

Pengaruh Variasi Fraksi Volume Komposit Berpenguat Serat Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Kekuatan Tarik

Tirta Daramawan^{1*}, Masdani¹, Nanda Pranandita¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailat

*E-mail : tirtadarmawan08@gmail.com

Received: 8 Januari 2025; Received in revised form: 9 Januari 2025; Accepted: 16 Januari 2025

Abstract

The use of oil palm fronds is rarely used in the world of research. Oil palm fronds are only used in animal feed such as goats and cows, but in this study, oil palm fronds are used to make composite materials. Composites are a combination of reinforcement and binder. The reinforcement uses oil palm frond fiber while the binder uses resin. In this tensile test to determine the effect of the volume fraction of oil palm frond fiber with a volume fraction of 35%, 40%, and 45% while soaking in 5% NaOH for 2 hours. The results showed a tensile strength of 35% of 30.7 MPa, 40% of 38.8 MPa and 45% of 42.5 MPa. So the highest tensile strength is in the volume fraction of 45% and the lowest tensile strength is in the volume fraction of 35%.

Keywords : Composite; Oil Palm Frond; Tensile Strength.

Abstrak

Pemanfaatan pelepah kelapa sawit sangat jarang dimanfaatkan di dunia penelitian. Pelepah kelapa sawit cuma dimanfaatkan dalam pakan ternak seperti kambing dan sapi akan tetapi dalam penelitian ini memanfaatkan pelepah kelapa sawit yang di ambil seratnya sebagai pembuatan material komposit. Komposit merupakan gabungan antara penguat dan pengikat. penguat menggunakan serat pelepah kelapa sawit sedangkan pengikatnya menggunakan resin. Dalam pengujian tarik ini untuk mengetahui pengaruh fraksi volume serat pelepah kelapa sawit dengan fraksi volume 35%, 40%, dan 45% sedangkan perendaman NaOH 5% selama 2jam. Hasil penelitian ini menunjukkan kekuatan tarik 35% sebesar 30,7 MPa, 40% sebesar 38,8 MPa dan 45% sebesar 42,5 MPa. Jadi kekuatan tarik tertinggi di fraksi volume 45% dan kekuatan tarik terendah di fraksi volume 35%.

Kata kunci: komposit; pelepah kelapa sawit; kekuatan tarik

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) telah menjadi pilar utama dalam industri perkebunan di Indonesia. Selain memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian melalui pendapatan devisa nonmigas, komoditas ini juga memiliki prospek yang menjanjikan. Tingginya permintaan global terhadap minyak nabati menjadi faktor utama yang mendorong pertumbuhan industri kelapa sawit di tanah air, mencakup sektor perkebunan rakyat, swasta, hingga milik negara [1].

Pelepah sawit adalah bagian dari

tanaman kelapa sawit yang dihasilkan setelah kegiatan penunasan dan pemanenan. Elgani (2013) menyatakan bahwa jumlah pelepah ideal pohon kelapa sawit adalah 40–56 pelepah pada usia muda dan 40–48 pelepah pada usia dewasa [2]. Kelapa sawit merupakan salah satu sumber serat alam yang tersedia dalam jumlah melimpah. Berdasarkan data dari Dinas Pertanian Dan Ketahanan Pangan, khususnya di wilayah Kepulauan Bangka Belitung, Perkebunan kelapa sawit mencakup area seluas 75.734,17 hektar [3]. Perkebunan kelapa sawit terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Perkebunan Sawit

Serat alam memiliki material ramah lingkungan dan juga berkualitas tinggi, sehingga penelitian tentang serat alam terus dikembangkan guna mengurangi pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah-limbah industri. Dalam bidang industri, material komposit dengan penguat serat alam telah diaplikasikan oleh para produsen mobil sebagai bahan penguat panel mobil, tempat duduk belakang, dashboard, dan perangkat interior lainnya [4].

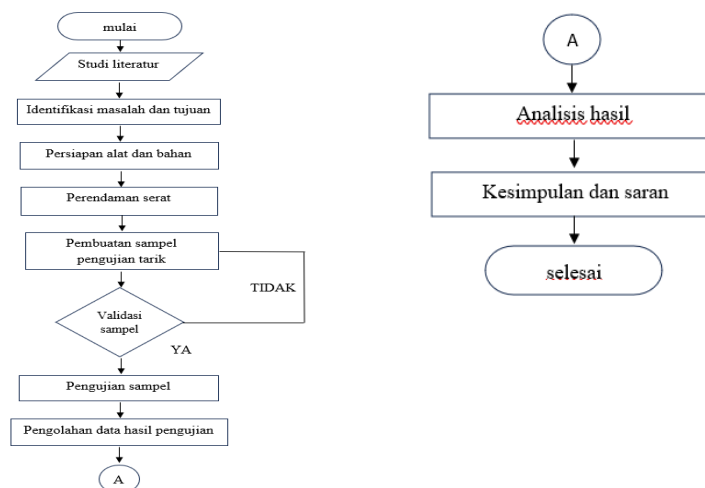
Salah satu bahan komposit yaitu serat adalah komponen utama dalam pembuatan komposit. Serat dapat menahan beban, sehingga kekuatan bahan komposit sangat bergantung pada kekuatan serat pembentukannya. Bahan dengan diameter serat yang lebih kecil (lebih mirip dengan ukuran kristal) akan lebih kuat karena sedikitnya cacat pada serat [5]. Dalam penelitian ini serat yang di pakai yaitu serat pelepah kelapa sawit. Pelepah kelapa sawit mengandung bahan berlignoselulosa yang kaya akan kandungan selulosa (51%) dan

hamiselulosa (15%). Untuk massa jenis serat pelepah kelapa sawit memiliki massa sebesar 0,774 g/cm³ [6].

Berdasarkan latar belakang diatas kurangnya pemanfaatan pelepah kelapa sawit dan sedikitnya penelitian komposit berpenguat serat pelepah kelapa sawit menjadi pedoman penelitian ini di lakukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh fraksi volume terhadap kekuatan tarik komposit yang diperkuat dengan serat pelepah kelapa sawit dengan fraksi volume 35%, 40% dan 45% dengan perlakuan serat menggunakan perendaman NaOH 5% selama 2jam

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian secara umum menjelaskan tahapan-tahapan proses penelitian yang dilaksanakan. Prosedur penelitian ini dilakukan berdasarkan alur kerja yang mengikuti diagram alir.



Gambar 2. Diagram alir

2.1 Bahan

Bahan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pelepah kelapa sawit

Pelepah kelapa sawit berfungsi sebagai penguat pada komposit

2. Resin Yucalac BQTN 157.

Resin adalah getah dari berbagai jenis pohon yang lengket [7]. Resin digunakan sebagai elemen pengikat pada komposit agar serat pelepah kelapa sawit merekat.

3. NaOH

NaOH digunakan untuk menghilangkan lignin yang ada pada serat pelepah kelapa sawit.

4. Katalis

Katalis digunakan untuk mengeringkan resin.

5. Wax

Wax digunakan agar komposit dan cetakan tidak merekat dan pada saat proses pelepasan komposit mudah dilakukan tanpa merusak spesimen [8].

2.2. Alat yang di gunakan

Alat uji tarik yang digunakan yaitu alat uji tarik *Universal Testing Machine* dengan merek Zwick Roell Z020. Zwick Roell Z020 adalah salah satu alat uji tarik yang banyak digunakan dalam pengujian material, termasuk serat komposit, logam, plastic, dan bahan lainnya.



Gambar 3. Alat Uji Tarik

2.3. Proses Pembuatan Komposit

Berikut ini komposisi pembuatan komposit

1. Lapsi cetakan komposit secara merata dengan wax untuk mempermudah proses pelepasan spesimen.
2. Ukur dan potong serat pelepah kelapa sawit sesuai dengan ukuran yang diperlukan, lalu timbang menggunakan timbangan digital.
3. Letakkan serat yang telah disiapkan ke dalam cetakan dengan susunan acak.

- ukur resin poliester dan pengeras resin menggunakan timbangan digital sesuai perbandingan volume, kemudian aduk hingga tercampur merata.
4. Tuangkan campuran resin ke dalam cetakan, ratakan, dan biarkan selama 30 menit sebelum dilepaskan dari cetakan.
5. Setelah dilepaskan, biarkan spesimen mengering selama 24 jam (1 hari) untuk proses curing dan pengeringan pada suhu ruangan.

Tabel 1. Perhitungan Pembuatan Spesimen

no	Persentase serat : resin	Lama perendaman (Jam)	Berat resin (gram)	Berat serat(gram)
1	35% : 65%	2	7,72	2,39
2	40% : 60%	2	7,18	2,7
3	45% : 55%	2	6,53	3,08

2.4 Pengolahan Data

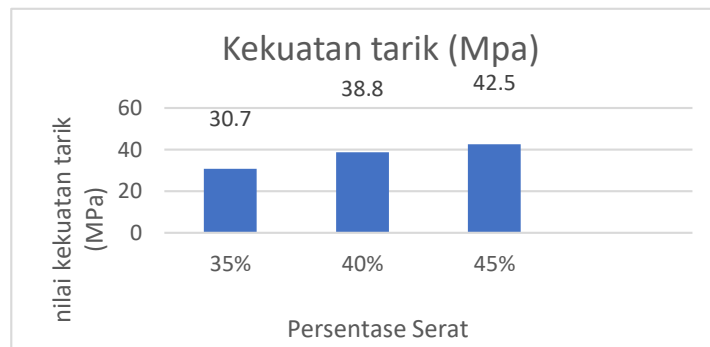
Pengolahan data menggunakan eksperimen langsung yaitu dengan cara melihat secara langsung.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapatkan dari pengujian tarik komposit serat pelepah kelapa sawit dengan variasi fraksi volume diperoleh dengan hasil seperti tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Tarik

No	Lama Perendaman Serat (jam)	Fraksi Volume : resin (%)	Kekuatan Tarik (MPa)			Rata-rata MPa
			Spesimen			
			1	2	3	
1	2	35 : 65	30,2	29,6	32,4	30,7
2	2	40 : 60	39,6	39,5	37,3	38,8
3	2	45 : 55	42,9	41,1	43,5	42,5



Gambar 4. Grafik Pengujian Tarik

Berdasarkan grafik dan data pada gambar 4, terdapat perbedaan kekuatan tarik pada setiap fraksi volume serat, dengan tren peningkatan kekuatan tarik seiring bertambahnya fraksi volume. Kekuatan tarik terendah tercatat pada fraksi volume 35%, dengan nilai sebesar 30,7 MPa. Hal ini disebabkan oleh serat yang kurang rapat dan lemahnya ikatan antara serat dan matriks akibat rendahnya fraksi volume serat, yang berdampak pada penurunan kekuatan tarik. Sebaliknya, kekuatan tarik tertinggi ditemukan

pada fraksi volume 45%, dengan nilai mencapai 42,5 MPa. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa fraksi volume berpengaruh terhadap kekuatan tarik, di mana peningkatan fraksi volume menghasilkan peningkatan kekuatan tarik. Selain itu, pada fraksi volume serat 45%, matriks sebagai pengikat tersebar merata di antara serat, sehingga memberikan penguatan yang optimal.

Gambar 5 adalah sampel setelah dilakukan pengujian Tarik.



Gambar 5. Patahan Sampel Pengujian

1. Sampel Uji Tarik 35%

Pada sampel uji tarik 35% memiliki kekuatan tarik yang paling rendah yaitu 30,7 MPa dikarenakan semakin sedikitnya volume serat akan mempengaruhi nilai kekuatan tarik, dari eksperimen yang telah dilakukan

hasil uji tarik dan patahan sampel menunjukkan bahwa penyebaran serat yang tidak merata. Dari patahan sampel terlihat komposit kurang padatnya serat. Patahan sampel dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Patahan sampel uji tarik 35%

2. Sampel Uji Tarik 40%

Pada sampel uji tarik 40% memiliki kekuatan tarik sebesar 38,8 MPa. sampel uji tarik ini meningkat dari sampel uji tarik 35% karena meningkatnya fraksi volume serat yang mengakibatkan pengisi komposit

semakin padat akan mempengaruhi kekuatan tarik dari sampel tersebut. Dari patahan sampel terlihat penuhnya serat yang membuat kekuatan tarik meningkat. Patahan sampel dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Patahan Sampel Uji Tarik 40%

3. Sampel Uji Tarik 45%

Pada sampel uji tarik 45% memiliki kekuatan tarik sebesar 42,5 MPa. Dikarenakan semakin banyaknya volume serat serta penyebaran

serat yang merata dan padat mengakibatkan kekuatan tarik menjadi tinggi. Patahan sampel dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Patahan Sampel Uji Tarik 45%

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan data pengujian tarik yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa fraksi volume serat pelepah kelapa sawit berpengaruh signifikan terhadap nilai kekuatan tarik. Setiap peningkatan fraksi volume menunjukkan kenaikan kekuatan tarik yang kontinu. Nilai kekuatan tarik terendah tercatat pada fraksi volume 35%, yaitu sebesar 30,7 MPa, karena jumlah serat yang berfungsi sebagai penguat komposit relatif sedikit. Sebaliknya, kekuatan tarik tertinggi tercapai pada fraksi volume 45%, sebesar 42,5 MPa, disebabkan oleh jumlah serat yang lebih banyak dan terisi penuh sebagai penguat komposit. Pada fraksi volume 40%, kekuatan tarik yang dihasilkan mencapai 38,8 MPa.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua, keluarga dan pembimbing yang telah membantu dalam menyelesaikan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. H. Dabukke, "Pemanfaatan limbah pelepah kelapa sawit (*elaeis guineensis* j.) sebagai bahan baku pembuatan tali serat alami," Skripsi. Progr. Stud. Keteknikan Pertan. Fak. Pertan. Univ. Sumatera Utara, vol. 6, no. 4, p. 63, 2018.
- [2] Dimas Hidayatullah Supriyadi, "... Starter Agent Pada P, K Dan Ktk Kompos Pelepah Kelapa Sawit Study on the Utilization of the Ruminant Rumen As Bioactivation and ...," 2021, [Online]. Available: https://repository.unsri.ac.id/68568/%0Ahttps://repository.unsri.ac.id/68568/57/RAMA_54294_05101381621033_0021046202_01_front_ref.pdf
- [3] S. Muriana, "Analisis Komposit Berpenguat Serat Tandan Sawit Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekuatan Impak Dengan Perendaman Asap Cair," EDUSAINTEK J. Pendidikan, Sains dan Teknol., vol. 10, no. 1, pp. 43–57, 2022, doi: 10.47668/edusaintek.v10i1.645.
- [4] R. F. Septiyanto and A. H. D. Abdullah, "Perbandingan komposit serat alam dan serat sintetis melalui uji tarik dengan bahan serat jute dan e-glass," Gravity J. Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Fis., vol. 1, no. 1, pp. 1–4, 2015, [Online]. Available: <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Gravity/article/view/2536%0Ahttp://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Gravity/article/view/912>
- [5] B. M. Law, "Rawlings," Music. Times, vol. 126, no. 1712, p. 583, 1985, doi: 10.2307/964910.
- [6] R. Hanifi, G. Dewangga, K. Kasiadi, and E. Widiyanto, "Analisis Material Komposit Berbasis Serat Pelepah Kelapa Sawit Dan Matriks Polypropylene Sebagai Bahan Pembuatan Bumper Mobil," Gorontalo J. Infrastruct. Sci. Eng., vol. 2, no. 2, p. 15, 2019, doi: 10.32662/gojise.v2i2.712.
- [7] N. Evalina, F. I. Pasaribu, and R. Efrida, "Pendampingan Pembuatan Souvenir Dari Bahan Resin Di Panti Asuhan Putri Aisyiyah Cabang Medan Kota," MONSU'ANI TANO J. Pengabd. Masy., vol. 4, no. 2, 2021, doi: 10.32529/tano.v4i2.1067.
- [8] G. Microsphere, H. G. M. Menggunakan, and M. Rsm, "Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur Efek Curing Time Komposit Serat Karbon Pada Filler Hollow," vol. 16, no. 01, 2024.
- [9] Hanifi, R., Dewangga, G., & Widiyanto, E. (2019). Analisis Material Komposit Berbasis Serat Pelepah Kelapa Sawit Dan Matriks Polypropylene Sebagai Bahan Pembuatan Bumper Mobil. Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering, 2(2), 15-23.
- [10] Masdani, M., & Dharta, Y. (2018). Potensi Pengembangan Komposit Berpenguat Serat Kulit Gaharu Sebagai Material Pengganti Fiberglass Pada Pembuatan Dashboard. Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur, 10(01), 33-38.