

UJI TARIK DAN UJI IMPAK PADA KOMPOSIT SERAT BATANG PISANG DENGAN PENGARUH PENAMBAHAN ALKALISASI DAN TANPA PENAMBAHAN ALKALISASI

Matius Wahyu Susanta¹, Bayu Dwi Cahyo², Lady Silk Moonlight³
^{1,2,3} Politeknik Penerbangan Surabaya Jl. Jemur Andayani I No. 73 Surabaya 60236
Email: matiuswahyususanta@gmail.com

Abstrak

Serat batang pisang menjadi salah satu serat alam yang berpotensi sebagai bahan penguat komposit polimer yang memiliki keunggulan mudah menyerap air. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai perbandingan komposit dan untuk mengetahui komposit serat batang pisang mana yang paling bagus dengan uji tarik dan uji impak. Komposit ini dibuat dengan perendaman alkalisasi 5% dan 10% selama 2 jam menggunakan teknik *hand lay up* dengan variasi fraksi volume serat 10% sedangkan resin polyesternya 90%, dengan orientasi serat searah. Pengujian yang dilakukan merupakan pengujian tarik menggunakan ukuran standar ASTM D638-1 dan pengujian impak menggunakan ukuran standar ASTM A370. Berdasarkan pengujian tarik dan impak dilakukan pada komposit, maka dalam pengujian tarik didapatkan hasil komposit dengan perlakuan alkalisasi 10% mendapatkan nilai tegangan rata - rata 28,491 dan regangan rata – rata 0,097 yang paling tinggi, dan tanpa perlakuan alkalisasi 0% mendapatkan nilai tegangan rata - rata 8,492 dan regangan rata – rata 0,089 terendah. Lalu untuk pengujian impak didapatkan hasil komposit dengan perlakuan alkalisasi 5% mendapatkan nilai tenaga patah rata - rata 10,8583 Joule dan keuletan rata – rata 0,1723 Joule yang paling tinggi, dan dan tanpa perlakuan alkalisasi 0% mendapatkan nilai tenaga patah rata - rata 9,4610 Joule dan keuletan rata – rata 0,1075 Joule terendah.

Kata Kunci: alkalisasi, komposit, *polyester*, serat batang pisang

Abstract

Banana stem fiber is one of the natural fibers that has the potential as a polymer composite reinforcement material which has the advantage of being easy to absorb water. The aim of this study was to determine the value of the composite ratio and to determine the appropriate banana stem fiber composite by tensile and impact tests. This composite was made by soaking 5% and 10% alkalization for 2 hours using the hand lay up technique with a variation of 10% fiber volume fraction. While the polyester resin was 90%, with an unidirectional fiber orientation. The tests conducted are tensile tests using the ASTM D638-1 standard size and impact testing using the ASTM A370 standard size. Based on the tensile and impact tests carried out on the composite, in the tensile test, the composite with 10% alkalization treatment obtained an average stress value of 28.491 and an average strain of 0.097 which was the highest, and without 0% alkalization treatment, the average stress value was obtained. 8.492 and the lowest average strain was 0.089. Then for impact testing, the composite results with 5% alkalization treatment get an average fracture strength value of 10.8583 Joules and the highest average ductility 0.1723 Joules, and without 0% alkalization treatment get an average fracture strength value. 9.4610 Joule and the lowest average tenacity is 0.1075 Joule.

Keywords: *alkalization, banana stem fiber, composite, polyester*

PENDAHULUAN

Pada umumnya komposit pada pesawat terbang menggunakan aluminium sebagai matrix dan karbon sebagai serat (reinforcement) sehingga memiliki beberapa keuntungan dibandingkan material lain yakni lebih keras kuat, kaku, dan ringan serta lentur. Material yang digunakan pada pesawat terbang harus memiliki sifat material yang tangguh sehingga tahan terhadap getaran. Untuk membuat komposit semakin efisien dalam menahan gaya, maka diperlukan ukuran serat yang panjang. Hal ini dikarenakan ukuran sangat berpengaruh pada kemampuan bahan komposit [20]

Serat batang pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan serat alami atau salah satu sel alami yang bisa digunakan dalam proses manufaktur komposit. Serat alami batang pisang biasanya hanya sebagai limbah dan kurang dimanfaatkan contoh sebagai bahan dasar kertas dan pakaian. Namun ternyata, serat batang pisang bisa dijadikan sebagai bahan pembuatan komposit. Serat batang pisang memiliki keunggulan yaitu mudah menyerap air.

Untuk dapat meningkatkan kompatibilitas antara komposit serat batang pisang dengan bahan pengikat (matrix), maka diperlukan perubahan pada serat dengan melalui proses alkalisasi dengan menggunakan NaOH. Alkalisasi yang dilakukan pada serat bertujuan untuk menghilangkan zat – zat pengotor yang tidak perlu. Proses alkalisasi ini dapat mengubah material serat batang pisang yang lebih baik. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh penambahan alkalisil dan tanpa penambahan alkalisil terhadap komposit serat batang pisang pada uji Tarik dan impak dengan penelitian berjudul “UJI TARIK DAN UJI IMPAK PADA KOMPOSIT SERAT BATANG PISANG DENGAN PENGARUH PENAMBAHAN ALKALISASI DAN TANPA PENAMBAHAN ALKALISASI”

Rumusan Masalah

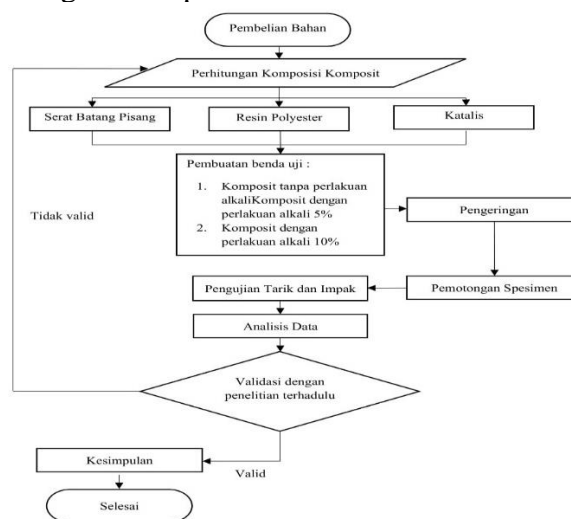
1. Bagaimanal pengaruh perlakuan alkalisasi terhadap serat batang pisang?
2. Bagaimana perbandingan hasil pengujian tarik dan impak dari komposit serat batang pisang tanpa perlakuan alkalisasi dan dengan perlakuan alkalisasi 5% dan 10%?

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui nilai perbandingan komposit serat batang pisang tanpa penambahan alkali dan dengan penambahan alkali 5% dan 10%.
2. Untuk mengetahui komposit serat batang pisang mana yang paling bagus dengan uji tarik dan uji *impact*

METODE

Dalam menyelesaikan masalah ini, peneliti menggunakan gambar *flow chart* mencatat data dari data awal pembelian bahan, perhitungan komposisi komposit, hingga mengvalidasi penelitian terdahulu.



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

Variabel merupakan objek yang berbentuk apa saja yang ditentukan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi agar bisa ditarik suatu kesimpulan. Pada penelitian ini variabel penelitian yang digunakan yaitu perbandingan metode modifikasi serat diterapkan dengan tanpa perbandingan tanpa alkalisasi 5% dan alkalisasi 10% pada

variabel bebas. Pengujian tarik pada serat untuk mendapatkan besar regangan dan tegangan komposit serat kapuk dan pengujian impak untuk mendapatkan tenaga patah dan harga impak pada variabel terikat. Lalu, pada variabel kontrol yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Fraksi volume yang digunakan pada serat sebesar 10% dengan fraksi volume resin sebesar 90%.
2. Penambahan katalis sebesar 1% pada resin polyester.
3. Perlakuan alkalisasi dilakukan dengan waktu perendaman selama 2 jam

Persiapan yang harus dilakukan sebelum melakukan pengujian adalah, bahan – bahan untuk membuat benda uji serta alat uji tarik dan uji impak untuk menguji benda tersebut. Perhitungan komposisi yang dilakukan harus sesuai dengan standar yang telah digunakan.

Terdapat alat dan bahan yang perlu dipersiapkan. Berikut alat – alat yang digunakan dalam proses pembuatan komposit berpenguat serat batang pisang:

1. Cetakan kaca 22 x 17 x 0,4 cm dan 10 x 6 x 1 cm
2. Timbangan digital
3. Gelas ukur
4. Cutter
5. Gunting
6. Penggaris
7. Kuas
8. Stik
9. Suntikan 5 ml
10. Sisir
11. Spidol
12. Sarung tangan

Selain itu terdapat pula bahan yang perlu dipersiapkan. Berikut bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan komposit berpenguat serat batang pisang:

1. Serat batang pisang
2. Resin *polyester*
3. Katalis
4. *Maximum mold release wax*
5. Soda api / NaOH

Waktu penelitian dimulai dari bulan Oktober 2021 sampai dengan bulan juli 2021. Pada bulan Agustus 2021 merupakan persiapan dan pelaksanaan penelitian.

Tempat penelitian ini dilakukan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Tarik

Pengujian tarik dilakukan sebanyak tiga spesimen setiap sampel alkalisasi. Sehingga total pengujian tarik ada sembilan *specimen* dengan menggunakan mesin uji tarik, dimana hasil tersebut terdapat perbedaan disetiap perlakuan variasi alkalisasi.

Berdasarkan pengujian tarik yang telah dilakukan terhadap benda uji dengan perlakuan alkalisasi 0% dan standar *specimen* ASTM D638-1, hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil pengujian tarik sampel 0%

| No | Sampel | Tegangan | | | | Regangan | | |
|-------------|-----------|---------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------|-------------|---------|-------|
| | | Beban P (kgf) | A ₀ (mm ²) | Berat (gram) | σ (kgf/m ²) | Lo (mm) | ΔL (mm) | ε (%) |
| 1 | Sampel 0% | 71,43 | 82,45 | 18,94 | 8,490 | 50 | 0,46 | 0,092 |
| 2 | | 71,45 | 82,45 | 18,95 | 8,492 | 50 | 0,44 | 0,088 |
| 3 | | 71,47 | 82,45 | 18,96 | 8,494 | 50 | 0,44 | 0,088 |
| Rata – rata | | | | | 8,492 | Rata – rata | | 0,089 |

Berdasarkan data hasil perhitungan sesuai dengan rumus yang ada pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa serat batang pisang tanpa penambahan alkalisasi memiliki tegangan tarik paling besar yaitu 8,494 (kgf/m²), sedangkan regangan tarik paling besar yang dimiliki komposit serat batang pisang 0,092. Dengan hasil tegangan tarik rata-rata 8,480 (kgf/m²) dan regangan tarik rata-rata 0,089. Dari hasil yang didapatkan, spesimen tanpa perlakuan alkalisasi mendapatkan nilai terendah pada tegangan dan regangan. Berdasarkan pengujian yang telah dilaksanakan dapat di ambil kesimpulan bahwa perlakuan alkalisasi dapat menambah ketegangan dan keregangan pada spesimen.

Analisa data perhitungan regangan spesimen komposit dengan alkalisasi 0 %:

$$\begin{aligned}
 & - \text{Spesimen pertama} \\
 & \text{Diketahui : } \Delta L = 0,46 \text{ mm} \\
 & \quad \quad \quad L_0 = 50 \text{ mm} \\
 & \text{Ditanya : } \epsilon \\
 & \text{Jawab : } \epsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \\
 & \quad \quad \quad \epsilon = \frac{0,46}{50}
 \end{aligned}$$

- $\epsilon = 0,092\%$
- Spesimen kedua
Diketahui : $\Delta L = 0,44 \text{ mm}$
 $L_0 = 50 \text{ mm}$
Ditanya : ϵ
Jawab : $\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$
 $\epsilon = \frac{0,44}{50}$
 $\epsilon = 0,088\%$
 - Spesimen ketiga
Diketahui : $\Delta L = 0,44 \text{ mm}$
 $L_0 = 50 \text{ mm}$
Ditanya : ϵ
Jawab : $\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$
 $\epsilon = \frac{0,44}{50}$
 $\epsilon = 0,088\%$

Berdasarkan pengujian tarik yang telah dilakukan terhadap benda uji dengan perlakuan alkalisasi 5% dan standar *specimen* ASTM D638-1, hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil pengujian tarik sampel 5%

| No | Sampel | Tegangan | | | | Regangan | | |
|-----------|-----------|-------------|-----------------------------------|-----------|--------------------------------|---------------------|-----------------|----------------|
| | | Fmaks (kgf) | A ₀ (mm ²) | Berat (g) | σ (kgf/m ²) | L ₀ (mm) | ΔL (mm) | ϵ (%) |
| 1 | Sampel 5% | 142,76 | 93,96 | 22,20 | 14,890 | 50 | 0,50 | 0,100 |
| 2 | | 142,73 | 93,96 | 22,19 | 14,886 | 50 | 0,45 | 0,090 |
| 3 | | 142,79 | 93,96 | 22,21 | 14,892 | 50 | 0,49 | 0,098 |
| Rata-rata | | | | | 14,889 | | Rata-rata | 0,096 |

Berdasarkan data hasil perhitungan sesuai dengan rumus yang ada pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa serat batang pisang dengan penambahan alkalisasi 5% memiliki tegangan tarik paling besar yaitu 14,892 (kgf/m²), sedangkan regangan tarik paling besar yang dimiliki komposit serat batang pisang 0,100. Dengan hasil tegangan rata-rata 14,889 (kgf/m²) dan harga regangan rata-rata 0,096. Dari hasil yang didapatkan, spesimen dengan perlakuan alkalisasi 5% masih mendapatkan nilai di bawah spesimen dengan perlakuan alkalisasi 10% pada tegangan tarik dan juga regangan tarik.

Analisa data perhitungan regangan spesimen komposit dengan alkalisasi 5 %:

- Spesimen pertama
Diketahui : $\Delta L = 0,50 \text{ mm}$
 $L_0 = 50 \text{ mm}$
Ditanya : ϵ

- Jawab : $\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$
 $\epsilon = \frac{0,50}{50}$
 $\epsilon = 0,01\%$
- Spesimen kedua
Diketahui : $\Delta L = 0,45 \text{ mm}$
 $L_0 = 50 \text{ mm}$
Ditanya : ϵ
Jawab : $\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$
 $\epsilon = \frac{0,45}{50}$
 $\epsilon = 0,090\%$
 - Spesimen ketiga
Diketahui : $\Delta L = 0,49 \text{ mm}$
 $L_0 = 50 \text{ mm}$
Ditanya : ϵ
Jawab : $\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$
 $\epsilon = \frac{0,49}{50}$
 $\epsilon = 0,098\%$

Berdasarkan pengujian tarik yang telah dilakukan terhadap benda uji dengan perlakuan alkalisasi 10% dan standar *specimen* ASTM D638-1, hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil pengujian tarik sampel 10%

| No | Sampel | Tegangan | | | | Regangan | | |
|-----------|------------|-------------|-----------------------------------|-----------|--------------------------------|---------------------|-----------------|----------------|
| | | Fmaks (Kgf) | A ₀ (mm ²) | Berat (g) | σ (kgf/m ²) | L ₀ (mm) | ΔL (mm) | ϵ (%) |
| 1 | Sampel 10% | 234,535 | 80,67 | 18,30 | 28,492 | 50 | 0,49 | 0,098 |
| 2 | | 234,532 | 80,67 | 18,29 | 28,491 | 50 | 0,50 | 0,100 |
| 3 | | 234,533 | 80,67 | 18,29 | 28,491 | 50 | 0,47 | 0,094 |
| Rata-rata | | | | | 28,491 | | Rata-rata | 0,097 |

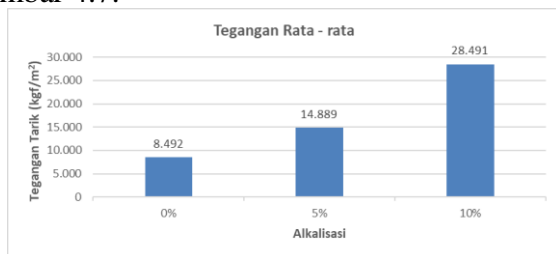
Berdasarkan data hasil perhitungan sesuai dengan rumus yang ada pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa serat batang pisang dengan penambahan alkalisasi 10% memiliki tegangan tarik paling besar yaitu 28,493 (kgf/m²), sedangkan regangan tarik paling besar yang dimiliki komposit serat batang pisang 0,100. Dengan hasil tegangan tarik rata-rata 28,491 (kgf/m²) dan regangan tarik rata-rata 0,097. Dari hasil yang didapatkan, spesimen dengan perlakuan alkalisasi 10% mendapatkan nilai tertinggi pada tegangan tarik dan juga regangan tarik. Dari pengujian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi persentase larutan NaOH pada proses alkalisasi maka hasil dari

nilai regangan rata-rata dan tegangan rata – rata akan meningkat.

Analisa data perhitungan regangan spesimen komposit dengan alkalisasi 10 %:

- Spesimen pertama
Diketahui : $\Delta L = 0,49$ mm
 $L_0 = 50$ mm
Ditanya : ϵ
Jawab : $\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$
 $\epsilon = \frac{0,49}{50}$
 $\epsilon = 0,098\%$
- Spesimen kedua
Diketahui : $\Delta L = 0,50$ mm
 $L_0 = 50$ mm
Ditanya : ϵ
Jawab : $\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$
 $\epsilon = \frac{0,50}{50}$
 $\epsilon = 0,01 \%$
- Spesimen ketiga
Diketahui : $\Delta L = 0,47$ mm
 $L_0 = 50$ mm
Ditanya : ϵ
Jawab : $\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$
 $\epsilon = \frac{0,47}{50}$
 $\epsilon = 0,094\%$

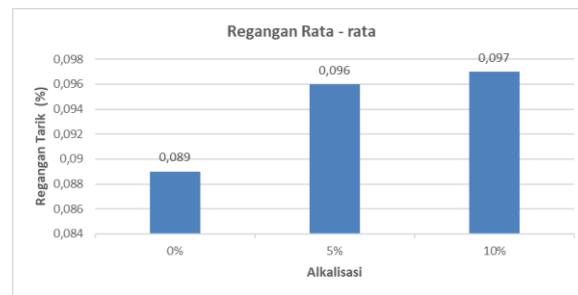
Dari data hasil perhitungan pengujian yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.1, 4.2 dan 4.3 maka didapatkan hasil rata rata dari tegangan tarik dan juga regangan tarik dari seluruh spesimen yang dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Grafik tegangan tarik rata-rata

Berdasarkan grafik diatas data tegangan tarik rata-rata dari komposit serat batang pisang dengan perbedaan konsentrasi alkalisasi serat 0%, 5%, dan 10% diperoleh besarnya tegangan terbesar pada komposit dengan konsentrasi alkalisasi serat terbesar 10% yaitu sebesar 28,491 (kgf/m2), sedangkan besarnya tegangan patahan

terkecil diperoleh pada komposit serat batang pisang dengan konsentrasi alkalisasi serat sebesar 0% yaitu sebesar 8,492 (kgf/m2).



Gambar 4. 8 Grafik regangan tarik rata-rata

Berdasarkan grafik diatas data regangan tarik rata-rata dari komposit serat batang pisang dengan perbedaan konsentrasi alkalisasi serat 0%, 5%, dan 10% diperoleh besarnya regangan terbesar pada komposit dengan konsentrasi alkalisasi serat terbesar 10% yaitu sebesar 0,097, sedangkan besarnya tegangan patahan terkecil diperoleh pada komposit serat batang pisang dengan konsentrasi alkalisasi serat sebesar 0% yaitu sebesar 0,089.

Hasil Pengujian Impak

Pengujian impak dilakukan sebanyak tiga spesimen pada setiap sampel alkalisasi dengan menggunakan mesin uji impak, dimana dalam penelitian kali ini digunakan metode pengujian *Charp*.

Berdasarkan pengujian impak yang telah dilakukan terhadap benda uji dengan perlakuan alkalisasi 0% dan standar *specimen* ASTM A370, hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5. Hasil uji impak sampel 0%

| No | Sampel | Metode uji ASTM | α | β | Berat (gram) | Tenaga patah (Joule) | Harga Keuletan (Joule/mm2) |
|-----------|-----------|-----------------|----------|---------|--------------|----------------------|----------------------------|
| 1 | Sampel 0% | A370 | 130 | 126 | 5.39 | 8,0637 | 0,0916 |
| 2 | | | 130 | 126 | 5.39 | 8,0637 | 0,0916 |
| 3 | | | 130 | 124 | 5.41 | 12,2556 | 0,1392 |
| Rata-rata | | | | | | 9,4610 | 0,1075 |

Berdasarkan data hasil perhitungan sesuai dengan rumus yang ada pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa serat batang pisang tanpa penambahan alkalisasi memiliki tenaga patah paling besar yaitu 12,2556 joule, sedangkan harga keuletan paling besar yang dimiliki komposit serat batang pisang 0,1392 joule. Dengan tenaga patah rata-rata 9,4610

joule dan harga keuletan rata-rata 0,1075 joule. Dari hasil yang didapatkan, spesimen tanpa perlakuan alkalisasi mendapatkan nilai terendah pada tenaga patah dan juga harga keuletan. Dilihat dari bentuk patahannya, spesimen dengan perlakuan alkalisasi 0% mengalami patah getas.

Berdasarkan pengujian impact yang telah dilakukan terhadap benda uji dengan perlakuan alkalisasi 5% dan standar *specimen* ASTM A370, hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6. Hasil uji impact sampel 5%

| No | Sampel | Metode Uji ASTM | α | β | Berat (gram) | Tenaga patah (Joule) | Harga Keuletan (Joule/mm ²) |
|-----------|-----------|-----------------|----------|---------|--------------|----------------------|---|
| 1 | Sampel 5% | A370 | 130 | 126 | 5.39 | 8,0637 | 0,1279 |
| 2 | | | 130 | 124 | 5.44 | 12,2556 | 0,1945 |
| 3 | | | 130 | 124 | 5.44 | 12,2556 | 0,1945 |
| Rata-rata | | | | | | 10,8583 | 0,1723 |

Berdasarkan data hasil perhitungan sesuai dengan rumus yang ada pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa serat batang pisang dengan penambahan alkalisasi 5% memiliki tenaga patah paling besar yaitu 12,2556 joule, sedangkan harga keuletan paling besar yang dimiliki komposit serat batang pisang 0,1945 joule. Dengan tenaga patah rata-rata 10,8583 joule dan harga keuletan rata-rata 0,1723 joule. Dari hasil yang didapatkan, 6 pecimen dengan perlakuan alkalisasi 5% mendapatkan nilai tertinggi pada tenaga patah dan juga harga keuletan.

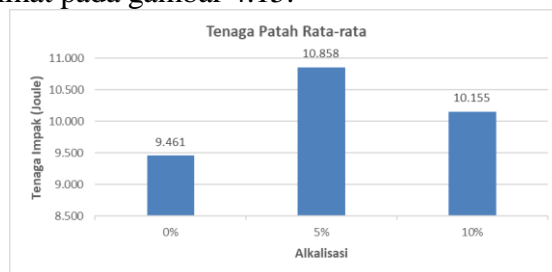
Berdasarkan pengujian impact yang telah dilakukan terhadap benda uji dengan perlakuan alkalisasi 10% dan standar *specimen* ASTM A370, hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7. Hasil uji impact sampel 10%

| No | Sampel | Metode Uji ASTM | α | β | Berat (gram) | Tenaga patah (Joule) | Harga Keuletan (Joule/mm ²) |
|-----------|------------|-----------------|----------|---------|--------------|----------------------|---|
| 1 | Sampel 10% | A370 | 130 | 124 | 5.44 | 12,2556 | 0,1702 |
| 2 | | | 130 | 125 | 5.40 | 10,1469 | 0,1409 |
| 3 | | | 130 | 126 | 5.39 | 8,0637 | 0,1119 |
| Rata-rata | | | | | | 10,1554 | 0,1410 |

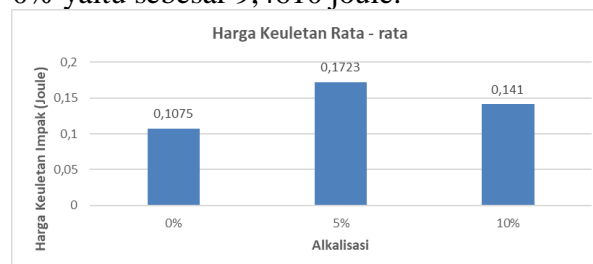
Berdasarkan data hasil perhitungan sesuai dengan rumus yang ada pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa serat batang pisang dengan penambahan alkalisasi 10% memiliki tenaga patah paling besar yaitu 12,2556 joule, sedangkan harga keuletan paling besar yang dimiliki komposit serat batang pisang 0,1702 joule. Dengan tenaga patah rata-rata 10,1554 joule dan harga keuletan rata-rata 0,1410 joule. Dari hasil yang didapatkan, spesimen dengan perlakuan alkalisasi 5% masih mendapatkan nilai di bawah spesimen dengan perlakuan alkalisasi 10% pada tenaga patah dan juga harga keuletan.

Dari data hasil perhitungan pengujian yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.5, 4.6 dan tabel 4.7 maka didapatkan hasil rata rata dari tenaga patah dan juga nilai harga keuletan dari seluruh spesimen yang dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4. 15 Grafik tenaga patah rata-rata

Berdasarkan grafik diatas data tenaga patah rata-rata dari komposit serat batang pisang dengan perbedaan konsentrasi alkalisasi serat 0%, 5%, dan 10% diperoleh besarnya tenaga patah terbesar pada komposit dengan konsentrasi alkalisasi serat terbesar 5% yaitu sebesar 10,8583 joule. Sedangkan besarnya tenaga patahan terkecil diperoleh pada komposit serat batang pisang dengan konsentrasi alakalisasi serat sebesar 0% yaitu sebesar 9,4610 joule.



Gambar 4. 16 Grafik harga keuletan rata-rata

Berdasarkan grafik diatas data tenaga patah rata-rata dari komposit serat batang pisang dengan perbedaan konsentrasi alkalisasi serat 0%, 5%, dan 10% diperoleh besarnya harga keuletan terbesar pada komposit dengan konsentrasi alkalisasi serat terbesar 5% yaitu sebesar 0,1723 joule. Sedangkan besarnya tenaga patahan terkecil diperoleh pada komposit serat batang pisang dengan konsentrasi alkalisasi serat sebesar 0% yaitu sebesar 0,1075 joule.

Analisis Data Pengujian

Bersumber dari data yang didapat dari pengujian tarik dapat disimpulkan bahwa penggunaan NaOH yang tinggi dalam perendaman serat berpengaruh dalam kekuatan tarik spesimen, dimana dalam penelitian ini spesimen dengan perlakuan alkalisasi 10% mendapatkan nilai tegangan rata rata dan regangan rata – rata yang paling tinggi di antara spesimen dengan perlakuan alkalisasi 0% dan juga 5%. Adapun faktor yang berpengaruh pada hasil yang di dapat setelah dilaksanakannya pengujian seperti, adanya udara yang terperangkap di dalam komposit, lalu pembagian serat yang kurang merata yang menyebabkan kekuatan yang dihasilkan tidak merata dan proses pembuatan pada *specimen* yang masih menggunakan metode manual atau *Hand lay-up*, sehingga memungkinkan hasil cetakan tidak sempurna.

Bersumber pada grafik yang disajikan pada sub bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa dengan volume serat yang sama memiliki kekuatan impact yang di dapatkan berbeda beda dikarenakan adanya perlakuan alkalisasi pada serat yang digunakan, hal ini dapat dilihat pada spesimen dengan perlakuan alkalisasi 5% mendapatkan harga keuletan dan tenaga patah rata-rata yang lebih tinggi di antara spesimen dengan perlakuan alkalisasi 0% dan juga 10%. Hal ini menetapkan bahwa semakin besar perlakuan alkalisasi pada serat tidak selalu meningkatkan tenaga patah dan harga impact dari suatu komposit serat, akan tetapi juga dapat menjadikan serat dari komposit dapat menurunkan kekuatan pada spesimen karena

besarnya fraksi alkalisasi serat, yang dapat dilihat pada spesimen dengan perlakuan alkalisasi 10% mendapatkan tenaga patah rata rata dan juga harga keuletan rata rata yang lebih rendah dibandingkan dengan spesimen dengan perlakuan alkalisasi 5%.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan tentang perbandingan uji tarik dan uji impact dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pembuatan benda kerja dengan cara menuangkan resin dengan tangan (*hand lay-up*) ke dalam suatu cetakan untuk mengontrol kandungan resin ke dalam serat batang pisang yang membentuk arah serat searah, yang kemudian meratakan menggunakan kuas.
2. Pengujian menggunakan perbedaan variasi alkalisasi serat yaitu tanpa penambahan alkalisasi dan dengan penambahan alkalisasi 0%, 5%, dan 10%.
3. Komposit yang dibuat dengan perlakuan alkalisasi 10% mendapatkan nilai tegangan rata-rata dan regangan rata-rata yang paling tinggi, lalu spesimen yang mendapat nilai tegangan rata-rata dan nilai regangan rata-rata terendah adalah spesimen dengan perlakuan alkalisasi 0%. Dari hasil pengujian tersebut maka dapat ditarik kesimpulan jika proses perlakuan alkalisasi dapat meningkatkan sifat mekanik dari serat batang pisang sehingga dapat meningkatkan sifat mekanik dari komposit yang dibentuk.
4. Komposit yang dibuat dengan perlakuan alkalisasi 5% mendapatkan harga keuletan dan tenaga patah rata-rata yang paling tinggi lalu spesimen yang mendapat harga keuletan dan tenaga patah rata-rata terendah adalah spesimen dengan perlakuan alkalisasi 0%. Dari hasil pengujian tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terlalu tinggi menggunakan alkalisasi

akan membuat sifat mekanik dari serat batang pisang akan berkurang dan tidak menggunakan alkalisasi membuat sifat mekanik dari serat batang pisang akan berkurang.

Saran

Berdasarkan penelitian dan pengujian yang dilakukan pada spesimen dengan perlakuan alkalisasi dan nonalkalisasi, peneliti menyadari bahwa hasil dari penelitian tersebut masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengembangan lebih lanjut dimasa yang akan datang untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Penulis juga menyarankan beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan komposit demi mendapatkan hasil yang lebih sempurna pada pengujian komposit selanjutnya, antara lain:

1. Pada saat melakukan perendaman alkalisasi usahakan tepat waktu sesuai yang diinginkan agar mendapatkan hasil yang tidak jauh beda disetiap variasi.
2. Pada saat melakukan pembersihan serat di lakukan dengan teliti agar tidak ada campuran bahan lain.
3. Pada saat pembagian serat harus lebih merata agar kekuatan yang dihasilkan dapat merata pada setiap spesimen nya.
4. Pada saat pembuatan komposit sudah selesai alangkah baiknya penutup dari cetakan resin menggunakan beban yang tinggi dan merata agar pada saat cetakan dibuka menghasilkan komposit yang merata dan kuat.
5. Pada saat proses pemotongan spesimen dilakukan secara hati – hati sehingga hasil bisa lebih sesuai dengan standar ukuran yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, F. (2020). Penyelidikan Sifat Mekanis Bahan Komposit Polimer Diperkuat Serat Batang Pisang Kepok Akibat Beban Impact. *Jurnal Simetri Rekayasa*, 2(1), 87-90.

- [2] Anonim. (2002). *Composite Materials Handbook*. Departement of Defence, United States of America, pp. (6-74) – (7-39).
- [3] Askeland, D. R. (1985). *The Science and Engineering of Material*. Alternate Edition, PWS Engineering, Boston, USA.
- [4] Asroni, A., & Handono, S. D. (2018). Kaji Eksperimen Variasi Jenis Serat Batang Pisang Untuk Bahan Komposit Terhadap Kekuatan Mekanik. *J Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*, 7(2), 214-21.
- [5] ASTM A370. (1997). *Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products*. American Society for Testing and Materials.
- [6] ASTM Standard. D638-01. (2001). *Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics*. United States. ASTM International.
- [7] Boimau, K., Pell, J. M., Bale, J. S., & Woru, P. (2019). Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Poliester Berpenguat Serat Anyaman Batang Pisang. In *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)* (Vol. 3, No. 1, pp. 125-128).
- [8] Gibson, Ronald F. (1994). *Principles Of Composite Material Mechanics*. New York: Mc Graw Hill, Inc.
- [9] Hatami, A. A., Respati, S. M. B., & Dzulfikar, M. (2021). Analisis Kekuatan Tarik Bahan Komposit Matriks Resin Polyester Berpenguat Serat Batang Pisang Dengan Berbagai Variasi Tata Letak Susunan Serat. *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 1(1).
- [10] Indrawati, E. (2009). Koefisien Absorpsi Bunyi Bahan Akustik dari Pelepeh Pisang Dengan Kerapatan Yang Berbeda. *Jurnal Neutrino* Vol. 2, No. 1.
- [11] Jaya, D., Putri, R., & Nack, H. (2019). Pemanfaatan Serat Pelepeh Pisang sebagai Bahan Komposit. In

- Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan (p. 5).
- [12] Ojahan, T., Hansen, R., & Aditia, M. S. (2015). Analisis Fraksi Volume Serat Pelelah Batang Pisang Bermatriks Unsaturated Resin Polyester (UPR) Terhadap Kekuatan Tarik dan SEM. *MECHANICAL*, 6(1).
- [13] Paundra, F. (2022). Analisis Kekuatan Tarik Komposit Hybrid Berpenguat Serat Batang Pisang Kepok Dan Serat Pinang. *Nozzle: Journal Mechanical Engineering*, 11(1), 9-13.
- [14] Priyanto, K., Widodo, L., & Yoga, N. (2018). Karakteristik Impak Komposit Unsaturated Polyester Berpenguat Serat Batang Pisang.
- [15] Rafe'i, A. (2011). Laporan Material Teknik Uji Tarik. Laporan Praktikum Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- [16] Ray, D., Sarkar, B.K., Rana, A.K., dan Bose, N.R. (2001). Effect of Alkali Treated Jute Fibres on Composites Properties, *Bulletin of Materials Science*, Vol. 24, No. 2, pp.129-134, Indian Academy of Science.
- [17] Santoso. (2002). Pengaruh Berat Serat Chopped Strand Terhadap Kekuatan Tarik, Bending, dan Impak.
- [18] Saputra, B. A., Sutrisno, S., & Sudarno, S. (2018). Pengaruh Fraksi Volume Serat Pelelah Pisang Sebagai Penguat Komposit Polimer Dengan Matrix Resin Polyester Terhadap Kekuatan Tarik Dan Daya Serap Air. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (pp. 561-566).
- [19] Schwartz, M.M. (1984). *Composite Material Handbook*. Mc Graw Hill, Singapore.
- [20] Suzanna, H. (2013). Peranan komposit untuk pesawat terbang. *Jurnal Mitra Manajemen*.
- [21] Sudira, T. & Saito, S. (1985), *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta, Pradnya Paramita.
- [22] Yunus, S., Salleh, Z., Aznan, M. A., Berhan, M. N., Kalam, A., Rashid, A. A., & Wong, F. R. (2014). Impacted of Vacuum Bag Woven Kenaf/Fiberglass Hybrid Composite. In *Applied Mechanics and Materials* (Vol. 660, pp. 572-577). Trans Tech Publications Ltd.
- [23] B. A. Abdi, B. D. Cahyo and L. S. Moonlight, "PENGARUH SUDUT TEKUK (CANT) WINGLET MENGGUNAKAN AIRFOIL NACA 2215 PADA AERODINAMIKA PESAWAT TERBANG," in *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan)*, Surabaya, 2021.
- [24] A. M. Iswanto, Suseno and L. S. Moonlight, "PEMBUATAN SIMULATOR FUEL SYSTEM BOEING 737-200 DENGAN VISUALISASI ALIRAN FUEL DI HANGGAR POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA," in *Prosiding SNITP*, Surabaya, 2021.