

Contents list available at [Sinta](#)

ARMATUR

: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>

Pengaruh Penggunaan Serat *Hybrid* terhadap Kekuatan Impak

Wildan Musthofa^{1*}, Ratna Dewi Anjani²¹Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. H.S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur-Karawang 41361, Indonesia.²Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. H.S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur-Karawang 41361, Indonesia.

A R T I C L E I N F O

Keywords:

komposite
fiber
mechanical test
materials processing
mechanical engineering

A B S T R A C T

Serat alam memiliki kelemahan diantaranya sifat mekanisnya lebih rendah dari serat sintetis, dan penyerapan air nya lebih tinggi. Uji impak merupakan suatu pengujian mekanik yang bertujuan untuk mengukur ketahanan bahan terhadap beban kejut. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan serat hybrid terhadap kekuatan impak. Penelitian ini menggunakan pengujian impak dengan metode Charpy. Hasil : Nilai tenaga patah tertinggi terdapat pada fraksi volume serat rami dan serat sintetis 15% sebesar 3,98885 J, dan nilai harga impak tertinggi terdapat pada fraksi volume serat rami 15% : serat sintetis 5% sebesar 31,53 KJ/m². Kesimpulan dari pengujian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin banyak serat yang dipakai maka semakin tinggi pula kekuatan dari tenaga patah dan harga impaknya.

Pendahuluan

Serat alam memiliki kelemahan diantaranya sifat mekanisnya lebih rendah dari serat sintetis, dan penyerapan air nya lebih tinggi. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggabungkan serat alam dengan serat sintetis dalam satu matrix yang biasa disebut sebagai komposit *hybrid* dengan kelebihan dapat memperkuat sifat mekanik komposit, mengurangi cacat, dan

menurunkan penyerapan air [1]. Sifat mekanik adalah faktor terpenting sebagai dasar dalam pemilihan bahan dalam perancangan. Demi mendapatkan sifat mekanik dari material, rata-rata dilakukan pengujian mekanik. Pengujian mekanik secara umum bersifat merusak, semua pengujian akan menghasilkan data yang menandakan kualitas dari material tersebut.

Uji impak merupakan suatu pengujian mekanik yang bertujuan untuk mengukur ketahanan bahan terhadap beban

*Corresponding author: 1910631150048@student.unsika.ac.id

DOI: <https://10.24127/armatur.v5i2.4867>

Received 02 Nopember 2023; Received in revised form 19 Maret 2024; Accepted 19 Maret 2024

Available online 22 March 2024

kejut. Pada pengujian impak, setiap hasil pengujian dapat dilihat langsung pada jarum penunjuk yang ada di mesin pengujian, dan skala yang digunakan yaitu satuan *joule*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan serat *hybrid* terhadap kekuatan impak [2].

Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan teknik eksperimen secara langsung di Universitas Politeknik ATMI Surakarta, Jurusan Teknik Mesin. Penelitian ini menggunakan pengujian impak dengan metode *Charpy*. Metode ini nantinya spesimen ditempatkan pada kedua tumpuan. Posisi takikan (notch) berada persis di tengah-tengah dan posisi takikan (notch) membelakangi bagian pendulum, kemudian pendulum diayunkan dari arah belakang takikan (notch). Takikan (notch) mempunyai fungsi agar patahan dari spesimen akibat tumbukan persis berada di tengah-tengah [2].

Preparasi Spesimen

Pada tahap preparasi ini dilakukan pembuatan spesimen dengan menggunakan standar *ASTM D6110* untuk pengujian yang akan dilakukan.

Alat yang digunakan untuk proses penelitian ini yaitu, cetakan untuk spesimen, mesin uji impak, gerinda tangan, sarung tangan, penggaris, gelas ukur, timbangan digital, jangka sorong, sekrap, dan sisir.

Bahan-bahan yang digunakan untuk proses penelitian ini yaitu, serat rami, serat sintetis, resin polyester, katalis, bubuk *talc*, dan *wax*.

Proses pembuatan spesimen:

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Oleskan *wax* pada cetakan.
3. Potong serat rami dan serat sintetis sesuai dengan panjang dari cetakan.
4. Timbang serat, polyester, bubuk *talc* sesuai dengan fraksi volume yang sudah ditentukan.
5. Campurkan resin dengan bubu talk dan katalis.

6. Tuang resin untuk lapisan pertama kedalam cetakan.
7. Masukan serat sintetis kedalam cetakan.
8. Lapisan ketiga tuangkan resin kedalam cetakan sampai benar-benar rata.
9. Lapisan keempat masukan serat rami kedalam cetakan.
10. Tuangkan resin lagi kedalam cetakan untuk lapisan yang terakhir.
11. Kemudian tutup cetakan menggunakan kaca dan diberi beban diatasnya.
12. Tunggu hingga 3 jam sampai benar-benar kering/ mengeras.
13. Setelah spesimen kering keluarkan spesimen dari cetakan menggunakan sekrap.

Proses pembentukan spesimen

1. Buat pola sesuai dengan standar *ASTM D6110*.
2. Siapkan gerinda tangan.
3. Potong spesimen mengikuti pola yang sudah dibuat dengan spidol.
4. Amplas spesimen hingga merata sampai permukaan halus.



Gambar 1. Spesimen uji impak.

Uji Impak

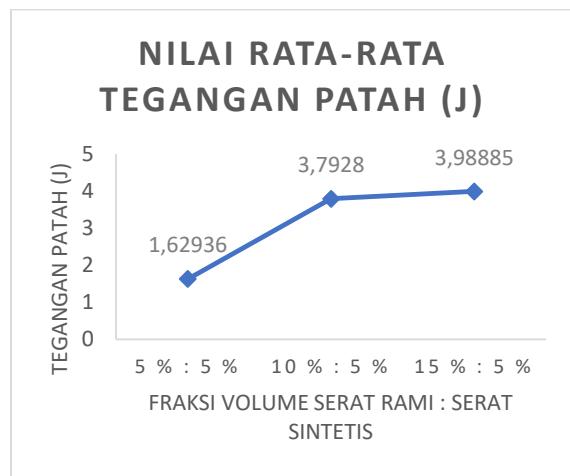
Uji impak merupakan suatu pengujian yang bertujuan untuk mengukur ketahanan bahan terhadap beban kejut. Pengujian impak pada dasarnya adalah penyerapan energi potensial dari pendulum beban yang berayun dari ketinggian tertentu dan membentur beban uji, sehingga beban uji mengalami deformasi maksimum sampai

mengakibatkan spesimen terdapat perpatahan [4].

Hasil dan Pembahasan

Pengujian impak material komposit serat rami dan sintetis dilakukan menggunakan mesin Zwick Roell tipe HIT5.5P. Penelitian ini menggunakan 3 variasi penggunaan serat, dalam 1 variasinya terdapat 3 buah sample pengujian sehingga total sample pengujian impak sebanyak 9 buah sample. Variasi 1 merupakan fraksi volume 5% serat rami : 5% serat sintetis, variasi 2 merupakan fraksi volume 10% serat rami : 5% serat sintetis, lalu variasi 3 merupakan fraksi 15% serat rami : 5% serat sintetis.

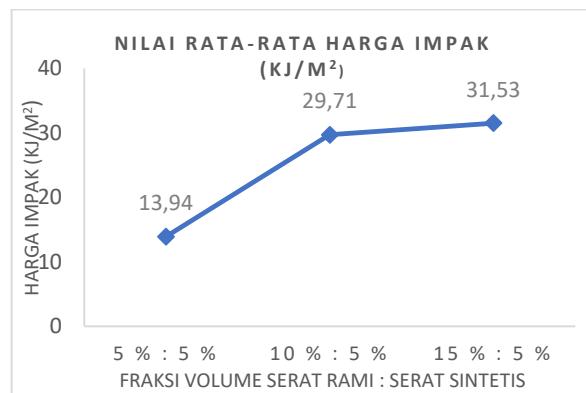
Dari ketiga variasi diatas didapatkan 2 hasil pengujian impak sebagai berikut :



Gambar 2. Digaram nilai rata-rata tegangan patah

Pada fraksi volume serat 5% sampai dengan 15% menunjukkan bahwa tenaga patahnya terus meningkat, dimana nilai tenaga patah tertinggi terdapat pada fraksi volume serat rami dan serat sintetis 15% sebesar 3,98885 J. Serat rami dan serat sintetis pada fraksi volume 15% memiliki ikatan antara serat dan matriks yang baik karena memiliki serat yang lebih banyak dibandingkan dengan fraksi volume serat 5%, dan 10%, sehingga beban yang diterima oleh material mampu di distribusikan dengan baik dengan adanya serat yang lebih banyak. Setelah dilakukan pengujian impak

pada spesimen menunjukkan bahwa ada sebagian serat yang tidak putus, hal ini menunjukkan bahwa dengan fraksi volume serat yang lebih besar maka akan meningkatkan kekuatannya. Pada fraksi volume serat 15% memiliki jenis patahan yang sedikit ulet dibandingkan dengan fraksi volume serat 5% dan 10%.



Gambar 3. Diagram nilai rata-rata harga impak.

Pada penelitian ini tidak dilakukannya proses alkalisasi dikarnakan menurut penelitian yang sudah dilakukan oleh Subrada [5] hasil pengujian yang sudah dilakukan pada pengujian kekuatan impak perlakuan alkali 0 % lebih besar dari perlakuan alkali lainnya dengan nilai di 3.252,33 J/m². Pada pengujian impak dilihat perpatahan dengan mikroskop di dapat hasil konsentrasi larutan NaOH 0 % terlihat ada bagian serat yang tidak terkena matrik dengan sempurna (delaminasi). Harga impak dipengaruhi ikatan antara serat-matriks dan perbandingan fraksi volume serat-matriks yang digunakan. Pada fraksi volume serat 5% sampai dengan 15% menunjukkan bahwa harga impaknya terus meningkat, dimana nilai harga impak tertinggi terdapat pada fraksi volume serat rami 15% : serat sintetis 5% sebesar 31,53 KJ/m². Serat rami dan serat sintetis pada fraksi volume 15% memiliki ikatan antara serat dan matriks yang baik karena memiliki serat yang lebih banyak dibandingkan dengan fraksi volume 5% dan 10% sehingga beban yang diterima oleh material mampu di distribusikan dengan baik dengan adanya serat yang lebih banyak. Setelah dilakukan

pengujian impak pada spesimen menunjukkan bahwa ada sebagian serat yang tidak putus, hal ini menunjukkan bahwa dengan fraksi volume serat yang lebih besar maka akan meningkatkan kekuatannya. Pada fraksi volume serat 15% memiliki jenis patahan yang sedikit ulet dibandingkan dengan fraksi volume serat 5% dan 10%. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sutrisno [3] bahwasannya semakin besar fraksi volume serat yang diberikan pada material komposit maka akan meningkatkan nilai harga impaknya. Dengan adanya penambahan serat sintetis pada komposit dapat meningkatkan sifat mekanik nya seperti penelitian yang sudah dilakukan oleh Mawardi [6] hasil pengujian impak menunjukkan varian HBK-1 memiliki kekuatan impak tertinggi sebesar $0,05 \text{ J/mm}^2$. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa sifat material dasar dari setiap *coreinforcement* dan jumlah lapisan memberikan pengaruh terhadap kekuatan impak dan kekerasan dari *hybrid biocomposite*.

Kesimpulan

Material komposit serat rami dan serat sintetis (serat *hybrid*) dengan polyester dan filler talc berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan impaknya karena adanya perbedaan fraksi volume serat. Benda uji komposit dengan fraksi volume serat 15% mempunyai nilai uji impak terbaik, dengan nilai tenaga patah sebesar $3,98885 \text{ J}$ dan harga impak sebesar $31,53 \text{ KJ/m}^2$. Kekuatan impak dikatakan sebanding dengan variasi fraksi volume serat. Dari pengujian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin banyak

serat yang dipakai maka semakin tinggi pula kekuatan dari tenaga patah dan harga impaknya.

Referensi

- [1] Hestiawan, H., Jamasri, K., & Puspawan, A. (2021). Perilaku water absorption pada komposit hybrid serat agel tenun dan serat gelas. *Dinamika Teknik Mesin*, 11(2), 132-137.
- [2] A. Siregar, 2021, "Pemanfaatan Serat Alami (Sabut Kelapa) Sebagai Alternatif Bahan Komposit Pada Spakbor Depan Motor," pp. 1–51, [Online]. Available:<http://repository.uir.ac.id/id/eprint/8998>
- [4] F. W. Nugraha, 2021, "Analisis Kekuatan Mekanik Komposit Polyester Berpenguat Serat Tebu Dengan Fraksi Volume 20%, 25%, Dan 30%," Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta,
- [5] Subadra, I. N., Nugraha, I. N. P., & Dantes, K. R. (2018). Analisis Kekuatan Impact Komposit Matrix Polyester Berpenguat Serat Rami Dengan Perlakuan Alkali 0%, 5%, 10%, Dan 15% NaOH Untuk Bodi Kendaraan Ganesha Sakti. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 6(2), 77-87.
- [6] Mawardi, I., Husin, N., Zaini, Z., Usman, U., & Saifuddin, S. (2022). Karakteristik Kekuatan Impak Dan Kekerasan Hybrid Biokomposit Berbasis Epoksi Yang Diperkuat Serat Sabut Kelapa Dan Serat Sintetis. *Multitek Indonesia*, 16(1), 1-8