

ANALISA PENGARUH PERENDAMAN NAOH DAN FRAKSI VOLUME DENGAN RESIN POLYESTER TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN BENDING PADA KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA

Ferdian Arsa Rizaldi

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: ferdianarsa.18034@mhs.unesa.ac.id

Novi Sukma Drastiawati

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: novidrastiawati@unesa.ac.id

Abstrak

Material komposit telah banyak diaplikasikan pada pembuatan berbagai jenis peralatan olah raga salah satunya joran pancing. Banyaknya joran pancing yang terbuat dari bahan serat *fiberglass* maupun *carbonfiber* sebagai penguat dalam pembuatan komposit dimana serat *fiberglass* dan *carbonfiber* memiliki kekurangan dalam penggunaannya seperti harga yang cukup mahal dan berdampak buruk terhadap alam. Maka dari itu diperlukan inovasi untuk mengganti serat *fiberglass* dan *carbonfiber* dengan serat sabut kelapa yang keberadaannya melimpah dan harga terjangkau. Penelitian ini menggunakan serat sabut kelapa sebagai serat pada spesimen dan resin *Polyester* dengan tambahan katalis *Methyl Ethyl Keton Peroxide*. Teknik yang dipakai pada proses pencetakan spesimen yaitu teknik *Hand lay-up* dan pada serat melewati proses alkalisasi NaOH 5% selama dua jam serta variasi jumlah volume serat dengan presentase 30, 40, dan 50. Ukuran spesimen yang akan digunakan pada uji *bending* yaitu standar ASTM D790 dan pada ukuran spesimen yang akan digunakan pada uji tarik yaitu standar ASTM D638. Berdasarkan temuan penelitian ini, spesimen serat sabut kelapa dengan jumlah volume serat 40% direndam dalam NaOH memiliki kekuatan tekuk tertinggi yaitu 47,83 MPa, dan spesimen serat sabut kelapa dengan jumlah volume serat 40% direndam dalam NaOH memiliki kekuatan tarik tertinggi, yaitu 38,59 MPa.

Kata Kunci: Komposit, Joran Pancing, Serat Sabut Kelapa, NaOH, Fraksi Volume Serat, Bending, Tarik.

Abstract

Composite materials have been widely applied in the manufacture of various types of sports equipment, one of which is fishing rods. The large number of fishing rods made of fiberglass and carbonfiber as reinforcement in the manufacture of composites where fiberglass and carbonfiber have disadvantages in their use such as being expensive and having a negative impact on the nature. Therefore it is necessary to innovate to replace fiberglass and carbon fiber with coco fiber, which is abundant and affordable. This study used coconut coir fiber as a fiber in the specimen and Polyester resin with the addition of Methyl Ethyl Ketone Peroxide catalyst. The technique used in the specimen printing process is the hand lay-up technique and the fibers go through a 5% NaOH alkalization process for two hours as well as variations in the amount of fiber volume with percentages of 30, 40, and 50. The size of the specimen to be used in the bending test is the ASTM D790 standard and the specimen size to be used in the tensile test is the ASTM D638 standard. Based on the findings of this study, coco fiber specimens with a total fiber volume of 40% soaked in NaOH had the highest bending strength, namely 47.83 MPa, and coco fiber specimens with a total fiber volume of 40% immersed in NaOH had the highest tensile strength, namely 38. 59 MPa..

Keywords: Composite, Fishing Rod, Coconut Coir Fiber, NaOH, Fiber Volume Fraction, Bending, Tensile.

PENDAHULUAN

Berbagai material baru yang ringan dan sangat efisien sesuai dengan bentuk yang diinginkan telah dikembangkan sebagai hasil kemajuan teknologi di berbagai bidang. Produk yang kompetitif, lebih ringan, lebih kuat, dan lebih terjangkau diharapkan akan muncul dari penelitian material komposit. Material komposit banyak digunakan dalam pembuatan peralatan olah raga salah satunya yaitu joran pancing. Berdasarkan fakta di masyarakat dulu joran pancing biasanya hanya terbuat dari batang bambu atau rotan.

Seiring dengan kemajuan teknologi sekarang telah dikembangkan joran pancing dengan menggunakan bahan seperti *fiberglass* dan *carbonfiber*. Serat *fiberglass* dan *carbonfiber* memiliki kekurangan dalam penggunaannya seperti harga yang terbilang cukup mahal dan berdampak buruk kepada lingkungan. Maka dari itu dikembangkan material komposit dengan memanfaatkan serat alami sabut kelapa yang mudah ditemukan dan harganya juga terjangkau sebagai bahan utama joran pancing.

Serat sabut kelapa adalah jenis serat alami alternatif yang bisa digunakan pada sebuah komposit, yang pengaplikasiannya masih terus disempurnakan supaya bisa didapatkan hasil komposit yang lebih bagus untuk kedepannya. Pada tahun 2000, sebaran area tumbuhan kelapa di Indonesia seluas 3,76 juta Ha, dengan jumlah yang diprediksi sebanyak 14 milyar butir kelapa (BI, 2004). Dengan banyaknya jumlah yang dihasilkan tersebut pemanfaatannya masih terbilang kurang untuk barang produksi yang bisa membuat peningkatan untuk nilai tambahnya.

Kekuatan komposit bisa dipengaruhi dengan beberapa elemen yang berbeda, diantaranya yaitu proses perendaman serat dengan menggunakan NaOH. Komposit yang seratnya tidak dilakukan perendaman NaOH akan berdampak pada kerekatan pada serat dan matrik yang menjadi kurang maksimal karena terhambat oleh kandungan sejenis lilin yang berada pada serat alami. Berdasarkan pada penelitian perlakuan peredaman NaOH, didapatkan data bahwa serat yang dilakukan perendaman dengan waktu tertentu dapat berpengaruh pada kekuatan tarik, dimana nilai uji tarik tertinggi didapat pada komposit dengan peredaman selama dua jam kekuatannya bertambah namun pada waktu perendaman selama delapan jam kekuatannya menurun (Bifel, Maliwemu, & Adoe, 2015).

Variasi fraksi volume antara serat dan matriks juga dapat berpengaruh pada kekuatan komposit. Berdasarkan pada penelitian, nilai mekanis tertinggi dari pengujian bending berbahan serat rami dan jumlah volume serat 40% dengan waktu peredaman 0, 2, 4, 6, 8 jam didapatkan nilai mekanis tertinggi menggunakan peredaman NaOH dalam waktu dua jam (Hariyanto, 2010).

Dari hasil percobaan yang sudah dilaksanakan tersebut, maka penelitian ini mengacu untuk mempelajari dampak perlakuan peredaman NaOH dan pengaruh variasi fraksi volume serat sabut kelapa sebagai penguat terhadap nilai bending dan tarik komposit dengan variasi jumlah volume 30%, 40%, 50% menggunakan resin *polyester BQTN 157* yang diharapkan bisa dipakai untuk bahan pengganti untuk pembuatan joran pancing.

METODE

Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini menerapkan jenis penelitian eksperimen, yang merupakan suatu teknik agar dapat mengetahui dampak yang disebabkan oleh perlakuan tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari lebih lanjut tentang kekuatan bending dan kekuatan tarik dari proses perendaman NaOH pada serat dan jumlah volume serat terhadap komposit serat sabut kelapa.

Lokasi dan Waktu Penelitian

- Lokasi Penelitian
Lokasi pengujian bending dan tarik dilaksanakan di Laboratorium Bahan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang.

- Waktu Penelitian
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan september 2022 sampai juni 2023.

Variabel Penelitian

- Variabel Bebas
Dampak perlakuan alkalisasi dengan waktu dua jam, tanpa alkalisasi dan variasi jumlah volume serat dengan presentase 30, 40, dan 50.
- Variabel Terikat
 - Kekuatan bending.
 - Kekuatan tarik.
- Variabel Kontrol
 - Serat sabut kelapa.
 - Resin *POLYESTER YUKALAC BQTN157-EX*.
 - Katalis MEKPO.
 - Arah penyusunan serat sabut kelapa menggunakan 0°.

Rencana Penelitian

- Proses pengerjaan larutan alkalisasi
 - Menyiapkan wadah untuk tempat larutan NaOH.
 - Timbang NaOH sesuai perhitungan.
 - Takar cairan aquades sesuai perhitungan.
 - Campurkan NaOH dan aquades ke dalam wadah.
 - Aduk hingga NaOH padat dan aquades tercampur.
 - Larutan NaOH sudah dapat diaplikasikan.
- Proses alkalisasi serat sabut kelapa
Langkah awal pada proses ini yaitu dengan mencampurkan serat sabut kelapa ke dalam larutan alkalisasi dengan waktu dua jam, lalu serat dijemur.
- Proses pencetakan spesimen
 - Menyiapkan peralatan dan bahan.
 - Pemberian *mirror glaze* pada permukaan cetakan agar spesimen tidak lengket saat proses pelepasan spesimen pada cetakan.
 - Tuangkan setengah resin dan katalis yang sudah dicampur sesuai perhitungan.
 - Letakkan serat sabut kelapa menggunakan arah 0°.



Gambar 1. Orientasi Arah Serat 0°

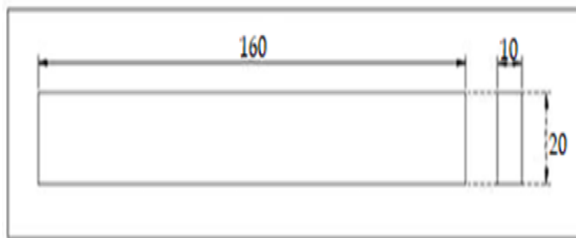
- Lanjut penuangan resin dan katalis yang masih tersisa.

Analisa Pengaruh Perendaman Naoh Dan Fraksi Volume Dengan Resin Polyester Terhadap Kekuatan Tarik Dan Bending Pada Komposit Serat Sabut Kelapa



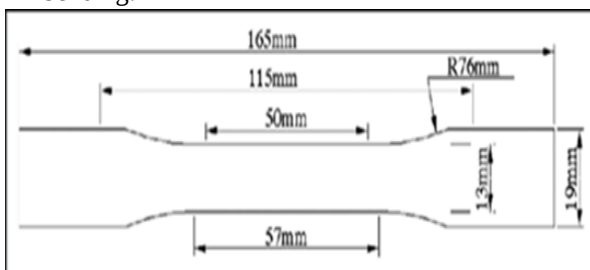
Gambar 2. Susunan Komposit

- Meratakan matriks dengan sikat *roll* untuk meminimalisir adanya *void* pada spesimen.
- Tutup cetakan dan letakkan batu diatas tutup.
- Tunggu sampai resin kering.
- Ambil spesimen komposit di dalam cetakan.
- Gerinda spesimen komposit untuk uji bending dan tarik sesuai dengan ukuran standart ASTM.
- Proses pengujian bending
 - Letakkan material di pencekam alat penguji dengan jarak tumpuan serta titik fokus yang sudah ditandai sebelumnya.
 - Atur pegangan sampai beban mengenai material serta atur penunjuk manometer ke angka 0.
 - Menentukan putaran jarum penentu waktu untuk mencatat kekuatan bending.
 - Tulis informasi hasil serta diagram kekuatannya.



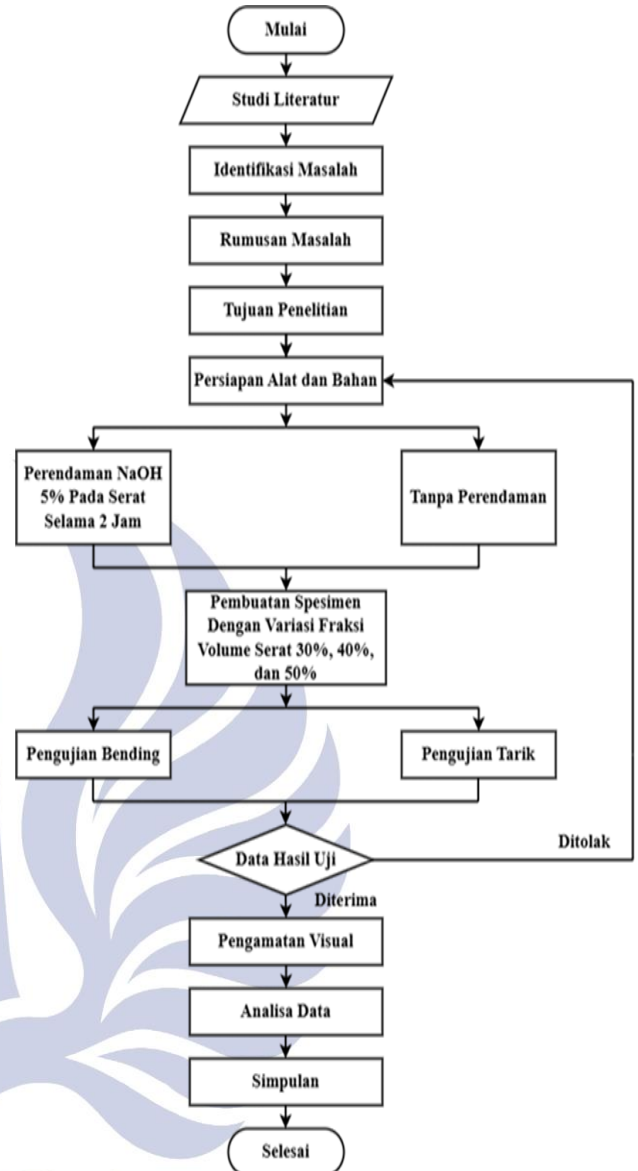
Gambar 3. Spesimen Uji Bending

- Proses pengujian tarik
 - Letakkan spesimen uji pada pencekam mesin uji tarik.
 - Putar pegangan hingga beban menyentuh spesimen dan atur penunjuk manometer ke angka nol.
 - Menentukan putaran jarum penentu waktu untuk mencatat kekuatan bending.
 - tulis informasi hasil serta diagram kekuatan bending.



Gambar 4. Spesimen Uji Tarik

• Flowchart Penelitian



Gambar 5. Flowchart Penelitian

Setelah melakukan survei dan melakukan pencarian literatur, peneliti menemukan permasalahan. Lalu dilanjutkan dengan mempersiapkan peralatan dan bahan. Ada dua jenis serat yaitu serat yang melalui proses alkalisasi dalam waktu dua jam dan serat yang tanpa melalui proses alkalisasi. Variasi fraksi volume serat berkisar antara 30% sampai 40% sampai 50%. Proses berikutnya yaitu pengujian bending dan tarik. Data uji selanjutnya dianalisa dan dicari kesimpulannya.

Instrumen, Alat dan Bahan

- Instrumen
 - Mesin Uji Bending
 - Mesin Uji Tarik
 - Jangka Sorong
 - Timbangan Digital
 - Gelas Ukur

- Alat
 - Cetakan
 - Kacamata Pelindung
 - Masker dan Sarung Tangan
 - Gunting
 - Gerinda
 - Sikat Roll
- Bahan
 - Serat Sabut Kelapa
 - Resin *POLYESTER YUKALAC BQTN157-EX*
 - Katalis MEKPO
 - NaOH
 - *Mirror glaze*

Teknik Analisa Data

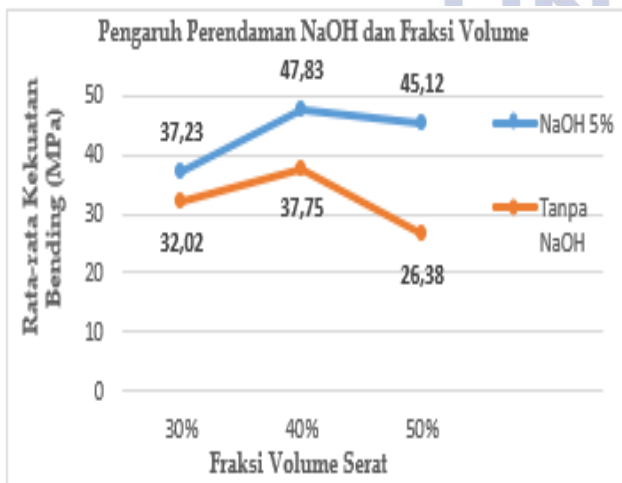
Penelitian kuantitatif deskriptif dilaksanakan dengan memperhatikan informasi yang diperoleh dari data percobaan dalam bentuk tabel dan grafik. Lalu, data dijelaskan menggunakan kalimat lugas dan jelas agar bisa dilakukan upaya dalam menjawab rumusan masalah. Tujuan penggunaan metode ini adalah untuk menyelidiki hubungan antara variabel dan menemukan tanggapan terhadap hipotesis yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Uji Bending

Tabel 1. Data Hasil Uji Bending

Spesimen	Kekuatan Bending (MPa)					
	Perendaman NaOH 5%			Tanpa Perendaman		
	30%	40%	50%	30%	40%	50%
1	37.16	46.69	43.63	30.69	37.51	28.58
2	37.6	48.69	46.92	33.63	38.69	26.46
3	36.92	48.1	44.81	31.75	37.04	24.11
Rata-rata	37.23	47.83	45.12	32.02	37.75	26.38

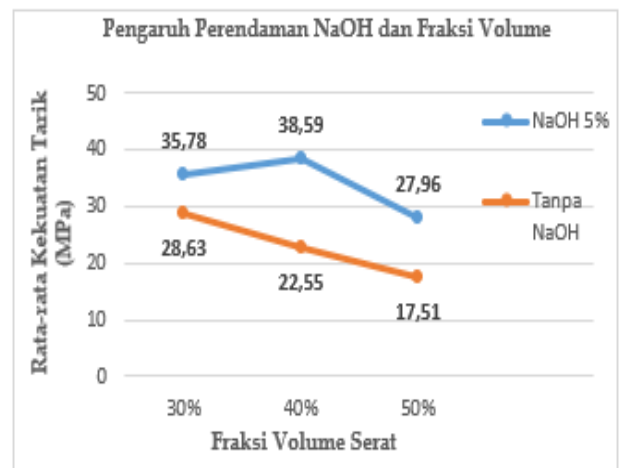


Gambar 6. Diagram Kekuatan Bending

Data Hasil Uji Tarik

Tabel 2. Data Hasil Uji Tarik

Spesimen	Kekuatan Bending (MPa)					
	Perendaman NaOH 5%			Tanpa Perendaman		
	30%	40%	50%	30%	40%	50%
1	35.31	37.13	28.22	28.55	21.24	19.49
2	37.33	39.09	27.36	29.28	22.13	15.98
3	34.69	39.55	28.31	28.07	24.27	17.07
Rata-rata	35.78	38.59	27.96	28,63	22.55	17.51



Gambar 7. Diagram Kekuatan Tarik

Analisa Pengaruh Perendaman NaOH Terhadap Nilai Uji Bending dan Tarik

- Uji Bending

Berdasarkan diagram gambar 6 menunjukkan kekuatan bending pada serat sabut kelapa dengan alkalisasi NaOH 5% dalam waktu dua jam pada jumlah volume serat 30% memiliki nilai sebesar 37,23 Mpa, pada jumlah volume serat 40% memiliki nilai sebesar 47,83 Mpa, dan pada jumlah volume serat 50% memiliki nilai sebesar 45,12 Mpa. Sedangkan, kekuatan bending serat sabut kelapa tanpa alkalisasi pada jumlah volume serat 30% memiliki nilai sebesar 32,02 Mpa, pada jumlah volume serat 40% memiliki nilai sebesar 37,75 Mpa, dan pada jumlah volume serat 50% memiliki nilai sebesar 26,38 Mpa. Berdasarkan diagram gambar 6 dapat disimpulkan bahwa dampak dari proses alkalisasi NaOH didapatkan data kekuatan bending lebih baik dari data yang tanpa melalui proses alkalisasi. Tanpa alkalisasi, ikatan antara resin dan serat terhambat oleh lapisan seperti lilin pada permukaan serat dalam komposit yang diperkuat serat. Komposit berbahan dasar serat yang dilakukan perendaman alkalisasi basa kuat mempunyai nilai kekuatan mekanik lebih tinggi dari pada tanpa melalui proses alkali (Maryanti, dkk. 2011).

Tabel 3. Hasil Uji Foto Visual Pengujian Bending

Perlakuan	Foto Spesimen Hasil Uji Bending
NaOH 5%	
Tanpa NaOH 5%	

fiber pullout

Dilihat dari kedua gambar pada tabel, komposit yang melewati proses alkalisasi NaOH didapati bahwa resin yang mengikat pada serat lebih baik, sedangkan komposit tanpa proses alkalisasi spesimen mengalami kegagalan yaitu *fiber pullout* yang disebabkan oleh lemahnya ikatan pada serat dan matriks sehingga serat tidak terikat dengan sempurna oleh matriks. Komposit yang menggunakan serat tanpa melalui proses alkalisasi NaOH ikatan pada serat dan matriks terhambat oleh kandungan sejenis lilin yang terdapat pada serat sehingga ikatan menjadi tidak maksimal. Lemahnya ikatan (antarmuka) antara matriks dengan serat ditunjukkan dengan adanya mekanisme *fiber pullout* (Muhajir, dkk, 2016:7).

- Uji Tarik

Berdasarkan diagram gambar 7 menunjukkan nilai tarik pada komposit serat dengan alkalisasi NaOH 5% dalam waktu dua jam pada jumlah volume serat 30% memiliki nilai sebesar 35,78 MPa, pada jumlah volume serat 40% memiliki nilai sebesar 38,59 MPa, dan pada jumlah volume serat 50% memiliki nilai sebesar 27,96 MPa. Sedangkan, kekuatan tarik serat sabut kelapa tanpa alkalisasi pada jumlah volume serat 30% memiliki nilai sebesar 28,63 MPa, pada jumlah volume serat 40% memiliki nilai sebesar 22,55 MPa, dan pada jumlah volume serat 50% memiliki nilai sebesar 17,51 MPa. Berdasarkan diagram gambar 7 dapat disimpulkan bahwa dampak dari proses alkalisasi NaOH didapatkan data kekuatan tarik lebih baik dari data yang tanpa melalui proses alkalisasi. Tanpa alkalisasi, ikatan antara resin dan serat terhambat oleh lapisan seperti lilin pada permukaan serat dalam komposit yang diperkuat serat. Komposit berbahan dasar serat yang dilakukan perendaman alkalisasi basa kuat mempunyai nilai kekuatan mekanik lebih tinggi dari pada tanpa melalui proses alkali (Maryanti, dkk. 2011).

Tabel 4. Hasil Uji Foto Visual Pengujian Tarik

Perlakuan	Foto Spesimen Hasil Uji Tarik
NaOH 5%	
Tanpa NaOH 5%	

fiber pullout

Dilihat dari kedua gambar pada tabel, komposit yang melewati proses alkalisasi NaOH didapati bahwa resin yang mengikat pada serat lebih baik, sedangkan komposit tanpa proses alkalisasi spesimen mengalami kegagalan yaitu *fiber pullout* yang disebabkan oleh lemahnya ikatan pada serat dan matriks sehingga serat tidak terikat dengan sempurna oleh matriks. Komposit yang menggunakan serat tanpa melalui proses alkalisasi NaOH ikatan pada serat dan matriks terhambat oleh kandungan sejenis lilin yang terdapat pada serat sehingga ikatan menjadi tidak maksimal. Lemahnya ikatan (antarmuka) antara matriks dengan serat ditunjukkan dengan adanya mekanisme *fiber pullout* (Muhajir, dkk, 2016:7).

Analisa Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap Nilai Uji Bending dan Tarik

- Uji Bending

Berdasarkan diagram gambar 6 menunjukkan kekuatan bending pada serat sabut kelapa dengan proses alkalisasi NaOH 5% dalam waktu dua jam pada jumlah volume serat 30% memiliki nilai sebesar 37,23 Mpa, pada jumlah volume serat 40% memiliki nilai sebesar 47,83 Mpa, dan pada jumlah volume serat 50% memiliki nilai sebesar 45,12 Mpa.

Dari grafik diagram menunjukkan bahwa variasi pembagian jumlah serat melalui proses alkalisasi NaOH dari 30% menjadi 40%, mengalami peningkatan hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah volume serat menyebabkan peningkatan nilai bending. Tetapi, ketika jumlah volume serat mencapai 50% kekuatan bending mulai menurun akibat dari volume serat yang terlalu banyak sehingga mengurangi volume resin sebagai pengikat yang menyebabkan komposisi serat dan matriks tidak seimbang sehingga komposit menjadi rapuh. Semakin besar fraksi volume maka dapat meningkatkan nilai kekuatannya tetapi setelah melewati nilai maksimum sifat mekanis akan menurun, penyebab dari fenomena ini yaitu karena lemahnya ikatan antara

matrik dengan serat, hingga menyebabkan penurunan kekuatan komposit (Wijoyo, dkk. 2011).

Berdasarkan diagram gambar 6 menunjukkan kekuatan bending pada serat sabut kelapa tanpa proses alkalisasi NaOH 5% dalam waktu dua jam pada jumlah volume serat 30% memiliki nilai sebesar 32,02 Mpa, pada jumlah volume serat 40% memiliki nilai sebesar 37,75 Mpa, dan pada jumlah volume serat 50% memiliki nilai sebesar 26,38 Mpa.

Dari grafik diagram menunjukkan bahwa variasi pembagian jumlah serat melalui proses alkalisasi NaOH dari 30% menjadi 40%, mengalami peningkatan hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah volume serat menyebabkan peningkatan nilai bending. Tetapi, ketika jumlah volume serat mencapai 50% kekuatan bending mulai menurun akibat dari volume serat yang terlalu banyak sehingga mengurangi volume resin sebagai pengikat yang menyebabkan komposisi serat dan matriks tidak seimbang sehingga komposit menjadi rapuh. Semakin besar fraksi volume maka dapat meningkatkan nilai kekuatannya tetapi setelah melewati nilai maksimum sifat mekanis akan menurun, penyebab dari fenomena ini yaitu karena lemahnya ikatan antara matrik dengan serat, hingga menyebabkan penurunan kekuatan komposit (Wijoyo, dkk. 2011).

- Uji Tarik

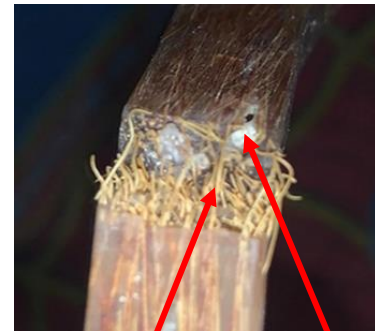
Berdasarkan diagram gambar 7 menunjukkan kekuatan tarik pada serat dengan proses alkalisasi NaOH 5% dalam waktu dua jam pada jumlah volume serat 30% memiliki nilai sebesar 35,78 MPa, pada jumlah volume serat 40% memiliki nilai sebesar 38,59 MPa, dan pada jumlah volume serat 50% memiliki nilai sebesar 27.96 MPa.

Dari grafik diagram menunjukkan bahwa variasi pembagian jumlah serat melalui proses alkalisasi NaOH dari 30% menjadi 40%, mengalami peningkatan hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah volume serat menyebabkan peningkatan nilai tarik. Tetapi, ketika jumlah volume serat mencapai 50% kekuatan bending mulai menurun akibat dari volume serat yang terlalu banyak sehingga mengurangi volume resin sebagai pengikat yang menyebabkan komposisi serat dan matriks tidak seimbang sehingga komposit menjadi rapuh. Semakin besar fraksi volume maka dapat meningkatkan nilai kekuatannya tetapi setelah melewati nilai maksimum sifat mekanis akan menurun, penyebab dari fenomena ini yaitu karena lemahnya ikatan antara matrik dengan serat, hingga menyebabkan penurunan kekuatan komposit (Wijoyo, dkk. 2011).

Berdasarkan diagram gambar 7 menunjukkan kekuatan tarik pada serat tanpa proses alkalisasi NaOH 5% dalam waktu dua jam pada jumlah volume serat 30% memiliki nilai sebesar 28,63 MPa, pada jumlah volume serat 40% memiliki nilai sebesar 22,55 MPa, dan pada jumlah volume serat 50% memiliki kekuatan sebesar 17,51 MPa.

Dari grafik diagram menunjukkan bahwa variasi jumlah volume serat tanpa melalui proses alkalisasi semakin tinggi jumlah volume serat akan berdampak pada semakin rendah untuk nilai tariknya. Penurunan nilai

tarik dari 30% ke 40% terjadi disebabkan oleh adanya mekanisme kegagalan pada spesimen komposit fraksi volume 40% yaitu *void* dan *fiber pullout*.



fiber pullout *Void*

Gambar 8. Spesimen Komposit Uji Tarik Tanpa Perendaman NaOH Fraksi Volume 40%

Analisis Statistik

Aanlisis data menggunakan teknik anova rangkap (*Two Way Anova*) dengan bantuan aplikasi SPSS 25. Data terlebih dahulu harus diverifikasi terdistribusi normal dan homogen sebelum uji anova dapat dilakukan. Maka dari itu, uji normalitas dan homogenitas dilaksanakan pada tahap awal.

• Uji Normalitas

Karena jumlah variabel dalam data kurang dari 50 sampel, hasil uji normalitas dapat dilihat dari tabel Shapiro-Wilk menunjukkan apakah setiap variabel berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 5. Uji Normalitas Bending

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for Hasil	.119	18	.200 [*]	.979	18	.939

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Dari tabel diatas diperoleh nilai sig 0,939 lebih besar dari 0,05 maka, data uji normalitas bisa dikatakan lolos.

Tabel 6. Uji Normalitas Tarik

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for Hasil	.151	18	.200 [*]	.951	18	.435

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Dari tabel diatas diperoleh nilai sig 0,435 lebih besar dari 0,05 maka, data uji normalitas bisa dikatakan lolos.

- Uji Homogenitas

Tabel 7. Uji Homogenitas Bending

Levene's Test of Equality of Error Variances ^{a,b}					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Uji Bending	Based on Mean	1.211	5	12	.361
	Based on Median	.783	5	12	.581
	Based on Median and with adjusted df	.783	5	8.042	.589
	Based on trimmed mean	1.184	5	12	.373
Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.					
a. Dependent variable: Hasil Uji Bending					
b. Design: Intercept + Fraksi_Volume + Perendaman_NaOH + Fraksi_Volume * Perendaman_NaOH					

Dari tabel diatas diperoleh nilai sig 0,373 lebih besar dari 0,05 maka, data uji homogenitas bisa dikatakan lolos.

Tabel 8. Uji Homogenitas Tarik

Levene's Test of Equality of Error Variances ^{a,b}					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil_Uji_Tarik	Based on Mean	1.520	5	12	.255
	Based on Median	.402	5	12	.838
	Based on Median and with adjusted df	.402	5	8.974	.836
	Based on trimmed mean	1.399	5	12	.292
Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.					
a. Dependent variable: Hasil_Uji_Tarik					
b. Design: Intercept + Fraksi_Volume + Jenis_Perendaman + Fraksi_Volume * Jenis_Perendaman					

Dari tabel diatas diperoleh nilai sig 0,292 lebih besar dari 0,05 maka, data uji homogenitas bisa dikatakan lolos.

- Uji Two Way Anova

Analisa menggunakan teknik anova rangkap wajib mempunyai spekulasi sebelum membuat kesimpulan, spekulasi :

Ha : Adanya perbedaan yang signifikan untuk kekuatan bending dan tarik pada spesimen komposit serat sabut kelapa dengan proses alkalisasi NaOH serat dan variasi fraksi volume serat.

Ho : Tidak adanya perbedaan yang signifikan untuk kekuatan bending dan tarik pada spesimen komposit serat sabut kelapa dengan proses alkalisasi NaOH serat dan variasi fraksi volume serat.

Dari spekulasi tersebut dasar pengambilan keputusan *Two Way Anova* adalah dari kolom sig apabila sig lebih besar dari 0.05 maka Ho diterima dan Ha tidak, apabila sig lebih kecil dari 0.05 Ho ditolak dan Ha diterima.

Tabel 9. Uji Anova Bending

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Hasil_Uji_Bending					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	954.362 ^a	5	190.872	96.301	.000
Intercept	25611.880	1	25611.880	12921.950	.000
Fraksi_Volume	234.747	2	117.373	59.218	.000
Perendaman	578.680	1	578.680	291.961	.000
Fraksi_Volume * Perendaman	140.935	2	70.468	35.553	.000
Error	23.785	12	1.982		
Total	26590.027	18			
Corrected Total	978.147	17			

a. R Squared = .976 (Adjusted R Squared = .966)

Dari tabel diatas diperoleh nilai sig 0,00 lebih kecil dari 0,05 maka, dapat ditarik kesimpulan bahwa Ha diterima dan Ho tidak, yang berarti ada perbedaan yang signifikan dalam kekuatan bending komposit serat sabut kelapa ketika serat direndam dalam NaOH dan fraksi volume serat bervariasi.

Tabel 10. Uji Anova Tarik

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Hasil_Uji_Tarik					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	933.638 ^a	5	186.728	113.668	.000
Intercept	14624.490	1	14624.490	8902.474	.000
Fraksi_Volume	307.211	2	153.605	93.505	.000
Perendaman	565.713	1	565.713	344.370	.000
Fraksi_Volume * Perendaman	60.715	2	30.357	18.480	.000
Error	19.713	12	1.643		
Total	15577.841	18			
Corrected Total	953.351	17			

a. R Squared = .979 (Adjusted R Squared = .971)

Dari tabel diatas diperoleh nilai sig 0,00 lebih kecil dari 0,05 maka, dapat ditarik kesimpulan bahwa Ha diterima dan Ho tidak, yang berarti ada perbedaan yang signifikan dalam kekuatan tarik komposit serat sabut kelapa ketika serat direndam dalam NaOH dan fraksi volume serat bervariasi.

PENUTUP

Simpulan

Berikut kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian dan ulasan tentang dampak proses alkalisasi dalam waktu dua jam, tanpa perlakuan dan variasi fraksi volume komposit serat sabut kelapa:

- Terdapat pengaruh perlakuan alkalisasi dalam waktu dua jam dalam peningkatan nilai bending dan tarik dari semua variasi jumlah volume, dengan nilai bending terbaik sebesar 47,83 MPa didapat pada jumlah volume serat 40% melalui proses alkalisasi dan terendah didapat pada jumlah volume serat 50% tanpa melalui proses alkalisasi sebesar 26,38 MPa. Sedangkan nilai tarik terbaik sebesar 38,59 MPa didapat pada jumlah volume serat 40% melalui proses alkalisasi dan terendah didapat pada jumlah volume serat 50% tanpa melalui proses alkalisasi sebesar 17,51 MPa.
- Terdapat pengaruh pada perbedaan jumlah volume serat pada nilai bending dan tarik, dimana nilai bending terbaik sebesar 47,83 MPa didapat pada jumlah volume serat 40% dengan perlakuan alkalisasi dan pada serat tanpa perlakuan alkalisasi sebesar 37,75 MPa. Pada nilai

tarik terbaik didapat pada jumlah volume serat 40% melalui proses alkalisasi sebesar 38,59 MPa, sedangkan pada nilai tarik serat tanpa perlakuan alkalisasi semakin banyak jumlah volume serat akan menurun untuk nilai tariknya, dimana kekuatan tertinggi didapat pada jumlah volume 30% sebesar 28,63 MPa.

Saran

- Pada pembuatan komposit menggunakan teknik *hand lay up* ini tidak bisa terhindar dari adanya *void*, untuk eksperimen lebih lanjut disarankan menggunakan metode *vacum bag* untuk meminimalisir adanya *void* pada spesimen karena dapat berpengaruh pada kekuatan dari spesimen komposit.
- Perlu dilakukan pengamatan makro untuk mengetahui secara menyeluruh kegagalan pada spesimen komposit.
- Dalam pembuatan komposit perlakuan alkalisasi pada serat dan jumlah volume serat dapat mempengaruhi kekuatan pada komposit, untuk eksperimen selanjutnya disarankan menggunakan perlakuan alkalisasi NaOH 5% dalam waktu 2 jam dan menggunakan fraksi volume serat 40% untuk meningkatkan kekuatan komposit.

DAFTAR PUSTAKA

- Bank Indonesia. (2004). Pola Pembiayaan Industri Serat Sabut Kelapa, Bank Indonesia, [www. bi.go.id/Sipuk/Im/ind/serat kelapa](http://www.bi.go.id/Sipuk/Im/ind/serat%20kelapa).
- Bifel, R. D., Maliwemu, E. U., & Adoe, D. G. (2015). Pengaruh Perlakuan Alkali Serat Sabut Kelapa terhadap Kekuatan Tarik Komposit Polyester. *LONTAR Jurnal Teknik Mesin Undana*, 2(1), 61-68.
- Hariyanto, A. (2010). Pengaruh Perlakuan Alkali Pada Rekayasa Bahan Komposit Berpenguat Serat Rami Bermatrik Poliester Terhadap Kekuatan Mekanis. *Media Mesin*, 8-14.
- Maryanti, B., Sonief, A. A. A., & Wahyudi, S. (2011). Pengaruh alkalisasi komposit serat kelapa-poliester terhadap kekuatan tarik. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 2(2), 123-129.
- Muhajir, M., M. A. Mizar, dan D. A. Sudjimat. 2016. Analisa Kekuatan Tarik Bahan Komposit Matriks Resin Berpenguat Serat Alam Dengan Berbagai Varian Tata Letak. *Jurnal Teknik Mesin* 24(2): 1-8
- Wijoyo, W., Nurhidayat, A., & Purnomo, C. (2011). Kajian Pengaruh Fraksi Volume Serat Akibat Perlakuan Alkali Terhadap Ketangguhan Impak Komposit Limbah Serat Aren-Polyester. *Dinamika Teknik Mesin*, 1(2).