

# EKSPERIMEN UJI IMPACT TERHADAP KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT JERAMI PADI DENGAN FRAKSI BERAT DAN SERAT ARAH VERTICAL MENGGUNAKAN METODE *HAND LAY-UP*

<sup>1</sup>Wisnu Santoso, <sup>2</sup>Muhammad Fa'iz Alfatih, <sup>3</sup>Sabri Alimi

<sup>1,3</sup> Teknik Dirgantara, STTKD, <sup>2</sup>Aeronautika, STTKD

## Abstract

Perkembangan teknologi yang semakin pesat dari hari ke hari banyak orang yang membuat ide atau pikiran. Dengan kreatifitas tiap orang yang berbeda untuk berinovasi dalam memanfaatkan peluang tersebut khususnya dalam bidang material. Komposit merupakan material yang terbuat dari dua atau lebih material yang terpisah dan berbeda untuk membentuk material tunggal. Pengujian impak digunakan untuk mengetahui kekuatan atau ketangguhan suatu bahan (spesimen) yang akan melakukan pengujian dengan cara dikenakan beban kejut pada masing-masing sample spesimen. Pembuatan komposit menggunakan metode *hand lay-up* yang terbuat dari serat jerami padi dengan perendaman NaOH selama 1 jam, matrik yang digunakan yaitu poliyester. Hasil penelitian untuk mengetahui kekuatan impak pada specimen dengan fraksi volume serat 20%, 40%, 60% dengan nilai yang paling tinggi dengan fraksi volume serat 60% yaitu nilai yaitu 0,0033 J/mm<sup>2</sup> dan fraksi volumen serat 20% adalah nilai yang terendah yaitu 0,0012 J/mm<sup>2</sup>.

**Kata Kunci:** Komposit, Resin poliyester, Serat jerami padi dan Hand lay-up.

## Abstract

The rapid development of technology from day to day, many people are making ideas or thoughts. With the creativity of each different person to innovate in taking advantage of these opportunities, especially in the material field. Composites are materials made of two or more separate and dissimilar materials to form a single material. Impact testing is used to determine the strength or toughness of a material (specimen) to be tested by subjecting a shock load to each specimen sample. Composites are made using the *hand lay-up* method made from rice straw fiber with NaOH immersion for 1 hour, the matrix used is polyester. The results of the study were to determine the impact strength of specimens with a fiber volume fraction of 20%, 40%, 60% with the highest value with a fiber volume fraction of 60%, namely the value of 0.0033 J/mm<sup>2</sup> and the fiber volume fraction of 20% being the lowest value. ie 0.0012 J/mm

**Keywords:** Composite, Polyester resin, Rice straw fiber and Hand lay-up

## Pendahuluan

Dalam perkembangan teknologi yang semakin pesat dari hari ke hari banyak orang yang membuat ide atau pikiran. Dengan kreatifitas tiap orang yang berbeda untuk berinovasi dalam memanfaatkan peluang tersebut khususnya dalam bidang material. Material yang dibutuhkan dalam perkembangan teknologi saat ini adalah material yang memiliki bobot yang ringan, kuat dan memiliki sifat mekanisme yang tinggi, supaya dapat dikembangkan dalam material komposit yang lebih baik (Rodiawan, Suhdi, and Rosa 2017).

Jerami padi merupakan hasil dari tanaman padi yang digunakan sebagai pakan ternak terutama oleh petani skala kecil seperti negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Jerami padi didapatkan setelah hasil panen petani padi yang kisaran waktu sekitar 30 sampai 35 hari setelah bunga padi mekar merata, atau juga kisaran 135 sampai dengan 145 hari setelah tanam padi. Menurut (Sukaryani 2016) jerami padi Indonesia cukup banyak setiap hektar tanaman padi dalam sekali panen dapat menghasilkan kurang lebih

<sup>1</sup>Email Address : [180302110@students.sttkd.ac.id](mailto:180302110@students.sttkd.ac.id)

Received 11 Agustus 2022, Available Online 30 Desember 2022



<https://doi.org/10.56521/teknika.v8i2.613>

4 sampai 5 ton jerami padi. Dengan tingginya limbah jerami padi dari tiap panen maka ada beberapa manfaat yang cukup besar selain sebagai pakan ternak yaitu digunakan sebagai bahan material komposit.

Komposit merupakan material yang terbuat dari dua atau lebih material yang terpisah dan berbeda untuk membentuk material tunggal, pada umumnya material tersebut tersusun dari material pengikat (*matrik*) dan material penguat yang disebut material pengisi (*filler*). Untuk bahan material pengikat berupa matrik seperti poliyester, epoxy, sedangkan untuk bahan pengisi dapat terbentuk dari serat alam dan serat sintetik, berikut contoh serat alam seperti serat nanas, serat padi, serat ijuk, sedangkan untuk serat sintetik seperti serat *glas*, *gravit* dan *kevlar*(Saidah et al. 2018).

Resin poliyester adalah resin yang tidak dapat diubah atau di daur ulang kembali apabila di panaskan, dikarenakan sudah membentuk ikatan silang dengan rantai-rantai molekulnya dan sifat mekanisnya rapat dengan serat panjang jaringan silang(Nasution 2017). Resin poliyester berguna unttuk melindungi dari kerusakan luar, menahan beban bila ada benturan dari luar, matrik mempunyai sifat keras.

Pengujian impak merupakan suatu upaya untuk mengetahui material yang sering ditemui dalam perlengkapan transportasi atau konstruksi yang dimana beban tidak selamanya terjadi secara perlahan-lahan melainkan akan datang secara tiba-tiba. Uji impak adalah pengujian dengan menggunakan bandul atau pembebanan yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan dan ketangguhan suatu material. Pengujian impak yang nantinya akan digunakan adalah menggunakan impak jenis *charpy*. Dalam pembuatan komposit serat Jerami padi nantinya akan menggunakan metode *hand lay-up*, metode *hand lay-up* adalah metode yang sangat mudah untuk digunakan dalam pembuatan komposit, ASTM D (6110-04) (Rodiawan et al. 2017).

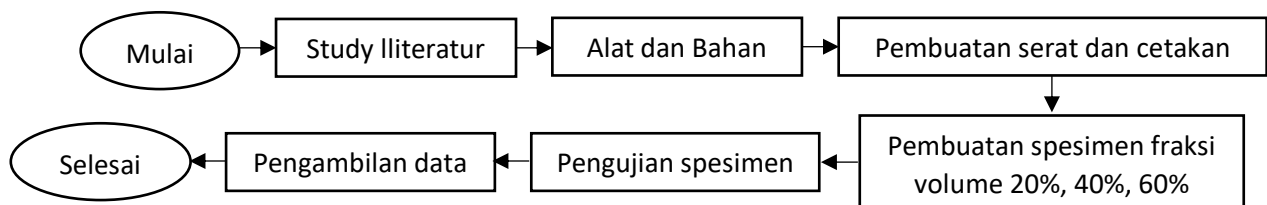
### Metode penelitian

Metode penelitian eksperimen adalah Penelitian yang menggunakan jenis penelitian eksperimen dengan bertujuan untuk mengetahui pengaruh fraksi volume komposit berpenguat serat jerami padi terhadap kekuatan impak(Rochim *et al.*, n.d.2021).

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cetakan specimen, timbangan digital, gelas ukur, mesin uji impak, dan untuk bahan yang digunakan adalah resin *polyester*, katalis, serat jerami padi, NaOH 5%, wax (*miracle gloss*)

### Diagram alur penelitian



**Gambar 1. Alur Diagram Penelitian**

Dari alur diagram diatas dapat diketahui langkah-langkah untuk melakukan penelitian:

1. Pengumpulan data adalah tahap awal yang dilakukan sebelum melakukan penelitian, guna untuk mengetahui ilmu pengetahuan, hipotesis, dan mengolah data untuk dijadikan sebagai bahan penelitian.

2. Menyiapkan alat dan bahan sesuai dengan yang di butuhkan untuk penelitian.
3. Pembuatan serat jerami padi meliputi: mengeringkan serat, pemotongan serat, penimbangan serat. Dan pembuatan cetakan spesimen bahan yang digunakan dari akrilik.
4. Pembuatan komposit menggunakan metode *hand lay-up*. Dengan bahan penguat serat jerami padi dan matrik poliyester.
5. Pengujian spesimen menggunakan uji impak jenis *charpy* yang sesuai dengan ASTM D 6110-04 yang sudah berstandart.
6. Dari hasil pengujian dapat diketahui nilai (data) yang akan dibuat grafik dan tabel untuk mengetahui nilai yang paling tinggi dan nilai yang paling rendah.
7. Keismpula dan saran jawaban secara singkat dan jelas yang mencakup sebuah permasalahan serta memberikan masukan terhadap pembacanya tentang penelitiannya.

### Pengujian impak

Uji impak merupakan pengujian dengan pembebanan (pendulum) yang memiliki tujuan untuk mengetahui kekuatan atau ketangguhan suatu bahan (spesimen) yang akan melakukan pengujian dengan cara dikenakan beban kejut. Pengujian ini dilakukan hingga spesimen mengalami penumbukan secara maksimum. Dengan ini spesimen akan mengalami beban yang begitu besar sampai adanya perpatahan dan dalam pengujian (Rodriawan et al. 2017).

Berikut ini adalah rumus dari penngujian impak:

$$W = G \cdot g \cdot R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Keterangan:

W = Kerja patah (J)

$\beta$  = Sudut jatuh (°)

G = Beban yang digunakan (kg)

$\alpha$  = Sudut awal (°)

g = Percepatan grafitasi bumi (9,81 m/s<sup>2</sup>)

R = Panjang lengan ayun (m)

$$HI = \frac{W}{A}$$

Keterangan:

HI = Harga impak (J/mm<sup>2</sup>)

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

W = Kerja patah (J)

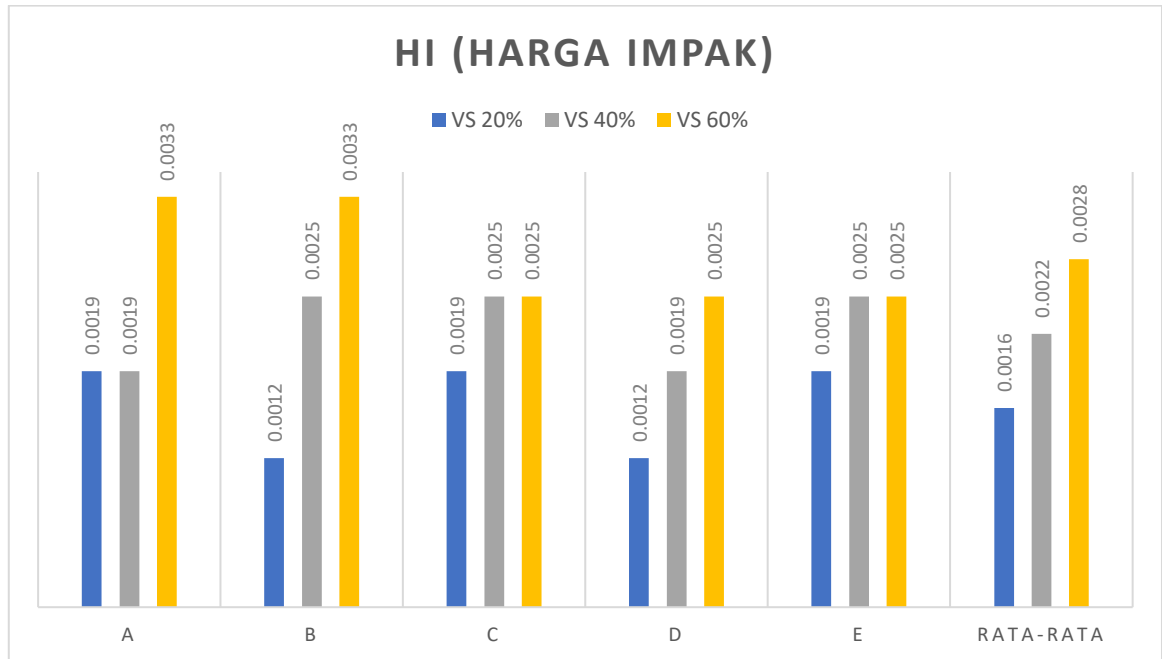
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini di laksanakan pada area kampus STTKD Yogyakarta dan kampus UGM pada tepatnya melakukan pengambilan data pada pembuatan komposit serat jerami padi yang di laksanakan pada pukul 10.00- 13.00 WIB.

**Tabel 1. Hasil Uji Impak**

Fraksi Volume Serat	HI (Harga Impak)					Rata-rata
	A	B	C	D	E	
20%	0,0019	0,0012	0,0019	0,0012	0,0019	0,0016
40%	0,0019	0,0025	0,0025	0,0019	0,0025	0,0022
60%	0,0033	0,0033	0,0025	0,0025	0,0025	0,0028

Dari tabel diatas dapat diketahui untuk nilai rata-rata dari Harga Impak (HI) pada setiap sample dan fraksi berat serat, nilai yang paling tinggi adalah pada spesimen dengan fraksi berat serat 60% yaitu dengan nilai  $0,0028 \text{ J/mm}^2$  dan nilai paling terendah pada spesimen dengan fraksi berat serat 20% yaitu dengan nilai  $0,0016 \text{ J/mm}^2$ . Untuk mengetahui data pada tabel dapat dilihat pada grafik untuk lebih jelasnya.



**Gambar 2. Hasil Uji Impak**

Dari grafik diatas dapat diketahui sample A dengan fraksi berat serat 20% dan 40% memiliki nilai harga impak (HI) yang sama dan untuk fraksi berat serat 60% memiliki nilai yang tinggi. Pada sample B memiliki nilai harga impak (HI) yang berbeda dari terendah sampai tertinggi. Untuk sample C dengan fraksi berat serat 20% memiliki nilai harga impak (HI) yang paling terendah dan untuk fraksi berat 40% dan 60% memiliki nilai yang sama. Sample D memiliki nilai harga impak (HI) terendah sampai dengan yang tertinggi atau bisa di bilang grafik naik dari terendah ke tertinggi. Sample E pada fraksi berat serat 20% memiliki nilai harga impak (HI) terendah dan untuk fraksi berat 40% dan 60% mempunyai nilai yang sama. Untuk hasil harga impak (HI) rata-rata dari semua fraksi berat serat dari 20%, 40%, dan 60% grafik naik dari yang paling rendah sampai dengan yang paling tinggi,

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan eksperimen serat jerami padi dengan fraksi volumen serat 20%, 40%, 60%, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- Karakteristik komposit serat jerami padi memiliki nilai impak yang berbeda dari setiap fraksi volume yaitu dengan semakin naik fraksi volume maka akan semakin tinggi nilai impak pada komposit serat jerami padi.
- Pada material komposit ini volume serat 20%, 40%, dan 60%, mempunyai nilai impak yang berbeda-beda dari hasil pengujian impak nilai yang paling besar pada fraksi volume serat 60% dengan nilai yaitu  $0,0033 \text{ J/mm}^2$  dan fraksi volume serat 20% memiliki nilai yang terendah yaitu  $0,0012 \text{ J/mm}^2$ .

## Daftar Pustaka

- Aprilia, D. I. N., Pasek K. Nugraha, and Rihendra Dantes. 2018. "Analisa Kekuatan Impact Dan Model Patahan Komposit." *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha* 6(1):58–66.
- Azissyukhron, Mokhammad, and Syarif Hidayat. 2018. "Perbandingan Kekuatan Material Hasil Metode Hand Lay-up Dan Metode Vacuum Bag Pada Material Sandwich Composite." *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* 9:1–5.
- Iskandar Fajri, Rahmat, and dan Sugiyanto. 2013. "1) Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung 2) Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung Jln." *Prof.Sumantri Brojonegoro* 1(2):704947.
- Latief, Alfian Ekajati, Nuha Desi Anggraeni, and Dedy Hernady. 2020. "Karakterisasi Mekanik Komposit Matriks Polipropilena High Impact Dengan Serat Alam Acak Dengan Metode Hand Lay Up Untuk Komponen Automotive." *Jurnal Rekayasa Hijau* 3(3):241–47. doi: 10.26760/jrh.v3i3.3434.
- Mesin, S. Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, and Universitas Negeri Surabaya. n.d. "Muhammad Nur Rochim Tri Hartutuk Ningsih." 1–6.
- Muhamad Muhajir, Muhammad Alfian Mizar, Dwi Agus Sudjimat, and Universitas Negeri Malang Jurusan Pendidikan Teknik Mesin-FT. 2016. "Analisis Kekuatan Tarik Bahan Komposit Matriks Resin Berpenguat Serat Alam Dengan Berbagai Varian Tata Letak." *Jurnal Teknik Mesin* 24(2):1–8.
- Nasuha, Cecep Nana., and Ahmad Fikri, Ahmad. Rizal. 2020. "Pengaruh Panjang Serat Jerami Terhadap Tegangan Tarik Pada Komposit Untuk Aplikasi Mobil Listrik." *Jurnal Fakultas Teknik* 1(1):5–8.
- Nasution, Fadly A. Kurniawan. 2017. "PENYELIDIKAN KARAKTERISTIK MEKANIK TARIK KOMPOSIT SERBUK KASAR KENAF." 2(1):1–8.
- Nuhgraha, Yudho, M. Khairul Amri Rosa, and Indra Agustian. 2020. "Perancangan Alat Uji Impak Digital Dengan Metode Charpy Untuk Mengukur Kekuatan Material Polimer." *Jurnal Amplifier : Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro Dan Komputer* 10(2):15–19. doi: 10.33369/jamplifier.v10i2.15316.
- Rodiawan, Rodiawan, Suhdi Suhdi, and Firlya Rosa. 2017. "Analisa Sifat-Sifat Serat Alam Sebagai Penguat Komposit Ditinjau Dari Kekuatan Mekanik." *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin* 5(1):39–43. doi: 10.24127/trb.v5i1.117.
- Saidah, Andi, Sri Endah Susilowati, and Yos Nofendri. 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* 96–101.
- Setyanto, R. Hari. 2012. "Review : Teknik Manufaktur Komposit Hijau Dan Aplikasinya." *Performa* 11(1):9–18.
- Sukaryani, Sri. 2016. "Kandungan Serat Jerami Padi Fermentasi Dengan Lama Waktu Inkubasi Yang Berbeda." *Jurnal Ilmiah Teknosains* 2(2/Nov). doi: 10.26877/jitek.v2i2/nov.1198.