

## PENGGUNAAN SERAT JERAMI PADI DALAM PEMBUATAN MATERIAL KOMPOSIT SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN *BUMPER* MOBIL

**Muhammad Nur Rochim**

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
Email: [m.nur.17050754062@mhs.unesa.ac.id](mailto:m.nur.17050754062@mhs.unesa.ac.id)

**Tri Hartutuk Ningsih**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
Email: [triningsih@unesa.ac.id](mailto:triningsih@unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian berawal dari banyaknya masyarakat yang masih menggunakan material yang mengandung bahan *FeCr* dalam pembuatan *bumper* mobil yang memiliki kekurangan yaitu bobot berat yang dapat mengurangi performa mobil dan harga yang relatif mahal. Permasalahan pembuatan *bumper* mobil dapat diatasi dengan pembuatan material komposit dengan serat alam. Metode penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen. Material komposit pada penelitian ini menggunakan matriks yang terdiri dari resin *Polyester BQTN 157 – EX* dengan campuran katalis *Methyl Ethyl Keton Peroxide (MEKP)* dikarenakan memiliki harga murah dan memiliki sifat mekanik yang baik. Penguat dalam pembuatan material komposit menggunakan serat jerami padi yang diorientasikan secara acak dan anyam dikarenakan belum maksimalnya pemanfaatan dari limbah pertanian, dalam dunia industri pemanfaatan jerami hanya digunakan sebesar 7-16%. Material komposit diberi perlakuan impact untuk mengetahui sifat ketangguhan material dalam menerima beban kejut seperti pengaplikasiannya pada *bumper* mobil dan uji struktur makro untuk mengetahui kegagalan yang terjadi pada patahan material komposit setelah mengalami perlakuan impact. Berdasarkan hasil penelitian fraksi volume serat dan orientasi serat berpengaruh pada sifat mekanis material, Susunan serat jerami padi acak memiliki nilai impact rendah  $0,018\text{J}/\text{mm}^2$  dan memiliki nilai impact tinggi  $0,035\text{J}/\text{mm}^2$  sedangkan pada susunan serat jerami padi anyam memiliki nilai impact rendah  $0,027\text{J}/\text{mm}^2$  dan memiliki nilai impact tinggi  $0,048\text{J}/\text{mm}^2$ , untuk mekanisme kegagalan pada serat jerami acak paling dominan yaitu *void* dan kegagalan pada serat jerami anyam paling dominan yaitu *fiber pull out*.

**Kata Kunci:** Material Komposit, *Bumper* Mobil, *Polyester BQTN 157 – EX*, Serat Jerami Padi.

### Abstract

The research started from the number of people who still use materials containing *FeCr* material in the manufacture of car bumpers which have disadvantages, namely heavy weight which can reduce car performance and relatively expensive prices. The problem of making car bumpers can be overcome by making composite materials with natural fibers. This research method uses an experimental research type. The composite material in this study used a matrix consisting of *Polyester BQTN 157 – EX* resin with a mixture of *Methyl Ethyl Ketone Peroxide (MEKP)* catalyst because it has a low price and good mechanical properties. Reinforcing in the manufacture of composite materials using rice straw fibers that are oriented randomly and woven because the utilization of agricultural waste has not been maximized, in the industrial world the use of straw is only used by 7-16%. The composite material was given impact treatment to determine the toughness of the material in receiving shock loads such as its application to car bumpers and macro structure tests to determine the failure that occurred in the fracture of the composite material after undergoing impact treatment. material, The arrangement of random rice straw fibers has a low impact value of  $0.018\text{J}/\text{mm}^2$  and has a high impact value of  $0.035\text{J}/\text{mm}^2$  while the arrangement of woven rice straw fibers has a low impact value of  $0.027\text{J}/\text{mm}^2$  and has a high impact value of  $0.048\text{J}/\text{mm}^2$ , for The failure mechanism in random straw fiber is the most dominant, namely voids and the most dominant failure in woven straw fiber is fiber pull out.

**Keywords:** Composite Material, Car Bumper, *Polyester BQTN 157 – EX*, Rice Straw Fiber.

## PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi saat ini berkembang pesat, banyak inovasi baru yang menguntungkan masyarakat khususnya di bidang material. Permintaan material pada perkembangan yang maju ini adalah material yang memiliki bobot ringan namun memiliki sifat mekanisme yang tinggi, pada kriteria tersebut maka dikembangkan material komposit.

Bidang otomotif khususnya *Bumper* memiliki fungsi melindungi pengendara maupun mesin pada mobil saat terjadinya benturan. *Bumper* telah dibuat dengan bahan kandungan *FeCr* namun masih mengalami kelemahan yaitu kurangnya akselerasi karena komponen dinilai berat (Mobiloka, 2017) dan memiliki harga relatif mahal.

Serat jerami padi dapat digunakan sebagai serat penguat dalam pembuatan material komposit yang berasal dari alam (*Natural fiber*). Serat jerami padi masih belum maksimal dalam penggunaannya, pemanfaatan jerami padi dibakar atau dikembalikan di tanah sebesar 36-62% serta untuk industri hanya digunakan sebesar 7-16%. Jerami padi merupakan limbah pertanian yang tersedia cukup banyak dibandingkan dengan limbah pertanian lainnya (Redaksi, 2020). Serat jerami sendiri memiliki kandungan nilai selulosa yaitu 32,2% berat kering, 24,5%, hemi selulosa dan lignin hingga 23,4%.

Matriks terdiri dari resin dan katalis. Resin *Polyester Yukalac 157 BQTN-EX* mempunyai nilai viskositas rendah, tahan terhadap lingkungan, memiliki sifat mekanis tinggi, dan rendah pada temperature ruang. *Katalis Methyl Ethyl Keton Peroxide (MEKP)* adalah hardener yang digunakan untuk mempercepat proses pengeringan resin.

Material komposit dapat dipengaruhi oleh perlakuan *NaOH*. Perlakuan *NaOH* pada serat dapat meningkatkan kekuatan tarik pada material komposit menurut (Maryanti, 2011). Komposit yang diperkuat serat tanpa *alkalisasi*, ikatan antara serat dan resin menjadi tidak sempurna karena terhalang oleh lapisan menyerupai lilin di permukaan serat.

Proses pembuatan material komposit berpengaruh dalam hasil pembuatannya. Penelitian (Saidah Andi dkk, 2018) *void* atau gelembung udara pada pembuatan material komposit selalu ada, untuk itu sebisa mungkin meminimalisir kadar *void* di dalam material komposit. Pembuatan komposit pada penelitian ini menggunakan metode *vacuum* dengan tujuan menghilangkan resin yang berlebih dan menghilangkan udara yang terperangkap pada laminasi (Azzssyukhron dkk, 2018).

Material komposit memiliki sifat mekanis antara lain kekuatan, ketangguhan dan keuletan. Sifat material pada pengaplikasian *bumper* mobil adalah ketangguhan material saat menerima beban kejut. Pengujian impact adalah perlakuan untuk mengetahui sifat tangguh pada material.

Kegagalan dalam material komposit adalah kondisi terpisahnya dua material yang diakibatkan beban yang melebihi batas *critical point* pada material komposit. Kegagalan material komposit disebabkan banyaknya faktor seperti *void* dan *matrix rich*, dalam permasalahan itu spesimen akan diuji struktur makro

setelah menerima perlakuan impact untuk mengetahui penyebab kegagalan dalam material komposit.

Berdasarkan latar belakang penelitian ini akan mengetahui pengaruh fraksi volume serat jerami padi matriks resin *Polyester Yukalac 157 BQTN-EX*, dan *Katalis Methyl Ethyl Keton Peroxide (MEKP)* terhadap kekuatan impact dan uji struktur makro sebagai alternatif bahan *bumper* mobil.

## Rumusan Masalah

- Bagaimana pengaruh fraksi volume serat jerami padi dengan menggunakan resin *Polyester Yukalac 157 BQTN-EX*, dan *Katalis Methyl Ethyl Keton Peroxide (MEKP)* terhadap kekuatan impact.
- Bagaimana kegagalan komposit serat jerami padi dengan menggunakan resin *Polyester Yukalac 157 BQTN-EX*, dan *Katalis Methyl Ethyl Keton Peroxide (MEKP)* terhadap uji struktur makro setelah mengalami perlakuan impact.

## Tujuan Penelitian

- Mengetahui pengaruh fraksi volume serat jerami padi dengan menggunakan resin *Polyester Yukalac 157 BQTN-EX*, dan *Katalis Methyl Ethyl Keton Peroxide (MEKP)* terhadap kekuatan impact.
- Mengetahui kegagalan komposit serat jerami padi dengan menggunakan resin *Polyester yukalac 157 BQTN-EX*, dan katalis *Methyl Ethyl Keton Peroxide (MEKP)* terhadap uji struktur makro setelah mengalami perlakuan impact.

## METODE

Metode Penelitian eksperimen adalah penelitian yang memberikan perlakuan pada suatu variable yang telah dimanipulasikan untuk mengetahui hubungan sebab dan akibat. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen (*experimental research*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh fraksi volume komposit berpenguat serat jerami padi terhadap kekuatan impact. Bahan hasil penelitian bisa bermanfaat bagi dunia industri.

## Waktu dan Tempat Penelitian

- **Waktu Penelitian**  
Penelitian ini akan dilakukan setelah ujian seminar proposal pada Januari 2021.
- **Tempat Penelitian**  
Pembuatan spesimen di Bengkel Garnesa Racing Team (GARNESA) Universitas Negeri Surabaya. Pengujian impact dan uji makrostruktur dilakukan di Laboratorium Bahan dan Pengolahan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik. Politeknik Negeri Malang (POLINEMA).

### Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah

- **Variabel bebas**

Orientasi pada serat jerami padi disusun secara acak dan anyam dan fraksi volume serat jerami padi dengan variasi 30%, 40%, dan 50%.

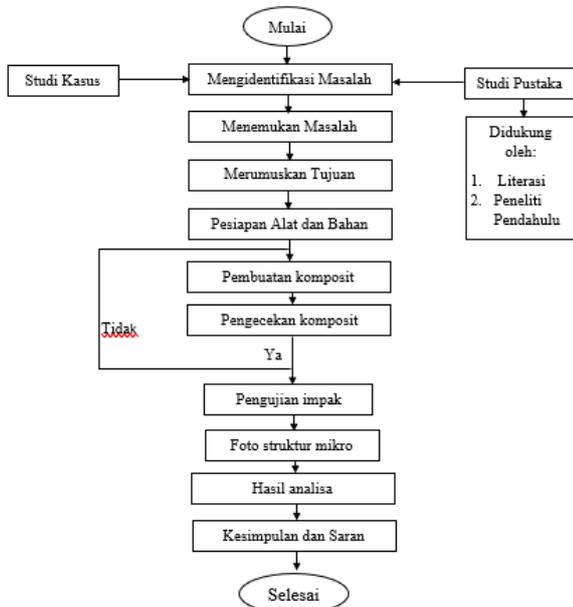
- **Variabel Terikat**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah pengujian impak dan pengujian foto struktur makro pada patahan komposit yang telah mengalami perlakuan impak.

- **Variabel Kontrol**

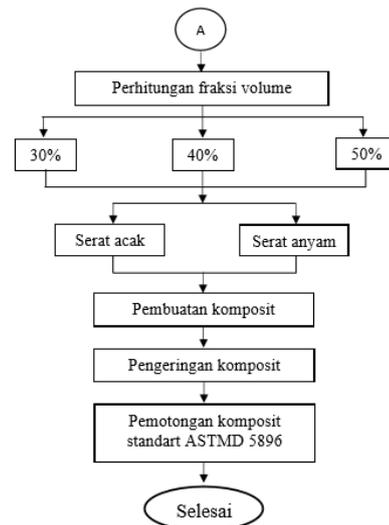
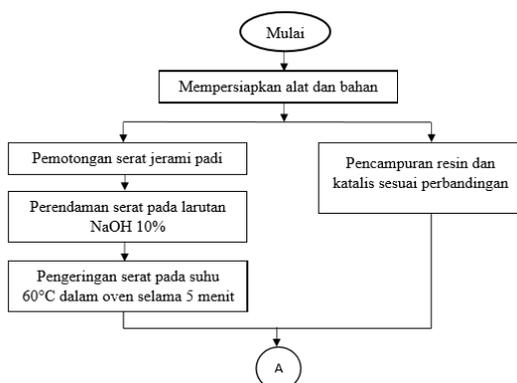
Variabel kontrol pada penelitian ini adalah jenis resin, jenis katalis, panjang serat, perlakuan serat pada NaOH, pemotongan material sesuai ASTM.

### Rancangan Penelitian



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

### Pembuatan Spesimen



Gambar 2. *Flowchart* Pembuatan Spesimen

- Mengaplikasikan *mirror wax glaze* pada permukaan *molding*.
- Meletakkan serat yang telah di hitung volumenya pada *molding*.
- Memasang *peel ply* di atas serat, di atas *peel ply* dipasang *infusion mesh*, dan terakhir dipasang dengan *vacuum film*.
- Memasang sambungan pipa pada *molding* yang telah berisi resin di bagian kiri
- Memasang selang pompa *vacuum* yang telah tersambung pada *molding*.
- Menyalakan *vacuum* hingga *molding* terisi dengan resin sampai permukaan *molding*.
- Setelah resin terdistribusi secara merata, pompa *vacuum* dimatikan, dan *vacuum film*, *infusion mesh*, dan *peel ply*.
- Hasil *vacuum* didiamkan hingga mengering.



Gambar 3. Susunan Material Komposit

### Pengujian Impak

Pengujian impak memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui kegetasan atau keuletan suatu bahan (spesimen) yang akan diuji dengan cara dikenakan beban kejut yang akan diuji secara statik (Yopi Handoyo, 2013). Rumus pengujian impak sebagai berikut :

$$W = G \times \lambda \times g (\cos \beta - \cos \alpha)(J)$$

Keterangan :

W = Usaha yang diperlukan untuk mematahkan benda uji (J).

G = Berat pendulum (kg).

A = Jarak lengan ayun (m).

$g$  = Nilai Gravitasi 9,8m/s.  
 $\cos \alpha$  = Sudut posisi awal pendulum .  
 $\cos \beta$  = Sudut posisi akhir pendulum .

Besarnya hasil dampak dapat diketahui :

$$K = \frac{W}{A_0}$$

Keterangan :

$K$  = Nilai dampak ( $J/mm^2$ ).  
 $W$  = Usaha yang diperlukan untuk mematahkan benda uji (J).  
 $A_0$  = Luas penampang di bawah takikan ( $mm^2$ ).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Data Hasil Pengujian Dampak**

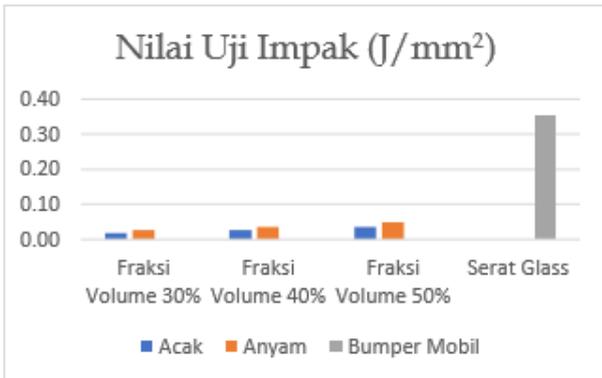
Tabel 1. Hasil Uji Dampak Komposit Serat Acak

Fraksi Volume Serat	G (Kg)	$\lambda$ (m)	$g$ (m/s <sup>2</sup> )	A (mm <sup>2</sup> )	$\alpha$ (Cos)	$\beta$ (Cos)	E (Joule)	K (J/mm <sup>2</sup> )
30%	8,1	0,62	9,8	85,09	30°	26°	1,574	0,018
40%	8,1	0,62	9,8	85,09	30°	24°	2,313	0,027
50%	8,1	0,62	9,8	85,09	30°	22°	3,002	0,035

Tabel 2. Hasil Uji Dampak Komposit Serat Anyam

Fraksi Volume Serat	G (Kg)	$\lambda$ (m)	$g$ (m/s <sup>2</sup> )	A (mm <sup>2</sup> )	$\alpha$ (Cos)	$\beta$ (Cos)	E (Joule)	K (J/mm <sup>2</sup> )
30%	8,1	0,62	9,8	85,09	30°	24°	2,313	0,027
40%	8,1	0,62	9,8	85,09	30°	22°	3,002	0,035
50%	8,1	0,62	9,8	85,09	30°	18°	4,143	0,048

Berdasarkan hasil nilai dampak pada tabel 1 dan tabel 2, selanjutnya data ditampilkan dalam bentuk diagram dalam nilai rata – rata sebagai berikut.



Gambar 4. Diagram Hasil Uji Dampak

Pada Diagram diatas Terdapat pengaruh dalam perbedaan kenaikan fraksi volume. Semakin naik fraksi volume maka semakin naik nilai dampak pada komposit serat jerami susunan acak maupun anyam. Susunan serat jerami padi acak memiliki nilai dampak rendah 0,018J/mm<sup>2</sup> dan memiliki nilai dampak tinggi 0,035J/mm<sup>2</sup> sedangkan pada

susunan serat jerami padi anyam memiliki nilai dampak rendah 0,027J/mm<sup>2</sup> dan memiliki nilai dampak tinggi 0,048J/mm<sup>2</sup> sedangkan pada bumper yang terbuat dari glass memiliki nilai 0,325J/mm<sup>2</sup> yang memiliki nilai dampak yang tinggi.

**Analisa Statistik**

Data hasil pengujian yang telah didapatkan selanjutnya dianalisa statistik untuk mendapatkan jawaban dari hipotesa yang telah dibuat. Data dianalisa menggunakan metode anova tunggal (One\_way Anova) dengan aplikasi SPSS 22. Sebelum dilakukan uji anova, terlebih dahulu data harus dipastikan berdistribusi normal dan homogen. Untuk itu terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas.

Tabel 3. Uji Normalitas

KEKUATAN IMPAK	FRAKSI VOLUME	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KEKUATAN IMPAK	FRAKSI VOLUME 30%	.304	3	.	.907	3	.407
	FRAKSI VOLUME 40%	.182	3	.	.999	3	.935
	FRAKSI VOLUME 50%	.328	3	.	.871	3	.298
	4	.314	3	.	.893	3	.363
	5	.276	3	.	.942	3	.537
	6	.292	3	.	.923	3	.463

Menurut hasil pengujian normalitas diatas, nilai sig. baik data uji kekuatan dampak masing-masing variabel mendapatkan nilai > 0.05 yang berarti data hasil pengujian tarik dan pengujian kekerasan berdistribusi normal.

Tabel 4. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
KEKUATAN IMPAK			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.149	5	12	.388

Menurut hasil pengujian homogenitas diatas, nilai sig. baik data uji bending dan data uji dampak mendapatkan nilai > 0.05 yang berarti data hasil pengujian bending dan pengujian dampak homogen

Tabel 5. Uji Anova

ANOVA					
KEKUATAN IMPAK					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.001	5	.000	8.016	.002
Within Groups	.000	12	.000		
Total	.001	17			

Nilai F hitung kekuatan dampak pada tabel adalah 8.016. Untuk menentukan nilai F tabel dibutuhkan dk pembilang dan df penyebut. Df pembilang didapatkan dari menghitung jumlah variabel kelompok dikurangi 1, maka 3-1=2, sedangkan df penyebut didapatkan dari jumlah seluruh sampel dikurangi jumlah variabel kelompok, maka 18-3=15. Dengan nilai df pembilang 2 dan df penyebut 15 menurut tabel dibawah ini didapatkan nilai F tabel yaitu 3.68.

df	v1															
v2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246	246
2	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
3	10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70	8.69
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86	5.84
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62	4.60
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94	3.92
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51	3.49
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22	3.20
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01	2.99
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85	2.83
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72	2.70
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62	2.60
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53	2.51
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46	2.44
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40	2.38
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35	2.33
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31	2.29
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27	2.25
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23	2.21
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18

Gambar 5. Tabel F

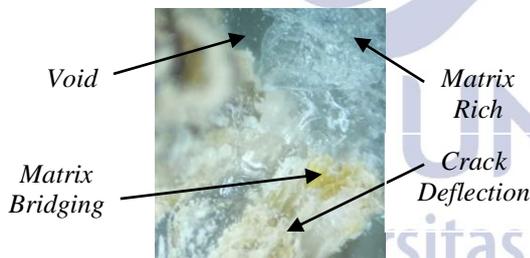
Berdasarkan uraian diatas pada uji impak nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel pada masing- masing variabel. Maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak atau dengan kata lain ada pengaruh yang signifikan variasi fraksi volume serat terhadap kekuatan Impak.

• **Analisa Kegagalan Komposit Susunan Serat Acak**



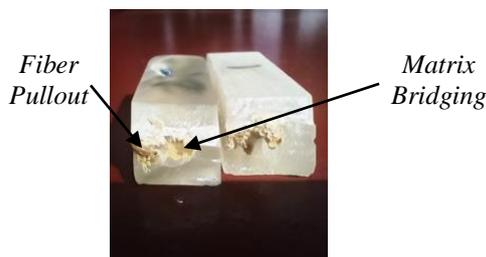
Fiber Pullout

Gambar 6. Foto Visual Komposit Serat Jerami Acak

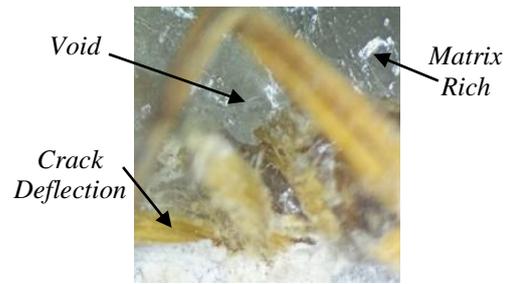


Gambar 7. Foto Makro Komposit Serat Jerami Acak

**Susunan Serat Anyam**



Gambar 8. Foto Visual Serat Jerami Anyam



Gambar 9. Foto Makro Serat Jerami Anyam

• **Korelasi Hasil Uji Impak Dengan Mekanisme Kegagalan Komposit Serat Jerami Padi.**

Pengamatan visual dan pengamatan makro komposit serat jerami padi acak fraksi volume 30% memiliki perbandingan matrik dan serat sebesar 70:30 yang membuat lebih banyak kandungan matrik sehingga kurangnya penguat pada material komposit, sedangkan susunan serat acak menyebabkan ikatan yang kurang rapat karena serat tidak tersusun yang menyebabkan kegagalan void pada material komposit, sehingga membuat nilai impak menjadi 0,018J/mm<sup>2</sup>.

Pengamatan visual dan pengamatan makro komposit serat jerami padi acak fraksi volume 50% memiliki perbandingan matrik dan serat sebesar 50:50 yang memiliki perpaduan seimbang pada pembuatan material komposit yang membuat nilai impak lebih besar dibandingkan fraksi volume serat 30%, sedangkan susunan serat acak menyebabkan ikatan yang kurang rapat karena serat tidak tersusun yang menyebabkan kegagalan void pada material komposit, sehingga membuat nilai impak menjadi 0,035 J/mm<sup>2</sup>.

Pengamatan visual dan pengamatan makro komposit serat jerami padi anyam fraksi volume 30% memiliki perbandingan matrik dan serat sebesar 70:30 yang membuat lebih banyak kandungan matrik sehingga kurangnya penguat pada material komposit, susunan serat anyam membuat ikatan yang kuat karena serat tersusun menjadi satu, Pada orientasi susunan serat anyam didominasi dengan kegagalan fiber pullout, sehingga membuat nilai impak menjadi 0,027J/mm<sup>2</sup>.

Pengamatan visual dan pengamatan makro komposit serat jerami padi anyam fraksi volume 50% memiliki perbandingan matrik dan serat sebesar 50:50 yang memiliki perpaduan seimbang pada pembuatan material komposit yang membuat nilai impak lebih besar dibandingkan fraksi volume serat 30%, susunan serat anyam membuat ikatan yang kuat karena serat tersusun menjadi satu, Pada orientasi susunan serat anyam didominasi dengan kegagalan fiber pullout, sehingga membuat nilai impak menjadi 0,048J/mm<sup>2</sup>.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisa pengujian impak dan foto visual – makro komposit serat jerami padi, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Terdapat pengaruh dalam perbedaan kenaikan fraksi volume Semakin naik fraksi volume maka semakin naik nilai impak pada komposit serat jerami susunan acak maupun anyam. Susunan serat jerami padi acak memiliki nilai impak rendah 0,018J/mm<sup>2</sup> dan memiliki nilai impak tinggi 0,035J/mm<sup>2</sup> sedangkan pada susunan serat jerami padi anyam memiliki nilai impak rendah 0,027 J/mm<sup>2</sup> dan memiliki nilai impak tinggi 0,048J/mm<sup>2</sup>.
- Kegagalan komposit serat jerami padi acak didominasi dengan kegagalan void, yaitu masih banyaknya udara yang terperangkap pada pembuatan material komposit, Kegagalan komposit serat jerami padi anyam didominasi dengan kegagalan fiber pullout yang disebabkan ketidakmampuan matrik dalam mengikat serat akibat beban yang diterima sehingga menyebabkan serat terlepas

### Saran

Pembuatan material komposit bisa menjadi lebih baik, peneliti memberi saran pada penelitian lebih lanjut. Berikut adalah saran yang perlu diperhatikan:

- Perlu adanya penelitian lanjut untuk menambahkan fraksi volume serat jerami padi atau menggunakan jenis resin yang berbeda
- Memahami metode vacum dengan lebih baik agar tidak mengalami kebocoran dan juga memperhatikan pemberian tekanan pada vacum terhadap molding.
- Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, produksi pembuatan bumper menggunakan material komposit serat jerami padi tidak layak untuk dibuat karena memiliki nilai impak 0,048J/mm<sup>2</sup> sedangkan bumper mobil yang terbuat dari komposit berpenguat serat glass memiliki nilai impak 0,325J/mm<sup>2</sup>

## DAFTAR PUSTAKA

- Hussain, Farzana, dkk. 2006. Review Article: *Polymer-Matrix Nanocomposites, Processing, Manufacturing, and Application: An Overview*. Journal of Composite Materials 40 (17): 1511 – 1575.
- Nurun Nayiroh. 2014. *Teknologi Material Komposit*.
- Pambudi Luhur, 2020. *Pengaruh Orientasi Sudut Serat Pandan Duri Terhadap Ketangguhan Impak Sebagai Maerial Alternatif Bumper Mobil*.

Jurnal Kompetensi Teknik Vol 12 No.2 . Universitas Negeri Semarang.

Saidah Andi, dkk. 2018. *Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap Kekuatan Mekanik Komposit Serat Jerami Padi Epoxy Dan Serat Jerami Padi Resin Yukalac 157*. Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ. Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta.Jakarta.

Witono Kris, Surya I dkk. 2013. *Pengaruh Perlakuan Alkali (NaOH) Terhadap Morfologi dan Kekuatan Tarik Serat Mendong*. Jurnal Rekayasa Mesin Vol.4 No.3 Hal 227 – 234. Universitas Brawijaya.

Widiartha. 2012. *Study Kekuatan Bending Dan Struktur Mikro Komposit Polyethylene Yang Diperkuat Oleh Hybrid Serat Sisal Dan Karung Goni*. Dinamika Teknik Mesin, Volume 2 No.2. Universitas Mataram.

Yopi Handoyo. 2013. *Perancangan Alat Uji Impak Metode Charpy Kapasitas 100 Joule*. JTMI Voli 1 No 2.