

ANALISA VARIASI SUHU KOMPOSIT SANSEVIERIA DENGAN PENAMBAHAN KONSENTRASI $C_6H_{10}O_5$ ATAU AMILUM MANIHOT TERHADAP UJI KARAKTERISTIK MEKANIK TARIK DAN BENDING

Oleh:

Moh. Nur rohman Wa'din

Edi Widodo

Progam Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Agustus, 2023

Abstrak

Serat alam merupakan serat yang paling banyak didunia .artikel ini bertujuan mengetahui pengaruh suhu terhadap campuran komposit sansevieria dengan penambahan amilum Manihot. Pengujian yang dilakukan adalah uji karakteristik mekanik yaitu uji tarik dan uji bending. Komposit berasal dari serat lidah mertua atau sansevieria dengan perendaman serat dengan NAOH sebanyak 5%, dengan matrik resin epoksi dengan fraksi berat 30% dan juga amilum manihot sebanyak 20% dari berat resin sebagai penguatnya. Dalam pembuatan komposit ini mengalami perlakuan panas terhadap komposit yaitu dengan memanaskan campuran resin,serat juga amilum manihot dalam suhu tertentu. Suhu tersebut mulai dari 30°, 40°, 50°, 60°c,70°celcius menggunakan kompor pemanas. Metode percetakannya menggunakan metode hand lay up. Penelitian ini menggunakan uji tarik dan uji bending. Untuk uji tarik menggunakan ASTM D-3039 dan uji bending menggunakan ASTM D-790.. Dari pengujian tarik dan pengujian bending disimpulkan bahwa ketika komposit sansevieria tersebut diberi perlakuan panas yang tinggi maka nilai dari defleksi, regangan, tegangan, kekuatan bending dan modulus elastisitasnya akan semakin rendah. Begitu pula sebaliknya

Pendahuluan

Kemajuan diberbagai bidang menuntut kita untuk berinovasi memanfaatkan sumber daya disekitar kita. Utamanya sumber daya yang dapat diperbarui. Contohnya membuat material baru seperti komposit. Komposit merupakan gabungan dari 2 material. Material komposit alam juga memiliki kelebihan yaitu harganya yang murah, lebih kuat, tahan korosi dan sebagainya. Dibalik kelebihannya material komposit juga memiliki kekurangan dimana material komposit tidak dapat bertahan terhadap bebab *shock* (kejut) dan *crash* (tabrak) dibandingkan material sintetis, kurang elastis, lebih sulit dibentuk secara plastis dan sebagainya.

Komposit alam berasal dari serat alam. Salah satunya adalah tumbuhan lidah mertua (*sansevieria*). Tumbuhan *sansevieria* banyak tumbuh disekitar kita karna tanaman ini dikenal sebagai tanaman hias seail itu dan dapat pula dimanfaatkan sebagai serat yang dikumbinasikan dengan bermatrik resin epoksi yang kuat juga mempunyai perlindungan tingga dalam pembuatan meterial baru. Bahan dalam pembuatan komposit yaitu tanaman lidah mertua atau *sanseviera* sangat melimpah dan masih hanya di manfaatkan untuk hiasan saja. Pengembangan terhadap komposit serat *sansevieria* dengan penambahan amilum manihot yang diberi perlakuan panas yang bertujuan untuk menemukan komposit yang baik yang nantinya akan diaplikasikan kedalam berbagai macam alat sehari-hari

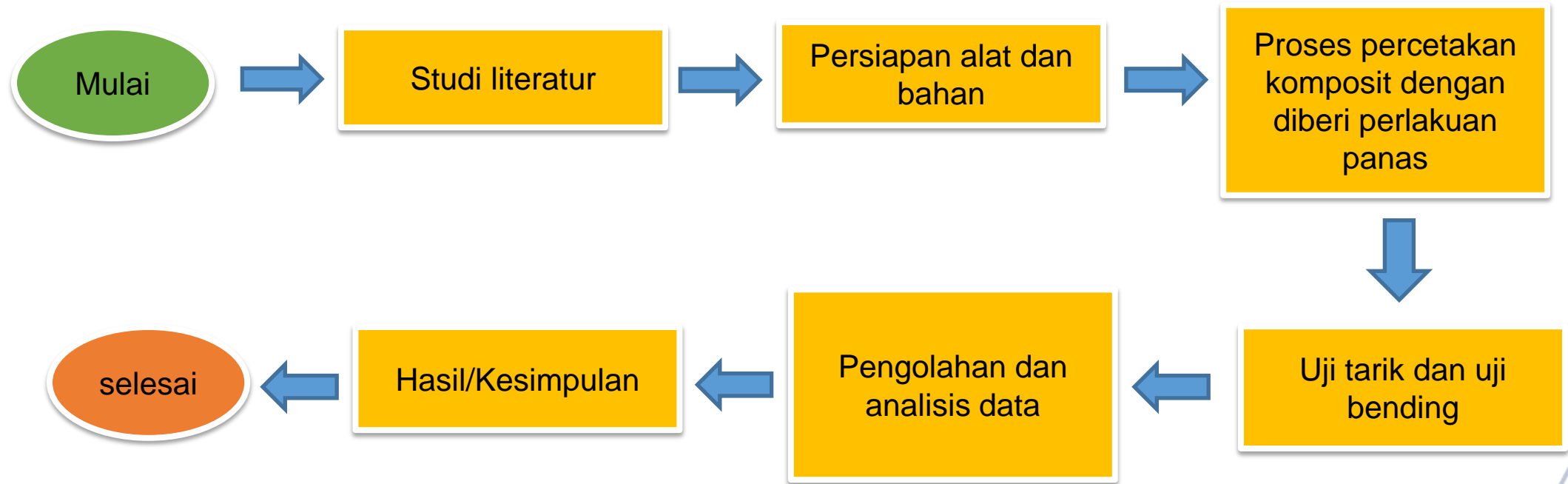
Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh fisik penambahan amilum manihot terhadap karakter komposit serat alam?
2. Berapa suhu yang cocok untuk agar $C_6H_{10}O_5$ atau amilum manihot dapat tercampur dengan resin?
3. Bagaimana karakteristik komposit *sansevieria* dan amilum manihot setelah mendapat perlakuan panas melalui uji tarik?
4. Bagaimana karakteristik komposit *sansevieria* dan amilum manihot setelah mendapat perlakuan panas melalui uji bending?

Metode

Dalam penelitian ini komposit dibuat dengan menggunakan metode *hand lay up* atau cetakan terbuka yang merupakan metode paling tertua juga sederhana dalam pembuatan komposit. Dalam Metode *hand lay up* ini sebelum proses percetakan komposit lidah mertua dikombinasikan dengan tepung pati (amilum manihot) diberi perlakuan panas. Dari metode tersebut diharapkan tepung pati dapat menambah kekuatan komposit dan untuk perlakuan panasnya dapat digunakan sebagai batas pemanasan komposit pada suhu tertentu

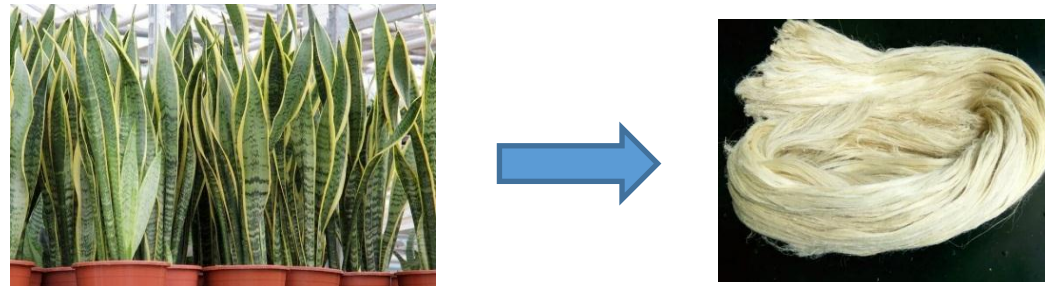
Metode Penelitian



Pengolahan Komposit

Metode pengolahan serat sansevieria *hand lay up*

Yaitu metode dimana pengolahan bahan serat sansevieria diubah menjadi serat



Metode pengolahan komposit serat sansevieria *hand lay up*

Yaitu metode dimana pengolahan bahan serat sansevieria diubah menjadi material komposit



Metode Pencampuran Resin Serat

- Fraksi berat

Fraksi volume merupakan sebuah metode yang membandingkan antara penguat (serat) dan matrik yang ada dalam penggunaan komposit atau dapat disimpulkan bahwa jumlah banyaknya kandungan partikel yang terdapat dalam komposit. Dalam penelitian ini serat penguat menggunakan serat seansiviera dengan fraksi berat 30% di campur dengan amilum manihot/ kanji ($C_6H_{10}O_5$) 20% berat resin sedangkan untuk matriknya menggunakan resin epoksi yang terdiri dari dua komponen yaitu cairan resin dan katalis.

- Metode diberi pengaruh suhu serat campuran resin dan amilum manihot/kanji

Metode ini dilakukan dengan cara memanaskan resin di suhu yang telah ditentukan yaitu 30° 40° 50° 60° dan 70° derajat. Pemanasan tersebut menggunakan *hotplat* diberi wadah gelas kaca agar resin tidak langsung terkena api dan bila resin terkena api maka akan terbakar. Setelah resin tercapai suhu yang diinginkan maka dicampur dengan serat dan katalis, dengan komposisi campuran 51,6 gram resin dengan 0,4 gram katalisnya dan juga serat dengan fraksi berat 30%. Dan dibuat spesimen untuk pengujiannya.

Pengujian Komposit



Mesin Uji Tarik Tarno Grocki

untuk mengetahui sifat suatu bahan. Melalui uji tarik kita dapat mengetahui seberapa kuat bahan tersebut menerima gaya tarik dan juga dapat diketahui sejauh mana material komposit tersebut bertambah panjang



Mesin Uji Bnding 3 Titik Tarno Grocki

Uji bending merukan uji yang digunakan untuk mengukur kekuatan material akibat pembebanan. Uji bending dilakukan untuk mengetahui ketahanan suatu material terhadap deformasi

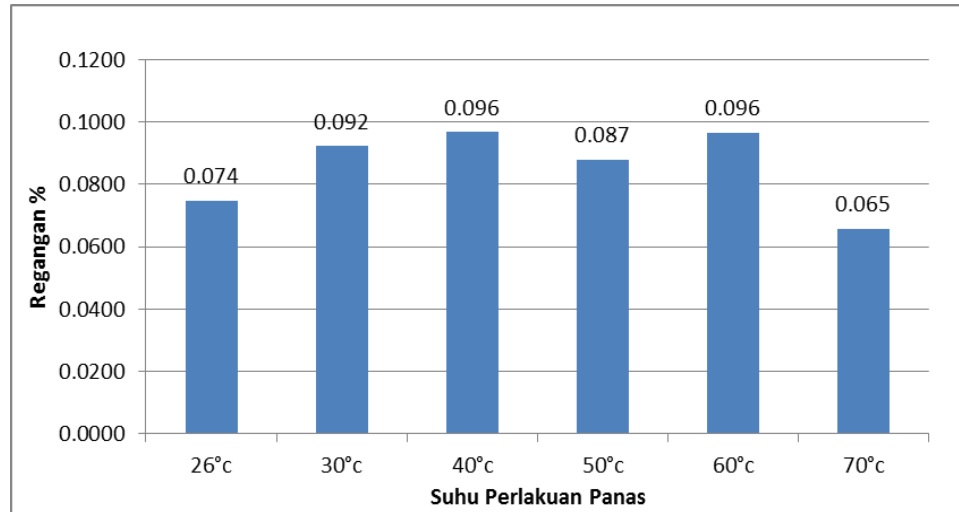
Hasil

Hasil pengujian tarik menggunakan ASTM D3039 sesuai standar dan hasil uji bending dengan menggunakan ASTM D790 tentang komposit lidah mertua berpenguat amilum manihot 20% dengan perlakuan panas menggunakan matrik resin epoksi dengan fraksi volume 30%. Perlakuan panasnya mulai dari 26⁰, 30⁰, 40⁰, 50⁰, 60⁰, dan 70⁰ celcius. Maka hasil yang didapat berupa data beban dan penambahan atau perubahan spesimen. Dari data tersebut penulis dapat menghitung tegangan, regangan, kuat tarik dan modulus benda ujinya

Tabel 1 Hasil Uji Tarik

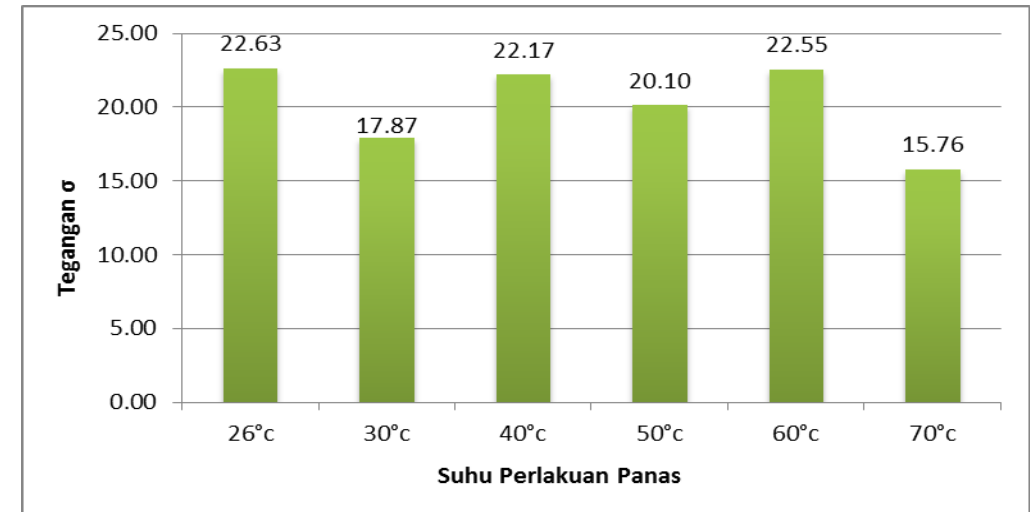
spesimen	Beban (N)	Defleksi (mm)	Kekuatan Bending σ (N/mm ²)	Modulus Bending (N/mm ²)
26°	174.56	3.3	24.44	302.39
30°	227.51	4.17	31.85	311.90
40°	186.33	2.42	26.09	440.15
50°	176.52	3.51	24.71	287.49
60°	205.94	3.52	28.83	334.46
70°	154.94	3.73	21.69	237.47

Hasil data dari semua pengujian mulai dari yang pertama hingga yang ke-empat dapat kita buat diagram perbandingan guna menganalisa hasilnya.



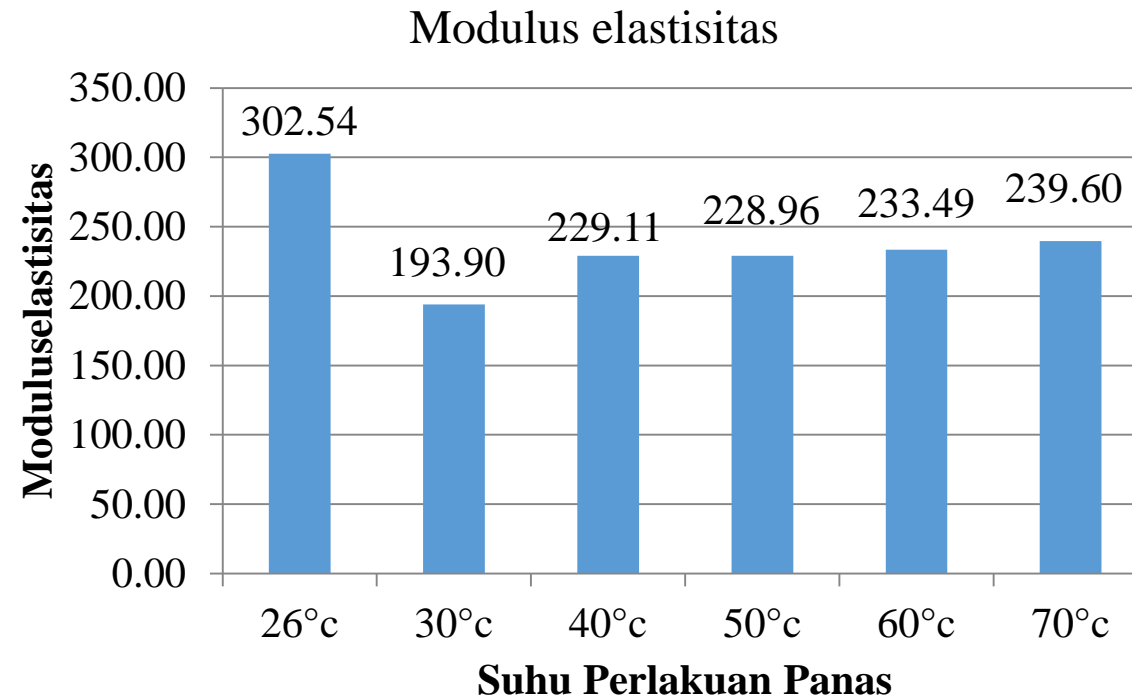
Regangan

nilai regangan yang sama yaitu spesimen bersuhu 40°C sebesar 0,0968% dan 60°C sebesar 0,0966% juga, sementara itu nilai regangan terendah berada disuhu 70°C yaitu sebesar 0,065%



Tegangan

Spesimen di atas didapatkan nilai tengangan tertinggi yaitu specimen bersuhu 26°C atau tanpa pemanasan sebesar 22,63 N/mm² dan diikuti suhu 60°C dengan beda sedikit besarnya yaitu 22,56 N/mm² dan hasil terendah terdapat pada suhu 70°C yaitu sebesar 15,76 N/mm².

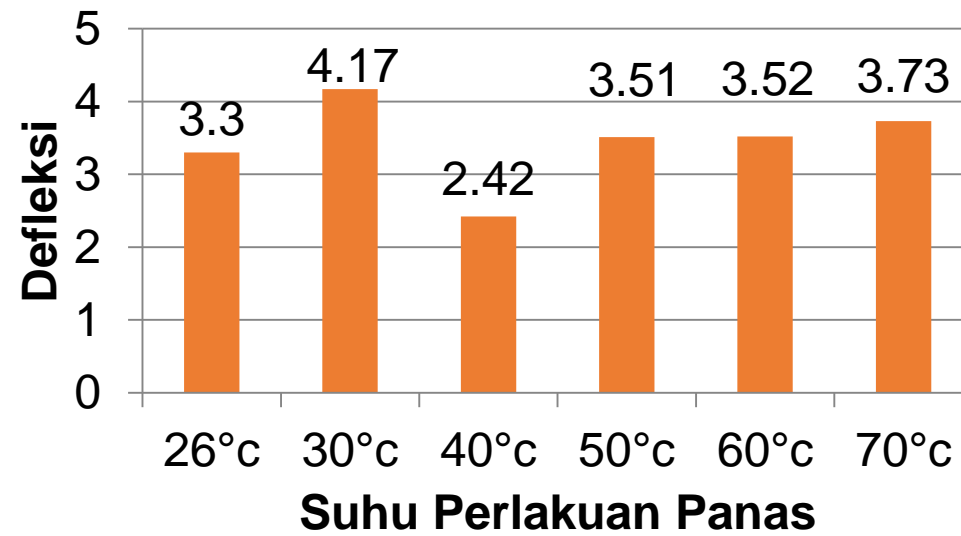


Grafik Tegangan ke-4 Spesimen di atas didapatkan nilai modulus tertinggi yaitu spesimen bersuhu 26°C atau tanpa pemanasan sebesar 302,54 N/mm² dan hasil terendah terdapat pada suhu 40°C yaitu sebesar 193,90 N/mm².

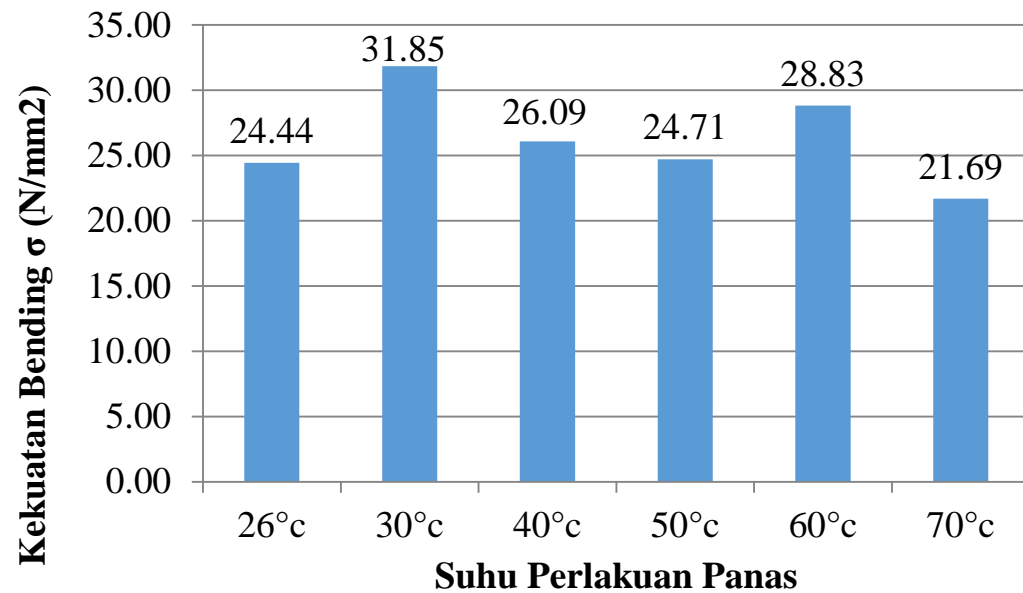
Tabel 2 Uji bending

spesimen	Beban (N)	Defleksi (mm)	Kekuatan Bending σ (N/mm ²)	Modulus Bending (N/mm ²)
26°	174.56	3.3	24.44	302.39
30°	227.51	4.17	31.85	311.90
40°	186.33	2.42	26.09	440.15
50°	176.52	3.51	24.71	287.49
60°	205.94	3.52	28.83	334.46
70°	154.94	3.73	21.69	237.47

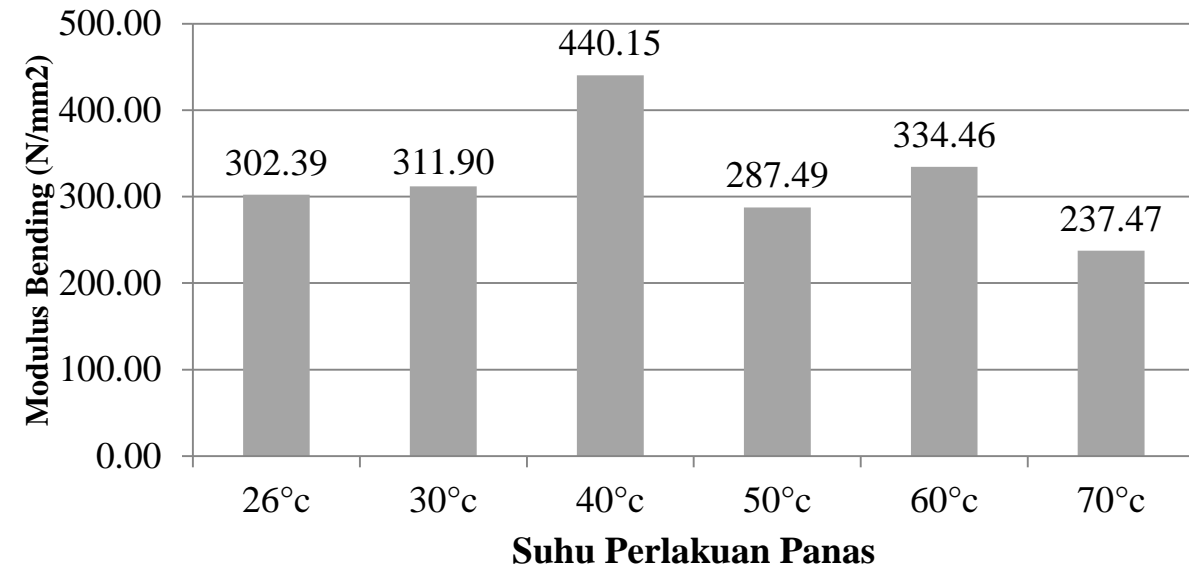
Pada dibawah ini dapat kita lihat bahwa defleksi tertinggi terjadi pada spesimen dengan suhu 30⁰c yaitu sebesar 4,17 mm dan sedangkan untuk defleksi terendah terjadi pada spesimen dengan suhu 40⁰c sebesar 2,42.



Kekuatan Bending



Modulus Bending



Untuk kekuatan bendingnya dapat kita lihat pada diagram diatas, spesimen yang memiliki nilai kekuatan bending tertinggi ialah spesimen yang bersuhu 30^oc sebesar 31,85 N/mm² dan untuk nilai kekuatan bending terendah terdapat pada spesimen yang bersuhu 70^oc dengan nilai 21,69 N/mm².

Grafik modulus elastisitas diatas, spesimen yang dapatkan nilai modulus tertinggi yaitu spesimen bersuhu 40^oc atau tanpa pemanasan sebesar 440,14 N/mm² dan hasil terendah terdapat pada suhu 70^oc yaitu sebesar 237,47 N/mm².

Pembahasan

- **Untuk Pengujian Tarik**

didapat nilai regangan tertinggi yang sama yaitu spesimen bersuhu 40°C sebesar 0,096% dan 60°C sebesar 0,096% juga, sementara itu nilai regangan terendah berada disuhu 70°C yaitu sebesar 0,065%. Nilai tahanan tertinggi yaitu specimen bersuhu 26°C atau tanpa pemanasan sebesar 22,63 N/mm² dan hasil terendah terdapat pada suhu 70°C yaitu sebesar 15,76 N/mm². Untuk nilai modulus tertinggi yaitu spesimen bersuhu 26°C atau tanpa pemanasan sebesar 302,54 N/mm² dan hasil terendah terdapat pada suhu 30°C yaitu sebesar 193,90 N/mm² .

- **Untuk Pengujian Bending**

didapat defleksi tertinggi terjadi pada spesimen dengan suhu 30°C yaitu sebesar 4,17 mm dan sedangkan untuk defleksi terendah terjadi pada spesimen dengan suhu 40°C sebesar 2,42mm. Untuk nilai kekuatan bending tertinggi ialah spesimen yang bersuhu 30°C sebesar 31,85 N/mm² dan untuk nilai kekuatan bending terendah terdapat pada spesimen yang bersuhu 70°C dengan nilai 21,69 N/mm². Dan nilai modulus elastisitas tertinggi yaitu spesimen bersuhu 40°C sebesar 440,14 N/mm² dan hasil terendah terdapat pada suhu 70°C yaitu sebesar 237,47 N/mm².

Kesimpulan

Penambahan tepung pati mengakibatkan perubahan terhadap warna komposit yaitu semakin gelap dan dalam pencampuran antara tepung pati dan resin dapat dilakukan pada suhu mulai 26°C. Ketika resin semakin panas 30°C sampai 70°C maka amilum manihot akan semakin mudah larut dan jika resin dingin maka akan sulit mendapatkan campuran yang homogen. Dari pengujian tarik dan pengujian bending didapatkan perlakuan panas itu sangat berpengaruh pada komposit dimana ketika komposit sansevieria tersebut diberi perlakuan panas yang semakin tinggi kualitas dari komposit tersebut akan menurun. Dan akan bagus jika tanpa pemanasan, ketika suhu 26°C ke atas sifat komposit seperti regangan modulus cenderung turun hingga suhu 70°C. berbanding terbalik dengan regangan dan tegangan yang naik. sedangkan pengujian bending didapatkan dimana ketika komposit sansevieria tersebut diberi perlakuan panas suhu 26°C sampai 40°C maka nilai kekuatan bending cenderung naik lalu turun pada suhu 70°C. Dan naik tetapi tidak lebih tinggi dari dari suhu 26°C, 40°C dan 60°C. dan begitu pula sebaliknya.

Manfaat Penelitian

- **Dapat menemukan material bahan sebagai alternatif material komposit**
- **Meningkatkan daya jual dari serat *sansevieria* atau lidah mertua tersebut**
- **Dapat meningkatkan karakter mekanik dan kimia komposit sansevieria**
- **Dapat digunakan sebagai referensi dalam pembuatan komposit berbahan sansevieria serta untuk pengembangan ke tahap selanjutnya**

Referensi

- [1] M. Mardiyati, “Komposit Polimer Sebagai Material Tahan Balistik Polymer Composite as Ballistic-resistant Material,” *J. Inov. Pertahanan dan Keamanan*, vol. 1, no. 1, pp. 20–28, 2018.
- [2] A. P. Irawan, I. W. Sukania, and Paula T. Anggarina, “Pelatihan Pembuatan Soket Kaki Palsu Menggunakan Bahan Bahan Komposit Serat Bambu,” *J. Bakti Masy. Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 614–623, 2020, doi: <http://doi.org/10.24912/jbmi.v3i2.16644>.
- [3] K. Ratni, H. Darmasetiawan, K. Aloma, and Sudirman, “Pembuatan dan Karakterisasi Komposit Polimer Berpenguat Serat Alam,” *J. sains Mater. Indones.*, vol. 3, no. 3, pp. 30–38, 2002, doi: <https://doi.org/10.17146/jsmi.2002.3.35069>.
- [4] S. Habibie *et al.*, “Serat Alam Sebagai Bahan Komposit Ramah Lingkungan , Suatu Kajian Pustaka,” *J. Inov. Dan Teknol. Mater.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–13, 2021, doi: <http://doi.org./1029122/jitm.v2i2.4339>.
- [5] N. Situmorang, S. B. Daulay, and S. Panggabean, “Uji Karakteristik Fisik Serat Alami Tanaman Lidah Mertua (Sansevieria Trifasciata P .) Pada Pembuatan Benang Pakan,” *J. Rekayasa dan Pertan.*, vol. 5, no. 3, pp. 619–625, 2017, [Online]. Available: [https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jrpp/article/view/Nenci Situmorang/pdf](https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jrpp/article/view/Nenci%20Situmorang/pdf).
- [6] H. Kumalawati, M. Izzati, S. Widodo, and A. Suedy, “Bentuk, Tipe dan Ukuran Amilum Umbi Gadung, Gembili, Uwi Ungu, Porang dan Rimpang Ganyong,” *J. Anat. dan Fisiol.*, vol. 3, no. 1, pp. 56–61, 2018, doi: <https://doi.org/10.14710/baf.3.1.2018.56-61>.
- [7] A. K. Imran, F. Mohamad, D. Kisman, and Z. A. Maku, “Amilum Jagung Pulo (Zea mays ceratina) Sebagai Alternatif Zat Pengikat Tablet yang Ekonomis,” vol. 1, no. 1, pp. 24–29, 2021, doi: 10.52365/jecp.v1i1.197.
- [8] F. Haryanti, I. Purwantini, and T. N. S. Sulaiman, “Formulasi Tablet Hisap Ekstra Kunyit (Curcuma domestica) Dengan Kombinasi Bahan Pengisimanitol – Amilum Manihot,” *Maj. Obat Tradis.*, vol. 17, no. 3, pp. 47–52, 2012.
- [9] I. W. Surata, I. P. Lokantara, and A. P. Arimbawa, “Studi sifat mekanis komposit epoxy berpenguat serat sisal orientasi acak yang dicetak dengan teknik hand-lay up,” *J. Energi dan Manufaktur*, vol. 9, no. 2, pp. 143–146, 2016, [Online]. Available: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jem/article/view/29253>.

Referensi

- [10] K. I. Harahap, "Pengaruh suhu penyimpanan terhadap kedalaman pengerasan dan kekuatan resin komposit," vol. 9, no. 3, pp. 30–34, doi: 10.1556/ism.v9i3.275.
- [11] D. Nari, A. Novitasari, D. K. Gigi, F. K. Gigi, and U. G. Mada, "Kekerasan Mikro Resin Komposit Packable Dan Bulkfill Dengan Kedalaman Kavitas Berbeda," *J. Artik.*, vol. 3, no. 2, pp. 76–82, 2017, doi: <http://dx.doi.org/10.22146/majkedgiind.22798>.
- [12] K. Boimau, J. Bale, R. Putra, and J. Pah, "Efek Temperatur terhadap Sifat Tarik Komposit Poliester Berpenguat Serat Daun Gwang," *J. Mater. dan proses manufaktur*, vol. 6, no. 1, pp. 11–18, 2022, doi: <https://doi.org/10.18196/jmpm.v6i1.14806>.
- [13] A. Fathoni *et al.*, "Pengaruh Perlakuan Panas Serat Terhadap Sifat Tarik Serat Tunggal dan Komposit Cantula-rHDPE," *J. simetris*, vol. 8, no. 1, pp. 67–74, 2017, doi: <https://doi.org/10.24176/simet.v8i1.818>.
- [14] K. L. N. Raj and K. G. Ashok, "Design And Fabrication Of Vibration Damping Pad Using Luffa Cylindrica Fiber Reinforced Polymer Composite," *Int. J. Multidiscip. Res. Mod. Educ.*, vol. II, no. I, pp. 2454–6119, 2016.
- [15] M. B. N. Rahman, T. Suwandi, and K. Diharjo, "Studi Optimasi Peningkatan Kekuatan Bending Komposit Berpenguat Serat Nanas- Nanasan (Bromeliaceae) Kontinu Searah," *J. Ilm. Semesta Tek.*, vol. 11, no. 2, pp. 207–217, 2008.
- .

