

## KARAKTERISTIK KEKUATAN MEKANIS KOMPOSIT SERAT KARBON POROS RODA BELAKANG GO-KART

Achmad Aldian<sup>1</sup>, Erwin Siahaan<sup>2</sup>, Harto Tanujaya<sup>3</sup>

Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia<sup>1,2,3</sup>

Email: achmad.515200043@stu.untar.ac.id<sup>1</sup>

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kekuatan mekanik dari poros roda belakang gokart yang terbuat dari komposit serat karbon. Metode pengolahan data yang dilakukan adalah melakukan pengujian impact, pengujian bending test, dan kekerasan vickers pada serat karbon twill terhadap sifat komposit untuk meningkatkan karakteristik poros roda belakang go-kart. Setelah itu dilakukan setelah itu akan dilakukan pengujian bending test ASTM D790 untuk pengujian impak ASTM 6110 setelah itu melakukan pengujian kekerasan vickers ASTM E92. nilai impact tertinggi diperoleh pada proses Pengujian Impact dengan perbandingan karbon terhadap resin 80/20 pada spesimen C yaitu  $0,327 \text{ joule/mm}^2$  Sedangkan nilai impact paling rendah pada proses Pengujian Impact dengan perbandingan karbon terhadap resin 90/10 pada spesimen A yaitu  $0,307 \text{ joule/mm}^2$ . Hal ini menunjukan bahwa material dengan struktur paling kuat diperoleh pada proses Pengujian Impact dengan perbandingan karbon terhadap resin 85/15 pada spesimen B yaitu  $0,321 \text{ joule/mm}^2$ . Hasil pengujian kekerasan Hardness Vikers dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 85/15 pada spesimen B, memiliki nilai kekerasan terbesar, yaitu sebesar 84,09 HVN. Sedangkan hasil terendah diperoleh spesimen A dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 90/10 sebesar 10,4 HVN. Sedangkan hasil sedang diperoleh spesimen C dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 80/20 sebesar 46,65 HVN. Hasil pengujian Bending dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 85/15 memiliki nilai kekuatan bending terbesar, yaitu sebesar 43,4838 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan hasil terendah diperoleh dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 90/10, 36,9863 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan hasil sedang diperoleh spesimen C dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 80/20 sebesar 41,9844 N/mm<sup>2</sup>.

**Kata Kunci:** Komposit Serat Karbon, Pengujian Impact, Kekerasan Vikers, Pengujian Bending Test, rasio resin terhadap karbon, Kekuatan.

### Abstract

*This research aims to analyze the mechanical strength characteristics of the rear axle of a go-kart made from carbon fiber composite. The data processing method used is to carry out impact testing, bending tests, and Vickers hardness of twill carbon fiber on the properties of the composite to improve the characteristics of the go-kart rear wheel axle. After that, the ASTM D790 bending test will be carried out for the ASTM 6110 impact test, after that the ASTM E92 Vickers hardness test will be carried out. The highest impact value was obtained in the Impact Testing process with a carbon to resin ratio of 80/20 on specimen C, namely  $0.327 \text{ joules/mm}^2$ . Meanwhile, the lowest impact value was in the Impact Testing process with a carbon to resin ratio of 90/10 in specimen A, namely  $0.307 \text{ joules/mm}^2$ . This shows that the material with the strongest structure was obtained in the Impact Testing process with a carbon to resin ratio. 85/15 resin on specimen B, namely  $0.321 \text{ joules/mm}^2$ . The results of the Hardness Vikers hardness test using the carbon*

---

**How to cite:** Aldian, et al. (2024). Karakteristik Kekuatan Mekanis Komposit Serat Karbon Poros Roda Belakang Go-Kart. *Syntax Literate*. (9)11. <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v9i11>

---

**E-ISSN:** 2548-1398

---

*comparison process to 85\15 resin on specimen B, had the largest hardness value, namely 84.09 HVN. Meanwhile the lowest result Specimen A was obtained using a carbon to resin 90\10 ratio process of 10.4 HVN. Meanwhile, the moderate results obtained for specimen C using the carbon to 80\20 resin ratio process were 46.65 HVN. The bending test results using the carbon to 85\15 resin ratio process had the largest bending strength value, namely 43.4838 N/mm<sup>2</sup>. Meanwhile, the lowest result was obtained with a carbon to resin ratio of 90\10, 36.9863 N/mm<sup>2</sup>. Meanwhile, moderate results were obtained for specimen C using a ratio of carbon to resin 80\20 of 41.9844 N/mm<sup>2</sup>.*

**Keywords:** Carbon Fiber Composite, Impact Testing, Vickers Hardness, Bending Test Testing, resin to carbon ratio, Strength.

## **Pendahuluan**

Saat ini, pengembangan komposit bergantung pada kebutuhan industri akan bahan yang ringan dan kuat. Salah satu komposit yang paling sering dibuat adalah komposit yang diperkuat serat. Penelitian ini akan membahas tentang karakteristik kekuatan mekanik poros roda belakang gokart yang terbuat dari komposit serat karbon. Komposit adalah komposit yang terbuat dari gabungan dua material atau lebih dengan matriks sebagai pengikat dan penguat sebagai penguat (Hasyim et al., 2018). Bahan penguat yang memiliki sifat mekanik lebih rendah dari matriks harus berkualitas tinggi untuk menghasilkan komposit ini (Maryanti et al., 2011; Setiawan et al., 2016). Komposit ini banyak digunakan sebagai pengganti material yang lebih berat karena serat karbon bersifat ringan. Selain itu, sangat menarik dan tahan lama. Selain itu, karbon memiliki densitas dan koefisien dilatasi yang rendah (Alhaffis, 2017; Sulardjaka et al., 2020).

Secara umum, kain poliester dibuat dari serat sintetis poliester, yang merupakan polimer yang dihasilkan dari reaksi kimia antara asam dan alkohol (Marpaung et al., 2017; Widyaningrum & Syamwil, 2022). Polimerisasi adalah proses kimia di mana molekul-molekul kecil bergabung untuk membentuk rantai polimer yang panjang (Sulaeman et al., 2019). Poliester, yang sebagian besar terbuat dari minyak bumi, lebih cepat kering daripada kain yang terbuat dari serat alami seperti kapas. Salah satu bahan yang digunakan dalam proses pembuatan komposit, breather cloth, terutama digunakan ketika membuat produk dengan serat kaca (fiberglass), serat karbon, atau bahan komposit lainnya. Fungsi utama breather cloth adalah untuk memungkinkan udara dan gas keluar dari laminasi selama proses pengawetan, yang mencegah pembentukan gelembung udara dan memastikan hasil akhir yang berkualitas tinggi. Resin Lycal 1011 terdiri dari resin epoksi lycal dan merupakan jenis poliester yang digunakan secara manual dan memiliki lapisan yang sangat jernih dan transparan. Resin lycal yang lebih tebal sangat tahan terhadap panas (Alhaffis, 2017; Sulardjaka et al., 2020).

Seiring perkembangan industri yang semakin pesat, kebutuhan akan material yang memiliki bobot ringan namun kuat menjadi prioritas, terutama di sektor otomotif dan dirgantara. Material komposit telah menjadi pilihan yang populer sebagai pengganti material konvensional yang lebih berat. Salah satu jenis komposit yang paling sering dikembangkan adalah komposit yang diperkuat serat, seperti serat karbon, yang memiliki keunggulan dari segi kekuatan, ketahanan, dan ringan (Kaw, 2005). Komposit terdiri dari dua atau lebih bahan dengan karakteristik yang berbeda, di mana matriks berfungsi sebagai pengikat dan penguat sebagai penambah kekuatan. Penggunaan serat karbon dalam komposit khususnya dapat meningkatkan kinerja komponen kendaraan karena sifat mekanisnya yang unggul, seperti densitas rendah dan ketahanan terhadap suhu tinggi, sehingga ideal sebagai material untuk

komponen otomotif yang bergerak, seperti poros roda belakang gokart (Callister Jr & Rethwisch, 2020).

Penggunaan komposit serat karbon di bidang otomotif telah memungkinkan pengembangan kendaraan yang lebih ringan dan efisien. Dalam hal ini, serat karbon menawarkan kekuatan tarik yang tinggi dan ketahanan terhadap deformasi, yang sangat bermanfaat untuk mengurangi beban kendaraan dan meningkatkan efisiensi bahan bakar (Callister Jr & Rethwisch, 2020; Kaw, 2005). Selain itu, komposit serat karbon memiliki koefisien ekspansi termal yang rendah, sehingga dapat mempertahankan dimensi yang stabil meskipun terpapar suhu ekstrem.

Salah satu bahan pendukung dalam proses pembuatan komposit adalah *breather cloth*, yang berfungsi untuk mengeluarkan udara dan gas dari laminasi selama proses pengawetan, mencegah pembentukan gelembung udara, dan memastikan hasil akhir yang berkualitas tinggi. Proses ini penting untuk meningkatkan kualitas dan kekuatan komposit (Agarwal et al., 2017). Untuk mengikat serat karbon, resin epoksi, seperti Resin Lycal 1011, banyak digunakan karena sifat adhesi yang baik dan lapisan transparan yang tahan panas. Resin ini memungkinkan pembentukan komposit yang kuat dan tahan lama, dengan permukaan akhir yang halus dan menarik (Mayer & Hancox, 2012).

Beberapa penelitian telah menyoroti keunggulan komposit serat karbon dalam berbagai aplikasi industri. Menurut studi oleh Ophelia et al. (2024), penggunaan serat karbon pada komposit dapat meningkatkan kekuatan mekanik material secara signifikan, terutama dalam aplikasi yang membutuhkan ketahanan terhadap tekanan dan beban tinggi, seperti komponen otomotif dan struktural. Selain itu, penelitian oleh Azizah et al. (2024) menunjukkan bahwa komposit serat karbon tidak hanya ringan tetapi juga memiliki ketahanan tinggi terhadap korosi dan suhu, menjadikannya ideal untuk lingkungan ekstrem. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kekuatan mekanik dari poros roda belakang gokart yang terbuat dari komposit serat karbon.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen (Sugiyono, 2017), dalam penelitian ini material yang digunakan adalah serat karbon twill terhadap poros roda belakang go-kart yang dilakukan dalam beberapa tahap yakni: pengukuran dan beri pembatas pada serat karbon, agar memudahkan pemotongan, hasil pemotongan dirapihkan, agar sesuai pada ukuran molding, siapkan molding dan lapis dengan waxanti lengket, agar memudahkan pelepasan specimen, letakan bahan specimen yang telah diukur dan dipotong pada gambar 2 ke dalam molding, tentukan resin yang akan digunakan, campurkan anatar resindan pengeras dengan perbandingan yang tertera (3:1), letakan bahan specimen yang telah diukur dan dipotong pada gambar 2 ke dalam molding, lapis bahan specimen dengan resin, lakukan pelapisan sesuai dengan lapisan yang diinginkan. Dan menghitung volume cetakan sesuai cetakan volume yang diperoleh sebagai berikut :  $Volume = 125 \times 12,7 \times 3,2 = 5,080 \times 10^{-6} = 0,0000508 m^3$ , laksanakan molding dan spesimen dengan kain perca, agar sisa dari resin terserap ke kain, vakum hingga semua udara keluar tunggu sekityar 30 menit, lepaskan specimen dari molding dan tunggu hingga kering sekitar 1 x 24 jam lalu rapihkan specimen. Setelah itu dilakukan setelah itu akan dilakukan pengujian bending test ASTM D790 untuk pengujian impak ASTM 6110 setelah itu melakukan pengujian kekerasan vickers ASTM E92.

### **Bahan dan peralatan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini

1. Serat karbon Fiber dan Twill

Serat karbon yang digunakan adalah karbon twill terhadap poros roda belakang go-kart. serat karbon akan dirapihkan terlebih dahulu kemudian dipotong sesuai ASTM.



**Gambar 1. Serat Karbon Twill**

2. Alat uji lentur (*Bending Test*)

Bending test metode pengujian yang umum digunakan untuk mengukur kekuatan dan karakteristik mekanik suatu bahan atau struktur. Metode ini melibatkan pemberian beban pada sampel material atau struktur dan mengamati respon terhadap tekanan yang diberikan. Digunakan sebagai alat untuk pengujian kelenturan.



**Gambar 2. Alat uji *bending test***

3. Alat uji *impact charpy*

Metode uji charpy impact adalah alat yang digunakan untuk mengukur ketangguhan material terhadap benturan. Uji ini biasanya digunakan untuk menentukan sejauh mana material dapat menyerap energi sebelum mengalami kegagalan (fracture) ketika terkena beban mendadak.



**Gambar 3. Alat Uji *Impact Charpy***

4. Alat uji Kekerasan Vickers

Uji kekerasan Vickers adalah teknik yang sering digunakan untuk menguji kekerasan bahan seperti keramik, logam, dan bahan lainnya. Metode ini melibatkan penekanan indenter, biasanya berbentuk piramida dengan basis berlian, ke dalam permukaan material dengan gaya yang diketahui.



**Gambar 4. Alat uji Kekerasan Vickers**

5. Alat ukur

Salah satu alat ukur yang dapat digunakan untuk mengetahui panjang, diameter luar, dan diameter dalam sebuah bentuk benda tertentu. Digunakan sebagai alat untuk mengukur potongan yang diperlukan.



**Gambar 5. Jangka sorong**

**Hasil dan Pembahasan**

Berdasarkan proses uji yang telah dilakukan, berikut merupakan data hasil pengujian: Rumus yang digunakan:

$$HI = \frac{G \times D (\cos \beta - \cos \alpha) \times L}{A} = (\text{Joule/mm})$$

Di  
ma  
na:

- G = Berat pendulum (kg)
- D = Jarak sumbu pendulum dengan pusat berat (m)
- L = Panjang Tuas (m)
- A = Luas Penampang

**Tabel 1. Hasil Pengujian Impact dengan perbandingan karbon terhadap resin 90/10**

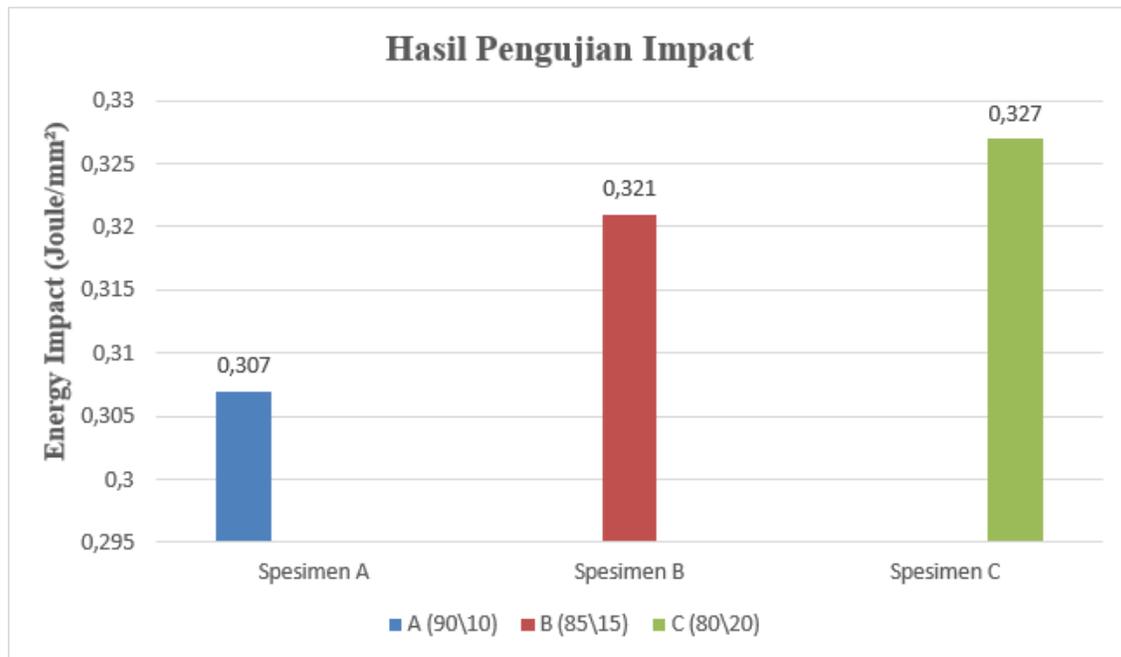
Spesimen	A1	A2	A3
Panjang(mm)	125	125	125
Lebar(mm)	12,7	12,7	12,7
Tebal(mm)	3,2	3,2	3,2
Luas penampang	40,64	40,64	40,64
Sudut α (°)	144	144	144
Sudut β (°)	78	84	74
Jarak sumbu pendulum dengan pusat berat (m)	0,6345	0,6345	0,6345
Panjang tuas	0,75	0,75	0,75
Berat pendulum (kg)	26,12	26,12	26,12
Impact Energy	0,311	0,279	0,332
Rata – Rata(Joule/mm <sup>2</sup> )		0,307	

**Tabel 2. Hasil Pengujian Impact dengan perbandingan karbon terhadap resin 85\15**

Spesimen	B1	B2	B3
Panjang (mm)	125	125	125
Lebar (mm)	12,7	12,7	12,7
Tebal (mm)	3,2	3,2	3,2
Luas Penanmpang	40,64	40,64	40,64
Sudut $\alpha$ (°)	144	144	144
Sudut $\beta$ (°)	75	76	77
Jarak sumbu pendulum dengan pusat berat (m)	0,6345	0,6345	0,6345
Panjang Tuas (m)	0,75	0,75	0,75
Berat pendulum(kg)	26,12	26,12	26,12
Impact Energy (Joule/mm <sup>2</sup> )	0,326	0,321	0,316
Rata – Rata(Joule/mm <sup>2</sup> )	0,321		

**Tabel 3. Hasil Pengujian Impact dengan perbandingan karbon terhadap resin80\20**

Spesimen	C1	C2	C3
Panjang (mm)	125	125	125
Lebar (mm)	12,7	12,7	12,7
Tebal (mm)	3,2	3,2	3,2
Luas Penanmpang	40,64	40,64	40,64
Sudut $\alpha$ (°)	144	144	144
Sudut $\beta$ (°)	66	83	75
Jarak sumbu pendulum dengan pusat berat (m)	0,6345	0,6345	0,6345
Panjang Tuas (m)	0,75	0,75	0,75
Berat pendulum (kg)	26,12	26,12	26,12
Impact Energy (Joule/mm <sup>2</sup> )	0,372	0,285	0,326
Rata – Rata (Joule/mm <sup>2</sup> )	0,327		



Gambar 6. Grafik Pengujian Impact

### Pembahasan

Pengujian dengan pembebanan cepat (rapid loading). Jenis beban yang diberikan kepada material dalam pengujian mekanik bervariasi. Uji tarik, uji tekan, uji puntir adalah pengujian yang menggunakan beban statik. Sedangkan uji impact menggunakan beban dinamik. Pada pembebanan cepat atau disebut juga beban impact, terjadi proses penyerapan energi yang besar dari energi kinetik suatu beban yang menumbuk ke spesimen. Proses penyerapan energi ini akan diubah dalam berbagai respon pada material seperti deformasi plastis. Hasil pengujian ini memberikan informasi penting tentang sifat mekanik dan daya tahan bahan terhadap beban tumbukan yang dapat terjadi dalam situasi nyata, seperti kecelakaan atau kondisi lingkungan tertentu. Beberapa parameter yang umumnya dievaluasi dalam pengujian impact melibatkan analisis energi yang diserap, deformasi material, dan perilaku struktural pada saat tumbukan. Dari pengujian uji impact yang telah dilakukan maka didapat jenis atau klasifikasi patahan, jenis patahan yang didapat pada pengujian impact kali ini adalah patahan getas dan patahan ulet.

Dilihat dari grafik diatas, nilai impact tertinggi diperoleh pada proses Pengujian Impact dengan perbandingan karbon terhadap resin 80/20 pada spesimen C yaitu 0,327 joule/mm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai impact paling rendah pada proses Pengujian Impact dengan perbandingan karbon terhadap resin 90/10 pada spesimen A yaitu 0,307 joule/mm<sup>2</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa material dengan struktur paling kuat diperoleh pada proses Pengujian Impact dengan perbandingan karbon terhadap resin 85/15 pada spesimen B yaitu 0,321 joule/mm<sup>2</sup>.

Berdasarkan proses uji yang telah dilakukan, berikut merupakan data hasil pengujian: Rumus yang digunakan:

Rumus Kekerasan Vickers

Panjang diahonal rata-rata ( $\mu\text{m}$ ), dengan  $d$  rata-rata  $\frac{d1+d2}{2}$  ( $\mu\text{m}$ )

Kekerasan rata-rata  $\frac{1,854 \times p}{d^2}$  (HVN)

**Tabel 4. Hasil Pengujian Kekerasan Vikers dengan perbandingan karbon terhadap resin 90\10**

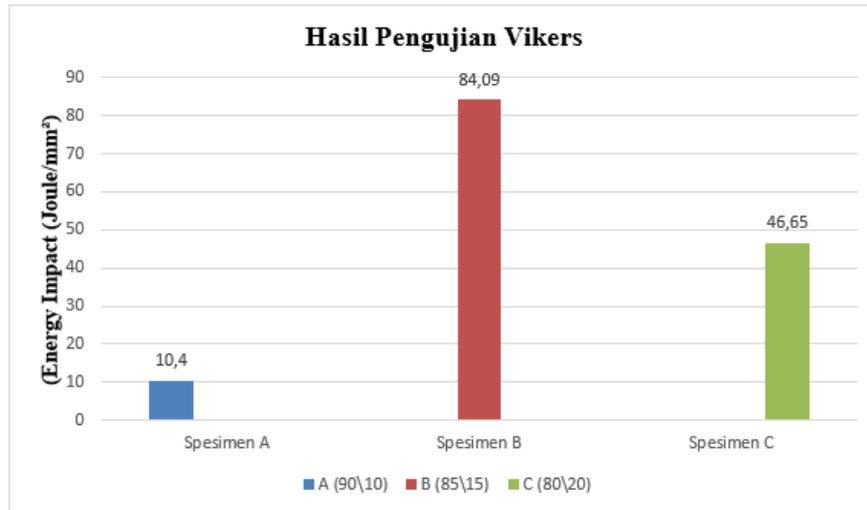
Spesimen	D1 ( $\mu\text{m}$ )	D2 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-Rata ( $\mu\text{m}$ )	P(kgf)	HVN	Rata – Rata (HVN)
A1	106,31	119,94	113,25	0,49	7,25	
A2	86	84,75	85,375	0,49	12,72	10,4
A3	117,25	64.56	90,9	0,49	11.23	

**Tabel 5. Hasil Pengujian Kekerasan Vikers dengan perbandingan karbon terhadap resin 85\15**

Spesimen	D1 ( $\mu\text{m}$ )	D2 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-Rata ( $\mu\text{m}$ )	P(kgf)	HVN	Rata – Rata (HVN)
B1	39,81	33,06	36,43	0,49	69,83	
B2	29,25	36,06	32,65	0,49	87,11	84,09
B3	36,94	25,44	31,19	0,49	95,33	

**Tabel 6. Hasil Pengujian Kekerasan Vikers dengan perbandingan karbon terhadap resin 80\20**

Spesimen	D1 ( $\mu\text{m}$ )	D2 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-Rata ( $\mu\text{m}$ )	P(kgf)	HVN	Rata – Rata (HVN)
C1	43,31	35,94	39,62	0,49	59,05	
C2	50,63	44,56	47,59	0,49	40,99	46,65
C3	47,94	48,44	48,2	0,49	39,93	



Gambar 7. Grafik Pengujian Kekerasan Vikers

### Pembahasan dan Analisa

Secara umum, metode vickers sebagai pengujian kekerasan material dilakukan dengan cara menekan material atau spesimen uji dengan indenter intan dengan bentuk piramida dengan alas segi empat dan besar sudut dari permukaan yang berhadapan 136 derajat. Dengan metode tersebut, didapatkan hasil pengujian seperti pada Gambar 4.2 Grafik hasil pengujian kekerasan Vikers. Pada pelaksanaan pengujian kekerasan material atau benda dengan menggunakan metode Vickers maka material atau benda yang akan diuji harus memiliki permukaan yang datar atau rata, halus, bersih (tidak ada noda seperti cat, kerak, oksida, minyak ataupun kotoran). Untuk mendapatkan permukaan yang rata ini maka harus dilakukannya proses pengamplasan 3 step (amplas kasar, amplas sedang dan amplas halus) dan pemolesan pada material yang akan diuji.

Dilihat dari grafik diatas, Hasil pengujian kekerasan Hardness Vikers dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 85\15 pada spesimen B, memiliki nilai kekerasan terbesar, yaitu sebesar 84,09 HVN. Sedangkan hasil terendah diperoleh spesimen A dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 90\10 sebesar 10,4 HVN. Sedangkan hasil sedang diperoleh spesimen C dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 80\20 sebesar 46,65 HVN.

Berdasarkan proses uji yang telah dilakukan, berikut merupakan data hasil pengujian:

Rumus yang digunakan:

$$\sigma = \frac{3 \times P \times L}{2 \times W \times T^2}$$

Dimana:  $\sigma$  = Kekuatan Bending (N/mm<sup>2</sup>)

P = Beban Tekan atau Gaya (N)

L = Jarak dua titik tumpuan (mm)

W = Lebar spesimen (mm)

T = Tebal spesimen (mm)

**Tabel 7. Hasil Pengujian Bending Test dengan perbandingan karbon terhadap resin 90\10**

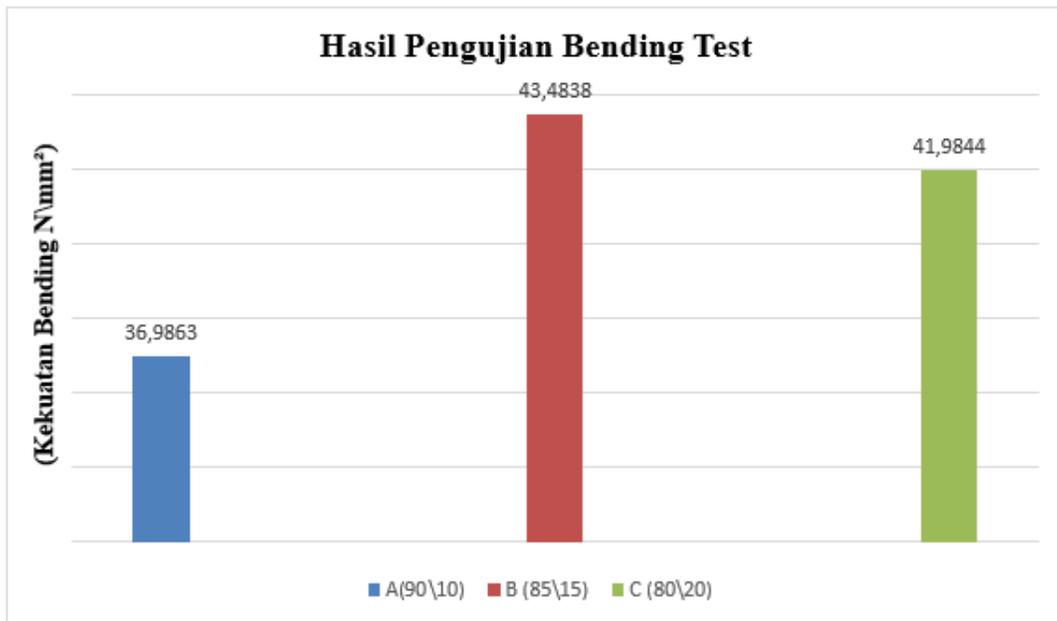
Spesimen	A1	A2	A3
Panjang (mm)	125	125	125
Lebar (mm)	12,7	12,7	12,7
Force (kgf)	2,447	2,549	2,549
Force (N)	48	50	50
Jarak dua titik tumpuan (mm)	65	65	65
Kekuatan bending(N/mm <sup>2</sup> )	35,9867	37,4861	37,4861
Rata-Rata (N/mm <sup>2</sup> )		36,9863	

**Tabel 8. Hasil Pengujian Bending Test dengan perbandingan karbon terhadap resin 85\15**

Spesimen	B1	B2	B3
Panjang (mm)	125	125	125
Lebar (mm)	12,7	12,7	12,7
Force (kgf)	2,957	2,855	3,059
Force (N)	58	56	60
Jarak dua titik tumpuan (mm)	65	65	65
Kekuatan bending (N/mm)	43,4839	41,9844	44,9833
Rata-Rata (N/mm <sup>2</sup> )		43,4838	

**Tabel 9. Hasil Pengujian Bending Test dengan perbandingan karbon terhadap resin 80\20**

Spesimen	C1	C2	C3
Panjang (mm)	125	125	125
Lebar (mm)	12,7	12,7	12,7
Force (kgf)	2,855	2,957	2,753
Force (N)	56	58	54
Jarak dua titik tumpuan (mm)	65	65	65
Kekuatan bending (N/mm)	41,9844	43,4839	40,4850
Rata-Rata (N/mm <sup>2</sup> )		41,9844	



Gambar 8. Grafik Pengujian Bending Test

### ***Pembahasan dan Analisa***

Uji bending atau pengujian lentur pada material Serat karbon, ASTM D790, merupakan metode untuk menguji kekuatan dan perilaku material Serat karbon Ketika diberikan beban. Proses uji ini melibatkan pemberian beban pada sampel serat karbon dan pengamatan terhadap respons material terhadap beban tersebut. Dalam metode pengujian bending, sampel Serat karbon, ditempatkan diatas dua titik peopang dan diberikan beban pada titik tengahnya. Beban ini dapat diterapkan secara perlahan hingga sampel mengalami deformasi atau patah. Selama uji, berbagai parameter seperti tegangan dan regangan pada konsep kelenturan dapat diukur dalam pengujian bending. Uji bending pada material serat karbon ini memberikan keterangan mengenai sifat mekanik dan kinerja material dalam aplikasi yang melibatkan beban lentur. Disamping itu, pengujian ini sebenarnya dapat digunakan sebagai pemilihan material yang sesuai dan perancangan struktur yang membutuhkan kekuatan lentur yang sesuai.

Dilihat dari grafik diatas, Hasil pengujian Bending dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 85\15 memiliki nilai kekuatan bending terbesar , yaitu sebesar 43,4838 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan hasil terendah diperoleh dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 90\10, 36,9863 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan hasil sedang diperoleh spesimen C dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 80\20 sebesar 41,9844 N/mm<sup>2</sup>.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian Kesimpulan yang dapat ditarik adalah; (1) Berdasarkan pada pengujian *Impact* setelah dihitung rata-rata bahwa spesimen c pada proses perbandingan karbon terhadap resin 80/20 mengalami peningkatan gaya impact,yang dimana gaya impact 0,327 joule/mm<sup>2</sup>.Spesimen B pada proses perbandingan karbon terhadap resin 85\15 mengalami penurunan gaya impact,yang dimana yaitu 0,321 joule/mm<sup>2</sup>.Spesimen A pada

proses perbandingan karbon terhadap resin 90\10 penurunan drastis gaya impact, yang dimana yaitu 0,307 joule/ $mm^2$ . (2) Berdasarkan pada pengujian *bending test* setelah dihitung rata-rata bahwa spesimen B pada pengujian Bending dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 85\15 memiliki nilai kekuatan bending terbesar, yaitu sebesar 43,4838 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan hasil terendah pada spesimen A dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 90\10, 36,9863 N/mm<sup>2</sup>. Hasil sedang diperoleh spesimen C dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 80\20 sebesar 41,9844 N/mm<sup>2</sup>. (3) Berdasarkan pengujian kekerasan *hardness vikers setelah dihitung rata-rata* Hasil pengujian kekerasan Hardness Vikers dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 85\15 pada spesimen B, memiliki nilai kekerasan terbesar, yaitu sebesar 84,09 HVN. Sedangkan hasil terendah diperoleh spesimen A dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 90\10 sebesar 10,4 HVN. Sedangkan hasil sedang diperoleh spesimen C dengan proses perbandingan karbon terhadap resin 80\20 sebesar 46,65 HVN.

### BIBLIOGRAFI

- Agarwal, B. D., Broutman, L. J., & Chandrashekhara, K. (2017). *Analysis and performance of fiber composites*. John Wiley & Sons.
- Alhaffis, F. (2017). Implementasi Serat Karbon/Epoksi Untuk Drive Shaft Pada Kendaraan Penggerak Roda Belakang. *Diss. Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Azizah, Y. N., Jandhana, I. B. P., & Deksino, G. R. (2024). Studi Efektivitas Karakteristik Serat Alami Kenaf (*Hibiscus Cannabinus*) sebagai Pengganti Serat Sintesis Kevlar untuk Bahan Komposit Anti Peluru: Jurnal Review. *J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah Dan Teknologi Teknik Mesin*, 9(1), 37–45.
- Callister Jr, W. D., & Rethwisch, D. G. (2020). *Materials science and engineering: an introduction*. John wiley & sons.
- Hasyim, U. H., Yansah, N. A., & Nuris, M. F. (2018). Modifikasi Sifat Kimia Serbuk Tempurung Kelapa (Stk) Sebagai Matriks Komposit Serat Alam Dengan Perbandingan Alkalisasi Naoh Dan Koh. *E - Journal UMJ*, 015(3).
- Kaw, A. K. (2005). *Mechanics of composite materials*. CRC press.
- Marpaung, M. P., Ahwizar, A., & Wulandari, W. (2017). Kajian Tentang Kain Poliester Antibakteri Dan Antikotor. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 2017*, 21(4).
- Maryanti, B., Sonief, A. A., & Wahyudi, S. (2011). Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik. *Rekayasa Mesin*, 2(2).
- Mayer, R. M., & Hancox, N. (2012). *Design data for reinforced plastics: a guide for engineers and designers*. Springer Science & Business Media.
- Ophelia, N., Jandhana, I. B. P., & Deksino, G. R. (2024). Eksplorasi Penggunaan Bahan Material Komposit dari Serat Alam pada Drone: Jurnal Review. *J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah Dan Teknologi Teknik Mesin*, 9(1), 46–55.
- Setiawan, A., Nilasari, A. R., & Ari, D. (2016). Analisis Sifat Mekanik Komposit Al 2075 Reinforcement Dengan Electroless Abu Dasar Batubara. *Journal of Research and Technology*, 2(2).
- Sugiyono. (2017). Metode penelitian bisnis: pendekatan kuantitatif, kualitatif, kombinasi, dan R&D. *Penerbit CV. Alfabeta: Bandung*, 225(87), 48–61.
- Sulaeman, M., Budiman, H., & Koswara, E. (2019). Proses Uji Dimensi, Uji Kekerasan

dengan Metode Rockwell dan Uji Komposisi Kimia pada Cangkul di Balai Besar Logam dan Mesin (BBLM) Bandung. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 10(1), 539–543.

Sulardjaka, S., Nugroho, S., & Ismail, R. (2020). Peningkatan Kekuatan Sifat Mekanis Komposit Serat Alam menggunakan Serat Enceng Gondok (Tinjauan Pustaka). *Teknik*, 41(1), 27–39.

Widyaningrum, A., & Syamwil, R. (2022). Analisis Kualitas Suminagashi pada Kain Poliester Satin, Campuran Poliester, dan Crepe. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana Dan Boga*, 10(1). <https://doi.org/10.15294/teknobuga.v10i1.26346>

---

**Copyright holder:**

Achmad Aldian, Erwin Siahaan, Harto Tanujaya (2024)

**First publication right:**

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

**This article is licensed under:**

