

**BAB IV**  
**PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Pengolahan Data**

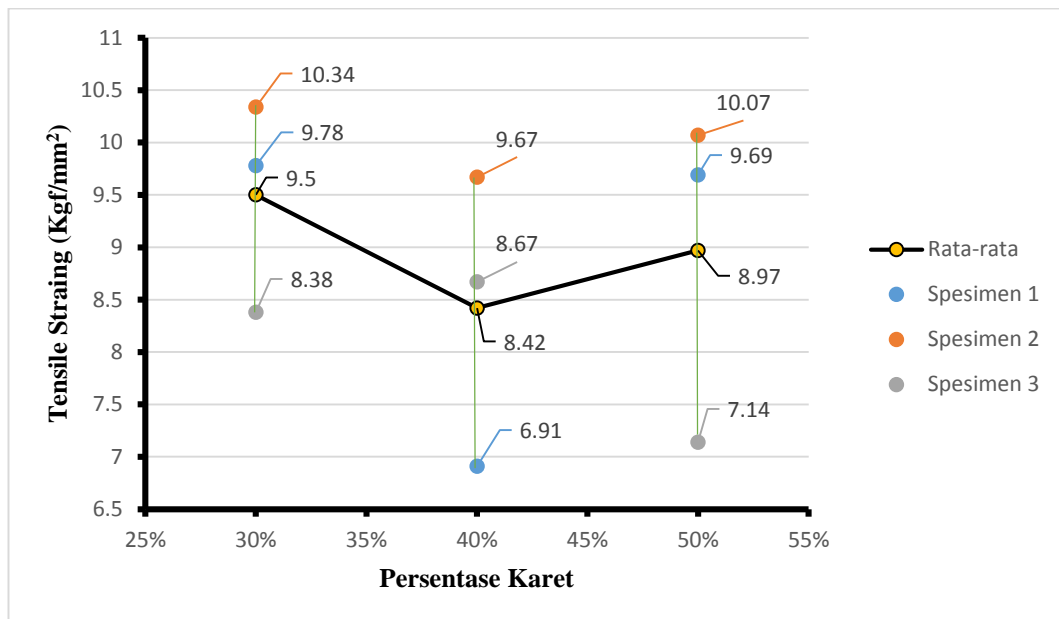
Pengujian aterial penelitian ini terdiri dari pengujian mekanik yang terbagi menjadi tiga jenis pengujian, yaitu uji tarik, uji impak dan uji makro. Hasil dari pengujian mekanis ini kemudian dianalisa dengan mengidentifikasi bentuk patahan dari specimen setelah pengujian.

**4.1.1 Pengolahan Data Hasil Uji Tarik**

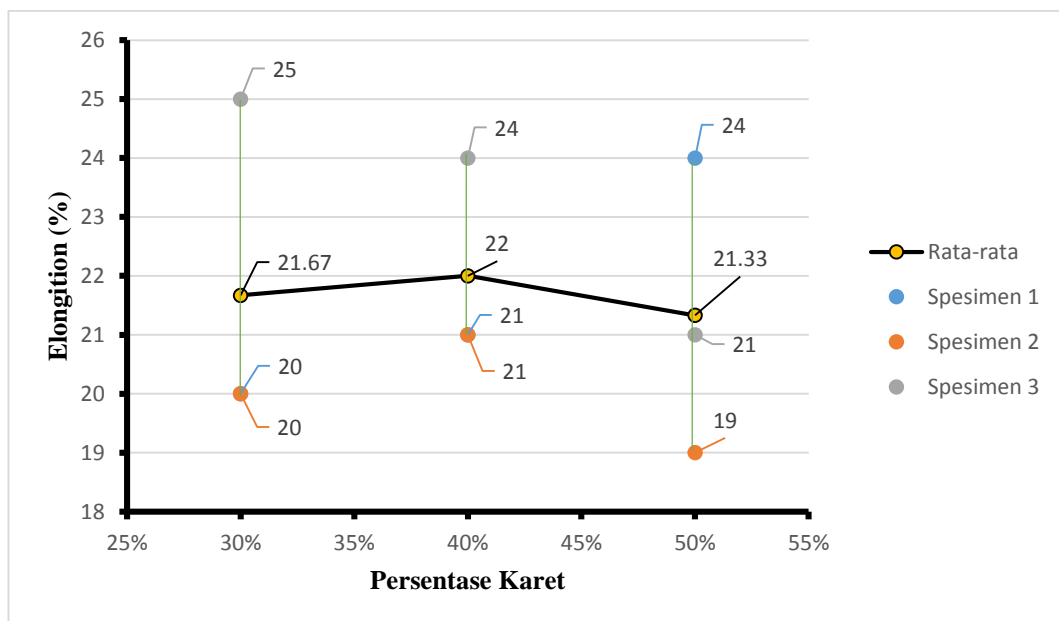
Dari pengujian komposit dengan matriks epoxy berpenguat serat karbon, rami, kapas dan berpenguat variasi karet didapatkan data komposit untuk masing-masing fraksi berat berat dengan variasi berat serat dimana disajikan pada table 4.1. terlihat bahwa setiap variasi campuran penguat karet dapat mempengaruhi kekuatan tariknya.

Tabel 4. 1 Pengolahan Data Hasil Uji Kekuatan Tarik

Variasi Persentase Karet	Jumlah Specimen	Area mm <sup>2</sup>	Max Force Kgf	0.2% Y.S Kgf/mm <sup>2</sup>	Tensile Straing Kgf/mm <sup>2</sup>	Elongetion%
30%	1	231	2260	4.13	9.78	20
	2	231	2380	4.41	10.34	20
	3	231	1936	3.76	8.38	25
<b>Rata-rata</b>					<b>9.5</b>	<b>21.67</b>
40%	1	231	1597	2.59	6.91	21
	2	231	2235	4.11	9.67	21
	3	231	2003	3.69	8.67	24
<b>Rata-rata</b>					<b>8.42</b>	<b>22</b>
50%	1	231	2238	4.03	9.69	24
	2	231	2327	4.49	10.07	19
	3	231	1648	2.98	7.14	21
<b>Rata-rata</b>					<b>8.97</b>	<b>21.33</b>



Grafik 4. 1 Perbandingan Tensile Straing



Grafik 4. 2 Perbandingan Elongation

#### 4.1.2 Pembahasan Pengujian Tarik

Hasil pengolahan data uji tarik material komposit serat karbon kevlar, lapisan karet 30%, 40%, 50% yang sudah dicampur dengan *epoxy* serat rami, dan serat kapas dengan matriks *epoxy*, didapat grafik pebandingan dari *tensile straing* rata-rata seperti pada tabel di atas. rata-rata pada variasi campuran karet silikon 30%

sebesar 9,5 Kgf/mm<sup>2</sup> dengan kondisi material komposit yang kaku, variasi campuran karet silikon 40% sebesar 8,42 Kgf/mm<sup>2</sup> dengan kondisi fisik material komposit sedikit lembek, dan variasi campuran karet silikon 50% sebesar 8,97 Kgf/mm<sup>2</sup> dengan kondisi material komposit yang lembek.

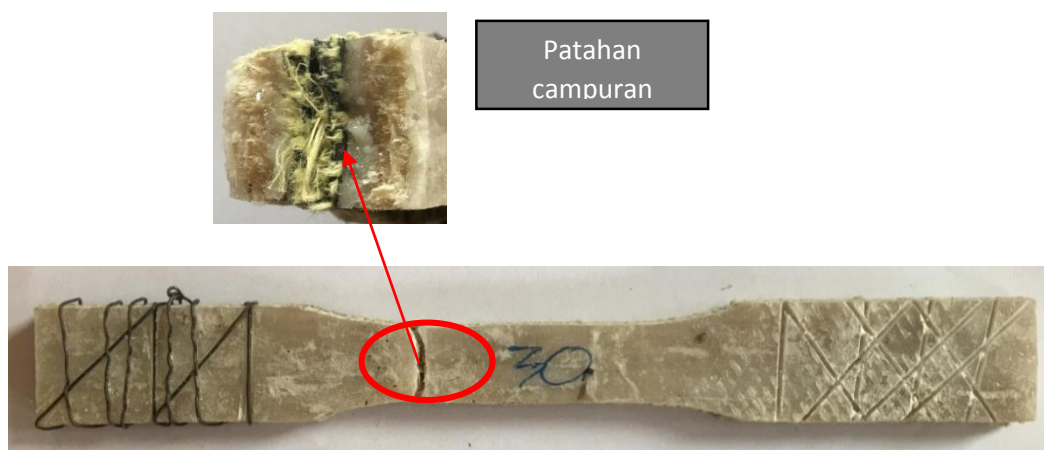
Jadi *tensile straining* terbesar adalah pada variasi campuran karet silikon 30% yaitu sebesar 9,5 Kgf/mm<sup>2</sup> dengan kondisi material komposit yang kaku. Maka komposit serat karbon kevlar, lapisan karet 30%, 40%, 50% yang sudah di campur dengan *epoxy*, serat rami, dan serat kapas dengan matriks *epoxy* adalah 30%.

Pada variasi karet berpengaruh terhadap elongation, material komposit serat karbon kevlar, lapisan karet 30%, 40%, 50% yang sudah dicampur dengan *epoxy* serat rami, dan serat kapas dengan matriks *epoxy*, di dapat grafik perbandingan dari *elongation* rata-rata seperti table di atas pada variasi campuran karet silikon 30% sebesar 21,67% dengan kondisi material yang kaku, variasi campuran karet silikon 40% sebesar 22% dengan dengan kondisi material sedikit lembek, variasi campuran karet silikon 50% sebesar 21,33% dengan kondisi material yang lembek

Jadi elongation terbesar pada variasi campuran karet silikon 40% variasi campuran karet silikon 40%

#### 4.1.3 Foto makro kerusakan spesimen akibat uji tarik

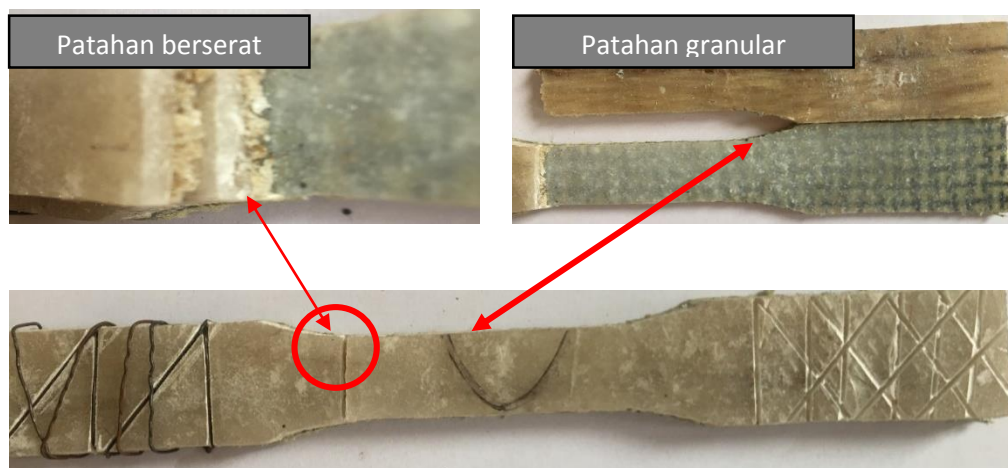
1. Foto kerusakan spesimen 30% karet silikon



Gambar 4. 1 Kerusakan spesimen 30% karet silikon

Dari Gambar 4.1 dapat dilihat kerusakan yang terjadi pada spesimen dengan campuran 30% karet silikon dan *epoxy* adalah kerusakan patah campuran seperti yang di jelaskan dalam Hidayat Achmad. 2019. Hal ini terjadi karena komposisi yang tidak terlalu banyak karet mengakibatkan material menjadi lebih kaku dan transfer tegangan gaya tarik alat uji dapat diteruskan dengan baik oleh matriks keserat penguat hingga serat putus menyebabkan nilai tarik tinggi. Sedangkan terjadinya pecahan granular pada patahan serat kapas, patahan berserat terjadi pada patahan serat karbon dan rami.

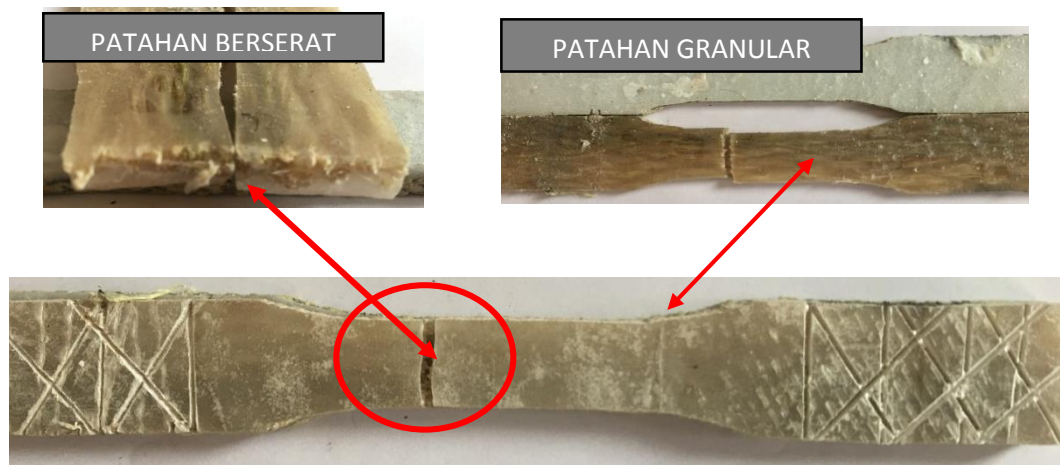
## 2. Foto kerusakan spesimen 40% karet silikon



Gambar 4. 2 Kerusakan spesimen 40% karet silikon

Dari Gambar 4.2 dapat dilihat kerusakan yang terjadi pada spesimen dengan campuran karet silikon 40% dengan *epoxy*, terjadi pecahan campuran seperti yang di jelaskan dalam Hidayat Achmad. 2019. Hal ini karena material agak lembek oleh campuran karet silikon yang meningkat menyebabkan material matriks pada spesimen tidak mampu mentransfer tegangan gaya tarik dari alat uji dengan baik keserat penguat hingga serat tidak putus dengan baik. Inilah yang menyebabkan nilai tarik menurun. Sedangkan terjadinya pecahan granular pada lepasnya ikatan antar campuran karet silikon dan serat rami yang disebabkan oleh pergeseran antar lapisan serat saat menahan beban tarik sehingga antar lapisan serat terpisah, patahan berserat terjadi pada serat rami.

### 3. Foto kerusakan spesimen 50% karet silikon



Gambar 4. 3 Kerusakan spesimen 50% karet silikon

Dari Gambar 4.3 dapat dilihat kerusakan yang terjadi pada spesimen dengan campuran karet silikon 50% dengan *epoxy*, pecahan campuran seperti yang di jelaskan dalam Hidayat Achmad. 2019. dan pecahan granular yang terjadi lebih banyak dari pada spesimen 40% karet silikon. Hal ini menandakan material semakin lembek oleh campuran karet silikon yang meningkat dan transfer tegangan gaya tarik dari alat uji tidak dapat diteruskan dengan baik oleh matriks keserat penguat hingga serat tidak putus dengan baik. Inilah yang menyebabkan nilai harga tarik menurun drastis, sedangkan terjadinya pecahan granular pada serat kapas dan lepasnya ikatan antar campuran karet 50% dan *epoxy* dengan serat rami yang disebabkan oleh pergeseran antar lapisan serat saat menahan beban tarik, patahan berserat terjadi pada serat rami dan banyaknya campuran karet silikon membuat ikatan antar lapisan serat semakin lemah, terbukti dari terlihat banyaknya karet silikon pada dalam pecahan granular pada pembesaran Gambar 4.3.

## 4.2 Pengolahan Data dan Pembahasan Hasil Uji Impak

### 4.2.1 Pengolahan data hasil uji impak

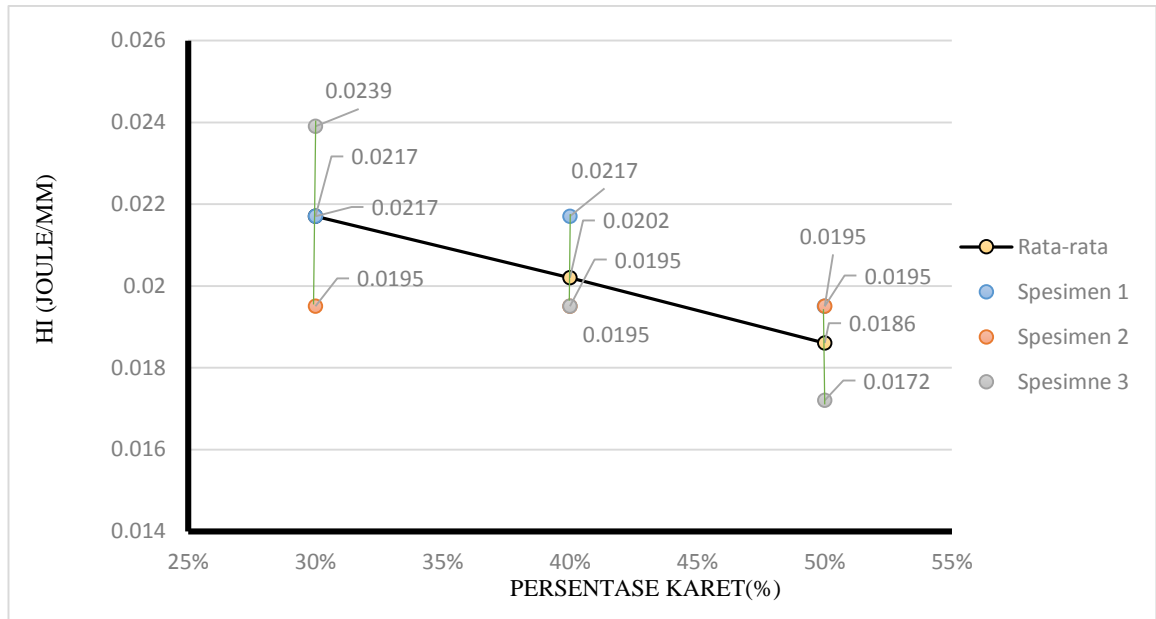
Pengujian impak dilakukan untuk mengetahui harga impak dari material komposit serat karbon kevlar, lapisan karet silikon 30%, 40% dan 50% yang sudah dicampur dengan epoxy serat rami, dan serat kapas dengan matriks *epoxy*. Berikut di bawah ini tabel dimensi setiap spesimen pengujian impak.

Tabel 4. 2 Dimensi dari setiap spesimen uji impact

Variasi persentase karet	Nomor spesimen	(p) (mm)	(l) (mm)	(t) (mm)	(h) (mm)	(A°) (mm <sup>2</sup> )
30%	1	55	10	10	8	80
	2	55	10	10	8	80
	3	55	10	10	8	80
40%	1	55	10	10	8	80
	2	55	10	10	8	80
	3	55	10	10	8	80
50%	1	55	10	10	8	80
	2	55	10	10	8	80
	3	55	10	10	8	80

Tabel 4. 3 Data hasil perhitungan energi impact dan harga impact

Variasi persentase karet	Nomor spesimen	(A°) (mm <sup>2</sup> )	(α) (°)	(β) (°)	Energi (Joule)	HI (Joule/mm <sup>2</sup> )
30%	1	80	45	36	1,7354	0,0217
	2	80	45	37	1,5586	0,0195
	3	80	45	35	1,9080	0,0239
	<b>Rata-rata</b>					<b>0,0217</b>
40%	1	80	45	36	1,7354	0,0217
	2	80	45	37	1,5586	0,0195
	3	80	45	37	1,5586	0,0195
	<b>Rata-rata</b>					<b>0,0202</b>
50%	1	80	45	37	1,5586	0,0195
	2	80	45	37	1,5586	0,0195
	3	80	45	38	1,3777	0,0172
	<b>Rata-rata</b>					<b>0,0186</b>



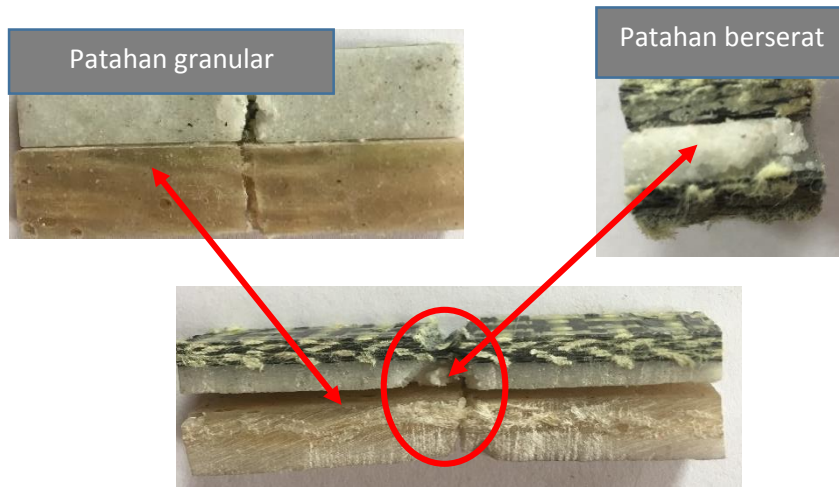
Grafik 4. 3 Data grafik harga impact

Hasil pengolahan data uji impact material komposit serat karbon kevlar, serat rami, dan serat kapas dengan variasi campuran karet silikon 30%, 40%, dan 50% pada matriks *epoxy*, didapat grafik perbandingan dari rata-rata harga impact seperti pada tabel di atas. Harga impact rata-rata pada variasi campuran karet silikon 30% sebesar 0,0217 Joule/mm<sup>2</sup> dengan kondisi material komposit yang kaku, variasi campuran karet silikon 40% sebesar 0,0202 Joule/mm<sup>2</sup> dengan kondisi fisik material komposit sedikit lembek, dan variasi campuran karet silikon 50% sebesar 0,0186 Joule/mm<sup>2</sup> dengan kondisi material komposit yang lembek.

Jadi harga impact terbesar adalah pada variasi campuran karet silikon 30% yaitu sebesar 0.0217 Joule/mm<sup>2</sup>, sedangkan harga impact terendah pada campuran 50% karet silikon yaitu sebesar 0,0186 Joule/mm<sup>2</sup>. Maka campuran karet silikon yang di campur *epoxy* yang baik digunakan material komposit serat karbon kevlar, serat rami, dan serat kapas dengan matrik *epoxy* adalah 30%.

#### 4.2.2 Foto makro kerusakan spesimen akibat uji impact

##### 1. Foto kerusakan spesimen 30% karet silikon



Gambar 4. 4 Foto kerusakan spesimen 30% karet silikon

Dari Gambar 4.4 dapat dilihat kerusakan yang terjadi pada spesimen dengan campuran 30% karet silikon dan *epoxy* adalah kerusakan patah campuran yaitu patahan berserat terjadi pada patahan serat karbon dan campuran karet silikon dengan *epoxy*, seperti yang di jelaskan dalam Hidayat Achmad, 2019. Hal ini terjadi karena komposisi yang tidak terlalu banyak karet mengakibatkan material menjadi lebih kaku dan transfer tegangan gaya impact dari bandul alat uji dapat diteruskan dengan baik oleh matriks keserat penguat hingga serat putus menyebabkan nilai harga impact tinggi. Sedangkan terjadinya pecahan granular pada lepasnya ikatan antar campuran karet silikon dan *epoxy* dengan serat rami yang disebabkan oleh pergeseran antar lapisan serat saat menahan beban impact sehingga antar lapisan serat terpisah.

##### 2. Foto kerusakan spesimen 40% karet silikon

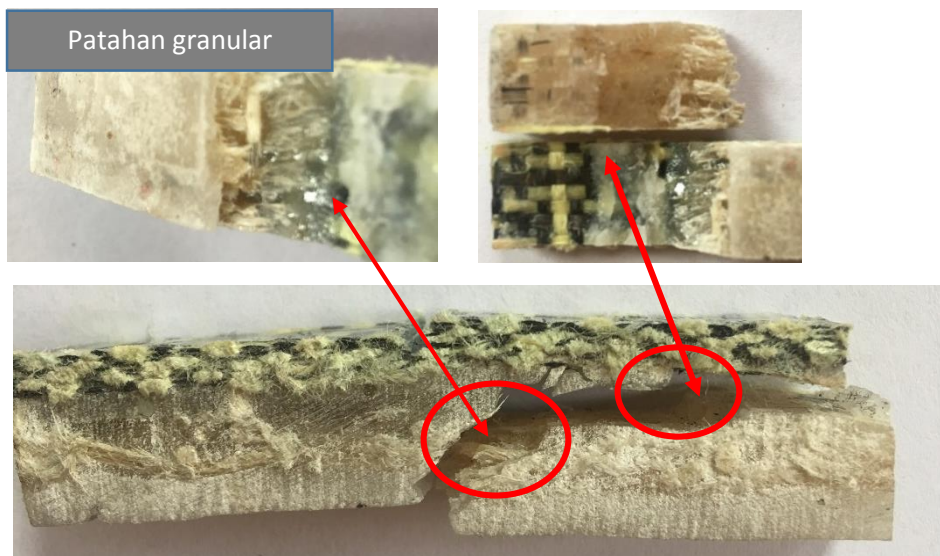


Gambar 4. 5 Foto ketiga kerusakan spesimen 40% karet silikon



Dari Gambar 4.5 dapat dilihat kerusakan yang terjadi pada spesimen dengan campuran karet silikon 40% dengan epoxy, terjadi pecahan campuran seperti yang di jelaskan dalam Hidayat Achmad. 2019. Hal ini karena material agak lembek oleh campuran karet silikon yang meningkat menyebabkan material matriks pada spesimen tidak mampu mentransfer tegangan gaya impact dari bandul alat uji dengan baik keserat penguat hingga serat tidak putus. Inilah yang menyebabkan nilai harga impact menurun. Sedangkan terjadinya pecahan granular pada lepasnya ikatan antar campuran karet silikon dan serat rami yang disebabkan oleh pergeseran antar lapisan serat saat menahan beban impact sehingga antar lapisan serat terpisah.

### 3. Foto kerusakan spesimen 50% karet silikon



Gambar 4. 6 Foto ketiga kerusakan spesimen 50% karet silikon

Dari Gambar 4.3 dapat dilihat kerusakan yang terjadi pada spesimen dengan campuran karet silikon 50% dengan *epoxy*, tetapi hanya terjadi pecahan granular seperti yang di jelaskan dalam Hidayat Achmad. 2019. dan pecahan granular yang terjadi lebih sedikit dari pada spesimen 40% karet silikon. Hal ini menandakan material semakin lembek oleh campuran karet silikon yang meningkat dan transfer tegangan gaya impact dari bandul alat uji tidak dapat diteruskan dengan baik oleh matriks keserat penguat hingga serat tidak putus. Inilah yang menyebabkan nilai

harga impak menurun drastis, sedangkan terjadinya pecahan granular pada lepasnya ikatan antar campuran karet 50% dan *epoxy* dengan serat rami yang disebabkan oleh pergeseran antar lapisan serat saat menahan beban impak dan banyaknya campuran karet silikon membuat ikatan antar lapisan serat semakin lemah, terbukti dari terlihat banyaknya karet silikon pada dalam pecahan granular pada pembesaran Gambar 4.3.

#### **4.2.3 Pembahasan hasil uji impak**

Dari hasil pengujian impak material komposit serat dengan karet silikon 30%, 40% dan 50% yang di campur dengan *epoxy* yang bermatriks *epoxy* memiliki kekuatan impak rata-rata tertinggi pada campuran 30% karet silikon dan kekuatan impak menurun saat campuran karet silikon ditambah menjadi 40% yang kekuatan impaknya menurun sebesar 0,0015 joule/mm<sup>2</sup> dan pada 50% karet silikon kekuatan impak menurun drastis sebesar 0,0031 joule/mm<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan karena semakin banyak campuran karet silikon pada material komposit menyebabkan material menjadi semakin lembek dan transfer tegangan oleh gaya impak tidak tersalurkan dengan baik dari matriks kesetiap serat penguat material komposit.