

**ISSN (ONLINE) 2598-9936**



**INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES**  
PUBLISHED BY  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

## Table Of Contents

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Journal Cover</b>                  | 1 |
| <b>Author[s] Statement</b>            | 3 |
| <b>Editorial Team</b>                 | 4 |
| <b>Article information</b>            | 5 |
| Check this article update (crossmark) | 5 |
| Check this article impact             | 5 |
| Cite this article                     | 5 |
| <b>Title page</b>                     | 6 |
| Article Title                         | 6 |
| Author information                    | 6 |
| Abstract                              | 6 |
| <b>Article content</b>                | 7 |

## Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

## Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

## Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

# Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 26 No. 4 (2025): October  
DOI: 10.21070/ijins.v26i4.2039

## EDITORIAL TEAM

### Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

### Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

### Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

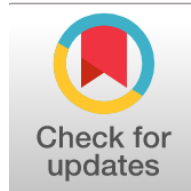
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

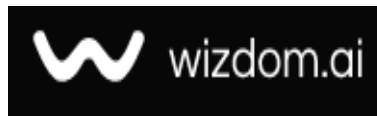
How to submit to this journal ([link](#))

## Article information

**Check this article update (crossmark)**



**Check this article impact <sup>(\*)</sup>**



**Save this article to Mendeley**



<sup>(\*)</sup> Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

## Tensile and Compressive Behavior of Sansevieria Fiber Composites: Perilaku Tarik dan Tekan Komposit Serat Sansevieria

Achmad Nurfadil Al-Amin , [ediwidodo@umsida.ac.id](mailto:ediwidodo@umsida.ac.id) (\*)

*Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

Edi Widodo, [ediwidodo@umsida.ac.id](mailto:ediwidodo@umsida.ac.id)

*Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

(\*) Corresponding author

### Abstract

**General Background:** Natural fiber reinforced composites have gained attention in mechanical engineering due to their lightweight characteristics and sustainable material potential. **Specific Background:** Sansevieria fiber combined with polyester resin and alkali treatment has demonstrated promising mechanical properties; however, limited studies evaluate the addition of amylum starch concentration within the matrix system. **Knowledge Gap:** There remains insufficient experimental evidence regarding how varying amylum manihot concentrations modify tensile and compressive responses of Sansevieria fiber reinforced composites. **Aims:** This study investigates tensile strength and compressive strength of alkali-treated Sansevieria fiber composites with 6%, 7%, 8%, 9%, and 10% amylum starch addition using ASTM D-638 and ASTM D-695 standards. **Results:** Experimental findings indicate that starch addition increases tensile strength, with the highest tensile stress of 35.53 MPa at 8% concentration, while compressive strength decreases, with the highest compressive stress of 108.27 MPa observed in specimens without starch addition. **Novelty:** The research presents a systematic comparison of dual mechanical properties under controlled starch concentration variations in polyester-based Sansevieria composites. **Implications:** The findings provide reference data for optimizing composition design in natural fiber reinforced composite applications requiring tailored tensile and compressive performance.

**Keywords:** Natural Fiber Composite, Sansevieria Fiber, Amylum Starch, Tensile Strength, Compressive Strength

### Key Findings Highlights

Maximum tensile stress recorded at 8% starch concentration.

Highest compressive stress obtained in specimens without additive.

Alkali-treated fiber composites show contrasting mechanical trends.

Published date: 2026-02-20

## Pendahuluan

Komposit Komposit terdiri dari dua bagian yaitu matrik sebagai pengikat atau pelindung komposit dan *filler* sebagai pengisi atau penguat komposit[1]. digabungkan kedua komponen tersebut sehingga menghasilkan material dengan sifat mekanik yang baru. Bahan komposit memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan bahan konvensional seperti logam[2]. Kelebihan tersebut meliputi sifat-sifat mekanik dan fisik yang lebih baik keupayaan (reliabilitas), kemudahan dalam proses manufaktur, dan biaya yang lebih efisien. Bahan komposit juga memiliki kekuatan dan kekakuan yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan konvensional, namun dengan densitas yang lebih rendah[3].

Pada saat ini penelitian tentang serat alam sebagai penguat material komposit juga sedang banyak dibahas[4]. salah satunya adalah serat alam dari tumbuhan *Sansevieria* atau yang lebih dikenal dengan Lidah mertua. Selain karena ketersediaannya yang melimpah serat *Sansevieria* dipilih karena memiliki karakteristik fisik dan kimia yang menguntungkan sebagai penguat dalam komposit. Karakteristik ini membuat serat *sansevieria* memiliki potensi yang baik untuk digunakan sebagai penguat dalam komposit[5]. Matrik atau resin pada material komposit berfungsi mengikat serat agar dapat bekerja dengan baik. Matrik harus mampu meneruskan beban dari luar kepada serat, matrik yang digunakan adalah resin polyester[6]. Resin yang dipakai perlu memiliki viskositas yang rendah dan memiliki kelengketan yang baik terhadap penguat.

Selain itu pengaruh NaOH juga bagus dalam perlakuan serat *sansivera*. Adanya cairan NaOH bertujuan untuk menghilangkan hemiselulosa dan lignin yang terkandung dalam serat[7]. Tanaman *sansivera* sering disebut tanaman yang mengandung banyak zat hemiselulosa dan lignin, NaOH merupakan butiran padat, untuk mencairkan NaOH memerlukan air murni yaitu aquades[8]. perlakuan NaOH dapat meningkatkan sifat mekanik serat *sansivera* dan material komposit.

Studi menyimpulkan penggunaan serat *sansevieria* sebagai penguat dalam komposit memiliki keuntungan seperti reversibilitas, ramah lingkungan, dan efektivitas biaya, selain itu pelakuan NaOH terhadap serat berfungsi untuk meningkatkan daya ikat antara serat dan matrik[9]. Namun, pembahasan tersebut belum mendalam tentang pengaruh penambahan konsentrasi amilum dalam matrik terhadap sifat-sifat mekanik pada material komposit[10]. Pada saat ini masih sangat minim studi yang memberikan informasi yang memadai mengenai pengaruh penambahan konsentrasi amilum terhadap sifat mekanik material komposit yang diperkuat serat alam *sansevieria*.

Amilum yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis amilum manihot atau tepung pati tapioka yang terbuat dari umbi tanaman singkong (*manihot esculenta*)[11]. jenis ini dipilih karena memiliki sifat fisik maupun kimia yang dibutuhkan seperti bersifat penguat, tidak berbau, dan berbentuk serbuk sehingga cocok digunakan dalam berbagai aplikasi industri[12]. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi eksperimental mengenai komposit yang menggunakan pengikat (matrik) resin polyester dan pengisi (*filler*) serat alam tumbuhan lidah mertua (*Sansevieria*) dengan penambahan konsentari pati atau amilum manihot sebesar (6%, 7%, 8%, 9%, 10%), diharapkan penambahan amilum dapat memberikan ketahanan lebih terhadap kekuatan tarik dan tekan pada material komposit tersebut

## Metode

Penelitian ini membahas tentang analisa kekuatan tarik dan kekuatan tekan pada komposit yang diperkuat serat alam *sansevieria* yang diberikan perlakuan alkali dengan variasi penambahan konsentrasi pati amilum sebesar 6%, 7%, 8%, 9%, 10% dari berat matrik, matrik yang digunakan adalah resin polyester dengan fraksi volume serat sebesar 30%. Penelitian ini menggunakan teknik eksperimental dari proses perlakuan alkali kepada serat sampai tahap akhir pengujian dan pengamatan terhadap material kompositnya. Untuk tempat dilakukannya proses penelitian yang meliputi proses perlakuan alkali pada serat, metode pencampuran resin dan pembuatan komposit berada di lab Fenomena Dasar Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan untuk tempat pengujian tarik dan tekan dilakukan di lab pengujian bahan Politeknik Negeri Malang.

Bahan yang digunakan adalah resin polyester, katalis, serat alam lidah mertua yang diberi perlakuan NaOH dan amilum manihot. Sedangkan alat yang digunakan adalah cetakan komposit yang terbuat dari silikon, timbangan digital, gelas sebagai wadah saat dilakukannya pencampuran resin dan alat-alat lain. Serat *sansevieria* yang sudah jadi akan diberi perlakuan alkali 5% yaitu dengan melarutkan 20 gram NaOH kedalam 400ml air aquades.

$$gr = \text{perlakuan alkali} \times v = \dots (\text{gram})$$

Untuk fraksi volume serat menggunakan persamaan berikut :

$$V_f = \frac{\frac{w_f/p_f}{\frac{w_f}{p_f} + \frac{w_m}{p_m}}} = (\%) \dots \dots \dots (1)$$

Figure 1.

**Keterangan:**

$V_f$  = Fraksi volume serat

$w_f$  = Berat serat

$w_m$  = Berat matrik

$p_f$  = Densitas serat = 0,05 gr/cm<sup>3</sup>

$p_m$  = Densitas matrik = 1,15 gr/cm<sup>3</sup>

Berat katalis Uji tarik 1% = 0,21 gram.

Uji tekan 1% = 0,5 gram.

Figure 2.

Persamaan untuk pembuatan komposit sebagai berikut:

a. Mencari massa matrik

$$M_k - V_a = \dots \text{gram} \dots \dots \dots (2)$$

b. Mencari variasi konsentrasi (%)

$$\frac{a_{milum}}{m_k} \times 100\% = \dots \% \dots \dots \dots (3)$$

c. Mencari massa/berat amilum

$$V_k\% = \frac{v_k}{100} \times M_k = \dots \% \dots \dots \dots (4)$$

Figure 3.

Setelah semua proses perhitungan komposisi bahan telah selesai sekarang waktunya proses pembuatan atau pencetakan komposit yang dimulai dengan penimbangan semua bahan dan dilanjutkan dengan proses pencampuran resin, amilum dan katalis lalu dituangkan pada cetakan komposit yang sudah diberi serat sebelumnya. Dalam proses pencetakan komposit cetakan yang digunakan terbuat dari silikon RTV 48 .



Figure 4. 1 Cetakan Spesimen Uji Tarik

Setelah proses pencetakan selesai selanjutnya dikeringkan selama 2 jam dan dilanjutkan dengan proses pembentukan spesimen sesuai standart pengujian yaitu ASTM D-638 untuk pengujian tarik dan ASTM D-695 untuk pengujian tekan<sup>[13]</sup>. Komposit yang sudah terbentuk memenuhi standart selanjutnya dilakukan proses pengujian tarik dan tekan.

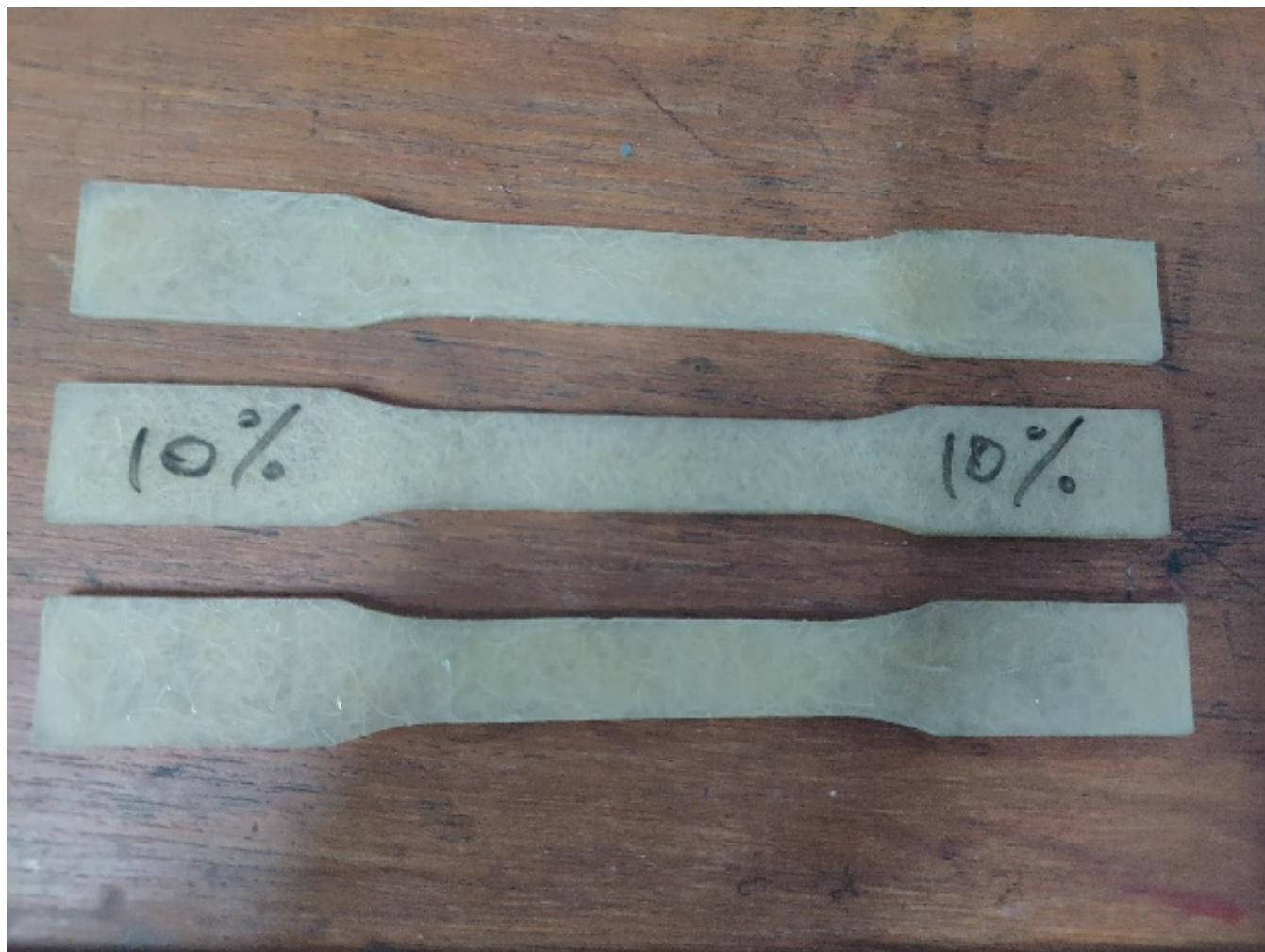


Figure 5. 2 Spesimen Uji Tarik



Figure 6. **Gambar 2. 3** Spesimen Uji Tekan Sebelum dan Sesudah Uji

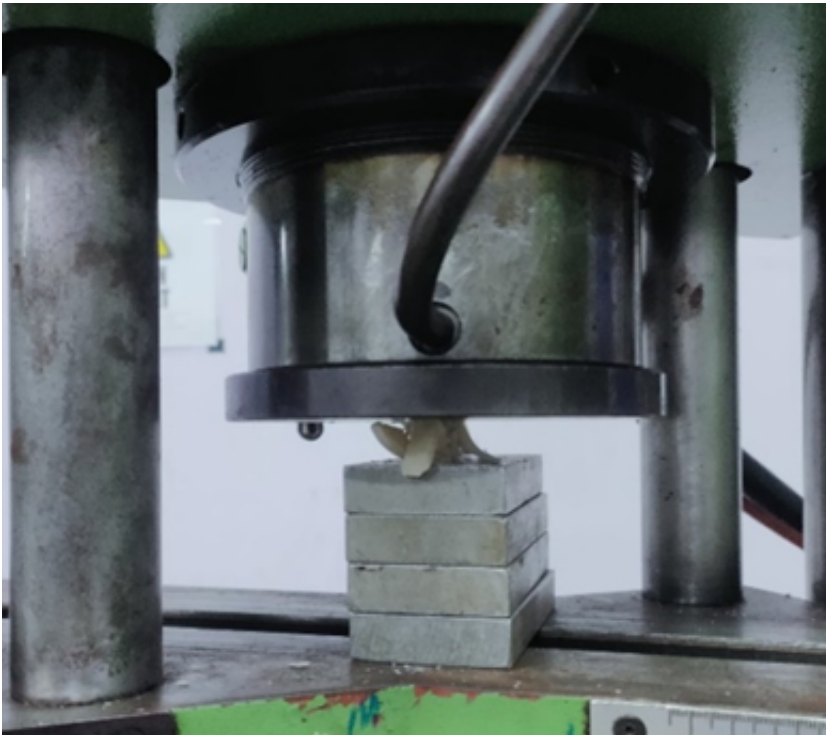


Figure 7. 3 Spesimen Uji Tekan Sebelum dan Sesudah Uji

Dari proses uji tarik dan uji tekan material komposit yang diperkuat serat alam *sansevieria* dengan variasi penambahan konsentrasi *amilum* sebesar 6%, 7%, 8%, 9%, 10%. Maka didapatkanlah data data mentah dan selanjutnya data itu diolah sehingga didapatkanlah hasil data yang terdapat pada **TABEL No. 1** dan **No. 2**. Dan proses pengolahan data hingga menemukan hasil yang ada pada **TABEL No. 1** untuk pengujian tarik dan **TABEL No. 2** untuk pengujian tekan menggunakan persamaan sebagai berikut:

## a. Kekuatan atau Tegangan

Tegangan dapat diartikan sebagai gaya yang diterima unit pada sebuah luas material, Perhitungan uji bisa dihitung dengan persamaan berikut :

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (5)$$

$$F = P \cdot g \dots \dots \dots (6)$$

$$A = t \times l \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan :

$\sigma$  = Tegangan (Mpa)

$F$  = Gaya (N)

$A$  = Luas penampang ( $\text{mm}^2$ )

$P$  = Beban (Kg)

$g$  = Gaya gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$t$  = tebal (mm)

$l$  = lebar (mm)

Figure 8.

## b. Regangan

Regangan adalah ukuran perubahan atau pertambahan panjang suatu material setelah diberi beban pengujian tarik atau tekan, sehingga dari hasil pengujian dapat digunakan untuk mencari nilai regangan dari suatu material komposit. Untuk mencari regangan dapat menggunakan persamaan berikut ini :

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \times 100\% \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan :

$\varepsilon$  = Regangan (%)

$\Delta l$  = Perubahan panjang (mm)

$l_0$  = Panjang semula (mm)

Figure 9.

## c. Modulus elastisitas

Modulus elastisitas adalah hasil pembagian antara tegangan dengan regangan. Untuk mencari nilai modulus elastisitas dapat menggunakan persamaan berikut :

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \dots \dots \dots (9)$$

$E$  = Modulus elastisitas (Mpa)

$\sigma$  = Tegangan (Mpa)

$\varepsilon$  = Regangan (%)

Figure 10.

## Hasil dan Pembahasan

Dari proses penelitian kekuatan tarik dan kekuatann tekan material komposit diperkuat serat *sansevieria* yang sudah diberi perlakuan alkali NaOH 5% dan serat yang dipotong sepanjang  $\pm 1\text{cm}$ , fraksi berat 30% bermatrik polyester dengan variasi penambahan pati amilum 6%, 7%, 8%, 9%, 10%. Didapatkanlah data yang sudah diolah menggunakan persamaan di atas, maka dihasilkan data yang sudah jadi seperti pada **TABEL No. 1** dan **TABEL No. 2**.

| Konsentrasi Amilum Gaya (N) | Pertambahan Panjang (mm) | Tegangan (Mpa) | Regangan (%) | Modulus (Mpa) |       |
|-----------------------------|--------------------------|----------------|--------------|---------------|-------|
| 0%                          | 1.581,372                | 3,73           | 28,24        | 2,26          | 12,49 |
| 6%                          | 1.679,472                | 5,70           | 29,99        | 3,45          | 8,68  |
| 7%                          | 1.565,676                | 3,08           | 27,96        | 1,87          | 14,98 |
| 8%                          | 1.989,468                | 5,05           | 35,53        | 3,06          | 11,61 |
| 9%                          | 1.834,470                | 5,27           | 32,76        | 3,19          | 10,26 |
| 10%                         | 1.830,546                | 4,39           | 32,69        | 2,66          | 12,29 |

Table 1. 1. Hasil Uji Tarik

Tabel di atas menunjukkan data uji tarik dari spesimen tanpa penambahan amilum atau 0% sampai spesimen dengan penambahan amilum sebesar 6%, 7%, 8%, 9%, 10%. Tabel tersebut memberikan hasil data mulai dari beban yang sudah dikonversi menjadi gaya yang diterima, pertambahan panjang, kekuatan atau tegangan tarik, regangan dan modulus elastisitas. Dari data tersebut akan dirubah menjadi grafik seperti yang ada di bawah ini:

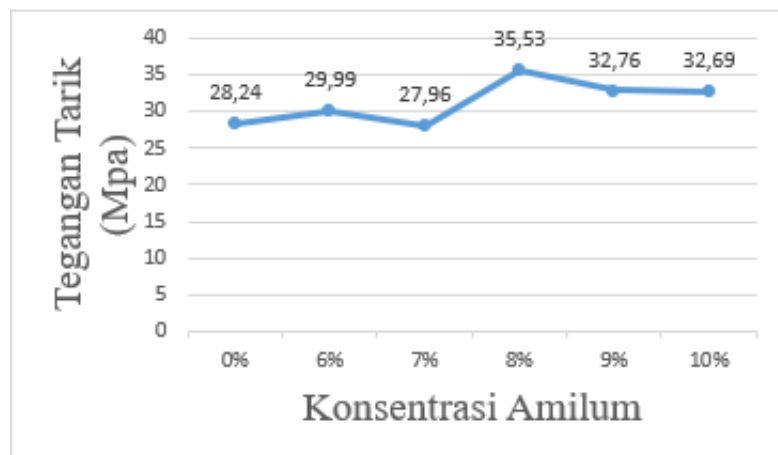


Figure 11. **Gambar 3. 1** Grafik Uji Tarik

Pada grafik di atas dapat disimpulkan bahwa secara garis besar penambahan konsentrasi amilum dapat berpengaruh menambah kekuatan tarik, terbukti dengan naiknya nilai tegangan tarik dari spesimen yang diberikan penambahan konsentrasi amilum dibandingkan dengan spesimen tanpa penambahan amilum. Didapatkan nilai tegangan tarik tertinggi yaitu spesimen dengan penambahan konsentrasi amilum 8% sebesar 35,53 Mpa dan nilai tegangan tarik terendah yaitu spesimen dengan penambahan konsentrasi amilum 7% sebesar 27,96 Mpa.

Penambahan konsentrasi pati amilum berpengaruh menambah kekuatan tarik pada spesimen komposit, dapat dilihat bahwa rata-rata spesimen dengan penambahan amilum memiliki nilai tegangan yang lebih tinggi daripada spesiemen tanpa penambahan amilum, sesuai dengan teori pada penelitian yang dilakukan Nur Rohman dan Edi Widodo 2023, yang menyebutkan bahwa penambahan pati  $C_6H_{10}O_5$  dapat menambah kekautan pada uji kelenturan dan elastisitas komposit seperti uji tarik[14]. Pernyataan tersebut sesuai dengan teori jika material dengan sifat getas yang tinggi dicampurkan dengan bahan yang mempunyai sifat elastis maka nilai getasnya dapat menurun dan menghasilkan peningkatan pada nilai tegangan tarik.

Meningkatnya nilai tegangan dikarenakan penambahan amilum yang menambah sifat lentur pada komposit dan membuat resin menjadi kental, hingga menghasilkan material yang lebih kuat terhadap beban tarik dan elastis. Hal tersebut yang membuat komposit dengan penambahan pati amilum memiliki nilai tegangan rata-rata yang lebih tinggi.

Selain faktor penambahan amilum, faktor lain yang mempengaruhi nilai tegangan tarik juga bisa disebabkan beban yang didistribusikan pada material kurang merata, dikarenakan penataan serat yang kurang merata sehingga beban yang dapat diterima material lebih sedikit[15].



Figure 12. 2. Hasil Uji Tekan

| Konsentrasi Amilum | Gaya (N)   | Perubahan (mm) | Panjang Tegangan (Mpa) | Regangan (%) |
|--------------------|------------|----------------|------------------------|--------------|
| 0%                 | 18.297,612 | 12,74          | 108,27                 | 49,96        |
| 6%                 | 16.429,788 | 11,42          | 97,22                  | 44,78        |
| 7%                 | 15.468,408 | 11,20          | 91,53                  | 43,92        |
| 8%                 | 16.973,262 | 11,64          | 100,43                 | 45,65        |
| 9%                 | 17.177,310 | 12,74          | 101,64                 | 49,96        |
| 10%                | 16.990,920 | 13,40          | 100,54                 | 52,55        |

Table 2. **Table 2.** Hasil Uji Tekan

Tabel di atas menunjukkan data uji tekan dari spesimen tanpa penambahan amilum atau 0% sampai spesimen dengan penambahan amilum sebesar 6%, 7%, 8%, 9%, 10%. Tabel tersebut memberikan hasil data mulai dari beban yang sudah dikonversi menjadi gaya yang diterima, pertambahan panjang, kekuatan atau tegangan tekan dan regangan. Dari data tersebut akan dirubah menjadi grafik seperti yang ada di bawah ini:

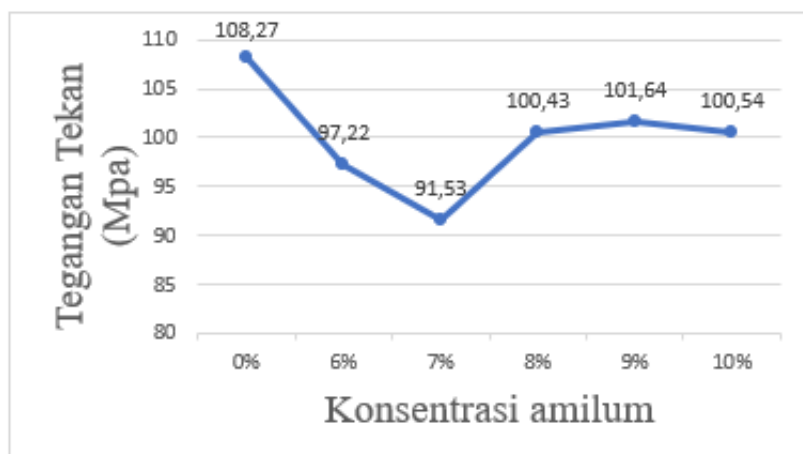


Figure 13. **Gambar 3.** Grafik Uji Tekan

Pada grafik di atas dapat disimpulkan bahwa secara garis besar penambahan konsentrasi amilum berpengaruh menurunkan kekuatan tekan, dibuktikan dengan menurunnya kekuatan tekan yang dihasilkan oleh spesimen dengan penambahan konsentrasi amilum. Hasil terendah terdapat pada spesimen dengan penambahan amilum 7% yang mendapat nilai tegangan tekan sebesar 91,53 Mpa dibandingkan dengan spesimen tanpa penambahan amilum atau 0% yang mendapatkan nilai tegangan tekan tertinggi sebesar 108,27 Mpa.

Penambahan konsentrasi amilum berdampak menurunkan kekuatan tekan. Terbukti dari data tegangan yang dihasilkan, nilai tegangan pada komposit yang diberi penambahan amilum menurun dibandingkan dengan spesimen tanpa penambahan amilum atau spesimen 0% yang memiliki nilai tegangan tertinggi. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Fakhrizal Akbar 2023, dimana penambahan pati pada material komposit mengurangi kekuatan yang dihasilkan oleh pengujian kekakuan atau kegetasan pada sebuah material komposit [16]. Hal ini membuktikan bahwa material komposit dengan uji kekakuan atau kegetasan seperti pengujian tekan lebih baik tanpa penambahan pati amilum.

Pada proses pengujian tekan, kasus delaminasi atau kerusakan terjadi begitu signifikan. Hal ini dikarenakan fraksi volume dari matrik lebih dominan dibandingkan dengan fraksi volume unsur lainnya. Maka spesimen cenderung bersifat rentan terhadap kerusakan akibat pembebanan yang terjadi pada proses pengujian tekan. Dan juga faktor penambahan amilum mengganggu daya ikat resin terhadap penguat. Sehingga matrik menjadi kurang efektif jika diberi penambahan pati amilum.



Figure 14. 4 Spesimen Uji Tekan Setelah Pengujian

Kerusakan yang terjadi pada pengujian tekan dikarenakan terjadinya pembebanan terhadap bagian atas dan bawah sebuah spesimen, pembebanan tersebut mengakibatkan deformasi yaitu perubahan bentuk atau ukuran dari spesimen dan juga debonding yaitu terlepasnya ikatan matrik dan serat karena pembebanan yang lama sehingga mengakibatkan kerusakan pada komposit.

Selain faktor yang sudah disebutkan di atas ketidaksempurnaan dalam proses pencetakan komposit juga dapat mempengaruhi kekuatan tarik dan tekan pada material komposit. Proses pembuatan dengan metode *hand lay-up* memiliki

potensi untuk menghasilkan spesimen dengan porositas yang tinggi, terutama jika ada udara yang terperangkap ketika terjadinya proses penuangan resin. Hal tersebutlah yang dapat menyebabkan penurunan kekuatan dan kualitas material komposit.

## Simpulan

Dari hasil studi kekuatan tarik dan tekan pada komposit diperkuat serat alam sansevieria dengan variasi penambahan konsentrasi amilum sebesar 6%, 7%, 8%, 9%, 10% yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penambahan pati amilum terhadap matrik sebuah komposit yang diperkuat serat alam sansevieria terbukti dapat meningkatkan nilai kekuatan atau tegangan pada pengujian tarik namun menurunkan nilai kekuatan atau tegangan pada pengujian tekan.

Nilai tegangan tarik tertinggi didapatkan pada spesimen dengan penambahan amilum 8% dengan nilai tegangan sebesar 35,53 Mpa, sedangkan nilai tegangan tarik terendah didapatkan dari spesimen dengan penambahan amilum 7% dengan nilai tegangan sebesar 27,96 Mpa.

Nilai tegangan tekan tertinggi didapatkan pada spesimen tanpa penambahan amilum atau 0% dengan nilai tegangan sebesar 108,27 Mpa, sedangkan Nilai tegangan tekan terendah didapatkan dari spesimen dengan penambahan amilum 7% dengan nilai tegangan sebesar 91,53 Mpa.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar. Terimakasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi doa, teman-teman yang memberi dukungan, dosen pembimbing yang memberi masukan dan Teknik Mesin Umsida yang menyediakan fasilitas dan tempat untuk melakukan penelitian.

## References

- [1] L. Diana, A. G. Safitra, and M. N. Ariansyah, "Analisis Kekuatan Tarik pada Material Komposit dengan Serat Penguat Polimer," *Jurnal Kesehatan dan Masyarakat*, vol. 2, no. 2, 2022.
- [2] R. Manurung et al., "Pengaruh Variasi Susunan Serat pada Komposit Resin Polyester," *Sprocket Journal of Mechanical Engineering*, vol. 2, no. 1, pp. 28-35, 2020.
- [3] R. I. Fajri and Sugiyanto, "Analisis Sifat Mekanik Komposit," *Jurnal Teknik Mesin Universitas Lampung*, vol. 1, no. 2, 2013.
- [4] D. E. N. Siagian, M. Hakiem, and S. Putra, "Serat Alam sebagai Bahan Komposit Ramah Lingkungan," *Hal*, vol. 5, no. 1, pp. 55-60, 2024.
- [5] T. T. Kurniawan and E. Widodo, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 2023.
- [6] A. E. Nugroho, "Pengaruh Komposisi Resin Poliester terhadap Sifat Mekanik," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 5, no. 1, pp. 14-20, 2016.
- [7] M. T. Marantika, I. Sujana, and M. Ivanto, "Analisa Uji Tarik Komposit Serat Daun Nanas dengan Perlakuan Alkali," *Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin*, vol. 3, no. 1, pp. 62-68, 2022.
- [8] E. Widodo et al., "Sansevieria Trifasciata Fiber Compatibility Analysis for Biocomposite Reinforcement," *Turbo Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, vol. 10, no. 1, 2021.
- [9] G. I. Huka and L. S. Loppies, "Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Tarik Serat Alam," *Journal of Mechanical Engineering*, vol. 1, no. 1, pp. 12-20, 2023.
- [10] T. Muharam et al., "Karakteristik Bioplastik Berbasis Pati Singkong," *Prosiding SNAST*, 2022.
- [11] H. Kumalawati et al., "Bentuk, Tipe dan Ukuran Amilum Umbi dan Rimpang," *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, vol. 3, no. 1, 2017.
- [12] E. Widodo, "Engineering Composite of Sansevieria Fiber with Tapioca Flour Addition," 2019.
- [13] H. Harsi, N. H. Sari, and S. Sinarep, "Karakteristik Kekuatan Bending dan Tekan Komposit Serat Hybrid," *Dinamika Teknik Mesin*, vol. 5, no. 2, pp. 59-65, 2015.
- [14] M. N. R. Wa'din and E. Widodo, "Analysis Variation Sansevieria Composite with Manihot Addition on Tensile and Bending Characteristics," 2023.
- [15] Kusharyanto et al., "Zona Laut," *Zona Laut*, vol. 4, no. 2, pp. 137-144, 2023.
- [16] F. Akbar, S. Sulardjaka, and N. Iskandar, "Pengaruh Plasticizer Gliserol dan Pati Jagung pada Komposit Serat Rami," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 11, no. 3, pp. 482-487, 2023.