

# ANALISIS KETANGGUHAN MATERIAL ALTERNATIF KOMPOSIT SERAT IJUK DAN RESIN *POLYESTER* SEBAGAI *COVER BODY* MOTOR

Desril Aslam Ramadhan<sup>1)</sup>, Fenoria Putri<sup>2)\*</sup>, Dwi Arnoldi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Sriwijaya

<sup>2)</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya

Jln.Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139

email korespondensi: [fenoriputri@polsri.ac.id](mailto:fenoriputri@polsri.ac.id)

## INFORMASI ARTIKEL

Received:  
18/05/2021

Accepted:  
10/06/2021

Online-Published:  
21/06/2021

## ABSTRAK

*Perkembangan bisnis motor yang pesat, akan mendesak peningkatan industri perak-pernik kendaraan bermesin sebagai sekutu bisnisnya. Dengan demikian, inovasi diharapkan dapat memanfaatkan serat normal/alam sebagai bahan dasar pembuatan papan hias industri motor untuk menggantikan serat buatan/sintesis, misalnya ijuk yang sangat melimpah. Tujuan di balik penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh varietas panjang serat dengan resin poliester. Strategi yang digunakan adalah uji pengaruh dengan variasi panjang serat 20 mm, 40 mm, 60 mm dengan bagian volume 50% serat dan 50% pollester. Hasil kekuatan impact komposit bertambah dengan memperluas panjang serat, berdasarkan hasil ANOVA, diketahui bahwa dengan panjang serat 60 mm memiliki rata-rata paling besar senilai 0,03493 joule/mm<sup>2</sup>.*

**Kata kunci:** Komposit, Serat Ijuk, Resin Polyester, Uji Impact, ANOVA

## ABSTRACT

*The rapid development of the motorcycle business, will urge the increase in the motorized vehicle accessories industry as its business ally. In such manner, innovation is expected to be able to utilize normal/natural fibers as the basic material for making decorative boards for the motor industry to replace artificial/synthetic fibers, such as the abundant palm fiber. The purpose behind this study was to determine the effect of fiber length varieties with polyester resins. The strategy used is the effect test with variations in fiber length of 20 mm, 40 mm, 60 mm with a volume section of 50% fiber and 50% polyester. The results of the composite impact strength of the composite effect increases with increasing fiber length, based on the ANOVA results, it is known that the fiber length of 60 mm has the largest average value of 0.03493 joules/mm<sup>2</sup>.*

**Keywords:** Composite, Palm Fiber, Resin Polyester, Impact Strength, ANOVA

© 2021 The Authors. Published by  
Machinery: Jurnal Teknologi Terapan

doi:  
<http://doi.org/10.5281/Zenodo.5812356>

## 1. PENDAHULUAN

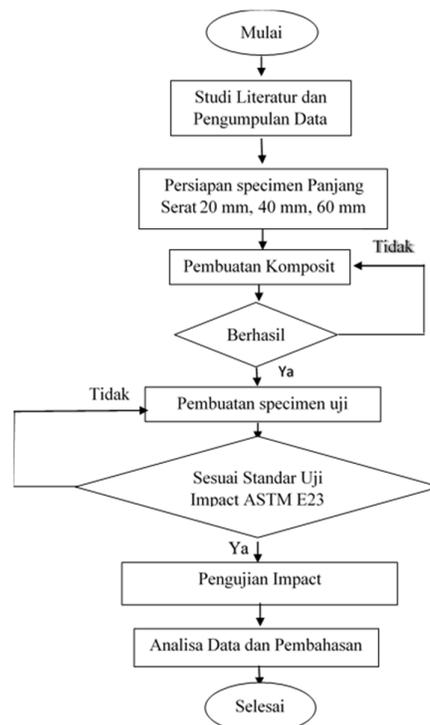
Perkembangan bisnis motor yang pesat, akan mendesak peningkatan industri perak-pernik kendaraan bermesin sebagai sekutu bisnisnya. Hadirnya kreasi tambahan bisnis otomotif serta penyediaan bagi para pembuat, juga untuk mengatasi permasalahan pembeli (aftermarket), baik di sektor bisnis dalam negeri maupun di seluruh dunia, sehingga diharapkan dapat berkembang untuk memanfaatkan serat normal/alam sebagai bahan dasar untuk membuat perak-perni industri otomotif menggantikan serat yang diproduksi/sintesis. Pada bagian-bagian kendaraan, bagian-bagian yang mungkin dapat diganti adalah bagian-bagian utama yang mendasarinya, yaitu bagian lantai, bodi serta tulang rusuk/rib.

Serat pada umumnya terdiri dari dua jenis, serat khusus yang diproduksi/sintesis dan serat biasa/alam. Filamen yang direkayasa adalah serat yang diproduksi menggunakan bahan anorganik dengan sintesis tertentu. Serat hasil rekayasa memiliki beberapa manfaat, khususnya sifat dan ukuran yang praktis seragam, kekuatan serat dapat dicari setara dengan panjang serat. Serat produksi yang digunakan antara lain serat kaca, serat karbon, kevlar, nilon, dan lain-lain. Serat normal/alam adalah filamen yang dapat diperoleh langsung dari alam, pada umumnya seperti filamen yang dapat diperoleh langsung dari tumbuhan dan fauna. Serat ini telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, antara lain kapas, bulu domba, sutra, pelepah pisang, sabut kelapa, ijuk, nanas, knaf, dan rami. Serat normal biasa memiliki kekurangan, khususnya unsur serat yang tidak seragam, kekuatan serat sangat dipengaruhi oleh usia.

Ijuk merupakan serat alami pada pangkal pelepah daun aren yang mempunyai kemampuan tarik yang cukup. Serat ijuk digunakan sebab serat bercorak gelap kusam yang dihasilkan dari tumbuhan aren ini memiliki banyak kandungan, antara lain bersifat kokoh selama bertahun-tahun, tahan terhadap korosif, garam air laut, serta tahan rayap sebab filament yang serbaguna, keras, tahan air, serta susah diproses oleh berbagai bentuk kehidupan.

## 2. BAHAN DAN METODA

Untuk memudahkan dalam penelitian di ilustrasikan diagram alir penelitian seperti ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### 2.1 Peralatan dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah:

- 1) Cetakan kaca
- 2) Gunting
- 3) Timbangan
- 4) Masker
- 5) Sarung tangan
- 6) Jangka sorong
- 7) Peralatan pendukung lainnya

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah:

- 1) Serat ijuk



Gambar 2. Serat Ijuk

- 2) Resin *polyester*
- 3) Katalis
- 4) NaOH
- 5) *Mirror glaze*

## 2.2 Proses Pembuatan Komposit

Langkah-langkah yang dilakukan pada pembuatan komposit adalah sebagai berikut:

- 1) peralatan dan bahan yang akan digunakan sudah tersedia.
- 2) *Mirror glaze* dioleskan ke dalam cetakan.
- 3) Berat serat ijuk dan resin *polyester* ditimbang terlebih dahulu.
- 4) Resin dengan katalis dicampur dan diaduk sampai rata.
- 5) Campuran resin dan katalis dimasukkan ke dalam cetakan secukupnya, selanjutnya masukan serat kedalam cetakan, lalu siram kembali campuran resin dan katalis kemudian ditutup dengan kaca.
- 6) Cetakan ditunggu mengering dan keras selama  $\pm 8 - 12$  jam.
- 7) Setelah itu komposit dikeluarkan dari cetakan yang telah mengeras dan kering.



Gambar 3. Komposit Dikeluarkan dari Cetakan

- 8) Komposit dipotong menjadi 3 bagian dengan menggunakan gerinda
- 9) Spesimen komposit diratakan dengan menggunakan mata gerinda amplas sesuai dengan ASTM E 23.



Gambar 4. Spesimen Uji

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Pengujian Impact

Tabel 1. Hasil Pengujian Impact

No	Spesimen	Lebar r (mm)	Tebal l (mm)	Notch h (mm)	Energi		Penampungan g Patah	HI (Joule/mm <sup>2</sup> )
					Kg.cm	N.m		
1		10	10	2	13,6	1,334	80	0,01667
2		10	10	2	18,4	1,804	80	0,02255

3	Panjang Serat 20 mm	10	10	2	15,8	1,549	80	0,01936
Rata-rata								0,01953
1	Panjang Serat 40 mm	10	10	2	24,2	2,373	80	0,02966
2	Serat 40 mm	10	10	2	22	2,157	80	0,02696
3		10	10	2	21,7	2,128	80	0,02660
Rata-rata								0,02774
1	Panjang Serat 60 mm	10	10	2	27,4	2,687	80	0,03358
2	Serat 60 mm	10	10	2	26,5	2,598	80	0,03247
3		10	10	2	29,8	2,922	80	0,03652
Rata-rata								0,03493

### 3.2 Analisa Hasil Pengujian

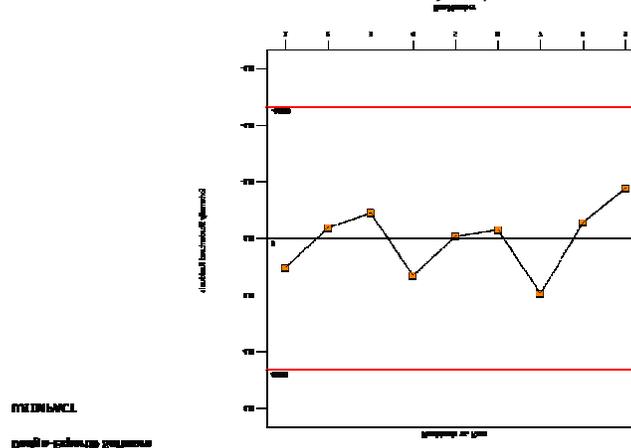
Analisa hasil pengujian menggunakan *Design Expert Version 13* (Anova). Pengujian specimen dilakukan secara acak dengan 3 kali redundansi (replikasi) sehingga dibuat 9 data specimen uji.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Impact dengan 3 kali replikasi.

Std	Run	Factor 1	Response 1
		A: PANJANG SERAT mm	UJI IMPACT J/mm2
7	5	20	0.01936
4	7	20	0.02255
1	9	20	0.01667
2	1	40	0.02966
5	2	40	0.02696
8	8	40	0.0266
6	3	60	0.03247
9	4	60	0.03652
3	6	60	0.03358

Dari Tabel 2 data diuji secara random dan didapatkan beberapa grafik pengujian dari tiap-tiap respon sebagai berikut:

**Tabel 3.** Grafik Residual Uji Impact



Setelah data hasil pengujian impact didapatkan seperti yang ditunjukkan pada tabel 3. Maka didapatkan nilai hasil min, max dan mean, standar deviasi dan ratio dari respon kemudian dibuat dalam bentuk tabel 4.

**Tabel 4.** Rata-rata, Standar Deviasi, dan Rasio Hasil Pengujian

Response	Name	Units	Observations	Min	Max	Mean	Std. Dev.	Ratio
R1	UJI IMPACT	J/mm <sup>2</sup>	9.00	0.01667	0.03652	0.0272	0.0067	2.19

Data hasil pengujian impact dengan metode ANOVA yang dibantu dengan *Design Expert Version 13* ditunjukkan hasil pada Tabel 5.

**Tabel 5.** ANOVA Pengujian Impact

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value
<b>Model</b>	0.000324	2	0.000162	30.68	0.000706 <i>significant</i>
A-PANJANG SERAT	0.000324	2	0.000162	30.68	0.000706
<b>Pure Error</b>	0.000032	6	5.280E-06		
<b>Cor Total</b>	0.000356	8			

Dari hasil pengujian dengan menggunakan langkah-langkah menghitung menggunakan ANOVA maka dapat diketahui  $F_{hitung} = 30,6863 > F_{Tabel} = 5,1433$ , maka hipotesa  $H_0$  ditolak sehingga disimpulkan bahwa factor varietas panjang serat dengan tingkat kepastian 82% mempengaruhi kekuatan specimen komposit. Nilai  $F_{hitung}$  yang terbesar terdapat pada variasi panjang serat 60 mm, hal ini menandakan bahwa factor yang mempengaruhi kekuatan impact yaitu panjang serat 60 mm.

$$\text{Faktor Serat} = \frac{(0.000324 - 0.000032)}{0.000356} = 82\%$$

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari pengujian impact diketahui bahwa semakin semakin panjang serat maka semakin kuat sambungan antar serat dan *matriks* semakin kuat, dibandingkan dengan serat pendek, hal ini ditunjukkan harga *impact* tertinggi pada panjang serat 60 mm sebesar 0,03493 joule/mm<sup>2</sup>, dan harga *impact* terendah pada panjang serat 20 mm sebesar 0,1953 joule/mm<sup>2</sup>, dan harga *impact* rata-rata dari seluruh spesimen sebesar 0,02740 joule/mm<sup>2</sup>. Sehingga semakin panjang serat maka harga impact semakin besar.
2. Diketahui hal lain yang menentukan kekuatan komposit adalah campuran resin polyester dan katalis, serta proses pengepresan komposit yang harus rapat tanpa adanya rongga udara atau gelembung udara karena hal ini akan membuat komposit menjadi getas.
3. Dari hasil analisa diketahui bahwa variasi panjang serat yang berbeda tersebut didapatkan pengaruh yang signifikan dalam menambah kekuatan specimen.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bahtiar, D., S.M. Sapuan, E.S. Zainudin, A. Khalina dan K.Z.M. Dahlan. 2010. *The Tensile Properties of Single Sugar Palm Fibre*. IOP Conf. Series: Material Science and Engineering 11: 1-6.
- Billmeyer. 1984. *Text Book of Polymer Science. Third Edition*. John Wiley & Sons. Inc. Singapore.
- Callister, William D, JR. 2007. *Materials Science and Engineering An Introduction, Seventh Edition*. Salt Lake City. Utah.

- Dicky S, Romi W & Iskandar. 2017. *Optimasi Parameter Pada Proses Pembuatan Objek 3D Printing dengan Teknologi FDM Terhadap Akurasi Geometri*. Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada 2017 ISBN 978-602-73461-6-1.
- Pranata, M. Sagitra. 2018. *Pengaruh Perbandingan Berat Serat Tebu Dan Serat Fiber Bermatrik Resin Polyester Terhadap Kekuatan Mekanik Komposit Pada Untuk Panjat Tebing*. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Rao, K.M.M., dan Rao, K.M. 2007. *Extraction and Tensile Properties of Natural Fiber: Vakka, Date and Bamboo*. Siddharta Engineering College Vijayawanda. India. Composite Structures Vol 77 No 3.
- Rizki, M. 2018. *Pengaruh Komposisi Komposit Serat-Serat Eceng Gondok Dan Pasir Silika Terhadapmuji Impact dan Uji Tarik Untuk Point Panjat Dinding*. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Schwart, M.M. 1984. *Composite Material Handbook*. Mc Graw-Hill. Singapura.
- Sudjana. 1986. *Metoda Statistika*. Edisi Ke IV. Penerbit Tarsito Bandung.
- Purkoncoro, Aladin Eko. 2017. *Pengaruh Perlakuan Alkali (NaOH) Serat Ijuk (Arenga Pinata) Terhadap Kekuatan Tarik*. Universitas Merdeka Malang. Malang.
- Surono, Untoro Budi, dan Sukoco. 2016. *Analisa Sifat Fisis Dan Mekanis Komposit Serat Ijuk Dengan Bahan Matrik Poliester*. Universitas Janabadra. Yogyakarta.
- Widodo,B,. 2008. *Analisis Sifat Mekanik Komposit Epoksi Dengan Penguat Serat Pohon Aren (ijuk) Model Lamina Berorientasi Sudut Acak (Random)*. Institute Teknologi Pangan. Malang.