

Pengujian Kekuatan Tarik Komposit Serat Kayu Mahoni Tanpa Pengaruh Alkali

M. Rafiq Yanhar¹, Parulian Siagian²

¹Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara

²Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Nommensen

e-mail: rafiq@ft.uisu.ac.id

Abstract

Composite is defined as a combination of two types of materials, namely matrix and reinforcement which have different properties. Composites have the advantage that they are resistant to corrosion and also have good strength and stiffness. This study aims to determine the tensile strength of mahogany fiber composites without alkali, with variations in fiber volume of 10%, 30%, 50%, and variations of mesh 30, 50, and 80. The reinforcing particles are made in powder form by means of a blender with a matrix. BQTN 157 EX polyester resin was used. The results showed that the highest tensile strength was found in the mesh 80 experiment of 43.07 MPa. This shows that the smaller the composite reinforcing particles, the greater the tensile strength. While the smallest tensile strength is at 10% fiber volume, namely 14.21 MPa. Tensile strength reaches its maximum at 30% fiber volume, which is 32.76 MPa. The addition of fiber volume to 50% actually lowers the tensile strength to 20.69 MPa.

Keywords: tensile strength, composite, mahogany, no alkali.

Diterima : 12, Desember 2022, Revisi 16, Januari 2023, Diterima 06 February 2023

1. PENDAHULUAN

Diana dkk (2020) menyatakan bahwa komposit adalah kombinasi dua atau lebih material dengan sifat yang berbeda. Komposit terdiri dari serat dan matriks. Serat berperan sebagai material yang menyusun komposit. Sedangkan matriks berfungsi sebagai perekat serat, sehingga tumpukan serat dapat melekat dengan kuat. Resin akan saling mengikat dengan material serat, sehingga beban yang dikenakan pada komposit akan menyebar secara merata. Selain itu, resin juga berfungsi untuk melindungi serat dari serangan bahan kimia atau juga kondisi cuaca ekstrim yang dapat merusaknya. Berdasarkan kombinasi tersebut, dihasilkan material baru yang memiliki sifat dan karakteristik berbeda dari material penyusunnya.

Penelitian tentang serat alam untuk menggantikan serat sintetis seperti *fibre glass* tidak henti dilakukan. Serat seperti *fibre glass* memang memang mudah dibentuk sesuai produk yang diinginkan dan memberikan kekuatan dan hasil yang baik, sehingga penggunaan *fibre glass* di seluruh dunia sangat tinggi dan terus mengalami peningkatan tiap tahun. Namun *fibre glass* ini juga memiliki dampak negatif karena tidak ramah lingkungan dan memiliki efek samping pada kesehatan dalam jangka panjang, selain itu harganya juga relatif mahal dibandingkan serat alam yang bisa diperoleh secara gratis.

Komposit dengan penggunaan serat alam mempunyai kekuatan 40% lebih kuat serta lebih ringan dibandingkan komposit serat gelas. Komposit dengan serat alam juga memiliki keuntungan yaitu relatif murah serta ramah terhadap lingkungan. Oleh karena itu, material komposit serat alam dapat diproyeksikan menjadi material alternatif pengganti komposit serat sintetis (Arsyad & Salam, 2017).

Dalam penelitian ini serat alam yang digunakan adalah dari serbuk kayu mahoni. Lukmandaru dkk (2018: 39) berkata bahwa kayu Mahoni (*Swietenia sp.*) yakni salah satu jenis kayu yang banyak dipakai di Indonesia hingga saat ini. Kayu Mahoni digemari

karena mudah dikerjakan, kualitas finishing dan gampang dibersihkan tanpa cacat yang berarti.

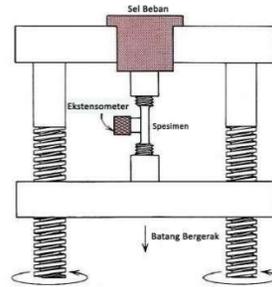
Kayu Mahoni (*Swietenia Macrophylla* King) adalah kayu yang kuat dan keras dan selama ini dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan perabot seperti kursi, meja, lemari, dan lain - lain. Kayu Mahoni diketahui mempunyai khasiatnya sebagai antimikroba, antioksidan, antidiabetes, anti inflamasi, analgesik, serta anti jamur juga. Kayu Mahoni termasuk pohon besar dengan tinggi pohon mencapai 35-40 m dan diameter mencapai 125 cm. Mahoni dapat ditemukan tumbuh liar di hutan jati dan tempat-tempat lain yang dekat dengan pantai atau ditanam ditepi jalan sebagai pohon pelindung (Syahwiranto dan Karim, 2018).



Gambar 1. Kayu Mahoni

Ardiansyah (2021) mengungkapkan bahwa tujuan dari pengujian tarik yaitu untuk mengetahui besarnya kekuatan tarik dari suatu bahan. Untuk melakukan proses pengujian tarik, spesimen pengujian dijepit pada mesin uji dengan pembebanan dimulai dari nol, kemudian bertambah perlahan-lahan hingga memperoleh beban maksimum dan akhirnya benda uji putus. Pengujian tarik yang dilakukan adalah untuk mengetahui kekuatan tarik dan regangan dari matrik, maupun komposit serat. Metode yang digunakan adalah benda uji dijepit pada mesin uji dengan pembebanan perlahan-lahan meningkat sampai suatu beban tertentu dan akhirnya benda uji patah. Beban tarik yang bekerja pada benda uji akan menimbulkan pertambahan panjang disertai pengecilan diameter benda uji. Perbandingan antara pertambahan panjang (ΔL) dengan panjang awal benda uji (L_0) disebut *regangan*.

Anggoro dkk (2021) mengatakan bahwa alat uji tarik merupakan adalah alat yang mempunyai prinsip kerja yaitu untuk mengetahui nilai-nilai keelastisitasan suatu bahan uji, cara kerja alat uji tarik ialah menarik bahan uji sampai batas maksimal dan untuk melihat berapa tegangan maksimal bahan uji. Bila kita terus menarik suatu bahan dalam hal ini suatu logam sampai putus, kita akan mendapatkan profil tarikan yang lengkap. Selain itu, mesin uji tarik untuk material yang terdiri atas beberapa bagian, Bagian atas disebut sebagai *Crosshead*, atau bagian yang bergerak yang menarik benda uji, Sepasang ulir *cylinder* akan membawa atau menggerakkan bagian *crosshead*. Sementara itu di bagian bawah di buat static. dibagian *crosshead* terdapat sensor loadcell yang akan mengukur besarnya gaya tarik, sedangkan untuk mengukur perubahan panjang digunakan *strain gages* atau extensometer. Dengan menarik suatu bahan kita akan mengetahui bagaimana bahan tersebut bereaksi terhadap tenaga tarikan dan mengetahui sejauh mana material itu bertambah panjang.



Gambar 2. Uji Tarik

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode pembuatan spesimen komposit dapat dilihat seperti di bawah ini :

1. Serbuk mahoni dikeringkan dengan di masukkan ke dalam oven selama 12 jam untuk menghilangkan kadar airnya.
2. Sesudah kering, lalu dijadikan partikel dengan blender 28000 rpm, diayak dan diukur volumenya sesuai yang diinginkan untuk digunakan dalam pembuatan spesimen. Sedangkan matriks yang berperan sebagai perekat adalah polyester resin BQTN 157 EX. Komposit ini dibuat dengan menggunakan variasi volume dari partikel dan matriksnya.
3. Filler dan poliester Resin BQTN 157 EX yang telah dicampur dengan hardener dengan perbandingan masing-masing 100:1 diaduk hingga merata lalu dituang ke dalam cetakan.
4. Biarkan spesimen mengeras selama 12 jam, setelah itu cetakan dibuka dan spesimen telah terbentuk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian uji tarik dari spesimen komposit berbahan resin polyester BQTN 157 EX diperkuat dengan serbuk serat kayu Mahoni, dilakukan dengan mesin uji tarik RTF-350 type tensilon test servopulser di laboratorium Departemen Teknik Mesin USU, dengan gaya tarik 5000 kg dan kecepatan 1 mm/min.

Variasi Volume

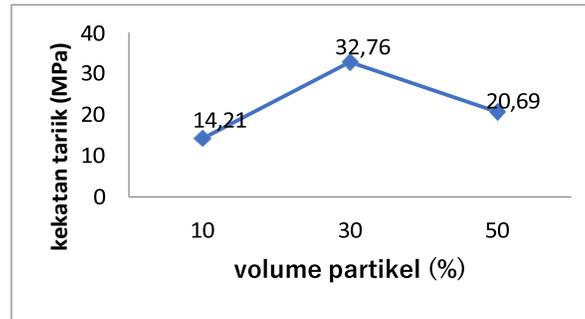
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang melibatkan satu faktor bebas. Faktor tersebut adalah perlakuan variasi komposisi *filler* serat kayu mahoni dengan resin polyester 10 % : 90 %, 30 %:70 %, dan 50 %:50 % pada mesh 30, 50 dan 80 pada komposisi filler dan resin polyester di buat dua sampel pada mesh 30 kecuali 50 dan 80 pada variasi (30 %: 70 %).

Adapun hasil yang di dapatkan pada pengujian tarik komposit serbuk kayu mahoni (ukuran mesh 30) dengan variasi volume partikel 10%, 30% dan 50% dapat dilihat pada tabel dan grafik di bawah:

Tabel 1. Kekuatan tarik dengan variasi volume partikel

Volume Partikel Komposit (%)	Spesimen (n)	Kuat Tarik (Mpa)	Kuat Tarik Rata-Rata (Mpa)
10	1	10,56	14,21
	2	17,87	

30	1	34,39	32,76
	2	31,14	
50	1	21,57	20,69
	2	19,82	



Gambar 3. Grafik kekuatan tarik variasi volume partikel

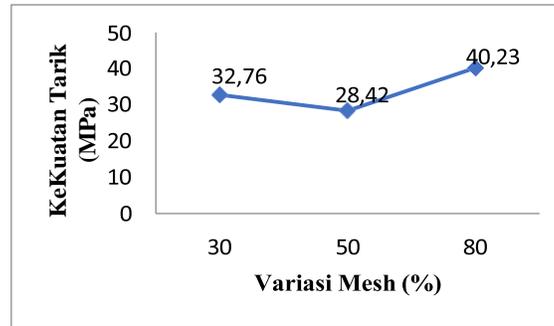
Dari hasil data penelitian yang di peroleh di atas kekuatan tarik yang paling tinggi ada pada volume partikel 30 %, dengan kekuatan tarik 32,76 MPa. Penambahan serbuk mengakibatkan penurunan volume resin, sedangkan resin gunanya untuk pengikat serbuk. Maka, perbandingan terbaik berada di Mesh 30 dengan perbandingan serbuk 30% resin 70%. Percobaan diatas berkemungkinan tidak efektif dikarenakan gelembung udara (*bubble*) yang membentuk ruang kosong yang berada di spesimen sehingga mengurangi kekuatan. Adapun kelemahan dalam pembuatan spesimen komposit salah satunya ialah terjadinya gelembung udara (*bubble*).yang bisa mengurangi kekuatan spesimen.

Variasi Mesh

Berikut adalah hasil dari percobaan kedua dengan menggunakan variasi volume partikel kayu mahoni 30% menggunakan mesh 30, 50 dan 80 dapat dilihat pada tabel dan grafik di bawah :

Tabel 2. Hasil Uji Tarik Mesh 30, 50 dan 80

Variasi Mesh	Spesimen (n)	Kekuatan Tarik (MPa)	Kekuatan Tarik Rata-Rata (MPa)
30	1	34,39	32,76
	2	31,14	
50	1	28,35	28,42
	2	28,49	
80	1	43,07	40,23
	2	37,39	



Gambar 4. Grafik kekuatan tarik mesh 30, 50 dan 80

Dari hasil data yang diperoleh diatas kekuatan tarik yang paling tinggi terdapat pada mesh 80 dengan nilai 40,23 Mpa. Dimana pada mesh 50 mengalami penurunan dengan nilai 28,42 Mpa. Dimana pada mesh 30 nilai awal kekuatan tarik sebesar 32,76 Mpa.

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis terhadap material komposit serat kayu Mahoni tanpa alkali maka disimpulkan bahwa:

1. Kekuatan tarik tertinggi ada pada mesh 80 sebesar 43.07 MPa. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil partikel penguat komposit maka semakin besar kekuatannya.
2. Sedang kekuatan tarik terkecil ada pada volume serat 10 % yaitu 14,21 MPa. Kekuatan tarik mencapai harga maksimum pada volume serat 30% yaitu 32,76 MPa. Penambahan volume serat menjadi 50% justru menurunkan kekuatan tarik menjadi 20,69 MPa.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Diana, L., Safitra, A.g., & Ariansyah, M.N.2020. Analisis Kekuatan Tarik pada Material Komposit dengan Serat Penguat Polimer. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*. 4(2): 59-67.
- [2] Arsyad,M & Salam, A. 2017. Analisis Pengaruh Konsentrasi Larutan Alkali Terhadap Perubahan Diameter Serat Sabut Kelapa. *INTEK J. Penelit*. 4 (1): 10-13
- [3] Ahmad, A.R., Handayani, V., Rezki Amriati Syarif, R.A., Najib, A., & Hamidu, L. 2019. *Mahoni (Swietenia Mahagoni (L.) Jacq) Herbal Untuk Penyakit Diabetes*. Nas Media Pustaka: Makassar.
- [4] Anggoro, N.T., Nugroho, E.,& Asroni.2021.Analisa Alat Uji Tarik Buatan Lokal Dengan Variasi Bahan Teknik Terhadap Kekuatan Hasil Pengujian. *ARMATUR: Artikel Teknik Mesin dan Manufaktur*. 2 (1): 47-51
- [5] Lukmandaru, G., Susanti, D., & Widyorini, R. 2018. Sifat Kimia Kayu Mahoni Yang Dimodifikasi Dengan Perlakuan Panas. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 7 (1)37-46
- [6] Riyanto, H. 2018.*Pengaruh Penambahan Silika Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Silika - Karet Alam*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung
- [7] Widyono, E., Manshuri.,Mahdum, M.Y.,Rahman, H., & Noor, D.Z. 2021. Komposit Carbon Fiber Sandwich Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Alumunium Alloy 6063 Pada Knuckle Plate Mobil Nogogeni 5 Evo. *Jurnal AMORI* 2 (1)