

PENGARUH VARIASI ORIENTASI DAN FRAKSI VOLUME SERAT ECENG GONDOK TERHADAP KEKUATAN UJI IMPACT KOMPOSIT SERAT ECENG GONDOK

Muhamad Izza Rosidi^{1*)}, Mochammad Basjir², Artono Raharjo³

^{1*)} Universitas Islam Malang
email: izzarosidi2@gmail.com

²⁾ Universitas Islam Malang
email: m.basjir@unisma.ac.id

³⁾ Universitas Islam Malang
email: artonor@unisma.ac.id

^{*)} izzarosidi2@gmail.com

ABSTRACT

Composite is a group of materials made from 2 or more materials and strengthened by certain treatments. To strengthen the composite, it can be done through Alkalization treatment, meaning that the fiber is soaked in a NaOH solution for a specified time to clean the surface of the fiber so that it will increase the cellulose content by reducing the lignin and hemicellulose content. Apart from alkalization, increasing the strength of the composite can be done by treating the layout of the fiber orientation and volume fraction. There are 2 types of natural fibers and this research synthesis wants to develop a natural fiber in the form of water hyacinth fiber. Therefore, the researcher wants to conduct research with the aim of finding out the effect of water hyacinth fiber orientation on the impact test strength of water hyacinth fiber composites and knowing the effect of the volume fraction of water hyacinth fiber. on impact test strength. The method used in this research is a real experimental method where the research aims to find out directly about the object under study by comparing one or more treatments with respect to impact strength. The research results show that the average impact price for water hyacinth fiber composites is water hyacinth fiber composite with a volume fraction of 30; 70 and 50 : 50, namely for volume fraction 30 : 70 is continuous vertical orientation: 2, 84 joules/mm, continuous horizontal orientation: 1.44 joules/mm, random orientation: 1, 88 joules/mm then for volume fraction 50: 50 is vertical continuous orientation: 3.69 joules/mm, horizontal continuous orientation: 2.26 joules/mm, random orientation: 3.1 joules/mm. From the data that has been obtained, it shows that the most optimal impact value is in the fiber orientation. continuous vertical with a volume fraction of 50 : 50, namely 3.69 joules/mm. In this study the volume fraction was 50; 50 has the highest impact value, the fiber volume greatly influences the results of the impact test, the greater the water hyacinth fiber volume, the greater the strength which influences the test results.

Keywords: composites, alkalization, water hyacinth, fiber orientation, volume fraction

ABSTRAK

Komposit adalah sekumpulan material yang terbuat dari 2 bahan atau lebih dan diperkuat dengan perlakuan tertentu. Untuk memperkuat komposit dapat dilakukan melalui perlakuan Alkalisasi artinya serat direndam dalam larutan Naoh selama waktu yang ditentukan untuk membersihkan permukaan serat sehingga akan meningkatkan kadar selulosa dengan berkurangnya kandungan lignin dan hemiselulosa. selain alkalisasi guna meningkatkan kekuatan komposit dapat

dilakukan melalui perlakuan tata letak orientasi/arrah serat nya dan fraksi volume. Ada 2 jenis serat alami dan sintesis penelitian ini ingin mengembangkan serat alami berupa serat eceng gondok, Oleh karena itu peneliti ingin melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui Pengaruh orientasi serat eceng gondok terhadap kekuatan uji impact komposit serat eceng gondok dan mengetahui Pengaruh fraksi volume serat eceng gondok terhadap kekuatan uji impact. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental nyata dimana penelitian bertujuan untuk mengetahui secara langsung pada objek yang diteliti dengan cara membandingkan satu atau lebih dengan perlakuan terhadap kekuatan impact. Hasil penelitian menunjukkan pada komposit serat eceng gondok Harga impact rata-rata komposit serat eceng gondok dengan fraksi volume 30 : 70 dan 50 : 50 yaitu untuk Fraksi volume 30 : 70 adalah Orientasi continuous vertical: 2, 84 joule/mm , Orientasi continuous horizontal: 1,44 joule/mm ,Orientasi acak: 1, 88 joule/mm lalu untuk Fraksi volume 50 : 50 adalah Orientasi continuous vertical : 3,69 joule/mm, Orientasi continuous horizontal: 2, 26 joule/mm, Orientasi acak: 3,1 joule/mm Dari data-data yang telah diperoleh menunjukkan harga impact yang paling optimal yaitu pada orientasi serat continuous vertical dengan fraksi volume 50 : 50 yaitu 3, 69 joule/mm. Pada penelitian ini fraksi volume 50 : 50 memiliki harga impact tertinggi volume serat sangat berpengaruh terhadap hasil dari uji impact ,semakin besar volume serat eceng gondok maka semakin besar kekuatan yang mempengaruhi hasil pengujian.

Kata Kunci: *Komposit, Alkalisasi, Eceng Gondok, Orientasi Serat, Fraksi Volume*

PENDAHULUAN

Penggunaan dan pemanfaatan material komposit saat ini terus mengalami perkembangan pesat, seiring dengan peningkatan pengaplikasiannya yang mencakup berbagai bidang, mulai dari penggunaan yang sederhana di alat-alat rumah tangga hingga penerapan di sektor industri, baik skala kecil maupun besar. Keunggulan material komposit seperti kekuatan, ringan, ketahanan terhadap korosi, efisiensi ekonomis, dan sejumlah keunggulan lainnya membuatnya menjadi pilihan yang unggul dibandingkan dengan bahan teknik alternatif. [1] Material komposit merupakan gabungan dari dua atau lebih bahan yang diperkuat dengan perlakuan khusus. Jenis komposit yang mengalami penguatan dapat dibedakan menjadi komposit serat pendek (short fiber composite) dan komposit serat panjang (long fiber composite). Meskipun serat panjang lebih efisien dalam penempatannya, serat pendek memiliki kelebihan dalam kemudahan penempatannya jika dibandingkan dengan serat panjang. Dari segi teori, serat panjang memiliki kemampuan untuk mentransfer beban dan tegangan dari titik tegangan ke serat lainnya [2].

Serat sintesis maupun alami berperan sebagai penguat dalam komposit dan memiliki karakteristik yang berbeda. Fungsi serat sebagai penguat mengakibatkan peningkatan kekuatan tarik dan kekuatan impact [3]. Meskipun serat sintetis dapat meningkatkan kinerja komposit, penggunaannya memiliki dampak negatif pada lingkungan karena limbahnya sulit terurai secara alami dan dapat menimbulkan gangguan berkepanjangan, bahkan hingga beberapa generasi. Sebaliknya, pemanfaatan serat alami sebagai penguat komposit merupakan keputusan yang bijak. Hal ini disebabkan oleh kemampuan serat alami untuk terurai secara alami, dan berbagai jenis serat alami dapat digunakan, seperti serat goni, serat nanas-nanas, serat ijuk, serat eceng gondok, dan sebagainya [4].

Eceng gondok, atau *Eichornia crassipes*, merupakan tanaman gulma air yang tumbuh dengan sulit dikendalikan, menyebabkan gangguan serius bagi petani di sekitar area pertanian. Di beberapa wilayah, pertumbuhan eceng gondok bahkan menghambat transportasi air di daerah rawa atau bendungan. Meskipun selama ini tanaman ini telah dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk berbagai kerajinan seperti kursi, meja, tali, hiasan dinding, dan perabot lainnya oleh para pengrajin di Jogjakarta, Solo, dan Pekalongan, tingkat pemanfaatannya masih jauh dari sebanding dengan tingkat pertumbuhan yang sangat cepat, mencapai 1,9% per hari, dan tingkat perkembangbiakannya yang dapat menghasilkan 600.000 tanaman dari 10 tanaman

dalam waktu 8 bulan. Eceng gondok memiliki potensi untuk dikembangkan dalam bidang komposit berbasis serat alam. Salah satu aplikasinya adalah untuk membuat papan serat dengan kekerapan sedang, karena tanaman ini dianggap memiliki serat yang kuat dan kandungan serat yang tinggi [5].

Untuk meningkatkan karakteristik serat, diperlukan perlakuan permukaan secara kimiawi yang disebut dengan alkalisasi. Alkalisasi mengacu pada proses di mana serat direndam dalam larutan NaOH selama periode tertentu. Tujuannya adalah untuk membersihkan permukaan serat, sehingga meningkatkan kadar selulosa sambil mengurangi kandungan lignin dan hemiselulosa. Salah satu metode yang umum digunakan adalah proses alkali, karena secara efektif membersihkan dan memodifikasi permukaan serat. Hasilnya adalah penurunan tekanan permukaan serat dan peningkatan ikatan adhesi antara serat alam dan matriks [6].

Selain melalui proses alkalisasi, penguatan komposit dapat dicapai melalui pengaturan orientasi atau arah serat, serta fraksi volume. Orientasi, yang juga disebut sebagai tata letak serat, melibatkan variasi sudut dan tata letak serat yang berbeda, dan setiap variasi ini dapat menghasilkan kekuatan impact yang berbeda [7]. Susunan matriks dan fraksi volume sangat berperan dalam memengaruhi kekuatan keseluruhan komposit. Fraksi volume, yang merupakan perbandingan antara volume serat dan volume matriks (seperti katalis atau epoxy), memiliki dampak signifikan pada nilai kekuatan mekanis suatu komposit [8]. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pemanfaatan serat alam, khususnya serat eceng gondok, yang hingga saat ini belum banyak dimanfaatkan secara ilmiah. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan material komposit yang menggunakan serat eceng gondok dan memiliki kekuatan yang memadai [1]. Salah satu pendekatan untuk meningkatkan kekuatan adalah melalui variasi orientasi serat dan fraksi volume, dengan tujuan mengamati hasil dari uji impact. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul "Pengaruh Variasi Orientasi dan Fraksi Volume Serat Eceng Gondok terhadap Kekuatan Uji Impact pada Komposit Serat Eceng Gondok." Hal ini dipilih karena fraksi volume dan variasi orientasi serat dapat berkontribusi pada peningkatan kekuatan komposit secara signifikan.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental nyata (true experimental research) dimana penelitian bertujuan untuk mengetahui secara langsung pada objek yang diteliti dengan cara membandingkan satu atau lebih dengan variasi orientasi serat dan fraksi volume terhadap kekuatan impact pada komposit serat eceng gondok.

Prosedur Pengambilan Data

Tahap pertama pengambilan data ialah pembuatan komposit terlebih dahulu. Langkah langkah pembuatan komposit adalah pertama persiapkan serat eceng gondok yang telah dibersihkan. kedua Rendam serat eceng gondok dalam larutan NaOH dengan konsentrasi yang telah ditentukan, dicampur dengan air bersih. ketiga bersihkan serat eceng gondok dalam larutan NaOH selama durasi yang telah ditentukan. keempat Hilangkan residu larutan NaOH dari serat dengan menggunakan air bersih yang mengalir. Kelima Keringkan serat di bawah sinar matahari. Kemudian Sediakan dan bersihkan cetakan agar bebas dari kotoran. Kemudian Campurkan resin dasar dan pengeras dalam perbandingan 2:1 dalam gelas ukur, lalu aduk perlahan hingga merata. selanjutnya Tempatkan serat eceng gondok dengan perbandingan tertentu sesuai dengan orientasinya yang telah ditentukan pada cetakan. Lalu Tuangkan campuran resin dasar dan pengeras ke dalam cetakan sesuai dengan perbandingan resin dan serat yang diinginkan. Kemudian Tutup cetakan dengan plastik, rekatkan plastik menggunakan sealant tape, dan pasang vakum compressor beserta perangkat resinnya. Terakhir Setelah komposit mengering, lepaskan komposit dari cetakan dan ratakan bagian yang tidak merata dengan menggunakan gerinda duduk. Komposit siap untuk diuji. langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian *impac* adalah sebagai

berikut:

Persiapan benda uji: Benda uji yang akan diuji dampak harus dipersiapkan terlebih dahulu, termasuk pembersihan dan penghapusan cacat. Selain itu, benda uji juga perlu dipasang dengan perangkat pengukur yang digunakan selama pengujian, seperti sensor serpihan, sensor tekanan, atau kamera tinggi kecepatan.

Penentuan parameter uji: Sebelum melakukan pengujian, parameter penting seperti energi dampak yang akan diberikan pada benda uji, kecepatan tumbukan, sudut tumbukan, dan jumlah percobaan perlu ditentukan sesuai dengan kebutuhan pengujian.

Pelaksanaan pengujian: Proses ini melibatkan memberikan energi tumbukan pada benda uji. Cara yang umum digunakan adalah dengan menggunakan alat pendulum atau alat mekanik lainnya untuk memberikan tumbukan yang diinginkan pada benda uji. Selama proses pengujian, data seperti kecepatan, kekuatan, sudut tumbukan, dan deformasi benda uji diukur dan direkam. Analisis hasil: Setelah pengujian selesai, data yang didapatkan akan dianalisis untuk mengevaluasi kinerja benda uji. Analisis dapat meliputi perhitungan energi yang terabsorpsi, pengukuran kekuatan tahanan, kehebatan, atau deformasi yang terjadi pada benda uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

hasil uji dampak Dari hasil uji dampak ini, didapatkan besar harga dampak (H_i), energi bersih (E), ketinggian pendulum saat diangkat ada benda uji (h_1), ketinggian pendulum saat sisa ayunan ada benda uji (h_2), sudut pendulum saat diangkat (α_1), sudut pendulum saat sisa ayunan (α_2), pada setiap spesimen kemudian diolah untuk mengetahui nilai rata-rata untuk setiap variasinya.

Tabel 1. Hasil uji dampak dengan fraksi volume 30 : 70

Orientasi serat	Fraksi volume						
	30 : 70						
	h_1 (m)	h_2 (m)	α_1 (°)	α_2 (°)	E (joule)	H_i (joule/mm)	H_i rata- rata (joule/mm)
Continuous horizontal	0,6	0,414	90	72	15,14	2,91	2,84
	0,6	0,434	90	74	13,51	2,81	
	0,6	0,404	90	71	15,95	2,9	
	0,6	0,444	90	75	12,70	2,70	
	0,6	0,414	90	72	15,14	2,91	
Continuous vertical	0,6	0,526	90	83	6,02	1,43	1,44
	0,6	0,537	90	84	5,12	1,28	
	0,6	0,516	90	82	6,83	1,66	
	0,6	0,526	90	83	6,02	1,43	
	0,6	0,526	90	83	6,02	1,43	
Acak	0,6	0,475	90	78	10,17	2,16	1,88
	0,6	0,495	90	80	8,54	1,85	
	0,6	0,506	90	81	7,65	1,62	
	0,6	0,485	90	79	9,36	1,95	
	0,6	0,495	90	80	8,54	1,85	

Tabel di atas menunjukkan bahwa fraksi volume serat sebesar 30 : 70 dengan 5 kali pengujian pada orientasi serat *continuous horizontal* memperoleh harga dampak paling tinggi 3,5

joule/mm dengan (H_i) rata rata dari 5 kali pengujian sebesar 2,84 joule/mm , dikarenakan orientasi serat *continuous horizontal* mengalami pembebanan secara tegak lurus maka serat akan dapat menahan beban dengan baik melalui kohesi matriks , kohesi serat , adhesi serat dan matriks serta seratnya sendiri. Dengan serat *continuous horizontal* serat-serat dapat berbagi beban secara efisien dan saling memperkuat satu sama lain, sehingga meningkatkan kekuatan material secara keseluruhan. Hal ini membuat material lebih tahan terhadap beban tumbuk saat dikenai beban kejut. saat dikenai, Serat yang diatur secara horizontal dalam komposit memiliki distribusi yang lebih merata dan bersifat kontinu dalam arah horizontal. Ini membuat komposit lebih efektif dalam menahan tegangan dalam arah tersebut.

Komposit dengan orientasi acak memperoleh Harga impact (H_i) tertinggi 2,16 dengan H_i rata-rata dari 5 kali pengujian sebesar 1,88 joule/mm Serat yang diatur secara acak menciptakan distribusi beban yang merata di seluruh material. Ini berarti komposit dengan serat acak dapat menahan beban dari berbagai arah tanpa memiliki arah tertentu yang lebih lemah, bukan hanya sepanjang satu sumbu tertentu. Hal ini menjadikan komposit tersebut sangat berguna dalam aplikasi di mana beban datang dari berbagai arah atau dalam kondisi beban yang kompleks.

Komposit dengan orientasi *continuous vertical* memperoleh Harga impact (H_i) tertinggi 1,66 joule/mm dengan H_i rata-rata dari 5 kali pengujian sebesar 1,44 joule/mm. dari kedua orientasi diatas serat *continuous vertical* memiliki kekuatan impact lebih rendah di banding dengan orientasi *continuous horizontal* dikarenakan serat *vertical* mengalami pembebanan sejajar sehingga serat kurang dapat menahan beban dengan baik melalui mekanisme kohesi matriks, kohesi serat , adhesi matriks dan serat akan tetapi serat tidak ikut menahan pembebanan karena arah pembebanan nya sejajar , dan serat- serat tidak dapat membagi beban kejut dan distribusi energi yang merata. Serat yang diatur secara vertikal dalam komposit tidak bersifat kontinu dalam menangani beban . Distribusi serat yang tidak merata dapat menyebabkan adanya titik-titik lemah dalam struktur komposit, sehingga mengurangi kekuatan komposit secara keseluruhan.

Tabel 2. Hasil uji impact serat eceng gondok fraksi 50 :50

Orientasi serat	Fraksi volume						
	50 : 50						
	h1 (m)	h2 (m)	$\alpha 1$ (°)	$\alpha 2$ (°)	E (joule)	H_i (joule/mm)	H_i rata- rata (joule/m m)
Continuous horizontal	0,6	0,346	90	65	20,68	3,50	3,69
	0,6	0,346	90	65	20,68	3,50	
	0,6	0,327	90	63	22,22	3,89	
	0,6	0,337	90	64	21,41	3,69	
	0,6	0,328	90	63	22,22	3,89	
Continuous vertical	0,6	0,475	90	78	10,17	2,16	2,26
	0,6	0,485	90	79	9,36	1,95	
	0,6	0,495	90	80	8,54	1,85	
	0,6	0,434	90	74	13,51	2,64	
	0,6	0,444	90	75	12,70	2,70	
acak	0,6	0,414	90	72	15,14	2,91	3,1
	0,6	0,394	90	70	16,77	3,28	
	0,6	0,385	90	69	17,50	3,5	
	0,6	0,404	90	71	15,95	2,9	
	0,6	0,414	90	72	15,14	2,91	

Tabel di atas menunjukkan bahwa fraksi volume serat sebesar 50 : 50 dengan 5 kali pengujian pada orientasi serat *continuous horizontal* memperoleh harga impact paling tinggi 3,88 joule/mm dengan (H_i) rata rata dari 5 kali pengujian sebesar 3,69 joule/mm , dikarenakan orientasi serat *continuous horizontal* mengalami pembebanan secara tegak lurus maka serat akan dapat menahan beban dengan baik melalui kohesi matriks , kohesi serat , adhesi serat dan matriks serta seratnya sendiri. Dengan serat *continuous horizontal* serat-serat dapat berbagi beban secara efisien dan saling memperkuat satu sama lain, sehingga meningkatkan kekuatan material secara keseluruhan. Hal ini membuat material lebih tahan terhadap beban tumbuk saat dikenai beban kejut. saat dikenai, Serat yang diatur secara horizontal dalam komposit memiliki distribusi yang lebih merata dan bersifat kontinu dalam arah horizontal. Ini membuat komposit lebih efektif dalam menahan tegangan dalam arah tersebut.

Komposit dengan orientasi acak memperoleh Harga impact (H_i) tertinggi 3,5 dengan H_i rata-rata dari 5 kali pengujian sebesar 3,1 joule/mm Serat yang diatur secara acak menciptakan distribusi beban yang merata di seluruh material. Ini berarti komposit dengan serat acak dapat menahan beban dari berbagai arah tanpa memiliki arah tertentu yang lebih lemah. bukan hanya sepanjang satu sumbu tertentu. Hal ini menjadikan komposit tersebut sangat berguna dalam aplikasi di mana beban datang dari berbagai arah atau dalam kondisi beban yang kompleks.

Komposit dengan orientasi *continuous vertical* memperoleh Harga impact (H_i) tertinggi 2,70 joule/mm dengan H_i rata-rata dari 5 kali pengujian sebesar 2,26 joule/mm. dari kedua orientasi diatas serat *continuous vertical* memiliki kekuatan impact lebih rendah di banding dengan orientasi *continuous horizontal* dan acak dikarenakan serat vertical mengalami pembebanan sejajar sehingga serat kurang dapat menahan beban dengan baik melalui mekanisme kohesi matriks, kohesi serat , adhesi matriks dan serat akan tetapi serat tidak ikut menahan pembebanan karena arah pembebanan nya sejajar , dan serat- serat tidak dapat membagi beban kejut dan distribusi energi yang merata. Serat yang diatur secara vertikal dalam komposit tidak bersifat kontinu dalam menangani beban . Distribusi serat yang tidak merata dapat menyebabkan adanya titik-titik lemah dalam struktur komposit, sehingga mengurangi kekuatan komposit secara keseluruhan

Analisa Foto Uji Impact



Gambar 1. Hasil uji impact fraksi volume 50 : 50 dengan orientasi continuous horizontal

Berdasarkan gambar di atas dimana pola patahan serat tidak beraturan dengan ditandai serat yang keluar dari sepsimen ada yang panjang dan yang pendek ini terjadi karena tiap masing masing serat memiliki kekuatan yang berbeda dengan kandungan lignin dan selulosa yang berbeda, dengan posisi serat yang keluar atau dalam istilah (fiber pull out) ini menandakan bahwa beban terdistribusi sampai ke serat dengan baik, sifat ulet ini ditandai dengan pelepasan antara matriks dengan serat.



Gambar 2. Hasil uji impact fraksi volume 50 : 50 dengan orientasi acak

Berdasarkan gambar di atas orientasi serat acak memiliki pola serat yang tidak beraturan juga dengan ditandai serat yang keluar dari spesimen ada yang panjang atau pendek ini terjadi karena tiap serat memiliki kekuatan berbeda dalam serat acak pada saat pembebanan terjadi serat yang menerima beban akan mesdistribusikan energi pembebanan dengan merata karena orientasi serat yang tidak beraturan atau campur hal ini mengakibatkan komposit dapat menyerap energi dengan merata.



Gambar 3. Hasil uji impact fraksi volume 50 : 50 dengan orientasi continuous vertical

Berdasarkan gambar diatas serat yang keluar dari spesimen masih sama ini terjadi karena serat mampu menangani beban dengan baik tetapi pada serat vertical serat yang *pull out* tidak terlalu banyak karena serat vertical mengalami pembebanan sejajar dengan arah serat sehingga beban yang terdistribusi kurang optimal dengan ditandai harga impact yang rendah.



Gambar 4. Hasil uji impact fraksi volume 30 : 70 dengan orientasi continuous horizontal

Berdasarkan gambar di atas dimana pola patahan serat tidak beraturan dengan ditandai serat yang keluar dari sepsimen ada yang panjang dan yang pendek ini terjadi karena tiap masing serat memiliki kekuatan yang berbeda dengan kandungan lignin dan selulosa yang berbeda, dengan posisi serat yang keluar atau dalam istilah (fiber pull out) ini menandakan bahwa

beban terdistribusi sampai ke serat dengan baik, sifat ulet ini ditandai dengan pelepasan antara matriks dengan serat. tetapi pada fraksi volume 30 : 70 ini serat yang *pull out* tidak terlalu banyak ini dikarenakan serat kurang dapat menangani beban dengan baik



Gambar 5. Hasil uji impact orientasi acak fraksi volume 30 : 70

Berdasarkan gambar di atas orientasi serat acak memiliki pola serat yang tidak beraturan juga dengan ditandai serat yang keluar dari spesimen ada yang panjang atau pendek ini terjadi karena tiap serat memiliki kekuatan berbeda dalam serat acak pada saat pembebanan terjadi serat yang menerima beban akan mesdistribusikan energi pembebanan dengan merata karena orientasi serat yang tidak beraturan atau campur hal ini mengakibatkan komposit dapat menyerap energi dengan merata



Gambar 6. Hasil uji impact orientasi vertical fraksi volume 30 : 70

Berdasarkan gambar di atas serat yang keluar dari spesimen masih sama ini terjadi karena serat mampu menangani beban dengan baik tetapi pada serat vertical serat yang *pull out* tidak terlalu banyak karena serat vertical mengalami pembebanan yang sejajar sehingga beban yang terdistribusi kurang optimal dengan ditandai harga impact yang rendah

KESIMPULAN

Komposit dengan arah serat / orientasi *continuous vertical* dengan fraksi 50 : 50 memiliki harga impact rata-rata tertinggi yaitu 3,69 joule/mm, karena mengalami pembebanan secara tegak lurus maka serat akan dapat menahan beban dengan baik melalui kohesi matriks , kohesi serat , adhesi serat dan matriks serta seratnya sendiri. Dengan serat *continuous horizontal* serat-serat dapat berbagi beban secara efisien dan saling memperkuat satu sama lain, sehingga meningkatkan kekuatan material secara keseluruhan. Pada penelitian ini fraksi volume 50 ; 50 memiliki harga impact tertinggi entah dari orientasi *continuous vertical* , *continuous horizontal* atau acak. volume serat sangat berpengaruh terhadap hasil dari uji impact , semakin besar volume serat eceng gondok maka semakin besar kekuatan yang mempengaruhi hasil pengujian. Komposit dengan orientasi *continuous horizontal* dengan fraksi volume 30 : 70 memperoleh nilai lebih rendah jika dibandingkan dengan orientasi *continuous vertical* dan acak karena serat vertical mengalami pembebanan sejajar sehingga serat kurang dapat menahan beban dengan baik melalui mekanisme

kohesi matriks, kohesi serat, adhesi matriks dan serat akan tetapi serat tidak ikut menahan pembebanan karena arah pembebanannya sejajar, dan serat-serat tidak dapat membagi beban kejut dan distribusi energi yang merata.

Serat acak menciptakan distribusi beban yang merata di seluruh material. Ini berarti komposit dengan serat acak dapat menahan beban dari berbagai arah tanpa memiliki arah tertentu yang lebih lemah, bukan hanya sepanjang satu sumbu tertentu. Hal ini menjadikan komposit tersebut sangat berguna dalam aplikasi di mana beban datang dari berbagai arah atau dalam kondisi beban yang kompleks. Serat acak memperoleh keuntungan produksi lebih mudah, karena tidak terlalu rumit pada proses pengerjaan, dan serat acak sangat kompatibel dijadikan produksi komposit yang berpenguat eceng gondok karena kita tidak bisa mengetahui arah pembebanan saat dilapangan

DAFTAR RUJUKAN

- [1] A. Prasetyaningrum, N. Rokhati, D. Anik, and K. Rahayu, 2009. 'Optimasi Proses Pembuatan Serat Eceng Gondok Untuk Menghasilkan Komposit Serat Dengan Kualitas Fisik Dan Mekanik Yang Tinggi'.
- [2] Rodiawan, dan Firlya Rosa, 2018. 'Analisa Sifat-Sifat Serat Alam Sebagai Penguat Komposit' Universitas Bangka Belitung, Balunujuk, Bangka,.
- [3] M. Muhajir, M. Alfian Mizar, and D. Agus Sudjimat, 2016. 'Analisis Kekuatan Tarik Bahan Komposit Matriks Resin Berpenguat Serat Alam Dengan Berbagai Varian Tata Letak',.
- [4] J. T. Kim and A. N. Netravali, 'Mercerization of sisal fibers: Effect of tension on mechanical properties of sisal fiber and fiber-reinforced composites', in *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, Sep. 2010, pp. 1245–1252. doi: 10.1016/j.compositesa.2010.05.007.
- [5] R. E. Pramasari, M. A. Irfa'i, and R. Prasetyo, 'Studi Konsentrasi Larutan KOH dan Arah Orientasi Serat Rami terhadap Kekuatan Impak Komposit dengan Matrik Polyester', *Quantum Teknika : Jurnal Teknik Mesin Terapan*, vol. 3, no. 1, Oct. 2021, doi: 10.18196/jqt.v3i1.12456.
- [6] Adi, T., Putra, H., Basjir, M., & Raharjo, A. (n.d.). *Pengaruh Waktu Perendaman NaOH Terhadap Kekuatan Tarik*. 226–229
- [7] Z. Karim, M. Basjir, and C. Yazirin, 2023. "Pengaruh Ketebalan Skin Komposit Sandwich Karbon Fiber Dengan Bahan Nilon Sebagai Core Terhadap Uji Bending Menggunakan Metode Vacuum Infusion.
- [8] Dwi Prastika Ranga, 2022. "Analisis pengaruh serbuk cangkang telur dan serat tebu sebagai komposit terhadap sifat mekanis," *Skripsi*, no. 21801052052, pp. 56–63.
- [9] suhartini, 2020. "Pengendalian Kualitas dengan Pendekatan Six Sigma dan New Seventools sebagai Upaya Perbaikan Produk," *J. Res. Technol.*, vol. 6, no. 2460, pp. 297–311.
- [10] M. Basjir and Nur Robbi, 2023. Pengendalian Kualitas Produk Plastik Menggunakan Six Sigma Guna Meningkatkan Daya Saing," *J. Res. Technol.*, vol. 9, no. 1, pp. 33–46, 2023.
- [11] Suhartini, Mochammad Basjir, and Nur Robbi, 2023. "Rancangan Strategi Produk Furniture dengan Pendekatan SWOT untuk Meningkatkan Daya Saing," *J. Res. Technol.*, vol. 8, no. 2, pp. 259–266.