

## Sifat Mekanik Material Komposit Penguat - Serat Beluru (*Entada Rheedii*) Dengan Perlakuan Pengasapan Tertutup

Viceroy Saruran Pasinggi<sup>1</sup>, Musa B. Palungan<sup>2</sup>, Karel Tikupadang<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Universitas Kristen

Email : [roysaruran@gmail.com](mailto:roysaruran@gmail.com)

<sup>2,3</sup>Dosen Program SStudi Teknik Mesin, Universitas Kristen Indonesia Paulus

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik serat tunggal, kekuatan tarik material komposit dan nilai defleksi material komposit akibat pengaruh pengasapan tertutup. Penelitian ini menggunakan bahan serat beluru (*Entada Rheedii*), resin dan katalis. Serat di asap menggunakan tempurung kelapa dengan perlakuan pengasapan tertutup dan waktu pengasapan 1 Jam, 2 Jam, 3 Jam, 4 Jam, 5 Jam. Pengasapan tertutup berpengaruh terhadap kekuatan tarik serat tunggal tumbuhan beluru, kekuatan tarik TP( $\sigma$ ) = 105,58 MPa dan kekuatan tarik setelah pengasapan pada Pengasapan 2J sebesar ( $\sigma$ ) = 131,52 MPa. Seratbeluru dengan perlakuan pengasapan tertutup penguat komposit berpengaruh terhadap kekuatan tarik material komposit tumbuhan beluru tanpa pengasapan dengan nilai ( $\sigma$ ) = 62,208 MPa dan kekuatan tarik terkuat komposit terdapat pada pengasapan 2 jam ( $\sigma$ ) = 83,041 MPa. Serat beluru dengan perlakuan pengasapan tertutup berpengaruh terhadap defleksi dan perputaran sudut yang terjadi pada komposit dengan Panjang spesimen 250 mm yang di berikan beban 2,5 N. Defleksi material komposit, penguat sersar tanpa pengasapan lebih besar dibanding dengan defleksi komposit penguat pengasapan 2 Jam. Tanpa pengasapan sebesar ( $y$ ) = 0,110 mm dan defleksi komposit penguat serat pengasapan 2 Jam sebesar ( $y$ ) = 0,083 mm, defleksi dan perputaran sudut berbanding lurus dengan beban, semakin besar beban semakin besar defleksi dan perputaran sudut atau slope pada material komposit penguat serat beluru TP dan P2J untuk perlakuan pengasapan tertutup

**Kata kunci** : Serat beluru, pengujian tarik, defleksi, pengasapan tertutup, komposit

### Abstract

*This study aims to determine the tensile strength of a single fiber, the tensile strength of composite materials and the deflection value of composite materials due to closed fumigation. This research used bullet fiber (*Entada Rheedii*), resin and catalyst. Fiber is smoked using coconut shell with closed smoking treatment and smoking time 1 hour, 2 hours, 3 hours, 4 hours, 5 hours. Closed smoking affected the tensile strength of a single fiber of bullet plants, the tensile strength of TP ( $\sigma$ ) = 105.58 MPa and the tensile strength after smoking in 2J smoking of ( $\sigma$ ) = 131.52 MPa. The bullet fiber treated with closed curing of the composite reinforcement had an effect on the tensile strength of the bullet plant composite material without smoking with a value of ( $\sigma$ ) = 62.208 MPa and the strongest tensile strength of the composite was found in 2 hours curing ( $\sigma$ ) = 83.041 MPa. The bullet fiber with closed fumigation treatment has an effect on the deflection and angular rotation that occurs in the composite with a specimen length of 250 mm which is given a load of 2.5 N. The deflection of the composite material, the fault reinforcement without fumigation is greater than the deflection of the 2 hour fumigation reinforcement composite. Without fumigation of ( $y$ ) = 0.110 mm and 2 hours of curing fiber reinforcement composite deflection of ( $y$ ) = 0.083 mm, the deflection and rotation angle is directly proportional to the load, the greater the load the greater the deflection and rotation angle or slope in the fiber reinforcement composite material TP and P2J bullets for closed smoking treatment*

**Keywords** : bullet fiber, tensile test, deflection, closed fumigation, composite.

## 1. Pendahuluan

Serat alam adalah benang – benang yang panjang yang didapatkan dari makhluk hidup, baik tumbuhan maupun binatang. Akan tetapi, perlu kita tahu tidak semua jenis tumbuhan dan binatang bisa menghasilkan serat. Serat tumbuhan misalnya, hanya bisa terbentuk dari selulosa yang asalnya dari buah, daun, rerumputan, kayu, maupun biji. Sedangkan serat hewan hanya terbentuk dari protein dan linen (Gilang Oktaviani, 2021)

Komposit didefinisikan sebagai kombinasi antara dua material atau lebih yang berbeda bentuknya, komposisi kimianya, dan tidak saling melarutkan antara materialnya dimana material yang satu berfungsi sebagai penguat dan material yang lainnya berfungsi sebagai pengikat untuk menjaga kesatuan unsur-unsurnya (Gibson, 1994).

Komposit pada dunia industri merupakan campuran antara polimer (bahan makromolekul dengan ukuran besar yang diturunkan dari minyak bumi ataupun bahan alami lainnya seperti karet dan serat). Dapat dikatakan bahwa komposit adalah gabungan antara bahan matrik atau pengikat yang diperkuat. Bahan material terdiri dari dua bahan penyusun, yaitu bahan utama sebagai pengikat dan bahan pendukung sebagai penguat. Bahan penguat dapat dibentuk serat, partikel, serpihan atau dapat berbentuk yang lain (Alfie Syahrie, 2021).

Komposit terdiri dari matrik sebagai pengikat dan filler sebagai pengisi komposit. Keunggulan dan keuntungan bahan komposit diantaranya yaitu dapat memberikan sifat-sifat mekanik terbaik yang dimiliki oleh komponen penyusunnya, bobotnya yang ringan, kemudian tahan korosi, ekonomis, dan tidak sensitif terhadap bahan-bahan kimia (Nurudin, 2011).

## 2. Tumbuhan Beluru

Akar beluru atau nama saintifiknya *Entada rheedii*. Tumbuhan ini jenis pemanjat berkayu (liana) yang besar dan dapat memanjat sehingga ke puncak tertinggi pokok dalam hutan. Pokok ini tumbuh sehingga 120 meter panjang dan di jumpai di hutan primer dan sekunder, sepanjang sungai, kawasan Pedalaman paya bakau dan hutan bantai. Akar beluru tumbuh meluas di Afrika sehingga ke kawasan tropika di Asia, Australia dan kawasan Pasifik. Di rantau Nusantara, akar beluru di temui di Filipina, Malaysia, Borneo, Pulau Jawa, Sulawesi dan New Guinea. Tanaman Beluru ini juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan membuat tali pengikat dan dibuat menjadi obat bahkan kulit akar beluru yang matang bisa digunakan sebagai pengganti syampo (Chee Beng Jin 2012).

alam perobatan tradisional, akar beluru digunakan untuk merawat sakit perut. Akarnya di tumbuk lumat dan digosok pada perut, manakala air rebusan akar beluru diminum untuk mengurangkan sakit perut. Air rebusan batang dan serabut batangnya pula diminum untuk merawat disentari dan sakit perut.

Bijinya digunakan untuk merawat buasir dan sakit perut. Serbuk bijinya yang telah dibakar, ditekan untuk mengobati sakit perut dan merangsang muntah. Dalam rawatan ibu yang baru bersalin pula, biji dibakar, dihancurkan dan diambil dalam kuantiti yang sedikit untuk membuang toksik dalam badan.



Gambar 1. Tumbuhan Beluru (Chee Beng Jin 2012)

## 3. Metode

Penelitian dimulai dilaksanakan pada tanggal 27 Mei 2023 sampai 21 Juni 2023 di laboratorium program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar dan serat yang digunakan yaitu Beluru yang diambil dikabupaten Toraja Utara. Dalam pengumpulan data saya melakukannya dengan cara mengambil Tumbuhan Beluru, kemudian ditumbuk inggah memipih, melakukan pengasapan kemudian mengambil sampel uji tarik serat Tunggal, uji tarik komposit dan uji defleksi.

Alat dan bahan

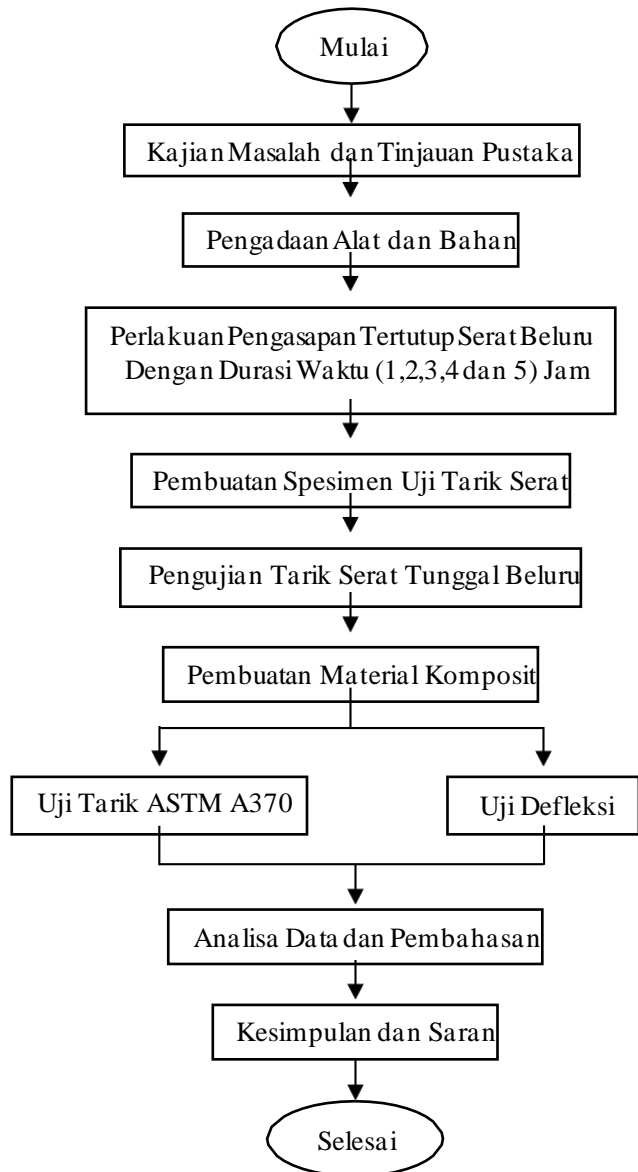
Alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Serat Tumbuhan Beluru
2. Resin dan Katalis
3. Alat Uji Tarik  
Digunakan untuk menguji tegangan tarik suatu material.
4. Alat Uji Defleksi  
Digunakan untuk menguji lendutan dan perputaran sudut spesimen.
5. Gelas Ukur  
Digunakan untuk menentukan besar fraksi massa pencampuran komposit pada resin dan katalis.
6. Cetakan  
Digunakan untuk membuat spesimen uji serat komposit yang terbuat dari kayu, agar memudahkan melepas material uji atau specimen.
7. Neraca Digital  
Digunakan untuk menimbang spesimen tanpa serat dan serat untuk mengetahui perbandingan serat dan resin dalam suatu spesimen.
8. Amplas  
Amplas digunakan untuk membuat permukaan spesimen menjadi lebih halus.

Bagan Alir (*Flow Chart*) Penelitian

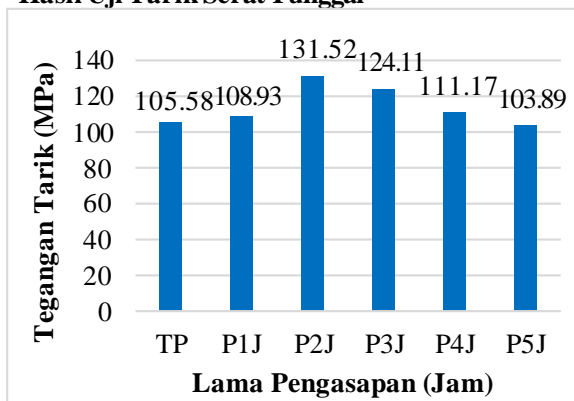
Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dijabarkan dalam gambar bagan dibawah ini.

serat tunggal tumbuhan beluru yang dimana dapat di simpulkan bawah grafik tersebut bervariasi dimana pada TP mempunyai nilai sebesar 105.58 MPa pada serat P1J mengalami kenaikan sebesar 108.93 pada P2J mengalami kenaikan sebesar 131.52 MPa sedangkan P3J mengalami penurunan nilai sebesar 124.11 MPa untuk P4J mengalami penurunan nilai 111.17 MPa dan pada P5J mengalami penurunan nilai 103.89 MPa.



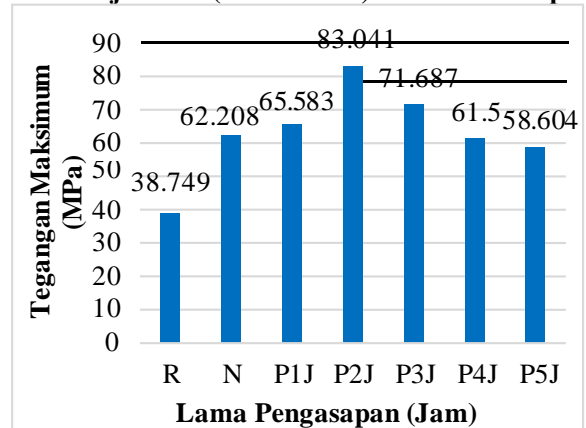
Gambar 2. Bagan Alir (Flow Chart) Penelitian

#### 4. Hasil dan Pembahasan Hasil Uji Tarik Serat Tunggal



Gambar 3. Grafik Uji Tarik Serat Tunggal  
 Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat dilihat pengaruh pengasapan tegangan tarik

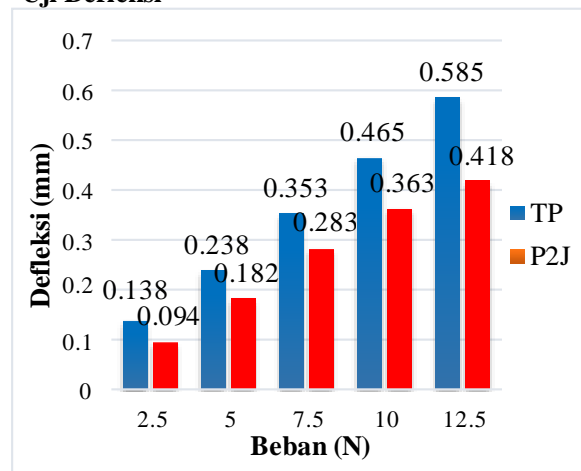
#### Hasil Uji Tarik (Tensile Test) Material Komposit



Gambar 4 Grafik Uji Tarik Material Komposit

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat dilihat pengaruh pengasapan tegangan tarik komposit serat tumbuhan beluru yang dimana dapat di simpulkan bawah grafik tersebut bervariasi dimana pada R mempunyai tegangan tarik sebesar 38,749 MPa, pada N mempunyai tegangan tarik sebesar 62,208 MPa, pada P1J mengalami kenaikan tegangan tarik yaitu 65,583 MPa, kemudian naik pada P2J dengan nilai 83,041 MPa, kemudian pada P3J mengalami penurunan dengan nilai 71,687 MPa, pada P4J mengalami penurunan dengan nilai 61,5 MPa, dan pada P5J mengalami penurunan juga dengan nilai 58,604 MPa. Dari data tersebut dapat di simpulkan bahwa pada P2J memiliki nilai tegangan tarik tertinggi dari pengasapan lainnya.

#### Uji Defleksi



Gambar 5. Grafik Uji Defleksi

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa pada nilai teoritis TP lebih tinggi dari nilai P2J. Untuk beban 2,5 N memiliki nilai teoritis TP 0,138 dan nilai P2J memiliki nilai 0,094 pada beban 5 N memiliki nilai teoritis TP 0,238 dan nilai P2J memiliki nilai 0,182 pada beban 7,5 N memiliki nilai teoritis TP 0,353 dan nilai P2J memiliki nilai 0,283 pada beban 10 N memiliki nilai teoritis TP 0,465 dan nilai P2J 0,363 sedangkan pada beban 12,5 N memiliki nilai teoritis TP 0,585 dan pada P2J memiliki nilai 0,418.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan analisa yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengasapan tertutup berpengaruh terhadap kekuatan tarik serat tunggal tumbuhan beluru, kekuatan tarik TP ( $\sigma$ ) = 105,58 MPa dan kekuatan tarik setelah pengasapan pada Pengasapan 2J sebesar ( $\sigma$ ) = 131,52 MPa.
2. Serat beluru dengan perlakuan pengasapan tertutup penguat komposit berpengaruh terhadap kekuatan tarik material komposit tumbuhan beluru tanpa pengasapan dengan nilai ( $\sigma$ ) = 62,208 MPa dan kekuatan tarik terkuat komposit terdapat pada pengasapan 2 jam ( $\sigma$ ) = 83,041 MPa.
3. Serat beluru dengan perlakuan pengasapan tertutup berpengaruh terhadap defleksi dan perputaran sudut yang terjadi pada komposit dengan Panjang spesimen 250 mm yang diberikan beban 5 N. Defleksi material komposit, penguat sersar tanpa mengasapan lebih besar dibanding dengan defleksi komposit penguat pengasapan 2 Jam. Tanpa pengasapan sebesar ( $y$ ) = 0,221 mm dan defleksi komposit penguat serat pengasapan 2 Jam sebesar ( $y$ ) = 0,167 mm, defleksi dan perputaran sudut berbanding lurus dengan beban, semakin besar beban semakin besar defleksi dan perputaran sudut atau slope pada material komposit penguat serat beluru TP dan P2J untuk perlakuan pengasapan tertutup

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada pembimbing yang telah membantu dalam penelitian ini dan juga rekan-rekan Teknik Mesin 2019.

## Daftar Pustaka

- [1] Syahrie, A., & Anggraeni, N. D. (2021). "Analisa Kadar Air Pada Komposit Matrik Polypropylene High Impact (PPHI) Berpenguat Serat Nanas Fraksi Volume 20%".
- [2] Asroni, A., & Handono, S. D. (2018). Kaji Eksperimen Variasi Jenis Serat Batang Pisang Untuk Bahan Komposit Terhadap Kekuatan Mekanik. *J Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*, 7(2), 214-21.

- [3] Nurudin, A. (2011). Potensi pengembangan komposit berpenguat serat kulit Waru (*Hibiscus Tiliaceus*) kontinyu laminat sebagai material pengganti fiberglass pada pembuatan lambung kapal. *INFO-TEKNIK*, 12(2), 1-9.
- [4] Chee Beng Jin., 2012'' Akar Beluru Syampo Semula Jadi (*Entada rheedii*) [https://www.academia.edu/2976711/Akar\\_Beluru\\_Syampu\\_Semula\\_Jadi](https://www.academia.edu/2976711/Akar_Beluru_Syampu_Semula_Jadi)