

Analysis Of Sansevieria Fiber Composite With Naoh Alkalization

Analisa Komposit Serat Lidah Mertua (Sansevieria) Dengan Perlakuan Alkali Naoh

Eko Wahyu Febriyanto¹, Edi Widodo²

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sain & teknologi

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Jalatur86@gmail.com¹, ediwido@umsida.ac.id²

Abstrak. Komposit dengan penguat serat alam memiliki karakteristik khusus yang tidak dimiliki serat imitasi. Serat sansevieria sebagai salah satu penghasil serat alam yang bermutu baik, sebagaimana penelitian yang pernah dilakukan, memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan. Penelitian ini membahas pembuatan dan karakteristik komposit serat tanaman (*sansevieria*) dengan matrik polyester menggunakan metode *hand lay up*. Komposit ini menggunakan fraksi volume 30% dengan perlakuan serat yang dianyam dan perendaman NaOH sebanyak 0%, 4%, 7%, 10%, 13%, dan 15% selama 4 jam dalam kondisi suhu ruang. Dalam penelitian yang dilakukan ditunjukkan untuk mengetahui sifat mekanik komposit ini dengan melakukan pengujian tarik, dengan standar pengujian ASTM D638 – 03. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai analisa komposit serat tanaman (*sansevieria*) maka didapatkanlah hasil dari kekuatan tarik, regangan, dan modulus elastisitasnya, yaitu: kekuatan tarik tertinggi terdapat pada variabel perendaman NaOH 10% dengan fraksi volume 30% matrik, sebesar 12,855 N/mm². Sehingga didapatkan nilai regangan terbaik sebesar 0.105 pada spesimen dengan perendaman NaOH 15% dan nilai modulus elastisitas tertinggi ada pada serat dengan perendaman 4% yaitu 201,5 N/mm².

Kata Kunci – Komposit, Sensevieria, Resin Polyester, Hand Lay Up method, Pengujian Tarik ASTM D368 - 03

Abstract. Composites with natural fiber reinforcement have special characteristics that imitation fibers do not have. Sansevieria fiber as one of the producers of good quality natural fiber, as research has been done, has good potential to be developed. This study discusses the manufacture and characteristics of plant fiber composites (*sansevieria*) with a polyester matrix using the hand lay up method. This composite uses a volume fraction of 30% with woven fiber treatment and NaOH immersion as much as 0%, 4%, 7%, 10%, 13%, and 15% for 4 hours at room temperature. In this research, it is aimed to determine the mechanical properties of this composite by performing a tensile test, with the standard ASTM D638 – 03. namely: the highest tensile strength was found in the 10% NaOH immersion variable with a volume fraction of 30% matrix, amounting to 12.855 N/mm². So that the best strain value is 0.105 in the specimen with 15% NaOH immersion and the highest elastic modulus value is found in the fiber with 4% immersion, which is 201.5 N/mm²

Keywords – Composite, Sensevieria, Polyester Resin, Hand Lay Up Method, Tensile test. ASTM D368 – 03

PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi dalam kurun waktu yang semakin moderen menjadikan penerapan ilmu material dalam bidang komposit semakin cepat dan banyak diaplikasikan pada beberapa alat yang membutuhkan material kuat dan juga ringan.[1] pemanfaatan serat alam (*natural fibre*) Dalam pembuatan komposit merupakan salah satu alternatif mengingat serat yang berasal dari tanaman memiliki kekutan mekanik yang cukup bagus disamping bahan bahan yang akan diguakan sudah disiapkan dari alam.[2] sedangkan komposit itu sendiri merupakan penggabungan dua bahan material atau lebih untuk mendapatkan material baru yang memiliki sifat fisik dan kekuatan mekanik yang lebih baik.[3] *Sansevieria* atau lebih dikenal dengan sebutan tanaman lidah mertua merupakan tanaman yang memiliki

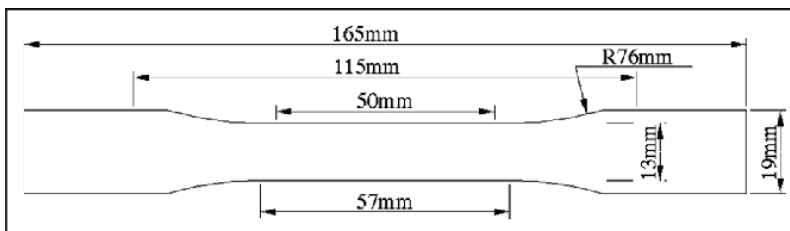
bentuk yang cukup unik serta bermanfaat sebagai salah satu tanaman hias yang dapat menyerap karbon monoksida, karbon dioksida, asap rokok, dan gas beracun lainnya.[4] selain sebagai tanaman hias yang memiliki banyak fungsi sebagai penyerap gas geracun dan radiasi, tanaman ini juga memiliki serat yang sangat cocok untuk dijadikan penguat pada material komposit, dan juga tanaman ini masih banyak dijumpai di pedesaan.

Dalam penelitiannya sebagai penguat material komposit, serat *sensevieria cylindrica* dengan matrik *polyester* dengan fraksi volume 10%, 20%, dan 30% mendapatkan hasil pada 10% dengan nilai 18,459 N/mm², lalu pada 20% fraksi volume mencapai nilai 45,698 N/mm² dan pada fraksi volume 30% adalah 32,891 N/mm². [5] didapatkan nilai tertinggi dari komposit serat resam dengan perlakuan perendaman NaOH 5% selama 2jam senilai 26,8747 Mpa dengan modulus elastisitas 4427,4030 Mpa dan regangan tertinggi 0,5482%. Terdapat juga serat serabut kelapa dengan perlakuan perendaman larutan alkali NaOH 5% dengan fraksi volume 20%, 25%, 30% menunjukkan hasil bahwa semakin besar fraksi volume dan pajang serat dalam komposit maka akan semakin tinggi kekuatan tariknya.[6] pada perbandingan fraksi volume 10%, 30%, 50%, 70% dengan perlakuan NaOH 5% selama 2 jam, didapatkan hasil tertinggi pengujian tarik senilai 11,970 Mpa pada fraksi volume 70%. [7] prngaruh variasi serat pohon pisang sebagai bahan komposit terhadap kekuatan mekaniknya mendapatkan hasil 25,46 N/mm² pada serat pohon pisang kepok.[8] Dalam penelitian serat *sensevieria* ntuk analisa kompatibilitaas sebagai pengat *biocomposite*, memdpatak hasil yang baik sebagaimana serat PET dan PETG. Dalam pengujian FTIR yang telah dilakukan serat dari *sensevieria* memiliki sifat yang identik, kompatibilitas dan adhesivitas. Dibandingkan dengan serat PET dan PETG, serat ini memiliki keunggulan sebagai serat alam yang ramah lingkungan, ekonomis dan mudah didapat.[9] studi tentang variasi tali pada modifikasi pngukuran torsi pompa sentrifugal didapatkan bahwa tali dari *polupropylene monofilament* memiliki tekanan *stress* sebesar 602,17 Kgf dengan kemuluran 383,14% dan juga nilai *stress* tertinggi dengan nilai 738,85 Kgf/cm² dengan kemuluran 360% juga didapat dari tali *polupropylene monofilament*, sedangkan modulus elastisitas tertinggi dengan nilai 4,564 Kgf/cm² didapatkan dari tali *Nylon*. Dahn kesimpulan nya tali dari *Nylon* lebih efektif digunakan karena memiliki nilai modulus elastisitas tinggi dan tekanan *tress* yang rendah.[10]

METODE PENELITIAN

Pada penelitian yang telah dilakukan tentang analisa serat (*sensevieria*) yang telah dianyam dengan pola anyaman polos (*plain wave*) sebagai penguat komposit dengan perlakuan perendaman NaOH yang memiliki variabel 0%, 4%, 7%, 10%, 13%, dan 15% dengan fraksi volume 30% menggunakan matrik *polyester YUKALAC 2252 BW – EXQL* dan *CATALYST MEPOXE*. pemanfaatan serat tanaman *sensevieria* sebagai komposit yang dilakukan secara *experimental* bertujuan untuk mengetahui cara pembuatan hingga hasil pengujian tarik dari material komposit ini.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya, serat yang diambil secara manual menggunakan sendok dan pisau, yang kemudian dilaukan pembersihan serta pengeringan. Dilakukannya pemintalan serat dan penganyaman untuk serat yang sudah mengering. Pemakaian matrik *polyester YUKALAC 2252 BW – EXQL* dan *CATALYST MEPOXE* yang dibeli dari PT. Justus Kimia Raya Surabaya dan NaOH yang di beli di toko kimia. Serta beberapa peralatan tambahan seperti, timbangan, gelas ukur, jangka sorong, pisau, gerinda tanggian dll. Pengujian tarik yang dilakukan menggunakan standar uji ASTM D638 – 03 yang ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar.1 ASTM D638 – 03

Penelitian yang dilakukan dengan fraksi volume 30% dan perlakuan perendaman NaOH yang fukus pada nilai 0%, 4%, 7%, 10%, 13%, 15% dapat dihitung menggunakan persamaan (1) atau (2).

$$V_f = \frac{w_f / \rho_f}{w_f / \rho_f + w_m / \rho_m} \quad (1)$$

Atau

$$w_f / \rho_f + \frac{x}{\rho_m} = \frac{w_f / \rho_f}{V_f} \quad (2)$$

Dimana dapat diketahui V_f adalah fraksi volume dan w_m merupakan masa dari matrik. Dikarenakan dalam penelitian ini menggunakan fraksi volum yang sama yaitu 30%, maka rumus yang digunakan adalah persamaan (2). Sedangkan dalam penelitian ini yang terfokus pada perbedaan kandungan NaOH maka persamaan yang digunakan adalah

$$gr = r \times v \quad (3)$$

dan diketahui r merupakan perlakuan NaOH dan v adalah volume larutan. Cetakan yang digunakan guna memenuhi setandar uji ASTM D638 – 03 memiliki dimensi panjang 17cm, lebar 4,5cm, dan ketebalan 1cm.

Dalam pengujian tarik akan menghasilkan parameter kekuatan tarik (*ultimate strength*) beserta luluh (*yield strength*), di mana keuletan bahan disajikan dengan bentuk persentase panjang dan kontraksi. Tegangan dan regangan dapat dirumuskan dengan persamaan sebagai berikut:

Luas Penampang

$$A_0 = t \times l \quad (4)$$

Stress (Tegangan)

$$\sigma = \frac{P}{A_0} \quad (5)$$

Strain (Regangan)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \times 100\% \quad (6)$$

Modulus Elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \quad (7)$$



Gambar.2 Cetakan komposit

Sebelum dilakukan perendaman percetakan, serat terlebih dahulu di pintal dan dianyam, seperti pada gambar berikut



Gambar 3. Pintalan Serat *Sensevieria*



Gambar 4. Anyaman Serat *Sensevieria*

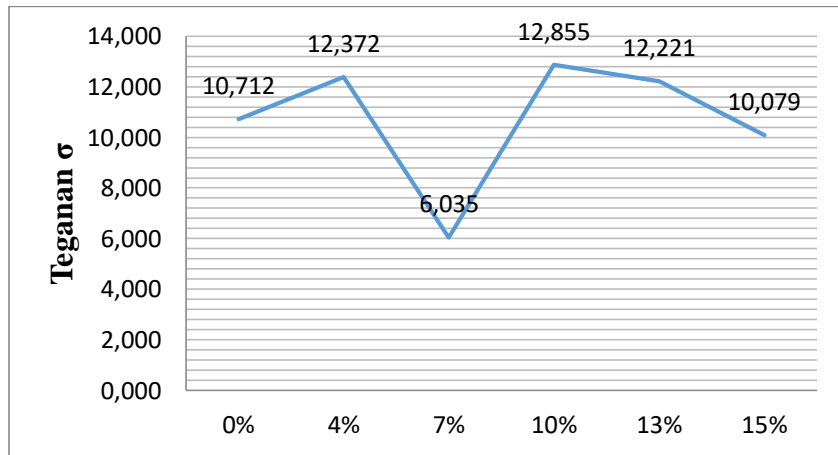
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pembuatan komposit yang menggunakan serat tanaman lidah mertua (*sensevieria*), dengan orientasi serat yang dilakukan penganyaman dan perlakuan perendaman NaOH 0%, 4%, 7%, 10%, 13%, dan 15% selama 4jam menggunakan matrik polyester YUKALAC 2252 BW – EXQL dan CATALYST MEPOXE berfraksi volume 30% dengan prosrs cetaka terbuka (*hand lay up*). Maka didapatkan hasil rata – rata dari tegangan tarik komposit sebesar $10,641 \text{ N/mm}^2$. Dengan fraksi volume 30% atau sebanyak 23,924 gr untuk semua spesimen.



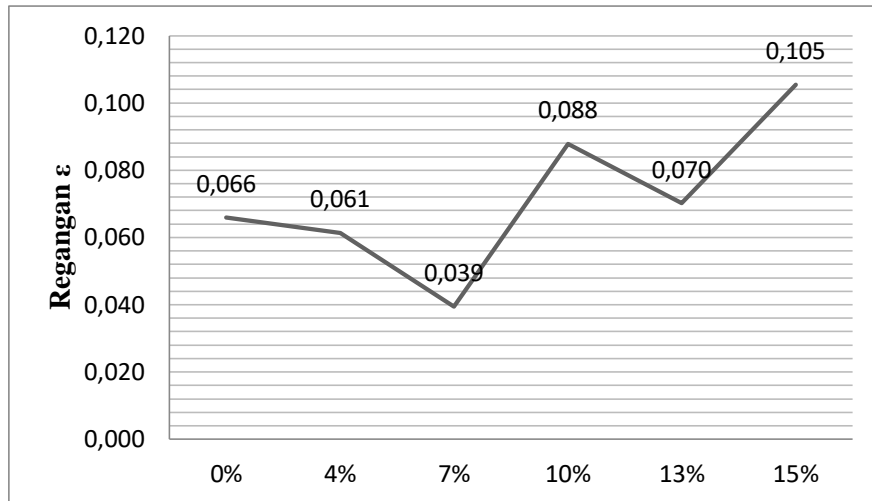
Gambar 5. Komposit Tanaman *Sensevieria*

Pada **Gambar 6**. Didapatkan nilai tertinggi dari tegangan komposit terdapat pada spesimen ke – 4 dengan perlakuan NaOH sebanyak 10% yaitu $12,855 \text{ N/mm}^2$. Dan tegangan tarik terendah pada spesimen ke – 3 perlakuan NaOH 7%. $6,035 \text{ N/mm}^2$.



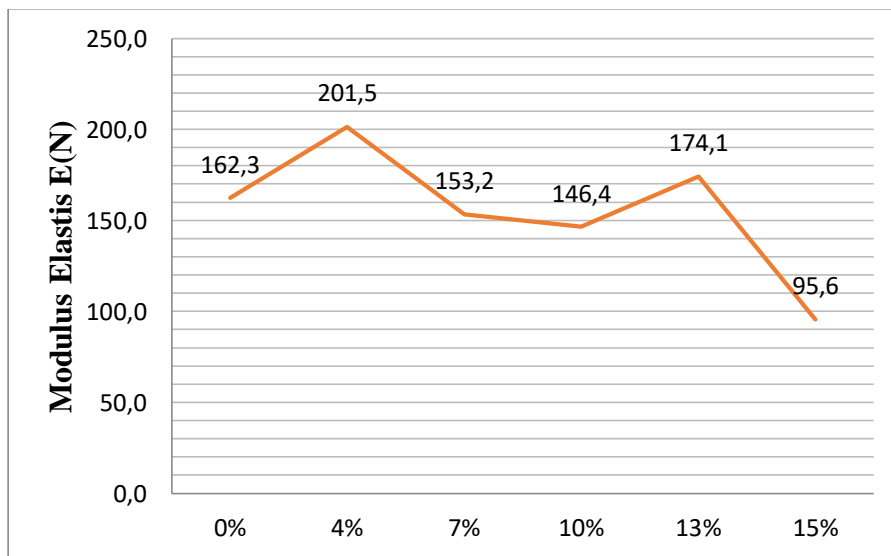
Gambar 6. Grafik Garis Tegangan Komposit Lidah mertua

Dan dari **Gambar 7**. Didapatkan nilai regangan tertinggi pada komposit lidah mertua yang berftaksi volume 30%, terdapat pada perlakuan NaOH 15% yaitu 0,105, sedangkan nilai regangan terendah ditunjukkan oleh perlakuan perendaman NaOH 7% selama 4 jam, 0,039.



Gambar 8. Grafik Garis Regangan Komposit Lidah mertua

Sedangkan modulus elastisitas dari keseluruhan spesimen rata – rata adalah $155,517 \text{ N/mm}^2$. Nilai tertinggi dari modulus elastisitas terdapat pada spesimen ke – 2 atau perlakuan NaOH sebanyak 4% yaitu $201,5 \text{ N/mm}^2$. Dan nilai modulus elastisitas terendah terdapat pada spesimen ke – 6 atau perlakuan NaOH sebanyak 15% dengan nilai $95,6 \text{ N/mm}^2$. Dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 8. Grafik Garis Modulus Elastis Komposit Lidah mertua

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian komposit tanaman lidah mertua (*sensevieria*) dengan matrik polyester *yucalac 2252 bw – exql* dengan fraksi volume 30% matrik, yang dianyam dan perlakuan NaOH yang beromsentrasi 0%, 4%, 7%,

10%, 13%, dan 15% mulai dari pengambilan serat, penganyaman, perendaman NaOH, pembuatan komposit sampai pengujian tarik. Pada penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa kekuatan tarik terbesar terbesar ada pada nilai perendaman NaOH 10% dengan fraksi volume matrik 30% yang bernilai $12,855 \text{ N/mm}^2$. Sedangkan nilai kekuatan tarik ter kecil ada pada perlakuan perendaman 7% dengan fraksi volume yang sama, senilai $6,036 \text{ N/mm}^2$. Dan didapat nilai modulus elastisitas terbesar ada pada perendaman NaOH 4% dengan fraksi volume 30% senilai, $201,5 \text{ N/mm}^2$. Dan modulus elastisitas paling kecil ada pada perendaman NaOH 15% dengan fraksi volume 30% yaitu $95,6 \text{ N/mm}^2$. Dan nilai regangan terendah didapatkan pada perlakuan perendaman NaOH 7% dengan fraksi volume 30% matrik yaitu 0,039. Sedangkan regangan tertinggi pada perlakuan perendaman NaOH 15% dengan fraksi volume matrik yang sama yaitu senilai 0,105. Maka dapat disimpulkan bahwasanya perlakuan perendaman NaOH (*Natrium Hidroksida*) sangat berpengaruh pada nilai modulus elastisitas, dimana semakin banyak nilai konsentrasi NaOH menimbulkan rendahnya nilai modulus elastisitas dan semakin sedikit nilai konsentrasi NaOH maka semakin tinggi nilai modulus elastisitasnya, berbanding terbalik dengan nilai regangan dimana semakin banyak nilai konsentrasi NaOH maka semakin tinggi nilai reganganya. Dan semakin rendah pula nilai konsentrasi NaOH maka semakin besar juga nilai tegangan komposit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada laboratorium Teknik Mesin UMSIDA yang telah memberikan fasilitas untuk melaksanakan penelitian ini, tanpa adanya laboratorium Teknik Mesin UMSIDA penelitian ini tidak akan berjalan dengan baik.

REFERENSI

- [1] M. F. dan H. A. Auliya Rahman, “Pengaruh Komposisi Material Komposit dengan Matriks Polypropylene Berpenguat Serat Alam Terhadap Morfologi dan Kekuatan Sifat Fisik,” *Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, pp. 209–211, 2016.
- [2] R. Rodiawan, S. Suhdi, and F. Rosa, “Analisa Sifat-Sifat Serat Alam Sebagai Penguat Komposit Ditinjau Dari Kekuatan Mekanik,” *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 1, pp. 39–43, 2017, doi: 10.24127/trb.v5i1.117.
- [3] Fitriah Sari Nst, Harry Abrido S, and Maulida, “Pengaruh Penggunaan Larutan Alkali Pada Kekuatan Tarik Dan Uji Degradasi Komposit Polipropilena Bekas Berpengisi Serbuk Serabut Kelapa,” *J. Tek. Kim. USU*, vol. 2, no. 1, pp. 14–20, 2013, doi: 10.32734/jtk.v2i1.1421.
- [4] P. Rosha, M. Fitriyana, S. Ulfa, and D. Dharminto, “Pemanfaatan Sansevieria Tanaman Hias Penyerap Polutan Sebagai Upaya Mengurangi Pencemaran Udara Di Kota Semarang,” *J. Ilm. Mhs. Fak. Kesehat. Masy. Univ. Diponegoro*, vol. 3, no. 1, p. 97521, 2013.
- [5] R. Fajri, T. Tarkono, and S. Sugiyanto, “Studi Sifat Mekanik Komposit Serat Sansevieria *Cylindrica* Dengan Variasi Fraksi Volume Bermatrik Polyester,” *J. Ilm. Tek. Mesin FEMA*, vol. 1, no. 2, p. 97963, 2013.
- [6] I. Astika, I. Lokantara, and I. Gatot Karohika, “Sifat Mekanis Komposit Polyester dengan Penguat Serat Sabut Kelapa,” *J. Energi Dan Manufaktur*, vol. 6, no. 2, 2013.
- [7] S. Arief and A. Sidiq, “Pengaruh Variasi Panjang Serat Serat Kayu Gelam (*Melaleuce Leucandendra*) Terhadap Kekuatan,” vol. 03, no. 01, pp. 42–48, 2017.
- [8] Asroni and S. D. Handono, “Kaji Eksperimen Variasi Jenis Serat Batang Pisang,” vol. 7, no. 2, pp. 214–222, 2018.
- [9] E. Widodo, P. H. Tjahjanti, and F. S. Kirom, “The sansevieria trifasciata fiber compatibility analysis for biocomposite reinforcement Analisis kompatibilitas serat sansevieria trifasciata untuk penguat biocomposite,” vol. 10, no. 1, pp. 99–103, 2021.
- [10] T. Afandi and E. Widodo, “STUDI VARIASI JENIS MATERIAL TALI PADA MODIFIKASI ALAT PENGUKURAN TORSI POMPA,” vol. 16, no. 2, pp. 50–57, 2021, doi: 10.26740/otopro.v16n2.p50-57.