



**PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KAYU TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA KOMPOSIT SERAT SABUT
KELAPA BERMATRIKS *POLYESTER***

Irfan Winanda Putra¹, Imam Basuki², Kholis Nur Faizin³

irfanwinanda@gmail.com¹

Politeknik Negeri Madiun

Jl. Serayu No.84 Madiun, Madiun 63133, Indonesia
sekretariat@pnm.ac.id

ABSTRAK

Komposit adalah material yang terbuat dari kombinasi antara serat dan matriks. Serat berfungsi untuk memperkuat komposit, sedangkan matriks berfungsi untuk mengikat serat. Komposit memiliki keunggulan dibandingkan material lain, seperti besi, baja, logam, dan keramik, karena memiliki kekuatan yang tinggi, bobot yang ringan, dan tahan terhadap korosi. Dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan serbuk kayu pada komposit serat sabut kelapa bermatriks *polyester* dengan variasi pertama 0% serbuk kayu : 40% serat sabut kelapa : 60% *polyester*, variasi kedua 5% serbuk kayu : 35% serat sabut kelapa : 60% *polyester*, variasi ketiga 10% serbuk kayu : 30% serat sabut kelapa : 60% *polyester* untuk mengetahui sifat mekanik melalui pengujian tarik dan *bending*. Komposit dibuat dengan metode *hand lay-up*. Pada pengujian tarik dan *bending*, spesimen yang mempunyai tegangan tarik dan kekuatan *bending* tertinggi adalah variasi fraksi volume (0%:40%:60%) dengan nilai rata-rata kekuatan tarik sebesar 23,57 N/mm² dan kekuatan *bending* sebesar 60,7 N/mm².

Kata kunci: Komposit, Serbuk Kayu, Serat Sabut Kelapa, *Polyester*, Uji Tarik, Uji *Bending*

I. PENDAHULUAN

Kendaraan roda empat saat ini semakin diminati dan dicari oleh masyarakat Indonesia karena penggunaannya yang lebih efektif dan efisien dalam mengakomodasi keluarga yang semakin besar. Selain itu, harga yang terjangkau juga menjadi alasan utama masyarakat dalam membeli kendaraan roda empat, terutama mobil. Data yang dikeluarkan oleh GAIKINDO (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia) pada tahun 2023 menunjukkan bahwa penjualan retail (pengiriman dari dealer ke konsumen) pada bulan Januari 2023 mencapai 90.835 unit, mengalami pertumbuhan sebesar 15,6% dibandingkan dengan bulan Januari tahun 2022 yang mencapai 78.835 unit. Namun, peningkatan penjualan retail tersebut juga menghadirkan kekurangan dalam pembuatan mobil saat ini, yaitu penggunaan bahan plastik yang dominan pada komponen-komponennya guna mengurangi biaya produksi.

Industri pemotongan kayu menghasilkan 15-20% limbah serbuk gergaji dari seluruh total limbah 40-50%. Salah satu limbah hasil penggergajian kayu yang tersedia cukup banyak yaitu kayu mahoni. Manfaat dari pembuatan material komposit papan partikel berbahan baku limbah serbuk kayu industri mebel dapat mendukung perkembangan material

alternatif pengganti kayu, sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi dari limbah serbuk kayu [1].

Dalam era modern ini, pengembangan material komposit telah meluas di berbagai sektor, termasuk dalam industri otomotif. Material komposit merupakan gabungan dari dua atau lebih bahan yang memiliki sifat mekanik yang lebih kuat dan unggul dibandingkan dengan bahan dasar yang membentuknya. Terdapat dua komponen utama dalam material komposit, yaitu matriks yang berfungsi sebagai pengikat dan *filler* yang berperan sebagai penguat. Umumnya serat dalam komposit dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu serat sintetis dan serat alam. Saat ini, perkembangan komposit mengarah menggunakan serat alam karena memiliki sifat yang istimewa, yaitu mudah terurai di lingkungan, berbeda dengan serat sintetis. Komposit yang diperkuat dengan serat alam memiliki kekuatan 40% lebih kuat dan lebih ringan dibandingkan dengan komposit yang diperkuat dengan serat gelas. Proses manufaktur komposit yang diperkuat dengan serat alam memiliki keuntungan relatif murah dan juga ramah terhadap lingkungan. Oleh karena itu, material komposit serat alam dapat diproyeksikan menjadi material alternatif pengganti komposit serat sintetis [2].

Tanaman kelapa tersebar luas di seluruh wilayah Indonesia. Menurut Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, produksi kelapa di Indonesia pada tahun 2022 diperkirakan

mencapai 2,86 juta ton. Produksi ini diperkirakan akan terus meningkat selama lima tahun ke depan, dengan perkiraan produksi sebesar 2,87 juta ton pada tahun 2026. Rata-rata peningkatan produksi kelapa selama periode lima tahun tersebut (2022-2026) diperkirakan sebesar 0,14% per tahun. Untuk memanfaatkan kelimpahan serat kelapa yang tersedia, serat ini dapat digunakan sebagai penguat komposit untuk mengatasi masalah serat kelapa di lingkungan yang belum dikelola secara optimal.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang komposit serat sabut kelapa bermatriks *polyester* dengan penambahan serbuk kayu. Dalam penelitian ini, serat sabut kelapa dikombinasikan dengan penambahan serbuk kayu, untuk matriks menggunakan resin *Polyester* Yukalac BQTN 157 dan katalis *Methyl Ethyl Keton Proxide (MEKPO)* sehingga komposit ini kedepannya dapat digunakan sebagai bahan alternatif pembuatan komponen kendaraan yang masih berbahan plastik.

II. METODOLOGI

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu pendekatan penelitian yang salah satu metode yang dilakukan untuk mengadakan kegiatan percobaan sehingga didapatkan hasil, dan hasil tersebut akan menerangkan hubungan antara perbedaan variabel-variabel. Dalam penelitian ini, dilakukan penambahan serbuk kayu dengan variasi 0%, 5%, 10% lalu perendaman serat sabut kelapa selama 2 jam dengan penggunaan konsentrasi NaOH sebesar 5% dengan fraksi volume serat sabut kelapa 40%, 35%, 30% dan mengunci persentase matriks di 60%. Setelah itu, spesimen komposit tersebut diuji menggunakan pengujian tarik.

• Lokasi Penelitian :

Lokasi pengujian tarik penelitian ini dilakukan di Laboratorium Uji Bahan Gedung D Politeknik Negeri Madiun.

• Waktu Penelitian :

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari - Juli 2024.

• Alat dan Bahan :

Tabel 1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat	Bahan
Saringan 80 mesh	Serbuk Kayu Mahoni
Cetakan	Serat Sabut Kelapa
Timbangan Digital	Resin <i>Polyester</i> BQTN 157
Gerinda	NaOH (5%)
Kuas	Katalis <i>MEKPO</i>
Gunting	<i>Aquades</i>
Sarung Tangan	<i>Mirror Glaze</i>

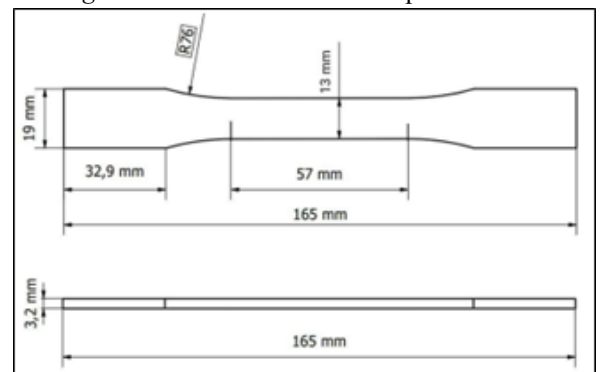
• Variabel Penelitian :

1. Variabel Terikat : Pengujian sifat mekanik spesimen berupa uji tarik dan *bending*.
2. Variabel Bebas :
Fraksi volume total serbuk kayu : serat sabut kelapa : *polyester*

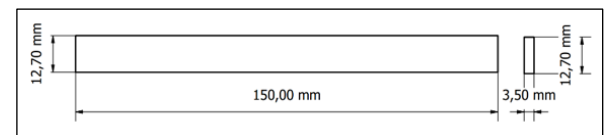
1. Variasi 1 (0% : 40% : 60%)
 2. Variasi 2 (5% : 35% : 60%)
 3. Variasi 3 (10% : 30% : 60%)
3. Variabel Kontrol :
- Serat yang digunakan adalah serat sabut kelapa
 - Panjang serat yang digunakan adalah 15 mm.
 - Perendaman serat menggunakan cairan NaOH 5% dengan perendaman 2 jam.
 - Ukuran serbuk kayu 80 mesh.
 - Resin yang digunakan adalah resin *Polyester* BQTN 157
 - Katalis yang digunakan adalah *MEKPO*

• Dimensi Spesimen :

Untuk bentuk dan ukuran spesimen uji tarik sesuai standar ASTM D638 TYPE 1 pada Gambar 1 dan spesimen uji *bending* sesuai standar ASTM D790 pada Gambar 2.



Gambar 1 Dimensi Spesimen Uji Tarik



Gambar 2 Dimensi Spesimen Uji *Bending*

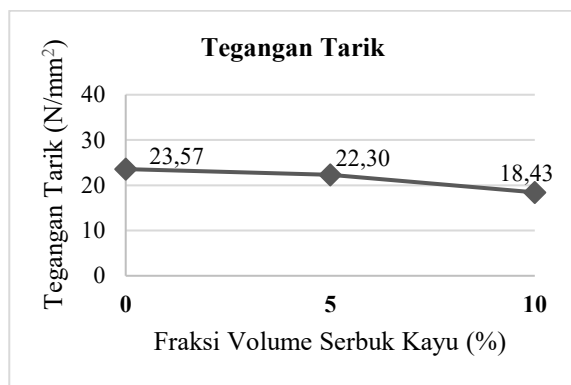
III. HASIL DAN ANALISA

• Tegangan Tarik

Berikut data spesimen hasil tegangan tarik ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Rata-rata Tegangan Tarik

Spesimen	Rata-rata Tegangan Tarik (N/mm ²)		
	Fraksi Volume 0 : 40 : 60	Fraksi Volume 5 : 35 : 60	Fraksi Volume 10 : 30 : 60
1	22,0	23,8	17,0
2	21,7	20,3	21,9
3	27,1	22,8	16,4
Rata-rata	23,57	22,30	18,43



Gambar 3 Grafik Rata-rata Tegangan Tarik

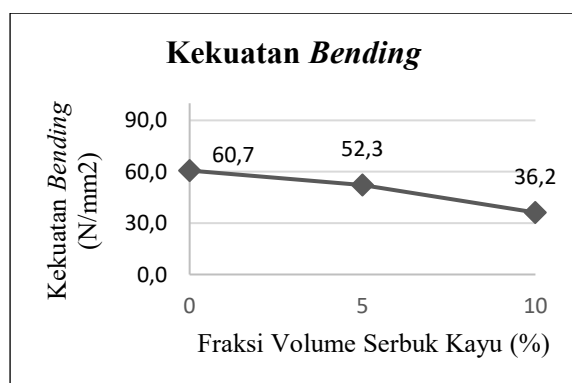
Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tegangan tarik tertinggi terdapat pada variasi fraksi volume 0% yaitu sebesar 23,57 N/mm² dan nilai rata-rata tegangan tarik terendah pada variasi fraksi volume 10% yaitu sebesar 18,43 N/mm². Hal ini disebabkan bahwa semakin tinggi persentase serbuk kayu, maka persentase serat akan semakin rendah sehingga nilai sifat mekanik akan semakin menurun. Banyaknya serat yang digunakan sehingga pada proses uji tarik serat-serat tersebut saling menahan satu sama lain, sedangkan serbuk kayu tidak terlalu berpengaruh karena ukurannya tidak terlalu besar/panjang dan letaknya tidak beraturan sehingga kurang efektif dalam mengikat satu sama lain pada saat proses uji tarik [3].

• Kekuatan Bending

Berikut data spesimen hasil kekuatan *bending* ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Rata-rata Kekuatan *Bending*

Spesimen	Rata-rata Kekuatan <i>Bending</i> (N/mm ²)		
	Fraksi Volume	Fraksi Volume	Fraksi Volume
	0 : 40 : 60	5 : 35 : 60	10 : 30 : 60
1	56,5	51,8	32,6
2	68,4	52,7	37,2
3	57,1	52,3	38,7
Rata-rata	60,7	52,3	36,2



Gambar 4 Grafik Rata-rata Kekuatan *Bending*

Dari data hasil pengujian *bending* spesimen komposit diperoleh nilai kekuatan *bending* rata-rata terbesar adalah 60,7 N/mm² yaitu pada fraksi volume serbuk 0%. Dan nilai kekuatan *bending* rata-rata terendah adalah 36,2 N/mm² yaitu pada fraksi volume serbuk 10%. Hal ini terjadi karena semakin banyaknya penggunaan serbuk kayu mengakibatkan berkurangnya penggunaan serat sabut kelapa, sehingga kekuatan *bending* menurun dan juga sesuai dengan pernyataan [4] bahwa banyaknya serat yang digunakan sehingga penggunaan volume serat sisal yang semakin bertambah akan meningkatkan kekuatan *bending* komposit, sebaliknya, penggunaan volume serbuk kayu jati yang semakin bertambah membuat kekuatan mekanik menurun.

IV. KESIMPULAN

Hasil pengujian tarik dan *bending*, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi persentase serbuk kayu, maka persentase serat akan semakin rendah sehingga nilai sifat mekanik akan semakin menurun. Hal ini dibuktikan dari hasil data pengujian tarik dan *bending* berikut.

1. Tegangan tarik tertinggi terletak pada variasi serbuk 0% dengan nilai rata-rata 23,57 N/mm² dan tegangan tarik terendah terletak pada variasi serbuk 10% dengan nilai rata-rata 18,43 N/mm².
2. Kekuatan *bending* tertinggi terletak pada variasi serbuk 0% dengan nilai rata-rata sebesar 60,7 N/mm² dan kekuatan *bending* terendah terletak pada variasi 10% serbuk dengan nilai rata-rata 36,2 N/mm².

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Desiasni, R., Azman, N., & Widyawati, F. (2023). Sifat Fisik Dan Mekanik Komposit Papan Partikel Berdasarkan Variasi Ukuran Serbuk Kayu Mahoni (*Swietenia Macrophylla*) Sebagai Material Alternatif: Papan Komposit. *Jurnal Tambora*, 7(2),
- [2] Arsyad, M. (2017). *Analisis Pengaruh Konsentrasi Larutan Alkali Terhadap Perubahan Diameter Serat Sabut Kelapa*. 4.
- [3] Suwanto, D. E. A., Subhan, M., & Pratiwi, I. R. (2022). *Pengaruh Varian Fraksi Volume Serat Resam Dan Serbuk Kayu Seruk/Medang Gatal Terhadap Uji Tarik Dan Uji Impact Komposit*.
- [4] Assyurah, D. N. F., Desiasni, R., & Widyawati, F. (n.d.). *Pengaruh Fraksi Volume Serat Sisal Dan Filler Serbuk Kayu Jati Terhadap Kekuatan Tekan Dan Tarik Papan Komposit*.