



PENGARUH VOLUME FRAKSI SERAT TERHADAP KEKUATAN
TARIK KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT IJUK Ø 2 MM

Ledie Agussetiawan¹, Yulianto², Arianto³,

¹Teknik Mesin dan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
lediagustiawan17@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dibuat untuk mendapatkan data tentang pengaruh fraksi volume serat ijuk terhadap kekuatan tarik, modulus elastisitas dan kekuatan impak komposit menggunakan matriks 157 Ortho-phthalic Unsaturated Polyester dengan metode hand lay-up. Objek penelitian adalah komposit serat ijuk Ø 2 mm dengan variasi fraksi volume serat 15%, 25%, 30%. Tegangan tarik tertinggi komposit berpenguat serat ijuk Ø 2 mm terdapat pada fraksi volume 25% dengan nilai 30,23 MPa. Sedangkan untuk nilai modulus elastisitas tertinggi terdapat pada fraksi volume 25% yaitu sebesar 9063,33 MPa. Dan untuk kekuatan impak tertinggi komposit berpenguat serat ijuk Ø 2 mm terdapat pada fraksi volume 30% dengan nilai 49,3 Kj/mm². Sedangkan untuk kekuatan tarik terendah terdapat pada fraksi volume 15% dengan nilai 15,9 MPa. Dan untuk nilai modulus elastisitas terendah terdapat pada fraksi volume 15% dengan nilai 7046,66 MPa. Dan untuk nilai kekuatan impak terendah terdapat pada fraksi 25% dengan nilai 29,73 Kj/mm².

Kata kunci: Komposit, Serat Ijuk, Fraksi Volume, Uji Tarik, Modulus Elastisitas, Uji Impak

ABSTRACT

This research was conducted to obtain data on the effect of the volume fraction of palm fiber on the tensile strength, modulus of elasticity and impact strength of composites using a 157 Ortho-phthalic Unsaturated Polyester matrix with the hand lay-up method. The object of this research is a composite of palm fiber 2 mm with a variation of fiber volume fraction 15%, 25%, 30%. The highest tensile stress of fiber-reinforced composite 2 mm was found in the volume fraction of 25% with a value of 30.23 MPa. Meanwhile, the highest value of modulus of elasticity is in the volume fraction of 25%, which is 9063.33 MPa. And for the highest impact strength, fiber-reinforced composite 2 mm is found in the volume fraction of 30% with a value of 49.3 Kj/mm². Meanwhile, the lowest tensile strength is found in the volume fraction of 15% with a value of 15.9 MPa. And the lowest elastic modulus value is found in the 15% volume fraction with a value of 7046.66 MPa. And for the lowest impact strength value is in the 25% fraction with a value of 29.73 Kj/mm².

Keywords: Composite, Palm Fiber, Volume Fraction, Tensile Test, Modulus of Elasticity, Impact Test

1. PENDAHULUAN

Material logam adalah aset normal yang tidak berkelanjutan dan untuk memenuhi banyaknya permintaan akan material tersebut serta untuk menghindari dari kelangkaan material yang berakibat pada terhambatnya proses produksi maka para konsumen banyak beralih ke material non logam yaitu komposit. Penelitian menunjukkan Efek samping dari uji kekakuan belah beton, penggunaan filamen serat dalam campuran substansial dengan variasi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% memperbesar hasil elastisitas split semen, khususnya 2.269 MPa, 2.401 MPa, 2.591 MPa dan 2.667 MPa, sedangkan elastisitas split dari semen tipikal adalah 2.149 MPa. Hasil penelitian menunjukkan penambahan serat ijuk meningkatkan daya tarik kekuatan beton (Perdana, Wahyuni, & Elhusna, 2015).

Penelitian tentang porsi volume dan ketepatan arah ijuk terhadap kekakuan dimana elastisitas bagian volume 60% pada arah titik 0° (56,99 MPa) lebih tinggi dari pada pembagian volume 70% pada arah titik 0° (30,83 MPa) dan 100 % epoksi murni (24,64 MPa) kekakuan 100% epoksi murni (24,64 MPa) lebih tinggi daripada bagian volume 60% pada arah titik 90° (13,53 MPa) dan bagian volume 70% pada arah titik 90° (10 , 63MPa) (Susetyo, 2019).

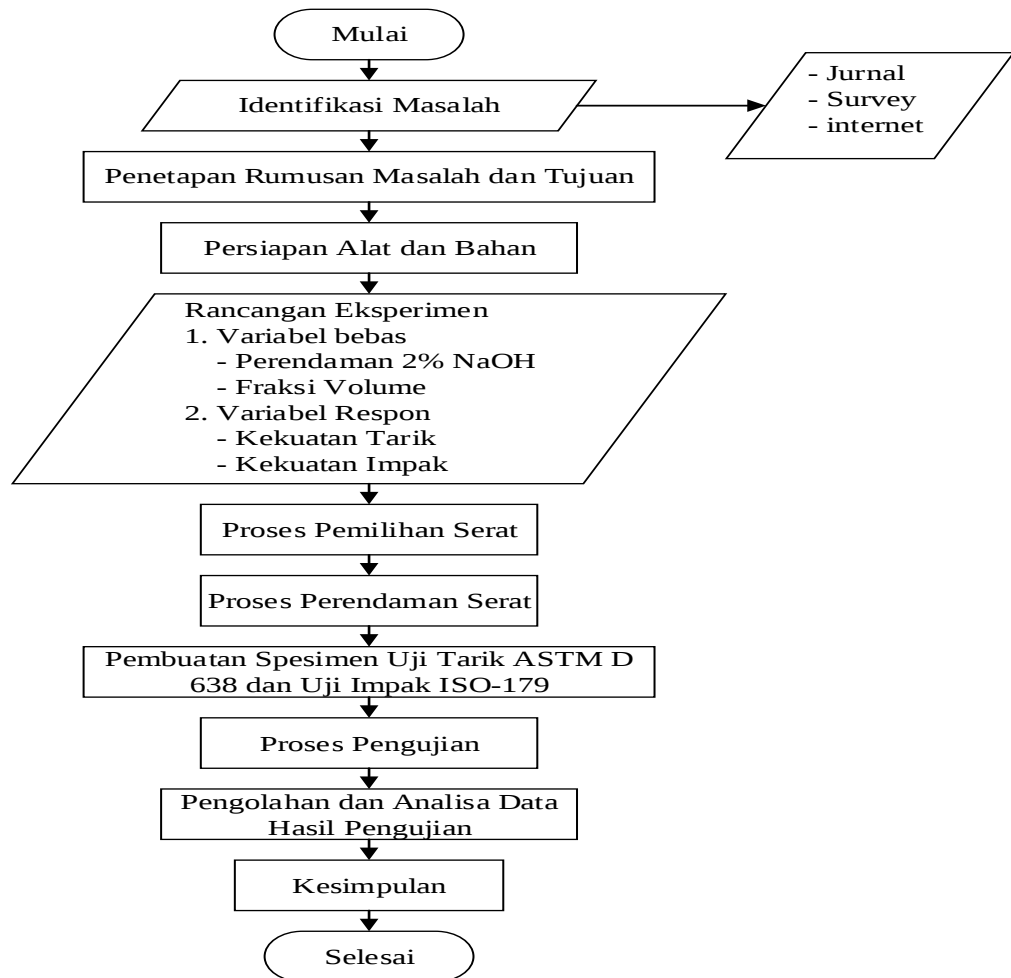
Penelitian terkait diperjelas jika proporsi bagian volume ijuk adalah 10:90, kekuatan terkecil adalah 4,87 kg/cm². Kemudian bagian volume ijuk mengembang, kekakuan filamen juga meningkat sebesar 25,29 kg/Cm², yang didapatkan dari proporsi bagian volume ijuk sebesar 40% : 60%. Hal ini jika dibandingkan dengan kekuatan poliester murni dengan bagian volume 10%, kekakuannya adalah 4,87 kg/cm². (Leiwakabessy, 2016)

Penelitian lainnya Serat pohon aren (ijuk) diserap larutan basa NaOH 5% selama 2 jam, kemudian pada saat itu, serat pohon aren (ijuk) dibuat bahan komposit dengan varietas pada bagian volume serat 20%, 30%, 40%, setengah, dan 60%. Strategi pembuatan material komposit dilakukan dengan teknik *hand lay up* dan strategi *press shape*, untuk contoh uji lentur mengacu pada norma ASTM D-638. Dari informasi uji elastisitas, kekakuan yang paling menonjol terdapat pada bagian volume serat 40% yaitu 24,65 MPa, sedangkan elastisitas terkecil terdapat pada bagian volume serat 20% yaitu 17,55 MPa. (Fatkhurrohman & Irfa'i, 2016)

(Iswan, Maryanti, & Arifin, 2018) melakukan penelitian dengan Objek eksplorasi adalah bagian volume komposit serat 0%, 3%, 6%, 9%, uji kekakuan terbesar terdapat pada filamen serat dengan volume 0% dengan modulus fleksibilitas lentur normal 2.913.708 N/mm² dan menunjukkan kekuatan paling kecil pada filamen serat dengan volume serat 9%. dengan modulus elastisitas yang dapat diluruskan secara normal sebesar 1.548.916 N/mm².

2. METODE

Pelaksanaan eksplorasi dilakukan dalam beberapa tahap yang digunakan untuk aturan penelitian, langkah awal adalah membedakan isu-isu yang didapat dari jurnal ilmiah, web, survey, buku pegangan, *handbook*, buku panduan. Setelah membedakan persoalan tersebut, kemudian direnungkan dan dimanfaatkan sebagai semacam perspektif untuk mengarahkan eksplorasi. Penggambaran sarana tersebut terdapat dalam diagram alir Gambar 3.1



Gambar 1. Flowchart Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

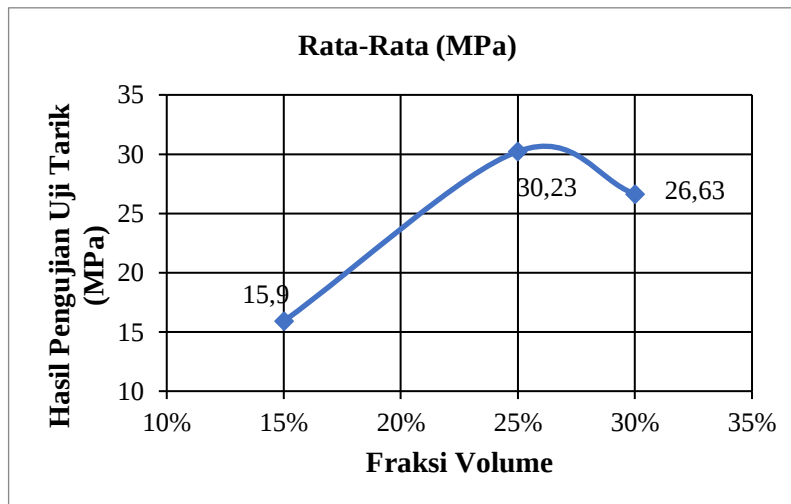
3.1 Hasil Pengujian Tarik

Setelah dilakukan pengujian terhadap spesimen komposit serat ijuk, maka diperoleh hasil dari pengujian tarik. Hasil yang didapatkan merupakan nilai rata-rata kekuatan tarik spesimen komposit berpenguat serat ijuk Ø diameter 2 mm. Berikut data hasil pengujian untuk kekuatan tarik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Spesimen Tarik

No	Fraksi Volume (%)	Kekuatan Tarik (MPa) Spesimen			Rata-Rata (MPa)
		1	2	3	
1	85 : 15	19.6	8.41	19.7	15.90
2	75 : 25	25.3	35.9	29.5	30.23
3	70 : 30	16.2	37.5	26.2	26.63

Berdasarkan tabel 1. jika dibuat dalam bentuk grafik maka didapatlah grafik seperti yang terlihat dibawah ini



Gambar 1. Grafik hasil Uji Tarik *Universal Testing Machine*

Kekuatan tarik yang paling diperhatikan terdapat pada bagian volume 25% yaitu sebesar 30,23 MPa dan bahan komposit dengan fraksi 15% memiliki kekuatan tarik terendah yaitu sebesar 15,9 MPa. Hal ini terjadi karena penyaluran resin yang baik pada fraksi 25% dibandingkan fraksi 30% dimana pada fraksi 30% besarnya volume serat mengakibatkan seluruh serat tidak terbasahi oleh resin. pengaruh penggunaan resin yang terlalu banyak juga mengakibatkan komposit bisa mengalami patah getas sehingga keuletan komposit tidak bertahan lama saat diberi beban tarikan.

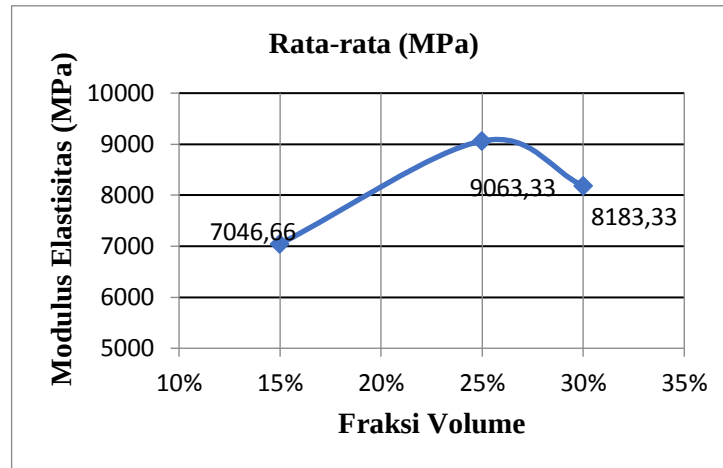
3.2 Hasil Modulus Elastisitas

Salah satu data yang dapat dicantumkan dalam pengujian tarik adalah nilai modulus elastisitas. Hasil yang didapatkan merupakan nilai rata-rata modulus elastisitas komposit berpenguat serat ijuk Ø diameter 2 mm. Berikut data hasil modulus elastisitas dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai Modulus Elastisitas

Tabel 2. Nilai Modulus Elastisitas					
No	Fraksi Volume (%)	Modulus Elastisitas (MPa)			Rata-Rata (MPa)
		Spesimen			
		1	2	3	
1	85 : 15	7120	6570	7540	7046.66
2	75 : 25	7480	9570	10200	9063.33
3	70 : 30	6840	9290	8420	8183.33

Berdasarkan tabel 2. jika dibuat dalam bentuk grafik maka didapatkan grafik seperti yang terlihat dibawah ini



Gambar 2. Grafik Modulus Elastisitas

Dimana modulus elastisitas yang paling tinggi terdapat pada bagian volume serat 25%, yaitu 9063,33 MPa dan nilai modulus elastisitas yang paling rendah terdapat pada bagian volume serat 15% yaitu sebesar 7046,66 MPa. Artinya fraksi 25% mampu menahan tegangan tarik tertinggi sampai komposit mengalami patah. Hal ini dikarenakan jalinan antar serat dan resin yang sedikit lebih baik karena terbasahi secara merata sehingga void atau rongga udara tidak terjadi. Untuk fraksi 15% komposit tidak mampu menahan tegangan yang diberikan karena konsentrasi resin yang lebih banyak dibandingkan serat yang mengakibatkan lebih besarnya kemungkinan untuk terjadinya patah getas, patahan jenis ini menyebabkan tidak terjadinya deformasi plastis.

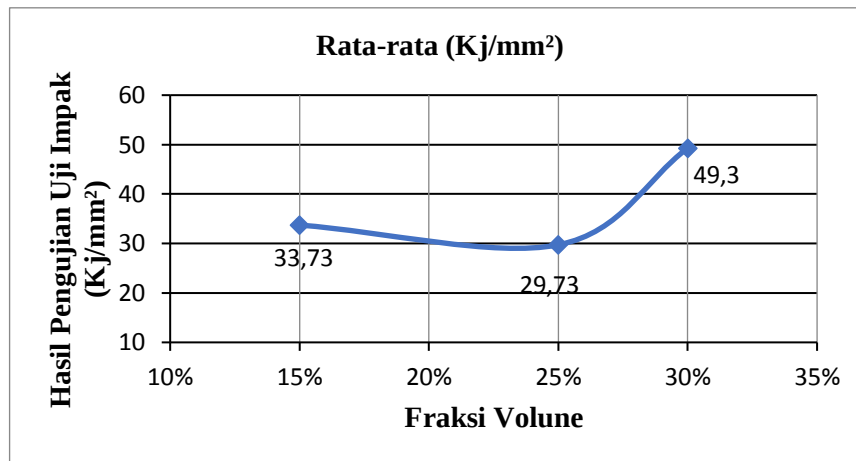
3.3 Hasil Pengujian Impak

Setelah dilakukan pengujian terhadap spesimen uji impak, Maka didapatkan hasil dari pengujian impak. Adapun hasil pengujian yang diperoleh yaitu, nilai rata-rata kekuatan impak spesimen komposit berpenguat serat ijuk Ø 2 mm dengan lama waktu perendaman 2 jam dan dengan NaOH 2%. Berikut data hasil pengujian untuk kekuatan impak dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Spesimen Impak

No	Fraksi Volume (%)	Kekuatan Impak (Kj/mm ²) Spesimen			Rata-Rata (Kj/mm ²)
		1	2	3	
1	85 : 15	24.9	36.7	39.7	33.73
2	75 : 25	24.9	30.1	33.6	29.73
3	70 : 30	54.1	46	42.8	49.3

Berdasarkan tabel 3. jika dibuat dalam bentuk grafik maka didapatkan grafik seperti yang terlihat dibawah ini



Gambar 3. Grafik Uji Impak

Ditinjau dari hasil pengujian impact yang telah dilakukan dan dilihat dari grafik diatas bahwa nilai kekuatan impact tertinggi terdapat pada fraksi serat 30% dengan nilai 49,3 Kj/mm² dan nilai kekuatan impact terendah terdapat pada fraksi serat 25% dengan nilai 29,73 Kj/mm². Hal ini disebabkan banyaknya fraksi serat didalam komposit dan pendistribusian resin yang baik yang menyebabkan ikatan antara serat dan matriks menjadi kuat sehingga matriks dan serat mampu menahan beban kejut tersebut secara maksimal. Sedangkan untuk fraksi 25% pendistribusian matriks dan serat tidak maksimal disebabkan oleh adanya void atau rongga udara yang mengakibatkan saat diberi beban kejut atau hentakan komposit tidak mampu menahan nilai kekuatan impact secara maksimal. Dapat dikatakan pula semakin banyak serat akan mempengaruhi kekuatan impact yang dihasilkan.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian, pengujian dan percakapan informasi yang didapat dapat ditutup bahwa tegangan tarik tertinggi komposit berpenguat serat ijuk Ø 2 mm terdapat pada fraksi 25% yaitu sebesar 30,23 MPa. Hal ini disebabkan oleh campuran matriks dan serat yang tercampur atau tersalurkan secara merata dimana hal ini mengakibatkan pada saat dilakukan pengujian tarik serat dan matriks mampu menahan beban tarik lebih lama sehingga nilai uji tariknya pun menjadi lebih tinggi. Untuk nilai modulus elastisitas tertinggi terdapat pada fraksi 25% dengan nilai 9063,33 MPa. Hal ini terjadi lantaran ikatan antara serat dan resin yang lebih baik yang mengakibatkan komposit sedikit mengalami pertambahan panjang yang otomatis juga meningkatkan nilai modulus elastisitasnya. Sedangkan kekuatan impact tertinggi komposit berpenguat serat ijuk Ø 2 mm terdapat pada fraksi 30% yaitu sebesar 49,3 Kj/mm². Hal ini diakibatkan oleh banyaknya serat dan pendistribusian matriks yang maksimal sehingga apabila diberi beban kejut komposit dapat menahan beban tersebut tetap pada nilai tertinggi. Konsentrasi resin yang dipakai juga mempengaruhi hasil dari pengujian sebab bila konsentrasi resin terlalu banyak akan mengakibatkan komposit menjadi getas dan sulit mempertahankan keuletannya bila diberi pembebanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Iswan, C., Maryanti, B., & Arifin, K. (2018). ANALISIS PERBANDINGAN KEKUATAN VARIASI FRAKSI VOLUME KOMPOSIT SERAT IJUK TERHADAP SIFAT MEKANIS KOMPOSIT DENGAN Matriks RESIN EPOKSI. *SNITT*, 36-43.
- Leiwakabessy, Y. A. (2016). PENGARUH SIFAT MEKANIS KEKUATAN TARIK FRAKSI VOLUME KOMPOSIT SERAT IJUK AREN DENGAN Matriks POLYESTER. *Jurnal TEKNOLOGI*, 13(1), 2156- 2160.
- Fatkhurrohman, & Irfi'i, M. A. (2016). STUDI FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT POLYESTER BERPENGUAT SERAT POHON AREN (IJUK). *JTM*, 04(02), 161-168.
- Perdana, A. O., Wahyuni, A. S., & Elhusna. (2015). PENGARUH PENAMBAHAN SERAT IJUK TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON DENGAN FAKTOR AIR SEMEN 0,5. 7(2).
- Susetyo, F. A. (2019). *PENGARUH FRAKSI VOLUME DAN ORIENTASI SUDUT SERAT IJUK TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN BENDING MATERIAL KOMPOSIT SERAT IJUK EPOKSI*. Skripsi, UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG, FAKULTAS TEKNIK, Semarang.