

Analisis Sifat Mekanik Komposit Berbahan Tangkai Ilalang Dengan Matriks Polyester Melalui Uji Tarik Untuk Pembuatan Dashboard Mobil

Adi Pratama¹, Yuliyanto¹, Muhammad Subhan¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*E-mail : acom9658@gmail.com

Received: 8 Januari 2025; Received in revised form: 16 Januari 2025; Accepted: 16 Januari 2025

Abstract

The use of metals in the industrial world is increasing, so their existence is becoming increasingly rare. This encourages people to think creatively in looking for alternative materials that are easier to obtain and available in abundance, one of which is material made from composite thatch stalks. Composite is a material consisting of two or more materials with different properties combined. This research aims to analyze the effect of thatch stalk lengths of 50, 60, and 70 mm and volume fractions of 35%, 40%, and 45% after soaking the thatch stalks in 4% NaOH solution for 2 hours on tensile tests as an alternative material for making car dashboards. The research results showed that the highest average tensile strength and elastic modulus respectively, namely 26.43 MPa and 9250 MPa, were obtained at a stem length of 60 mm with a volume fraction of 35%. This is caused by the good bond between the resin and the thatch stalks in this variation. This research shows that based on the tensile strength and modulus of elasticity of car dashboards, this research meets the standards.

Keywords: composite, thatch stalk, polyester, tensile test, volume fraction

Abstrak

Penggunaan logam dalam dunia industri semakin meningkat, sehingga keberadaannya menjadi semakin langka. Hal ini mendorong masyarakat untuk berpikir secara kreatif dalam mencari alternatif bahan yang lebih mudah didapat dan tersedia melimpah, salah satunya adalah material berbahan komposit tangkai ilalang. Komposit adalah material yang terdiri dari dua atau lebih bahan dengan sifat berbeda yang digabungkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh panjang tangkai ilalang 50, 60, dan 70 mm serta fraksi volume 35%, 40%, dan 45% setelah perendaman tangkai ilalang dalam larutan NaOH 4% selama 2 jam terhadap uji tarik sebagai alternatif bahan pembuatan dashboard mobil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kekuatan tarik dan modulus elastisitas tertinggi secara berurutan, yaitu 26,43 MPa dan 9250 Mpa, diperoleh pada panjang tangkai 60 mm dengan fraksi volume 35%. Hal ini disebabkan oleh ikatan yang baik antara resin dan tangkai ilalang pada variasi tersebut. Penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan kekuatan tarik dan modulus elastisitas dashboard mobil, penelitian ini sudah memenuhi standar.

Kata kunci: komposit, tangkai ilalang, polyester, uji tarik, fraksi volume

1. PENDAHULUAN

Saat ini penggunaan logam dalam dunia industri semakin meningkat, sehingga keberadaannya menjadi semakin langka. Hal ini mendorong masyarakat untuk berpikir secara kreatif dalam mencari

alternatif bahan yang lebih mudah didapat dan tersedia melimpah, salah satunya adalah material berbahan komposit. Komposit adalah material yang terdiri dari dua atau lebih bahan dengan sifat berbeda yang digabungkan [1]. Komposit memiliki

kelebihan yaitu ringan, tahan korosi, ramah lingkungan dan dapat di daur ulang [2]. Salah satu material komposit adalah material komposit yang diperkuat dengan tangkai ilalang. Penggunaan komposit alami diyakini akan terus meningkat seiring dengan tingginya tuntutan untuk menjaga kelestarian lingkungan [3].

Ilalang (*Imperata cylindrica*) adalah tanaman yang sering dianggap sebagai gulma di sektor pertanian. Tanaman ini memiliki akar yang tumbuh menjalar di dekat permukaan tanah [4]. Tanaman ilalang mengandung 97,76% air, holoselulosa 59,62%, α -selulosa 40,22%, lignin 31,29%, pentosan 18,4% [5].

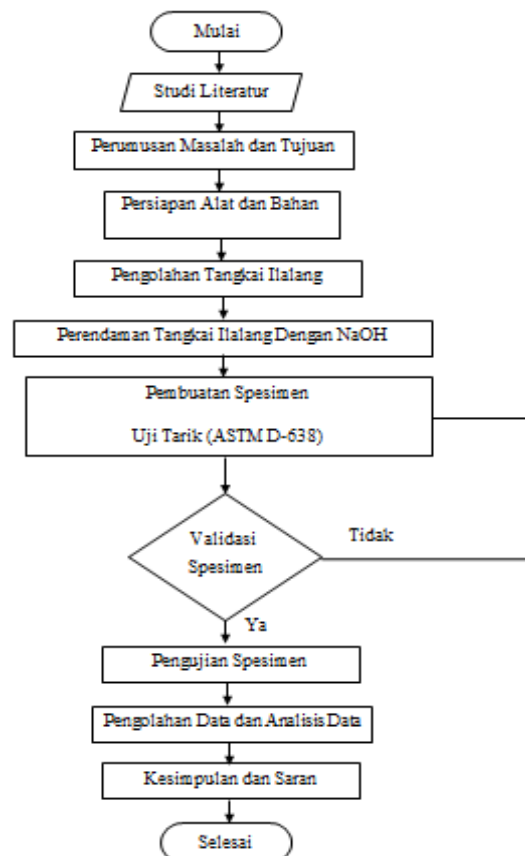
Tangkai ilalang adalah bagian tengah daun rumput ilalang yang berbentuk seperti tulang dengan warna hijau keputihan. Tangkai ini memiliki nilai mekanis yang tinggi, tetapi diperlukan perlakuan tambahan untuk meningkatkan kualitasnya. Salah satu metode yang digunakan adalah dengan perlakuan alkali menggunakan NaOH [6].

Komposit tangkai ilalang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan *dashboard* mobil. *Dashboard* mobil merupakan bagian interior depan yang berisi beberapa fasilitas dan juga berfungsi sebagai tempat panel indikator dan berbagai kontrol dalam kendaraan [7]. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan tarik dari komposit yang diperkuat dengan tangkai ilalang untuk pembuatan *dashboard* mobil.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan material alternatif untuk pembuatan *dashboard* mobil.

2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan berurutan dengan langkah awal studi literatur yaitu dengan mencari jurnal-jurnal ilmiah. Internet, hand book, text book dan lain-lain. Berikut langkah-langkah pada proses penelitian. Dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

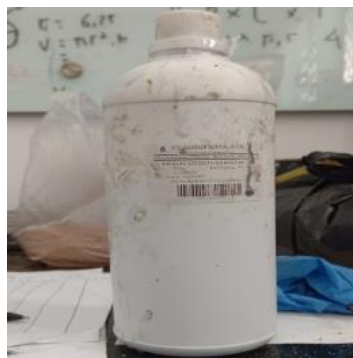
2.1.1. Tangkai Ilalang dan Resin

Tangkai ilalang berfungsi sebagai filler, sedangkan resin adalah getah yang

dihasilkan dari pohon [8]. Resin berfungsi sebagai elemen pengikat tangkai ilalang agar tangkai ilalang dapat menyatu. Berikut gambar tangkai ilalang dan resin yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Tangkai Ilalang



Gambar 3. Resin

2.1.2. NaOH

NaOH digunakan untuk menghilangkan lignin yang terkandung

didalam tangkai ilalang [6]. Berikut NaOH yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. NaOH

2.1.3. Katalis dan Wax

Katalis berfungsi untuk mengeringkan resin [9]. Sedangkan Wax berfungsi untuk mempermudah pada saat proses pelepasan

komposit dari cetakan [10]. Berikut katalis dan wax yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Katalis



Gambar 6. Wax

2.2. Alat yang digunakan

Pengujian dilakukan menggunakan mesin uji tarik Zwick Roell Z020. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur kekuatan

mekanis, khususnya kekuatan tarik, pada komposit yang diperkuat dengan tangkai ilalang. Berikut gambar mesin uji tarik yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Mesin Uji Tarik

2.3. Proses Pencetakan Komposit

Parameter yang digunakan adalah panjang tangkai 50, 60, dan 70 mm dengan fraksi volume 35%:65%, 40%:60%, dan 45%:55%. Teknik pencetakan dengan

menggunakan metode teknik hand lay-up. Hingga menghasilkan total 27 sampel.

Pada pembuatan komposit ini mengikuti standar ASTM D638. Berikut komposisi material pembuatan komposit tangkai ilalang.

Tabel 1. Komposisi Komposit

Fraksi Volume (%)	Berat Tangkai (g)	Berat Resin (g)
35%:65%	2,68	4,98
40%:60%	3,06	4,59
45%:55%	3,44	4,21

2.4. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan metode eksperimen

langsung, yaitu dengan mengamati secara langsung data hasil uji kekuatan tarik serta struktur makro komposit yang telah diuji.

Tabel 2. Data Pengujian Tarik dan *Modulus Elastisitas*

No	Panjang Tangkai (mm)	Fraksi Volume (%)	Kekuatan Tarik Spesimen			Rata-rata (MPa)
			1	2	3	
1	50	35 : 65				
2	50	40 : 60				
3	50	45 : 55				
4	60	35 : 65				
5	60	40 : 60				
6	60	45 : 55				
7	70	35 : 65				
8	70	40 : 60				
9	70	45 : 55				

Tabel 3. Standar Kekuatan Dashboard Mobil [11]

Dashboard Mobil	
Nilai Uji	ABS Benturan Tinggi
Kekuatan Tarik (MPa)	20-40
Modulus Elastisitas (MPa)	1000-2500

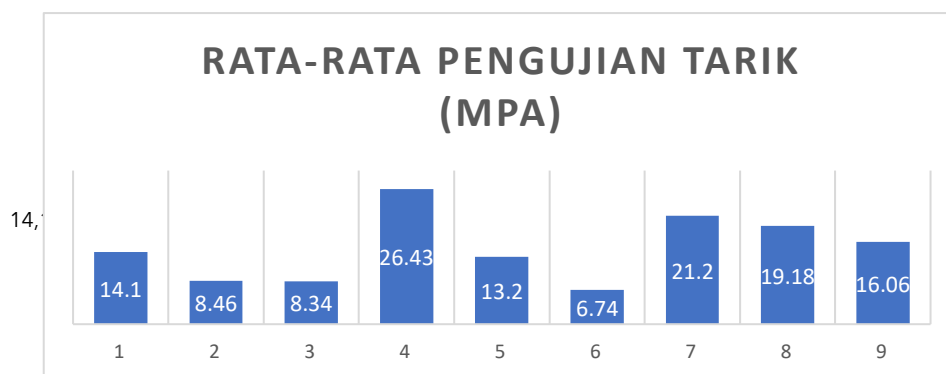
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin yang digunakan adalah mesin
Zwick Roell Z20 model Z20 Xforce K

dengan standar pengujian ASTM D638.
Hasil pengujian tarik dapat dilihat pada
Tabel 3.

Tabel 4. Hasil Kekuatan Tarik

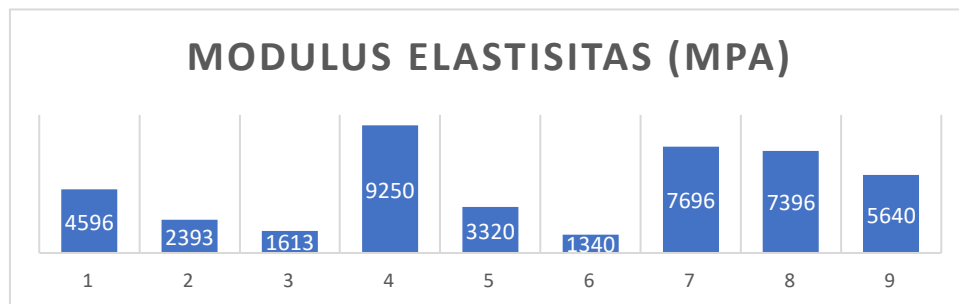
No	Panjang Tangkai (mm)	Fraksi Volume (%)	Kekuatan Tarik Spesimen			Rata-rata (MPa)
			1	2	3	
1	50	35 : 65	14	14,3	14	14,1
2	50	40 : 60	8,94	7,95	8,49	8,46
3	50	45 : 55	6,26	9,61	9,16	8,34
4	60	35 : 65	24,9	27,4	27	26,43
5	60	40 : 60	11,8	14	13,8	13,2
6	60	45 : 55	5,9	7,03	7,3	6,74
7	70	35 : 65	22,1	20,3	21,2	21,2
8	70	40 : 60	21	19,3	19,1	19,18



Gambar 8. Grafik Rata-Rata Uji Tarik

Tabel 5. *Modulus Elastisitas*

No	Panjang Tangkai (mm)	Fraksi Volume (%)	Kekuatan Tarik Spesimen			Rata-rata (MPa)
			1	2	3	
1	50	35 : 65	4560	4620	4610	4596
2	50	40 : 60	2530	2300	2350	2393
3	50	45 : 55	1630	1560	1650	1613
4	60	35 : 65	9420	9120	9210	9250
5	60	40 : 60	3280	3440	3240	3320
6	60	45 : 55	1360	1280	1380	1340
7	70	35 : 65	7640	7790	7660	7696
8	70	40 : 60	7370	7460	7360	7396
9	70	45 : 55	5660	5580	5680	5640



Gambar 9. Grafik *Modulus Elastisitas*

Berdasarkan Tabel 3 dan 4 dan Gambar 8 dan 9. di atas didapatkan hasil rata-rata kekuatan tarik dan *modulus elastisitas* tertinggi ada pada panjang tangkai 60 mm dengan fraksi volume 35%:65% secara beruntun sebesar 26,43 MPa dan 9250 MPa, hal ini terjadi karena pada variasi tersebut resin dan tangkai dapat merekat dengan baik.

Sementara kekuatan tarik dan *modulus elastisitas* terendah ada pada panjang tangkai 60 mm dengan fraksi volume 45%:55% secara beruntun sebesar 6,74 MPa dan 1340 MPa. Hal ini disebabkan karena pada variasi ini resin dan tangkai tidak merekat dengan baik.

Struktur makro kekuatan tarik tertinggi dan terendah dapat dilihat pada Gambar 10 dan 11.



Gambar 10. Struktur Makro Kekuatan Tarik Tertinggi



Gambar 11. Struktur Makro Kekuatan Tarik Terendah

Berdasarkan Gambar 10 dan 11. Dapat dilihat bahwa panjang tangkai dan fraksi volume mempengaruhi struktur makro pada komposit Gambar 10. resin dan tangkai dapat merekat dengan baik sedangkan pada Gambar 11. Komposit tidak merekat dengan baik dan ketika di uji resin dan tangkai bukan terputus, namun terlepas.

4. SIMPULAN

Dari data yang telah didapatkan dapat ditarik kesimpulan bahwa panjang tangkai dan fraksi volume berpengaruh terhadap kekuatan tarik komposit tangkai ilalang. Nilai rata-rata kekuatan tarik dan *modulus elastisitas* tertinggi ada pada panjang tangkai 60 mm dengan fraksi volume 35% sebesar 26,43 MPa dan 9250 MPa. Penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan kekuatan tarik dan *modulus elastisitas dashboard* mobil, penelitian ini sudah memenuhi standar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung Yang telah memberikan fasilitas untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Fahmi and D. N. Arifin, "Pengaruh Variasi Komposisi Komposit Resin Epoxy/Serat Glass Dan Serat Daun Nanas Terhadap Ketangguhan," *J. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 2, pp. 84-89, 2014.
- [2] A. Nurhidayat and N. Faqih, "OPTIMASI SIFAT MEKANIK DENGAN METODE ALKALI SERAT TERHADAP KOMPOSIT CANTULA-Epoksi Pengganti Bahan Plafon," *J. Ilm. Arsit.*, vol. 13, no. 2, pp. 219-227, 2023, doi: 10.32699/jiars.v13i2.6050.
- [3] J. Julian, "Pengembangan Material Komposit Berpenguat Serat Alami Untuk Aplikasi Bumper Mobil," *J. Al Ulum LPPM Univ. Al Washliyah Medan*, vol. 10, no. 2, pp. 92-98,

- 2022, doi: 10.47662/alulum.v10i2.239.
- [4] D. S. Nugroho, "Sifat Mekanik Komposit Serat Tangkai Ilalang Sebagai Bahan Panel Ramah Lingkungan," *Dr. Diss. Univ. Muhammadiyah Surakarta*, 2016.
- [5] E. Widiastuti and A. Marlina, "Studi Awal Pembuatan Nano Serat Selulosa Alang-alang (*Imperata Cylindrical* (L) Beauv) Sebagai Bahan Pengikat Komposit," *Pros. Ind. Res.*, vol. 11, no. 1, pp. 26-27, 2020.
- [6] L. Wilaha et al., "PENGARUH PERLAKUAN ALKALI NaOH SERAT," *INCONTECSS ISBN 978-623-92318-1-1*, pp. 91-97, 2019.
- [7] D. T. Siregar, A. Irwan, and D. A. A. Ritonga, "Analisa Respon Mekanis Bahan Dashboard Mobil dengan Metode Pengujian Tarik (Tensile Test)," *JiTEKH*, vol. 11, no. 1, pp. 17-23, 2023, doi: 10.35447/jitekh.v11i1.701.
- [8] N. Evalina, F. I. Pasaribu, and R. Efrida, "Pendampingan Pembuatan Souvenir Dari Bahan Resin Di Panti Asuhan Putri Aisyiyah Cabang Medan Kota," *MONSU'ANI TANO J. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 2, 2021, doi: 10.32529/tano.v4i2.1067.
- [9] S. Muriana, "Analisis Komposit Berpenguat Serat Tandan Sawit Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekuatan Impak Dengan Perendaman Asap Cair," *Dr. Diss. Politek. Manufaktur Negeri Bangka Belitung*, 2022, doi: 10.47668/edusaintek.v10i1.645.
- [10] Yuliyanto, Zulfitriyanto, and I. Subarkah, "Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur Efek Curing Time Komposit Serat Karbon Pada Filler Hollow," vol. 16, no. 01, 2024.
- [11] D. A. Farrel, Yuliyanto, and Zulfitriyanto, "Kata kunci : Komposit, Poliester, Uji Tarik, Fraksi Volume," *J. Indones. Sos. Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 219-230, 2022.