebalan 3mm untuk pengujian tarik.



Gambar 3. 2Cetakan Benda Uji

3. Alat Pres Spesimen

Alat yang digunakan untuk pengepresan spesimen.



Gambar 3. 3 Alat Pres

4. Alat Uji Tarik

Alat uji tarik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *universal testing machine* (UTM) dengan merk *ZWICK/ROELL* dengan kapasitas 20 KN *made in Jerman*. Pengujian ini dilakukan di Balai Besar Kulit Karet dan Plastik Yogyakarta.



Gambar 3. 4 Alat uji Tarik Zwick/Roell

5. Mikroskop Optik



Gambar 3. 5 Mikroskop optik

Mikroskop optik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Mikroskop optik OLYMPUS-SZ61TR. Mikroskop ini digunakan untuk mengetahui komposisi pada spesimen komposit hasil uji tarik.

6. Gelas Beker

Gelas beker digunakan untuk mengukur volume *aquades* untuk perendaman serat.



Gambar 3. 6 Gelas Beker

7. Gelas Ukur

Gelas ukur digunakan untuk menakar cairan *SC liquid*.



Gambar 3. 7Gelas ukur 10 ml

8. Pengaduk kaca

Pengaduk kaca digunakan untuk mencampur matriks dengan *sc liquid*.



Gambar 3. 8pengaduk kaca

9. Spatula *stainless stell*

Spatula *stainless stell* digunakan untuk menakar matriks.



Gambar 3. 9Spatula *stainless steell*

10. Molding (cetakan) ASTM D638-01

Molding (cetakan) ASTM D638-01 merupakan cetatakn untuk mebuat benda uji komposit



Gambar 3. 10Molding ukuran ASTM D638-01

11. Hand Gloves

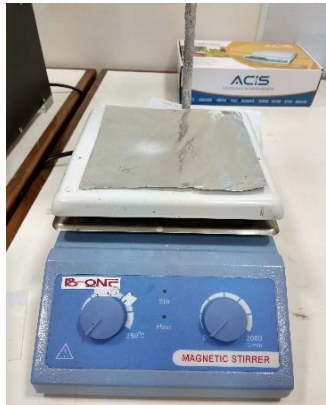
Hand Gloves digunakan agar tangan terhindar dari zat yang berbahaya.



Gambar 3. 11 *Hand Gloves*

12. *Magnetic Stirrer*

Magnetic Stirrer digunakan pada proses alkalisasi untuk melarutkan larutan natrium hidroksida (NaOH) dan larutan asam asetat (CH₃COOH) agar dapat homogen dan larut sempurna.



Gambar 3. 12 Magnetic stirrer

13. Lemari Asam

Lemari asam digunakan untuk menyimpan serat yang sedang dalam proses alkalisasi dan perendaman carbon menggunakan asam nitrat agar terhindar dari pengaruh lingkungan.



Gambar 3. 13 Lemari Asam

14. Alat bantu tambahan

Ada beberapa alat bantu tambahan lain yang digunakan guna menunjang penelitian ini, diantaranya :

1. Jangka sorong
2. Sisir
3. Mistar
4. Cutter
5. Pinset
6. Sikat besi
7. Gunting
8. Blender

3.1.2 Persiapan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Serat Sisal

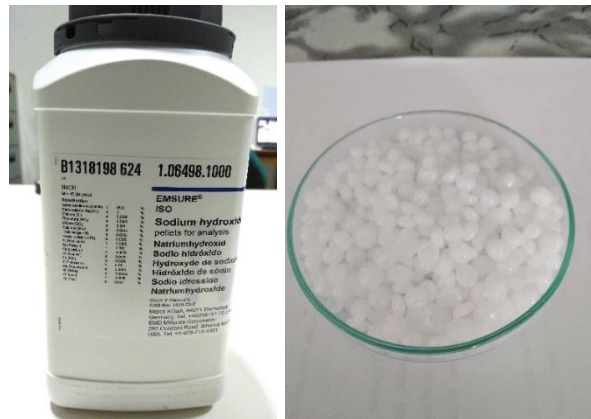
Serat sisal yang digunakan berasal dari Bali Penelitian Tanaman Pemanis Dan Serat (BALITAS) yang berada di Malang.



Gambar 3. 14Serat Sisal

2. Natrium Hidroksida (NaOH)

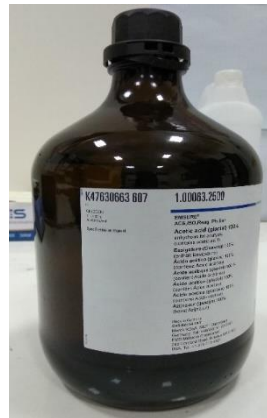
NaOH digunakan untuk melarutkan kotoran dan sebagian lignin yang ada pada serat sisal.



Gambar 3. 15 Gambar NaOH

3. Asam asetat (CH_3COOH)

Larutan asam asetat digunakan untuk menetralkan serat daun sisal dari larutan basa (larutan NaOH).



Gambar 3. 16 Asam asetat (CH_3COOH)

4. Aquades

Aquades atau air murni (H_2O) digunakan dalam proses alkalisasi untuk melarutkan NaOH dan CH_3COOH .



Gambar 3. 17 aquades

5. Carbon

Carbon difungsikan sebagai penguat atau *filler* yang akan dipadukan dengan serat sisal sehingga menghasilkan komposit hibrid yang optimal. Carbon diberi perlakuan dengan di rendam 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam dengan asam nitrat.



Gambar 3. 18 Serat Carbon

6. *Polymethyl methacrylate* atau PMMA

PMMA digunakan sebagai matriks pengikat serat.



Gambar 3. 19 Polymethyl methacrylate atau PMMA

7. Katalis Verteks

Katalis Verteks digunakan sebagai pelarut PMMA dalam pencetakan komposit.



Gambar 3. 20 Katalis Verteks

8. Asam Nitrat atau *Nitric Acid* (HNO_3)



Gambar 3. 21 Asam nitrat atau *nitric Acid*

3.2 Tahapan penelitian

a. Persiapan serat sisal dengan perlakuan alkalisasi

1. Serat sisal dipilih lalu dipotong setiap 30 cm dan diikat ujungnya agar tidak berantakan dan memudahkan saat mencuci serat untuk membersihkan kotorannya.
2. Pencucian serat sisal tahap awal dilakukan pada air bersih yang mengalir.
3. Pencucian tahap akhir menggunakan *aquades* yang mengalir.

4. Setelah serat sisal dicuci, lalu dikeringkan pada suhu ruangan dan disimpan pada tempat yang bersih dan jauh dari kontaminasi debu.
5. Setelah kering, serat sisal direndam dengan larutan NaOH dengan konsentrasi 6% dari 1000 ml aquades selama 4 jam.



Gambar 3. 22 Proses alkalisasi serat sisal

6. Setelah proses alkalisasi selama 4 jam, limbah NaOH dibuang ke wadah yang sudah disiapkan untuk mengantisipasi pencemaran limbah kimia.
 7. Setelah cairan alkalisasi dbuang, serat sisal diperas dan dicuci dengan air bersih yang mengalir.
 8. Pencucian tahap akhir dilakukan dengan menggunakan *aquades* yang mengalir.
 9. Setelah serat sisal dicuci, lalu dikeringkan dalam suhu ruangan dan disimpan ditempat yang jauh dari kontaminasi dan kotoran debu.
 10. Setelah kering, serat sisal alkali dipotong sebelum difabrikasi.
- b. Persiapan serat carbon dengan perlakuan perendaman asam nitrat
1. Serat carbon dipotong untuk selanjutnya ditimbang.
 2. Penyucian serat carbon tahap awal dengan air mengalir.
 3. Selanjutnya dicuci dengan menggunakan *aquades* yang mengalir.
 4. Serat carbon direndam dalam cairan asam nitrat dengan variasi waktu perendaman 24 jam, 48 jam, 72 jam, 96 jam.

5. Setelah perendaman selesai serat carbon di cuci menggunakan air bersih yang mengalir.
6. Kemudian dibilas menggunakan *aquades* yang mengalir
7. Setelah itu dikeringkan dengan suhu ruangan hingga benar-benar kering.
8. Serat carbon yang sudah kering dipotong dengan panjang 6 mm.

c. Perhitungan Fraksi Volume

Perbandingan fraksi volume serat dan matriks 20% : 80% dengan variasi perbandingan fraksi volume serat sisal/alkalisasi/PMMA sebesar 20/80, adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

Diketahui :

Massa jenis serat sisal	= 1.45 gr/cm ³
Massa jenis carbon	= 1.42 gr/cm ³
Massa jenis PMMA	= 1.18 gr/cm ³
Dimensi cetakan : panjang (p)	= 165 mm
lebar (l)	= 19 mm
tebal (t)	= 3,2 mm

Perbandingan fraksi volume serat dan matriks 20% : 80%

Fraksi volume serat sisal/ PMMA 20/80

$$\text{Volume cetakan, } V_c = \text{dari aplikasi inventor} = 8,394 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Volume matriks, } V_m &= \frac{80 \%}{100 \%} \times 8,394 \text{ cm}^3 \\ &= 6,7152 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume serat, } V_f &= \frac{20 \%}{100 \%} \times 8,394 \text{ cm}^3 \\ &= 1,6788 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa matriks, } m_m &= V_m \times \rho_m \\ &= 6,7152 \text{ cm}^3 \times 1.18 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 7,923936 \text{ gr} \end{aligned}$$

Perbandingan Karbon : Sisal (1:1)

$$\text{Volume serat karbon, } V_c = \frac{10 \%}{100 \%} \times 8,394 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,894 \text{ cm}^3 \\
 \text{Massa serat karbon, } m_c &= V_C \times \rho_C \\
 &= 0,894 \text{ cm}^3 \times 1.42 \text{ gr/cm}^3 \\
 &= 1,26948 \text{ gr} \\
 \text{Volume sisal, } V_s &= \frac{10\%}{100\%} \times 8,394 \text{ cm}^3 \\
 &= 0,894 \text{ cm}^3 \\
 \text{Massa serat sisal, } m_{\text{sisal}} &= V_{\text{sisal}} \times \rho_{\text{sisal}} \\
 &= 0,894 \text{ cm}^3 \times 1.45 \text{ gr/cm}^3 \\
 &= 1,2963 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

d. Pembuatan Komposit

1. Siapkan serat sisal yang sudah dilakukan perlakuan alkalisasi dan sudah dipotong dengan panjang ± 6 mm.



Gambar 3. 23 serat sisal alkali yang sudah dipotong

2. Siapkan matriks PMMA dan SC *liquid* sebagai katalisnya.



Gambar 3. 24PMMA yang sudah ditimbang

3. Siapkan molding yang sudah sesuai dengan ASTM D638-01, letakkan pada alat *cold press*.



Gambar 3. 25 Molding atau cetakan ASTM D638-01

4. Pencampuran serat sisal dan karbon dengan menggunakan blender.



Gambar 3. 26 blender dan hasil campuran serat sisal dengan carbon

5. Lapsi molding dengan mold release.
6. Menata serat dan matriks pada cetakan dengan susunan lapisan PMMA-sisal –PMMA.



Gambar 3. 27 Menata serat pada cetakan

7. Setelah serat dan matriks disusun pada cetakan kemudian di *press* dingin pada tekanan 120kg/cm^2 selama ± 30 menit atau sampai komposit mengeras.
8. Proses yang terakhir adalah dengan melepas komposit dari cetakan dan dirapikan.



Gambar 3. 28 hasil cetakan yang sudah dirapikan

e. Prosedur Pengujian Tarik

Komposit yang sudah difabrikasi sesuai dengan ASTM D638-01 selanjutnya dilakukan pengujian tarik. Prosedur spesimen yang akan diuji tarik adalah sebagai berikut :

1. Memilih spesimen yang sesuai dengan dimensi ASTM D638-01.
2. Memberikan label pada setiap spesimen agar terhindar dari kekeliruan pada saat pengujian, seperti ada spesimen yang tertukar pada variasi yang berbeda.
3. Memberikan amplas pada setiap ujung spesimen untuk memperkuat cengkaman pada pegangan alat uji tarik agar tidak mulur atau terlepas ketika dilakukan uji tarik.



Gambar 3. 29 Spesimen yang dipasang amplas dibagian ujungnya

4. Menyalakan mesin UTM untuk pengujian tarik komposit.
5. Memasang benda uji spesimen pada tempat yang disediakan, jepitkan benda uji yang sudah diberi amplas.



Gambar 3. 30 Memasang spesimen pada alauji tarik

6. Spesimen ditarik oleh mesin dengan kecepatan 50mm/menit.
7. Spesimen ditarik sampai putus.
8. Didapatkan beban hasil uji tarik.
9. Mengolah data pengujian.

f. Diagram alir

