

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

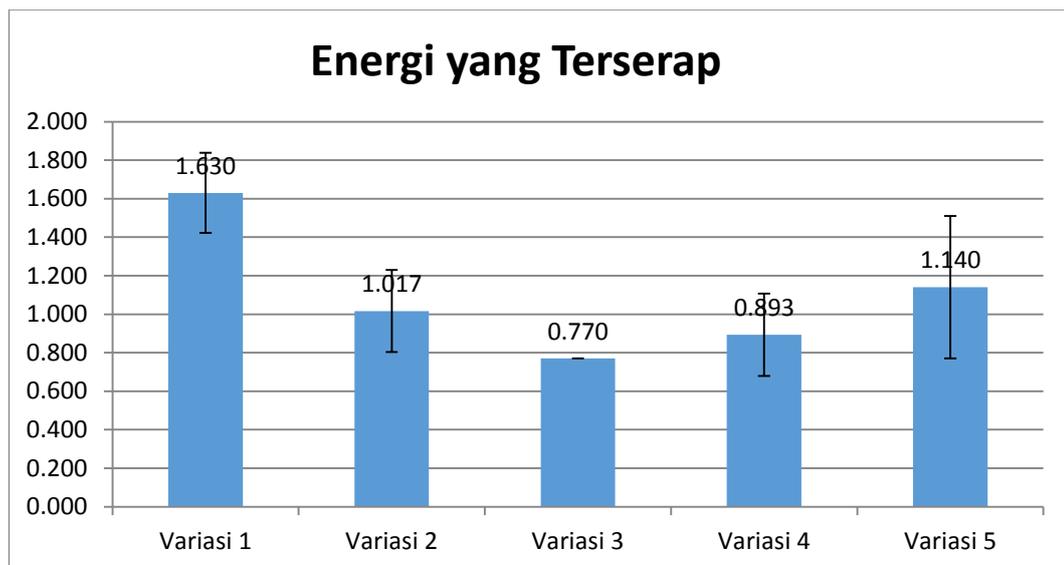
Dari hasil pengujian Impak dan Tarik dari lima jenis spesimen dengan variasi penyusunan arah serat pandan berduri dengan perlakuan proses *degumming* pada suhu 80°C selama 3 jam dan perlakuan alkali dengan kadar 2,5% selama 2 jam didapatkan hasil

#### 4.1. Data hasil pengujian impak.

Dari pengujian impak diperoleh hasil untuk energi yang terserap dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Energi Yang Terserap

Variasi	Energi yang terserap (J)			
	Maximum	Minimum	Rata-rata	Standar deviasi
Variasi 1	1.87	1.51	1.630	0.208
Variasi 2	1.14	0.77	1.017	0.214
Variasi 3	0.77	0.77	0.770	0.000
Variasi 4	1.14	0.77	0.893	0.214
Variasi 5	1.14	0.77	1.140	0.370

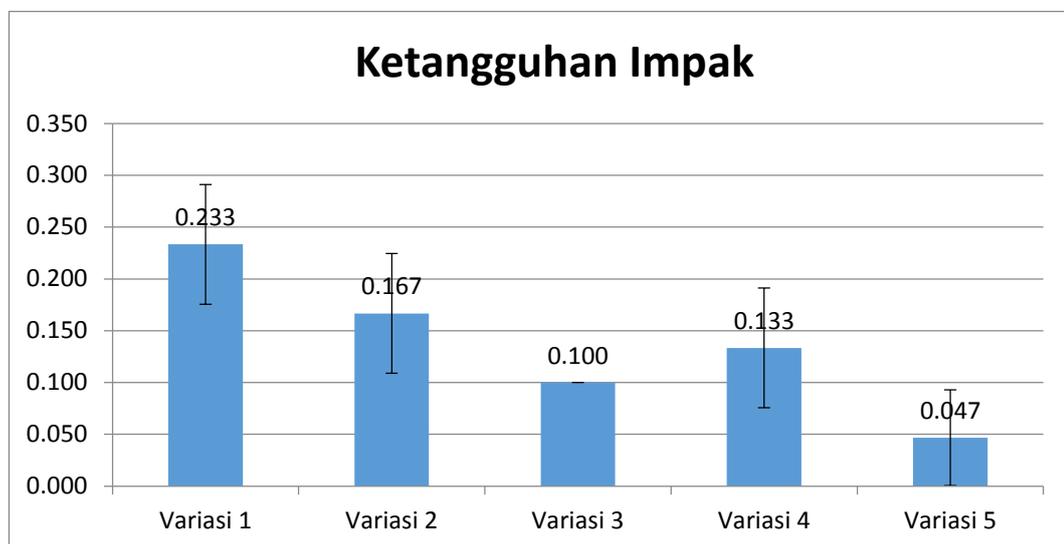


**Gambar 4.1.** Grafik Energi Yang Terserap Rata-Rata.

Dari pengujian impact diperoleh hasil untuk ketangguhan impact dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2.** Ketangguhan Impact.

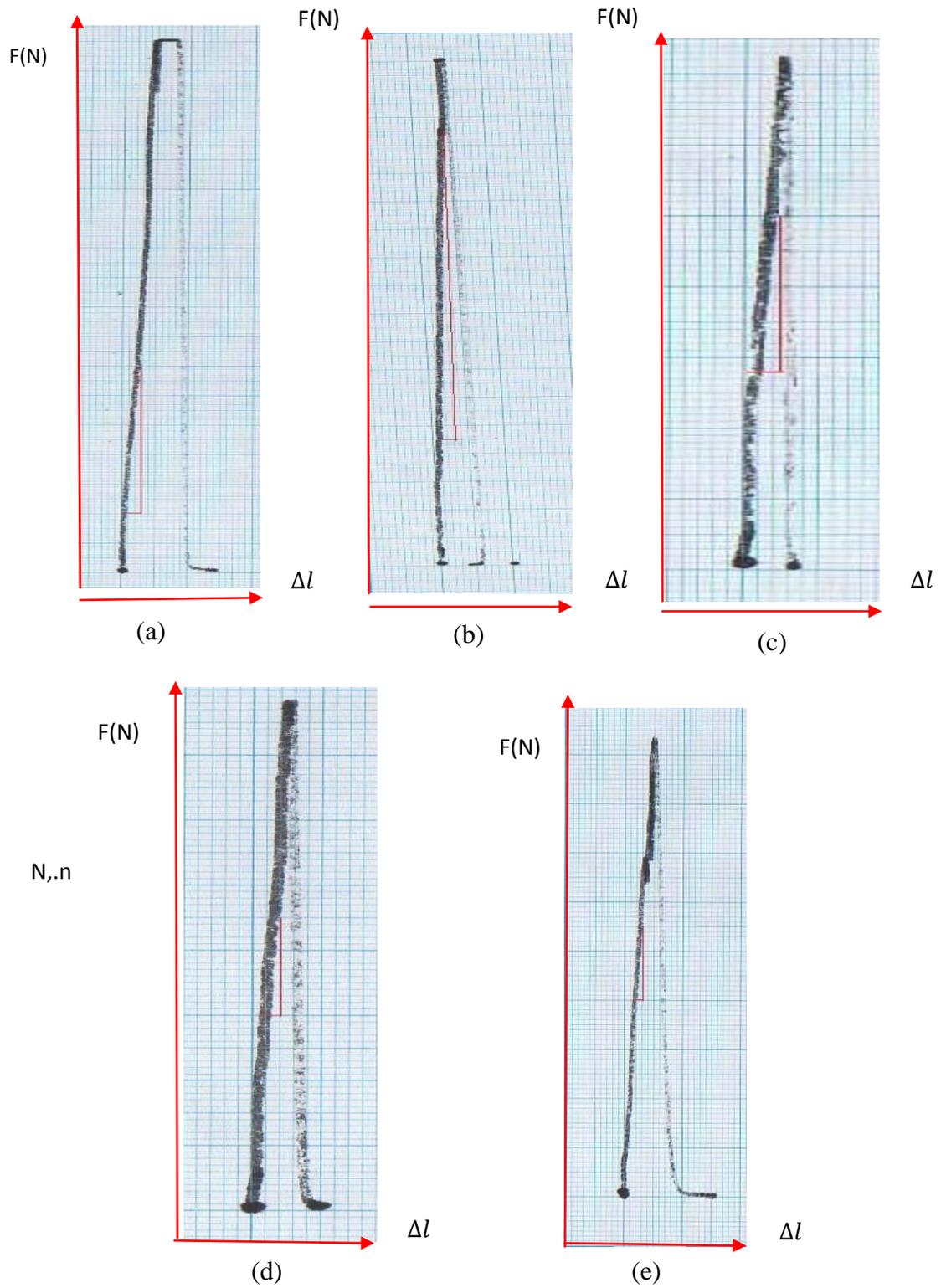
Variasi	Ketangguhan impact ( $J/mm^2$ )			
	Maximum	Minumum	Rata-rata	Standar deviasi
Variasi 1	0.03	0.02	0.233	0.058
Variasi 2	0.02	0.01	0.167	0.058
Variasi 3	0.01	0.01	0.100	0.000
Variasi 4	0.02	0.01	0.133	0.058
Variasi 5	0.02	0.01	0.047	0.046



**Gambar 4.2.** Grafik Ketangguhan Impact Rata-Rata.

### 4.3. Pembahasan pengujian Impact

Hasil pengujian impact didapatkan nilai kekuatan rata-rata tertinggi pada variasi 1 dengan nilai  $0.233 J/mm^2$  dan nilai terendah pada variasi 5 dengan nilai sebesar  $0.047 J/mm^2$ . Dan nilai energi terserap didapatkan tertinggi pada variasi 1 dengan nilai 1.630 (J) dan terendah pada variasi 3 dengan nilai 0.77 (J). Pada Dari hasil pengujian dapat disimpulkan, pengujain ketangguhan impact tertinggi pada variasi 1 arah susunan seluruhnya kontinyu, terendah pada variasi 5 dengan susunan serat seluruhnya acak. Energi terserap tertinggi variasi 1 susunan serat seluruhnya kontinyu dan terendah pada variasi 3 susunan serat 2 kontinyu, 2 acak.



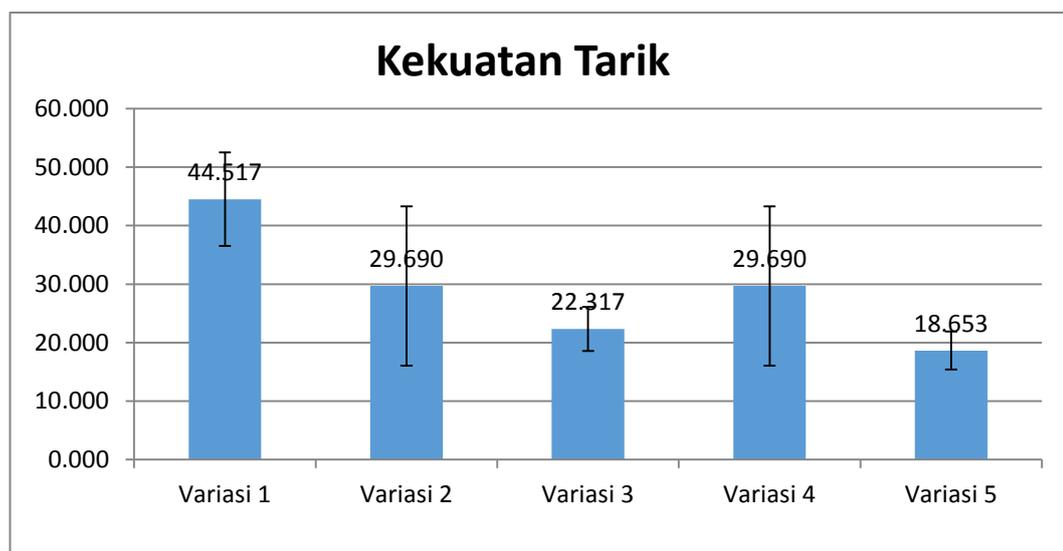
**Gambar 4.3.** Grafik Pengujian Tarik (a) variasi 1, (b) Variasi 2, (c) Variasi 3, (d) Variasi 4, (e) Variasi 5.

#### 4.4. Data Hasil Pengujian Tarik

Dari pengujian tarik diperoleh hasil untuk kuat tarik dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3.** Kuat Tarik

Variasi	Kuat tarik (MPa)			
	Maximum	Minumum	Rata-rata	Standar deviasi
Variasi 1	49.37	35.28	44.517	8.003
Variasi 2	45.39	21.51	29.690	13.601
Variasi 3	26.67	20.11	22.317	3.770
Variasi 4	45.39	21.51	29.690	13.601
Variasi 5	22.16	15.73	18.653	3.254

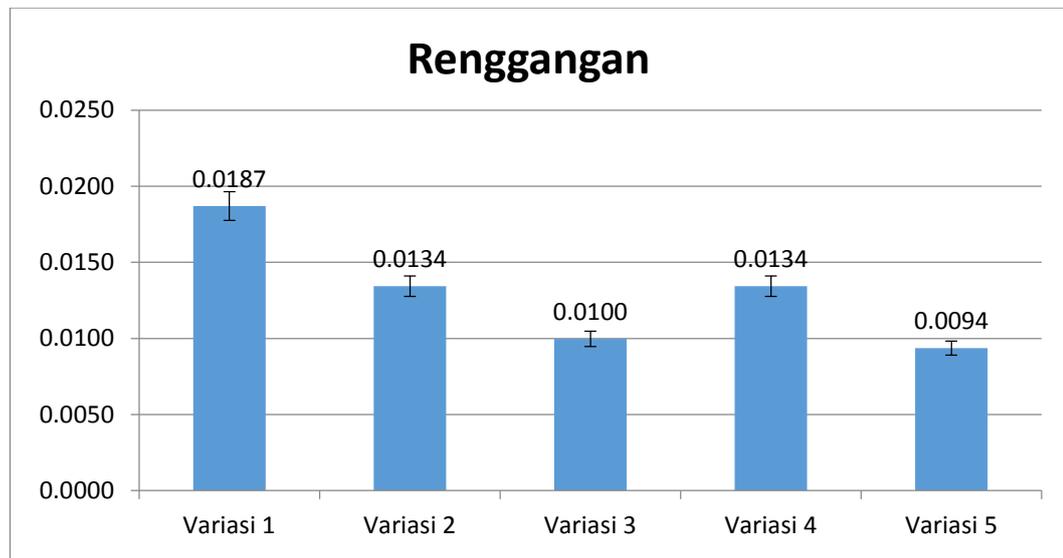


**Gambar 4.4.** Grafik Kuat Tarik.

Dari pengujian tarik diperoleh hasil untuk nilai regangan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4.** Regangan

Variasi	Regangan (mm/mm)			
	Maximum	Minumum	Rata-rata	Standar deviasi
Variasi 1	0.0263	0.0140	0.0187	0.007
Variasi 2	0.0175	0.0105	0.0134	0.004
Variasi 3	0.0123	0.0088	0.0100	0.002
Variasi 4	0.0175	0.0105	0.0134	0.004
Variasi 5	0.0123	0.070	0.0094	0.003

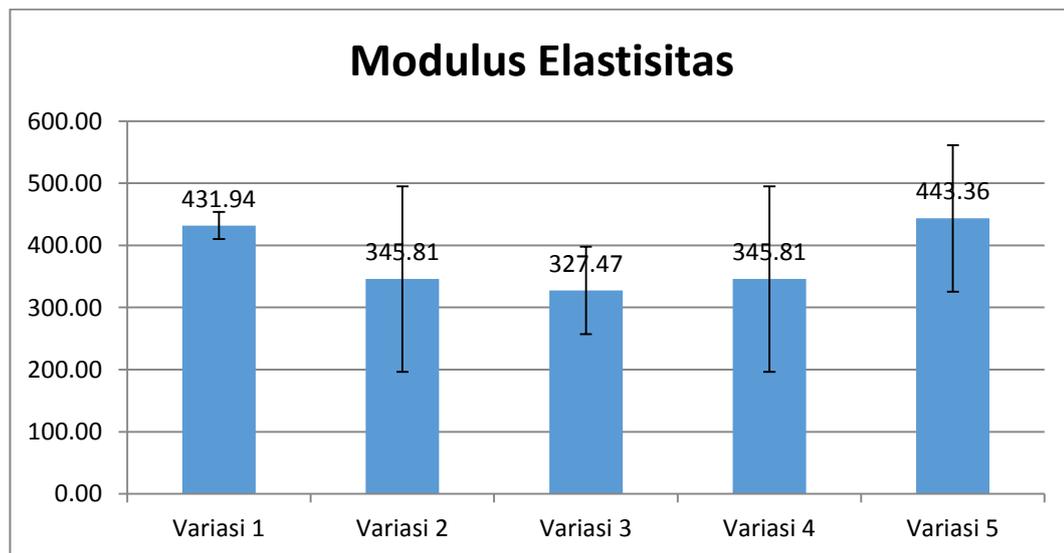


**Gambar 4.5.** Grafik Regangan Tarik.

Dari pengujian tarik diperoleh hasil untuk modulus elastisitas dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5.** Modulus Elastisitas

Variasi	Modulus Elastisitas (MPa)			
	Maximum	Minimum	Rata-rata	Standar deviasi
Variasi 1	454.18	410.49	431.94	21.86
Variasi 2	495.65	196.78	345.81	149.44
Variasi 3	372.61	246.48	327.47	70.29
Variasi 4	495.65	196.78	345.81	149.44
Variasi 5	572.67	342.02	443.36	117.84



**Gambar 4.6.** Grafik Modulus Elastisitas Tarik.

## 5. Pembahasan Hasil Pengujian Tarik

Hasil dari pengujian tarik nilai *optimum* kekuatan didapatkan pada variasi 1 sebesar 44.517 MPa dan yang terendah pada variasi 5 sebesar 18.654 MPa. Pada nilai regangan *optimum* pada variasi 1 sebesar 0.0187mm/mm dan yang terendah pada variasi 5 sebesar 0.0094 MPa. Sedangkan hasil *minimum* untuk modulus elastisitas pada variasi 3 sebesar 327.47 MPa dan yang tertinggi pada variasi 5

sebesar 443.36 MPa . Untuk nilai regangan tertinggi pada variasi 1 dengan variasi penyusunan serat yang seluruhnya kontinu dan terendah pada variasi 5 yang arah susunan seluruhnya acak. Dan nilai regangan tertinggi pada variasi 3 dan nilai terendah pada variasi 1 karena dipengaruhi beberapa kemungkinan.

#### 4.6. Struktur Makro dan Moda Patah

Pada pengamatan foto makro yang dilakukan yaitu mengamati arah serat dan lapisan serat yang berada pada benda uji impak dan tarik.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



← Seratkontinu



← Seratacak

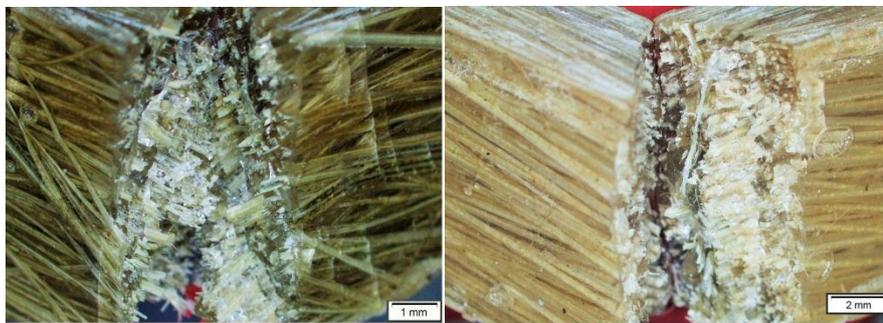
**Gambar 4.7.** Penampang lapisan **(a)**. Variasi lapisan serat kontinyu. **(b)**. Variasi lapisan serat kontinyu, kontinyu, acak, kontinyu. **(c)**. Variasi lapisan serat kontinyu, acak, acak, kontinyu. **(d)**. Variasi lapisan serat kontinyu, acak, kontinyu, kontinyu. **(e)**. Variasi lapisan serat acak

#### 4.4. Pengamatan Patahan Ujiimpak dengan Foto Makro

Pada pengamatan foto makro yang dilakukan yaitu mengamati bentuk patahan dari benda uji. Foto makro diambil dari spesimen ujii impact dan tarik.

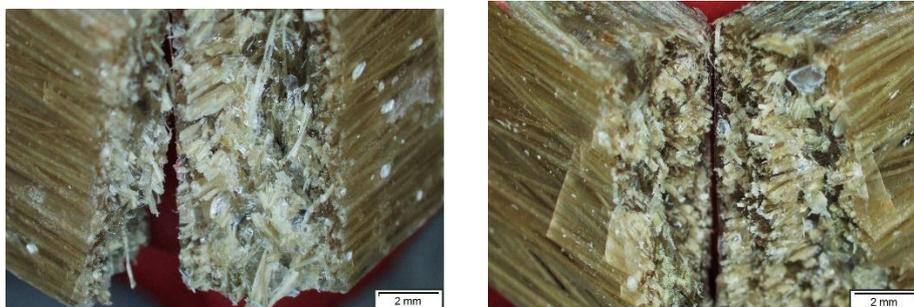


**Gambar 4.8.**Spesimen Setelah Diuji Impact



**(a)**

**(b)**



**(c)**

**(d)**



(e)

**Gambar 4.9.** Penampang patahan impact (a). Variasi lapisan serat kontinyu. (b) Variasi lapisan serat kontinyu, kontinyu, acak, kontinyu. (c) Variasi lapisan serat kontinyu, acak, acak, kontinyu. (d) Variasi lapisan serat kontinyu, acak, kontinyu, kontinyu. (e). Variasi lapisan serat acak

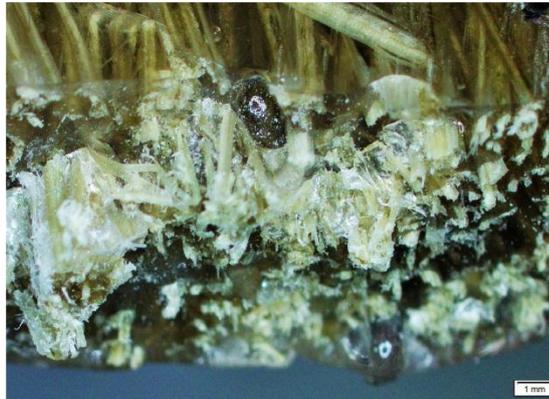
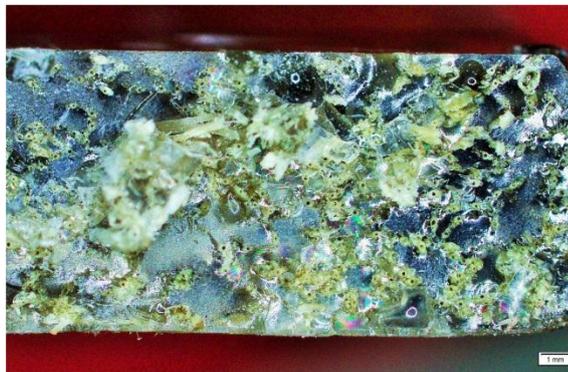
Dari hasil foto makro yang dilakukan dapat memeperlihatkan hampir semua spesimen mengalami tegangan tarik (*pull out*) yang mengakibatkan serat tertarik dari matriknya dan kejadian itu bias terjadi karena beberapa aspek. Yaitu, ikatan matrik dengan *layer* kurang kuat atau juga karena serat masih terdapat kotoran (*lignin*).

#### 4.5. Pengamatan Patahan Uji Tarik dengan Foto Makro

Pada pengamatan foto makro yang dilakkan yaitu mengamati bentuk patahan dari benda uji. Foto makro diambil dari spesimen uji impact dan tarik.



**Gambar 4.10.** Spesimen Setelah Diuji Tarik

**a. Variasi 1****(a)****(b)**

**Gambar 4.11.** Penampang hasil uji Tarik variasi 1 **(a)**. Penampang patahan sudut diagonal. **(b)**. Penampang patahan tampak atas.

**b. Variasi 2****(a)**



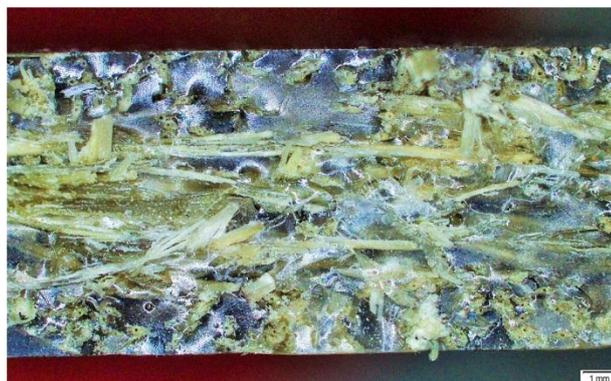
(b)

**Gambar 4.12.** Penampang hasil uji Tarik variasi 2 (a). Penampang patahan sudut diagonal. (b). Penampang patahan tampak atas

**c. Variasi 3**



(a)



(b)

**Gambar 4.13.** Penampang hasil uji Tarik variasi 3(a). Penampang patahan sudut diagonal. (b). Penampang patahan tampak atas

**d. Variasi4****(a)****(b)**

**Gambar 4.14.** Penampang hasil uji Tarik variasi 4(a).penampang patahan sudut diagonal.(b). Penampang patahan tampak atas.

**e. Variasi4****(a)**



(b)

**Gambar 4.15.** Penampang hasil uji Tarik variasi 5(a).penampang patahan sudut diagonal.(b). Penampang patahan tampak atas.

Pada pengamatan foto makro pengujian Tarik pada semua spesimen mengalami *fiber pull out* dan *broken fiber* yang diakibatkan beberapa fakto, kurang kuatnya ikatan antara matrik dan *fiber* dan kurang meratanya *distribusi fiber* saat pencetakan.