

“PENGARUH SERAT KELAPA DENGAN POLYESTER TERHADAP UJI TARIK DAN UJI LENTUR ”

Afif Afrijon¹⁾, Yovial Mahyoedin RD²⁾

¹Mahasiswa Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email : afifert03@gmail.com

²Dosen Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Univesitas Bung Hatta

Email : jmahyoedin@gmail.com

ABSTAK

Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan serat alami sebagai penguat yang dapat menggantikan serat sintetis telah mengalami kemajuan yang signifikan dalam material komposit. Dampak negatif dari serat sintetis, yang limbahnya sulit untuk dilakukan ulang dan berpotensi mencemari lingkungan, juga menjadi pendorong bagi peningkatan penggunaan serat alami. Oleh karena itu, pemanfaatan serat alami yang ramah lingkungan merupakan langkah yang bijak untuk melindungi lingkungan. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik dan uji lentur. Dimana nilai tahanan tertinggi terdapat pada level 30:70% dengan nilai tahanan sebesar 115.860,7 N/ [cm]² dan untuk nilai regangan sebesar 1,4%. Sedangkan untuk nilai regangan semakin besar level perbandingan serat maka semakin kecil regangan yang terjadi dimana nilai regangan tertinggi terdapat pada level 0:100% yaitu sebesar 3,6% dan untuk nilai kekuatan tarik terendah sebesar 50.000,0 N/ [cm]². Untuk nilai modulus elastisitas tertinggi ditunjukkan pada fraksi 30:70% dengan nilai sebesar 155.860,7 N/ [cm]². Dan untuk nilai modulus terendah ditunjukkan pada fraksi 0:100% sebesar 50.000,0 N/ [cm]². Kekuatan lentur menunjukkan penurunan kekuatan lentur pada fraksi berat 10:90% dengan nilai sebesar 42,68 Mpa dan lebih rendah sebelumnya dari fraksi berat serat 0:100% dengan nilai 63,16 Mpa, Akan tetapi mengalami kenaikan nilai kekuatan lentur pada fraksi 20 :80% dari fraksi 10:90% dengan nilai kekuatan lentur 54.39 Mpa dan terus mengalami kenaikan sampai fraksi berat serat 30:70% dengan nilai 71.22 Mpa. Pada variasi fraksi berat komposit serat kelapa memiliki nilai kekuatan tarik yang sangat baik, dimana semakin besar fraksi serat maka akan semakin besar juga nilai kekuatan yang dihasilkan pada saat pengujian. Hal ini terbalik antara nilai kekuatan tarik dengan nilai regangan dimana nilai regangan memiliki nilai yang tidak terlalu baik, dikarenakan semakin bertambahnya nilai fraksi berat serat maka regangan akan mengalami penurunan. Sehingga nilai modulus elastisitasnya akan semakin naik seiring bertambahnya fraksi berat, dan hal ini disebabkan oleh nilai regangan yang mengalami penurunan dengan bertambahnya fraksi berat serat.

Kata Kunci : Serat sabut kelapa, uji lentur, Uji tarik

I. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan serat alami sebagai penguat yang dapat menggantikan serat sintetis telah mengalami kemajuan yang signifikan dalam material komposit. Dampak negatif dari serat sintetis,

yang limbahnya sulit untuk didaur ulang dan berpotensi mencemari lingkungan, juga menjadi pendorong bagi peningkatan penggunaan serat alami. Oleh karena itu, pemanfaatan serat alami yang ramah lingkungan merupakan langkah yang bijak

untuk melindungi lingkungan (Febdia dkk., 2022).

Serat sabut kelapa memiliki potensi yang signifikan untuk dikembangkan menjadi produk bernilai tambah. Potensi serat sabut kelapa, yang dikenal sebagai *mattress fibre* atau *coir fibre*, merupakan hasil dari pengolahan sabut kelapa. Serat ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi, seperti penahan panas di industri

penerbangan, bahan pengisi jok atau bantalan kursi di industri otomotif, serta bahan geotekstil untuk perbaikan tanah pada bendungan. Selain itu, serat ini juga dapat digunakan sebagai pengganti busa dalam industri spring bed, serta untuk memenuhi berbagai kebutuhan rumah tangga seperti tali, sapu, sikat, keset, pot bunga, gantungan bunga, isolator, karpet, gumpalan benang ikat, filter air, dan bahan pewarna batik. Kemampuan serat sabut kelapa yang dipadukan dengan karet daur ulang juga dapat dimanfaatkan sebagai peredam suara. Penggunaannya sebagai bahan campuran dalam pengaspalan dapat meningkatkan stabilitas dan ketahanan struktur jalan (Junardi, 2012).

I. TINJAUAN PUSTAKA

Serat kelapa, atau yang dikenal sebagai coco fiber, adalah serat alami yang diambil dari bagian mesokarp (sabut) kelapa. Serat ini merupakan salah satu hasil sampingan dari pengolahan kelapa dan memiliki potensi yang besar dalam berbagai aplikasi, baik di sektor industri maupun pertanian. Coco fiber terdiri dari dua jenis serat utama: serat panjang (*bristle fiber*) yang kaku dan serat pendek (*mattress fiber*) yang lebih lembut. Serat kelapa memiliki karakteristik yang kuat, tahan lama, elastis, dan resisten terhadap pengaruh air dan mikroorganisme, menjadikannya bahan yang ideal untuk berbagai keperluan, seperti pembuatan tali,

matras, karpet, dan komposit. (Prabowo, A. R., & Nugroho, D. W. (2013)

Menurut (Indahyani, 2011). Sabut kelapa adalah bagian terluar dari buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa, ketebalan berkisar 5-6 cm terdiri dari lapisan terluar yaitu (*exocarpium*) dan lapisan dalam (*endocarpium*). Serabut kelapa merupakan bahan yang mengandung lignoselulosa yang dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif. Di antara kulit bagian dalam (*tempurung*) yang keras dari terdapat serabut yang membentuk 35% dari total berat kelapa tua. Untuk varitas kelapa yang berbeda tentunya presentase di atas akan berbeda pula. Bekas pelepah pada pangkal batang biasanya jarang-jarang

Komposit terdiri dari dua atau lebih bahan yang berbeda yang dicampur secara makroskopis. Pada umumnya bahan komposit terdiri dari dua unsur, yaitu serat (*fiber*) sebagai bahan pengisi dan serat-serat yang mengikat yang disebut matrik. Bahan utama komposit adalah serat, dan polimer sebagai bahan pengikatnya karena memiliki daya pengikat yang sangat tinggi selain dari mudah untuk dibentuk. Keuntungan dari material komposit yaitu kekuatannya dapat diatur pada arah tertentu, hal ini dinamakan "*tailoring properties*".

II. METODOLOGI PENELITIAN

Waktu pelaksanaan dilakukan pada hari kerja, di Universitas Bung hatta Laboratorium Proses Manufaktur.

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

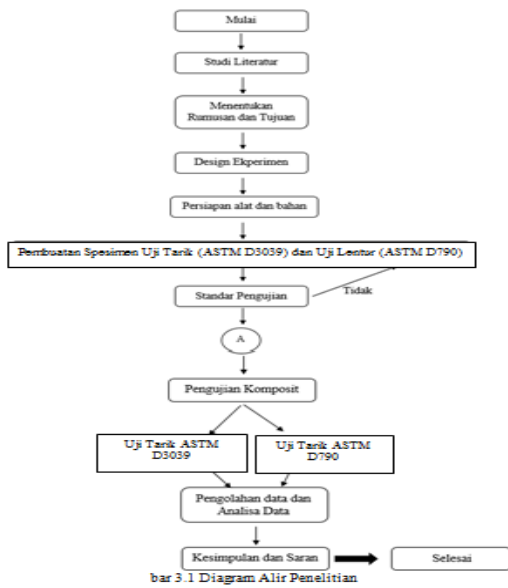


Diagram Alir penelitian

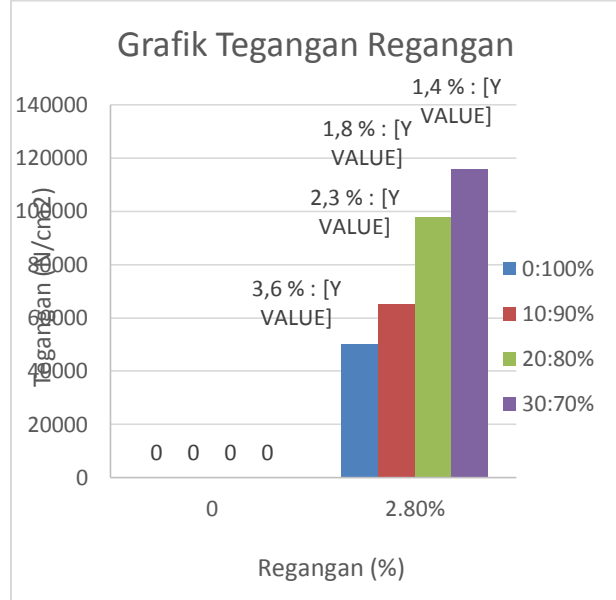
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengambilan data dilakukan secara berurutan, mulai dari landasan teori/ studi pustaka, lalu pembuatan spesimen uji dengan standar ASTM D 3039 untuk uji tarik dan standar ASTM D 790 untuk uji lentur. Spesimen uji dibuat dengan metode *hand lay-up* menggunakan resin polyester bening, dan serat kelapa dengan menggunakan varian fraksi berat yang mana dilakukan 3 kali pengulangan pada tiap levelnya.

No	Fraksi Berat Spesimen (%)	F (N)	L ₀ (cm)	t (cm)	w (cm)	A ₀ (cm ²)	L1 (cm)	ΔL (cm)	σ (N/cm ²)	ε (%)	E (N/cm ²)
1	0:100%	2.100	25	0,6	2,5	1,5	25,7	0,7	1.400,0	2,8%	50.000,0
2	10:90%	2.067	25	0,6	2,5	1,5	25,6	0,6	1.377,8	2,3%	65.079,4
3	20:80%	2.267	25,1	0,53	2,6	1,4	25,6	0,5	1.657,4	1,8%	97.896,4
4	30:70%	2.283	25,1	0,5	2,7	1,4	25,5	0,4	1.671,1	1,4%	115.860,7

No	Fraksi Berat Spesimen (%)	F (N)	L (mm)	σ (N/cm ²)	ε (%)	E (N/cm ²)
1	0:100%	157,9	100	6,16	83,16	63,16
1	10:90%	107,39	100	5,4	36,58	36,58

2		110,53	100	14,8
3		117,4	100	15,1
1	20:80%	126,52	100	15
2		127,49	100	15
3		122,29	100	14,5
1	30:70%	187,96	100	15
2		166,71	100	15
3		179,46	100	15



Dari grafik perbandingan nilai rata-rata tegangan dan regangan dari 4 level spesimen fraksi berat komposit, bahwa nilai kekuatan tarik berbanding terbalik dengan regangan tarik, dimana untuk kekuatan tarik semakin besar level perbandingan serat, maka akan semakin besar juga nilai kekuatan tarik yang terjadi. Dimana nilai tegangan tertinggi terdapat pada level 30:70% dengan nilai tegangan sebesar 115.860,7 N/cm² dan untuk nilai regangan sebesar 1,4%. Penyebab terjadi pertambahan kekuatan tersebut disebabkan oleh fraksi berat serat karena serat merupakan unsur yang sangat berguna sebagai penahan beban sehingga semakin banyak serat (dalam komposit) maka akan berpotensi memberikan dukungan yang lebih terhadap komposit pada saat menahan beban (Mulyadi dkk, 2023)

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan:

a. Uji Tarik

Pada variasi fraksi berat komposit serat kelapa memiliki nilai kekutan tarik yang sangat baik, dimana semakin besar fraksi serat maka akan semakin besar juga nilai kekuatan yang dihasilkan pada saat pengujian. Hal ini terbanding kebalik antara nilai kekuatan tarik dengan nilai regangan dimana nilai regangan memiliki nilai yang tidak teralalu baik, dikarenakan semakin bertambahnya nilai fraksi berat serat maka regangan akan mengalami penurunan. Sehingga untuk nilai modulus elastisitasnya akan semakin naik mengikuti bertambahnya fraksi berat, dan hal ini disebabkan oleh nilai regangan yang mengalami penurunan dengan bertambahnya fraksi berat serat.

b. Uji Lentur

Untuk nilai serat kelapa pada uji lentur memiliki nilai yang baik, dimana pertambahan serat sangat berengaruh terhadap kekuatan lentur. Dikarenakan berkurangnya bahan pengikat yang menyebabkan ikut melemahnya bahan pengikat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Alves, C., Silva, A. J., Reis, L. G., Freitas, M., Rodrigues, L. B., and Alves, D. E. (2010). "Sustainable Biocomposites: An Engineering Perspective." *Composites Part B: Engineering*, Vol. 43(4), pp. 267-276.

[2] Collin, G., Mildenberg, R., Zander, M., Höke, H., McKillip, W., Freitag, W., & Imöhl, W. (2000). Resins, Synthetic. In *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Weinheim, Germany: Wiley-

VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.

https://doi.org/10.1002/14356007.a23_089

[3] Dhakal, H. N., Zhang, Z. Y., and Richardson, M. O. W. (2007). "Effect of Water Absorption on the Mechanical Properties of Hemp Fiber Reinforced Unsaturated Polyester Composites." *Composites Science and Technology*, Vol. 67, pp. 1674-1683.

[4] G. K. (1990). Natural fibre-polymer composites. *Cement and Concrete Composites*, 12(2), 117-136.

[5] Gibson, R. F. (1994). *Principles of Composite Material Mechanics*. New York: Mc Graw hill, Inc.