



## Pengaruh Panjang Serat dan Fraksi Volume Komposit Lidah Mertua Terhadap Pengujian Tarik

Husman<sup>1</sup>, Andre Hasnuryadi<sup>2</sup>, Yuliyanto<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

\*email : belzanyuliyanto@yahoo.com

Received : 6 Juli 2023; Received in revised form : 6 Desember 2023; Accepted : 27 Desember 2023

### Abstract

Technology is currently experiencing rapid development, especially in the field of industrial engineering materials. One of the advances in industrial engineering materials is the use of ornamental plants as materials for making composites. Natural fiber reinforced composites are the right choice to be used as composite materials. The aim of the research is to obtain the highest tensile test values at fiber lengths of 60 mm, 80 mm, 100 mm and fiber volume fractions of 10%, 20%, 30% with 6% NaOH alkaline treatment for 1 hour and heating at 80°C for 2 hours. The method used is full factorial. Samples were made using the hand lay-up method. The influence of fiber length and fiber volume fraction on tensile testing is very large. The longer the fiber used, the greater the tensile strength. Likewise with the percentage of fiber, the more it is, the stronger it is. The highest tensile strength was 39.03 Mpa at a fiber length of 100 mm and a volume fraction of 30%. Meanwhile, the lowest tensile strength result was 15.07 MPa at a fiber length of 60 mm and a fiber volume fraction of 10%. From the test results, the tongue-in-law composite can be used to make helmets, because its tensile strength value is higher than the tensile strength of SNI helmet material which is only 33.93 MPa.

**Keywords:** composite; tongue in law fiber; tensile test; impact test

### Abstrak

Teknologi saat ini mengalami perkembangan yang pesat, terutama di bidang material teknik industri. Salah satu kemajuan di material teknik industri adalah pemanfaatan tanaman hias sebagai bahan pembuatan komposit. Komposit berpenguat serat alam merupakan pilihan yang tepat untuk dijadikan bahan komposit. Tujuan penelitian untuk mendapatkan nilai pengujian tarik tertinggi pada panjang serat 60 mm, 80mm, 100 mm dan fraksi volume serat 10%, 20%, 30 % dengan perlakuan alkali NaOH 6% selama 1 jam dan pemanasan pada suhu 80°C selama 2 jam. Metode yang digunakan full faktorial. Pembuatan sampel menggunakan *metode hand lay-up*. Pengaruh panjang serat dan fraksi volume serat terhadap pengujian tarik sangat besar sekali. Semakin Panjang serat yang digunakan, maka kekuatan tariknya semakin besar. Begitu juga dengan persentase serat, semakin banyak semakin kuat. kekuatan tarik tertinggi sebesar 39,03 Mpa pada panjang serat 100 mm dan fraksi volume 30%. Sedangkan hasil kekuatan tarik terendah sebesar 15,07 Mpa pada panjang serat 60 mm dan fraksi volume serat 10%. Dari hasil pengujian komposit lidah mertua bisa digunakan untuk pembuatan helm, karena nilai kekuatan tariknya lebih tinggi dibandingkan kekuatan tarik bahan helm SNI yang hanya sebesar 33,93 MPa.

**Kata kunci:** komposit; serat lidah mertua; pengujian tarik; pengujian lentur

### 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan kekayaan alam yang melimpah terutama di sektor tanaman hias. Salah satunya lidah mertua (*sansevieria*). Lidah mertua adalah marga tanaman hias yang cukup populer sebagai penghias bagian dalam rumah karena tanaman ini dapat tumbuh dalam kondisi yang sedikit air dan cahaya matahari. Lidah Mertua memiliki daun keras, sukulen, tegak, dengan ujung

meruncing. Lidah Mertua dikenal dengan sebutan tanaman lidah mertua karena bentuknya yang tajam. Sementara seratnya digunakan sebagai bahan pakaian [1].

Perkembangan teknologi saat ini mengalami perkembangan yang pesat, terutama di bidang bahan teknik industri. Salah satu kemajuan di bahan teknik industri adalah pemanfaatan tanaman hias sebagai bahan pembuatan komposit. Komposit berpenguat serat alam merupakan pilihan yang tepat untuk dijadikan bahan komposit. Hasil komposit dari serat alam memiliki keunggulan dibanding dengan serat buatan seperti kuat, murah, ringan, ramah lingkungan dan tahan korosi [2][3]. Penggunaan serat biomaterial karena memiliki keunggulan yaitu kekuatan dan ketangguhan tinggi, relatif murah dan mudah didapatkan [4][5][6].



Gambar 1. Tanaman Lidah Mertua

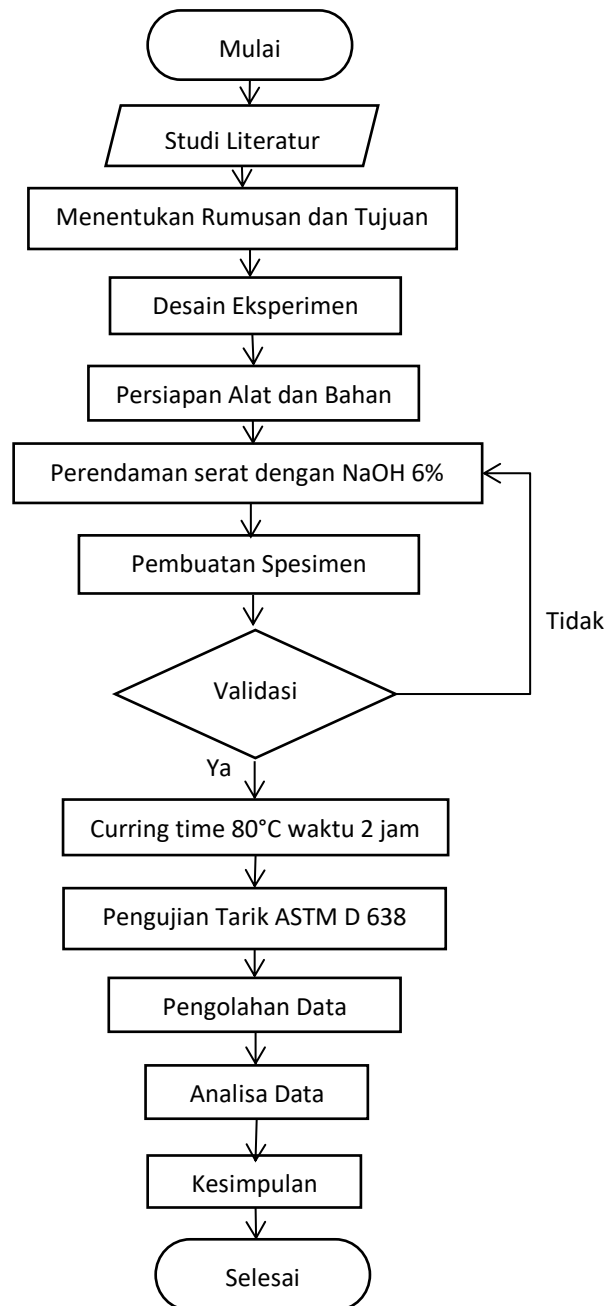
Penelitian tentang “Komposit lidah mertua dengan matriks epoksi, dimana panjang serat lidah mertua sepanjang 60 mm, 80 mm dan persentase serat lidah mertua sebesar 10%, 20%. Standar yang digunakan adalah ASTM D-638 untuk pengujian tarik dan ASTM D-222 untuk pengujian bending. Nilai tertinggi pada uji tarik adalah 30,4 Mpa dengan panjang serat 80 mm fraksi volume 20%. Uji bending sebesar 49,6 Mpa dengan panjang serat 80 mm fraksi volume 10%. Penelitian lain tentang “Pembuatan Karakterisasi Komposit Polimer Berpenguat Serat Lidah Mertua (*Sansevieria Trifasciata*) dan Serat Eceng Gondok (*Eichhrnia Crassipes*)” Hasil terbaik pada uji Tarik yaitu pada 10% lidah mertua dengan rata-rata sebesar 6,145 MPa dan modulus elastisitasnya 20,984 Mpa dan uji bending nilai tegangan terbaik pada 10% serat lidah mertua dengan rata-rata 5,520 Mpa dan modulus elastisitasnya 7,444 Mpa [7].

Penelitian tentang serat daun lidah mertua dengan serbuk gergaji dengan perbandingan konsentrasi fraksi volume dari serat daun lidah mertua, serbuk gergaji, dan epoksi resin sebesar 20%:30%:50%, 25%:25%:50%, dan 30%:20%:50%. Hasil yang didapat bahwa koefisien serap bunyi yang optimum dengan konsentrasi 30%:20%:50% sebesar 0,877. Sedangkan, hasil pengujian dampak yang optimum dengan konsentrasi 20%:30%:50% sebesar 3,262 J/mm<sup>2</sup>. Penelitian ini menunjukkan bahwa serat daun lidah mertua dan serbuk gergaji dapat digunakan sebagai biomaterial penyerap bunyi [8].

Berdasarkan penelitian yang telah diuraikan rata-rata panjang serat yang memiliki kekuatan tertinggi adalah 80 mm dan fraksi volume serat yang tertinggi adalah 20%. Artinya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan apakah semakin tinggi panjang serat dan semakin tinggi fraksi volume serat memiliki kekuatan yang lebih baik [9]. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan nilai pengujian tarik tertinggi pada panjang serat 60 mm, 80 mm, 100 mm dan fraksi volume 10%, 20%, 30% dengan perendaman NaOH 6% selama 1 jam dan perlakuan panas di suhu 80°C selama 2 jam. Pembuatan komposit menggunakan metode *hand lay-up* atau secara acak. Aplikasi penggunaan komposit ini, untuk pembuatan helm berstandar SNI. Standar kekuatan tarik bahan helm SNI sebesar 33,93 MPa.

## 2. METODE PENELITIAN

Pengertian metodologi penelitian secara umum adalah membahas tentang bagaimana tahapan proses penelitian komposit lidah mertua yang akan dilakukan. Tahapan penelitian yang akan dilakukan mengikuti diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

### 2.1 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Serat Lidah Mertua (*sansevieria*) sebagai penguat, resin polyester sebagai pengikat dan NaOH digunakan untuk menghilangkan kotoran atau lignin pada serat yang merupakan larutan basa. Untuk lebih jelasnya jenis bahan yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. a. Serat Lidah Mertua, b. Resin Poliester dan Katalis, c. NaOH

## 2.2 Proses Pengambilan Serat Lidah Mertua

Proses pengambilan serat dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu:

1. Persiapkan alat dan bahan.
2. Perendaman daun lidah mertua selama 15 hari agar lebih mudah dalam pengambilan serat.
3. Pukul-pukul daun lidah mertua agar halus.
4. Kikis lapisan luar daun nanar dengan sikat baja.
5. Bersihkan sekali lagi agar serat benar-benar bersih.
6. Keringkan serat di bawah sinar matahari.

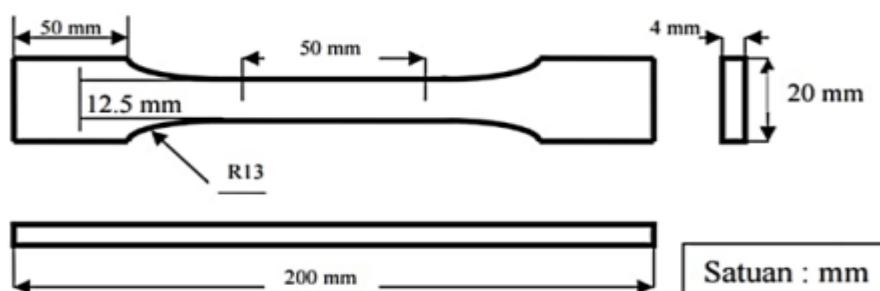
## 2.3 Proses Pembuatan Spesimen [10]

Proses pembuatan sampel komposit, sebagai berikut:

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Siapkan serat lidah mertua sesuai takaran.
3. Timbang resin dan katalis sesuai takaran.
4. Campurkan resin dan katalis di gelas plastik lalu aduk hingga merata.
5. Lapsi cetakan dengan WAX agar komposit lebih mudah saat dibuka.
6. Masukkan serat ke dalam cetakan sesuai panjang dan persentase serat.
7. Tuang campuran resin dan katalis ke dalam cetakan sampai penuh. Cetakan harus sesuai satandar pengujian.
8. Tunggu sampai komposit kering lalu lepaskan dari cetakan.
9. Kemudian komposit masuk ke tahap pemanasan menggunakan oven listrik dengan suhu yang telah ditentukan.
10. Lakukan pengujian sampel sesuai dengan standar uji tarik.

## 2.4. Pengolahan Data

Sampel untuk uji tarik yang digunakan sesuai dengan standar ASTM D 638 seperti dapat dilihat pada Gambar 3, sedangkan bentuk sampel yang sudah dicetak dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil pengujian yang didapatkan dianalisa menggunakan Metode Anova.



Gambar 4. Bentuk Sample Uji Tarik

Berikut gambar sampel pengujian Tarik yang sudah dicetak dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Sampel Uji Tarik

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Pengujian Tarik

Pengujian tarik dilakukan dengan menggunakan mesin Uji tarik zwick /Roel Z020. Standar yang digunakan ASTM D 638. Hasil dari pengujian tarik ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Tarik

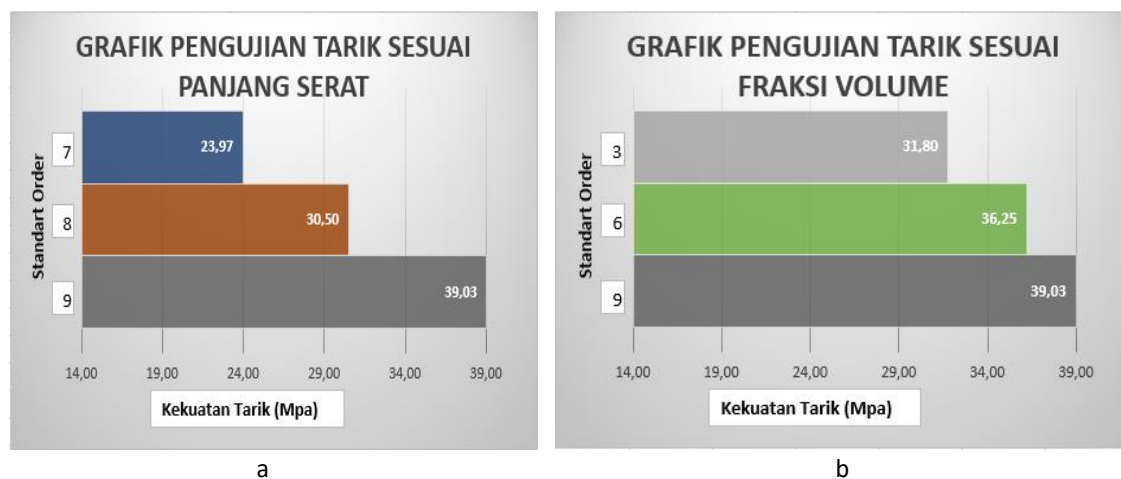
No	Panjang Serat (mm)	Fraksi Volume Serat (%)	Hasil Pengujian Tarik (Mpa)			Rata-rata (Mpa)
			1	2	3	
1	60	10	14,5	15,9	14,8	15,07
2	60	20	24,9	26,2	15,8	22,30
3	60	30	31,8	31,6	32	31,80
4	80	10	21,4	20	19,9	20,43
5	80	20	23,9	22,4	23,3	23,20
6	80	30	36,7	35,8	36,1	36,25
7	100	10	24,4	23	24,5	23,97
8	100	20	31	29,9	30,6	30,50
9	100	30	38,4	39,1	39,6	39,03

Berdasarkan Tabel 1, maka akan dijadikan grafik hasil pengujian untuk mempermudah titik mana yang paling maksimum dan minimum. Pada Gambar 6 merupakan grafik hasil pengujian.



Gambar 6. Grafik Pengujian Tarik

Berdasarkan hasil pengujian di Gambar 6, bahwa hasil kekuatan tarik tertinggi sebesar 39,03 Mpa pada panjang serat 100 mm dan fraksi volume 30%. Sedangkan hasil kekuatan tarik terendah sebesar 15,07 Mpa pada panjang serat 60 mm dan fraksi volume serat 10%. Artinya dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pada fraksi volume serat 20% dan terjadi penurunan pada fraksi serat 10%. Artinya Panjang serat dan persentase serat akan mempengaruhi hasil kekuatan Tarik. Semakin Panjang serat yang digunakan, maka kekuatan tariknya semakin besar. Begitu juga dengan persentase serat, semakin banyak semakin kuat. Hal itu sesuai dengan grafik hasil pengujian Tarik sesuai dengan Panjang serat di Gambar 7a dan hasil pengujian Tarik sesuai fraksi volume serat di Gambar 7b.



Gambar 7.a. Grafik Pengujian Tarik Sesuai dengan Panjang Serat dan fraksi Volume Serat. b. Hasil Pengujian Tarik Sesuai Fraksi Volume Serat

#### 4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian komposit berpenguat serat lidah mertua yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengaruh panjang serat dan fraksi volume serat terhadap pengujian tarik sangat besar sekali. Semakin Panjang serat yang digunakan, maka kekuatan tariknya semakin besar. Begitu juga dengan persentase serat, semakin banyak semakin kuat. kekuatan tarik tertinggi sebesar 39,03 Mpa pada panjang serat 100 mm dan fraksi volume 30%. Sedangkan hasil kekuatan tarik terendah sebesar 15,07 Mpa pada panjang serat 60 mm dan fraksi volume serat 10%. Untuk mengetahui nilai optimum dari pengujian tarik komposit serat lidah mertua ini perlu dilakukan penelitian untuk persentase serat diatas 30% dan perlu dilakukan kombinasi baru untuk curing time terhadap waktu pemanasan dan suhu pemanasan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Kartika Sari, Yazid Zainur Isnen, Nur Khususaenah, Arifin Nur Muhammad Haryadi, Kamila Fatma Adira, "Sifat Fisis dan Akustik Komposit Serat Daun Lidah Mertua dengan Serbuk Gergaji sebagai Peredam Bunyi" Jurnal Rekayasa Mesin, Vol.16, No.3, 2021.
- [2]. Laelan Farih Aoladi, Catur Pramono, dan Xander Salahudin, "Analisis Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kekuatan Tarik dan Ketangguhan Impak Komposit Dari Serat Lidah Mertua (*Sansevieria Trifasciata*) dengan Matrik Polyester", Jurnal Teknik Mesin MERC, Vol 2, No 2, 2019
- [3]. Maya Sari Manurung "Pembuatan Karakterisasi Komposit Polimer Berpenguat Serat Lidah Mertua (*Sansevieria Trifasciata*) dan Serat Eceng Gondok (*Eichhrnia Crassipes*)", Skripsi Universitas Negeri Medan, 2021
- [4]. Arifin Nur Muhammad Haryadi dkk, "Sifat Fisis dan Akustik Komposit Serat Daun Lidah Mertua dengan Serbuk Gergaji sebagai Peredam Bunyi", Jurnal Rekayasa Mesin, Vol 16, No 3, 2021.
- [5]. Riyan Efendi, Sumarji, Yuni Hermawan, "Analisis Variasi Panjang Serat Dan Fraksi Volume Terhadap Sifat Mekanik Material Komposit Polyester Yang Diperkuat Serat Daun Lidah Mertua", Skripsi Universitas Jember, 2014
- [6]. Hendrikus Wona, "Pengaruh Variasi Fraksi Volume Serat terhadap Kekuatan Bending dan Impak Komposit Polyester Berpenguat Serat Agave Cantula", Jurnal Teknik Mesin Undana, Vol. 02, No. 01, 2015.

- [7]. ASTM.D 638 "Standart test method for tensile properties of plastics".Philadelphia, PA :American Society for Testing and Materials", 2002.
- [8]. Abd Hamid, A. R., & Jagan, T, "Design and Analysis of Carbon Fibre Composite Monorack Armfor Motorcycle", International Journal of Intergrated Engineering, vol.11, no.7, pp. 152-161, 2019.
- [9]. Muhammad, M., & Putra, R, "Uji Mekanik Komposit Berpenguat Serat Pandan Duri dan Resin Polyester dengan Variasi Komposisi Metoda Fraksi Berat", Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 6(2), pp. 63-72, 2017.
- [10]. Yuliyanto dan Masdani, "Analisis Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Kekuatan Impak Dan Model Patahan Komposit Polyester Berpenguat Serat Gaharu" Machi, e : Jurnal Teknik Mesin, Vol.4 No.2, pp. 15-20, 2018.