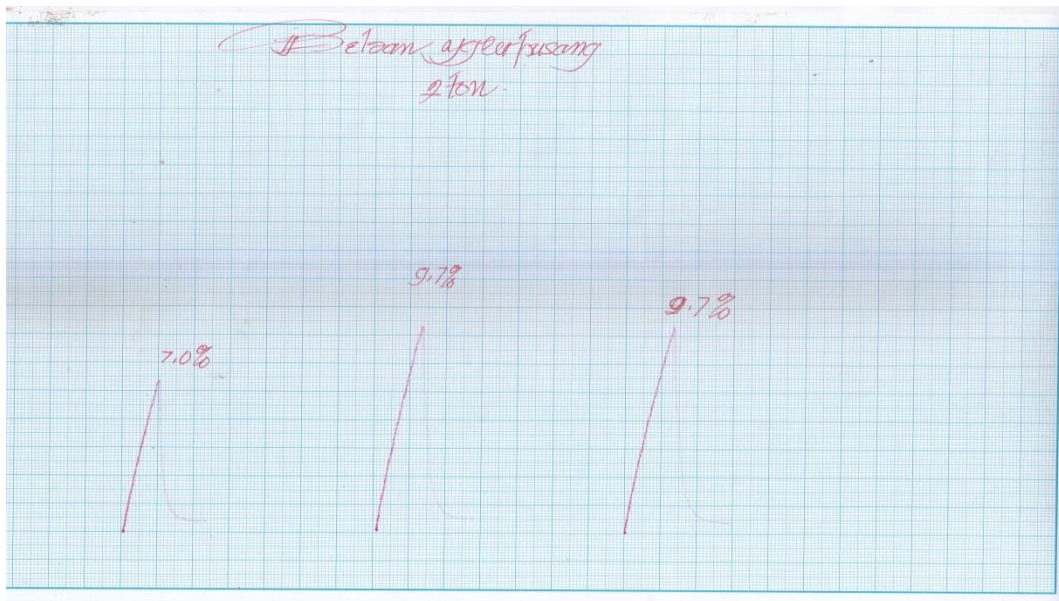


LAMPIRAN

Penghitungan Pengujian Tarik

Penghitungan pengujian tarik pada spesimen komposit hybrid dengan 3 variasi yang berbeda yaitu serat fiberglass-serat fiberglass-serat fiberglass (SF-SF-SF), serat rami-serat rami-serat rami (SR-SR-SR), serat fiberglass-serat rami-serat fiberglass (SF-SR-SF). Penghitungan 3 variasi diatas dihitung sebagai berikut :

1. Penghitungan tarik pada spesimen komposit hybrid dengan variasi serat fiberglass-serat fiberglass-serat fiberglass (SF-SF-SF) sebagai berikut :



1) Spesimen 1

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 165 mm

Panjang akhir (L_1) = 166.20 mm

Lebar spesimen (L) = 12.30 mm

Tebal spesimen (t) = 2.50 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

a. Luas penampang spesimen 1

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$\begin{aligned} A &= t \times L \\ &= 2.50 \text{ mm} \times 12.30 \text{ mm} \\ &= 30.75 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

b. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

Keterangan :

ε : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \times 100 \% \\ &= \frac{1.20 \text{ mm}}{165 \text{ mm}} \times 100 \% \\ &= 0.727 \% \end{aligned}$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

F : Gaya (N)

A : Luas penampang (mm^2)

$$\begin{aligned} F &= \frac{7.0}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\ &= 1372 \text{ N} \end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1372 \text{ N}}{30.75 \text{ mm}^2} \end{aligned}$$

$$= 44.617 \text{ N/mm}^2$$

$$= 44.617 \text{ Mpa}$$

d. Modulus elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

Keterangan :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

ϵ : regangan (%)

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

$$= \frac{44.617 \text{ N/mm}^2}{0.727\%}$$

$$= \frac{44.617 \text{ N/mm}^2}{0.00727\%}$$

$$= 6137.13 \text{ Mpa}$$

$$= 6.14 \text{ Gpa}$$

2) Spesimen 2

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 165 mm

Panjang akhir (L_1) = 166.30 mm

Lebar spesimen (L) = 12.60 mm

Tebal spesimen (t) = 2.80 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

a. Luas penampang spesimen 2

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 2.80 \text{ mm} \times 12.60 \text{ mm}$$

$$= 35.28 \text{ mm}^2$$

b. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

Keterangan :

ε : regangan %

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \times 100 \% \\ &= \frac{1.30 \text{ mm}}{165 \text{ mm}} \times 100 \% \\ &= 0.787 \%\end{aligned}$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

σ : kekuatan tarik (N/mm²)

F : gaya (N)

A : luas penampang (mm²)

$$\begin{aligned}F &= \frac{9.7}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\ &= 1901.2 \text{ N}\end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1901.2 \text{ N}}{35.28 \text{ mm}^2} \\ &= 53.889 \text{ N/mm}^2 \\ &= 53.889 \text{ Mpa}\end{aligned}$$

d. Modulus elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

Keterangan :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm²)

ε : regangan (%)

$$\begin{aligned}
E &= \frac{\sigma}{\varepsilon} \\
&= \frac{53.889 \text{ N/mm}^2}{0.787 \%} \\
&= \frac{53.889 \text{ N/mm}^2}{0.00787 \%} \\
&= 6847.39 \text{ Mpa} \\
&= 6.85 \text{ Gpa}
\end{aligned}$$

3) Spesimen 3

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 165 mm

Panjang akhir (L_1) = 166 mm

Lebar spesimen (L) = 12.35 mm

Tebal spesimen (t) = 2.25 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

a. Luas penampang spesimen 3

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$\begin{aligned}
A &= t \times L \\
&= 2.25 \text{ mm} \times 12.35 \text{ mm} \\
&= 27.78 \text{ mm}^2
\end{aligned}$$

b. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

Keterangan :

ε : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\begin{aligned}
\varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \times 100 \% \\
&= \frac{1.40 \text{ mm}}{165 \text{ mm}} \times 100 \%
\end{aligned}$$

$$= 0.848 \%$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

σ : kekuatan tarik (N/mm²)

F : gaya (N)

A : luas penampang (mm²)

$$F = \frac{9.7}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$
$$= 1901.2 \text{ N}$$

Maka

$$\sigma = \frac{F}{A}$$
$$= \frac{1901.2 \text{ N}}{27.78 \text{ mm}^2}$$
$$= 68.431 \text{ N/mm}^2$$
$$= 68.431 \text{ Mpa}$$

d. Modulus elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

Keterangan :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm²)

ε : regangan (%)

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$
$$= \frac{68.431 \text{ N/mm}^2}{0.848 \%$$
$$= \frac{68.431 \text{ N/mm}^2}{0.00848 \%$$
$$= 8069.69 \text{ Mpa}$$
$$= 8.06 \text{ Gpa}$$

4) Nilai rata-rata regangan pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SF-SF-SF

$$\begin{aligned}
\mathcal{E}_{(\text{rata-rata})} &= \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3}{3} \\
&= \frac{0.727 + 0.787 + 0.848}{3} \\
&= \frac{2.362}{3} \\
&= 0.787 \%
\end{aligned}$$

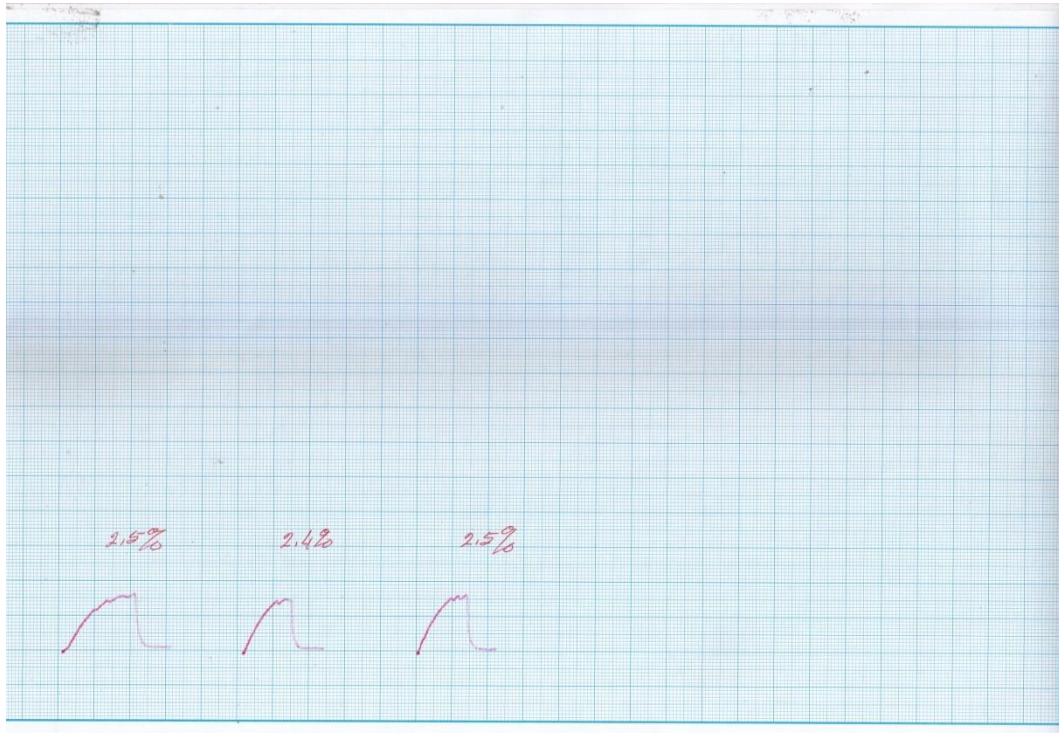
- 5) Nilai rata-rata tegangan pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SF-SF-SF

$$\begin{aligned}
\sigma_{(\text{rata-rata})} &= \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3} \\
&= \frac{44.617 + 53.889 + 68.431}{3} \\
&= \frac{166.937}{3} \\
&= 55.645 \text{ Mpa}
\end{aligned}$$

- 6) Nilai rata-rata modulus elastisitas pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SF-SF-SF

$$\begin{aligned}
E_{(\text{rata-rata})} &= \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3} \\
&= \frac{6.14 + 6.85 + 8.06}{3} \\
&= \frac{21.05}{3} \\
&= 7.01 \text{ Gpa}
\end{aligned}$$

2. Penghitungan tarik pada spesimen komposit hybrid dengan variasi serat rami-serat rami-serat rami (SR-SR-SR) sebagai berikut :



1) Spesimen 1

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 165 mm

Panjang akhir (L_1) = 166 mm

Lebar spesimen (L) = 12.70 mm

Tebal spesimen (t) = 2.20 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

a. Luas penampang spesimen 1

$$A = t \times L$$

keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 2.20 \text{ mm} \times 12.70 \text{ mm}$$

$$= 27.94 \text{ mm}^2$$

b. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

Keterangan :

ε : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

$$= \frac{1.00 \text{ mm}}{165 \text{ mm}} \times 100 \%$$

$$= 0.606 \%$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

σ = kekuatan tarik (N/mm²)

F = Gaya (N)

A = luas penampang (mm²)

$$F = \frac{2.5}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$= 490 \text{ N}$$

Maka

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{490 \text{ N}}{27.94 \text{ mm}^2}$$

$$= 17.537 \text{ N/mm}^2$$

$$= 17.537 \text{ Mpa}$$

d. Modulus elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

Keterangan :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

ϵ : regangan (%)

$$\begin{aligned} E &= \frac{\sigma}{\epsilon} \\ &= \frac{17.537 \text{ N/mm}^2}{0.606 \%} \\ &= \frac{17.537 \text{ N/mm}^2}{0.00606} \\ &= 2893.89 \text{ Mpa} \\ &= 2.89 \text{ Gpa} \end{aligned}$$

2) Spesimen 2

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 165 mm

Panjang akhir (L_1) = 166.20 mm

Lebar spesimen (L) = 12.55 mm

Tebal spesimen (t) = 2.20 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

a. Luas penampang spesimen 2

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$\begin{aligned} A &= t \times L \\ &= 2.20 \text{ mm} \times 12.55 \text{ mm} \\ &= 27.61 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

b. Regangan

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

Keterangan :

ϵ : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \times 100 \% \\ &= \frac{1.20 \text{ mm}}{165 \text{ mm}} \times 100 \% \\ &= 0.727 \%\end{aligned}$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

σ : kekuatan tarik (N/mm²)

F : gaya (N)

A : luas penampang (mm²)

$$\begin{aligned}F &= \frac{2.4}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\ &= 470.4 \text{ N}\end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{470.4 \text{ N}}{27.61 \text{ mm}^2} \\ &= 17.037 \text{ N/mm}^2 \\ &= 17.037 \text{ Mpa}\end{aligned}$$

d. Modulus elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

Keterangan :

E : modulus elastitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm²)

ε : regangan (%)

$$\begin{aligned}E &= \frac{\sigma}{\varepsilon} \\ &= \frac{17.037 \text{ N/mm}^2}{0.727 \%} \\ &= \frac{17.037 \text{ N/mm}^2}{0.00727 \%} \\ &= 2343.46 \text{ Mpa} \\ &= 2.34 \text{ Gpa}\end{aligned}$$

3) Spesimen 3

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 165 mm

Panjang akhir (L_1) = 166.20 mm

Lebar spesimen (L) = 12.80 mm

Tebal spesimen (t) = 2.40 mm

Beban = 2 ton = 2000kg

a. Luas penampang spesimen 3

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 2.40 \text{ mm} \times 12.80 \text{ mm}$$

$$= 30.72 \text{ mm}^2$$

b. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100\%$$

Keterangan :

ε : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

$$= \frac{1.20}{165} \times 100 \%$$

$$= 0.727 \%$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

F : gaya (N)

A : luas penampang (mm^2)

$$F = \frac{2.5}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$
$$= 490 \text{ N}$$

Maka

$$\sigma = \frac{F}{A}$$
$$= \frac{490 \text{ N}}{30.72 \text{ mm}^2}$$
$$= 15.950 \text{ N/mm}^2$$
$$= 15.950 \text{ Mpa}$$

d. Modulus elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

Keterangan :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

ε : regangan (%)

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$
$$= \frac{15.950 \text{ N/mm}^2}{0.727 \%}$$
$$= \frac{15.950 \text{ N/mm}^2}{0.00727 \%}$$
$$= 2193.94 \text{ Mpa}$$
$$= 2.19 \text{ Gpa}$$

4) Nilai rata-rata regangan pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SR-SR-SR

$$\varepsilon_{(\text{rata-rata})} = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3}{3}$$
$$= \frac{0.606 + 0.727 + 0.727}{3}$$
$$= \frac{2.06}{3}$$
$$= 0.686 \%$$

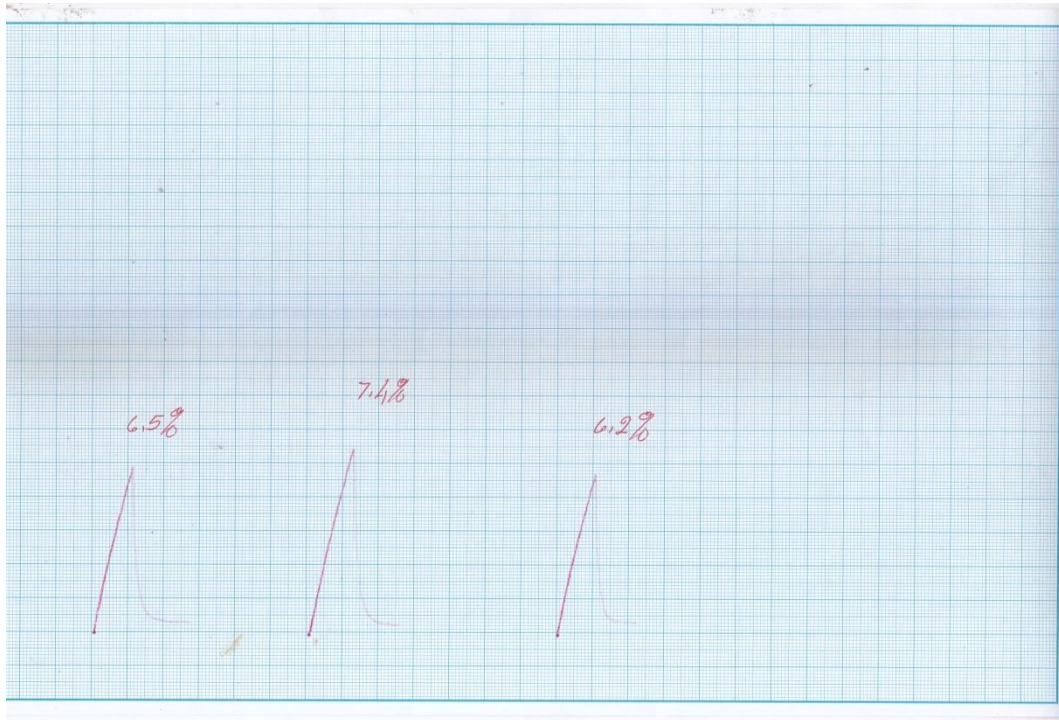
5) Nilai rata-rata tegangan pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SR-SR-SR

$$\begin{aligned}\sigma_{(\text{rata-rata})} &= \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3} \\ &= \frac{17.537 + 17.037 + 15.950}{3} \\ &= \frac{50.524}{3} \\ &= 16.841 \text{ Mpa}\end{aligned}$$

- 6) Nilai rata-rata modulus elastisitas pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SR-SR-SR

$$\begin{aligned}E_{(\text{rata-rata})} &= \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3} \\ &= \frac{2.89 + 2.34 + 2.19}{3} \\ &= \frac{7.42}{3} \\ &= 2.47 \text{ Gpa}\end{aligned}$$

3. Penghitungan tarik pada spesimen komposit hybrid dengan variasi serat fiberglass-serat rami-serat fiberglass (SF-SR-SF) sebagai berikut :



1) Spesimen 1

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 165 mm

Panjang akhir (L_1) = 166.25 mm

Lebar spesimen (L) = 12.80 mm

Tebal spesimen (t) = 2.20 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

a. Luas penampang spesimen 1

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 2.20 \text{ mm} \times 12.80 \text{ mm}$$

$$= 28.16 \text{ mm}^2$$

b. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

Keterangan :

ε : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

$$= \frac{1.25 \text{ mm}}{165 \text{ mm}} \times 100 \%$$

$$= 0.757 \%$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

F : gaya (N)

A : luas penampang (mm^2)

$$F = \frac{6.5}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$= 1274 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{1274 \text{ N}}{28.16 \text{ mm}^2}$$

$$= 45.241 \text{ N/mm}^2$$

$$= 45.241 \text{ Mpa}$$

d. Modulus elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

Keterangan :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

ϵ : regangan (%)

$$\begin{aligned} E &= \frac{\sigma}{\epsilon} \\ &= \frac{45.241 \text{ N/mm}^2}{0.757 \%} \\ &= \frac{45.241 \text{ N/mm}^2}{0.00757} \\ &= 5976.35 \text{ Mpa} \\ &= 5.97 \text{ Gpa} \end{aligned}$$

2) Spesimen 2

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 165 mm

Panjang akhir (L_1) = 166.25 mm

Lebar specimen (L) = 13.00 mm

Tebal spesimen (t) = 2.30 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

a. Luas penampang spesimen 2

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$\begin{aligned} A &= t \times L \\ &= 2.30 \text{ mm} \times 13.00 \text{ mm} \\ &= 29.9 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

b. Regangan

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

Keterangan :

ϵ : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

$$= \frac{1.25 \text{ mm}}{165 \text{ mm}} \times 100 \%$$

$$= 0.757 \%$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

F : gaya (N)

A : luas penampang (mm^2)

$$F = \frac{7.4}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$= 1450.4 \text{ N}$$

Maka

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{1450.4 \text{ N}}{29.9 \text{ mm}^2}$$

$$= 48.508 \text{ N/mm}^2$$

$$= 48.508 \text{ Mpa}$$

d. Modulus elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

Keterangan :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

ε : regangan (%)

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{48.508 \text{ N/mm}^2}{0.757 \%$$

$$= \frac{48.508 \text{ N/mm}^2}{0.00757 \%$$

$$= 6407.92 \text{ Mpa}$$

$$= 6.40 \text{ Gpa}$$

3) Spesimen 3

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 165 mm

Panjang akhir (L_1) = 166.25 mm

Lebar spesimen (L) = 12.55 mm

Tebal spesimen (t) = 2.20 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

a. Luas penampang spesimen 3

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 2.20 \text{ mm} \times 12.55 \text{ mm}$$

$$= 27.61 \text{ mm}^2$$

b. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

Keterangan :

ε : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

$$= \frac{1.25 \text{ mm}}{165 \text{ mm}} \times 100 \%$$

$$= 0.757 \%$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

F : gaya (N)

A : luas penampang (mm^2)

$$F = \frac{6.2}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$
$$= 1215.2 \text{ N}$$

Maka

$$\sigma = \frac{F}{A}$$
$$= \frac{1215.2 \text{ N}}{27.61 \text{ mm}^2}$$
$$= 44.013 \text{ N/mm}^2$$
$$= 44.013 \text{ Mpa}$$

d. Modulus elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

Keterangan :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

ε : regangan (%)

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$
$$= \frac{44.013 \text{ N/mm}^2}{0.757 \%}$$
$$= \frac{44.013 \text{ N/mm}^2}{0.00757 \%}$$
$$= 5814.13 \text{ Mpa}$$
$$= 5.81 \text{ Gpa}$$

4) Nilai rata-rata regangan pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SF-SR-SF

$$\varepsilon_{(\text{rata-rata})} = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3}{3}$$
$$= \frac{0.757 + 0.757 + 0.757}{3}$$
$$= \frac{2.27}{3}$$
$$= 0.757 \%$$

5) Nilai rata-rata tegangan pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SF-SR-SF

$$\begin{aligned}
\sigma_{(\text{rata-rata})} &= \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3} \\
&= \frac{45.241 + 48.508 + 44.013}{3} \\
&= \frac{137.762}{3} \\
&= 45.920 \text{ Mpa}
\end{aligned}$$

- 6) Nilai rata-rata modulus elastisitas pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SF-SR-SF

$$\begin{aligned}
E_{(\text{rata-rata})} &= \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3} \\
&= \frac{5.97 + 6.40 + 5.81}{3} \\
&= \frac{18.18}{3} \\
&= 6.06 \text{ Gpa}
\end{aligned}$$

Penghitungan Pengujian Impak

Penghitungan pengujian impak pada spesimen komposit hybrid dengan 3 variasi yang berbeda yaitu serat fiberglass-serat fiberglass-serat fiberglass (SF-SF-SF), serat rami-serat rami-serat rami (SR-SR-SR), serat fiberglass-serat rami-serat fiberglass (SF-SR-SF). Penghitungan 3 variasi diatas dihitung sebagai berikut :

1. Penghitungan impak pada spesimen komposit hybrid dengan variasi serat fiberglass-serat fiberglass-serat fiberglass (SF-SF-SF) sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{Sudut ayun bebas } (\alpha) = 154^\circ$$

$$\text{Panjang lengan (R)} = 83 \text{ cm} = 0.83 \text{ m}$$

$$\text{Massa pendulum (m)} = 1 \text{ kg}$$

$$\text{Gaya gravitasi (g)} = 9.8 \text{ m/s}^2$$

- 1) Spesimen 1

Diketahui :

$$\text{Tebal spesimen (t)} = 3.25 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar spesimen (L)} = 10.60 \text{ mm}$$

$$\text{Sudut ayun } (\beta) = 143^\circ$$

- a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 3.25 \text{ mm} \times 10.60 \text{ mm}$$

$$= 34.45 \text{ mm}^2$$

- b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Keterangan :

W = berat beban/ pembentur (N)

m = massa pendulum (mm)

g = gaya gravitasi (m/s^2)

$$\begin{aligned}W &= m \times g \\ &= 1 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\ &= 9.8 \text{ N}\end{aligned}$$

c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Keterangan :

E : energi yang terserap (Joule)

W : berat beban/ pendulum (N)

R : panjang lengan (mm)

$\cos \beta$: sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

$\cos \alpha$: sudut ayunan sebelum diayunkan

$$\begin{aligned}E &= W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 9.8 \times 0.83 \times (\cos 143^\circ - \cos 154^\circ) \\ &= 8.134 (-0.7987 - (-0.8988)) \\ &= 8.134 (0.1001) \\ &= 0.8143 \text{ Joule}\end{aligned}$$

d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Keterangan :

HI : kekuatan impak spesimen (J/mm^2)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang (mm^2)

$$\begin{aligned}HI &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{0.8143 \text{ J}}{34.45 \text{ mm}^2} \\ &= 0.023 \text{ J/mm}^2\end{aligned}$$

2) Spesimen 2

Diketahui :

Tebal spesimen (t) = 3.10 mm

Lebar spesimen (L) = 11.00 mm

Sudut ayun (β) = 142°

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen

t : tebal spesimen

L : lebar spesimen

$$A = t \times L$$

$$= 3.10 \text{ mm} \times 11.00 \text{ mm}$$

$$= 34.1 \text{ mm}^2$$

b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Keterangan :

W : berat beban/ pendulum (N)

m : massa pendulum (mm)

g : gaya gravitasi (m/s^2)

$$W = m \times g$$

$$= 1 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$= 9.8 \text{ N}$$

c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Keterangan :

E : energi yang terserap (Joule)

W : berat beban/ pendulum (N)

R : panjang lengan (mm)

$\cos \beta$: sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

$\cos \alpha$: sudut ayunan sebelum di ayunkan

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$= 9.8 \times 0.83 \times (\cos 142^\circ - \cos 154^\circ)$$

$$= 8.134 \times (-0.7881 - (-0.8988))$$

$$= 8.134 \times (0.1107)$$

$$= 0.9005 \text{ Joule}$$

d. Kekuatan impact spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Keterangan :

HI : kekuatan impact spesimen (J/mm²)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang (mm²)

$$\begin{aligned} HI &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{0.9005 \text{ J}}{34.1 \text{ mm}^2} \\ &= 0.026 \text{ J/mm}^2 \end{aligned}$$

3) Spesimen 3

Diketahui :

Tebal spesimen (t) = 3.20 mm

Lebar spesimen (L) = 10.40 mm

Sudut ayun (β) = 142°

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm²)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$\begin{aligned} A &= t \times L \\ &= 3.20 \text{ mm} \times 10.40 \text{ mm} \\ &= 33.28 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Keterangan :

W : berat beban/ pendulum (N)

m : massa pendulum (mm)

g : gaya gravitasi (m/s^2)

$$\begin{aligned}W &= m \times g \\ &= 1 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\ &= 9.8 \text{ N}\end{aligned}$$

c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Keterangan :

E : energi yang terserap (Joule)

W : berat beban/ pendulum (N)

R : panjang lengan (mm)

$\cos \beta$: sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

$\cos \alpha$: sudut ayunan sebelum diayunkan

$$\begin{aligned}E &= W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 9.8 \times 0.83 \times (\cos 142^\circ - \cos 154^\circ) \\ &= 8.134 \times (-0.7881 - (-0.8988)) \\ &= 8.134 \times (0.1107) \\ &= 0.9005 \text{ Joule}\end{aligned}$$

d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Keterangan :

HI : kekuatan impak spesimen (J/mm^2)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang (mm^2)

$$\begin{aligned}HI &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{0.9005 \text{ J}}{33.28 \text{ mm}^2} \\ &= 0.027 \text{ J/mm}^2\end{aligned}$$

4) Nilai rata-rata energi yang terserap pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SF-SF-SF

$$E_{(\text{rata-rata})} = \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{0.8143+0.9005+0.9005}{3} \\
&= \frac{2.6153}{3} \\
&= 0.8717 \text{ Joule}
\end{aligned}$$

5) Nilai rata-rata kekuatan impak pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SF-SF-SF

$$\begin{aligned}
HI_{(\text{rata-rata})} &= \frac{HI_1+HI_2+HI_3}{3} \\
&= \frac{0.023+0.26+0.27}{3} \\
&= \frac{0.076}{3} \\
&= 0.025 \text{ J/mm}^2
\end{aligned}$$

2. Penghitungan impak pada spesimen komposit hybrid dengan variasi serat rami-serat rami-serat rami (SR-SR-SR) sebagai berikut :

Diketahui :

Sudut ayun bebas (α) = 154°

Panjang lengan (R) = 83 cm = 0.83 mm

Massa pendulum (m) = 1 kg

Gaya gravitasi (g) = 9.8 m/s^2

1) Spesimen 1

Diketahui :

Tebal spesimen (t) = 3.30 mm

Lebar spesimen (L) = 10.90 mm

Sudut ayun (β) = 145°

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen

t : tebal spesimen

L : lebar spesimen

$$A = t \times L$$

$$= 3.30 \text{ mm} \times 10.90 \text{ mm}$$

$$= 35.97 \text{ mm}^2$$

b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Keterangan :

W : berat beban/ pendulum (N)

m : massa pendulum (mm)

g : gaya gravitasi (m/s^2)

$$W = m \times g$$

$$= 1 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$= 9.8 \text{ N}$$

c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Keterangan :

E : energi yang terserap (Joule)

W : berat beban/ pendulum (N)

R : panjang lengan (mm)

Cos β : sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

Cos α : sudut ayunan sebelum diayunkan

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$= 9.8 \times 0.83 \times (\cos 145^\circ - \cos 154^\circ)$$

$$= 8.134 \times (-0.8192 - (-0.8988))$$

$$= 8.134 \times (0.0796)$$

$$= 0.6475 \text{ Joule}$$

d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Keterangan :

HI : kekuatan impak spesimen (J/mm^2)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang spesimen (mm^2)

$$HI = \frac{E}{A}$$

$$= \frac{0.6475 \text{ J}}{35.97 \text{ mm}^2}$$

$$= 0.018 \text{ J/mm}^2$$

2) Spesimen 2

Diketahui :

Tebal spesimen (t) = 3.00 mm

Lebar spesimen (L) = 10.60 mm

Sudut ayun (β) = 146°

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 3.00 \text{ mm} \times 10.60 \text{ mm}$$

$$= 31.8 \text{ mm}$$

b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Keterangan :

W : berat beban/ pendulum (N)

m : massa pendulum (mm)

g : gaya gravitasi (m/s^2)

$$W = m \times g$$

$$= 1 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$= 9.8 \text{ N}$$

c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Keterangan :

E : energi yang terserap (Joule)

W : berat beban pendulum (N)

R : panjang lengan (mm)

$\cos \beta$: sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

$\cos \alpha$: sudut ayunan sebelum diayunkan

$$\begin{aligned} E &= W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 9.8 \times 0.83 \times (\cos 146^\circ - \cos 154^\circ) \\ &= 8.134 \times (-0.8291 - (-0.8988)) \\ &= 8.134 \times (0.0697) \\ &= 0.5669 \text{ Joule} \end{aligned}$$

d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Keterangan :

HI : kekuatan I pak spesimen (J/mm²)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang spesimen (mm²)

$$\begin{aligned} HI &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{0.5669 \text{ J}}{31.8 \text{ mm}^2} \\ &= 0.017 \text{ J/mm}^2 \end{aligned}$$

3) Spesimen 3

Diketahui :

Tebal spesimen (t) = 3.15 mm

Lebar spesimen (L) = 10.60 mm

Sudut ayun (β) = 145°

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm²)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$\begin{aligned} A &= t \times L \\ &= 3.15 \text{ mm} \times 10.60 \text{ mm} \\ &= 33.39 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Keterangan :

W : berat beban/ pendulum

m : massa pendulum (mm)

g : gaya gravitasi (m/s^2)

$$\begin{aligned} W &= m \times g \\ &= 1 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\ &= 9.8 \text{ N} \end{aligned}$$

c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Keterangan :

E : energi yang terserap (Joule)

W : berat beban/ pendulum (N)

R : panjang lengan (mm)

Cos β : sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

Cos α : sudut ayunan sebelum diayunkan

$$\begin{aligned} E &= W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 9.8 \times 0.83 \times (\cos 145^\circ - \cos 154^\circ) \\ &= 8.134 \times (-0.8192 - (-0.8988)) \\ &= 8.134 \times (0.0796) \\ &= 0.6475 \text{ Joule} \end{aligned}$$

d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Keterangan:

HI : kekuatan impak spesimen (J/mm^2)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang (mm^2)

$$\begin{aligned} HI &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{0.6475 \text{ J}}{33.39 \text{ mm}^2} \end{aligned}$$

$$= 0.019 \text{ J/mm}^2$$

- 4) Nilai rata-rata energi yang terserap pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SR-SR-SR

$$\begin{aligned} E_{(\text{rata-rata})} &= \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3} \\ &= \frac{0.6475 + 0.5669 + 0.6475}{3} \\ &= \frac{1.8619}{3} \\ &= 0.6206 \text{ Joule} \end{aligned}$$

- 5) Nilai rata-rata kekuatan impact pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SR-SR-SR

$$\begin{aligned} HI_{(\text{rata-rata})} &= \frac{HI_1 + HI_2 + HI_3}{3} \\ &= \frac{0.018 + 0.017 + 0.019}{3} \\ &= \frac{0.054}{3} \\ &= 0.018 \text{ J/mm}^2 \end{aligned}$$

3. Penghitungan impact pada spesimen komposit hybrid dengan variasi serat fiberglass-serat rami-serat fiberglass (SF-SR-SF) sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{Sudut ayunan } (\alpha) = 154^\circ$$

$$\text{Panjang lengan (R)} = 83 \text{ cm} = 83 \text{ mm}$$

$$\text{Massa pendulum (m)} = 1 \text{ kg}$$

$$\text{Gaya gravitasi (g)} = 9.8 \text{ m/s}^2$$

- 1) Spesimen 1

Diketahui :

$$\text{Tebal spesimen (t)} = 3.10 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar spesimen (L)} = 10.10 \text{ mm}$$

$$\text{Sudut ayun } (\beta) = 146^\circ$$

- a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$\begin{aligned} A &= t \times L \\ &= 3.10 \text{ mm} \times 10.10 \text{ mm} \\ &= 31.31 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Keterangan :

W = berat beban/ pendulum (N)

m = massa pendulum (mm)

g = gaya gravitasi (m/s^2)

$$\begin{aligned} W &= m \times g \\ &= 1 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\ &= 9.8 \text{ N} \end{aligned}$$

c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Keterangan :

E : energi yang terserap (Joule)

W : berat beban/ pendulum (N)

R : panjang lengan (mm)

Cos β : sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

Cos α : sudut ayunan sebelum diayunkan

$$\begin{aligned} E &= W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 9.8 \times 0.83 \times (\cos 146^\circ - \cos 154^\circ) \\ &= 8.134 \times (-0.8291 - (-0.8988)) \\ &= 8.134 \times (0.0697) \\ &= 0.5669 \text{ Joule} \end{aligned}$$

d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Keterangan :

HI : kekuatan impak spesimen (J/mm²)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang (mm²)

$$\begin{aligned} \text{HI} &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{0.5669 \text{ J}}{31.31 \text{ mm}^2} \\ &= 0.018 \text{ J/mm}^2 \end{aligned}$$

2) Spesimen 2

Diketahui :

Tebal spesimen (t) = 3.10 mm

Lebar spesimen (L) = 10.10 mm

Sudut ayun (β) = 146°

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm²)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$\begin{aligned} A &= t \times L \\ &= 3.10 \text{ mm} \times 10.10 \text{ mm} \\ &= 31.31 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Keterangan :

W : berat beban/ pendulum (N)

m : massa pendulum (mm)

g : gaya gravitasi (m/s²)

$$\begin{aligned} W &= m \times g \\ &= 1 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\ &= 9.8 \text{ N} \end{aligned}$$

c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Keterangan :

E : energi yang terserap (Joule)

W : berat beban/ pendulum (N)

R : panjang lengan (mm)

Cos β : sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

Cos α : sudut ayunan pendulum sebelum diayunkan

$$\begin{aligned} E &= W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 9.8 \times 0.83 \times (\cos 146^\circ - \cos 154^\circ) \\ &= 8.134 (- 0.8291 - (- 0.8988)) \\ &= 8.134 (0.0697) \\ &= 0.5669 \text{ Joule} \end{aligned}$$

d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Keterangan :

HI : kekuatan impak spesimen (J/mm²)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang (mm²)

$$\begin{aligned} HI &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{0.5669 \text{ J}}{31.31 \text{ mm}^2} \\ &= 0.018 \text{ J/mm}^2 \end{aligned}$$

3) Spesimen 3

Diketahui :

Tebal spesimen (t) = 3.15 mm

Lebar spesimen (L) = 10.60 mm

Sudut ayun (β) = 147°

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Keterangan :

A : luas penampang spesimen (mm²)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$\begin{aligned} A &= t \times L \\ &= 3.15 \text{ mm} \times 10.60 \text{ mm} \\ &= 33.39 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Keterangan :

W : berat beban/ pendulum

m : massa pendulum (mm)

g : gaya gravitasi (m/s^2)

$$\begin{aligned} W &= m \times g \\ &= 1 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\ &= 9.8 \text{ N} \end{aligned}$$

c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Keterangan :

E : energi yang terserap (Joule)

W : berat beban/ pendulum (N)

R : panjang lengan (mm)

$\cos \beta$: sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

$\cos \alpha$: sudut ayunan pendulum sebelum diayunkan

$$\begin{aligned} E &= W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 9.8 \times 0.83 \times (\cos 147^\circ - \cos 154^\circ) \\ &= 8.134 \times (-0.8387 - (-0.8988)) \\ &= 8.134 \times (0.0601) \\ &= 0.4889 \text{ Joule} \end{aligned}$$

d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Keterangan :

HI : kekuatan impak spesimen (J/mm^2)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang (mm^2)

$$\begin{aligned} \text{HI} &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{0.4889 \text{ J}}{33.39 \text{ mm}^2} \\ &= 0.014 \text{ J/mm}^2 \end{aligned}$$

- 4) Nilai rata-rata energi yang terserap pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SF-SR-SF

$$\begin{aligned} E_{(\text{rata-rata})} &= \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3} \\ &= \frac{0.5669 + 0.5669 + 0.4889}{3} \\ &= \frac{1.6227}{3} \\ &= 0.5409 \text{ Joule} \end{aligned}$$

- 5) Nilai rata-rata kekuatan impact pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi SF-SR-SF

$$\begin{aligned} \text{HI}_{(\text{rata-rata})} &= \frac{\text{HI}_1 + \text{HI}_2 + \text{HI}_3}{3} \\ &= \frac{0.018 + 0.018 + 0.014}{3} \\ &= \frac{0.05}{3} \\ &= 0.016 \text{ J/mm}^2 \end{aligned}$$

Penghitungan *Moisture Content*

1. Penghitungan *Moisture Content* pada serat anyam rami (A)

$$MC = \frac{Ma - Mb}{Ma} \times 100\%$$

Keterangan :

MC : kadar air (%)

Ma : berat serat sebelum kering (gram)

Mb : berat serat setelah kering (gram)

$$\begin{aligned} MC (A) &= \frac{Ma - Mb}{Ma} \times 100\% \\ &= \frac{1.6 - 1.4}{1.6} \times 100\% \\ &= 12.5\% \end{aligned}$$

2. Penghitungan *Moisture Content* pada serat anyam rami (B)

$$MC = \frac{Ma - Mb}{Ma} \times 100\%$$

Keterangan :

MC : kadar air (%)

Ma : berat serat sebelum kering (gram)

Mb : berat serat setelah kering (gram)

$$\begin{aligned} MC (B) &= \frac{Ma - Mb}{Ma} \times 100\% \\ &= \frac{1.6 - 1.3}{1.6} \times 100\% \\ &= 18.75\% \end{aligned}$$

3. Penghitungan *Moisture Content* pada serat anyam rami (C)

$$MC = \frac{Ma - Mb}{Ma} \times 100\%$$

Keterangan :

MC : kadar air (%)

Ma : berat serat sebelum kering (gram)

Mb : berat serat setelah kering (gram)

$$MC (C) = \frac{Ma - Mb}{Ma} \times 100\%$$

$$= \frac{1.6-1.4}{1.6} \times 100\%$$

$$= 12.5\%$$

4. Penghitungan *Moisture Content* pada serat anyam rami (D)

$$MC = \frac{Ma-Mb}{Ma} \times 100\%$$

Keterangan :

MC : kadar air (%)

Ma : berat serat sebelum kering (gram)

Mb : berat serat setelah kering (gram)

$$MC (D) = \frac{Ma-Mb}{Ma} \times 100\%$$

$$= \frac{1.7-1.4}{1.7} \times 100\%$$

$$= 17.64\%$$

5. Penghitungan *Moisture Content* pada serat anyam rami (E)

$$MC = \frac{Ma-Mb}{Ma} \times 100\%$$

Keterangan :

MC : kadar air (%)

Ma : berat serat sebelum kering (gram)

Mb : berat serat setelah kering (gram)

$$MC (E) = \frac{Ma-Mb}{Ma} \times 100\%$$

$$= \frac{1.5-1.3}{1.5} \times 100\%$$

$$= 13.33\%$$

Nilai rata-rata *Moisture Content* dari 5 sampel serat anyam rami :

$$MC_{(rata-rata)} = \frac{12.5+18.75+12.5+17.64+13.33}{5}$$

$$= \frac{74.72}{5}$$

$$= 14.944\%$$