

Rekayasa Ketangguhan Impak Terhadap Polymer Hybrid Composite Fariasi Penambahan Serat Daun Nanas Dan Serbuk Arang

Impact Toughness Engineering of Polymer Hybrid Composite Variation of Fiber Addition Pineapple Leaves and Charcoal Powder

Harijono ^{1*}, Akhmad, ST ², Hartono ²

¹ Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

* harijono@polije.ac.id

ABSTRAK

Saat ini kebutuhan material semakin meningkat dengan sifat mekanik yang baik serta ekonomis. Sebagai upaya memenuhi kebutuhan tersebut, digunakan material komposit. Komposit adalah kombinasi dari dua atau lebih bahan campuran yang tidak homogen yang terdiri dari matriks dan penguat. Berbagai penelitian yang dilakukan umumnya menggunakan satu jenis serat sehingga sifat komposit bergantung pada satu serat yang digunakan. Penelitian yang telah dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan serat daun nanas dan serbuk arang terhadap kekuatan tarik dan ketangguhan impak komposit polimer hibrid. Selain itu, penelitian yang bermanfaat memberikan informasi kepada pembaca mengenai kekuatan dan ketangguhan komposit polimer hibrid dengan penguat serat daun nanas dan serbuk arang. Terdapat tiga variasi perbandingan serat daun nanas dan serbuk arang yaitu 10%:30%, 20%:20%, dan 30%:10% digunakan pada uji tarik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan tarik meningkat seiring dengan peningkatan fraksi volume serat daun nanas karena distribusi beban yang baik dan kemampuan menahan beban tarik yang meningkat. Hasil rata-rata energi penyerap komposit polimer hibrida adalah 35,81 J, 35,526 J, dan 30,93 J, sedangkan nilai ketangguhan menurun seiring dengan bertambahnya serat daun nanas karena ikatan antara serat dan matrik semakin lemah. /mm², dan 0,39 J/mm², masing-masing.

Kata kunci — Komposit, Komposit Serat Hibrida Polimer, impak, Matriks.

ABSTRACT

At the moment the demand for materials is increasing with good mechanical properties as well as economical. As an effort to meet these needs, composite materials are used. A composite is a combination of two or more inhomogeneously mixed materials consisting of a matrix and a reinforcement. Various studies conducted generally use one type of fiber so that the composite properties depend on one fiber used. The research that has been carried out has the aim of determining the effect of variations in the addition of pineapple leaf fiber and charcoal powder on the tensile strength and toughness of the impact of polymer hybrid composites. In addition, useful research provides information to readers regarding the strength and toughness of polymer hybrid composite with pineapple leaf fiber reinforcement and charcoal powder. There were three variations in the ratio of pineapple leaf fiber and charcoal powder, namely 10%:30%, 20%:20%, and 30%:10% used in the tensile test. The results showed that the tensile strength increased along with the increase in the volume fraction of pineapple leaf fiber due to good load distribution and the ability to withstand increased tensile load. The average yield of absorbent energy of polymer hybrid composites is 35.81 J, 35.526 J, and 30.93 J, respectively, while the toughness value decreases along with the increase in pineapple leaf fiber due to the bond between the fibers and the matrix that is getting weaker As for the average yield of impact prices of 0.506 J/mm², 0.466 J/mm², and 0.39 J/mm², respectively.

Keywords — Composite, Polymer Hybrid Fiber Composite, impact, Matrix

1. Pendahuluan

Ilmu pengetahuan dan teknologi bahan maju mendorong meningkatnya permintaan bahan dengan kualitas yang terbaik yakni bahan dengan berat yang ringan, tahan korosi, densitas rendah, kuat, tahan keausan dan fatigue serta ekonomis. Sebagai upaya memenuhi permintaan kualitas bahan yang semakin meningkat tersebut maka digunakanlah suatu bahan komposit.

Penggunaan serat alam sebagai serat pada komposit sangat tepat di Indonesia khususnya serat daun nanas, berdasarkan penelitian tersebut diperoleh nilai kekerasan tertinggi yaitu pada komposisi serbuk kelapa sebanyak 50% dengan tingkat kekerasan sebesar 82,17 BHN.

Dengan demikian serat alam dapat digunakan sebagai bahan penyusun komposit untuk mengurangi penggunaan serat sintetis yang dapat mengakibatkan permasalahan bagi lingkungan. Berbagai latar belakang di atas memunculkan gagasan untuk melakukan penelitian tentang variasi penambahan serat daun nanas dan serbuk arang dalam pembuatan polymer hybrid composite terhadap kekuatan ketahanan Impak.

1.1. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh variasi penambahan serat daun nanas dan serbuk arang terhadap ketangguhan impak polymer hybrid composite?

2. Metodologi

2.1. Metode penelitian

Dalam penelitian Ini menggunakan metode eksperimental karena menggunakan beberapa variabel bebas yang diterapkan pada tiap sampel uji kemudian untuk dibandingkan hasil dari pengujian tarik pada sampel uji tersebut. Hasil akan di uji secara langsung dan dicermati dan di hitung menurut rumus yang ada.

2.2. Parameter Penelitian

Pada penelitian ini digunakan beberapa variabel pada spesimen yang akan di uji. Variasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol.

- Variabel bebas

Perbandingan volume filler antara serat daun nanas dan serbuk arang masing masing 10%:30%, 20%:20%, 30%:10% dari volume spesimen.

- Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil uji Impak.

- Variabel terkontrol

Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah jumlah katalis yang digunakan yaitu 1% dari volume resin, ukuran partikel serbuk arang lolos mesh 50.

Adapun Tempat penelitian dilakukan pada Laboratorium Logam Politeknik Negeri Jember 15 Juli 2022 – 25 November 2022.

3. Pembahasan

3.1. Pengaruh Variasi Penambahan Serat Daun Nanas dan Serbuk Arang Terhadap Ketangguhan Impak

Ketangguhan dari suatu material dapat diketahui dengan cara melakukan uji impak. Pada hasil uji impak didapatkan nilai energi yang mampu diserap oleh spesimen sehingga diketahui nilai harga impak dari material yang disebut dengan nilai ketangguhan. Pengujian impak menggunakan spesimen dengan standar ASTM E23 yang dilaksanakan menggunakan metode impak charpy. Adapun data pengujian impak material komposit hibrid dari tiap variasi penambahan serat daun nanas dan serbuk arang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

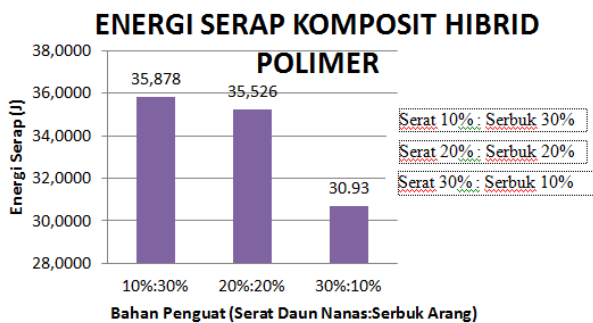
Serat	β^*	α^*	Berat Pendulum (m)	Gravitasi (g)	Jarak Lengan (S)	Luas Penampang (A)	Energi Serap (ES) $ES = \frac{mgS(\cos\alpha - \cos\beta)}{\cos\beta}$ (J)	Harga Impak (HI=ES/A) (J/mm ²)	Rata-Rata HI	Rata-rata ES
Arang			(Kg)	(m/s ²)	(meter)	(A)	(J)			
10%:30%	90,00	74,50	20,50	9,81	0,83	70,63	44,61	0,63	0,50	35,81
	90,00	79,00	20,50	9,81	0,83	69,24	31,85	0,46		
	90,00	80,00	20,50	9,81	0,83	69,03	28,98	0,42		
	90,00	79,50	20,50	9,81	0,83	70,48	30,42	0,43		
	90,00	75,00	20,50	9,81	0,83	76,61	43,20	0,56		
20%:20%	90,00	82,00	20,50	9,81	0,83	80,62	23,23	0,29	0,44	35,24
	90,00	75,00	20,50	9,81	0,83	81,08	43,20	0,53		
	90,00	80,00	20,50	9,81	0,83	72,14	28,98	0,40		
	90,00	76,00	20,50	9,81	0,83	79,99	40,38	0,50		
	90,00	76,00	20,50	9,81	0,83	81,42	40,38	0,50		
30%:10%	90,00	79,00	20,50	9,81	0,83	79,10	31,85	0,40	0,38	30,67
	90,00	75,00	20,50	9,81	0,83	82,08	43,20	0,53		
	90,00	80,00	20,50	9,81	0,83	81,93	28,98	0,35		
	90,00	80,00	20,50	9,81	0,83	77,00	28,98	0,38		
	90,00	83,00	20,50	9,81	0,83	79,10	20,34	0,26		

Gambar 1. Hasil uji impak komposit hibrid serat daun nanas dan serbuk arang

Pada gambar di atas menunjukkan terdapat tiga variasi perbandingan volume antara serat

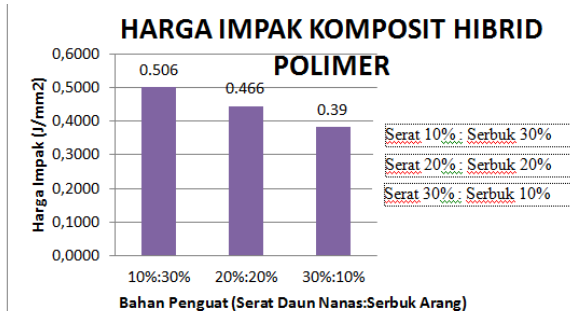


daun nanas dan serbuk arang pada komposit hibrid yaitu 10%:30%, 20%:20%, 30%:10%. Tiap variasi perbandingan volume antara serat daun nanas dan serbuk arang memiliki nilai energi serap dan harga impact yang berbeda. Berdasarkan nilai energi serap dan harga impact setiap pengujian menghasilkan rata-rata energi serap dan harga impact masing-masing untuk variasi perbandingan volume 10%:30%, 20%:20%, 30%:10% yaitu 35,878 J, 35,526 J, dan 30,93 J.



Gambar 2. Energi serap komposit hibrid polimer

Variasi perbandingan volume antara serat daun nanas dan serbuk arang tempurung kelapa adalah 10%:30%, 20%:20%, 30%:10% dengan nilai energi yang mampu diserap sebesar 35,878 J, 35,526 J dan 30,93 J. Energi serap tertinggi diperoleh dengan variasi antara serat daun nanas dan serbuk arang sebesar 10%:30% dan nilai energi serap terendah pada variasi perbandingan volume 30%:10%.



Sedangkan untuk harga impact masing-masing 0,506 J/mm², 0,466 J/mm², dan 0,39 J/mm². Perbedaan energi serap dan harga impact tiap variasi perbandingan serat daun nanas dengan serbuk arang.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pada pengamatan, penelitian serta Analisa hasil penelitian yang telah

dilakukan menghasilkan beberapa kesimpulan yang sesuai dengan rumusan masalah yang telah dibuat.

- Variasi perbandingan volume antara serat daun nanas dan serbuk arang tempurung kelapa adalah 10%:30%, 20%:20%, 30%:10% dengan nilai energi yang mampu diserap sebesar 35,878 J, 35,526 J dan 30,93 J. Energi serap tertinggi diperoleh dengan variasi antara serat daun nanas dan serbuk arang sebesar 10%:30% dan nilai energi serap terendah pada variasi perbandingan volume 30%:10%.
- Variasi penambahan serat daun nanas dan serbuk arang berpengaruh pada ketangguhan impact Polymer Hybrid Composite dengan ketangguhan impact yang menurun seiring dengan penurunan fraksi volume serbuk arang dan bertambahnya fraksi volume serat daun nanas dengan harga impact masing-masing yaitu 0,50 J/mm², 0,44 J/mm², dan 0,38 J/mm² karena kemampuan spesimen menyerap energi tumbukan dari pendulum yang semakin berkurang karena ikatan antara serat dengan matriks yang semakin melemah seiring berkurangnya serbuk arang tempurung kelapa.

Daftar Pustaka

- [1] Alfiandi, A. 2016. Kekuatan dan Ketangguhan Hybrid Fibre Composite Serat Ijuk Aren dan Serat Sekam Padi. Skripsi. Jember: Politeknik Negeri Jember
- [2] Asmoro, R.W. 2012. Pengaruh Prosentase Serbuk Arang Batok Kelapa Bermatrik Polyester Pada Komposit Bahan Kampas Rem Sepeda Motor. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta
- [3] Astuti, N.J. 2012. Pembuatan dan Karakterisasi Genteng Polimer Menggunakan Aspal dan Polypropilen dengan Variasi Komposisi dan Serat Nanas Terorientasi. Thesis. Medan: Universitas Sumatera Utara
- [4] Chawla, K.K. 2013. Composite Materials Science and Engineering. 3rd ed. New York: Springer. P 82
- [5] Fadlu, A., Setyoko, B. 2014. Studi Kelayakan Mekanik Komposit Serat Rami Acak-Polyester Sebagai Bahan Helm Standar SNI. Jurnal. Semarang: Universitas Diponegoro
- [6] Firman, SH., Muris., Subaer. 2015. Studi Sifat Mekanik dan Morfologi Komposit Serat Daun Nanas-

Epoxy Ditinjau dari Fraksi Massa dengan Orientasi Serat Acak. Jurnal. Makassar: Universitas Negeri Makassar

- [7] Hartono, M., Rifai, H., Subawi. 2016. Pengenalan Teknik Komposit. Yogyakarta: Deeppublish
- [8] Lumintang, R.C.A., Soenoko, R., Wahyudi, S. 2011. Komposit Hibrid Polyester Serbuk Batang dan SeratSabut Kelapa. Jurnal. Malang: UniversitasBrawijaya
- [9] Nuryati, L., Noviati. 2015. Outlook Komoditas Pertanian Sub sector Hortikultura Nenas. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian 2015
- [10] Perdana, M., R. Perdana Yursaldi.2016. Pengaruh Fraksi Volume Penguat Terhadap Kekuatan Lentur Green Composite Untuk Aplikasi Pada Bodi Kendaraan. Padang: Jurnal Ipteks Terapan. Hal 276-284
- [11] Sriwita, D., Astuti. 2014. Pembuatan Dan Karakterisasi Sifat Mekanik Bahan Komposit Serat Daun Nenas Polyester Ditinjau dari Fraksi Massa dan OrientasiSerat. Jurnal.Padang: Universitas Andalas
- [12] Setyawan, P.D., Sari, N.H., Putra, D.G.P. 2012.Pengaruh Orientasi dan Fraksi Volume Serat Daun Nanas (Ananas Comosus) Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Polyester TakJenuh (UP).Jurnal. Mataram: Universitas Mataram
- [13] Susanah, Y., Widayani. 2012. Pembuatan dan Karakterisasi Komposit Menggunakan Arang dan Serat Bambu Apus dengan Matriks Epoxy Resin.Jurnal.Bandung: SNIPS 2011
- [14] Wahyudyanto, J. 2016. Pengaruh Filler Mikro Partikel Karbon Tempurung Kelapa (CMP-CS) Terhadap Photo Makro dan Kekuatan Tarik Komposit Polyester.Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta

