

Pengaruh Lama Perendaman Serat Dan Fraksi Berat Serat Praksok (*Cordyline Australis*) Komposit Epoxy Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekuatan Lentur

Ida Bagus Agung Artha Guna, I Wayan Surata, Tjokorda Gde Tirta Nindhia
Program Studi Teknik Mesin Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali

Abstrak

Komposit adalah suatu material yang terdiri atas dua atau lebih bahan yang sifatnya sangat berbeda, dimana satu material berfungsi sebagai pengikat dan yang lainnya sebagai penguat. Penguat yang digunakan pada penelitian ini yaitu serat alam berupa serat praksok. Serat praksok diberi perlakuan alkali NaOH 5% selama 0, 2, dan 4 jam. Pengikat pada penelitian ini menggunakan resin Epoxy Sikadur - 52 id. Penyusunan serat yang digunakan disusun secara acak dan dibuat dengan metode hand layup dengan fraksi berat serat 0%, 5%, dan 7,5%. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji tarik komposit dengan standar ASTM D3039 dan uji lentur dengan standar ASTM D790. Kekuatan tarik tertinggi terdapat pada fraksi berat serat 7,5% perendaman serat 2 jam dengan nilai rata – rata tegangan tarik sebesar 27,78 MPa, sedangkan kekuatan tarik terendah terjadi pada fraksi berat serat 5% perendaman serat 0 jam dengan nilai rata – rata tegangan tarik sebesar 16,20 MPa. Nilai kekuatan lentur tertinggi terdapat pada fraksi berat serat 7,5% perendaman serat 2 jam dengan nilai rata – rata tegangan lentur sebesar 68,99 MPa, sedangkan kekuatan lentur terendah terjadi pada fraksi berat serat 0% dengan nilai rata – rata tegangan lentur sebesar 37,71 MPa.

Kata Kunci : Serat daun praksok, fraksi berat serat waktu perendaman serat, kekuatan tarik, kekuatan lentur.

Abstract

Composite is a material consisting of two or more materials with very different properties, where one material functions as a binder and the other as a reinforcement. The reinforcement used in this study is natural fiber in the form of praksok fiber. Praxok fiber was treated with 5% alkaline NaOH for 0, 2, and 4 hours. The binder in this study used Epoxy Sikadur resin -52 id. The fiber arrangement used was randomly arranged and made by hand layup method with fiber weight fraction of 0%, 5%, and 7.5%. Tests carried out in this study are the composite tensile test with the ASTM D3039 standard and the bending test with the ASTM D790 standard. The highest tensile strength is found in the fiber weight fraction of 7.5% immersion of the fiber for 2 hours with an average tensile stress value of 27.78 MPa, while the lowest tensile strength occurs in the 5% fiber weight fraction of 0 hour fiber immersion with an average tensile stress value of 16.20 MPa. The highest value of flexural strength is found in the fiber weight fraction of 7.5% immersion of fiber for 2 hours with an average value of flexural stress of 68.99 MPa, while the lowest flexural strength occurs in the fiber weight fraction of 0% with an average value of bending stress of 37.71 MPa.

Keywords: Praxok leaf fiber, fiber weight fraction, immersion time, tensile strength, flexural strength

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi serta isu tentang lingkungan hidup mengakibatkan penggunaan serta pemanfaatan bahan material yang berasal dari alam semakin diminati dan dikembangkan. Hal ini bertujuan untuk menggantikan bahan baku material konvensional seperti logam yang telah banyak digunakan di berbagai bidang industri, rumah tangga, transportasi, dan sebagainya. Penelitian ini diharapkan dapat menciptakan sebuah material baru ataupun mengembangkan material yang sudah ada sebelumnya. Komposit adalah suatu material yang terdiri atas dua atau lebih bahan yang sifatnya sangat berbeda, dimana satu material berfungsi sebagai pengikat dan yang lainnya sebagai penguat.

Komposit berpenguat serat alam dipandang lebih menguntungkan dibanding serat sintetis karena serat ini memiliki keunggulan seperti ringan, tidak beracun, jumlahnya banyak dan ramah lingkungan. Pemanfaatan serat alam yang ramah lingkungan

merupakan langkah bijak untuk menyelamatkan kelestarian lingkungan.

Perlakuan alkali adalah metode umum untuk membersihkan dan memodifikasi permukaan serat untuk menurunkan tegangan permukaan dan meningkatkan adhesi antarmuka antara serat alami dan matriks polimer [1]. Berdasarkan uraian di atas, peneliti melakukan penelitian pembuatan komposit, dimana menggunakan penguat serat daun praksok (*Cordyline Australis*) dan untuk bahan pengikat yaitu matrik Epoxy.

2. Metode Penelitian

2.1 Alat Penelitian

Spesimen uji lentur atau *bending* menggunakan ASTM D790, spesimen uji tarik menggunakan ASTM D3039, cetakan terbuat dari *acrylic* berbentuk segi empat.

2.2 Bahan Penelitian

Matrik yang digunakan yaitu epoxy *sikadur 52-id*, Penguat yang di gunakan adalah Serat daun Praksok yang sudah dipotong dengan ukuran 30 mm, Material perlakuan serat daun Praksok menggunakan senyawa Alkali NaOH 5%, Material pembersih cetakan menggunakan *acetone*, *Gliserin* untuk pelapisa cetakan.

2.3 Proses Pembuatan Serat Praksok

Langkah yang harus di perhatikan dalam proses pembuatan serat yaitu, memetik daun praksok dengan urutan helai daun 3-5 helai dari bawah, melakukan proses *water retting* dengan durasi waktu 1 sampai 2 minggu, lalu bersihkan dan pisahkan serat dari daun. Setelah melakukan pemisahan serat, lakukan pengukuran berat awal serat praksok sebelum di keringkan selama 24 jam. Serat praksok tersebut di timbang kembali berat akhirnya. Serat praksok diberi perlakuan NaOH 5% dengan cara di rendam selama 2 jam, 4 jam. Serat praksok di keringkan dengan cara menjemur serat tanpa paparan sinar matahari selama 24 jam. Serat kembali di timbang hingga mendapatkan berat yang konstan. Jika proses pengeringan selesai, serat praksok di potong dngan ukuran 3 cm. Gambar 1 merupakan contoh serat praksok yang belum dilakukan perendaman dengan NaOH.



Gambar 1. Serat Praksok

2.4 Perhitungan Fraksi Berat Serat

Komposisi bahan Komposit serat dan resin dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Massa Serat dan Resin

Fraksi berat serat (%)	Berat serat (gram)	Berat epoxy (gram)	Berat komposit (gram)
0	0	202,5	202,5
5	10,125	192,375	202,5
7,5	15,1875	187,3125	202,5

2.5 Proses Pembuatan Komposit

Lakukan penimbangan berat serat dan resin sesuai dengan fraksi berat 5% dan 7,5%. Lakukan pencampuran resin epoxy dan hardener sesuai dengan perbandingan fraksi berat. Tuang hasil pencampuran resin dengan hardener dan susun secara acak serat pada cetakan dengan metode *hand layup*. Tunggu selama 24 jam. Lalu setelah kering, lepaskan spesimen tersebut dari cetakan secara perlahan dan secara hati – hati agar spesimen tidak rusak. Kemudian tahap selanjutnya melakukan pemotongan sesuai standar ASTM dan pengujian spesimen

2.6 Uji Tarik

Spesimen pengujian tarik dibentuk berdasarkan ASTM D3039.

a) Tegangan Maksimum

$$\sigma_{maks} = \frac{P}{A_0} \quad (1)$$

b) Regangan yang terjadi

$$\epsilon = \frac{L-L_0}{L_0} = \frac{\Delta L}{L_0} \quad (2)$$

c) Modulus Elastisitas yang terjadi

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

Keterangan

A_0	= Luas penampang spesimen mula-mula
$(mm^2) \epsilon$	= Regangan (%)
L_0	= Panjang spesimen sebelum pengujian (mm)
L	= Panjang spesimen setelah pengujian (mm)
E	= Modulus Elastisitas (MPa)
$\Delta \sigma$	= Selisih tegangan tarik di daerah elastis
$(Mpa) \Delta \epsilon$	= Selisih regangan di daerah elastis

2.7 Uji Lentur

Tujuan uji lentur atau *bending* dilakukan untuk mengetahui berapa besar kekuatan kelenturan dari material komposit. Spesimen uji lentur dibuat dengan standar ASTM D790 – 03.

a) Tegangan Bending

$$\sigma_l = \frac{3PL}{2bd^2} \quad (4)$$

b) Regangan Bending

$$\epsilon_l = \frac{6\delta \cdot d}{L^2} \quad (5)$$

c) Modulus Elastisitas

$$E_l = \frac{L^3 \cdot m}{4b \cdot d^3} \quad (6)$$

Keterangan

σ_l	= Tegangan <i>bending</i> (MPa)
P	= Beban (N)
L	= Panjang Span (mm)
b	= Lebar benda uji (mm)
d	= Tebal benda uji (mm)
ϵ_l	= Regangan lentur (mm)
δ	= Defleksi (mm)
E_l	= Modulus elastisitas (MPa)
m	= Tangen garis lurus pada Load Deflection Curve (N/mm)

2.8 Pengamatan Permukaan Patah Dengan Mikroskop Makro

Pengamatan patahan permukaan dilakukannya setelah proses pengujian Tarik dan pengujian lentur. titik A terjadi *overload* yaitu patahan yang diakibatkan ikatan antarmuka serat dan matrik yang kuat. Pada titik B terjadi *pullout* yaitu patahan yang

diakibatkan ikatan antarmuka serat tidak kuat sehingga serat terlepas dari matriks. Pada titik C terjadi *delamination* yang disebabkan karena tingginya tegangan interlaminar. Pada titik D terjadi *matrix flow* yaitu karena matriks terlalu berlebihan sehingga terjadi pergeseran alur pada matriks [2].



Gambar 2. Mekanisme Kegagalan Pada Patahan

3. Hasil dan Pembahasan

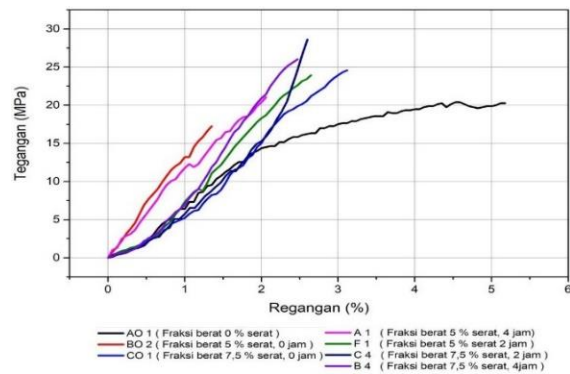
3.1 Uji Tarik

Pada tabel 2 di tunjukan hasil dari kekuatan tarik berupa tegangan maksimum, regangan maksimum dan modulus elastisitas komposit epoxy diperkuat serat praksok.

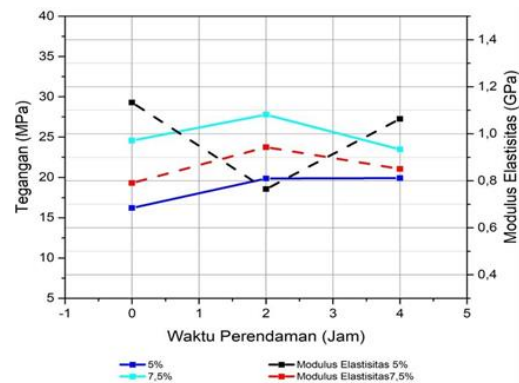
Tabel 2. Perhitungan Kekuatan Tarik

Pengujian Tarik Komposit			
Fraksi Berat Serat 0 %			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	20,38	4,59	0,47
Spesimen 2	20,25	5,18	0,44
Spesimen 3	18,82	4,29	0,49
Rata- Rata	19,82	4,69	0,47
Fraksi Berat Serat 5 %, Perlakuan NaOH 0 Jam			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	16,46	1,65	1,01
Spesimen 2	14,90	1,76	1,07
Spesimen 3	17,25	1,35	1,32
Rata- Rata	16,20	1,59	1,13
Fraksi Berat Serat 7,5 %, Perlakuan NaOH 0 Jam			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	23,65	2,29	1,03
Spesimen 2	24,57	3,12	0,79
Spesimen 3	23,78	2,18	1,09
Rata- Rata	24,00	2,53	0,97
Fraksi Berat Serat 5 %, Perlakuan NaOH 4 Jam			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	21,04	2,06	1,16
Spesimen 2	17,90	1,71	1,04
Spesimen 3	20,78	2,35	0,99
Rata- Rata	19,91	2,04	1,06
Fraksi Berat Serat 5 %, Perlakuan NaOH 2 Jam			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	26,00	2,47	1,00
Spesimen 2	24,30	2,29	0,82
Spesimen 3	24,70	2,18	1,20
Rata- Rata	25,00	2,31	1,01
Fraksi Berat Serat 7,5 %, Perlakuan NaOH 2 Jam			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	28,22	2,71	0,91
Spesimen 2	26,53	2,18	1,11
Spesimen 3	28,62	2,29	0,81
Rata- Rata	27,79	2,39	0,94
Fraksi Berat Serat 7,5 %, Perlakuan NaOH 4 Jam			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	23,91	2,65	0,77
Spesimen 2	22,74	2,18	1,08
Spesimen 3	23,78	2,29	0,70
Rata- Rata	23,48	2,37	0,85

Berdasarkan data diatas, terdapat grafik hubungan antara kekuatan tarik, regangan tarik dan modulus elastisitas dengan variasi fraksi berat dan waktu perendaman serat sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik Kekuatan Tarik Komposit



Gambar 3. Grafik Pengaruh Waktu Perendaman Serat Terhadap Kekuatan Tarik Komposit

Waktu perendaman selama 2 jam pada perlakuan serat kelapa sawit dengan NaOH 5% menghasilkan kekuatan tarik tertinggi. Panjang dan diameter serat juga mempengaruhi kekuatan mekanis komposit. Kekuatan tarik tertinggi pada komposit serat pisang/phenol diperoleh dari Panjang serat pisang 30 mm [3].

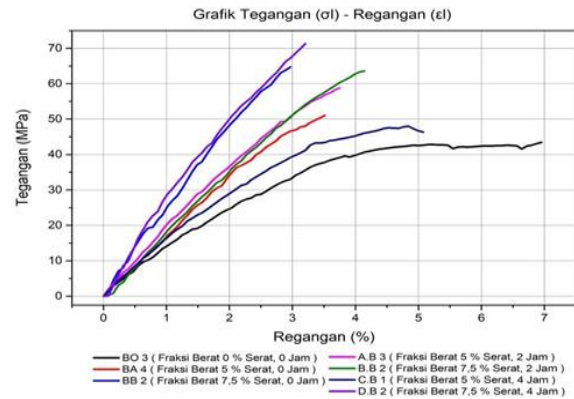
Dinyatakan pada gambar 2 kekuatan tarik komposit meningkat seiring bertambahnya fraksi berat setelah diberi perlakuan alkali. Kekuatan Tarik tertinggi di peroleh dari fraksi berat serat 7,5%. Dijelaskan pada gambar 3 dapat dinyatakan kekuatan tarik menurun pada waktu perendaman 0 jam dan 4 jam. Nilai terendah kekuatan tarik terdapat pada fraksi berat serat 5% perendaman serat 0 jam dengan nilai rata-rata kekuatan tarik sebesar 16,203 MPa. Pada perendaman serat 2 jam kekuatan tarik yang dihasilkan merupakan yang terbesar di setiap variasi fraksi berat komposit. pada fraksi berat 7,5% diperoleh kekuatan tarik maksimum komposit dengan rata- rata kekuatan tarik sebesar 27,788 MPa. Pada perendaman serat 4 jam dapat dilihat bahwa kekuatan tarik dari fraksi berat serat 5% dan 7,5% mengalami penurunan nilai kekuatan tarik. Pada fraksi berat 5% perendaman 4 jam didapatkan nilai rata-rata kekuatan tarik sebesar 19,907 MPa dan meningkat pada fraksi berat 7,5% dengan nilai rata-rata kekuatan tarik sebesar 23,477 Mpa, hal ini di akibatkan oleh adanya *Pullout* dan *Overload* merata terlihat dalam patahan. Hal tersebut merupakan

indikator ikatan *crosslinking* yang baik disertai oleh orientasi serat acak yang baik. Pada fraksi berat serat 0% memiliki nilai rata-rata regangan tertinggi sebesar 4,686%. Pada perendaman 0 jam diperoleh nilai rata-rata regangan terendah komposit sebesar 1,588%. Dilihat pada foto makro, semakin besar fraksi berat serat maka terjadi patahan yang bersifat *overload* dimana terjadi ikatan antara serat dengan matrik yang kuat. Menurut [4], patahan *overload* terjadi secara merata terjadi pada fraksi volume 30% dimana pada fraksi volume 30% memiliki kekuatan tarik tertinggi. Modulus elastisitas terendah diperoleh pada fraksi berat 0% dengan nilai rata-rata 0,465 GPa. Pada perendaman 0 jam diperoleh nilai rata-rata modulus elastisitas tertinggi senilai 1,133 GPa

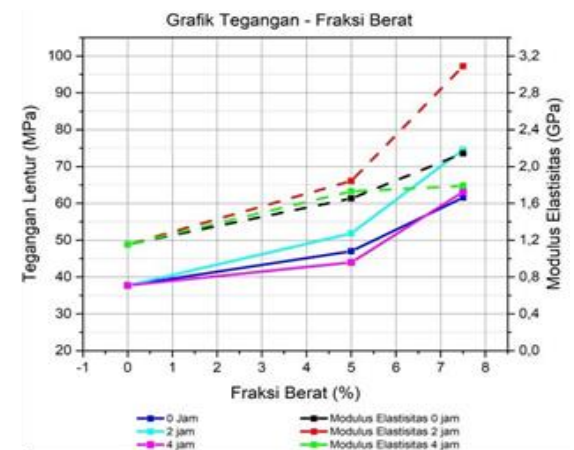
3.2 Pengujian Lentur

Tabel 3. Perhitungan Kekuatan Lentur Komposit

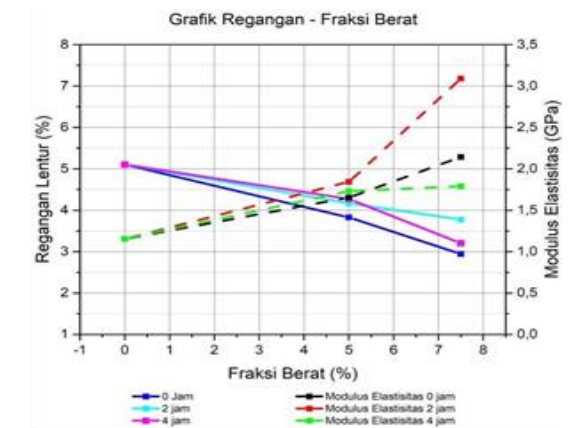
Pengujian Bending Komposit			
Fraksi Berat Serat 0 %			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	37,471	5,000	0,900
Spesimen 2	32,224	3,359	1,020
Spesimen 3	43,460	6,953	1,540
Rata- Rata	37,718	5,104	1,153
Fraksi Berat Serat 5 %, Perlakuan NaOH 5% 0 Jam			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	46,515	3,750	1,910
Spesimen 2	43,460	4,219	1,360
Spesimen 3	51,083	3,516	1,690
Rata- Rata	47,019	3,828	1,653
Fraksi Berat Serat 7,5 %, Perlakuan NaOH 5% 0 Jam			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	62,041	2,969	2,200
Spesimen 2	57,843	2,891	1,490
Spesimen 3	64,757	2,969	2,740
Rata- Rata	61,547	2,943	2,143
Fraksi Berat Serat 5 %, Perlakuan NaOH 5% 2 Jam			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	60,837	3,672	2,170
Spesimen 2	55,411	4,063	1,610
Spesimen 3	61,640	4,141	1,750
Rata- Rata	59,296	3,958	1,843
Fraksi Berat Serat 7,5 %, Perlakuan NaOH 5% 2 Jam			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	71,301	3,203	2,910
Spesimen 2	65,004	2,734	3,450
Spesimen 3	70,683	3,594	2,880
Rata- Rata	68,996	3,177	3,080
Fraksi Berat Serat 5 %, Perlakuan NaOH 5% 4 Jam			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	47,997	5,078	1,640
Spesimen 2	41,299	3,438	1,580
Spesimen 3	39,570	4,063	1,970
Rata- Rata	42,955	4,193	1,730
Fraksi Berat Serat 7,5 %, Perlakuan NaOH 5% 4 Jam			
No.	σ (MPa)	ϵ (%)	E(GPa)
Spesimen 1	63,584	4,141	1,780
Spesimen 2	48,738	3,672	1,600
Spesimen 3	53,614	3,047	1,990
Rata- Rata	55,312	3,620	1,790



Gambar 4. Grafik Kekuatan Lentur Komposit



Gambar 5. Grafik Pengaruh Fraksi Berat Terhadap Kekuatan Lentur Komposit



Gambar 6. Grafik Pengaruh Waktu Perendaman Serat Terhadap Kekuatan Lentur Komposit

Menurut [5], Kekuatan lentur meningkat di disebabkan dengan adanya pengikat yang lebih sehingga komposit tidak hanya bertumpu pada serat saja. Besarnya fraksi berat serat memiliki pengaruh terhadap kekuatan lentur dari sebuah komposit [6].

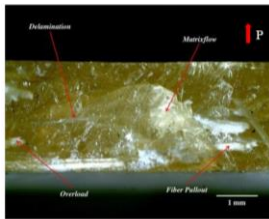
Dijelaskan pada gambar 4 Nilai kekuatan lentur rata-rata terendah terdapat di fraksi berat serat 0% senilai 37,718 MPa. Dijelaskan pada gambar 5. pada perendaman serat 2 jam didapat nilai kekuatan lentur sebesar 59,296 MPa pada fraksi berat 5% dan nilai kekuatan maksimum komposit pada fraksi berat

7,5% sebesar 68,996 MPa. Pada perendaman fraksi berat 4 jam didapat penurunan nilai rata-rata dibandingkan dengan perendaman 0 jam pada fraksi berat 5% dan perendaman serat 2 jam pada fraksi berat 5% dan 7,5%. Pada fraksi berat 5% perendaman serat 4 jam didapat nilai rata-rata sebesar 42,955 MPa dan meningkat menjadi 55,312 MPa pada fraksi berat 7,5% perendaman serat 4 jam.

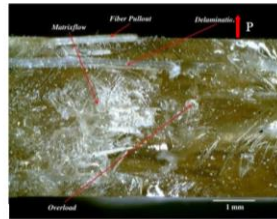
Pada komposit perendaman 0 jam didapatkan hasil 3,828% pada fraksi berat 5% dan menurun pada fraksi berat 7,5% dengan nilai 2,943% yang merupakan regangan terendah. Pada perendaman 2 jam didapatkan hasil dengan nilai 3,958% dan menurun pada fraksi berat 7,5% dengan nilai 3,177%. Pada perendaman 4 jam didapatkan hasil dengan nilai 4,193% dan menurun pada fraksi berat 7,5% dengan nilai 3,620%.

Dinyatakan pada gambar 6, nilai rata-rata modulus elastisitas meningkat seiring dengan meningkatnya fraksi berat. Hal ini disebabkan oleh peningkatan rasio tegangan lentur terhadap regangan lentur, sehingga nilai modulus elastisitas akan meningkat.

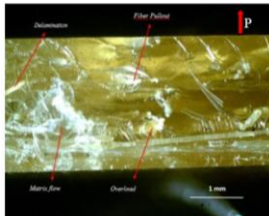
3.3 Foto Makro Patahan



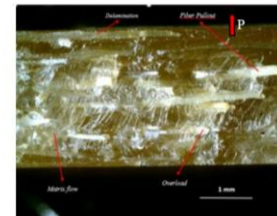
Gambar 7. Foto Makro Patahan Komposit Fraksi Berat 5% Perlakuan 0 jam



Gambar 8. Foto Makro Patahan Komposit Fraksi Berat 7,5% Perlakuan 0 jam



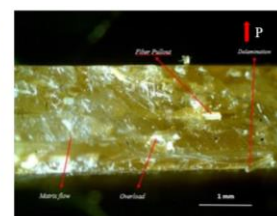
Gambar 9. Foto Makro Patahan Komposit Fraksi Berat 5% Perlakuan 2 jam



Gambar 10. Foto Makro Patahan Komposit Fraksi Berat 7,5% Perlakuan 2 jam



Gambar 11. Foto Makro Patahan Komposit Fraksi Berat 5% Perlakuan 4 jam



Gambar 12. Foto Makro Patahan Komposit Fraksi Berat 7,5% Perlakuan 4 jam

Berdasarkan pada gambar 1, patahan pada komposit dengan perendaman serat selama 0 jam fraksi berat 5% didominasi oleh *matriks flow* sebesar 44,76%. Hal tersebut diakibatkan oleh kurangnya serat pada area patahan serta terdapat beberapa delaminasi yang ditimbulkan

karena orientasi serat acak. Selain itu terdapat lebih banyak *fiber pullout* dibandingkan overload pada patahan, hal tersebut merupakan indikator kurang baiknya ikatan *crosslinking* yang terjadi. Faktor-faktor yang disebutkan tadi mengakibatkan kurangnya efektifitas komposit dalam menyebarkan tegangan sehingga akan menghasilkan nilai kekuatan tarik yang lebih rendah. Begitupun halnya pada gambar 8, komposit fraksi berat 7,5% dengan perendaman 0 jam didominasi oleh *matriks flow* sebesar 34,22%. Delaminasi yang timbul lebih banyak dibandingkan pada fraksi berat 5%, tetapi memiliki lebih sedikit *fiber pullout* dan lebih banyak *overload*. Pada gambar 9, komposit fraksi berat 5% dengan perendaman 2 jam didapat matriks flow sebesar 55,36%, selain itu terdapat beberapa *Pullout* dan Delaminasi yang mendominasi patahan. Dibandingkan oleh komposit fraksi berat 5% dengan perendaman 0 jam. Hal tersebut diakibatkan karena kurangnya serat, sehingga mengakibatkan ruang kosong tanpa ikatan *matriks* dan serat banyak ditemui yang mengakibatkan nilai kekuatan menjadi lebih rendah. Selanjutnya dapat dilihat pada gambar 10, komposit fraksi berat 7,5% terdapat *matriks flow* sebesar 42,64% yang mendominasi, selain itu *Pullout* dan *Overload* juga merata terlihat dalam patahan. Hal tersebut merupakan indikator ikatan *crosslinking* yang baik disertai oleh orientasi serat acak yang baik. Kekuatan tarik yang dihasilkan akan menjadi optimum. Untuk gambar 11, komposit fraksi berat 5% perendaman serat 4 jam terdapat beberapa *fiber pullout* dan beberapa *delaminasi* dan didominasi oleh *matriks flow* sebesar 54,54% *matriks flow*. Hal tersebut diakibatkan oleh degradasi sifat mekanis serat, dimana perendaman yang lebih lama dapat merusak sel selulosa pada serat. Pada gambar 12, komposit fraksi berat 7,5% perendaman-serat 4 jam didominasi matriks flow yang mendominasi, selain itu *Pullout* dan *Overload* juga merata terlihat dalam patahan. Hal tersebut merupakan indikator ikatan *crosslinking* yang baik disertai oleh orientasi serat acak yang baik

Pengamatan hasil patahan menyatakan bahwa perendaman serat optimal adalah perendaman serat 2 jam. Hal ini dinyatakan oleh tidak adanya *fiber pullout* dan terjadinya *overload* yang lebih banyak dibandingkan variasi lainnya. Untuk Perendaman serat 0 jam komposit memiliki ikatan *crosslinking* yang kurang baik sedangkan perendaman serat 4 jam serat mulai terdegradasi sehingga serat menjadi rapuh dan tidak dapat berikatan dengan baik akibat adanya perlakuan alkali yang lebih lama.

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1 Pada variasi perendaman serat 0 jam dan 4 jam, kekuatan tarik mengalami penurunan pada fraksi berat 5% dan meningkat pada fraksi berat 7,5%. Kekuatan tarik tertinggi terdapat pada fraksi berat serat 7,5% perendaman serat 2 jam dengan nilai rata – rata tegangan tarik sebesar 27,788 MPa, sedangkan kekuatan tarik terendah terjadi pada fraksi berat serat 5% perendaman serat 0 jam dengan nilai rata – rata tegangan tarik sebesar 16,203 MPa.
- 2 Nilai kekuatan lentur tertinggi terdapat pada fraksi berat serat 7,5% perendaman serat 2 jam dengan nilai rata – rata tegangan lentur sebesar 68,996 MPa, sedangkan kekuatan lentur terendah terjadi pada fraksi berat serat 0% dengan nilai rata – rata tegangan lentur sebesar 37,718 MPa.



Daftar Pustaka

- [1] Bachtiar, D., Sapuan S.M., Hamdan M.M., 2008, *The Effect of Alkaline Treatment on Tensile Properties of Sugar Palm Fibre Reinforced Epoxy Composites*, Materials and Design. No. 29, pp.1285–1290.
- [2] Brooks, C. R. dan Choudhury, A. , 2002, *Failure Analysis of Engineering Materials*, New York: McGraw-Hill.
- [3] Surata, I. W., Dwidiani, N. M., Alfano, P. O., 2012, *Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap Sifat Tarik dan Lentur Komposit Berpenguat Serat Rami dengan Matriks Polyester*, Jurnal. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Udayana Kampus Bukit Jimbaran, Bali – 80361.
- [4] Astika, I. M. dan Dwijana, I. G. K., 2014, *Karakteristik Sifat Tarik dan Mode Patahan Komposit Polyester Berpenguat Serat Tapis Kelapa*, Dinamika Teknik Mesin, Vol. 4, No.2.
- [5] Priyahapsara, I. dan Assihhaly, I. R., 2017, *Pengaruh Variasi Fraksi Volume Komposit Serat E- Glass ± 45 • Polyester 157 Bqtn Terhadap Kekuatan*, Jurnal Science Tech, Vol. 3, No. 2, pp. 85–92.
- [6] Sudiarsa, I. G., Nindhia, T. G. T., & Surata, I. W., 2018, *Pengaruh Fraksi Berat Serat Sabut Kelapa Terhadap Kekuatan Tarik Dan Lentur Komposit Polyester*, Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika, Vol. 7, No. 2, pp. 109–114.