

Effect of Naoh Treatment on Sansivera Fiber Using Time Variation As Composite Reinforcement

[Pengaruh Perlakuan Naoh Terhadap Serat Sansivera dengan Menggunakan Variasi Waktu Sebagai Penguat Komposit]

Wahyu Aji Pamungkas¹, Edi Widodo, S.T., M.T²

¹) Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²) Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: ediwido@umsida.ac.id

Abstract. *This study aims to analyze sansivera fiber-reinforced composite materials with polyester matrix and treat sansivera fibers against NaOH alkaline liquid with a content of 15% with a time variation of 1,2,4,6,8 hours. In this study, the design experiment uses the hand lay-up method, which aims to analyze experimental data and provide information on factors that affect parameters. The experiment carried out was through several methods, the results of the fiber tensile test research from the soaking process with 15% NaOH alkali for 1, 2, 4, 6 and 8 hours, obtained the best results processed 15% NaOH alkaline soaking for 8 hours. From the results of the fiber tensile test, 5 composite specimens will be formed. Maximum tensile strength was obtained with 15% treatment for 4 hours of 266 N/mm² and the highest tensile strength at 15% treatment for 6 hours of 4.17mm.*

Keywords - *Sansivera; Hand Lay-Up; Microstructure*

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa material komposit berpenguat serat sansivera dengan matrix polyester dan memberi perlakuan serat sansivera terhadap cairan alkali NaOH dengan kadar 15% dengan variasi waktu 1,2,4,6,8 jam. Pada penelitian ini eksperimen desain menggunakan metode hand lay-up, yang bertujuan untuk menganalisa data percobaan dan memberikan informasi pada faktor yang mempengaruhi parameter. Percobaan yang dilakukan yaitu melalui beberapa metode, Hasil dari penelitian uji tarik serat dari proses perendaman dengan alkali NaOH 15% selama 1,2,4,6 dan 8 jam, mendapatkan hasil terbaik diproses perendaman alkali NaOH 15% selama 8 jam. Dari hasil uji Tarik serat tersebut akan dibentuk 5 spesimen komposit. Diperoleh kekuatan Tarik maksimal dengan perlakuan 15% selama 4 jam sebesar 266 N/mm² dan kemuluran tertinggi pada perlakuan 15% selama 6 jam sebesar 4,17mm.*

Kata Kunci - *Sansivera; Hand Lay-Up; Mikrostruktur*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan kemajuan teknologi dengan memanfaatkan bahan alami semakin dibutuhkan sebagai pengganti material yang tidak ramah lingkungan. Bahan alami yang digunakan akan membentuk material baru dengan kualitas baik dan harga yang terjangkau.[1] Pada saat ini serat hayati adalah bahan yang banyak dikembangkan sebagai penguat material komposit sebagai matriks polimer. Salah satunya adalah serat dari Lidah mertua (*sansivieria trifasciata*). [2] Serat lidah mertua (*Sanseviera*) memiliki potensi sebagai bahan komposit karena mempunyai sifat mekanik yang baik. [3] Komposit penguat serat seringkali digunakan pada alat yang membutuhkan kombinasi dari dua sifat dasar yaitu kekuatan dan keringanan bobot. Pada material komposit memiliki beberapa keunggulan antara lain seperti kekuatan tinggi, densitas rendah, biaya rendah dan memiliki ketahanan korosi yang baik.[4] Selain itu, Manfaat lain dari penggunaan komposit adalah tahan terhadap air, tidak menggunakan proses pemesinan dan memiliki kinerja yang menarik,. Penggunaan material komposit didalam dunia industri dapat mengurangi penggunaan material logam impor yang kurang baik serta biaya yang mahal.[5] Dalam memaksimalkan kekuatan serat berbagai cara yang dapat dilakukan, salah satunya yaitu melakukan perendaman dengan larutan kimia, perlakuan kimia serat yang banyak digunakan adalah larutan alkali NaOH karena memiliki sifat asam basah yang kuat. Yang berfungsi untuk meningkatkan daya ikat antara serat dan matrik.[6]

Pada penelitian ini matriks komposit yang digunakan adalah cairan resin polyester, pada resin polyester cair akan diubah menjadi padat yang keras dan getas yang terbentuk karena proses ikatan silang kimiawi yang membentuk rantai polimer yang sangat kuat.[7] selain itu resin berfungsi sebagai bahan pelindung serat dari serangan bahan kimia dan kondisi cuaca ekstrim yang dapat merusak serat tersebut.berdasarkan hasil kombinasi tersebut akan membentuk material baru yang memiliki sifat dan karakteristik berbeda dari material dan penyusunnya.[8] pada penelitian pertama yang dilakukan oleh Rahmat Iskandar Fajri dari fakultas Teknik Universitas Lampung dengan judul “ Studi Sifat Mekanik Komposit Serat *Sansivieria Cylindrica* dengan Variasi

Fraksi Volume Bermatrik Polyester” menghasilkan Nilai kekuatan optimal tarik statis serat sansivera adalah sebesar 19.7N/mm^2 dengan nilai rata-rata dari 5 kali pengujian serat sebesar 16.12N/mm^2 [9] pada penelitian kedua yang dilakukan oleh “ Laelan Farih Aoladi dari fakultas Teknik Universitas Tidar dengan judul “Analisis Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kekuatan Tarik Dan Ketangguhan Impak Komposit Dari Serat Lidah Mertua (Sansiviera Trifasciata) Dengan Matrik Polyester menghasilkan:Perlakuan NaOH dengan nilai kekuatan tarik tertinggi pada perlakuan 6% NaOH dengan nilai kekuatan tarik rata-rata sebesar $52,70\text{Mpa}$. [10] Pada penelitian ketiga yang dilakukan oleh Eko Wahyu Febriyanto dari Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains & Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dengan judul “Analisa Komposit Serat Lidah Mertua (Sansiviera) Dengan Perlakuan Alkali NaOH” Menghasilkan: pada penelitian yang dilakukan bahwa kekuatan tarik terbesar ada pada nilai perendaman NaOH 10% dengan fraksi volume matrik 30% yang bernilai $12,855\text{N/mm}^2$ [11].

Berdasarkan latar belakang dan penelitian terdahulu maka dalam penelitian ini, peneliti akan membahas lebih lanjut dengan judul “Pengaruh Perlakuan NaOH Terhadap Serat Sansivera Dengan Menggunakan Variasi Waktu Sebagai Penguat Komposit”, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan NaOH terhadap serat sansivera menggunakan variasi waktu.

II. METODE

Metode pembuatan komposit dalam penelitian ini adalah metode konvensional atau sering disebut *hand lay-up*. metode hand lay up pada suhu kamar dimana serat dan matriks dibiarkan berinteraksi dengan udara luar. kelebihan dari metode ini adalah sangat cocok untuk komponen yang besar dan memiliki proses yang cepat. pada metode ini banyak tipe resin yang bisa digunakan seperti pada pembuatan kapal, bodi mobil, dan juga perahu.

1. Persiapan serat

jenis serat alam yang berasal dari tanaman lidah mertua (Sansiviera). Pada penelitian ini peneliti melakukan seleksi terhadap daun tanaman lidah mertua yang akan digunakan, melakukan perendaman selama 30 hari, setelah proses perendaman pisahkan kulit dengan serat kemudian jemur disuhu ruangan sampai kering.



Gambar 1 Serat Sansivera

2. Proses alkali serat

Larutan NaOH merupakan salah satu senyawa kimia yang bersifat basa dan berfungsi untuk menghilangkan zat-zat kotoran yang melekat pada serat sansivera, seperti selulosa dan lignin yang bisa merusak kondisi serat sansivera. [12] Adanya cairan NaOH bertujuan untuk menghilangkan hemiselulosa dan lignin yang terkandung dalam serat. tanaman sansivera sering disebut tanaman yang mengandung banyak zat hemiselulosa dan lignin, NaOH merupakan butiran padat, untuk mencairkan NaOH memerlukan air murni yaitu aquades dengan takaran 200 gram rumus pencampuran NaOH untuk mengetahui kandungan 15% maka ditemukan rumus sebagai berikut :

Perhitungan ;

$$\text{gr} = \text{Perlakuan Alkali} \times v = \dots (\text{gram})$$

Dimana :

$$\text{gr} = \text{masa jenis larutan (gram)}$$

$$v = \text{volume larutan (ml)}$$

Diketahui :

$$\text{aquades} = 200 \text{ ml}$$

$$\text{sewawa NaOH} = 15\%$$

jenis serat dan komposit bahan
serat daun sansivera

konsentrasi NaOH=15%
resin polyester katalis.

3. Uji tarik serat

Sebelum dilakukan pengujian uji tarik serat pada mesin uji ZwickRoell dengan metode standart ASTM E8, DIN EN ISO 6892-1. Terlebih dahulu menentukan nilai pada alat yang akan digunakan untuk uji tarik serat, dengan nilai Pre-load / Berat Beban 0,5 N, Pre-load Speed / Kecepatan Berat 150 mm/min, Test Speed 100 mm/min. Berikut setting specimen pada mesin uji tarik Zwickroell dibawah ini.

Keterangan:

Pre-load =0,5 N

Pre-load speed=150 mm/min

Test speed=100 mm/min



Gambar 2. Uji tarik serat

4. Pembuatan Cetakan

P x L x T= 20cm x5 cmx 0,5cm pembuatan cetakan serat yang bertujuan untuk mencetak serat dengan bentuk yang diinginkan.cetakan ini bertujuan untuk mencetak serat yang akan diuji tarik pada hasil akhir.

Bahan:silent kaca



Gambar 3. Cetakan serat

5. Pembuatan spesimen serat sansivera

Setelah dilakukan pengujian tarik serat didapatkan hasil terbaik 8 jam, langkah selanjutnya adalah Pengambilan serat yang sudah direndam dengan variasi waktu selama 1,2,4,6 dan 8 jam.

Metode:hand lay up

Variasi arah serat: random

Setelah semua proses dilakukan mulai dari persiapan bahan lalu mengolah bahan menjadi sebuah serat hingga menjadi sebuah spesimen yang siap untuk di uji,Untuk mengetahui kekuatan dari suatu material atau spesimen tersebut.



Gambar 4. Spesimen komposit serat sansivera.

6. Uji tarik komposit.

Pada proses pembentukan specimen untuk uji tarik komposit akan dilakukan dengan cara manual, untuk mengatasi terjadinya patah pada cetakan dan menghasilkan bentuk yang presisi sesuai dengan standart ASTM D638-03. ngujian uji tarik komposit ini untuk mengetahui seberapa kuat dan elastis pada serat yang diberi perlakuan NaOH , spesifikasi alat uji yang digunakan sebagai berikut:

| | |
|------------------------------|-------|
| W-Width Of Narrow SectionE,F | 13mm |
| D – Distance Between Grips | 57mm |
| LO – Length Overall, minH | 165mm |
| WO – Width Overall, minG | 19mm |
| G – Gage Lengthl | 50mm |



Gambar 5. mesin uji tarik komposit

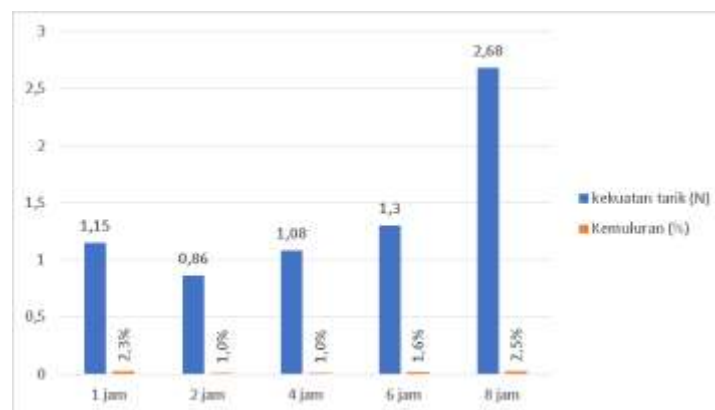
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pelaksanaan uji tarik dilakukan pengujian sebanyak 20 kali setiap satu specimen untuk mendapatkan hasil yang baik, dari perbandingan 20 kali pengujian serat. Berikut adalah hasil dari uji tarik serat yang diperoleh dengan nilai rata-rata yang paling baik dari perlakuan senyawa NaOH ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Hasil uji tarik serat

| variasi alkali | kekuatan tarik (N) | Kemuluran (%) |
|----------------|--------------------|---------------|
| 1 jam | 1,15 | 2,29 |
| 2 jam | 0,86 | 0,99 |
| 4 jam | 1,08 | 0,95 |
| 6 jam | 1,30 | 1,61 |
| 8 jam | 2,68 | 2,50 |

Untuk mempermudah dalam menganalisis hasil pengujian tarik serat maka berdasarkan tabel 1 dibuatlah gambar 6 berupa grafik dibawah ini.



Gambar 6. Grafik uji Tarik serat

Sesuai dengan gambar 7 didapatkan rata – rata nilai kekuatan beban maksimal yang diterima yaitu serat daun sansivera dengan perlakuan senyawa *Natrium Hidroksida* (NaOH) pada 15% selama perendaman 8 jam dengan nilai kekuatan tertinggi 2,68 N/MM², dengan kemuluran 2,5%.

Berikut tabel hasil uji tarik specimen yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Data Nilai Spesimen Uji Tarik Komposit

| Variasi Serat | Spesimen & Perlakuan | P max (N) | σ max (N/mm ²) | Δl (mm) | ϵ | E (N/mm ²) |
|---------------------|----------------------|-----------|-----------------------------------|-----------------|------------|------------------------|
| Serat Random / Acak | 1 (1 Jam) | 27,23 | 177 | 2,64 | 0,052 | 3403,8 |
| | 2 (2 Jam) | 12,75 | 82,9 | 1,76 | 0,035 | 2368 |
| | 3 (4 Jam) | 40,86 | 265,6 | 3,95 | 0,079 | 3362 |
| | 4 (6 Jam) | 37,07 | 241 | 4,17 | 0,083 | 2903 |
| | 5 (8 Jam) | 17,30 | 112,5 | 1,76 | 0,035 | 3214 |

Setelah semua data sudah didapatkan, maka dalam memudahkan pembacaan data kontribusi faktor terhadap nilai kekuatan tarik dan beban maksimal dapat diperoleh bahwa pada specimen 1 sampai 5 yang memiliki kekuatan tarik dan beban maksimal yaitu terdapat pada specimen 3 dengan perlakuan 15% dan perendaman selama 4 jam, dimana

nilai kekuatan tarik 256,6 N/mm², beban maksimal 40,86N. Dan kemuluran diarea beban uji tarik tertinggi didapatkan pada spesimen 4 dengan perlakuan 15% dan perendaman selama 6 jam dengan nilai 4,17 mm.

Sehingga pada proses penelitian ini sudah terjawab semua, mulai dari proses perendaman serat sansivera sampai proses uji tarik komposit, bahwa perlakuan NaOH terhadap serat sansivera dengan menggunakan variasi waktu sangat berpengaruh terhadap nilai tegangan tarik apabila terlalu lama memberikan perlakuan perndaman bisa mengurangi nilai dari tegangan tarik, nilai modulus elastisitas, dan juga apabila terlalu rendah juga mengurangi nilai dari regangan tarik serat dan modulus elastisitas tetapi dapat menambah beban maksimal yang didapat pada serat sansivera. Hal tersebut dikarenakan campuran senyawa kimia tersebut memiliki sifat basa jadi berpengaruh terhadap nilai tegangan dari serat tetapi apabila diberi campuran dengan waktu yang lama semakin berkurang untuk nilai regangan dari serat tersebut.

IV. SIMPULAN

Menurut hasil data dan peninjauan yang dilaksanakan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis data proses Uji Tarik Serat, bahwa terdapat pengaruh nilai kekuatan serat yang diterima dari perlakuan senyawa NaOH dengan menggunakan variasi waktu, dimana serat sansivera yang di rendam menggunakan senyawa NaOH 15% dengan waktu yang sebentar tidak berpengaruh terhadap serat, sedangkan serat yang di rendam dengan perlakuan senyawa NaOH 15% dengan waktuyang lama maka pengaruh yang diterima semakin bagus dengan presentasenya yang tinggi.
- 2). Hasil analisis data yang didapat, dari pengujian tarik komposit menunjukkan bahwa serat daun sansivera dengan menggunakan variasi waktu, dengan kapasitas perbandingan 100 gram polyester dan 30% serat memiliki pengaruh besar, dengan semakin lama perlakuan perendaman serat yang digunakan maka semakin kecil beban maksimal yang diterima

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan nikmatnya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu dan lancar tidak hanya

usaha dari penulis ini sendiri, melaikan mendapat bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua saya Bapak Didik Agus Wahyudi dan Ibu Sunarti yang senantiasa mendoakan, memberikan kasih sayang, motivasi, nasihat, serta mensupport baik secara moral dan finansial. Tanpa bantuan kedua orang tua saya, belum tentu saya berada di titik ini.
2. Saudara saya Erwin Thyo, yang senantiasa membantu dalam hal apapun sehingga skripsi ini dapat selesai.
3. Sofadiyah Oktavia yang senantiasa membantu dalam hal apapun sehingga skripsi ini dapat selesai.

Ucapan terimakasih juga saya sampaikan kepada bapak dan ibu dosen program studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, yang telah membimbing saya sampai dapat menyelesaikan penelitian ini

REFERENSI

- [1] Hapiz, P., Doyan, A., & Sedijani, P. (2019). Uji Mekanik Material Komposit Serat Pinang. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa Sumba*, 4(2).
- [2] Irawan, A. P., & Sukania, I. W. (2013). Kekuatan Tekan dan Flexural Material Komposit Serat Bambu Epoksi. *Jurnal Teknik Mesin*, 14(2), 59-63.
- [3] Iskandar Fajri, Rahmat, & Sugiyanto, Dan T. (2013). Studi Sifat Mekanik Komposit Serat Sansevieria *Cylindrica* Dengan Variasi Fraksi Volume Bermatrik Polyester. *Jurnal Fema*, 1(2).
- [4] Kastawan, I. M., & Rizeki, C. A. (2018). Analisa Pengaruh Orientasi Arah Serat Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impact Material Komposit Serat Alam (Serat Agave Dan Serat Sansivera). *Teknik Mesin*, 1(2).
- [5] Kurniawan, D. A. (2016). Unjuk Kerja Turbin Angin Propeller 4 Sudu Berbahan Komposit Berdiameter 100 Cm, Dengan Lebar Maksimum Sudu 13 Cm Pada Jarak 19 Cm Dari Pusat Sumbu Poros Tugas. *Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin*. [Http://Biblioteca.Ibge.Gov.Br/Visualizacao/Monografias/Gebis - Rj/Rbg/Rbg 1995 V57_N1.Pdf%0ahttps://Periodicos.Ufpe.Br/Revistas/Rbgfe/Article/View/234295](http://Biblioteca.Ibge.Gov.Br/Visualizacao/Monografias/Gebis - Rj/Rbg/Rbg 1995 V57_N1.Pdf%0ahttps://Periodicos.Ufpe.Br/Revistas/Rbgfe/Article/View/234295)
- [6] Laksono, A. D., Basyaruddin, & Adlina, N. (2019). Pengaruh Perlakuan Alkalisasi Serat Alam Kayu Bangkirai (*Shorea Laevifolia* Endert) Pada Sifat Mekanik Komposit Dengan Matriks Poliester. *Jst (Jurnal Sains Terapan)*, 5(2), 1–7. <https://doi.org/10.32487/Jst.V5i2.672>
- [7] Maryanti, B., Sonief, A. A. A., & Wahyudi, S. (2011). Pengaruh alkalisasi komposit serat kelapa-poliester terhadap kekuatan tarik. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 2(2), 123-129.
- [8] Murjito, M. (2019, November). KAJIAN SERAT SANSEVIERIA TRIFASCIATA PRAIN SEBAGAI PENGUAT MATERIAL KOMPOSIT. In *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa)* (No. 5, pp. 96-101).
- [9] Priyandokohadi, S., & Rizeki, C. A. (2018). Analisa Pengaruh Orientasi Arah Serat terhadap Kekuatan Tarik dan Impact Material Komposit Serat Alam (Serat Agave dan Serat Sansivera). *MEKANIKA: Jurnal Teknik Mesin*, 4(01), 12-18. E. H. Miller, "A note on reflector arrays," *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, to be published.
- [10] Surbakti, E. J., Sinuhaji, P., & Simbolon, T. R. (2013). Pembuatan Dan Karakteristik Komposit Serat Kulit Jagung Dengan Matriks Epoksi. *Departemen Fisika Fmipa*.
- [11] Tarkono, T., Fajri R. I., & Sugiyanto, S. (2013). Studi sifat mekanik komposit serat *Sansevieria cylindrica* dengan variasi fraksi volume bermatrik polyester (Doctoral dissertation, Lampung University). H. A. Nimr, "Defuzzification of the outputs of fuzzy controllers," presented at 5th Int. Conf. on Fuzzy Systems, 1996, Cairo, Egypt. 1996.
- [12] Widodo, E. & Febrianto, E. W (2022). Analysis Of Sansevieria Fiber Composite With Naoh Alkalization. *Procedia of Social Sciences and Humanities*, 3, 959-966.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.