

Analisa Uji Tarik dan Uji Impact Serat Daun Nanas dan Resin Epoxy pada Material Komposit

Mario Aloysius G. Uran¹, Arif Kurniawan¹

¹ Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Malang, Jawa Timur, Indonesia

Kata kunci

Komposit
Serat daun nanas
Tensile
Young's modulus

ABSTRAK

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari dua komposisi atau lebih, dimana sifat mekanik dari material yang pembentuknya berbeda-beda. Dikarenakan suatu karakteristik pembentuknya berbeda-beda maka dari itu dihasilkan material baru yaitu komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda-beda dari material-material pembentuknya. Penggunaan material komposit dengan penguat serat yang mulai banyak dikenal dan terus menerus mengalami perkembangan mendorong para ilmuwan untuk mendalaminya agar dapat diproduksi secara masal pada industri manufaktur. Keunggulan dari komposit yang ringan, kuat, tahan terhadap korosi dan mampu bersaing dengan logam cepat diserap oleh industri otomotif, militer, alat olahraga, kedokteran, bahkan peralatan rumah tangga. Sifat-sifat serat alam dari hasil pertanian dapat dipengaruhi oleh factor seperti kondisi dimana pohon penghasil serat tersebut tumbuh, kematangan bahan serat, umur pohon, metode ekstraksi serat dan sebagainya. Pemanfaatan serat daun nanas sebagai serat penguat material komposit akan mempunyai arti yang sangat penting yaitu dari segi pemanfaatan limbah industri. Hasil penelitian ini sangat diharapkan adanya inovasi baru dalam pengembangan teknologi material komposit berpenguat serat non-sintetis di Indonesia. Kekuatan Tarik pada komposit serat daun nanas dengan matriks polyester dan epoxy pada variasi susunan lurus mempunyai kekuatan tarik lebih tinggi yaitu sebesar 42,82 Kgf/mm² dengan nilai regangan 13,4%. Kekuatan Impact pada komposit serat daun nanas dengan matriks polyester dan epoxy pada variasi susunan lurus mempunyai kekuatan tarik lebih tinggi yaitu sebesar 0,0751 J o u l e / m m ² dengan energi yang diserap sebesar 7,5388 Joule.

* **Corresponding author:**

Mario Aloysius G. Uran (email: mariouran24@gmail.com)

Diterima: 11 September 2023

Disetujui: 29 Maret 2026

Dipublikasikan: 31 Maret 2026

1 Pendahuluan

Penggunaan material komposit dengan penguat serat yang mulai banyak dikenal dan terus menerus mengalami perkembangan mendorong para ilmuwan untuk mendalaminya agar dapat diproduksi secara masal pada industri manufaktur. Keunggulan dari komposit yang ringan, kuat, tahan terhadap korosi dan mampu bersaing dengan logam cepat diserap oleh industri otomotif, militer, alat olahraga, kedokteran, bahkan peralatan rumah tangga. Sifat-sifat serat alam dari hasil pertanian dapat dipengaruhi oleh factor seperti kondisi dimana pohon penghasil serat tersebut tumbuh, kematangan bahan serat, umur pohon, metode ekstraksi serat dan sebagainya. Pemanfaatan serat daun nanas sebagai serat penguat material komposit akan mempunyai arti yang sangat penting yaitu dari segi pemanfaatan limbah industri. Hasil penelitian ini sangat diharapkan adanya inovasi baru dalam pengembangan teknologi material komposit berpenguat serat non-sintetis di Indonesia. Selama ini industri masih menggunakan serat sintetis yang umumnya berupa serat gelas (fiberglass) sebagai bahan baku yang berfungsi sebagai serat penguat material komposit Fiberglass Reinforced Plastic. Pemanfaatan serat daun nanas sebagai penguat komposit nantinya dapat menjadi material alternatif baru sebagai bahan alternatif pembuatan kapal di Indonesia.

2 Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat mekanik komposit terhadap uji tarik dan uji impact pada material komposit.

- Uji Tarik

Uji tarik dilakukan dengan tujuan mendapatkan nilai tensile dan young's modulus material komposit serat daun nanas dan resin epoxy. Untuk mendapatkan nilai tensile dan yong's modulus didapatkan dari rumus perhitungan berikut:

- Rumus Tegangan (Tensile) pada pengujian tarik $\sigma = P/A_0$

Dimana :

σ = Tegangan

P = Beban

A_0 = Luas Penampang

– Rumus Regangan pada pengujian tarik $\varepsilon = \Delta L / L_0$

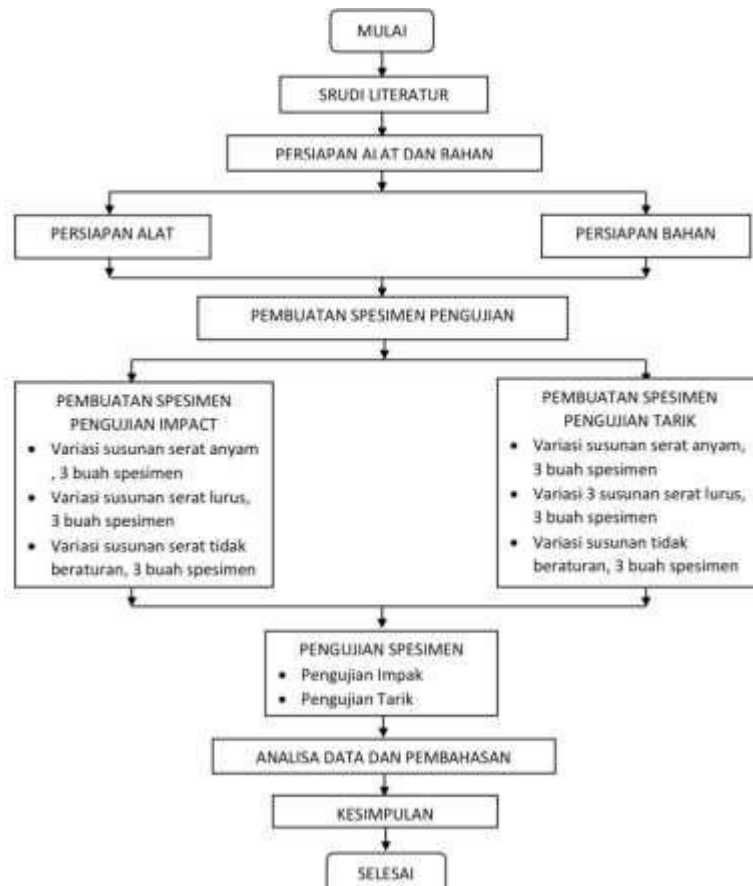
Dimana :

ε = Regangan

ΔL = Perpanjangan benda uji

L_0 = Panjang awal benda uji

Diagram Alir



Gambar. 1. Diagram Alir Penelitian

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa pengujian ini di mulai dengan pencarian studi literatur kemudian dilanjutkan Menyiapkan alat dan bahan untuk pembuatan spesimen tarik dan geser. Pembuatan spesimen dilakukan di bengkel kreativitas Himpunan Mahasiswa Mesin S-1 yang bertempat di kampus 2 ITN Malang, Pembuatan spesimen menggunakan metode hand lay up yang berjumlah 9 sampel uji tarik dan 9 sampel uji impact. Kemudian dilanjutkan pengujian tarik dan impact, dalam pengujian ini dilakukan di dua tempat yang berbeda yaitu untuk pengujian tarik dilaksanakan di Laboraturium Material ITN Malang dan untuk pengujian impact dilakukan di Laboraturium Material Institut Teknologi Nasional Malang. Dan dilanjutkan menganalisa hasil pengujian tarik dan geser pada material komposit serat daun dan resin epoxy.

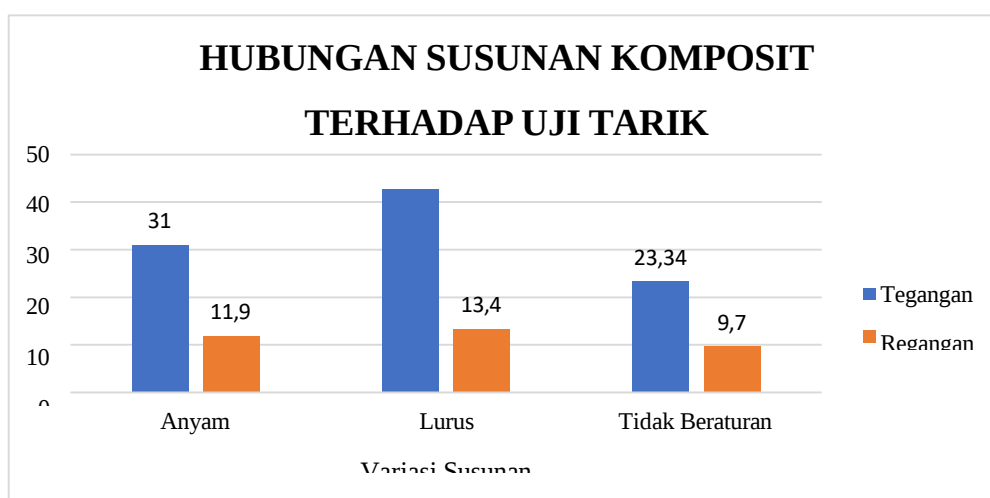
3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengujian Tarik

Dari pengujian Tarik didapatkan sifat-sifat dari material benda uji komposit yaitu kekuatan tarik tegangan dan regangan, berikut ini merupakan data hasil pengujian Tarik yang dilaksanakan di Laboratorium Material Institut Teknologi Nasional Malang

Tabel 1. Hasil Pengujian Tarik

Sampel Uji Tarik	Sampel	Area (mm)	0,2% Y.S (N/mm ²)	Max. Force (Kgf)	Tensile Strength (Kgf/mm ²)	Elongation (%)
Serat Anyam	A	190	28.70	5452	28.70	8.5
	B	190	15.52	7160	37.68	15.1
	C	190	19.03	5057	26.62	12.1
	Rata-rata			5889	31	11,9
Serat Lurus	A	190	17.32	7844	41.29	14.3
	B	190	12.36	5369	28.26	11.2
	C	190	26.64	11197	58.93	14.8
	Rata-rata			8136	42,82	13,4
Serat Lurus	A	190	10.44	4731	24.90	9
	B	190	10.10	3732	19.64	9.1
	C	190	25.50	4844	25.50	11.1
	Rata-rata			4435	23,34	9,7



Gambar 2. Hubungan Susunan Komposit Terhadap Uji Tari

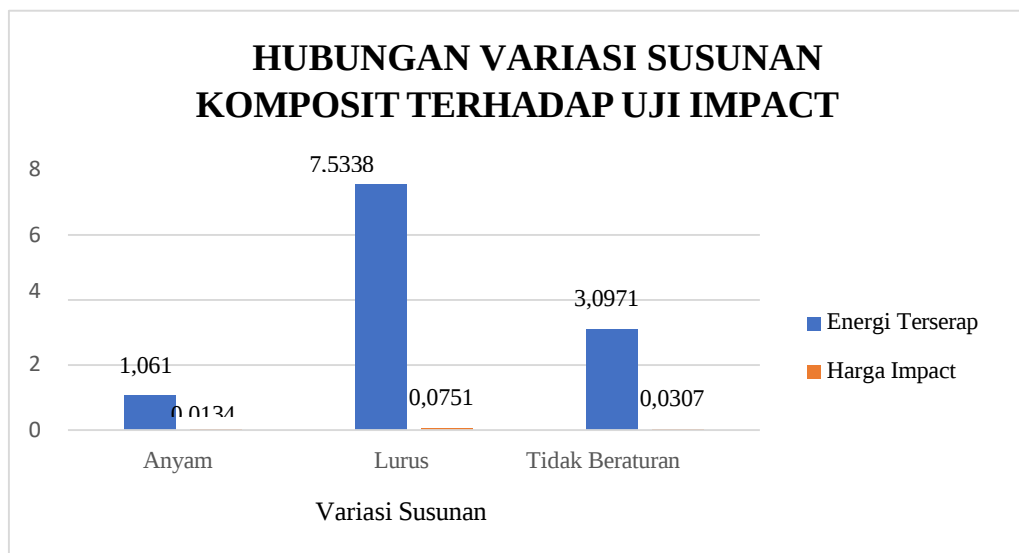
Berdasarkan data diatas menunjukkan bahwa komposit dengan serat daun nanas dengan variasi susunan anyam menghasilkan kekuatan tarik sebesar 31 kgf/mm² , regangan sebesar 11,9 % dan beban maksimal sebesar 5889 Kgf. Komposit dengan serat daun nanas dengan variasi susunan lurus menghasilkan kekuatan tarik sebesar 42,82 kgf/mm², regangan sebesar 13,4 % dan beban maksimal sebesar 8136 Kgf. komposit dengan serat daun nanas dengan variasi susunan tidak beraturan menghasilkan kekuatan tarik sebesar 23,34 kgf/mm² , regangan sebesar 9,7 % dan beban maksimal sebesar 4435 Kgf.

3.2 Hasil Pengujian Impact

Dari pengujian Impact didapatkan besarnya energi yang diperlukan untuk mematahkan spesimen dan harga impact, berikut ini merupakan data hasil pengujian Impact yang dilaksanakan di Laboratorium Material Institut Teknologi Nasional Malang.

Tabel 2. Hasil Pengujian Impact

Sampel Uji Impact	Sampel	α	β	Energi (joule)	HI (joule/mm)
Serat Anyam	A	90	70	1.0823	0.01082
	B	90	70	1.0823	0.01082
	C	90	72	1.0186	0.0186
	Rata-rata			1,0610	0,0134
Serat Lurus	A	90	78	6.3666	0.0636
	B	90	83	7.6399	0.0763
	C	90	74	8.5949	0.0854
	Rata-rata			7,5338	0,0751
C1	A	90	70	4.1382	0.0413
	B	90	70	3.1833	0.0318
	C	90	72	1.9699	0.0190
	Rata-rata			3,0971	0,0307



Gambar 3. Hubungan Variasi Susunan Komposit Terhadap Uji Impact

Berdasarkan data diatas menunjukkan hasil pengujian kekuatan impact komposit serat daun nanas dengan variasi susunan anyam , menghasilkan nilai rata-rata harga impact sebesar 0,0134 Joule/mm, rata-rata energi yang terserap oleh komposit sebesar 1,0610 Joule. Komposit serat daun nanas dengan variasi susunan lurus, menghasilkan nilai rata-rata harga impact sebesar 0,0751 Joule/mm, rata-rata energi yang terserap oleh komposit sebesar 7,5338 Joule. komposit serat daun nanas dengan variasi susunan tidak beraturan, menghasilkan nilai rata-rata harga impact sebesar 0,0307 Joule/mm, rata-rata energi yang terserap oleh komposit sebesar 3,0971 Joule

4 Kesimpulan

Kekuatan Tarik pada komposit serat daun nanas dengan matriks polyester dan epoxy pada variasi susunan lurus mempunyai kekuatan tarik lebih tinggi yaitu sebesar 42,82 Kgf/mm² dengan nilai regangan 13,4%. Kekuatan Impact pada komposit serat daun nanas dengan matriks polyester dan epoxy pada variasi susunan lurus mempunyai kekuatan tarik lebih tinggi yaitu sebesar 0,0751 *Joule/mm²* dengan energi yang diserap sebesar 7,5388 Joule. Terdapat pengaruh pada susunan komposit serat daun nanas terhadap kekuatan tarik dan impact dengan matriks polyester dan epoxy.

5 Referensi

- [1] Abdillah, F. (2014). Studi Pengaruh Tekanan dan Komposisi Campuran pada Prototipe Piston Komposit dengan Penguat Silikon Karbida (SiC) Menggunakan Metode Squeeze Casting. Prosiding SNATIF, 197-204.
- [2] Anggono, J., Kurniawan, E. B., Sulistihani, N., & Perindustrian, B. B. K. B. D. (2009). Reduksi Ukuran Serbuk Kayu Meranti Dan Serbuk Silikon Untuk Pembuatan Silikon Karbida (SiC) Temperatur < 1500 o C. Jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- [3] Anggono, J., Tjitro, S., & Wijaya, E. (2007). Pembuatan Keramik Silikon Karbida Menggunakan Campuran Serbuk Kayu Meranti dan Silikon. In Seminar Nasional Teknik Mesin ke-2 (pp. 14-15).
- [4] Anwar, A. S. (2022). Analisis sifat mekanik komposit rami epoxy dengan penambahan Silikon karbida (SiC) sebagai bahan plate rompi anti peluru (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim). Astm-D6110-10. (2008). Standard Test Method for Determining the Charpy Impact Resistance of Notched Specimens of Plastics. Astm, i, 17.
- [5] Astuti, S., Rastini, F., & Praswanto, D. H. (2019). BIOKOMPOSIT BUBUR KORAN SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN BAKU PEMBUATAN AKSESORIS KERAJINAN PENGGANTI KERAMIK.
- [6] Azissyukhron, M., & Hidayat, S. (2018, October). Perbandingan Kekuatan Material Hasil Metode Hand Lay-up dan Metode Vacuum Bag Pada Material
- [7] Sandwich Composite. In Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar (Vol. 9, pp. 216-220).
- [8] Daniel, R., & Muslimin, M. (2019, October). Desain Mekanisme Penggerak Compression Molding untuk Biokomposit. In Seminar Nasional Teknik Mesin (Vol. 9, No. 1, pp. 717-726).

- [9] Diharjo, K. (2006). Pengaruh perlakuan alkali terhadap sifat tarik bahan komposit serat rami-polyester. *Jurnal Teknik Mesin*, 8(1), 8-13.
- [10] Pulungan, M. A. (2017). Analisis kemampuan rompi anti peluru yang terbuat dari komposit hgm- epoxy dan serat karbon dalam menyerap energi akibat impact peluru. *Jurnal Inotera*.
- [11] Rodiawan, R., Suhdi, S., & Rosa, F. (2017). Analisa Sifat-Sifat Serat Alam Sebagai Penguat Komposit Ditinjau Dari Kekuatan Mekanik. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(1). Rukini, A. (2019). Analisis Kelayakan Sifat Fisik dan Mekanik Komposit Gypsum Berpenguat Serat Alam Sisal Sumbawa sebagai Papan Plafon.
- [12] Saputra, A. D., Triono, A., & Sholahuddin, I. (2017). ORIENTASI SUDUT LILITAN BENANG KATUN TERHADAP KEKUATAN TARIK PADA PIPA KOMPOSIT FILAMENT WINDING. *ROTOR*, 10(1), 1-6.
- [13] Setyanto, R. H. (2012). Teknik Manufaktur Komposit Hijau dan Aplikasinya. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 11(1).
- [14] Siregar, R. A., & Rangkuti, A. R. (2018). Pembuatan Cetakan Kotak Sabun Pada Mesin Injection Molding Plastik. *Jurnal Rekayasa Material dan Manufaktur*.