# LAMPIRAN 1

Hasil pengujian serat tunggal nanas

| No | Diameter rata rata (mm) | Luas Area (mm2) | Nilai Beban pembebanan (kgf) | F (N) | σ Tarik (Mpa) | (L) standar ASTM D3379 (mm) | Measurement travel end /ΔL (mm) | ε Tarik (%) | E (Mpa) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.113 | 0.010 | 0.715 | 7.012 | 699.190 | 50 | 1.39 | 0.0278 | 25150.733 |
| 2 | 0.129 | 0.013 | 0.617 | 6.051 | 462.969 | 50 | 2.04 | 0.0408 | 11347.283 |
| 3 | 0.138 | 0.015 | 0.420 | 4.119 | 275.383 | 50 | 1.42 | 0.0284 | 9696.591 |
| 4 | 0.134 | 0.014 | 0.561 | 5.502 | 390.121 | 50 | 1.11 | 0.0222 | 17573.027 |
| 5 | 0.117 | 0.011 | 1.031 | 10.111 | 940.445 | 50 | 1.81 | 0.0362 | 25979.134 |
| 6 | 0.165 | 0.021 | 0.497 | 4.874 | 227.947 | 50 | 0.86 | 0.0172 | 13252.760 |
| Minimum | 0.113 | | | | 227.947 | | | 0.017 | 9696.591 |
| Maximum | 0.165 | | | | 940.445 | | | 0.041 | 25979.134 |
| Rata-rata | 0.133 | | | | 499.343 | | | 0.029 | 17166.588 |
| Standar Deviasi | 0.019 | | | | 272.608 | | | 0.009 | 7022.193 |

Keterangan :

Lc = Panjang Serat Standar ASTM (mm)

Fmax = Tekanan Maksimal (N)

σ Tarik = Kekuatan Tarik (MPa)

E = Modulus Elastisitas (GPa)

# Serat Tunggal (Serat Nanas)

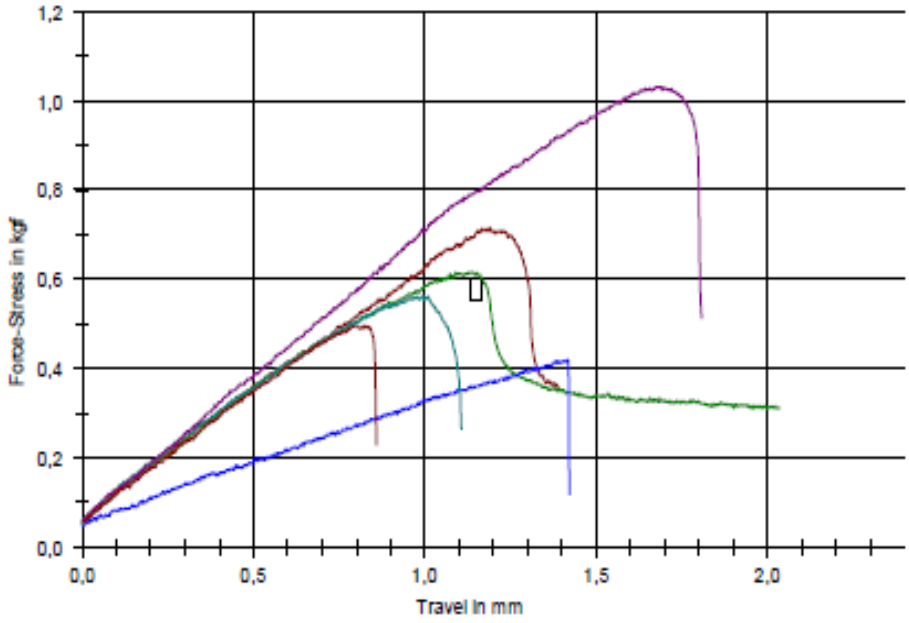
## Parameter table:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Headline | : Serat Tunggal (Serat Nanas) | Evaluat. method | : M (Automatic A, B or C) |
| Customer | : 1915/VIII/17 | Specimen holders | : |
| Tester | : L TRIYONO | Extensometer | : |
| Material | : Serat Tunggal Nanas | Load cell | : |
| Test standard | : ASTM D 3379 | | |

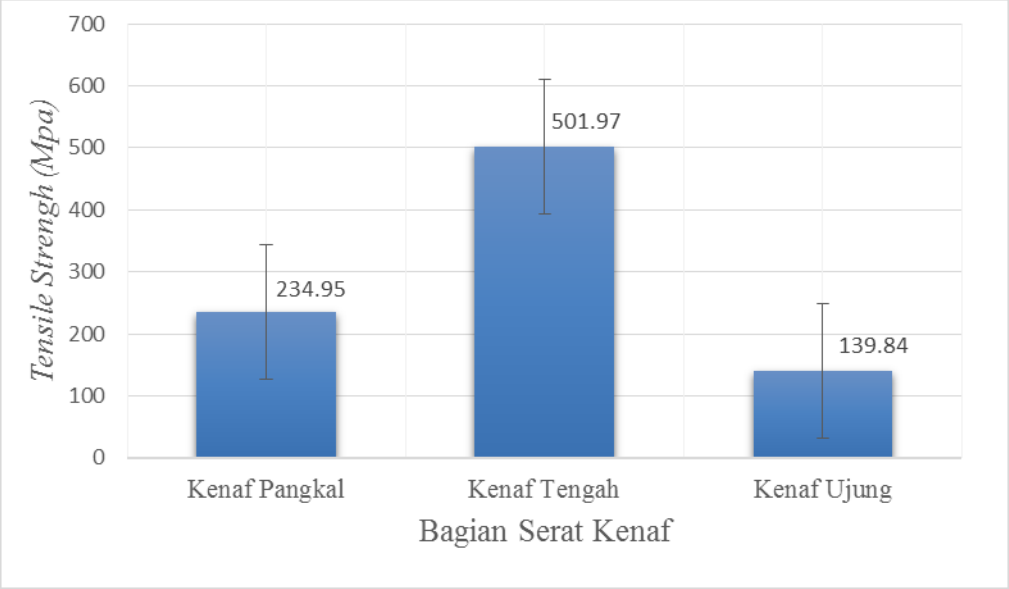
## Results:

| Legends | Nr | Fmax Lm kgf | Measurement travel end mm |
|---|---|---|---|
| | 1 | 0,715 | 1,39 |
| | 2 | 0,617 | 2,04 |
| | 3 | 0,420 | 1,42 |
| | 4 | 0,561 | 1,11 |
| | 5 | 1,031 | 1,81 |
| | 6 | 0,497 | 0,86 |

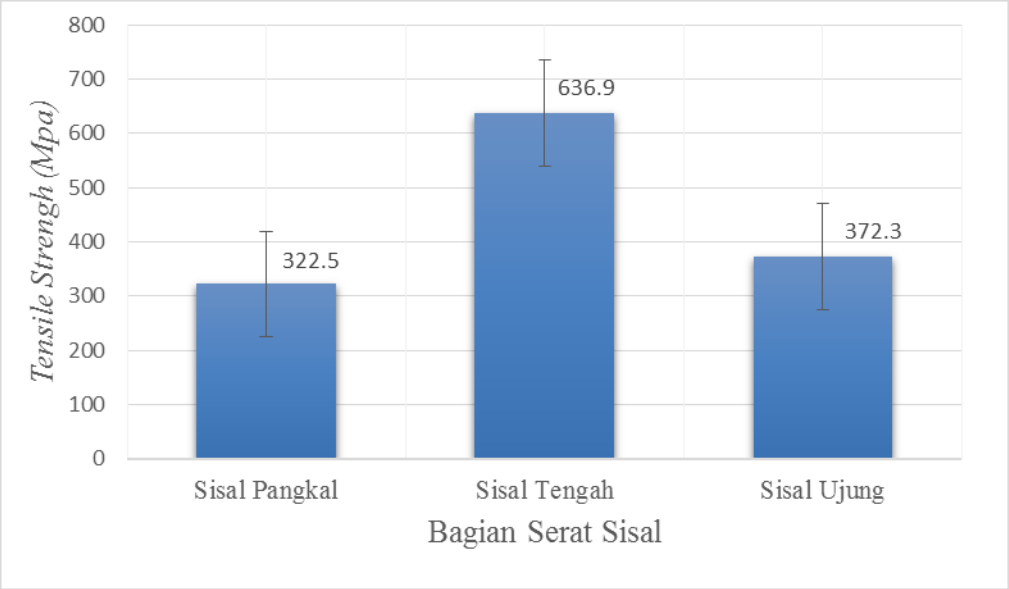
## Series graph:



Hasil pengujian serat tunggal kenaf




Hasil pengujian serat tunggal sisal



# LAMPIRAN 2

**Perhitungan Fraksi Volume Komposit**

Perbandingan fraksi volume matrik dan *filler* yaitu 70% : 30%, sedangkan variasi perbandingan volume serat nanas dan serat *E-glass* yang digunakan yaitu (2:1), (1:1), dan (1:2). Berikut perhitungan perbandingan volume serat :

a. Perhitungan volume cetakan untuk spesimen uji impak ASTM D 5942

Diketahui :

Massa jenis serat nanas = 1,526 gr/cm$^3$

Massa jenis serat *E-glass* = 2,42 gr/cm$^3$

Massa jenis polipropilen = 0,92 gr/cm$^3$

Dimensi cetakan = panjang (p) = 17 cm

lebar (l) = 9 cm

tebal (t) = 0,4 cm

Perbandingan fraksi volume matrik dengan *filler* 70% : 30%, sedangkan perbandingan volume serat nanas dan *E–Glass* (2:1)

Volume cetakan, Vc = 17 cm x 9cm x 0,4 cm = 61,2 cm$^3$

Volume matriks, $V_m$ $= \frac{70\%}{100\%} x\ 61{,}2\ cm^3$

$= 42{,}84\ cm^3$

Volume *filler*, $V_f$ $= \frac{30\%}{100\%} x\ 61{,}2\ cm^3$

$= 18{,}36\ cm^3$

Massa matriks, $m_m$ $= V_m\ x\ \rho_m$

$= 42{,}84\ cm^3\ x\ 0{,}92\ gr\ /\ cm^3$

$= 39{,}412\ gr$

Masa filler perbandingan serat nanas dan serat *E-glass* (2:1)

Serat nanas $= \frac{2}{3} x\ 30\%$

$= 20\%$

Serat *E-Glass* $= \frac{1}{3} x\ 30\%$

$= 10\%$

Volume *filler* nanas, $V_{fn}$ $= \frac{20\%}{100\%} x\ 61{,}2\ cm^3$

$= 12{,}24\ cm^3$

Massa *filler*, $m_{mn}$ $= V_{fn}\ x\ \rho_{m\ nanas}$

$= 12{,}24\ cm^3\ x\ 1{,}526\ gr/\ cm^3$

$= 18{,}678\ gr$

Volume *filler E-Glass*, $V_{feg}$ $= \frac{10\%}{100\%} x\ 61{,}2\ cm^3$

$= 6{,}12\ cm^3$

Massa *filler*, $m_{meg}$ $= V_{feg}\ x\ \rho_m$

$= 6{,}12\ cm^3\ x\ 2{,}42\ gr/\ cm^3$

$= 14{,}81\ gr$

Tabel 3.1 Hasil Perhitungan Massa *Filler* dan Massa Matrik Spesimen Uji Impak

| Fraksi Volume Matrik dan *Filler* 70% : 30% | Massa Serat Nanas (gr) | Massa Serat *E-Glass* (gr) | Massa Polipropilen (gr) |
|---|---|---|---|
| Serat Nanas/Serat *E-Glass* (2:1) | 18,678 | 14,81 | 39,412 |
| Serat Kenaf/Serat *E-Glass* (2:1) | 17,748 | 14,81 | 39,412 |
| Serat Sisal/Serat *E-Glass* (2:1) | 18,36 | 14,81 | 39,412 |

b. Perhitungan volume cetakan untuk spesimen uji daya serap air ASTM D 570

Diketahui :

Massa jenis serat nanas = 1,526 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) = 9 cm

tebal(t) = 0,3 cm

Perbandingan fraksi volume matrik dengan *filler* 70% : 30%, sedangkan perbandingan volume serat nanas dan *E-Glass* (1:2).

Volume cetakan, Vc =17 cm x 9cm x 0,3 cm = 45,9 $cm^3$

Volume matriks, Vm $= \frac{70\%}{100\%} x\ 45{,}9\ cm^3$

$= 32{,}13\ cm^3$

Volume *filler*, Vf $= \frac{30\%}{100\%} x\ 45{,}9\ cm^3$

$= 13{,}77\ cm^3$

Massa matriks, mm $= V_m\ x\ \rho_m$

$= 32{,}13\ cm^3 x\ 0{,}92\ gr/\ cm^3$

$= 29{,}559\ gr$

Masa filler perbandingan serat nanas dan serat *E-Glass* (2:1)

Serat nanas $= \frac{2}{3} x\ 30\%$

$= 20\%$

Serat *E-Glass* $= \frac{1}{3} x\ 30\%$

$= 20\%$

Volume *filler* nanas, $V_{fn}$ $= \frac{20\%}{100\%} x\ 45{,}9\ cm^3$

$= 9{,}18\ cm^3$

Massa *fille*r, $m_{mn}$ $= V_{fn}\ x\ \rho_{m\ nanas}$

$= 9{,}18\ cm^3\ x\ 1{,}526\ gr/\ cm^3$

$= 14{,}00\ gr$

Volume *filler E-Glass*, $V_{feg}$ $= \frac{10\%}{100\%}\ x\ 45{,}9\ cm^3$

$= 4{,}59\ cm^3$

Massa *filler*, $m_{meg}$ $= V_{feg}\ x\ \rho_m$

$= 4{,}59\ cm^3\ x\ 2{,}42\ gr/\ cm^3$

$= 11{,}11\ gr$

Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Massa *Filler* dan Massa Matrik Spesimen Uji Daya Serap Air

| Fraksi Volume Matrik dan *Filler* 70% : 30% | Massa Serat Nanas (gr) | Massa Serat *E-Glass* (gr) | Massa Polipropilen (gr) |
|---|---|---|---|
| Serat Nanas/Serat *E-Glass* (2:1) | 14,00 | 11,11 | 29,559 |
| Serat Kenaf/Serat *E-Glass* (2:1) | 13,30 | 11,11 | 29,559 |
| Serat Sisal/Serat *E-Glass* (2:1) | 13,77 | 11,11 | 29,559 |

# LAMPIRAN 3

# LAMPIRAN

## Hasil Perhitungan Ketangguhan Impak pada Tiap Variasi

Perhitungan dilakukan pada tiap spemin uji impak sesuai staandar ASTM D5942 setiap variasinya.

Diketahui :

| | | |
|---|---|---|
| Berat pendulum | (G) | = 10 Newton |
| Jarak pendulum ke pusat rotasi | (R) | = 0,83 meter |
| Sudut pendulum tanpa beban | (α) | = $155^o$ |
| Tebal spesimen uji impak | (t) | = 4 milimeter |
| Lebar spesimen uji impak | (l) | = 10 milimeter |

Ditanyakan :

a. Energi yang diserap (W) ?
b. Ketangguhan Impak (Is) ?

Jawab :

- **Pengujian impak nanas(2) *: E-glass*(1) 15 lamina**

a) N1

Sudut pendulum setelah pembebanan (β) = $144^o$

W = G x R (cos β- cos α)

= 10 N x 0,83 m (cos ($144^o$) – cos ($155^o$)

= 0,8057 Joule

$$Is = \frac{w}{t\ x\ l}$$

$$= \frac{0{,}8057\ Joule}{4\ mm\ x\ 10\ mm}$$

= 0,02018 Joule/$mm^2$

Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel. Hasil pengujian impak pada serat nanas

| Pengujian impak nanas(2) *: E-glass*(1) 15 lamina | sudut (b) ° | cos (b) | energi yang diserap (W) Joule | kekuatan impak Joule/mm² |
|---|---|---|---|---|
| n1 | 144 | -0.809016994 | 0.807513579 | 0.020187839 |
| n2 | 143 | -0.79863551 | 0.893679899 | 0.022341997 |
| n3 | 145 | -0.819152044 | 0.723392665 | 0.018084817 |
| n4 | 145 | -0.819152044 | 0.723392665 | 0.018084817 |
| n5 | 145 | -0.819152044 | 0.723392665 | 0.018084817 |
| rata - rata | 144.4 | -0.813021727 | 0.774274295 | 0.019356857 |

- **Pengujian impak kenaf (2) *: E-glass*(1) 15 lamina**

a) K1

Sudut pendulum setelah pembebanan (β) = $149^o$

W = G x R (cos β- cos α)

= 10 N x 0,83 m (cos ($149^o$) – cos ($155^o$) )

= 0,4078 Joule

Is = $\frac{w}{t \; x \; l}$

= $\frac{0{,}4078 \; Joule}{4 \; mm \; x \; 10 \; mm}$

= 0,010195 Joule/$mm^2$

Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel. Hasil pengujian impak pada serat kenaf

| Pengujian impak kenaf(2) : E-glass(1) 15 lamina | sudut (b) ° | cos (b) | energi yang diserap (W) Joule | kekuatan impak Joule/mm² |
|---|---|---|---|---|
| k1 | 149 | -0.857167301 | 0.407866037 | 0.010196651 |
| k2 | 148 | -0.848048096 | 0.483555434 | 0.012088886 |
| k3 | 149 | -0.857167301 | 0.407866037 | 0.010196651 |
| k4 | 149 | -0.857167301 | 0.407866037 | 0.010196651 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| k5 | 148 | -0.848048096 | 0.483555434 | 0.012088886 |
| rata - rata | 148.5 | -0.853519619 | 0.438141796 | 0.010953545 |

- **Pengujian impak sisal(2) *: E-glass*(1) 15 lamina**

a) S1

Sudut pendulum setelah pembebanan (β) = $146^o$

W = G x R (cos β- cos α)

= 10 N x 0,83 m (cos ($148^o$) – cos ($155^o$)

= 0,48355 Joule

Is = $\frac{w}{t\ x\ l}$

= $\frac{0{,}48355\ Joule}{4\ mm\ x\ 10\ mm}$

= 0,01208 Joule/$mm^2$

Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel. Hasil pengujian impak pada serat sisal

| Pengujian impak sisal(2) : E-glass(1) 15 lamina | sudut (b) ° | cos (b) | energi yang diserap (W) Joule | kekuatan impak Joule/mm² |
|---|---|---|---|---|
| s1 | 148 | -0.848048096 | 0.483555434 | 0.012088886 |
| s2 | 147 | -0.838670568 | 0.561388918 | 0.014034723 |
| s3 | 148 | -0.848048096 | 0.483555434 | 0.012088886 |
| s4 | 147 | -0.838670568 | 0.561388918 | 0.014034723 |
| s5 | 147 | -0.838670568 | 0.561388918 | 0.014034723 |
| rata - rata | 147.25 | -0.842421579 | 0.530255525 | 0.013256388 |

# LAMPIRAN 3

**Hasil Perhitungan Uji Daya Serap Air**

Perhitungan dilakukan pada tiap spemin uji impak sesuai standar ASTM D570-98 setiap variasinya.

- **Pengujian daya serap air nanas(2) *: E-glass*(1) 15 lamina**

Diketahui :

Berat Komposit sebelum perendaman (Wo) = 3,02 gram

Berat Komposit setelah perendaman 6 jam (We) = 3,16 gram

Ditanyakan :

Presentase Daya Serap Air (Wg) ?

Jawaban :

$$Wg = \frac{We - Wo}{Wo} \times 100\%$$

$$= \frac{3{,}16 - 3{,}02}{3{,}02} \times 100\%$$

$$= 4{,}63\%$$

- **Pengujian daya serap air kenaf (2) *: E-glass*(1) 15 lamina**

Diketahui :

Berat Komposit sebelum perendaman (Wo) = 3,04 gram

Berat Komposit setelah perendaman 6 jam (We) = 3,08 gram

Ditanyakan :

Presentase Daya Serap Air (Wg) ?

Jawaban :

$$Wg = \frac{We - Wo}{Wo} \times 100\%$$

$$= \frac{3{,}08 - 3{,}04}{3{,}04} \times 100\%$$

$$= 1{,}31579\ \%$$

- **Pengujian daya serap air sisal(2) *: E-glass*(1) 15 lamina**

  Diketahui :

  Berat Komposit sebelum perendaman (Wo) = 3,02 gram

  Berat Komposit setelah perendaman 6 jam (We) = 3,06 gram

  Ditanyakan :

  Presentase Daya Serap Air (Wg) ?

  Jawaban :

  $Wg = \frac{We - Wo}{Wo} \times 100\%$

  $= \frac{3,06 - 3,02}{3,02} \times 100\%$

  = 1,33 %

Hasil presentase daya serap tiap variasi pada waktu 12, 18 dan 24 jam dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel. Hasil data persentase daya serap air

| Waktu | Serat Sisal (2) : Serat *e-glass* (1) 15 Lamina (%) | Serat Kenaf (2) : *Serat e-glass* (1) 15 Lamina (%) | Serat Nanas (2) : Serat *e-glass* (1) 15 Lamina (%) |
|---|---|---|---|
| 6jam | 1,33% | 1.32% | 4.63% |
| 12jam | 4% | 3.97% | 5.96% |
| 18 jam | 5,33% | 5.96% | 7.94% |
| 24 jam | 7,33% | 10.59% | 7.94% |