



---

PENGARUH VARIASI LAPISAN (1-3) ANYAMAN SERAT  
TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN IMPAK KOMPOSIT  
RESIN BERPENGUAT SERAT RESAM

Arbi Syahrin<sup>1</sup>, Juanda<sup>2</sup>, Zulfitriyanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung  
arbisyahrin@gmail.com

**ABSTRAK**

*Resam (Dicranopteris linearis syn. Gleichenia linearis) dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif. Sehingga dapat dikembangkan sebagai material komposit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi lapisan (1-3) anyaman serat terhadap kekuatan tarik dan impak komposit berpenguat serat resam. Dalam penelitian ini menggunakan variasi jumlah lapisan yang berbeda, yaitu 1 lapis, 2 lapis, dan 3 lapis. Bahan yang digunakan adalah anyaman serat resam. Spesimen uji tarik dibuat dengan mengacu pada standar ASTM D-638 dan pengujian impak mengacu pada ISO-179. Hasil penelitian penelitian menunjukkan. Nilai kekuatan tarik tertinggi terdapat pada lapisan satu lapis yaitu sebesar 26,4 MPa dan kekuatan impak tertinggi dimiliki oleh komposit dengan lapisan tiga lapis yaitu sebesar 0,09014 J /mm<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil pengujian perbandingan tersebut, jumlah lapisan serat sangat mempengaruhi kekuatan tarik dan impak.*

*Kata Kunci: kekuatan impak, kekuatan tarik, anyaman serat resam, material komposit*

**ABSTRACT**

*Resam (Dicranopteris linearis syn. Gleichenia linearis) can be used as an alternative raw material. So it can be developed as a composite material. This study aims to determine the effect of variations in layers (1-3) of woven fibers on the tensile strength and impact of resin-reinforced composites. In this study, using variations in the number of different layers, namely 1 layer, 2 layer, and 3 layer. The material used is resam woven fiber resin. Tensile test specimens were made with reference to the ASTM D-638 standard and impact testing according to ISO-179. The research results show,. The highest tensile strength value is found in the 1-layer layer, which is 26.4 MPa and the highest impact strength is owned by the 3-layer composite, which is 0.09014 J/mm<sup>2</sup>. Based on the results of the comparison test, the number of fiber layers greatly affects the tensile and impact strength.*

*Keywords: impact strength, tensile strength, resam woven fiber, composite material*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam komunitas keteknikan telah membawa banyak penemuan dan terobosan baru untuk mencapai hasil yang bermanfaat bagi umat manusia, terutama dalam mengatasi permasalahan yang ada (Ichsan & Irfi, 2015).

Menurut (Hestiawan & Fauzi, 2014) mengemukakan bahwa Permintaan industri yang akan menggunakan bahan logam untuk produksi logam telah menyebabkan penurunan ketersediaan bahan baku logam di alam. Peneliti terus bekerja keras mencari solusi terbaik untuk mencari bahan alternatif pengganti logam. Sebagai bahan pengganti logam, bahan ini tentunya memiliki beberapa keunggulan yang tidak dimiliki oleh bahan logam antara lain sifat mekanik yang baik, tahan korosi, mudah didapat dari alam dan bahan baku yang ramah lingkungan. Material menurut kriteria di atas adalah material komposit.

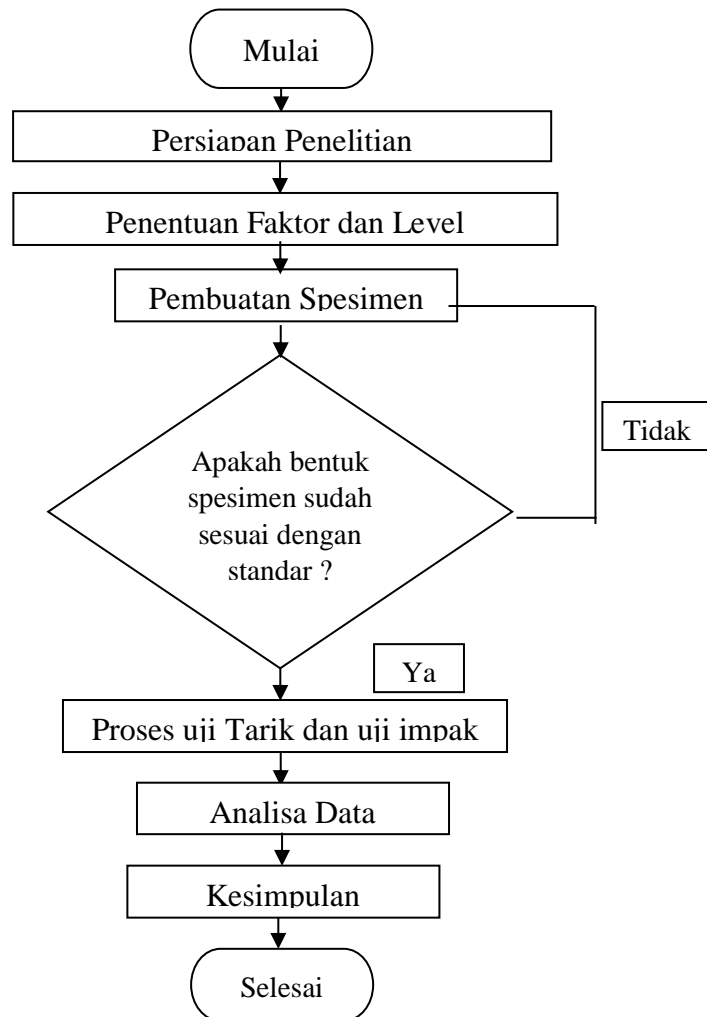
Salah satunya adalah material komposit dengan material yang diperkuat serat resam. Resam (*Dicranopteris linearis* syn. *Gleichenia linearis*) dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif. Bahan ini mudah didapatkan karena dapat digunakan hampir di seluruh pelosok Indonesia, mudah diolah, serta memiliki ukuran kandungan batang dan ukuran batang. lebar bagian atas setelah pengelupasan, ketebalan 2-4mm, tebal 1mm, dan ketebalan 5-2.5mm, memiliki sifat mekanik yang baik. Sehingga dapat dikembangkan sebagai material komposit (Hartanto, Rosaline, & Baskoro, 2015).

Berdasarkan hasil proses uji tarik dari penelitian sebelumnya, dan hasil tegangan tarik maksimum adalah 30.750 Mpa. Nilai maksimum kekuatan tarik adalah 30,750 MPa (pada variable panjang serat resam 60mm dan prosentase volume serat 30% (Herwandi & Napitupulu, 2015). Pengujian dilakukan dengan menggunakan serat resam yang masing-masing memiliki ukuran antara 20mm, 40mm dan 60mm, dengan susunan serat lurus membentuk komposit polimer.

Berdasarkan data diatas maka penelitian ini adalah untuk memahami dan mengetahui nilai kekuatan lapisan anyaman serat terhadap kekuatan tarik dan dampak komposit resin berpenguat serat resam yang dipengaruhi oleh jumlah lapisan anyaman serat.

## 2. METODE

Pada penelitian ini metode yang dilakukan menggunakan metode eksperimen. Adapun tahapan diagram alirnya.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: anyaman serat resam yang berfungsi sebagai penguat pada komposit. Resin Polyester BQTX 157 yang berfungsi sebagai matriks dalam komposit dan Katalis yang digunakan adalah Methyle Ethyl Keton Peroxide (MEKPO) untuk mempercepat pengerasan pada komposit. Anyaman serat resam dapat dilihat pada Gambar 2.



2(a)



2(b)



2 (c)

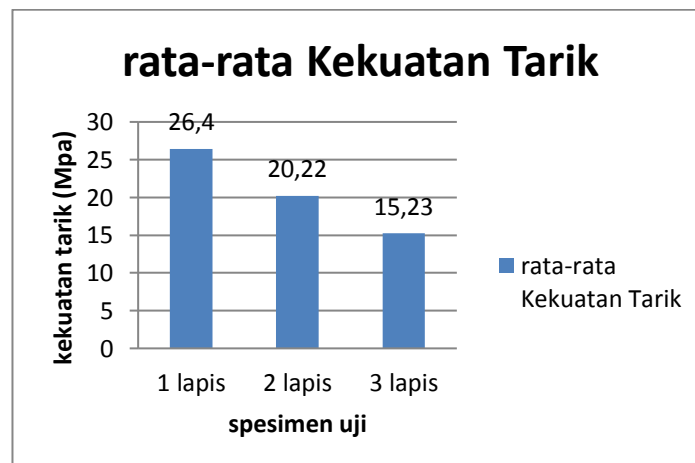
Gambar 2 (a) Anyaman serat resam, (b) Proses pembuatan sample, (c) Hasil spesimen pengujian tarik dan impact

Poses pembuatan sample Alat uji yang digunakan adalah mesin *Universal Testing Machining* merek Zwick Roell Z020 tipe Xforce K dengan standar pengujian ASTM D-638 untuk mendapatkan nilai tarik komposit dan uji Impact Charpy merek GOTECH model GT-7045 dengan standar pengujian ISO-179 digunakan untuk mendapatkan nilai ketangguhan komposit.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Pengujian Tarik

. Adapun data hasil pengujian untuk kekuatan tarik dapat dilihat pada Grafik 3.



Gambar 3. Grafik rata-rata kekuatan tarik

Dilihat dari grafik rata-rata kekuatan impact pada gambar 3.1 diketahui bahwa nilai kekuatan tarik pada spesimen uji yang menggunakan variasi lapisan yang berbeda memiliki perbedaan. Nilai kekuatan tarik tertinggi berada pada spesimen uji yang menggunakan satu lapis anyaman serat resam memiliki kekuatan tarik sebesar 26,4 Mpa. Sedangkan nilai kekuatan tarik terendah sebesar 15,23 MPa yang menggunakan tiga lapis anyaman serat resam. Hasil penelitian tersebut menunjukkan, lapisan satu lapis mendapatkan nilai kekuatan tarik tertinggi dibandingkan dengan lapisan tiga lapis. Hal ini dikarenakan penambahan

lapisan serat dapat menurunkan nilai kekuatan tarik komposit. Kurangnya ikatan antara serat dengan matriks tersebut yang mempengaruhi nilai kekuatan tarik.

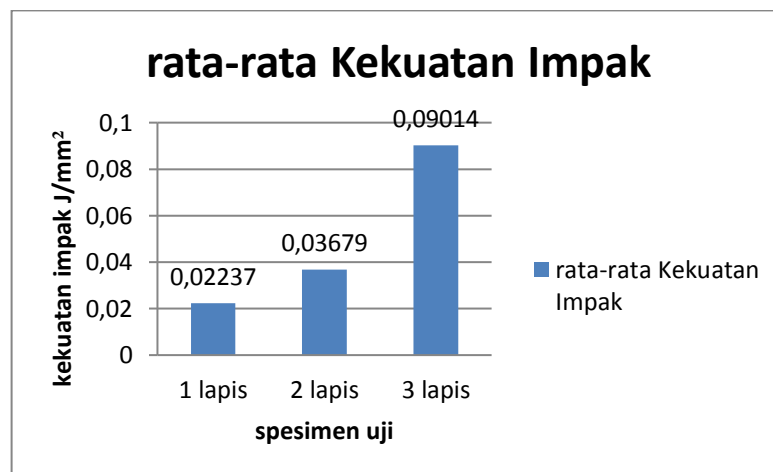
Sedikitnya lapisan serat yang digunakan, maka resin akan lebih mudah masuk kedalam pori-pori dari serat penguat serat dengan matrik dan mampu mengikat dengan baik, sehingga volume matrik yang lebih banyak menjadi lebih baik dan meningkatkan kekuatan komposit. Begitu juga sebaliknya penambahan lapisan serat yang digunakan dapat menurunkan kekuatan komposit, karena penambahan lapisan serat akan lebih sulit untuk mengikat resin karena memiliki celah yang lebih sedikit untuk terikatnya matrik, sehingga bertambahnya jumlah lapisan dapat mempengaruhi nilai kekuatan tarik yang tidak mampu menahan gaya kekuatan tarik.

Untuk komposit, beban tidak diterapkan ke serat, tetapi ke matriks, kemudian serat dihubungkan melewati sela-sela antara matriks dan resin. Kemudian beban tertransfer dari matriks ke serat. Serat sangat mempengaruhi kekuatan material komposit. Serat harus terhubung erat ke matriks untuk berkontribusi pada kekuatan komposit. Banyaknya serat yang ditambahkan maka, kemampuan matriks mengikat serat tersebut makin berkurang. Komposit yang memiliki kekuatan impak tinggi dan tahan terhadap pepatahan mempunyai hubungan yang lemah antara resin dan serat.. Di sisi lain, bahan komposit dengan penghubung yang kuat memiliki kekuatan tinggi tetapi kekuatan patah rendah.

Penurunan kekuatan komposit disebabkan oleh interaksi antara matriks dengan serat-serat lemah, sehingga beban yang diberikan pada matriks tidak ditransfer dengan baik ke serat dan pada akhirnya kekuatan tarik komposit berkurang. Semakin banyak serat yang ditambahkan, matriks akan semakin tidak mampu mengikat serat dan semakin tidak kuat materialnya. Ketika interaksi antara matriks dan serat kuat, beban yang diterapkan pada matriks dapat ditransfer dengan baik ke serat. (MATHEW & R.D.RAWLINGS., 1994).

### 3.2 Hasil Pengujian Impak

. Adapun data hasil pengujian untuk kekuatan tarik dapat dilihat pada Grafik 4.



Gambar 4. Grafik rata-rata kekuatan impak

Dilihat dari grafik rata-rata kekuatan impak pada gambar 3.2 adanya

perbedaan, Perbedaan ini dipengaruhi spesimen uji yang menggunakan lapisan anyaman serat yang bervariasi. Nilai kekuatan impact tertinggi berada pada spesimen uji yang menggunakan lapisan tiga lapis anyaman serat yaitu 0,09014 J/mm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai kekuatan impact terendah adalah 0,02237 J/mm<sup>2</sup> dengan menggunakan lapisan anyaman serat satu lapis. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa jumlah lapisan yang banyak dapat mempengaruhi nilai kekuatannya. Semakin bertambahnya lapisan anyaman serat, nilai kekuatannya pun naik. Hal ini disebabkan karena ikatan antara matriks dan serat lemah, tapi memiliki kekuatan patah yang tinggi. Penambahan lapisan anyaman serat mampu menahan beban kejut tersebut secara maksimal.

Banyaknya serat yang ditambahkan maka, kemampuan matriks mengikat serat tersebut makin berkurang. Komposit yang memiliki kekuatan impact tinggi dan tahan terhadap patahan mempunyai hubungan yang lemah antara resin dan serat. (MATHEW & R.D.RAWLINGS., 1994).

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan pada material komposit berpenguat anyaman serat resam, pada pengujian eksperimen uji tarik menggunakan mesin *Universal Testing Machining* merek Zwick Roell Z020 tipe Xforce K didapati hasil tertinggi yaitu 26,4 Mpa pada lapisan satu lapis anyaman serat dan kekuatan tarik terendah terdapat pada lapisan 3 lapis anyaman serat sebesar 15,23 Mpa. Pada uji impact menggunakan alat uji GOTECH model GT-7045 didapati hasil tertinggi yaitu 0,09014J/mm<sup>2</sup> yang terdapat pada lapisan tiga lapis anyaman serat dan kekuatan impact terendah terdapat pada lapisan satu lapis sebesar 0,02237 J/mm<sup>2</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

Rusman Nur Ichsan and Moch. Arif Irfa'i, "PENGARUH SUSUNAN LAMINA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT E-GLASS DAN SERAT CARBON TERHADAP KEKUATAN TARIK DENGAN Matrik POLYESTER," *Pengaruh Susunan Lamina Komposit Berpenguat Serat E-Glass dan Serat Carbon*, vol. Volume 03, pp. 32-39, 2015.

Hendri Hestiawan and Asrul Fauzi, "Studi Pengaruh Fraksi Volume dan Susunan Serat Terhadap Kekuatan Tarik dan Bending Komposit Resin Berpenguat Serat Rotan (*Calamus Trachycoleus*)," *Jurnal Mechanical*, vol. 5, p. 4, maret 2014.

Susi Hartanto, Rosaline , and Aloysius Baskoro, "PEMANFAATAN SERAT ALAMI RESAM DALAM," *Dimensi*, vol. Vol.12- no.2, pp. 147-160, september 2015.

Herwandi and Robert Napitupulu, "PENINGKATAN KUALITAS SERAT RESAM UNTUK BAHAN PEMBUATAN KOMPONEN KENDARAAN BERMOTOR," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015*, November 2015.

F. L MATHEW and R.D.RAWLINGS., "Composite materials: Engineering and science," *Chapman&Hall*, june 1994.

- Handoko, D. T. (2015, Februari 6). 51.1 percent of Indonesians are Active Smokers. p. 1.
- Hartanto, S., Rosaline, & Baskoro, A. (2015, september). PEMANFAATAN SERAT ALAMI RESAM DALAM. *Dimensi, Vol.12- no.2*, 147-160.
- Herwandi, & Napitupulu, R. (2015, November). PENINGKATAN KUALITAS SERAT RESAM UNTUK BAHAN PEMBUATAN KOMPONEN KENDARAAN BERMOTOR. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015*.
- Hestiawan, H., & Fauzi, A. (2014, maret). Studi Pengaruh Fraksi Volume dan Susunan Serat Terhadap Kekuatan Tarik dan Bending Komposit Resin Berpenguat Serat Rotan (*Calamus Trachycoleus*). *Jurnal Mechanical, 5*, 4.
- Ichsan, R. N., & Irfai, M. A. (2015). PENGARUH SUSUNAN LAMINA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT E-GLASS DAN SERAT CARBON TERHADAP KEKUATAN TARIK DENGAN Matrik POLYESTER. *Pengaruh Susunan Lamina Komposit Berpenguat Serat E-Glass dan Serat Carbon, Volume 03*, 32-39.
- MATHEW, F. L., & R.D.RAWLINGS. (1994, june). Composite materials: Engineering and science. *Chapman&Hall*.