

## Analisa Komposit Polimer Serbuk Kulit Kelapa Sebagai Bahan Penguat Untuk Pembuat Helm *Safety*

Siska Mardwiyani, Bambang Dwi Haripriadi  
Politeknik Negeri Bengkalis

siskamardwiyani20@gmail.com, bambang@polbeng.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui nilai dan sifat mekanik uji *impact* dan mengetahui karakteristik patahan spesimen. Serbuk kelapa hijau yang digunakan harus dipisah dari seratnya dan diayak ukuran mash 1.1 mm, pembuatan komposit menggunakan cetakan kaca dengan ukuran Panjang: 55 mm, lebar: 10 mm tinggi: 10 mm dan kedalaman takikan 5 mm. Spesimen benda uji mengacu pada standar ASTM E23 05 untuk uji *impact*. Dari hasil pengujian, dengan variasi kandungan bahan 20% serbuk kelapa + 80% resin, 30% serbuk kelapa + 70% resin, 40% serbuk kelapa + 60% resin, 50% serbuk kelapa + 50% resin, 60% serbuk kelapa + 40% resin. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa harga kekuatan *impact* material komposit terendah terjadi pada variasi 60% resin + 40% serbuk kelapa dengan nilai rata-rata kekuatan *impact* sebesar 0.532 J/mm<sup>2</sup>, kekuatan *impact* material komposit tertinggi terjadi pada variasi 20% resin + 80% serbuk kelapa dengan nilai rata-rata kekuatan *impact* sebesar 0.628 J/mm<sup>2</sup>. Variasi 40% resin + 60% serbuk kelapa dengan nilai rata-rata kekuatan *impact* sebesar 0.603 J/mm<sup>2</sup>, dimana hasil patahannya tergolong liat. Morfologi yang menyatu baik dengan sempurna antara resin *epoxy* dan serbuk kelapa dengan variasi spesimen 20% serbuk kelapa + 80% resin.

Kata kunci: komposit *epoxy*, serbuk serabut kelapa, dan uji *impact*.

### 1. Pendahuluan

Teknologi mulai berkembang khususnya dalam bidang material komposit dimana material komposit memiliki sifat mekanik yang kuat tahan terhadap korosi serta juga ringan sehingga menjadikan material komposit salah satu bahan alternatif selain logam. Industri-industri saat ini banyak yang mengaplikasikan material komposit sebagai bahan baku utama dalam komponen-komponennya dan salah satunya adalah industri pesawat terbang, kapal, dan otomotif. (Kusumasturi, 2009)

Serbuk alami dijadikan sebagai bahan komposit, serbuk alami memiliki keunggulan diantaranya lebih kuat terhadap korosi, sifat mekanik dari serbuk alami cukup memadai untuk pembebanan yang tidak terlalu tinggi, serbuk alami bisa didapatkan pada buah-buah yang berserabut dan bisa diproduksi dengan memanfaatkan limbah serabut buah, salah satunya serabut kelapa yang bisa ditemui disekitaran masyarakat seluruh Wilayah Indonesia. Serabut yang dimanfaatkan peneliti yaitu serabut buah kelapa hijau yang hidup ditanah yang tidak memiliki kandungan kadar air asam yang tinggi. Dari data kementerian pertanian Republik Indonesia pada angka estemasi (*Estimation Figure*) lima tahun terakhir dari 2014-2018, pada sektor perkebunan dengan luas area pohon kelapa 3,500,726 ha dengan produksi kepala sebanyak 2,922,190 ton dan produktivitas kelapa

sebanyak 1,119 kg/ha. Dalam pemanfaatan limbah serabut kelapa sendiri masih kurang diperhatikan, karena masih kurangnya pengetahuan pengolahan dan produktivitas dari serabut kelapa itu sendiri.

Uji *impact* merupakan salah satu metode yang dilakukan untuk mengetahui kekuatan, kekerasan, serta keuletan material. Oleh karena itu uji *impact* banyak di gunakan dalam bidang pengujian sifat mekanik yang dimiliki oleh suatu material. "Uji *impact* adalah pengujian dengan menggunakan pembebanan yang cepat (*rapid loading*). Pengujian *impact* merupakan suatu pengujian yang mengukur ketahanan bahan terhadap beban kejut. Inilah yang membedakan pengujian *impact* dengan pengujian tarik dan kekerasan, dimana pembebanan dilakukan secara perlahan-lahan. Pengujian *impact* merupakan suatu upaya untuk mensimulasikan kondisi operasi material yang sering ditemui dalam perlengkapan transportasi atau konstruksi dimana beban tidak selamanya terjadi secara perlahan-lahan melainkan datang secara tiba-tiba, contoh deformasi pada bumper mobil pada saat terjadinya tumbukan kecelakaan dan kapal yang menabrak karang saat berlayar di lautan. (Hidayat, 2020)

Pada uji *impact* terjadi proses penyerapan energi yang besar ketika beban menumbuk spesimen. Energi yang diserap material ini dapat dihitung dengan menggunakan prinsip perbedaan energi potensial. Dasar pengujiannya yakni

penyerapan energi potensial dari pendulum beban yang berayun dari suatu ketinggian tertentu dan menumbuk benda uji sehingga benda uji mengalami deformasi. Pada pengujian *impact* ini banyaknya energi yang diserap oleh bahan untuk terjadinya perpatahan merupakan ukuran ketahanan *impact* atau ketangguhan bahan tersebut.

Secara umum metode pengujian impak terdiri dari 2 jenis yaitu metode *charpy* dan metode *izod*. Metode *charpy* adalah pengujian tumbuk dengan meletakkan posisi spesimen uji pada tumpuan dengan posisi horizontal/ mendatar, dan arah pembebanan berlawanan dengan arah takikan. Sedangkan metode *izod* adalah pengujian tumbuk dengan meletakkan posisi spesimen uji pada tumpuan dengan posisi, dan arah pembebanan serah dengan arah takikan. (Wardany, 2010)

Berdasarkan latar belakang yang tercantum, oleh karena itu penulis melakukan penelitian dengan mengambil judul “ANALISA KOMPOSIT POLIMER SERBUK KULIT KELAPA SEBAGAI BAHAN PENGUAT UNTUK PEMBUAT HELM SAFETY”. Dengan ini diharapkan dapat mengetahui kekuatan *impact* dari material yang diuji untuk dapat di gunakan baik dalam industri maupun kehidupan sehari-hari.

## 2. Tinjauan Pustaka

Boy Rollastin, (2018). Fungsi helm yang benar adalah sebagai pelindung untuk keselamatan pengendara sepeda motor dari cedera kepala saat terjadi kecelakaan dan mengalami benturan kepala. Kebanyakan helm yang ada dipasaran buatan dari pabrik yang sudah berstandar, mulai dari penggunaan material pembuatan sungkup helm hingga proses pengujian pada helm itu sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana suatu material biokomposit (85% PP, 10% sekam padi dan 5% MAPP) dapat dijadikan sebagai material pengganti alternatif pembuatan sungkup helm dengan syarat lulus pengujian yang ber-standar SNI yaitu uji penetrasi. Proses pengujian dilakukan dengan menggunakan alat uji yang mengacu pada SNI 181-2007. Hasil pengujian Uji penetrasi dengan ketebalan 4 mm tidak tertembus oleh indenter. sesuai dengan syarat SNI 1811-2007. Sehingga pengujian bisa dijadikan acuan untuk material alternatif pembuatan sungkup helm yang berstandar.

Muh Amin (2010). Tanaman kelapa merupakan tanaman yang banyak dijumpai di seluruh pelosok Nusantara, sehingga hasil alam berupa kelapa di Indonesia sangat melimpah. Sampai saat ini pemanfaatan limbah berupa sabut kelapa masih terbatas pada industri-industri mebel dan kerajinan rumah tangga dan belum diolah menjadi produk teknologi. Limbah serat buah kelapa sangat potensial digunakan sebagai penguat bahan baru pada komposit. Beberapa keistimewaan pemanfaatan serat sabut kelapa sebagai bahan baru

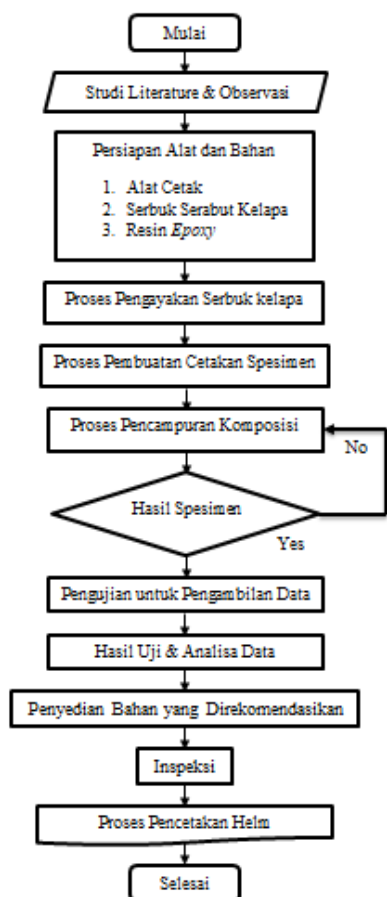
rekayasa antara lain menghasilkan bahan baru komposit alam yang ramah lingkungan dan mendukung gagasan pemanfaatan serat sabut kelapa menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi dan teknologi tinggi. Untuk mencapai tujuan tersebut maka perlu dilakukan adanya penelitian tentang pemanfaatan limbah serat sabut kelapa sebagai bahan pembuat helm pengendara kendaraan roda dua. Tujuan dari penelitian ini adalah meneliti pengaruh fraksi volume serat terhadap kekuatan tarik, modulus dan regangan dari komposit serat sabut kelapa-polyester, meneliti pengaruh fraksi volume serat terhadap struktur mikro komposit serat sabut kelapa-polyester dan mengoptimalkan penggunaan komposit serat sabut kelapa-polyester sebagai bahan helm pengendara kendaraan roda dua.

## 3. Metode Penelitian

### 3.1 Tahapan penelitian

- Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental nyata (*true experimental research*).
- Proses pengujian dilaksanakan sepenuhnya terhadap variable-variable yang mempengaruhi tingkat kekuatan dari metode uji *impact*. Dalam hal ini tingkat kekuatan terhadap spesimen yang terbuat dari bahan alami.
- Teknik pengumpulan data yang diperoleh dari proses pembuatan komposit *epoxy* yang diperkuat dari serbuk serabut kelapa yang dilakukan dari hasil pengujian *impact* terhadap benda uji sebanyak 15 spesimen pada pengujian.
- Selanjutnya untuk mengetahui bentuk patahan material komposit *epoxy* spesimen dilakukan pengujian *impact* menggunakan alat yang ada di Lab Uji Bahan.
- Ukur dan potong spesimen uji *impact* (panjang 55 mm, lebar 10 mm, dan tebal 10 mm) sebanyak 15 *speciment*.
- Berikan bentuk takikan V di tengah-tengah benda uji dengan kedalaman takik 5 mm dan sudut 45°.
- Letakkan *speciment* pada landasan, *speciment* diletakkan sesuai dengan metode *charpy*.
- Atur posisi jarum penunjuk skala posisi nol.
- Lepas bandul.
- Catat sudut akhir bandul dan energi yang dibutuhkan untuk mematahkan *speciment*.
- Hitung harga *impact strength* dan foto pola patahan yang dihasilkan.

### 3.2 Diagram alir



Gambar 1. Diagram alir

### 3.3 Teknik pengumpulan data dan analisis

#### 3.3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu penelitian yang dilakukan untuk mengungkapkan hubungan akibat beberapa variabel, Dengan mengendalikan pengaruh variabel yang lain. Peneliti mengadakan percobaan untuk mengetahui tingkat kekuatan, elastisitas, dan kegetasan dalam proses pengujian impact dengan beberapa variasi.

#### 3.3.2 Prosedur Penelitian

Proses pengujian spesimen dilakukan harus berdasarkan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Dipersiapkan terlebih dahulu alat dan bahan.
- b. Spesimen dipotong sebanyak 15 buah dengan ukuran yang telah di tetapkan, jumlah spesimen sebanyak 3 buah karena pengujian masing-masing dilakukan 3 kali.
- c. Pengujian *Impact* dilakukan dengan metode *Charpy* masing-masing spesimen dengan beberapa variasi dilakukan pengujian *impact*.

#### 3.3.3 Proses Pengambilan Data

Dari penelitian ini maka akan dilakukan proses dan tahapan untuk pengambilan data nilai kekuatan, tingkat elastisitas, dan kegetasan dalam

proses pengujian *impact*. Hasil yang di dapat dimasukkan ketabel dibawah ini

Tabel 1. Hasil Pengamatan

Bentuk Takikan	Pengujian	Massa (kg)	Panjang Lengan Bandul (m)	Sudut Simpang Bandul	
				$\alpha$	$\beta$
V	1	8	0.6		
	2	8	0.6		
	3	8	0.6		
	4	8	0.6		
	5	8	0.6		

#### Analisa Hasil Penelitian

Dari proses penelitian dan pengambilan data, maka akan dilakukan analisa hasil dari penelitian, dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen, dan akan dipapar kan dalam bentuk tabel dan grafik diagram, agar hasil penelitian dapat diuraikan secara rinci. Dari data pengamatan yang di peroleh akan diolah dengan rumus dan hasilnya dimasukkan ke tabel di bawah ini:

Tabel 2. Hasil Perhitungan

Bentuk Takikan	Pengujian	Etot (J)	HI (J/mm <sup>2</sup> )	Rata-Rata
v	1			
	2			
	3			
	4			
	5			

## 4. Hasil analisa dan pembahasan

### 4.1 perhitungan uji *impact*

Berikut adalah langkah-langkah perhitungan spesimen yang telah dilakukan pengujian *impact*:

- a. Luas penampang (A) takikan:  
 $A = \text{Lebar} \times \text{Tinggi}$
- b. Cari nilai energi sebelum tumbukan ( $E_1$ ) dengan rumus sebagai berikut:  
 $E_1 = m \times g (R + X)$   
dengan:  $X = R \times \sin 40^\circ$
- c. Dari pembebanan yang dilakukan didapatkan nilai beban setelah tumbukan ( $\beta$ ) yang akan dimasukan kedalam persamaan untuk mendapatkan nilai energi setelah tumbukan ( $E_2$ ) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:  
 $E_2 = m \times g (R - Y)$   
dengan:  $Y = \cos \beta \times R$
- d. Hasil yang didapatkan dari ( $E_1$ ) dan ( $E_2$ ) akan dimasukan dalam persamaan ( $E_{tot}$ ) untuk mendapatkan energi yang diserap

atau energi totalnya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$E_{tot} = (E_1 - E_2)$$

- e. Dari hasil perhitungan energi yang diserap, akan dicari harga *impact* materialnya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$H_I = \frac{E_{tot}}{A}$$

**4.2 Nilai Energi yang Diserap (E) Benda Kerja Setelah Pengujian *Impact***

Berdasarkan hasil pengujian *impact* komposit serbuk serabut kelapa dari 4 variasi. Maka hasil yang didapatkan dari masing-masing variasi komposit dimasukkan kedalam tabel dibawah ini: Tabel 3. Data Hasil pengujian *impact* variasi komposit 20%-80%

Bentuk Takikan	Pengujian	Massa (kg)	Panjang Lengan Bandul (m)	L (mm)	t (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	Sudut Simpang Bandul	
							α	β
V	1	8	0.6	11	10	110	49°	43.5
	2	8	0.6	10	10	100	49°	44
	3	8	0.6	10	10	100	49°	44

Tabel 4. Data hasil pengujian *impact* variasi 30%-70%

Bentuk Takikan	Pengujian	Massa (kg)	Panjang Lengan Bandul (m)	L (mm)	t (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	Sudut Simpang Bandul	
							α	β
V	1	8	0.6	11	10	110	49°	39
	2	8	0.6	10	10	100	49°	44
	3	8	0.6	11	10	110	49°	43.5

Tabel 5. Data hasil pengujian *impact* variasi 40%-60%

Bentuk Takikan	Pengujian	Massa (kg)	Panjang Lengan Bandul (m)	L (mm)	t (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	Sudut Simpang Bandul	
							α	β
V	1	8	0.6	10	12	120	49°	25
	2	8	0.6	11	10	110	49°	33.5
	3	8	0.6	11	11	121	49°	38

Tabel 6. Data hasil pengujian *impact* 50%-50%

Bentuk Takikan	Pengujian	Massa (kg)	Panjang Lengan Bandul (m)	L (mm)	t (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	Sudut Simpang Bandul	
							α	β
V	1	8	0.6	14	10	140	49°	39.5
	2	8	0.6	10	12	120	49°	39
	3	8	0.6	11	10	110	49°	37.5

Tabel 7. Data hasil pengujian *impact* variasi komposit 60%-40%

Bentuk Takikan	Pengujian	Massa (kg)	Panjang Lengan Bandul (m)	L (mm)	t (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	Sudut Simpang Bandul	
							α	β
V	1	8	0.6	10	12	120	49°	45
	2	8	0.6	11	12	132	49°	45
	3	8	0.6	11	10	110	49°	44

**4.3 Nilai hasil perhitungan Harga *Impact* (H<sub>I</sub>)**

Dari data pengamatan yang di peroleh terlebih dahulu akan diolah dengan rumus dan hasilnya akan dimasukan ke tabel hasil perhitungan. Persamaan yang digunakan untuk mencari Harga *Impact* ini adalah:

$$H_I = \frac{E_{tot}}{A} \dots\dots\dots = 0.71 \times 0.6 \text{ m} \dots\dots\dots (4.1)$$

Dimana: H<sub>I</sub> = Nilai *Impact* (Joule/mm<sup>2</sup>)

E<sub>tot</sub> = Energi yang diserap (Joule)

A = Luas penampang bahwa takik (mm<sup>2</sup>)

Menentukan Harga *Impact*

$$R = 0.6 \text{ m}$$

$$M = 8 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

**Variasi 1**

$$\sin 40^\circ = \frac{X}{R}$$

$$X = R \times \sin 40^\circ$$

$$= 0.6 \times 0.64$$

$$= 0.384 \text{ m}$$

$$E_1 = M \times g \times (R + X)$$

$$= 8 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \times (0.6 + 0.384) \text{ m}$$

$$= 78.72 \text{ J}$$

• β = 43.5°

$$A = L \times t$$

$$= 11 \times 10$$

$$= 110 \text{ mm}$$

$$E_1 = 78.72 \text{ J}$$

$$Y = \cos 43.5^\circ \times R$$

$$= 0.72 \times 0.6 \text{ m}$$

$$= 0.432 \text{ m}$$

$$E_2 = M \times g \times (R - Y)$$

$$= 8 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \times (0.6 - 0.432) \text{ m}$$

$$= 13.44 \text{ J}$$

$$E_{tot} = E_1 - E_2$$

$$= 78.72 - 13.44$$

$$= 65.28 \text{ J}$$

$$H_I = \frac{E_{tot}}{A}$$

$$= \frac{65.28 \text{ J}}{110 \text{ mm}} = 0.59 \text{ J/mm}^2$$

• β = 44°

$$A = L \times t$$

$$= 10 \times 10$$

$$= 100 \text{ mm}$$

$$E_1 = 78.72 \text{ J}$$

$$Y = \cos 44^\circ \times R$$

$$= 0.71 \times 0.6 \text{ m}$$

$$= 0.426 \text{ m}$$

$$E_2 = M \times g \times (R - Y)$$

$$= 8 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \times (0.6 - 0.426) \text{ m}$$

$$= 13.92 \text{ J}$$

$$E_{tot} = E_1 - E_2$$

$$= 78.72 - 13.92$$

$$= 64.8 \text{ J}$$

$$H_I = \frac{E_{tot}}{A}$$

$$= \frac{64.8 \text{ J}}{100 \text{ mm}} = 0.648 \text{ J/mm}^2$$

• β = 44°

$$A = L \times t$$

$$= 10 \times 10$$

$$= 100 \text{ mm}$$

$$E_1 = 78.72 \text{ J}$$

$$Y = \cos 44^\circ \times R$$

$$= 0.71 \times 0.6 \text{ m}$$

$$= 0.426 \text{ m}$$

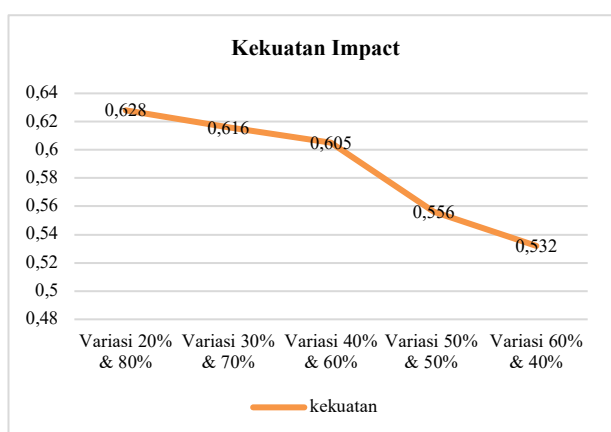
$$E_2 = M \times g \times (R - Y)$$

$$= 8 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \times (0.6 - 0.426) \text{ m}$$

$$= 13.92 \text{ J}$$

$$\begin{aligned}
 E_{tot} &= E_1 - E_2 \\
 &= 78.72 - 13.92 \\
 &= 64.8 \text{ J} \\
 H_I &= \frac{E_{tot}}{A} \\
 &= \frac{64.8 \text{ J}}{100 \text{ mm}} = 0.648 \text{ J/mm}^2 \\
 H_I \text{ rata-rata} &= \frac{0.59 + 0.648 + 0.648}{3} = \frac{1.886}{3} = \\
 &0.628 \text{ J/mm}^2
 \end{aligned}$$

**Gambar 2.** Grafik kekuatan impact



Dari grafik diatas, Menunjukkan gabungan nilai kekuatan dari spesimen komposit serbuk serabut kelapa setelah dilakukan uji kekuatan dari berbagai variasi. Pada pengujian spesimen pada variasi 20%-80% nilai rata-rata kekuatan *impact* adalah 0.628 J/mm<sup>2</sup>, kemudian mengalami sedikit penurunan pada variasi 30%-70% nilai rata-rata kekuatan *impact* adalah 0.616 J/mm<sup>2</sup>, kemudian mengalami sedikit penurunan lagi pada variasi 40%-60% nilai rata-rata kekuatan *impact* adalah 0.605 J/mm<sup>2</sup>, kemudian terjadi penurunan kembali pada variasi 50%-50% nilai rata-rata kekuatan *impact* adalah 0.556 J/mm<sup>2</sup>, kemudian mengalami penurunan lagi dan pada variasi 60%-40% nilai rata-rata kekuatan *impact* adalah 0.532 J/mm<sup>2</sup>.

Dari pengamatan yang dilakukan, dapat disimpulkan untuk gambar 4.3 terlihat dominan resin bening yang terlihat dari serbuk berwarna coklat serta serbuk juga tersebar merata, patahan yang terlihat tergolong patahan getas dan tidak ada *void* didalamnya. Sedangkan gambar 4.4 terlihat dominan resin bening dan serbuk berwarna coklat serta serbuk juga tersebar merata, patahan yang terlihat tergolong patahan getas dan tidak ada *void* didalamnya. Sedangkan gambar 4.5 serbuk berwarna coklat yang lebih dominan terlihat dari resin bening, patahan yang tergolong liat serta masih terdapat *void* didalamnya. Sedangkan gambar 4.6 resin bening dan serbuk berwarna coklat sedikit lebih seimbang, patahan juga tergolong liat serta masih terdapat *void* didalamnya. Sedangkan gambar 4.7 serbuk berwarna coklat yang lebih dominan terlihat dari resin bening, patahan yang tergolong liat serta masih banyak terdapat *void* didalamnya.

#### 4.4 Proses pembuatan Helm

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam proses pembuatan helm:

- Pada gambar dibawah ini proses pengukuran *resin* dan *hardener* dengan variasi yang telah ditentukan yaitu 80%= 40 mili *resin* dan 40 mili *hardener*.
- Pada gambar dibawah ini proses pengukur serbuk dengan variasi yang telah ditentukan yaitu 20%.
- Adapun proses untuk pencampuran *resin* dan *hardener*, yang diaduk hingga merata selama 3 menit lamanya dengan perbandingan 1:1, menggunakan mesin bor tangan.
- Dibawah ini adalah proses pencampuran serbuk dengan *resin* dan *hardener* selama 3 menit dengan berat serbuk yang telah ditentukan persennya (%) disetiap variasi, menggunakan mesin bor tangan.
- Setelah melakukan proses pencampuran *resin* dan serbuk maka lanjutkan proses penuangan semua bahan yang telah dicampur dan diaduk menjadi satu ke cetakan.
- Biarkan hingga 4 jam untuk mendapatkan hasil yang maksimum dari aturan *epoxy*.
- Setelah dibiarkan selama 4 jam, maka mendapatkan hasil yang telah selesai.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penulisan skripsi dengan judul “Analisa Komposit Polimer Serbuk Kulit Kelapa Sebagai Bahan Penguat Untuk Pembuat Helm *Safety*” maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Patahan getas terjadi pada variasi 20% resin + 80% serbuk kelapa dengan hasil patahan rata, dan mengkilap, ciri-ciri patahan getas permukaan patahan terlihat mengkilap, granular dan relative rata. Patahan ulet terjadi pada variasi 40% resin + 60% serbuk kelapa dengan hasil patahan tampak berserat, ciri-ciri patahan ulet permukaan patahan nampak kasar, berserabut, dan berwarna kelabu.
- Perbedaan variasi sangat berpengaruh terhadap kekuatan material komposit pada proses uji *impact* ini, harga kekuatan *impact* material komposit terendah terjadi pada variasi 60% resin + 40% serbuk kelapa dengan nilai rata-rata kekuatan *impact* sebesar 0.532 J/mm<sup>2</sup>, kekuatan *impact* material komposit tertinggi terjadi pada variasi 20% resin + 80% serbuk kelapa dengan nilai rata-rata kekuatan *impact* sebesar 0.628 J/mm<sup>2</sup>. Variasi 40% resin + 60% serbuk kelapa dengan nilai rata-rata kekuatan *impact* sebesar

0.603 J/mm<sup>2</sup>, dimana hasil patahannya tergolong liat.

### Saran

Adapun saran yang dapat dihasilkan adalah sebagai berikut:

1. Proses pencampuran semua bahan harus dilakukan dengan teliti dan dipastikan campuran telah tercampur dengan baik dan merata.
2. Proses pembuatan spesimen harus sesuai dengan ukuran termasuk juga sudut takikan dan kedalaman takikan karna mempengaruhi kekuatan *impact*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adhi Kusumastuti, 2009. Aplikasi Serat Sisal Sebagai Komposit Polimer. Universitas Negeri Semarang.
- Amin Muh, Samsudi. 2010. Pemanfaatan Limbah Serat Sabut Kelapa Sebagai Bahan Pembuat Helm Pengendara Kendaraan Roda Dua. Teknik mesin – Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Ferdianto Fery, 2020. Bengkulu: Analisa Komposit Diperkuat Serbuk Serabut Kelapa Bermatrik Epoxy Terhadap Kekuatan Tarik. Teknik mesin – Politeknik Negeri Bengkulu.
- Hidayat Khoirul, 2020. Bengkulu: Pengaruh Perbedaan Temperatur Terhadap Kekuatan *Impact* Baja Karbon Rendah. Teknik mesin – Politeknik Negeri Bengkulu.
- Oroh, J., Frans, P., dan Romels, L. 2013. Analisis Sifat Mekanik Material Komposit Dari Serat Sabut Kelapa. Teknik mesin – Universitas Sam Ratulangi Manado
- Rollastin Boy, 2018. Uji Penetrasi Spesimen Pada Sungkup Helm Berbahan Biokomposit Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Helm. Teknik Mesin – Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- Simanjuntak Kartolo, R. 2017. Analisa Kekuatan Impak Helmet Sepeda Motor Metode Impak Jatuh Bebas
- Wirjosentono B, dkk. Model Kepala Dari Bahan Komposit Untuk Pengujian Impak Kecepatan Tinggi Dari Helm Pengaman Industri. Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.