

Pemanfaatan Serat Rami (Boehmeria Nivea) Sebagai Penguat Dengan Metode Acak Pada Bio Komposit

Ridho Wardhani^{a,*}, Dody Yulianto^a

^aProgram Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Riau, Jl.Kaharudin Nasution No.113 Marpoyan, Pekanbaru Riau.

INFO ARTIKEL

Histori artikel:
Tersedia Online: Oktober 2023

ABSTRAK

Komposit merupakan suatu material yang terbentuk dari dua atau lebih material yang terpisah untuk menghasilkan sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya. Pada penelitian ini dilakukan pencampuran serat rami (Boehmeria Nivea) dan resin sebagai penguatnya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan struktur serat rami (Boehmeria Nivea) sebagai penguat dengan metode acak pada bio komposit, untuk mendapatkan pengaruh variasi serat rami (Boehmeria Nivea) sebagai penguat dengan metode acak pada bio komposit dengan pengujian bending dan impact dan untuk mendapatkan nilai kekuatan bending dan impact dari resin komposit berbahan dasar serat rami. Komposisi serat dan resin pada penelitian ini dengan variasi 20% serat rami + 80% resin, 30% serat rami + 70% resin dan 40% serat rami + 60% resin. Hasil pengujian impak menunjukkan variasi yang memiliki kekuatan yang paling tinggi yaitu pada 20% serat rami dan 80% resin dengan hasil 26,821 J/m². Sedangkan kekuatan paling rendah terdapat pada variasi 30% serat rami dan 70% resin memiliki nilai kekuatan 19,039 J/m². Hasil pengujian dapat dilihat bahwa kekuatan bending terkuat di miliki oleh variasi 40% serat rami dan 60% resin, yaitu dengan nilai bending 1,39 Mpa. Sedangkan kekuatan bending terendah di hasilkan dari komposisi 20% serat rami dan 80% resin dengan nilai bending 1,33 Mpa. Perbandingan kekuatan bending tidak terlalu signifikan.

Kata kunci: Bio Komposit, Metode acak, Serat Rami

E – MAIL

*ridho.wardhani99@student.uir.ac.id
dody_yulianto@eng.uir.ac.id

ABSTRACT

Composite is a material formed from two or more separate materials to produce different mechanical properties and characteristics from the forming materials. In this research, hemp fiber (Boehmeria Nivea) and resin were mixed as reinforcement. This study aims to obtain the structure of ramie fiber (Boehmeria Nivea) as a reinforcement using a random method on bio-composites, to obtain the effect of variations on hemp fibers (Boehmeria Nivea) as reinforcement using a random method on bio-composites with bending and impact testing and to obtain bending strength values. and impact of hemp fiber based composite resin. The composition of fiber and resin in this study varied with 20% hemp fiber + 80% resin, 30% hemp fiber + 70% resin and 40% hemp fiber + 60% resin. The results of the impact test showed that the variation had the highest strength, namely 20% flax fiber and 80% resin with a yield of 26.821 J/m². While the lowest strength is found in variations of 30% ramie fiber and 70% resin, which has a strength value of 19.039 J/m². The test results can be seen that the strongest bending strength is possessed by a variation of 40% ramie fiber and 60% resin, with a bending value of 1.39 MPa. While the lowest bending strength is produced from a composition of 20% hemp fiber and 80% resin with a bending value of 1.33 MPa. Bending strength comparison is not very significant.

Keywords: Hemp Fiber, Bio Composite, Randomized method)

I. PENDAHULUAN

Perkembangan penggunaan bahan komposit berbahan alam dalam bidang industri otomotif saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat

dan berusaha menggeser keberadaan bahan sintesis yang sudah biasa dipergunakan sebagai penguat pada bahan komposit seperti

E-Glass, Kevlar-49, Carbon/ Graphite, Silicone Carbide, Aluminium Oxide, dan Boron [1].

Biokomposit adalah jenis komposit yang salah satu penyusunnya, yaitu reinforcement atau matriksnya terbuat dari bahan alam [2]. Penggunaan bahan serat alam ini lebih disukai karena disamping biayanya relatif lebih murah juga bersifat ramah lingkungan. Tanaman rami merupakan tanaman yang telah dibudidayakan di Indonesia, sehingga hasil alam berupa tanaman rami dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industry [3]. Sampai saat ini pemanfaatan serat rami masih terbatas pada industri-industri tekstil dan belum diolah menjadi produk teknologi. Limbah serat rami sangat potensial digunakan sebagai penguat bahan baru pada komposit [4]. Hasil penelitian tentang serat rami oleh Mukhammad [5] pengujian menunjukkan kekuatan tarik dan impak tertinggi diperoleh pada Biokomposit UPRs yang diperkuat serat rami acak dengan $v_f \approx 60\%$ yaitu sebesar 48,41 MPa dan 42,55 kJ/m² jauh lebih tinggi dibandingkan kekuatan tarik bahan helm SNI yang hanya sebesar 33,93 MPa. Biokomposit UPRs yang diperkuat serat rami acak layak menjadi material alternative dalam pembuatan helm SNI jika ditinjau dari kekuatan tarik dan impak [6]

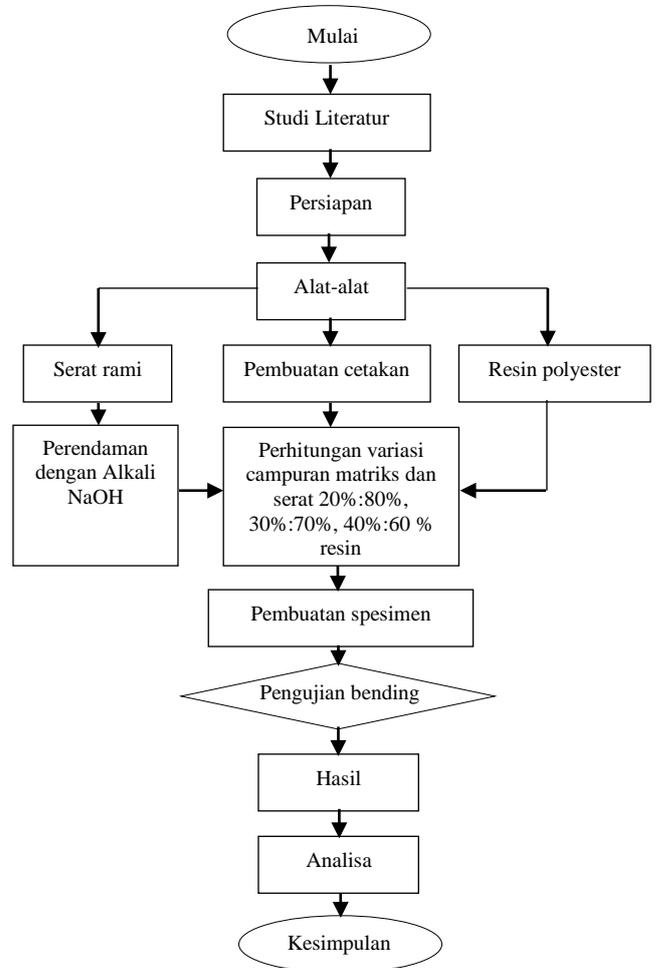
Helm untuk pengendara kendaraan roda dua merupakan salah satu pelengkap dalam keamanan berkendara [8]. Mengingat fungsi dari helm tersebut maka bahan dari helm harus dapat melindungi kepala dari benturan apabila terjadi kecelakaan pada bagian kepala sehingga kepala pengendara dapat terselamatkan [9].

Sementara ini bahan untuk pembuat helm pengendara kendaraan roda dua adalah dari bahan sintesis yang harganya relatif mahal dan tidak ramah lingkungan. Dalam penelitian ini dicoba dipergunakan serat rami sebagai penguat pada matrik polyester dalam bentuk komposit yang akan dipergunakan sebagai pengganti bahan sintesis

tersebut. Oleh sebab itu perlu adanya suatu penelitian yang simultan untuk mengetahui karakteristik dari serat rami sebagai penguat pada sebuah komposit sebelum diaplikasikan di beberapa industri agar penggunaannya dapat dioptimalkan [10].

II. MATERIAL DAN METODE

2.1 Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir

2.2 Alat Dan Bahan

Alat

- a. Gelas ukur.
- b. Jangka sorong
- c. Gergaji besi
- d. Cetakan material
- e. Alat uji impack
- f. Alat uji bending
- g. Gerinda tangan
- h. Pengaduk
- i. Timbangan digital

Bahan

- a. Serat Rami
- b. Resin Polyster
- c. Katalis
- d. Alkali (NaOH)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

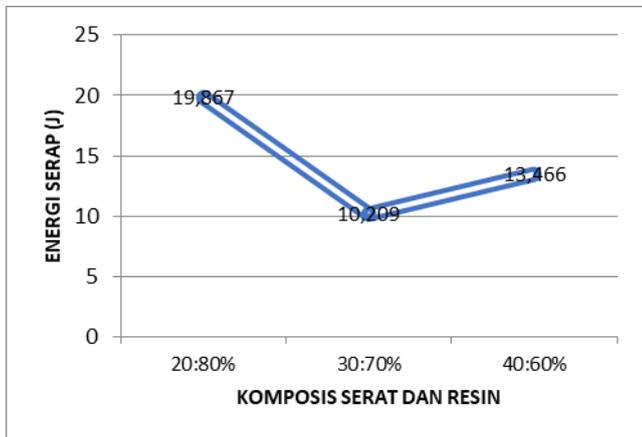
3.1 Analisa dan Data Uji Impak

Sebelum melakukan pembuatan spesimen adapun langkah-langkah yang dilakukan yaitu mencari nilai dari massa jenis pada masing-masing komponen dalam pembuatan spesimen. Tabel dibawah ini merupakan hasil dari pengujian yang telah di lakukan, perbedaan spesimen terhadap fraksi volume yang berbeda pada material komposit. Saat pengujian impact dapat dijelaskan dan di uraikan sebagai berikut:

- Jenis Mesin : Torsee
- Nama Mesin : Charpy Impact Testing Machine
- Berat Beban : 26,62 kg
- Jari – jari hammer : 0,634 m
- Sudut Awal : 141°

Tabel 1. Nilai rata-rata energi serap

Komposisi	Nilai rata-rata energi serap (J)
20% : 80%	19,867
30% : 70%	10,209
40% : 60%	13,466



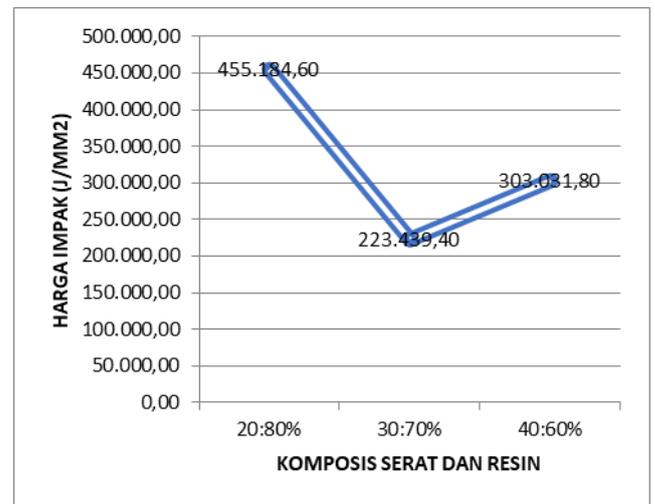
Gambar 2. Grafik Nilai Rata-rata Energi Serap

Berdasarkan hasil pengujian yang 2 dapat di simpulkan perbandingan jenis komposisi spesimen uji terhadap energi impact dapat dilihat pada grafik

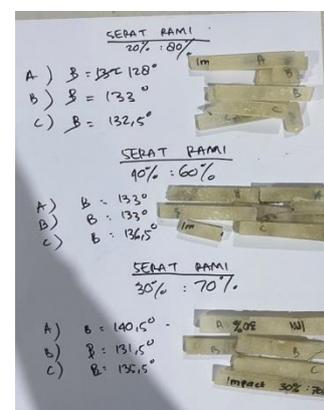
diatas pada komposisi 20% : 80% harga impaknya sebesar 455.184 J/mm². Maka material pada komposisi diatas dapat dikatakan sifat mekanik materialnya tangguh dikarenakan nilai harga impaknya lebih tinggi dari komposisi yang lain. Begitu juga dengan komposisi 30% : 70% sifat materialnya rami karena nilai harga impaknya lebih rendah dari komposisi 20% : 80% dengan nilai harga impaknya 223.439 J/mm².

Tabel 2. Nilai rata-rata harga impact

Komposisi	Nilai rata-rata harga impact (J/mm ²)
20% : 80%	455.184,6
30% : 70%	223.439,4
40% : 60%	303.031,8



Gambar 3. Grafik Nilai Rata-rata Harga Impact



Gambar 4. Hasil Uji Impact

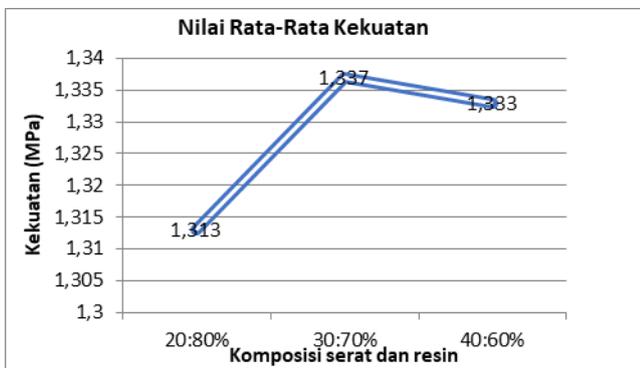
3.2 Analisa dan Data Uji Bending

Pengujian ini menjadi salah satu pengujian yang di butuhkan dalam pembuatan perahu. Uji lengkung (bending test) merupakan salah satu bentuk pengujian untuk menentukan mutu suatu material

secara visual, selain itu uji bending digunakan untuk mengukur kekuatan material akibat pembebanan dan kekuatan lengkungnya ,selanjutnya data tersebut akan ditampilkan dalam bentuk tabel. Pengujian bending ini memiliki tiga variasi spesimen dimana pastinya masing-masing spesimen memiliki kekuatan yang berbeda beda. Komposisi dari spesimen pengujian bending ini yaitu 20% serat rami dan 80% resin, 30% serat rami dan 70% resin serta 40% serat rami dan 60% resin. Metode yang digunakan adalah Three Point Bending.

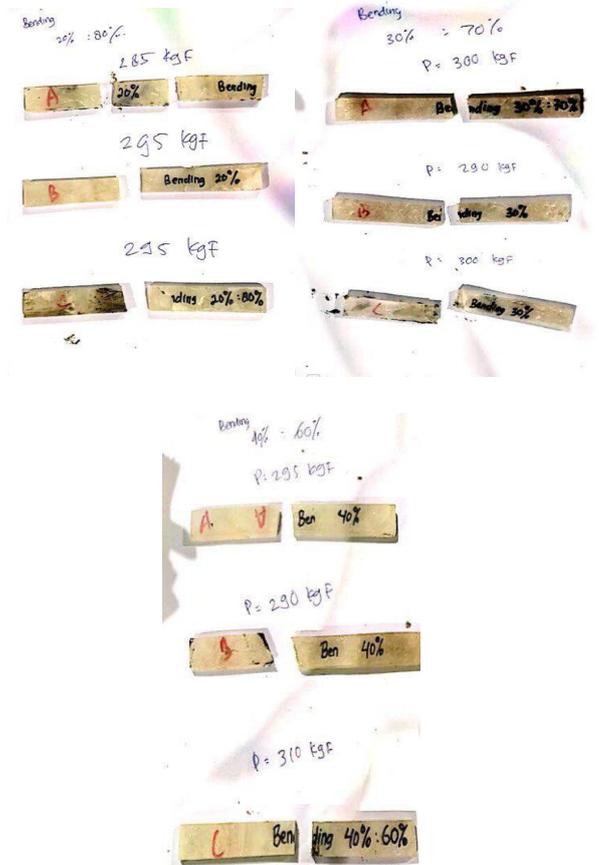
Tabel 3. Nilai rata-rata kekuatan

Komposisi	Nilai rata-rata kekuatan (Mpa)
20% : 80%	1,313
30% : 70%	1,337
40% : 60%	1,333



Gambar 4. Grafik rata-rata kekuatan

Berdasarkan hasil pengujian yang dapat di simpulkan perbandingan jenis komposisi spesimen uji terhadap kekuatan bending dapat dilihat pada grafik diatas pada komposisi 30% : 70% harga impaknya sebesar 1,337 MPa. Maka material pada komposisi diatas dapat dikatakan sifat mekanik materialnya tangguh dikarenakan nilai harga impaknya lebih tinggi dari komposisi yang lain. Begitu juga dengan komposisi 20% : 80% sifat materialnya rami karena nilai harga impaknya lebih rendah dari komposisi 30% : 70% dengan nilai kekuatan bending 1,313 MPa.



Gambar 5. Hasil Uji Bending

3.5 Hasil Patahan Pada Komposit

Pada patahan makro setelah spesimen di uji impact penelitian yang dilakukan adalah dengan mengamati patahan-patahan yang terjadi pada spesimen dengan menggunakan kamera hp dengan pembesaran 2 kali agar patahan serat dapat terlihat sebagai berikut :



Gambar 6. Patahan komposit variasi serat 20% : resin 80%



Gambar 7. Patahan komposit variasi serat 30% :
resin 70%



Gambar 8. Patahan komposit variasi serat 40% :
resin 60%

Mengacu pada standar ASTM D 256 tentang jenis-jenis patahan maka, patahan komposit berpenguat serat rami dengan perlakuan 20%:80%, 30%:70% dan 40%:60%. Berdasarkan pengamatan secara makroskopik pada penampang patahan hampir sama dan dikategorikan kompleks brake berbeda dengan kondisi patahan yang terjadi, dimana pada ujung patahan terlihat ada pemutusan serat bahkan kondisi serat tercabut dari resinya. Mekanisme ini terjadi akibat ikatan antar muka pada resin dan serat kurang maksimal sehingga mengakibatkan serat tercabut ketika komposit di beri beban tarik. Komposit mengalami putus baik resin maupun serat ada satu titik (gauge Length). Maka dari itu mengindikasikan bahwa serat maupun resin mampu bekerja sama menerima beban tarik dengan kata lain mempunyai kata ikat antara serat dan resin yang cukup baik. Susunan dan penyebaran serat juga sangat berpengaruh terhadap sifat mekanis komposit.

IV. KESIMPULAN

Hasil pengujian impak menunjukkan variasi yang memiliki kekuatan yang paling tinggi yaitu pada 20 % serat rami dan 80% resin dengan hasil 26,821 J/m². Sedangkan kekuatan paling rendah terdapat pada variasi 30% serat rami dan 70% resin memiliki

nilai kekuatan 19,039 J/m². Berdasarkan data yang di peroleh dapat di simpulkan semakin sedikit penggunaan serat rami maka semakin kuat kekuatan impact yang dihasilkan. Namun pengaruh variasi dari rami tidak signifikan membedakan kekuatannya. Hasil pengujian dapat dilihat bahwa kekuatan bending terkuat di miliki oleh variasi 40% serat rami dan 60% resin, yaitu dengan nilai bending 1,39 Mpa. Sedangkan kekuatan bending terendah di dihasilkan dari komposisi 20% serat rami dan 80% resin dengan nilai bending 1,33 Mpa. Perbandingan kekuatan bending tidak terlalu signifikan. Berdasarkan hasil pengujian dapat di simpulkan bahwasannya semakin banyak penggunaan serat rami maka kekuatan bending yang di dihasilkan semakin kuat. Penambahan serat rami dengan metode acak pada bio komposit dapat digunakan sebagai penguat pada pembuatan helm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Novarini and M. D. Sukardan, "Potensi Serat Rami (*Boehmeria Nivea* S. Gaud) Sebagai Bahan Baku Industri Tekstil Dan Produk Tekstil Dan Tekstil Teknik," *Arena Tekst.*, vol. 30, no. 2, pp. 113–122, 2015.
- [2] A. Alfahoni, "Analisis Karakteristik Komposit Serat Daun Nanas (*Ananas Comosus*) Dengan Matrik Epoksi Dan Polipropilena Pada Fraksi Berat 40%, 50%, Dan 60%," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2019.
- [3] M. Ilham and H. Istiqlalayah, "Pemanfaatan Serat Rami (*Boehmeria Nivea*) Sebagai Bahan Komposit Bermatrik Polimer," *J. Mesin Nusant.*, vol. 2, no. 1, pp. 34–41, 2019, doi: 10.29407/jmn.v2i1.13125.
- [4] N. Arafah, N. Noerati, and D. Sugiyana, "Pemanfaatan Serat Rami (*Boehmeria Nivea*) Sebagai Material Peredam Suara Untuk Bangunan Rumah," *Arena Tekst.*, vol. 36, no. 1, pp. 31–38, 2021.
- [5] A. F. H. Mukhammad and B. Setyoko, "Studi Kelayakan Mekanik Komposit Serat Rami Acak-Polyester Sebagai Bahan Helm Standar SNI," *Traksi*, vol. 14, no. 2, pp. 30–42, 2014.
- [6] S. Yono, "Pengembangan Komposit Serat Alam Rami Dengan Core Kayu Sengon Laut Untuk Aplikasi Sudu Turbin Angin," *SINTEK J. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 10, no. 2, pp. 45–55, 2016.

[Online]. Available:
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/sintek/article/view/1441%0Ahttps://jurnal.umj.ac.id/index.php/sintek/article/viewFile/1441/1260>

- [7] R. Rizkiah, K. Kencanawati, A. Rosidin, and L. Wibowo, "Sintesis Nitroselulosa Dari Serat Rami (Boechmerianivea) Menggunakan Trietilamin," *Sainteks J. Sains dan Tek.*, vol. 3, no. 1, pp. 21–26, 2021.
- [8] N. Sasria, P. Pradypta, A. Laksono, and F. Rohimsyah, "Composite Manufacturing of Coir Fiber-Reinforced Polyester as a Motorcycle Helmet Material," *JMPM (Jurnal Mater. dan Proses Manufaktur)*, vol. 6, no. 1, pp. 48–56, 2022.
- [9] A. Safa'at, "Aplikasi Komposit Epoxy – HGM – Carbon Fiber Pada Sungkup Helm untuk Menahan Penetrasi Dan Mereduksi Energi Impact," Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, 2017.
- [10] F. Judila and Burmawi, "Analisa Sifat Mekanik Komposit Serat Sabut Kelapa Dengan Susunan Lurus Untuk Aplikasi Bahan Konstruksi Helm," *UBH*, vol. 1, no. 19, pp. 1–5, 2016.