

Analisis Kekuatan Uji Impak Komposit Serat Alam (Serat Batang Pisang)

Muhammad Yusuf Ali ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Fajar Makassar

e-mail : myusufaliunifa@gmail.com

Abstrak

Komposit merupakan material yang terus dikembangkan agar bisa dimanfaatkan dalam beberapa aspek termasuk didunia Otomotif, Komposit serat alam berpotensi besar dikembangkan menggantikan komposit serat fiber yang cenderung lebih mahal, serat alam ketersediaannya melimpah dan lebih ramah lingkungan termasuk komposit serat batang pisang yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan. Penelitian ini bertujuan mengetahui seberapa besar kekuatan tarik dan dampak material komposit batang pisang dengan melakukan percobaan pada 18 spesimen dengan 3 perbandingan berbeda. Hasil dari penelitian didapatkan. Besar kekuatan dampak rata-rata komposit serat batang pisang pada setiap spesimen yaitu spesimen A sebesar 0.0086 N m/mm², spesimen B sebesar 0.0100 N m/mm² dan spesimen C sebesar 0.0091 N m/mm².

Kata Kunci : Komposit, Serat batang pisang, Uji Impak

A. PENDAHULUAN

Sebagai Negara Kepulauan yang memiliki iklim tropis, Indonesia memiliki beragam tumbuhan yang memiliki serat alam, salah satu diantaranya adalah pohon pisang, batang pisang selain di manfaatkan sebagai bahan pangan di beberapa daerah di Indonesia, ditinjau dari beberapa sumber ternyata serat pada batang pisang bisa di manfaatkan sebagai penguat/serat pada komposit, jika pada umumnya yang kita tahu komposit yang berkembang adalah komposit yang memanfaatkan karbon atau fiber sebagai serat atau biasa dikenal serat sintetis. Dewasa ini banyak penelitian yang mengembangkan komposit yang menggunakan serat alam, pada penelitian kali ini penulis mencoba meneliti komposit dengan serat batang pisang, ini dikarenakan serat batang pisang memiliki sifat lentur dan kuat juga tahan terhadap air dan yang lebih penting keberadaanya melimpah dan mudah didapatkan. Sehingga serat batang pisang sangat memungkinkan untuk

dijadikan alternatif untuk pembuatan komposit.

Dari potensi dan perkembangan komposit di Indonesia yang mengalami perkembangan, penulis membuat terobosan penelitian tentang komposit yang kemungkinan bisa digunakan menggantikan posisi komposit serat sintetis yang umumnya berkembang saat ini dengan harga yang mahal, perkembangan komposit serat alam sudah banyak di kembangkan seperti contoh komposit serat sabuk kelapa, komposit serat bambu, komposit serat rotan dan lain-lain.

Dari penjelasan diatas, pengujian yang akan dilakukan yakni pengujian tarik dan dampak pada komposit yang menggunakan serat alam (serat batang pisang), tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa besar kekuatan mekaniknya.

Setelah melakukan pengujian kekuatan mekanik terhadap komposit serat alam tersebut, kemudian akan dibandingkan dengan kekuatan mekanik dengan komposit serat sintetis dari beberapa penelitian yang

telah dilakukan, apabila kekuatan mekaniknya tidak terlalu jauh berbedah maka penulis mempunyai gagasan untuk mengembangkan penelitian ini agar bisa digunakan dalam industri otomotif kedepannya terutama dalam hal pengembangan mobil listrik, dimana perkembangan mobil listrik berkembang begitu cepat di Dunia, begitu juga Indonesia. Mobil listrik membutuhkan komposisi body yang ringan dan kuat, salah satu alternatifnya adalah mengembangkan body mobil listrik dengan menggunakan bahan komposit, akan tetapi komposit yang digunakan sampai saat ini adalah komposit yang menggunakan serat karbon sebagai penguat fiberglass dengan harga yang mahal olehnya itu dibutuhkan pengganti serat yang lebih murah dan ramah lingkungan tetapi kualitas kompositnya baik. Olenya itu penulis mencoba melakukan penelitian dan menghitung kekuatan komposit serat alam tersebut dengan variasi serat terhadap kekuatan impak dan uji tarik dengan menggunakan pengujian ASTM D6110 untuk uji impak dan ASTM D638 untuk uji tarik.

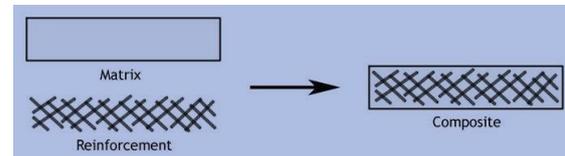
B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Komposit

Komposit adalah materi atau bahan yang terbuat dari dua atau lebih material yang tetap terpisah dan mempunyai perbedaan dalam level partikel yang lebih besar perbedaannya atau makroskopik selagi membentuk komponen tunggal (Yusuf Ali et.al, 2020). Komposit merupakan material yang terdiri dari dua gabungan atau lebih material penyusunnya, sifat masing-masing bahan berbeda antara satu sama lainnya, baik sifat fisika maupun sifat kimia dan tetap terpisah dalam hasil akhir material tersebut. Melalui percampuran tersebut akan didapatkan material komposit yang mempunyai sifat dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya. Jika campuran ini terjadi dalam skala makroskopis, maka disebut komposit,

sedangkan bila terjadi dalam skala mikroskopis, maka disebut dengan paduan.

Secara sederhana material komposit terdiri atas 2 komponen utama yakni Matrix dan Serat Reinforcement.



Gambar 1. Contoh Komposit secara sederhana

Jadi secara sederhana bahan komposit adalah gabungan dari dua atau lebih bahan yang berlainan. Material komposit terdiri dari dua penyusun utama yaitu matrix dan penguat (reinforcement/filler).

2. Serat Batang Pisang

Pohon pisang telah ada sejak manusia ada, pisang merupakan tumbuhan liar karena awal kebudayaan manusia adalah sebagai pengumpul (food gathering), telah menggunakan tunas dan pelepah pisang sebagai bagian dari sayur. Bagian-bagian yang lain dari tanaman pisang telah dimanfaatkan seperti saat ini.

Ahli sejarah dan botani mengambil kesimpulan bahwa asal mula tanaman pisang adalah di Asia Tenggara. Oleh para penyebar agama Islam, pisang disebarkan di sekitar Laut Tengah. Dari Afrika Barat menyebar ke Amerika Selatan dan Amerika Tengah. Asia Tenggara termasuk Indonesia disebut sebagai sentra asal tanaman pisang. Penyebarannya hampir ke seluruh dunia meliputi daerah tropik dan subtropik. Dimulai dari Asia Tenggara ke timur melalui lautan teduh sampai Hawaii. Selain itu juga ke barat melalui Samudra Atlantik, Kepulauan Kenari sampai Benua Amerika.

Oleh karenanya, tanaman pisang kini telah menjadi tanaman dunia karena tersebar keseluruhan penjuru dunia. Pohon pisang hidup di daerah tropik maupun subtropik dan mudah sekali menghasilkan buah sehingga justru kita tidak banyak

memperhatikan pertumbuhannya, sekalipun banyak tanaman pisang tumbuh di pekarangan kita. Tanaman pisang mempunyai nama latin *Musa paradisiacal* ditemukan kurang lebih pada tahun 63-14 sebelum masehi. Nama *Musa* sendiri diambil dari nama seorang nama dokter pada zaman Kaisar Romawi Octavianus Agustus yang bernama Antonius Musa (Wikipedia).

3. Pengujian Impak

Uji impak merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kekuatan, kekerasan, serta keuletan material. Oleh karena itu uji impak banyak dipakai dalam bidang menguji sifat mekanik yang dimiliki oleh suatu material tersebut.

Dalam Pengujian Mekanik, terdapat perbedaan dalam pemberian jenis beban kepada material. Uji tarik, uji tekan, dan uji punter adalah pengujian yang menggunakan beban statik. Sedangkan uji impak (fatigue) menggunakan jenis beban dinamik. Pada uji impak, digunakan pembebanan yang cepat (rapid loading). Perbedaan dari pembebanan jenis ini dapat dilihat pada strain rate.

Sifat keuletan suatu bahan dapat diketahui dari pengujian tarik dan pengujian impact, tetapi dalam kondisi beban yang berbeda. Beban pada pengujian impact adalah secara tiba-tiba, sedangkan pada pengujian tarik adalah perlahan-lahan. Dari hasil pengujian tarik dapat disimpulkan perkiraan dari hasil pengujian pengujian impact. Tetapi dari pengujian pengujian impact dapat diketahui sifat ketangguhan material dan harga impact untuk temperatur yang berbeda-beda, mulai dari temperatur yang sangat rendah sampai temperatur yang tinggi. Sedangkan pada percobaan tarik, temperatur kerja adalah temperatur kamar (Mita Agustina, 2018).

C. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan membuat spesimen uji dengan 3 perbandingan yaitu 350 ml resin tetap: 20, 40 dan 60 gram serat,

Bahan

Resin Polyester, Catalis, Serat batang pisang wax

Peralatan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cetakan, gelas ukur, pengaduk resin, sarung tangan, amplas, gerinda, timbangan, jangka sorong, alat uji tarik dan uji impak.

Prosedur

Prosedur pembuatan komposit serat batang pisang yaitu:

1. Pembuatan cetakan dan spesimen

Siapkan batang pisang, kemudian keringkan setelah kering disisir sampai didapatkan serat yang kuat, disamping itu siapkan cetakan yang dibuat menggunakan bahan acrylic, setelah serat dan cetakan siap campurkan serat dan resin sesuai dengan perbandingan, setelah campuran resin dan serat mengering bentuk spesimen sesuai standar ASTM yang akan digunakan/

2. Proses Pengujian

Setelah Spesimen siap dilakukan pengujian siapkan spesimen sesuai dengan jenis pengujian yang akan dilakukan, pada impact dilakukan dengan meletakkan spesimen pada dudukan spesimen kemudian catat hasil setiap kali spesimen patah.

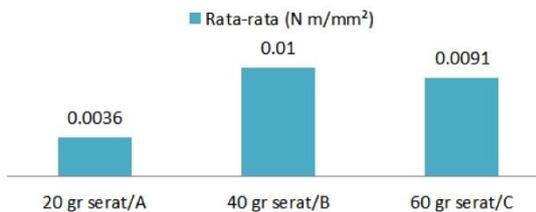
D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pada uji impak dilakukan dengan menghitung besarnya energi impak komposit. Pengujian dilakukan dengan menguji kekuatan mekanik masing-masing spesimen kemudian mencatat dan melakukan perhitungan kekuatannya.

1. Hasil Pengujian Impak

Sampel	Sudut awal α°	Sudut akhir β°	W1 (Kg m)	W2 (Kg m)	W (Kg m)	K		
						Kg m/ mm ²	N m/ mm ²	
20 grserat	A	130	11	0,5914	0,5121	0,079	0,0010	0,009
	1		5			3		7
	A	130	11	0,5914	0,5345	0,056	0,0007	0,007
	2		9			9		0
	A	130	11	0,5914	0,5178	0,073	0,0009	0,009
			6			6		0
				Rata-rata			0,0009	0,008
								6
40 grserat	B	130	11	0,5914	0,5121	0,079	0,0010	0,009
	1		5			3		7
	B	130	11	0,5914	0,4949	0,096	0,0012	0,011
	2		2			5		8
	B	130	11	0,5914	0,5234	0,068	0,0008	0,008
			7			0		3
				Rata-rata			0,0010	0,010
								0
60 grserat	C1	130	115	0,5914	0,5121	0,079	0,0010	0,009
						3		7
	C2	130	116	0,5914	0,5178	0,073	0,0009	0,009
						6		0
	C3	130	117	0,5914	0,5230	0,068	0,0009	0,008
					4		8	
				Rata-rata			0,0009	0,009
								1

Tabel 1. Hasil Pengujian Impak



Gambar 2. Grafik Perbandingan Hasil Uji Impak

Uji impak adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar energi yang diserap suatu material sampai patah, pada pengujian yang dilakukan dapat diuraikan sebagai berikut :

Komposit spesimen A. 0,0086 N m/mm², spesimen B. 0,0100 N m/mm² dan spesimen C. 0,0091 N m/mm², Dari tabel dan grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai ketangguhan impak yang paling besar adalah material komposit yang persentase serat yang 40 gram sebab pada pencampuran serat batang pisang 40 gram dengan resin memiliki nilai kekerasan yang paling besar dibandingkan dengan persentase serat 20 gram dan 60 gram hal ini disebabkan karena pada pencampuran 40% gram memiliki gaya ikat antar resin dengan serbuk berada dalam keadaan yang baik dalam artian pada persentase ini campuran yang diperoleh lebih homogen. Sehingga mengakibatkan material semakin

tangguh maka kemampuan untuk menahan beban tiba-tiba seperti impak akan semakin kuat.

Pada persentase 20 gram serat terlihat bahwa hasil kekerasan yang diperoleh lebih kecil dibandingkan persentase yang lain ini diakibatkan pencampuran serbuk kayu dengan resin kurang begitu homogen sehingga pencampuran ini memiliki nilai ketangguhan impak yang kecil.

E. KESIMPULAN

Pada pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Besar kekuatan impak rata-rata komposit serat batang pisang pada setiap spesimen yaitu:

- spesimen A sebesar 0.0086 N m/mm²
- spesimen B sebesar 0.0100 N m/mm²
- spesimen C sebesar 0.0091 N m/mm²

DAFTAR PUSTAKA

- Bondan T. Sofyan, "Pengantar Material Teknik". Salemba Teknika, Jakarta.
- Djaprie. Srianti, 2000. *Metalurgi Fisik Modern dan Rekayasa Material* edisi keenam. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Eurolab.com. <https://www.laboratuar.com/id/testler/astm-testleri/astm-d638-plastik-cekme-ozellikleri-testi/> Diakses 3 Februari 2022.
- Mita Agustina, 2018, *Materi pengujian Impak*, diakses 10 januari 2022, dari <https://id.scribd.com/document/370831057/Materi-Pengujian-Impak>
- Wikipedia, *Aplikasi bahan komposit*. diakses pada 12 Desember 2021, dari https://id.wikipedia.org/wiki/Material_komposit
- Yusuf Ali, M., Irwan Paserangi, dan Ismail Marzuki. 2020. *Teknologi Komposit Indonesia*. Tohar media: Makassar.
- Yusuf, E., 2009, *Pengaruh Orientasi Serat dan Fraksi Volume terhadap Sifat Tarik dan Impak Bahan Komposit Serat Rami Anyaman Bermatrik Polyester*. Tesis program pasca sarjana Universitas Gajah Mada, yogyakarta.