

Pengaruh Variasi Perendaman Terhadap Kekuatan Tarik Serat Tunggal Daun Praksok (*Cordyline Australis*)

I Komang Ari Dimas, Tjokorda Gde Tirta Nindhia, I Wayan Surata
Program Studi Teknik Mesin Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali

Abstrak

Serat berperan sebagai bahan utama dalam komposit, sehingga besar kecilnya kekuatan komposit tergantung pada kekuatan seratnya. bahan penguat serat alam menjadi sebuah pilihan alternatif. Salah satunya adalah praksok (*Cordyline australis*), merupakan tanaman yang banyak tumbuh diseluruh wilayah Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi perendaman terhadap kekuatan tarik serat tunggal daun praksok. Pengujian tarik mengacu pada ASTM C 1557-03. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serat praksok tanpa perlakuan mempunyai kekuatan tarik sebesar 46,85MPa dan regangan sebesar 0,11% sedangkan untuk serat dengan perlakuan NaOH 5% perendaman selama 2 jam mempunyai kekuatan tarik sebesar 110,92 MPa dan regangan sebesar 0,10%, serat dengan perlakuan NaCL 2 jam memiliki kekuatan tarik 36,43 MPa dan regangan 0,07%, NaCL 4 jam memiliki kekuatan tarik 47,24 MPa dan regangan 0,10%, NaCL 6 jam memiliki kekuatan tarik sebesar 42,26 MPa dan regangan 0,09%, NaCL 8 jam memiliki kekuatan tarik sebesar 55,19 Mpa dan regangan 0,09%. Dan modulus elastisitas terendah terdapat pada serat tanpa perlakuan yaitu sebesar 0,42249 GPa. Sedangkan modulus elastisitas tertinggi dimiliki oleh serat dengan perlakuan NaOH 5% perendaman 2 jam sebesar 1,04847GPa.

Kata kunci: Serat, Daun Praksok (*Cordyline Australis*), Serat Tunggal

Abstract

fiber in composite material is the material that distribute the load. strength of a composite material is dependant on the strength of the fibers. natural fiber is an alternative choice, one of which is praksok *Cordyline australis*. The purpose of this study is to determine the effect of variable submersion on the tensile strength of praksok leaf fibers. Single fiber tensile testing refers to ASTM C 1557-03. The results showed that Praksok fiber without treatment has an tensile strength of 46,85 MPa and strain of 0,11%. fibers with 5% NaOH treatment of 2 hours had an tensile strength of 110,92 MPa and strain of 0,10%, fibers with a 2 hour NaCL had an tensile strength of 3,43 MPa and strain of 0,07%, 4 hour NaCL had an tensile strength of 47,24 MPa and strain of 0,10%, 6-hour NaCL has an tensile strength of 42,26 MPa and strain of 0,09%, an 8-hour NaCL has an tensile strength of 5,19 MPa and strain of 0,09%. And the lowest modulus of elasticity is found in the untreated fiber which is 0,42249 GPa. While the highest modulus of elasticity is at 5% NaOH for 2 hours by 1,04847GPa.

Keywords: Fiber, *Cordyline Australis*, Single Fiber

1. Pendahuluan

Serat merupakan unsur utama dalam komposit. Pada saat ini, komposit dengan bahan penguat sintetis banyak digunakan karena memiliki sifat mekanik yang baik. Tetapi karena bahan penguat sintetis merupakan material yang mahal, maka untuk menurunkan biaya komposit bahan penguat alam menjadi pilihan alternatif. Praksok (*Cordyline australis*) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di seluruh wilayah Indonesia, memiliki tinggi mencapai 10 m dan diameter 20 cm. Oleh masyarakat Bali daun praksok diolah dan dapat menghasilkan serat yang biasa dijadikan rambut randa, barong, ogoh-ogoh dll. Serat praksok juga dapat digunakan sebagai komposit serat alam.

Dalam hal ini ada beberapa permasalahan yang akan dikaji, yaitu:

1. Bagaimana kekuatan tarik serat tunggal *Cordyline australis* tanpa perlakuan.
2. Bagaimana kekuatan tarik serat tunggal *Cordyline australis* perlakuan 5% NaOH 2 jam.
3. Bagaimana kekuatan tarik serat tunggal *Cordyline australis* dengan perlakuan NaCL perendaman 2 jam, 4 jam, 6 jam dan 8 jam.

Beberapa batasan ditetapkan dalam penelitian ini meliputi:

1. Ekstraksi menggunakan metode *water retting*
2. Daun praksok yang digunakan yaitu daun ke-3 dari daun paling bawah
3. Daun praksok yang digunakan diambil dari daerah Karangasem

2. Dasar Teori

2.1 Serat Alam

Serat alam adalah serat yang banyak diperoleh di alam sekitar yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti, praksok, nanas, kelapa, lidah mertua dan lain-lain. Serat alam sendiri sangat mudah didapat, dan juga merupakan sumber daya alam yang dapat didaur ulang dan harganya relatif murah. Serat alam sendiri banyak tumbuh di daerah Indonesia. Serat juga sangat berperan penting dalam komposit karena semakin kecil diameter serat maka komposit tersebut semakin kuat, karena cacat pada material semakin minim[1]

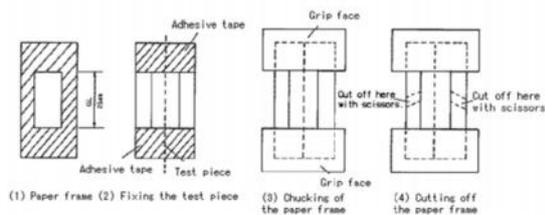
2.2 Serat Daun Praksok (*Cosdyline australis*)

Praksok (*Cordyline australis*), merupakan tanaman yang banyak tumbuh di seluruh wilayah Indonesia, tinggi dapat mencapai 20 m dan diameter 25 cm. Oleh masyarakat Bali daun praksok diolah dan dapat menghasilkan serat yang biasa dijadikan rambut randa, barong dll. Serat praksok merupakan material *biodegradable* dan dapat digunakan sebagai komposit serat alam.

Dalam pengujian yang akan dilakukan yaitu menggunakan daun praksok sebagai bahan dasar komposit yang diambil seratnya untuk proses pengujian. Serat daun praksok (*Cordyline australis*) yang dipilih untuk proses pengambilan serat adalah yang berada 2-3 dari daun paling bawah pada tanaman praksok. Yang kemudian direndam selama 30 hari menggunakan air murni (H O) dan perlakuan NaOH sehingga akan mempermudah dalam proses pengambilan serat.

2.3 Uji Tarik Serat Tunggal

Uji tarik dilakukan untuk mengetahui kekuatan dari serat tunggal, yang mengacu pada ASTM C 1557-03. Seperti Gambar 1



Gambar 1 Bentuk spesimen uji tarik serat tunggal C 1557-03

- a. Kekuatan tarik besarnya kekuatan dapat ditentukan dengan persamaan

Engineering stress

$$(\sigma) = \frac{F}{A_0} \quad (1)$$

Dimana :

F = Beban (N)

A₀ = Luas penampang mula – mula (mm²)

σ = Engineering stress (MPa)

b. Regangan Tarik

Engineering strain

$$(\epsilon) = \frac{l_1 - l_0}{l_0} = \frac{\Delta L}{l_0} \quad (2)$$

Dimana :

ε = Engineering strain

l₀ = Panjang daerah ukur (mm)

Δl = Pertambahan panjang (mm)

Maka untuk perhitungan modulus elastisitas uji tarik digunakan rumus sebagai berikut :

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \quad (3)$$

Dimana :

E = Modulus elastisitas tarik (MPa)

σ = Engineering stress (MPa)

ε = Engineering strain

3. Metode Penelitian

3.1 Persiapan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Mesin uji tarik
2. Gunting
3. Penggaris
4. Karton
5. Masker
6. Sarung tangan
7. Majun
8. Serat daun praksok (*Cordyline australis*)
9. Lem epoxy



Gambar 2 Alat uji tarik

3.2 Range Pengujian

Variasi perlakuan dalam penelitian ini adalah :

- a. Tanpa Perlakuan
- b. 5% NaOH 2 jam
- c. NaCL 2 jam
- d. NaCL 4 jam
- e. NaCL 6 jam
- f. NaCL 8 jam

3.3 Prosedur Penelitian

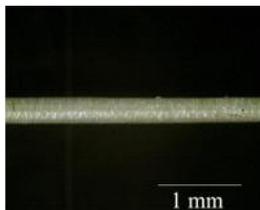
1. Siapkan daun praksok dengan menggunakan 2-3 daun dari daun yang paling bawah pohon praksok lalu cuci dengan air tawar, rendam dengan menggunakan teknik *water retting* yaitu perendaman serat dalam wadah yang sudah disediakan dan direndam selama 30 hari sampai daun membusuk. Setelah itu dipisahkan serat dengan zat pengikatnya.
2. NaOH 5% selama 2 jam, dan perlakuan air laut untuk perendaman selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam agar lignin dan kotoran berkurang.

3. Pemotongan serat yang sesuai dengan panjang yaitu 5 cm.
4. Persiapkan specimen uji tarik yang mengacu pada ASTM C 1557-03.
5. Pembuatan spesimen dengan menggunakan kertas karton dan lem epoxy sebagai pengikat serat dengan karton.
6. Setelah specimen uji tarik kering yaitu selama 24 jam maka proses selanjutnya adalah pemasangan karton untuk grip tujuannya agar serat praktis tidak lepas pada saat pengujian tarik.
7. Sebelum pengujian maka terlebih dahulu mengambil foto makro dan mengukur diameter serat praksok dengan menggunakan mikrometer yang tersambung ke komputer dengan aplikasi *future winjoe* untuk mengambil foto mikro dan menggunakan aplikasi *imageJ* untuk mengetahui diameter serat.
8. Pemasangan specimen ke alat uji tarik serat tunggal Setelah terdapat pembebanan maka perlahan-lahan serat praksok mulai terlihat adanya elastisitas dan akan putus pada saat tegangan maksimum.

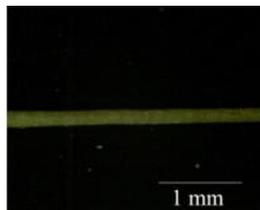
4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Foto Makro

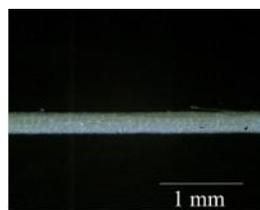
Pada pengambilan foto makro lensa yang digunakan adalah lensa dengan pembesaran 40x dimana *microscope* tersambung kekomputer dan menggunakan aplikasi *future winjoe* untuk pengambilan gambar, setelah mendapatkan gambar dari serat tunggal selanjutnya menggunakan aplikasi *ImageJ* untuk mengetahui diameter dari serat daun praksok, seperti ditunjukkan pada Gambar 3-8



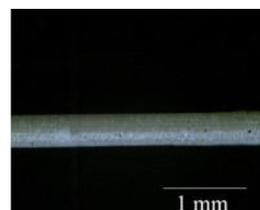
Gambar 3 Foto Makro Serat Tanpa Perlakuan



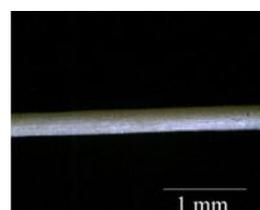
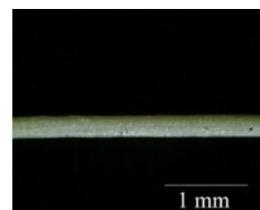
Gambar 4 Foto Makro Serat Perlakuan NaOH



Gambar 5 Foto Makro Serat Perlakuan NaCl 2 Jam



Gambar 6 Foto Makro Serat Perlakuan NaCl 4 Jam



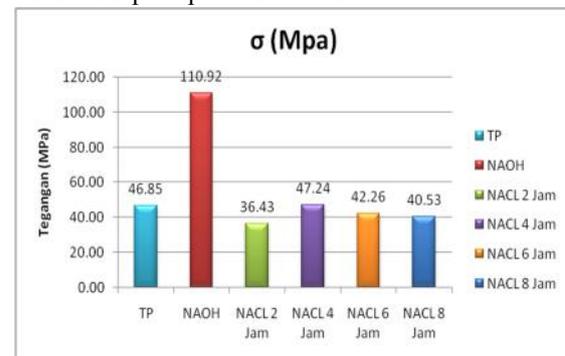
Gambar 7 Foto Makro Serat Perlakuan NaCl 6 Jam

Gambar 8 Foto Makro Serat Perlakuan NaCl 8 Jam

Pada foto makro terlihat serat dengan perlakuan NaOH 5% perendaman 2 jam memiliki diameter lebih kecil dibandingkan dengan serat tanpa perlakuan maupun serat dengan perlakuan NaCl, hal tersebut terjadi karena proses alkalisasi NaOH yang menyebabkan kotoran dan lignin yang menempel pada serat terdegradasi dan terjadi penyusutan diameter serat.

4.2 Hasil Uji Tarik Serat Tunggal

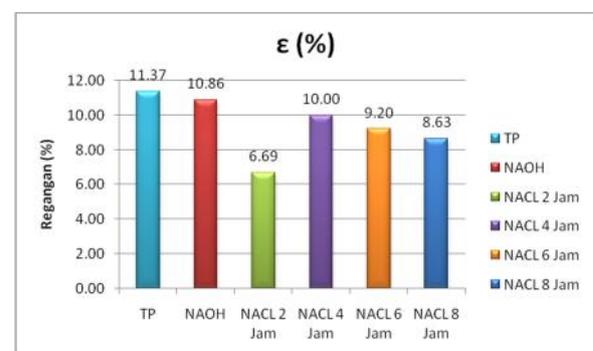
Hasil uji tarik serat tunggal didapatkan kekuatan tarik, regangan tarik dan modulus elastisitas seperti pada Gambar 9-11



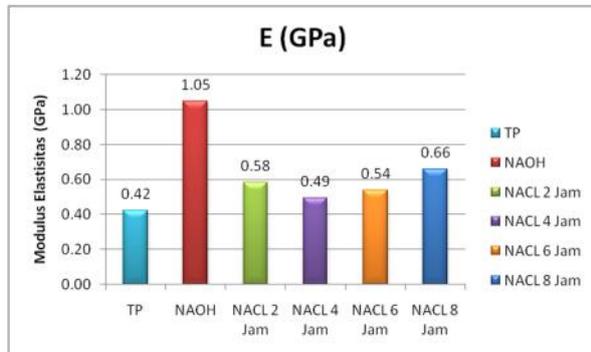
Gambar 9 Grafik Gabungan Tegangan Tarik Serat Tunggal

Dari Gambar 9 didapat kekuatan tarik rata-rata tertinggi pada specimen dengan perlakuan NaOH 5% perendaman 2 jam sebesar 110,92 MPa dan terendah pada specimen perendaman NaCl 2 jam sebesar 36,43 MPa. Kekuatan tarik serat dengan perlakuan NaCl selama 2 jam lebih rendah, hal ini terjadi karena lignin masih melekat pada permukaan serat sehingga menambah luas penampang. Hal tersebut sesuai dengan prinsip dasar tegangan. Sehingga semakin besar luas penampang maka kekuatan tarik semakin menurun [2].

Dari Gambar 10 di dapat regangan tarik terendah pada specimen perendaman NaCl 2 jam sebesar 36,43 MPa dan regangan rata-rata maksimal terdapat pada specimen tanpa perlakuan sebesar 11,37% dan terendah pada specimen dengan perlakuan NaCl 2 jam sebesar 6,69%. Ini terjadi karena serat tanpa perlakuan patah secara alami dan patahan yang terjadi pada serat dengan perlakuan 5% NaOH dan NaCl menunjukkan bahwa patahan terjadi karena serat kehilangan lignin [2].



Gambar 10 Grafik Gabungan Regangan Tarik Serat Tunggal



Gambar 11 Grafik Gabungan Modulus Elastisitas Serat Tunggal

Dari Gambar 11 didapatkan hasil dari modulus elastisitas terendah terdapat pada serat tanpa perlakuan yaitu sebesar 0,42 GPa. Sedangkan modulus elastisitas tertinggi dimiliki oleh serat dengan perlakuan NaOH 5% perendaman 2 jam sebesar 1,05 GPa. Sedangkan serat tunggal serabut kelapa tanpa perlakuan memiliki kekuatan tarik sebesar 34,33 MPa dan meregang sebesar 20,81%, kemudian setelah mendapat perlakuan NaOH 5% 2 jam memiliki kekuatan tarik sebesar 94,07 MPa dan meregang sebesar 33,33% [3].

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kekuatan tarik dan regangan serat praksok tanpa perlakuan mempunyai kekuatan tarik sebesar 46,85MPa dan regangan sebesar 11,37 %.
2. Kekuatan tarik dan regangan paling optimum adalah perlakuan NaOH 5% selama 2 jam, yaitu kekuatan tarik sebesar 110,92 MPa dan regangan mencapai 0,10%.
3. Kekuatan tarik dan regangan serat dengan perlakuan NaCL 2 jam memiliki kekuatan tarik rata-rata 36,43 MPa dan regangan rata-rata 6,69 %, NaCL 4 jam memiliki kekuatan tarik rata-rata 47,24 MPa dan regangan rata-rata 10%,NaCL 6 jam memiliki kekuatan tarik rata-rata sebesar42,26 MPa dan regangan rata-rata 9,20%, NaCL 8 jam memiliki kekuatan tarik rata-rata sebesar 55,19 Mpa dan regangan rata-rata 8,63%.

Daftar Pustaka

- [1] Diharjo K & Triyono T 2000, *Material Teknik*, Buku Pegangan Kuliah, UNS Press, Surakarta

[2] Sugeng prasojo.dkk 2018, *Pengaruh Alkalisasi Terhadap Kompatibilitas Serat Sabut Kelapa (Cocos Nucifera) Dengan Matriks Poliester*

[3] Wijoyo, dkk, 2009, *Optimasi Kekuatan Tarik Serat Nanas (Ananas Comous l Merr) Sebagai Alternatif Bahan Komposit Serat Alam.*



I Komang Ari Dimas Lulus dari sekolah menengah di SMKN 1 Denpasar pada tahun 2016, melanjutkan program sarjana di Universitas Udayana mengambil Jurusan T Mesin pada tahun 2016, dan menyelesaikan pada tahun 2020.

Bidang yang diminati adalah teknik mesin dan rekayasa manufaktur.