

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimental nyata (true experimental research), yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel pada komposit dengan *filler* serbuk tempurung kelapa terhadap kekuatan impact dan kekerasan. Data-data dan informasi tambahan atau yang mendukung penelitian ini diperoleh melalui kajian dari buku, internet, dan jurnal.

3.2 Tempat Penelitian

Tempat yang dipergunakan untuk penelitian ini adalah Laboratorium Uji Material Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang direncanakan untuk menentukan hasil sebuah proses atau variabel yang besarnya ditentukan sebelum dilakukan penelitian. Variabel bebas pada penelitian ini adalah :

- Variasi ukuran partikel : 125 μm , 140 μm , dan 180 μm

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel bebas dan didapat setelah proses dilakukan. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah :

- Kekuatan impact
- Kekerasan

3.3.3 Variabel Terkontrol

Variabel yang nilainya tidak akan berubah selama penelitian meskipun dengan variasi yang berbeda-beda. Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah:

- Resin (Matriks) : Polyester resin BQTN 157-EX
- *Filler* : Serbuk tempurung kelapa

- Alkalisasi : 5% NaOH
- Pengujian impak dengan standard ASTM D 6110-04
- Katalis : 1%
- Fraksi volume: 80 : 20 (Resin *polyester* : Serbuk tempurung Kelapa)

3.4 Bahan dan Alat

3.4.1 Bahan yang Digunakan

1. Serbuk Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa yang berupa serbuk yang digunakan sebagai bahan penguat pada pengujian impak yang ditunjukkan pada gambar 3.1. untuk gambar lebih jelasnya terlampir.



Gambar 3.1 Serbuk tempurung kelapa

2. Resin *polyester* yukalac 157 BQTN

Matrik yang digunakan adalah resin *polyester* yukalac 157 BQTN dengan bahan tambahan katalis yang ditunjukkan pada gambar 3.2. Adapun spesifikasi teknisnya sebagai berikut :

- Massa jenis : 1,2 gr/cm³
- Kekerasan : 40 (Barcol/GYZJ 934-1)
- Suhu distorsi panas : 70°C
- Penyerapan air : 0,188% (24 jam)
- Penyerapan air (suhu ruang) : 0,466% (7 hari)
- Kekuatan fleksural : 9,4 kg/mm²
- Modulus fleksural : 300 kg/mm²
- Daya rentang : 5,5 kg/mm²

- Modulus rentang : 300 kg/mm²
- Elongasi : 1,6%



Gambar 3.2 Resin *polyester* yukalac 157 BQTN

3. Katalis

Katalis yang digunakan adalah MEKPO, sebagai bahan pengeras matrik yang ditunjukkan pada gambar 3.3. Adapun spesifikasi teknisnya sebagai berikut :

- Wujud dan Bau : Cairan bening dan sedikit berbau tajam
- Titik leleh : cair pada suhu ruang
- Titik nyala : 82°C
- Massa jenis : 1,11 g/ml
- Kelarutan dalam air : kurang dari 1% pada 25°C
- Sifat korosif : tidak korosif



Gambar 3.3 Katalis MEKPO

3.4.2 Alat yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Timbangan

Digunakan untuk menimbang serat dan resin yang ditunjukkan pada gambar 3.4.

Adapun spesifikasi alat sebagai berikut :

- Merk : Mettler
- Buatan : Swiss
- No. Serie : K89128
- Tipe : PJ 3000
- Kapasitas : 3000 g
- Readability : 0,01 g
- Frekuensi : 50-60 Hz
- Voltase : 200-240V



Gambar 3.4 Timbangan elektrik

2. Gelas Ukur

Digunakan untuk mengukur jumlah resin yang digunakan yang ditunjukkan pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Gelas Ukur

3. Mesin Uji Impak Komposit

Jangka Mesin Uji impak yang digunakan jenis *charpy* sebagai alat pengujian kekuatan impak komposit yang ditunjukkan pada gambar 3.6. Adapun spesifikasi alat sebagai berikut :

- *Impact velocity* : 2,9 m/s
- Pendulum energi : 0,5J; 1h; 2j; 4j; 5j
- Pendulum moment : Pd1 = 0,53590 Nm; Pd2 = 1,07180 Nm; Pd4 = 2,14359 Nm; Pd5 = 2,67949 Nm
- *Rising angel* : 150°
- Jarak antara pusat pendulum dengan spesimen : 230 mm
- *Working temperature* : 15-35°C
- *Power Supply* : 220V ± 10% 50Hz



Gambar 3.6 Charpy Impact Non – Ferrous

4. Mesin Uji Kekerasan

Alat ini digunakan untuk mengukur kekerasan suatu material komposit yg ditunjukkan pada gambar 3.7. Adapun spesifikasi alat sebagai berikut :

- *Test force* : (0.098, 0.246, 0.98, 1.96, 2.94, 4.90, 9.80) N (10, 25, 50, 100, 200, 300, 500, 1000) gF
- *Carriage control* : *Loading dwell/unloading (automatic)*
- *Amplification of the microscope* : 100x, 400x
- *Dwell time of the test force* : (5-60) s
- *Testing field* : 1 HV – 2967 HV
- *Dimension of the XY table* : 100 x 100 mm
- *Movement field of the XY table* : 25 x 25 mm
- Tinggi maksimal spesimen : 70 mm
- Lebar maksimal spesimen : 95 mm
- Sumber cahaya : Cold light source
- *Power supply* : 110V/220V, 60/50 Hz
- Dimensi alat : 425 x 245 x 490 mm



Gambar 3.7 *Digital Micro Vickers Hardness Tester TH712*

5. *Centrifugal Sand Paper Machine*

Alat ini digunakan untuk menghaluskan dan mengurangi dimensi spesimen uji yang ditunjukkan pada gambar 3.8. Adapun spesifikasi alat sebagai berikut :

- Merk : Sapphire
- Buatan : Jerman
- Diameter : 15 cm
- Putaran : 120 rpm



Gambar 3.8 *Centrifugal Sand Paper Machine*

6. Mesin Pengguncang Rotap

Alat ini digunakan untuk menentukan ukuran serbuk tempurung kelapa yang dapat dilihat pada gambar 3.9. Adapun spesifikasi alat sebagai berikut :

- Jenis : Rotap
- Daya : 430 Watt

- No. Serie : 01849038
- Buatan : Jerman Barat
- Frekuensi : 50 Hz
- Artikel : 30 402 0010
- Tipe : VS 1
- Merk : Retsch
- Voltase : 220 V



Gambar 3.9 Mesin Pengguncang Rotap

7. *Mirror glaze (Wax)*

Digunakan untuk memudahkan pelepasan specimen dari cetakan yang ditunjukkan pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 *Mirror glaze (Wax)*

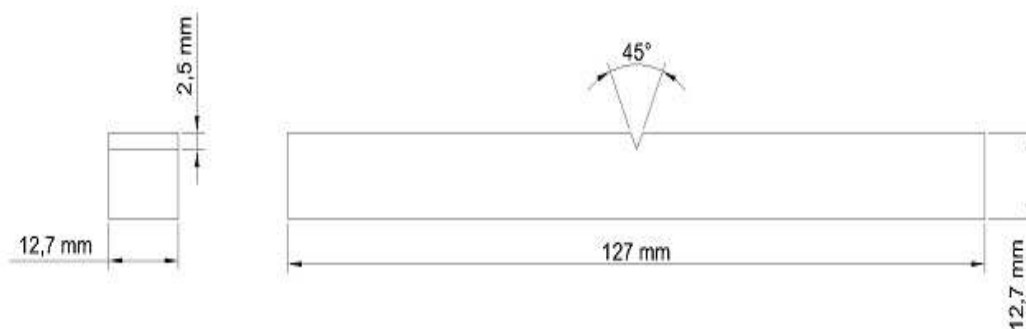
8. Jarum Suntik

Digunakan untuk mengambil jumlah kadar katalis yang ditunjukkan pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Jarum Suntik

3.5 Spesimen Uji Impak



Gambar 3.12 : Spesimen uji impak
Sumber : Annual Book of ASTM

3.6 Tahapan dan Rancangan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan komposit pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Pembuatan cetakan dengan pemberian toleransi pada spesimen, agar spesimen yang terbentuk dapat dilakukan finishing dan sesuai dengan dimensi yang diinginkan
2. Menyiapkan serbuk tempurung kelapa yang sudah dihaluskan
3. Dilakukan pengayakan sesuai ukuran mesh 125 μm , 140 μm , dan 180 μm .
4. Merendam serbuk tempurung kelapa menggunakan larutan (H_2O) dan (NaOH) dengan kadar 5% selama 2 jam

5. Mengeringkan serbuk tempurung kelapa dalam dapur dengan suhu 110°C selama 2 jam.
6. Menimbang resin pada gelas ukur sesuai volume yang telah ditetapkan.
7. Menimbang serbuk tempurung kelapa sesuai prosentase fraksi yang telah ditentukan sebesar 20% fraksi volume campuran.
8. Mengambil katalis dengan menggunakan jarum untik sebesar 1% dari campuran.
9. Mencampur resin, katalis dan serbuk tempurung kelapa dalam wadah lalu aduk hingga merata sampai distribusi ketiga bahan merata.
10. Melapisi cetakan dengan *mirror glaze*.
11. Menuangkan campuran pada cetakan dan tunggu hingga spesimen mengering (8 jam pada suhu ruangan)
12. Mengulangi langkah 1 sampai 10 pada variasi ukuran filler lain yang telah ditentukan.
13. Setelah spesimen mengering, angkat dari cetakan lalu lakukan finishing sesuai dengan dimensi yang telah ditetapkan.
14. Pengujian kekerasan
15. Pengujian impak
16. Pengambilan data spesimen
17. Pembuatan grafik dan pembahasan

3.6 Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan seperti pada bagian di bawah ini :

