

# **PENGARUH VARIASI ORIENTASI SERAT TERHADAP KEKUATAN BENDING DAN IMPAK DALAM PEMBUATAN KOMPOSIT SERAT SANSEVIERIA**

Muhammad Rafly Fawwaz Purnama Putra  
201020200066

Dr. Ir. Edi Widodo, S.T., M.T.

**TEKNIK MESIN  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO  
2025**



# RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi serat acak, pilin dan lurus terhadap kekuatan impak pada komposit dengan menggunakan serat sansevieria ?
2. Bagaimana pengaruh variasi serat acak, pilin dan lurus terhadap kekuatan bending pada komposit dengan menggunakan serat sansevieria ?
3. Pada spesimen variasi serat apakah yang terbaik berdasarkan pengujian kekuatan impak dan bending pada komposit dengan menggunakan serat sansevieria ?

# LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi dibidang material telah terbukti memberi manfaat bagi dunia industri, baik manufaktur, otomotif maupun industri lainnya. Dunia teknik merupakan salah satu bidang yang menunjukkan perkembangan yang sangat pesat. Sehingga pemanfaatan material semakin efisien karena telah dilakukan perbaikan dari masa kemasa. Terutama pada material komposit serat alam memiliki peranan yang penting pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai material alternatif, material komposit memberikan banyak keunggulan dibandingkan dengan material logam diantaranya yaitu komposit memiliki ketahanan korosi, desain yang fleksibel, memiliki ketangguhan material yang baik dan bobot yang ringan.



# LATAR BELAKANG

Serat lidah mertua (sansevieria) memiliki potensi sebagai bahan penguat komposit karena mempunyai sifat mekanik yang baik. Serat sansevieria memiliki struktur lignoselulosa berupa lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Serat sansevieria adalah salah satu bahan yang mengandung selulosa, sehingga perlu proses pemisahan lignin. Pengambilan serat sansevieria melalui beberapa tahapan yakni pengelantangan (bleaching), ekstraksi serat (degumming), serta penguraian serat. Dalam memaksimalkan kekuatan serat berbagai cara yang dapat dilakukan, salah satunya yaitu melakukan perendaman dengan larutan kimia, perlakuan kimia serat yang banyak digunakan adalah larutan alkali NaOH (Natrium Hidroksida)



# METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen (experimental research) dengan tujuan untuk menguji nilai kekuatan bending dan kekuatan impact pada komposit polimer yang diperkuat menggunakan serat sansevieria dengan variasi orientasi serat yaitu serat lurus, serat acak dan serat anyam. Matriks yang digunakan dalam bahan pengikat serat pada proses pembuatan komposit polimer berupa resin bening polyester tipe 801 dan bahan penguatnya menggunakan serat sansevieria dengan volume fraksi berat serat sebesar 30% dengan metode hand lay up, dimana sebelum proses pembuatan komposit polimer serat sansevieria tersebut dilakukan perlakuan alkali dengan cara direndam pada larutan NaOH sebesar 5% selama 2 jam.

Penelitian ini menggunakan standart ASTM D 5942-96 untuk uji impact metode charpy dan ASTM D 790 untuk uji bending. Penelitian ini dilakukan dilaboratorium teknik mesin universitas muhammadiyah sidoarjo, sedangkan untuk uji material dilakukan di politeknik negeri malang. Untuk alat yang digunakan dalam pembuatan komposit polimer ini meliputi cetakan spesimen dimana cetakan terbuat dari silicon rubber rtv 48, timbangan digital, gelas plastik dan lain lainnya.



# PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN

## 1. Serat Lidah Mertua (Sansevieria)

Serat daun sansevieria Merupakan serat yang diperoleh dari tumbuhan lidah mertua atau yang dapat dikenal dengan bahasa ilimianya berupa tumbuhan sansevieria. Sansevieria merupakan tumbuhan berbiji tunggal (monokotil), sehingga akar tanaman ini berbentuk serabut. Serat daun sansevieria memiliki banyak kelebihan yang menjadikannya menarik untuk berbagai aplikasi, terutama untuk material komposit polimer karena serat ini bersifat ramah lingkungan, tidak beracun, sifat mekanik nya yang baik, densitasnya yang rendah, ketersediaan yang melimpah, tidak ada bahaya bagi kesehatan kulit tangan dan nyaman untuk digunakan. Karakteristik pada serat daun sansevieria memiliki nilai kekuatannya cukup baik dan cocok untuk digunakan sebagai bahan penguat pada material komposit terutama pada nilai modulus elastisitas berkisar antara 300–600 Mpa, nilai rata-rata regangan mulur berkisar sebesar 7,50% perhelai serat lidah mertua, massa jenis serat sansevieria (lidah mertua) berkisar sekitar 1,2 hingga 1,5 g/cm<sup>3</sup>



# PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN

## 2. NaOH (Natrium Hidroksida)

Natrium hidroksida merupakan salah satu senyawa kimia anorganik yang bersifat alkali/basa berbentuk kristal dan berwarna putih bersifat higroskopis dan larut dalam air. Ketika dilarutkan dalam air, NaOH terionisasi menjadi ion natrium ( $\text{Na}^+$ ) dan ion hidroksida ( $\text{OH}^-$ ), yang membuat larutannya bersifat basa (alkalis). Kemampuan NaOH untuk meningkatkan pH larutan secara signifikan menjadikannya bahan proses alkali terhadap serat sensiveria dapat menghilangkan pengotor pada permukaan serat dan membuat diameter menjadi lebih kecil. Secara umum, ketika serat semakin kecil maka kekuatan material komposit semakin tinggi.



# PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN

## 3. Matriks dan Katalis

Resin polyester tipe 801 dan juga katalis Mexpo, matriks yang digunakan sebagai bahan pengikat serat pada proses pembuatan komposit menggunakan resin merah polyester tipe 801. Resin polyester tersebut merupakan jenis resin polyester tak jernih yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi salah satu contohnya komposit. Pembuatan komposit serat membutuhkan ikatan permukaan yang kuat antara serat dan matriks. Dalam proses pengerasan resin, katalis merupakan bahan yang digunakan untuk mempersingkat reaksi (curing) atau proses pengerasan pada temperatur ruang. Katalis yang digunakan dalam proses curing pada cairan resin ini menggunakan katalis berjenis mexpo (methyl ethyl ketone peroxide). Penggunaan katalis dalam proses ini mempercepat reaksi pengeringan atau curing, mengubah resin dari bentuk cair menjadi padat dan keras lebih cepat, terutama untuk pembuatan komposit membutuhkan waktu pengeringan yang lama terutama jika tidak ada katalis yang digunakan.





# PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN

## 4. Akali

Perendaman serat dengan NaOH atau Perlakuan alkali terhadap serat sansevieria (lidah mertua) berfungsi untuk meningkatkan daya ikat antara serat dan matrik. Proses ini biasanya dilakukan dengan merendam serat dengan menggunakan larutan alkali berupa natrium hidroksida (NaOH) dan konsentrasi NaOH 5% selama 2 jam untuk menghilangkan lapisan lignin pada serat sansevieria (lidah mertua), pencampuran aquades 500ml dan NaOH 25gram. Perhitungan konsentrasi Alkali dihitung dengan menggunakan persamaan (1) sebagai berikut :

$$m \text{ Konsentrasi }_{\text{NaOH}} = \frac{m \text{ NaOH}}{m \text{ Air}} \times 100 \% \dots\dots\dots(1)$$

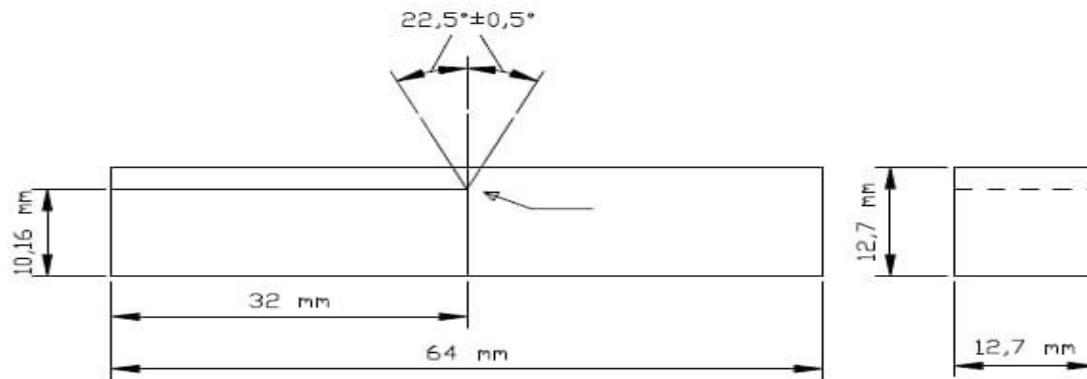
Dimana :

$m \text{ Konsentrasi }_{\text{NaOH}}$	= Konsentrasi NaOH (%)
$m \text{ NaOH}$	= Massa NaOH (gr)
$m \text{ Air}$	= Massa Air <i>aquadest</i> (ml)

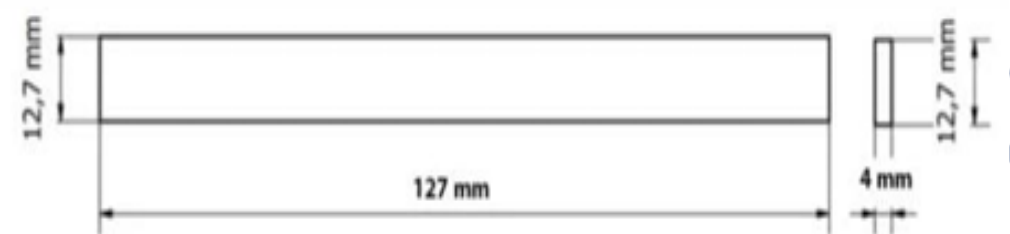
# PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN

## 4. Metode Hand Lay Up

Pada pembuatan komposit serat lidah mertua menggunakan metode hand lay up yaitu dengan cara menuangkan resin ke dalam cetakan yang berisi serat yang sudah disiapkan, kemudian dilakukan pemberian tekanan pada atas cetakan untuk meratakan bagian atas cetakan dan supaya tidak ada celah atau rongga udara pada komposit. Proses ini dilakukan secara berulang kali sampai dengan ketebalan yang dibutuhkan terpenuhi. Pembuatan komposit serat sansivera untuk uji impak metode charpy ini menggunakan acuan ASTM D 5942-96 dan untuk serat sansivera dengan metode uji bending menggunakan acuan standar ASTM D790



Bentuk spesimen uji impact metode charpy ASTM D 5942-96



Bentuk spesimen uji bending ASTM D 790.

# RUMUS PERHITUNGAN FRAKSI VOLUME SERAT

Salah satu proses utama adalah fraksi volume serat, yang digunakan untuk mengukur berat serat serat lidah mertua (sansevieria) sebagai bahan penguat dalam pembuatan komposit polimer. untuk fraksi volume serat dihitung menggunakan persamaan (2) sebagai berikut :

$$v_f = \frac{w_f / p_f}{w_f / p_f + m_k / p_m} = \dots (\%) \dots \dots \dots [2]$$

Dimana :

$v_f$  = Fraksi volume serat (%)

$m_k$  = Massa matriks Komposit dalam satu cetakan penuh (gram)

$w_f$  = Massa Berat serat (gram)

$p_f$  = Massa jenis serat ( $\text{gr/mm}^3$ )

$p_m$  = Massa jenis matrik ( $\text{gr/mm}^3$ )

# RUMUS PERHITUNGAN PENGUJIAN IMPAK

Pada pengujian impak ini menjelaskan hasil dari penelitian mengenai pengaruh variasi orientasi serat yaitu acak, pilin dan lurus pada komposit polimer dengan serat sansevieria terhadap kekuatan impact akan dijelaskan secara rinci. Perhitungan hasil pengujian impact metode charpy dihitung menggunakan persamaan (3) dan (4) sebagai berikut :

$$E = m \times g \times H1 - m \times g \times H2 \dots\dots\dots(3)$$

$$HI = E/A \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

E = Energi Serap (Joule)  
m = massa berat pandulum (kg)  
g = gravitasi (m/s<sup>2</sup>)  
H1 = sudut awal sebelum di ayunkan (0)  
H2 = sudut akhir setelah di ayunkan (0)

Dimana :

HI = Nilai Kekuatan Impact ( Joule/mm<sup>2</sup> )  
E = Energi terserap ( Joule )  
A = Luas sobekan / patahan (mm<sup>2</sup> )

# RUMUS PERHITUNGAN PENGUJIAN BENDING

Pada hasil pengujian bending ini menjelaskan hasil dari penelitian mengenai pengaruh variasi orientasi serat yaitu acak, pilin dan lurus pada komposit polimer dengan serat sansevieria terhadap kekuatan bending akan dijelaskan secara rinci. Perhitungan hasil pengujian bending dihitung menggunakan persamaan (5) dan (6) sebagai berikut :

$$\sigma = \frac{3pL}{2bh^2} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

$\sigma$  = Kekuatan bending (N/mm<sup>2</sup>)  
 $p$  = Beban maksimum (N)  
 $L$  = Jarak antara penyangga (mm)  
 $b$  = Lebar dari benda uji (mm)  
 $h$  = Tebal dari benda uji (mm)

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana :

$\epsilon$  = Regangan (%)  
 $\Delta l$  = Perubahan panjang (mm)  
 $l_0$  = Panjang awal (mm)



# HASIL DAN PEMBAHASAN

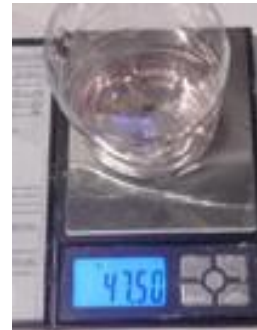
## A. Proses Pembuatan Komposit

Tahap awal proses pembuatan komposit polimer pada penelitian ini adalah mempersiapkan serat lidah mertua (*sansevieria*) terlebih dahulu sebagai bahan penguat. Langkah pertama proses pengambilan pada daun *sansevieria* terlebih dahulu yang sudah cukup tua. Kemudian dilakukan proses water retting berupa proses perlakuan perendaman pada daun lidah mertua menggunakan air bersih dan dibiarkan selama 3-4 minggu sampai dengan tekstur daun lembek, warna kecoklatan, dan timbul bau busuk. Proses pengambilan serat dengan cara pengerukan (scrapping) menggunakan benda tumpul agar serat yang diperoleh tetap utuh dan tidak rusak. Serat yang dihasilkan lalu dicuci untuk membuang sisa lendir yang menempel. Serat lalu dikeringkan dengan cara dijemur selama 3-5 hari di tempat yang tidak terpapar sinar matahari secara langsung untuk menghindari pemutihan. Setelah serat sudah mengering lanjut langkah berikutnya berupa perlakuan alkali atau proses perendaman serat *sansevieria* dalam larutan NaOH (Natrium Hidroksida) dengan konsentrasi 5% selama waktu 2 jam.



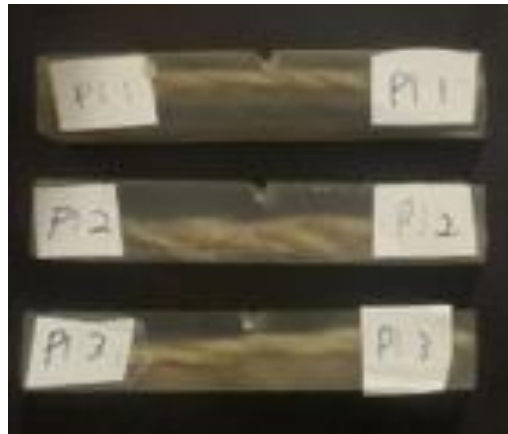
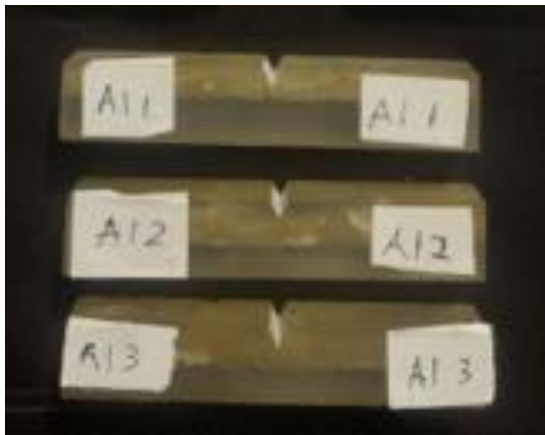
# PROSES PEMBUATAN KOMPOSIT

Tahapan kedua adalah proses pembuatan spesimen. pertama siapkan serat sansevieria terlebih dahulu kemudian timbang serat sesuai dengan fraksi volume 30% dan potong serat tersebut dengan panjang 1 cm. Kemudian pembentukan serat seruti dengan variasi orientasi serat yaitu acak, pilin dan lurus. Langkah berikutnya timbang resin dan katalis, jika sudah maka campurkan resin dan katalis kedalam suatu wadah Setelah itu tuangkan campuran resin yang telah dicampur dengan katalis ke dalam cetakan, kemudian tambahkan potongan serat sansevieria yang telah disiapkan. Kemudian tata posisi serat dalam cetakan silicon dengan orientasi serat. Lalu membiarkan proses pengerasan terjadi secara alami selama waktu kurang lebih kira-kira 4 jam, apabila masih belum benar-benar mengeras maka proses pengeringan dapat dilakukan lebih lama lagi. Setelah spesimen sudah keadaan mengeras dilanjutkan proses pembentukan spesimen sesuai dengan ukur benda uji dengan menggunakan mesin frais. Untuk spesimen uji impact dibuat mengikuti standar ASTM D 5942- 96 yaitu spesimen mempunyai dimensi panjang 64 mm, luas patahan takik 10,16 mm dan mempunyai lebar 12,7 mm dengan menggunakan V note dengan sudut 45°. Untuk spesimen uji impak dibuat mengikuti standar ASTM D 790 dan mempunyai dimensi panjang 127 mm, ketinggian 4 mm, luas 12,7 mm.



# PENGUJIAN IMPAK METODE CHARPY

Pengujian spicemen uji kekuatan Impak kali ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang. Uji ini bertujuan untuk mengetahui sifat ketangguhan suatu material baik dalam wujud liat maupun ulet serta getas. Specimen komposit serat lidah mertua dengan variasi orientasi serat acak, pilin dan lurus. Dengan catatan bahwa apabila nilai atau harga impact semakin tinggi maka material tersebut memiliki keuletan yang tinggi.



# PENGUJIAN IMPAK METODE CHARPY

Proses pengujian impak dengan metode charpy pada komposit serat lidah mertua (sansevieria) menggunakan mesin uji impak dilakukan dengan cara spesimen yang telah diberi takik diletakkan diletakkan dan ditempa dengan bandul atau beban impak sesuai dengan sudut bandul yang telah ditentukan. Dari pengujian uji impak spesimen komposit serat lidah mertua dengan variasi orientasi serat acak, pilin dan lurus didapati nilai energi serap dan harga impak.



# PENGUJIAN IMPAK METODE CHARPY

**Tabel 1.** Hasil Pengujian kekuatan Impak

Spesimen	Variasi (Orientasi Serat )	Sudut Awal (°)	Sudut Akhir (°)	Energi Serap (Joule)	Harga Impact (joule/mm <sup>2</sup> )	Energi Serap Rata-Rata (Joule)	Harga Impact Rata-Rata (joule/mm <sup>2</sup> )
AI 1	Acak	120°	74.2	10.39	0.162	10.92	0.170
AI 2	Acak	120°	107.3	12.17	0.190		
AI 3	Acak	120°	117.3	10.22	0.160		
PI 1	Pilin	120°	84.5	5.51	0.086	5.17	0.081
PI 2	Pilin	120°	95.8	7.39	0.116		
PI 3	Pilin	120°	105.4	2.63	0.041		
LI 1	Lurus	120°	112.1	5.35	0.084	13.80	0.127
LI 2	Lurus	120°	110.3	4.06	0.064		
LI 3	Lurus	120°	92.7	18.20	0.285		

Pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa variasi orientasi serat acak, pilin dan lurus sangat berpengaruh pada kekuatan impak pada polimer komposit, hal ini terjadi karena pengaruh orientasi serat. Hasil pengujian pada orientasi serat acak memiliki kekuatantan yang lebih besar. Namun pada orientasi serat lurus kekuatannya rendah begitu juga dengan orientasi serat pilin kekuatannya sangat rendah. Pada Tabel 1. Untuk orientasi serat acak menggunakan kode spesimen AI, kemudian orientasi serat pilin menggunakan kode spesimen PI dan orientasi serat lurus menggunakan kode spesimen LI.



# PENGUJIAN IMPAK METODE CHARPY

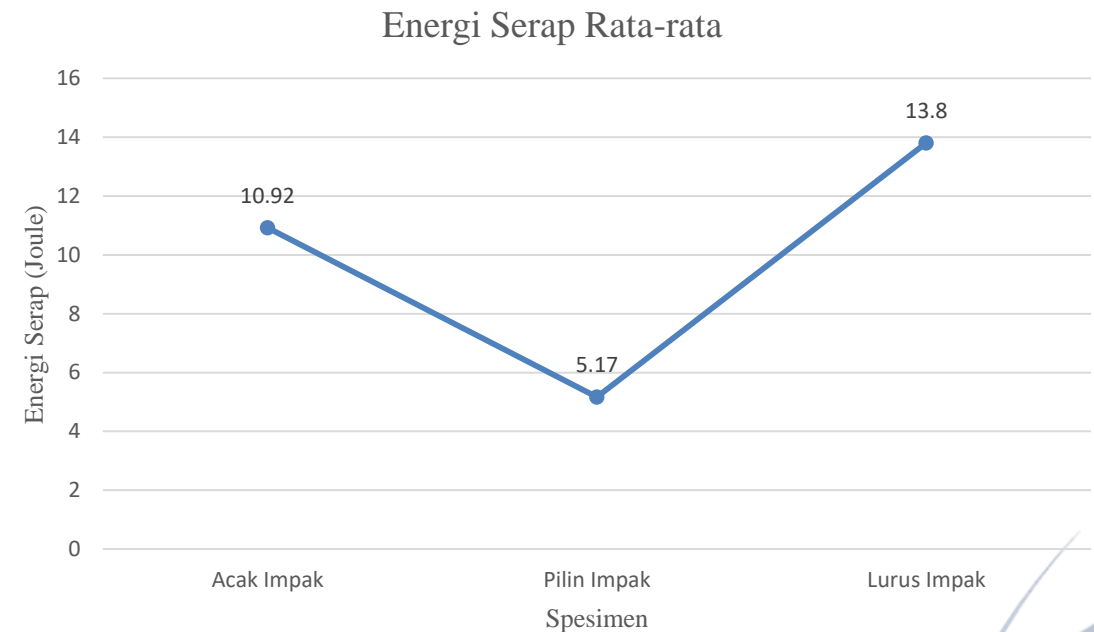
**Tabel 1.** Hasil Pengujian kekuatan Impak

Spesimen	Variasi (Orientasi Serat )	Sudut Awal (°)	Sudut Akhir (°)	Energi Serap (Joule)	Harga Impact (joule/mm <sup>2</sup> )	Energi Serap Rata-Rata (Joule)	Harga Impact Rata-Rata (joule/mm <sup>2</sup> )
AI 1	Acak	120°	74.2	10.39	0.162	10.92	0.170
AI 2	Acak	120°	107.3	12.17	0.190		
AI 3	Acak	120°	117.3	10.22	0.160		
PI 1	Pilin	120°	84.5	5.51	0.086	5.17	0.081
PI 2	Pilin	120°	95.8	7.39	0.116		
PI 3	Pilin	120°	105.4	2.63	0.041		
LI 1	Lurus	120°	112.1	5.35	0.084	13.80	0.127
LI 2	Lurus	120°	110.3	4.06	0.064		
LI 3	Lurus	120°	92.7	18.20	0.285		

Pada Tabel 1. Dapat dilihat hasil perhitungan nilai rata-rata energi serap dan harga impact pada spesimen dari proses pengujian impact yang telah dilakukan. Berdasarkan data yang ditampilkan tersebut dapat dilihat bahwa nilai rata-rata energi serap dan harga impact hasilnya bervariasi yang terkait dengan naiknya presentase orientasi serat. Hasil perhitungan energi serap dalam pengujian material komposit polimer ini berasal dari pengukuran jumlah energi yang diserap oleh spesimen ketika menerima beban kejutan atau benturan mendadak hingga material tersebut mengalami kegagalan, seperti retak, patah, atau deformasi plastis.

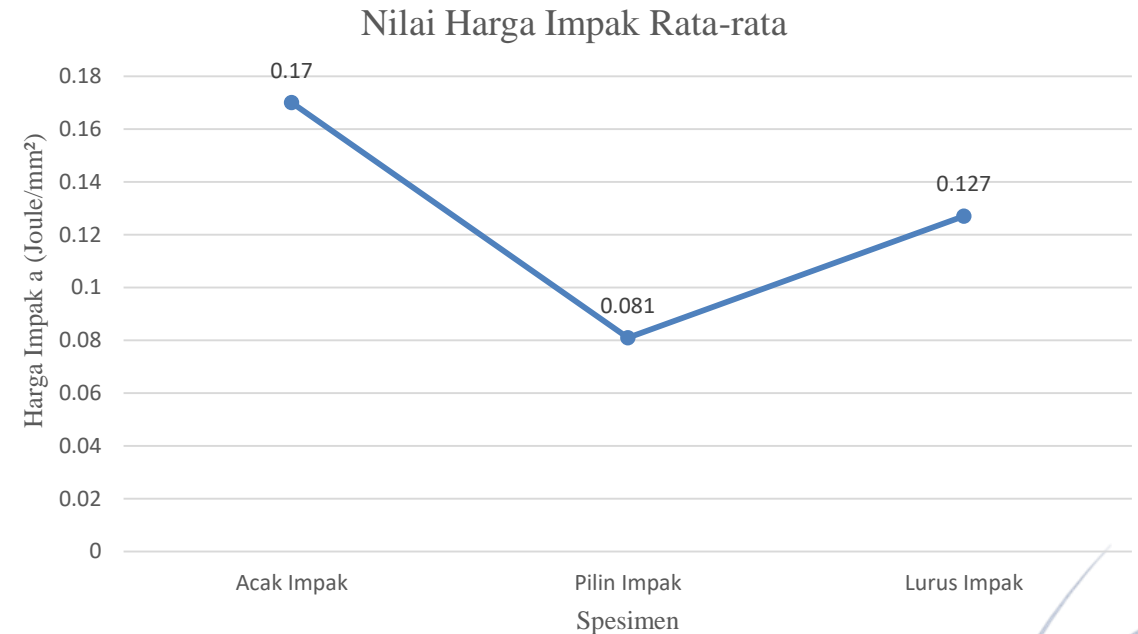
# PENGUJIAN IMPAK METODE CHARPY

Pada Gambar 10. Grafik energi serap rata-rata, nilai energi serap tertinggi ada pada orientasi serat lurus sebesar 13,8 Joule. Pada orientasi serat pilin PB memiliki nilai energi impact paling rendah dengan nilai 5,17 Joule. Pada orientasi serat acak memiliki nilai energi impact 10,92 Joule. Rendahnya nilai energi serap ini menunjukkan bahwa orientasi serat dengan variasi pilin PB sebagian besar memiliki arah serat yang berlawanan dengan arah gaya pengujian sehingga menyebabkan kekuatan serat tidak dapat bekerja secara maksimal. Hal ini mengakibatkan matrik lebih dominan menanggung beban gaya. Pada spesimen variasi orientasi lurus memiliki nilai energi serap yang tertinggi hal ini dikarenakan orientasi lurus sejajar dengan arah gaya beban sehingga serat dapat mengeluarkan kekuatannya secara maksimal dan pada komposit serat pilin hanya sebagian serat saja yang menopang beban maksimal.



# PENGUJIAN IMPAK METODE CHARPY

Pada Gambar 11. Grafik nilai harga impact rata-rata, nilai harga impact tertinggi ada pada orientasi serat acak sebesar 0,17 Joule/mm<sup>2</sup>. Pada orientasi serat pilin memiliki nilai harga impact paling rendah dengan nilai 0,081 Joule/mm<sup>2</sup>. Pada orientasi serat lurus memiliki nilai harga impact 0,127 Joule/mm<sup>2</sup>. Penurunan harga impact bisa juga disebabkan oleh kurang baiknya ikatan permukaan antara resin dan serat sehingga mengakibatkan penurunan sifat mekanis pada material komposit berdasarkan pada jurnal pada penelitian yang dilakukan oleh (Tito Arif Sutrisno, Nanang Dwi Cahyono, Komang Astana Widi), menyatakan kurang baiknya ikatan antara serat dan resin yang kurang baik sehingga harga impact mengalami penurunan.



# PENGUJIAN IMPAK METODE CHARPY

Jadi hasil terbaik pengujian impak adalah spesimen dengan variasi orientasi serat lurus karena penambahan bahan pengisi pada material komposit dalam jumlah yang tepat dan merata mampu meningkatkan karakteristik mekanik material secara baik. Jenis variasi serat dapat menyebabkan nilai pengujian kekuatan pada setiap specimen hasilnya berbeda-beda. Hal tersebut dapat dinyatakan pada penelitian yang dilakukan oleh (R. Rodiawan, S. Suhdi, and F. Rosa 2020), yang menyatakan orientasi serat dalam pembuatan komposit selain meningkatkan nilai kekuatan mekanis material juga berdampak pada menurunnya kekuatan mekanis material. Menurutnya nilai kekuatan impact dikarenakan penataan serat yang kurang merata pada komposit menjadikan sifat material tersebut menjadi getas dan mudah putus selain itu membuat resin dan serat menjadi bisa terpisah dan tidak terdistribusi secara merata pada komposit.

# PENGUJIAN BENDING

Pengujian bending dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik dan kekuatan lengkung komposit yang juga mencakup penentuan elastisitasnya dan sifat-sifat mekanis lainnya spesimen komposit serat lidah mertua dengan variasi orientasi serat acak, pilin dan lurus ditunjukkan pada Gambar 12. Pada pengujian bending ini menggunakan alat uji mesin TARNOGROCK.





# PENGUJIAN BENDING

Pada dibawah ini menunjukkan proses pengujian bending dilakukan dengan cara meletakkan spesimen diatas dua tumpuan yang masing masing jarak tumpuannya 31mm sebelah sisi kiri dan kanan dan memberi gaya beban satu titik pada bagian tengah spesimen komposit hingga deformasi.



# PENGUJIAN BENDING

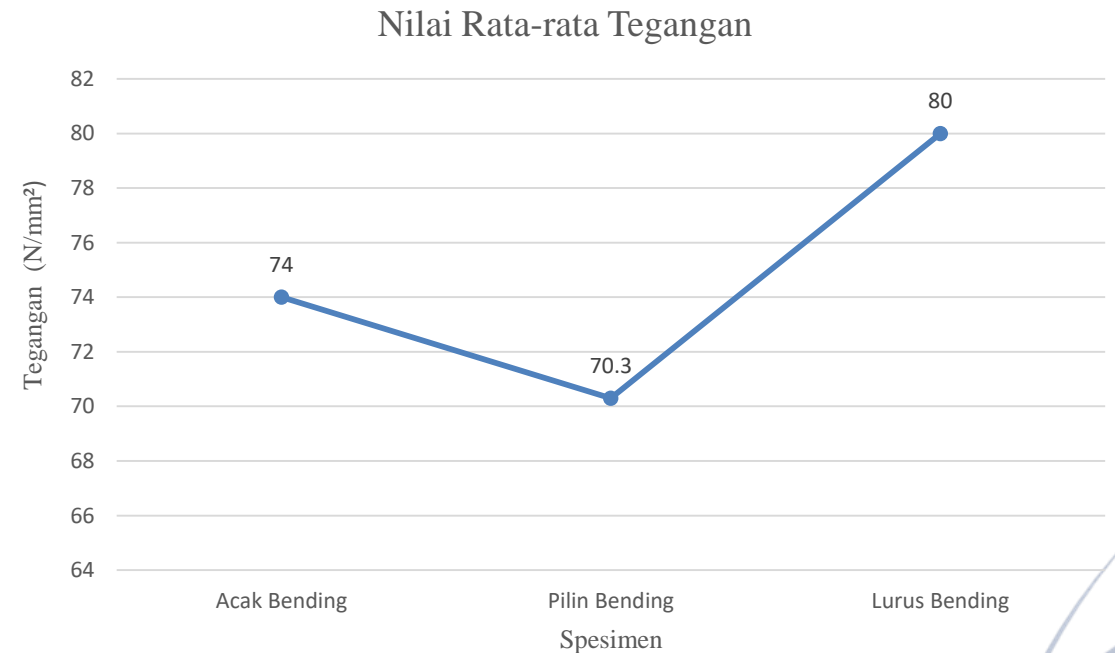
Tabel 2. Data Hasil Uji Bending

Spesimen	Variasi Orientasi Serat	Beban (N)	Perpanjangan (mm)	Tegangan (N/mm <sup>2</sup> )	Regangan (%)	Rata-Rata Tegangan (N/mm <sup>2</sup> )	Rata-Rata Regangan (%)
AI 1	Acak	180.28	5.46	82	9.06	74	8.62
AI 2	Acak	176.54	5.73	78	8.64		
AI 3	Acak	159.82	4.03	62	8.17		
PI 1	Pilin	162.85	4.97	70	8.28	70.3	8.36
PI 2	Pilin	160.38	5.26	64	8.21		
PI 3	Pilin	174.39	5.71	77	8.59		
LI 1	Lurus	187.44	5.57	85	9.46	80	9.05
LI 2	Lurus	185.28	5.96	83	9.28		
LI 3	Lurus	174.62	5.83	72	8.42		

Pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa variasi orientasi serat acak, pilin dan lurus sangat berpengaruh pada kekuatan bending pada polimer komposit, hal ini terjadi karena pengaruh orientasi serat. Hasil pengujian pada orientasi serat acak memiliki kuatantant yang lebih besar. Namun pada orientasi serat lurus kekuatannya rendah begitu juga dengan orientasi serat pilin kekuatannya sangat rendah.

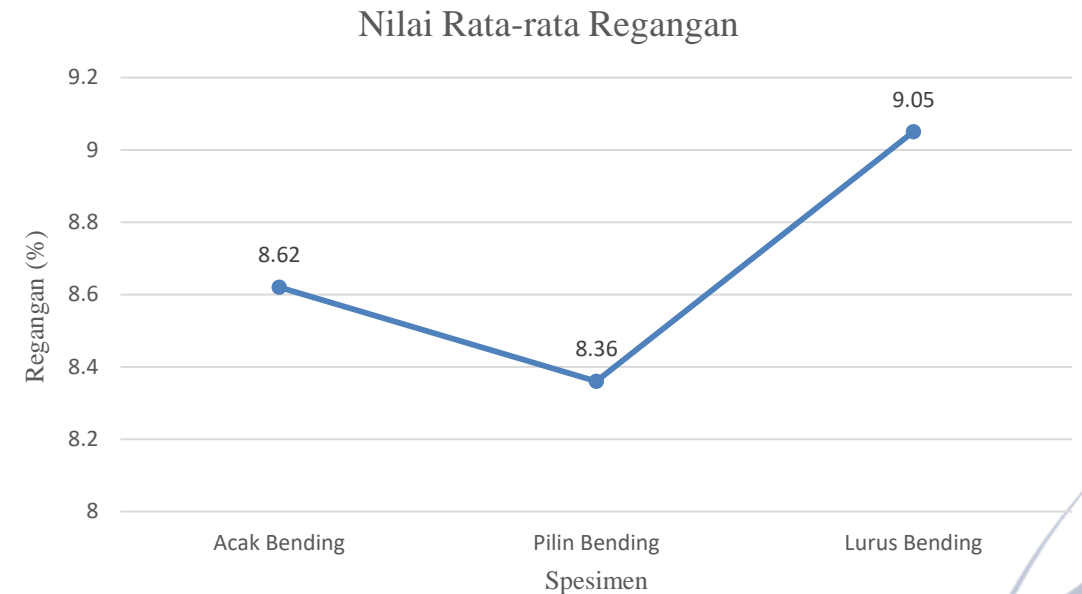
# PENGUJIAN BENDING

Diketahui grafik nilai rata-rata tegangan pengujian komposit serat lidah mertua dengan variasi orientasi serat acak, pilin dan lurus diperoleh kekuatan tegangan tertinggi didapati pada serat variasi orientasi lurus dengan nilai tegangan sebesar 80 N/mm<sup>2</sup> disusul oleh variasi orientasi serat acak dengan nilai 74 N/mm<sup>2</sup> dan nilai terendah ada pada variasi orientasi pilin dengan nilai kekuatan tegangan sebesar 70,3 N/mm<sup>2</sup>. Hal ini dapat terjadi karena bentuk orientasi serat yang pilin yang tidak sejajar dengan arah beban sehingga mengakibatkan ketika diberikan beban dorong ke bawah spesimen tidak maksimal menahan beban yang diberikan. Adanya lapisan lignin yang tersisa juga dapat mengurangi kekuatan komposit.



# PENGUJIAN BENDING

Diketahui grafik nilai rata-rata regangan pengujian komposit serat lidah mertua dengan variasi orientasi serat acak, pilin dan lurus diperoleh kekuatan regangan tertinggi didapati pada serat variasi orientasi lurus dengan nilai tegangan sebesar 9,05 disusul oleh variasi orientasi serat acak dengan nilai 8,62. dan nilai terendah ada pada variasi orientasi pilin PB dengan nilai kekuatan regangan sebesar 8,36. Penurunan nilai regangan pada orientasi serat pilin mengindikasikan bahwa spesimen bersifat getas sehingga dapat patah sebelum terjadi deformasi. Hal ini dapat terjadi dikarenakan kurangnya daya ikat serat dengan matriks sehingga serat tidak menopang beban secara maksimal.



# PENGUJIAN BENDING

Jadi hasil terbaik pengujian bending adalah spesimen dengan variasi orientasi serat lurus karena penambahan serat sebagai bahan pengisi pada material komposit dalam jumlah yang tepat dan merata mampu meningkatkan daya ikat serat dengan matriks sehingga serat kuat menopang beban [10]. Jenis variasi serat dapat menyebabkan nilai pengujian kekuatan pada setiap spesimen hasilnya berbeda-beda. Hal tersebut dapat dinyatakan pada penelitian yang dilakukan oleh (F. Husaini, S. Respati, and M. Dzulfikar 2020), yang menyatakan orientasi serat dalam pembuatan komposit selain meningkatkan nilai kekuatan mekanis material juga berdampak pada menurunnya kekuatan mekanis material. Menurutnya nilai kekuatan impact dikarenakan arah serat dan penataan serat yang tepat dan merata pada komposit menjadikan sifat material tersebut menjadi kuat dan mampu meningkatkan daya ikat serat dengan matriks sehingga serat kuat menopang beban pada komposit.



# KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa dari “Pengaruh Variasi Orientasi Serat Terhadap Kekuatan Bending dan Impak Dalam Pembuatan Komposit Serat Sansevieria” dapat disimpulkan. Hasil pengujian impak dan bending pada komposit yang diperkuat serat alam sansevieria dengan variasi orientasi serat acak, pilin dan lurus, bahwa variasi serat sebagai pengisi komposit memengaruhi kemampuan material dalam menyerap energi benturan dan tekanan secara tiba-tiba. Jadi variasi orientasi serat cenderung dapat menaikkan dan menurunkan nilai kekuatan impact dan energi serap material pada uji impak kemudian tegangan dan regangan pada uji bending. Nilai pengujian kekuatan impact yang tertinggi didapatkan pada spesimen orientasi serat lurus dengan nilai rata-rata energi serap sebesar 13,80 joule dan nilai rata-rata harga impact 0,127 joule/mm<sup>2</sup>, sedangkan nilai kekuatan impact yang terendah didapatkan dari spesimen dengan orientasi serat pilin dengan nilai energi serap mencapai 5,17 joule dan harga impact menjadi 0,081 joule/mm<sup>2</sup>. Kemudian nilai pengujian kekuatan bending tertinggi ditemukan pada spesimen orientasi serat lurus dengan nilai rata-rata tegangan sebesar 80 N/mm<sup>2</sup> dan nilai rata-rata regangan 9,05, sedangkan nilai kekuatan bending terendah terdapat pada spesimen orientasi serat pilin dengan nilai rata-rata tegangan sebesar 70,3 N/mm<sup>2</sup> dan nilai rata-rata regangan 8,36.

“من جدّ وجدّ”

( Barang siapa yang bersungguh-sungguh, maka ia akan mendapatkan )

