

STUDI EKSPERIMENTAL PADA SERAT KOMPOSIT SANSIVERA TERHADAP PEMBERIAN ALKALI NaOH (NATRIUM HIDROKSIDA)

Oleh:

Teguh Tri Kurniawan

Edi widodo,ST,MT.

Progam Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

16 Juni, 2023

Pendahuluan

Salah satu jenis serat alam yang dapat digunakan sebagai penguat komposit adalah tanaman lidah mertua (*Sansevieria*). Serat lidah mertua memiliki potensi sebagai bahan komposit karena mempunyai sifat mekanik yang baik.

Berdasarkan studi literatur dan keadaan lingkungan sekitar peneliti yang terdapat banyak tanaman Sansivera. Maka peneliti memutuskan untuk melakukan studi eksperimen terhadap tanaman Sansivera untuk mengetahui besar nilai kekuatan optimal serat tanaman dan memanfaatkan tanaman sansivera menjadi bahan komposit yang berguna sebagai bahan alternatif dari alam.

RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana pengaruh NaOH terhadap bahan komposit berpenguat serat tanaman Sansivera?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi NaOH terhadap kekuatan serat tanaman sansivera?
3. Berapa besar nilai kekuatan optimal serat komposit Sansivera setelah diberi perlakuan NaOH ?

Metode Penelitian

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.

Hasil dan Pembahasan

1. Pemilihan Serat

Pemisahan atau proses pengambilan serat sansivera dari daunnya (Fiber Extration). Sering terjadi pada umumnya pengambilan serat sansivera pada usia cukup dewasa kisaran satu sampai satu setengah tahun pada saat setelah pemanen-an, sehingga serat yang dihasilkan memiliki keunggulan lebih halus dan kuat.

2. Perlakuan Serat Sansivera

Pada eksperimen kali ini perlakuan yang akan dilakukan percobaan terhadap serat sansivera dengan direndam menggunakan NaOH dengan variasi kandungan NaOH 4%, 7%, 10%, 13%, 15% yang direndam selama 2 jam.

3. Proses Uji Tarik Serat

Setelah proses perlakuan serat yang sudah direndamkan pada cairan NaOH dengan nilai yang sudah ditentukan dari 4%, 7%, 10%, 13%, 15%. Langkah selanjutnya adalah proses uji tarik serat pada BPIPI (Balai Pengembangan Industri Persepatuan Indonesia) pada mesin uji *ZwickRoell* dengan metode standart ASTM E8, DIN EN ISO 6892-1.

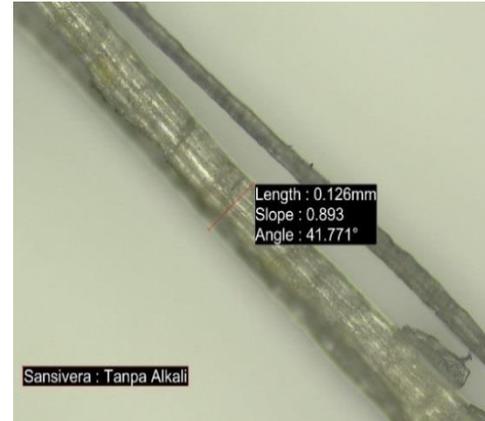
Hasil Uji Tarik Serat

Dari hasil pengujian dan analisis dari uji tarik serat sansivera spesimen 1,2,3,4,dan 5 yang sudah diberi perlakuan dari senyawa *Natrium Hidroksida*, data yang diperoleh dari hasil pengujian uji tarik serat di Laboratorium Balai Pengembangan Industri Persepatuan Indonesia (BPIPI). Serat sansivera yang sudah diberi perlakuan dari senyawa NaOH akan diuji dilakukan dengan menggunakan alat mesin uji *ZwickRoell* dengan tipe ASTM E8, DIN EN ISO 6892-1, didapatkan rata – rata nilai kekuatan beban maksimal yang diterima yaitu serat daun sansivera dengan perlakuan senyawa *Natrium Hidroksida* (NaOH) **pada 15% selama perendaman 2 jam dengan nilai tertinggi 6,23 N/mm²**. Sehingga bisa disimpulkan bahwa semakin besar persentasenya dari perlakuan senyawa NAOH akan menghasilkan nilai yang sangat baik.





Serat tanpa perlakuan alkali NaOH Foto partikel serat yang diukur dengan magnitude 100x adalah 0,11 Mikrometer



Serat dengan perlakuan alkali NaOH 4%, Foto partikel serat yang diukur dengan magnitude 100x adalah 0,11 Mikro meter

Hasil analisis dari uji mikro serat adalah pemberian alkali NaOH pada serat sansivera ditemukan perbedaan bahwa spesimen lebih kompatibel dibandingkan dibandingkan dengan spesimen tanpa alkali,hal ini dikarenakan permukaan serat setelah dilakukan perendaman dengan perlakuan alkali NaOH bisa membuat serat lebih padat dibandingkan serat tanpa perlakuan terdapat rongga didalamnya ,dan dapat dilihat setelah serat diberikan perlakuan alkali NaOH terlihat Lignin yang menempel pada serat tidak ada.

PROSES PENCETAKAN KOMPOSIT

Pada proses pelaksanaan cetak komposit dengan berpenguat serat sansivera yang sudah diberikan perlakuan terhadap senyawa NaOH untuk mengetahui densitas pada serat, serta seberapa kekuatan tarik saat menerima beban maksimum. Berikut langkah – langkah dalam pembuatan specimen komposit:

1. Mengidentifikasi alat dan bahan
2. Pemotongan serat sansivera yang sudah diberi perlakuan terhadap senyawa NaOH dari nilai tertinggi proses uji tarik serat yaitu 15%.
3. Penimbangan serat sansivera untuk menentukan nilai yang akan digunakan bahan komposit.
4. Proses penimbangan resin polyester dengan kapasitas 100 gram
5. Proses cetak spesimen akan dilakukan dengan berkala sesuai dengan prosedur penelitian.
6. Pembentukan Spesimen Uji Tarik Komposit dengan standart ASTM D638-03.

Setelah semua proses dilakukan mulai dari persiapan bahan lalu mengolah Serat menjadi sebuah spesimen yang siap untuk di uji tarik komposit

Hasil Pengujian Tarik

Pada Proses pengujian uji tarik komposit ini dilakukan di Politeknik Negeri Malang (POLINEMA) Malang, Pada hasil pengujian tarik ini akan ditampilkan data hasil penelitian yang akan dibahas sesuai dengan data yang telah didapatkan.

Data yang akan ditampilkan adalah meliputi data hasil pengujian spesimen yang sudah diuji dengan menggunakan mesin uji tarik dan terdiri dari 7 spesimen.

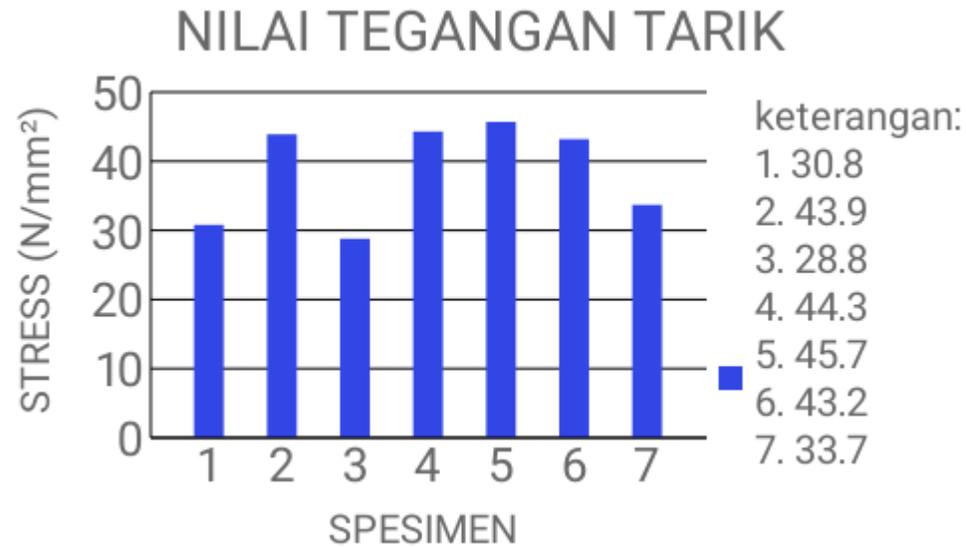
Setelah dilakukan proses pengujian uji tarik dengan memasang beban 1 ton dan hasilnya dicatat oleh mesin uji dan untuk menganalisa kekuatan tarik material dari hasil pengujian uji tarik, perlu dilakukan konversi satuan dari (Kg/mm^2) menjadi (N/mm^2) dimana $1 \text{ Kg (force)} = 9,80665 = 10 \text{ Newton}$. Sehingga dalam hal ini perlu diperhitungkan pengujian material dengan menggunakan satuan (N/mm^2) menjadi MPa.

Data Hasil Uji Tarik Komposit

Kemudian pengambilan data uji tarik komposit yang didapatkan dari perhitungan hasil uji, maka nilai Kekuatan Tarik, Beban Maksimal dan Modulus Elastis dapat disimpulkan dan dijadikan satu pada tabel data nilai spesimen. Sehingga mudah dalam mengetahui nilai rata – rata pada proses pelaksanaan uji tarik komposit yang akan diringkas pada tabel 7 spesimen. Berikut tabel hasil uji tarik 7 spesimen yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

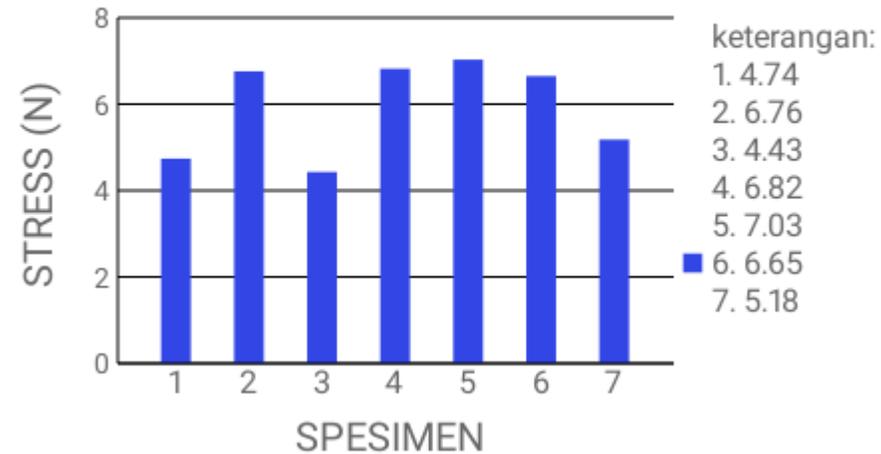
Variasi Serat	Spesimen & Perlakuan	P MAX (N)	σ max (N/mm ²)	Δ l (mm)	ϵ (mm)	E (N/mm ²)
Serat Random / Acak	1 (T.S)	4,74	30,86	5,27	0,105	293,9
	2 (10%)	6,76	43,95	4,39	0,087	505,1
	3 (20%)	4,43	28,85	3,29	0,065	443,8
	4 (30%)	6,82	44,33	3,95	0,079	561,1
	5 (40%)	7,03	45,71	4,39	0,087	520,6
	6 (50%)	6,65	43,26	4,39	0,087	492,7
	7 (60%)	5,18	33,70	3,73	0,074	451,7

Dimana hasil yang didapatkan dari uji tarik berbeda-beda dari masing-masing spesimen. Setelah dilakukan proses perhitungan nilai rata – rata dari kekuatan tegangan tarik kemudian data tersebut diolah untuk mengetahui kontribusi dari masing masing faktor terhadap hasil pengujian uji tarik.



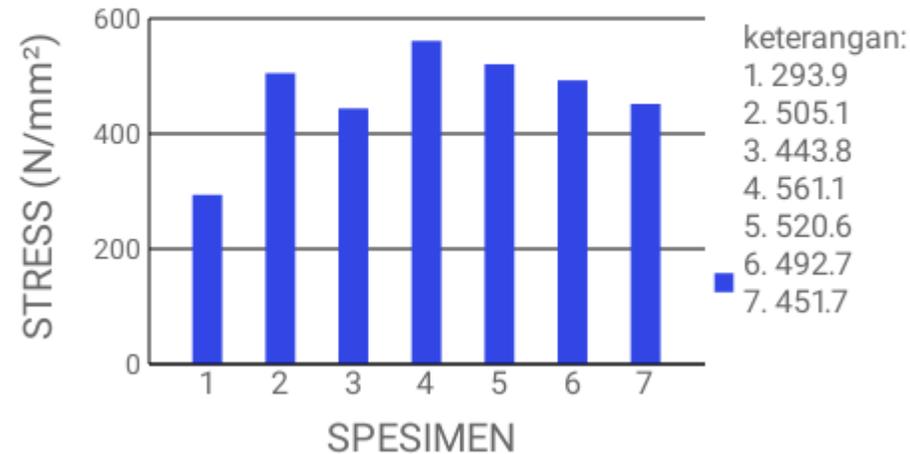
Pada nilai tegangan tarik yang dilihat pada gambar diatas mendapatkan hasil dimana nilai tegangan tarik tertinggi terdapat pada spesimen 5 yaitu sebesar 45,71 N/mm². sedangkan tegangan tarik terendah terdapat pada spesimen 3 yaitu sebesar 28,85 N/mm².

NILAI BEBAN MAKSIMAL



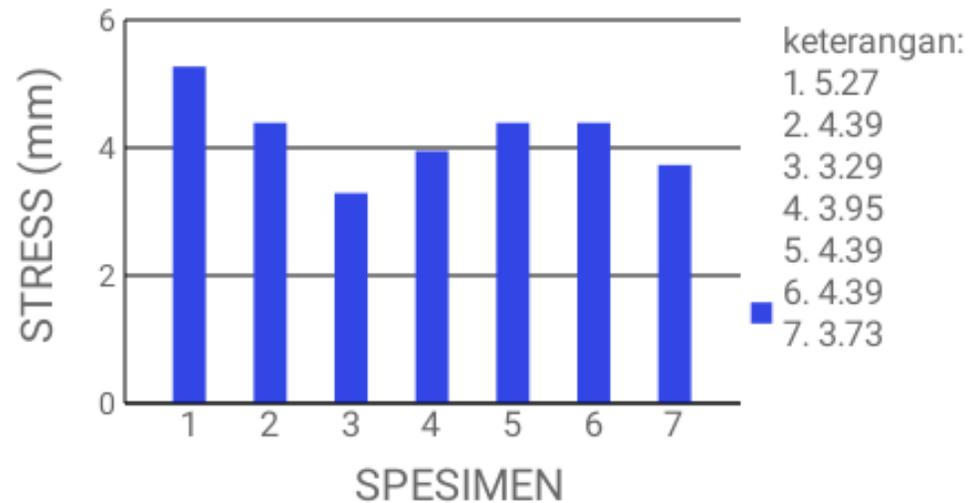
Pada nilai tegangan tarik yang dilihat pada gambar Diatas mendapatkan hasil dimana nilai beban tertinggi terdapat pada spesimen 5 yaitu sebesar 7,03 N, Sedangkan nilai regangan terendah terdapat pada spesimen 3 yaitu sebesar 4,43 N/mm²

MODULUS ELASTIS



Pada nilai modulus elastis yang dilihat pada gambar diatas mendapatkan hasil dimana nilai modulus elastis tertinggi terdapat pada spesimen 4 yaitu sebesar 561,1 N/mm². Nilai modulus elastis terendah terdapat pada spesimen 1 yaitu sebesar 293,9 N/mm².

NILAI KEMULURAN



Pada nilai kemuluran yang dilihat pada gambar Diatas mendapatkan hasil dimana nilai kemuluran tertinggi terdapat pada spesimen 1 yaitu sebesar 5,27 mm. Nilai kemuluran terendah terdapat pada spesimen 3 yaitu sebesar 3,29 mm.

Setelah dilakukan proses perhitungan nilai dari kekuatan tegangan tarik dan modulus elastis kemudian data tersebut diolah untuk mengetahui kontribusi dari masing masing faktor terhadap hasil pengujian uji tarik. Berikut adalah hasil pengolahan data yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

HASIL KEKUATAN TARIK

No.	Perhitungan	Hasil Uji
Kekuatan Tarik Spesimen 5		
1	- Tegangan Maksimal (N/mm ²)	45,71
2	-Regangan (N/mm ²)	0,087

HASIL RATA-RATA MODULUS ELASTISITAS

No.	Perhitungan Rata-rata	Hasil Uji
Kekuatan modulus elatisitas spesimen 4		
1	- kekuatan maksimal (N/mm ²)	561,1
2	-Kekuatan Tarik (N/mm ²)	44,33

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 7 yang memiliki kekuatan tarik dan beban maksimal yaitu terdapat pada

- A. Spesimen 5 dengan perlakuan 40%, dimana nilai kekuatan tarik $45,71\text{N/mm}^2$ beban maksimal 7,03N.**
- B. Dan kemuluran diarea beban uji tarik tertinggi didapatkan pada spesimen 4 dengan perlakuan 30% dengan nilai 3,95mm.**

Sehingga pada proses penelitian ini sudah terjawab semua, mulai dari proses perendaman serat sansivera sampai proses uji tarik komposit, dengan variasi arah serat acak atau random, bahwa mendapatkan pengaruh besar terhadap berat serat dan campuran dari senyawa kimia yaitu *Natrium Hidroksida*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis data, 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, dimana senyawa NaOH lebih sedikit tidak berpengaruh terhadap serat sedangkan senyawa NaOH lebih banyak maka pengaruh yang diterima semakin bagus dengan persentasenya yang tinggi.
2. Hasil uji mikrostuktur serat, pemberian alkali NaOH pada serat sansivera ditemukan perbedaan bahwa spesimen lebih kompatibel dibandingkan dengan spesimen tanpa alkali, hal ini dikarenakan permukaan serat setelah dilakukan perendaman dengan perlakuan alkali NaOH bisa membuat serat lebih padat dibandingkan serat tanpa perlakuan terdapat rongga didalamnya, dan lilin yang menempel pada serat tidak ada, sehingga pada proses pembuatan komposit serat dapat menempel sempurna.
3. Hasil analisis data yang didapat, dari pengujian tarik komposit menunjukkan bahwa serat daun sansivera dengan variasi arah serat acak atau random, dengan kapasitas perbandingan 100 gram polyester dan 10% sampai 60% serat memiliki pengaruh besar, dengan semakin banyak Fraksi Volume Serat yang digunakan maka semakin besar beban maksimal yang diterima.
4. Hasil analisis pengujian tarik serat sansivera setelah diberi perlakuan alkali NaOH didapatkan rata – rata nilai kekuatan beban maksimal yang diterima yaitu serat daun sansivera dengan perlakuan senyawa *Natrium Hidroksida* (NaOH) pada 15% selama perendaman 2 jam dengan nilai tertinggi 6,23 N/MM². Sehingga bisa disimpulkan bahwa semakin besar persentasenya dari perlakuan senyawa NaOH akan menghasilkan nilai yang sangat baik.

Referensi

- [1] B. Maryanti, "Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik," *Rekayasa Mesin*, vol. 2, no. 2, pp. 123–129, 2011.
- [2] R. H. Henaryati and A. Mukhtar, "Kajian serat sansevieria trifasciata prain sebagai penguat material komposit," pp. 96–101, 2019.
- [3] K. Diharjo, "Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Tarik Bahan Komposit," *8 Jur. Tek. Mesin, Fak. Teknol. Ind. Univ. Kristen Petra*, 2008.
- [4] A. P. Irawan and I. W. Sukania, "Kekuatan Tekan dan Flexural Material Komposit Serat Bambu Epoksi," *J. Tek. Mesin*, vol. 14, no. 2, pp. 59–63, 2013, doi: 10.9744/jtm.14.2.59-63.
- [5] P. Lokantara, N. Putu, G. Suardana, B. Jimbaran, and B. Abstrak, "Analisis arah dan perlakuan serat tapis serta rasio epoxy hardener terhadap sifat fisis dan mekanis komposit tapis/epoxy," *J. Ilm. Tek. Mesin CAKRAM*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2007.
- [6] E. Dosoputranto, I. Musanif, F. Bawano, E. F. Sumolang, T. Mesin, and P. N. Manado, "KARAKTERISTIK KEKUATAN TARIK DAN BENDING KOMPOSIT HYBRID SERAT DAN LIDI KELAPA," vol. 15, no. 2, 2021, doi: 10.24853/sintek.15.2.136-142.
- [7] E. Widodo and I. Dwiyoga, "ANALISIS PENGARUH ALKALISASI NaOH TERHADAP SERAT NANAS SEBAGAI PENGUATAN BIO KOMPOSIT," *Otopro*, vol. 18, no. 1, pp. 1–6, 2022, doi: 10.26740/otopro.v18n1.p1-6.
- [8] L. Diana, A. Ghani Safitra, and M. Nabiel Ariansyah, "Analisis Kekuatan Tarik pada Material Komposit dengan Serat Penguat Polimer," *J. Engine Energi, Manufaktur, dan Mater.*, vol. 4, no. 2, pp. 59–67, 2020.
- [9] R. Iskandar Fajri and dan Sugiyanto, "Studi Sifat Mekanik Komposit Serat Sansevieria Cylindrica Dengan Variasi Fraksi Volume Bermatrik Polyester," *Prof.Sumantri Brojonegoro*, vol. 1, no. 2, p. 704947, 2013.
- [10] L. F. Aoladi *et al.*, "Analisis Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kekuatan Tarik dan Ketangguhan Impak Komposit dari Serat Lidah Mertua (Sansevieria Trifasciata) dengan Matrik Polyester," *Mer-C*, vol. 2, no. 2, pp. 22–31, 2019.
- [11] E. W. Febriyanto and E. Widodo, "Analysis Of Sansevieria Fiber Composite With Naoh Alkalization Analisa Komposit Serat Lidah Mertua (Sansevieria) Dengan Perlakuan Alkali Naoh," vol. 0672, no. c, pp. 959–966, 2022, [Online]. Available: <https://pssh.umsida.ac.id>.
- [12] A. Kusmiran and R. Desiasni, "Analisis Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida terhadap Sifat Mekanik Biokomposit Berpenguat Serat Sisal," *J. Fis.*, vol. 10, no. 2, pp. 11–18, 2020, doi: 10.15294/jf.v10i2.25462.
- [13] Asmeati, M. Y. Ali, I. Purnama, and M. Paloboran, "Analisis uji mekanik dan struktur makro dan mikro terhadap material komposit dengan arah acak serat ampas tebu," *Media Komun. Pendidikan Teknol. dan Kejuru.*, pp. 91–102, 2016.