

# PENGARUH ALKALISASI *HYBRID COMPOSITE* BULU ITIK (*ANAS PLATHYCUS BORNEO*) - SERAT PURUNTIKUS (*ELEOCHARIS DULCIS*) BERMATRIX *POLYESTER* TERHADAP KEKUATAN TEKAN DAN LENTUR

Akhmad Syarief<sup>1\*</sup>, Fadliyanur<sup>2</sup>, Aris Fadilah<sup>3</sup>, Aulia Aufa Ramadhasari<sup>4</sup>,  
Akhmad Ghiffary Budiando<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Mesin, <sup>5</sup>Program Studi Rekayasa Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Lambung Mangkurat  
Jl. A. Yani km 33,5 Banjarbaru, Indonesia

\*Corresponding author: [akhmad.syarief@ulm.ac.id](mailto:akhmad.syarief@ulm.ac.id)

## Abstract

*Alabio ducks (Anas Plathycus Borneo) develop in the Alabio area of North Hulu Sungai Regency, South Kalimantan, with a duck population in 2006 recorded at 3,487,002 heads. So far, alabio ducks are only used for meat and eggs, even though this part of poultry feathers can also be used as composite raw materials because of its relatively strong and elastic nature. To improve the quality of the composite, 10% duck feathers are combined with 90% Rat Purun Fiber (Eleocharis Dulcis) so that it becomes a hybrid composite. Hybrid composite duck feathers and mouse purun fibers were alkalinized for 10, 20, 30, 40, 50, and 60 minutes. The purpose of this study was to analyze the effect of hybrid alkalization of duck fur composite (Anas plathycus borneo) - rat purun fiber (eleocharis dulcis) matrix polyester on tensile strength and flexural strength.. This research uses an experimental method and Statistical method (ANOVA-One Way). From the results of the study, it is known that the alkalization time affects the strength value of mechanical properties. The most optimal values of tensile strength and bending are achieved at a soaking time of 20 minutes, which is 257.24 MPa for tensile strength and 4.37 MPa for flexural strength. In fiber-reinforced composites with 5% NaOH alkalization, the bond between fiber and resin is perfect. However, the longer the alkalization time, the more hemicellulose, lignin, and pectin gradually disappear altogether. The strength of the natural fibers will decrease because the collection of microfibrils that make up the fibers held together by lignin and pectin will separate, so the fibers will only be fine fibers separated one by one.*  
**Keywords:** Alabio ducks, Bending strength, Hybrid composite, Tensile strength, Purun rats

## Abstrak

Itik Alabio (*Anas Plathycus Borneo*) berkembang di daerah Alabio Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan dengan populasi itik pada tahun 2006 tercatat 3.487.002 ekor. Selama ini itik alabio hanya dimanfaatkan untuk daging dan telur, padahal bagian bulu unggas yang satu ini juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku komposit karena sifatnya yang relatif kuat dan elastis. Untuk meningkatkan kualitas komposit, 10% bulu bebek dikombinasikan dengan 90% Serat Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*) sehingga menjadi komposit Hybrid. Bulu Itik komposit Hibrida dan Serat Purun Tikus di alkalisasi selama 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 menit. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh alkalisasi *hybrid composite* bulu itik (*anas plathycus borneo*) - serat purun tikus (*eleocharis dulcis*) bermatrix *polyester* terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan Lentur. Penelitian ini menggunakan metode uji eksperimental dan uji statistik ANOVA-One Way. Dari hasil penelitian diketahui bahwa waktu alkalisasi mempengaruhi nilai kekuatan sifat mekanik. Nilai paling optimal kekuatan tarik dan lentur dicapai pada waktu perendaman 20 menit. Yaitu sebesar 257,24 Mpa untuk kekuatan tarik dan kekuatan lenturnya sebesar 4,37 Mpa. Dalam komposit yang diperkuat serat dengan alkalisasi NaOH 5%, ikatan antara serat dan resin menjadi sempurna. Namun, semakin lama waktu alkalisasi, hemiselulosa, lignin dan pektin secara bertahap hilang sama sekali, kekuatan serat alami akan berkurang karena kumpulan mikrofibril yang membentuk serat yang disatukan oleh lignin dan pektin akan terpisah, sehingga serat hanya akan menjadi serat halus yang dipisahkan satu per satu sama lain.

**Kata kunci:** Alkalisasi, Bebek Alabio, Komposit Hibrida, Kekuatan Tarik, Kekuatan Lentur, Purun Tikus

## 1. Pendahuluan

Itik alabio (*Anas Plathycus Borneo*) dulu dikenal dengan sebutan itik banar atau

itik bujur. Pemberian nama itik alabio dilatar belakang kebiasaan orang yang ingin membeli bibit itik di pasar Alabio. Itik alabio merupakan flasma nutfah daerah Kalimantan



Selatan yang berkembang didaerah Alabio Kabupaten Hulu Sungai Utara Kalimantan Selatan dengan Populasi itik alabio di Kalimantan Selatan pada tahun 2006 tercatat 3.487.002 ekor [1]. Selama ini yang dimanfaatkan daging dan telurnya saja, padahal bagian dari unggas yang satu ini juga bisa dimanfaatkan. Bulu itik ternyata bisa mendatangkan keuntungan untuk para peternak bebek yang kreatif dalam memanfaatkan bulu itik.



Gambar 1. Itik Alabio Jantan dan Itik Alabio Betina

Serat Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*) merupakan salah satu material *natural fibre alternative*. Dalam pembuatan komposit secara ilmiah, penggunaan material komposit dengan bahan tersebut pemanfaatannya belum ada, sehingga komposit ini diharapkan mampu memberi nilai tambah secara ekonomi. Secara tradisional hanya dimanfaatkan untuk bahan baku industri mebel (kursi dan meja) dan kerajinan rumah tangga (tikar dan tas anyaman) [2].

Serat purun tikus sebagai elemen penguat sangat menentukan sifat mekanik dari komposit karena meneruskan beban yang didistribusikan oleh matriks. Selain orientasi volume, alkalisasi serat juga adalah faktor yang mempengaruhi sifat mekanik dari komposit. Alkalisasi pada serat merupakan metode perendaman serat ke dalam basa alkali. Alkalisasi merupakan salah satu metode modifikasi permukaan serat yang dilakukan untuk memperoleh ikatan yang baik antara permukaan matriks dan serat. Proses alkalisasi menghilangkan komponen penyusun serat yang kurang efektif dalam menentukan kekuatan

antarmuka yaitu hemiselulosa, lignin atau pektin [3]. Dengan berkurangnya hemiselulosa, lignin atau pektin, kekerasan serat oleh matriks akan semakin baik, sehingga kekuatan antarmuka pun akan meningkat. Selain itu, pengurangan hemiselulosa, lignin atau pektin, akan meningkatkan kekasaran permukaan yang menghasilkan ikatan mekanik yang lebih baik [4]. Serat purun tikus bentuk *continue* yang telah dialkalisasi dikombinasikan dengan *polyester* sebagai matrik, diharapkan dapat menghasilkan sifat mekanik komposit yang maksimal untuk mendukung pemanfaatan komposit alternatif.



Gambar 2. Tumbuhan Purun Tikus

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh alkalisasi *hybrid composite* bulu itik (*anas platycus borneo*) - serat purun tikus (*eleocharis dulcis*) bermatrix *polyester* terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan Lentur.

### Pengenalan Komposit

Material komposit merupakan material non logam yang saat ini semakin banyak digunakan mengingat kebutuhan material disamping memprioritaskan sifat mekanik juga dibutuhkan sifat lain yang lebih baik misalnya ringan, tahan korosi dan ramah lingkungan [5]. Dengan demikian pengembangan material berbasis alam saat ini sedang gencar diteliti, agar dapat menggantikan material yang umum digunakan seperti logam yang bersifat korosif dan relatif berat.

### Pengertian Material Komposit

Komposit ialah kombinasi dari dua atau banyak material untuk membentuk material baru dengan kondisi yang tidak homogen dan masih membawa sifat asli dari masing-masing pembentuknya. Material

yang diperoleh dari proses komposit akan mempunyai sifat kombinasi dari bahan-bahan pembentuknya sehingga akan memunculkan sifat baru yang dikehendaki pembuatnya. Hal ini memudahkan pembuat untuk menentukan sifat-sifat akhir dari material komposit dengan hanya mengotak-atik komposisi material penyusunnya. Komposit umumnya terdiri dari perpaduan matriks atau pengikat dengan penguat. Komposit adalah suatu material yang terdiri dari campuran atau kombinasi dua atau lebih material baik secara mikro atau makro, dimana sifat material yang tersebut berbeda bentuk dan komposisi kimia dari zat asalnya [6].

Dari sekian banyak jenis material pembentuk komposit, semuanya dapat dikelompokkan ke dalam empat bagian [7] yaitu:

1. Matrik
2. Material penguat (*reinforcement*)
3. Material pengisi (*filler*)
4. Material penambah (*additive*)

Karena itu semakin banyak pengetahuan tentang bahan pembentuk termasuk interaksi di antaranya, akan sangat membantu dalam menciptakan produk komposit yang mempunyai kemampuan optimum. Sebaliknya, bila kurang cermat dalam pemilihan bahan akan sangat merugikan.

### Klasifikasi Material Komposit

Secara umum material komposit dapat diklasifikasikan atas tiga macam yaitu, *Metal Matrix Composites (MMCs)*, *Polymer Matrix Composites (PMCs)* dan *Ceramics Matrix Composites (CMCs)* [8].

Perbedaan ketiganya adalah matrik yang digunakan sesuai dengan namanya yaitu matrik logam, polimer, dan keramik. MMCs yang umum digunakan adalah aluminium paduan dengan *fiber boron* atau *Silicon Carbide*, sedangkan PMCs yang umum digunakan adalah polimer dari jenis *thermosetting*. Untuk CMCs biasanya digunakan  $\text{Si}_3\text{N}_4$  dan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  [9]. Contoh pengaplikasian PMCs adalah matriks poliester BQTN 157-EX Yukalac yang diperkuat serat bambusablumeana dan serat kaca. Proses pemisahan serat dengan menggunakan metode perendaman alkalisasi menghasilkan semakin besar

fraksi volume campuran bambu dan fiberglass maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya rongga [10].

### Klasifikasi Komposit Berdasarkan Bentuk Komponen Strukturnya.

Secara garis besar komposit diklasifikasikan menjadi tiga jenis [11] antara lain:

1. Komposit serat (*Fibrous Composites*)
2. Komposit partikel (*Particulate Composites*)
3. Komposit lapis (*Laminates Composites*)

Komposit diperkuat serat dibedakan lagi menjadi beberapa bagian diantaranya:

- *Continuous fiber composite* (komposit diperkuat dengan serat continue)

*Continuous atau uni-directional*, mempunyai susunan serat panjang dan lurus, membentuk lamina diantara matriknya. Jenis komposit ini paling sering digunakan. Tipe ini mempunyai kelemahan pada pemisahan antar lapisan. Hal ini dikarenakan kekuatan antar lapisan dipengaruhi oleh matriknya.

- *Woven fiber composite* (komposit diperkuat dengan serat anyaman)

Komposit ini tidak mudah dipengaruhi pemisahan antar lapisan karena susunan seratnya juga mengikat antar lapisan. Akan tetapi susunan serat memanjangnya yang tidak begitu lurus mengakibatkan kekuatan dan kekakuan akan melemah. Komposit terdiri dari lapisan matrik diikuti lapisan susunan serat anyaman.

- *Discontinuous Fiber Composite*

Tipe komposit dengan serat pendek. Tipe ini dibedakan lagi menjadi 3:

- a) *Aligned discontinuous fiber*
- b) *Off-axis aligned discontinuous fiber*
- c) *Randomly oriented discontinuous fiber*

Tipe acak sering digunakan pada produksi dengan volume besar karena faktor biaya manufakturnya yang lebih murah. Kekurangan dari jenis serat acak adalah sifat mekanik yang masih dibawah dari penguatan dengan serat lurus pada jenis serat yang sama.

- *Hybrid fiber composite*

*Hybrid fiber composite* merupakan komposit gabungan antara tipe serat

lurus dengan serat acak. Tipe ini digunakan supaya dapat menganti kekurangan sifat dari kedua tipe dan dapat menggabungkan kelebihan. Penelitian terdahulu mengenai komposit hybrid dengan serat ijuk yang dicampurkan dengan larutan NaOH dan bulu ayam dapat digunakan sebagai bahan penguat yang optimal serta dapat menyerap panas [12]

### Pengujian Kekuatan Tarik

Kekuatan Tarik adalah salah satu sifat mekanik yang penting dan dominan dalam sebuah perancangan konstruksi dan proses manufaktur. Setiap material atau bahan memiliki sifat (kekerasan, kelenturan, dan lain-lain). Pada pengujian ini sering juga disebut dengan (*tensile test*). Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui tingkat kekuatan suatu material dan untuk mengenali karakteristik dari material yang digunakan.

Rumus yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Tegangan Tarik yield ( $\sigma_y$ )

$$\sigma_y = \frac{Py}{A_0} \quad (1)$$

Dimana

$\sigma_y$  = Tegangan yield (kN/mm<sup>2</sup>)

$Py$  = Beban yield (kN)

2. Regangan ( $\varepsilon$ )

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \times 100\% \quad (2)$$

di mana

$\varepsilon$  = Regangan %

$\Delta L$  = Pertambahan panjang (mm)

$L_0$  = Panjang awal spesimen (mm)

### Pengujian Kekuatan Lentur

Pengujian suatu bahan dimaksudkan untuk memperoleh kepastian mengenai sifat-sifat dan kekuatan bahan tersebut. Melalui pengujian yang teliti akan diketahui apakah bahan tersebut dapat digunakan untuk suatu konstruksi tertentu. Pengujian lentur (bengkok) statik merupakan salah satu cara pengujian yang dipakai sejak lama karena dapat dilakukan terhadap batang uji berbentuk sederhana. Pengujian bengkok dapat dilakukan terhadap bahan getas dan untuk bahan liat dimaksudkan agar dapat menentukan adanya cacat dan retakan pada permukaan material. Penambahan bahan

lain pada pengujian bengkok tidak selalu memberikan dampak yang signifikan pada kekuatan bending, tetapi bisa memberikan dampak pada pengurangan deformasi pada material komposit [13].

Kekuatan lentur komposit [14] dapat ditentukan dengan persamaan (3) berikut:

$$\sigma_b = \frac{3PL}{2bh^2} \quad (3)$$

Dimana:

$\sigma_b$  = Tegangan lentur (MPa)

$P$  = Beban / Load (N)

$L$  = Panjang Span / Support span (mm)

$b$  = Lebar / Width (mm)

$h$  = Tebal / Depth (mm)

$$\sigma_b = \frac{3PL}{2bh^2} \left[ 1 + 4 \left( \frac{\delta}{L} \right)^2 \right] \quad (4)$$

Jika defleksi maksimum lebih dari 10 % dari jarak antar penumpu ( $L$ ), kekuatan lenturnya dapat dihitung dengan persamaan (4) yang lebih akurat dari pada persamaan (3).

Modulus elastisitas lenturnya dapat dirumuskan dengan persamaan (5):

$$E_b = \frac{L^3 m}{4bh^3} \quad (5)$$

dimana :

$E_b$  = Modulus Elastisitas Lentur (MPa)

$L$  = Panjang Span / Support span (mm)

$b$  = Lebar / Width (mm)

$h$  = Tebal / Depth (mm)

$m$  = Slope Tangent pada kurva beban defleksi (N/mm)

## 2. Metode Penelitian

Limbah bulu itik dan serat purun tikus dibersihkan dari kotoran. Setelah itu di rendam dengan 5% NaOH. Penggunaan konsentrasi NaOH 5% didasarkan pada penelitian terdahulu terkait dengan sifat kimia, fisika dan mekanik yang tertinggi [15]. Waktu alkalisasi 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 menit. Perlakuan proses alkalisasi didasarkan pada permukaan serat yang lebih kasar, di mana ini dapat menjadi bahan penguat komposit yang meningkatkan daya rekat antara serat dan matriks [15].

Selanjutnya bulu yang sudah direndam dengan larutan NaOH kemudian dicuci bersih dan dikeringkan. Campuran

bahan *hybrid composite* dimasukkan ke dalam cetakan sesuai dengan cetakan pengujian sifat mekanik hybrid composite. Hybrid composite yang telah dikeringkan siap untuk dilakukan pengujian tarik dan bending.

Tabel 1. Data hasil pengujian Tarik

No.	Komposisi Bulu Itik : Serat Purun Tikus (%)	Waktu Alkalisasi (Menit)	Regangan (%)	Tegangan Tarik (Mpa)
1	10:90	Tanpa perlakuan	0.31	4.37
2		10	0.65	4.57
3		20	0.73	4.84
4		30	0.29	4.25
5		40	0.10	3.87
6		50	0.09	3.66
7		60	0.08	3.54

Tabel 2. Data hasil pengujian Lentur

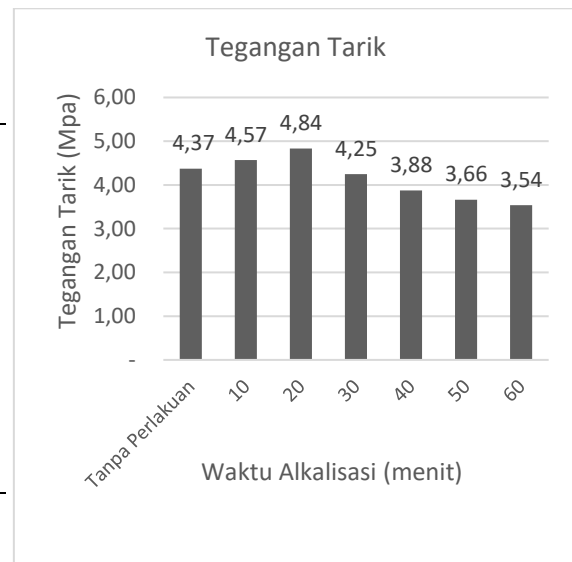
No.	Komposisi Bulu Itik : Serat Purun Tikus (%)	Waktu Alkalisasi (Menit)	Modulus Elastisitas Lentur (Mpa)	Nilai Kekuatan Lentur (Mpa)
1	10:90	Tanpa perlakuan	6.42	105.75
2		10	7.23	257.24
3		20	8.27	251.99
4		30	7.19	183.75
5		40	4.56	157.49
6		50	4.23	131.24
7		60	3.75	110.25

### 3. Hasil dan Pembahasan

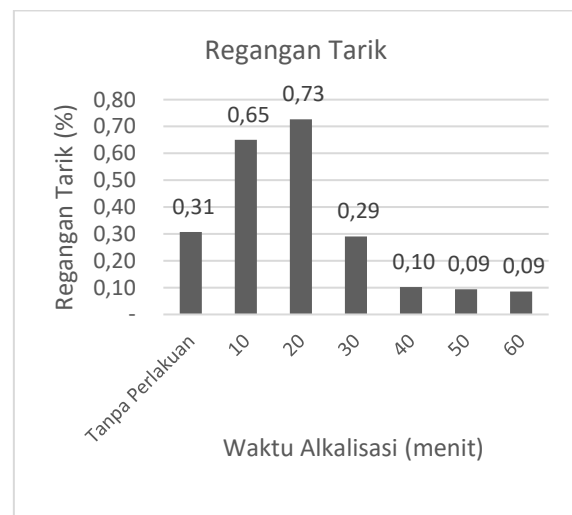
Rangkaian hasil penelitian didapatkan hasil sebagai mana Gambar 3., Gambar 4., dan Gambar 5.

Dari Gambar 3 diperoleh bahwa, tanpa perlakuan memiliki Tegangan Tarik sebesar 4,37 MPa, kemudian setelah dilakukan perlakuan alkali konsentrasi

NaOH 5% selama 10 menit Tegangan Tariknya meningkat sebesar 4,57 Mpa. Efek perlakuan alkali terhadap Tegangan Tarik tertinggi pada Waktu Alkalisasi selama 20 menit yaitu sebesar 4,84 Mpa. Setelah itu Tegangan Tarik mengalami penurunan. Tegangan Tarik terendah pada Waktu Alkalisasi selama 60 menit yaitu sebesar 3,54 Mpa.



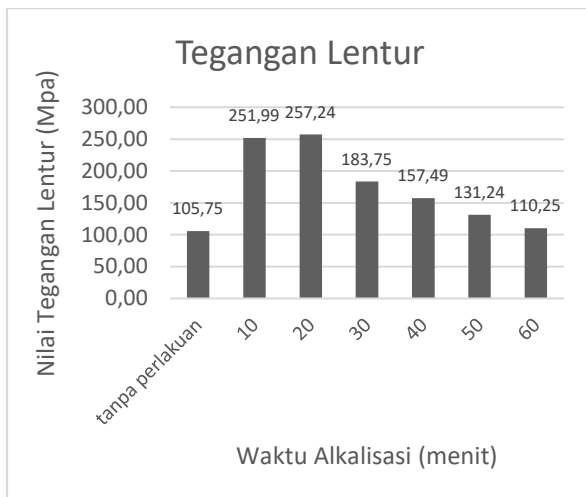
Gambar 3. Grafik Hubungan Waktu Alkalisasi Terhadap Tegangan Tarik



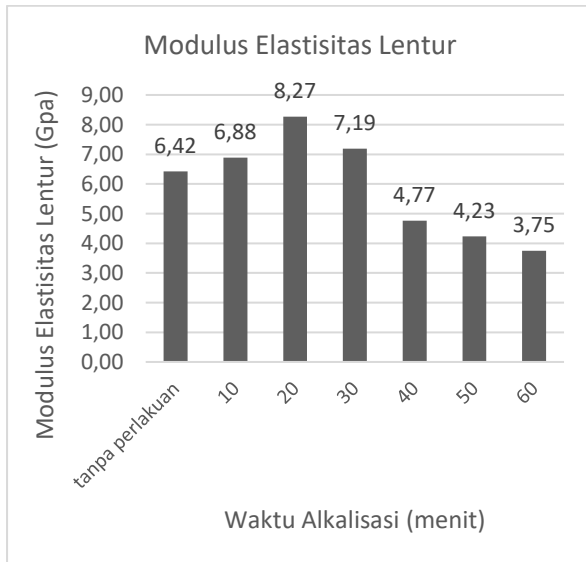
Gambar 4. Grafik Hubungan Waktu Alkalisasi Terhadap Regangan tarik

Sedangkan dari Gambar 4 dan Gambar 5 diperoleh hasil bahwa Tegangan Lentur mencapai optimal tergantung pada lama waktu perendam alkalisasi. Semakin besar lama waktu perendam alkalisasi lama maka besar Tegangan Lentur yang diperoleh

seratnya. Pada variasi waktu alkalisasi, Tegangan Lentur optimal dicapai pada waktu perendaman 20 menit, yaitu sebesar 257,24 Mpa. Sedangkan minimal Tegangan Lentur dicapai pada waktu perendaman 60 menit, yaitu sebesar 110,25 Mpa, dan masih lebih kuat dibandingkan dengan Tegangan Lentur tanpa perlakuan alkalisasi, yaitu sebesar 105,75 Mpa.



Gambar 5. Grafik Hubungan Waktu Alkalisasi Terhadap Tegangan Lentur



Gambar 6. Grafik Hubungan Waktu Alkalisasi Terhadap Modulus Elastisitas Lentur

Pada Gambar 6. Grafik Hubungan Waktu Alkalisasi Terhadap Modulus Elastisitas Lentur menunjukkan bahwa Modulus Elastisitas mencapai optimal tergantung pada lama waktu perendam alkalisasi. Semakin lama waktu perendam

alkalisasi lama maka besar Modulus Elastisitas yang diperoleh seratnya.

Pada variasi waktu alkalisasi, Modulus Elastisitas optimal dicapai pada waktu perendaman 20 menit, yaitu sebesar 8,27 Gpa. Sedangkan minimal Modulus Elastisitas dicapai pada waktu perendaman 60 menit, yaitu sebesar 3,75 Gpa, dan masih kurang kuat dibandingkan dengan Modulus Elastisitas tanpa perlakuan alkalisasi, yaitu sebesar 6,42 Gpa.

Bertambahnya waktu alkalisasi menambah nilai Modulus Elastisitas Lentur, akan tetapi setelah 20 menit mengalami penurunan. Hal di atas menunjukkan bahwa semakin meningkatnya waktu alkalisasi menghasilkan material komposit yang getas atau kaku.

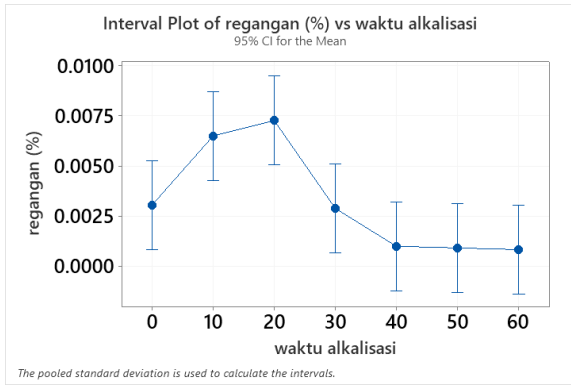
Hal ini didukung dengan pengujian hipotesis dengan ANOVA one-way pada variasi waktu alkalisasi terhadap nilai regangan seperti pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Uji ANOVA-One Way Waktu alkalisasi dengan nilai regangan

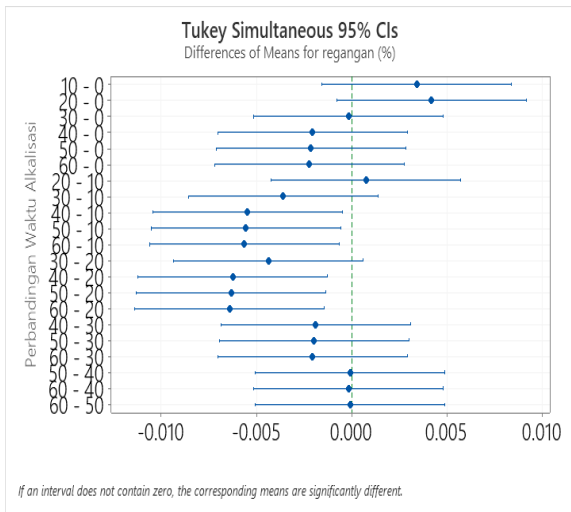
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
waktu alkalisasi	6	0.000129	0.000021	6.73	0.002
Error	14	0.000045	0.000003		
Total	20	0.000174			

Hasil pengujian ANOVA one-way menunjukkan F-Value (6.73) >  $F_{0.05}(4,20)$  (2.848) atau P-value (0.002) <  $\alpha$  (0.05). Sehingga menghasilkan keputusan penolakan terhadap  $H_0$  dan menerima  $H_1$ . Keputusan tersebut menghasilkan kesimpulan berikut: ada perbedaan antara nilai rata-rata regangan yang disebabkan variasi waktu alkalisasi.

Setelah mengetahui adanya perbedaan nilai regangan yang dihasilkan dari variasi waktu alkalisasi, maka selanjutnya melakukan uji Tukey-Kramer [16] untuk mengetahui nilai variasi waktu alkalisasi mana yang memberikan nilai regangan yang lebih tinggi dan lebih rendah.



Gambar 7. Interval plot variasi waktu alkalisasi terhadap nilai regangan



Gambar 8. Uji Tukey-Kramer dari variasi waktu alkalisasi terhadap nilai regangan.

Gambar 7 dan Gambar 8 menunjukkan perbandingan nilai tengah regangan antara variasi waktu alkalisasi. Interval yang tidak mengenai garis 0 memiliki interpretasi bahwa nilai tengah untuk variasi tersebut berbeda secara signifikan pada tingkat kepercayaan 95%. Waktu alkalisasi 40-10, 50-10, 60-10, 40-20, 50-20, dan 60-20 menit secara signifikan berbeda dari nilai tengah regangan yang dihasilkan pada waktu variasi tersebut. Waktu alkalisasi 20 dan 10 menit yang memberikan pengaruh yang tinggi pada nilai regangan hybrid komposit.

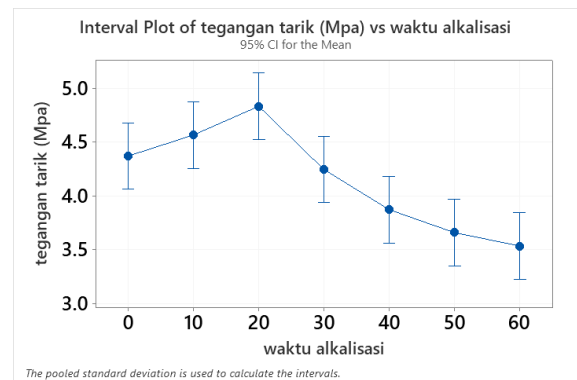
Sedangkan untuk uji ANOVA-one way pada pengaruh variasi waktu alkalisasi terhadap nilai uji tegangan tarik dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil pengujian ANOVA one-way menunjukkan F-Value (11.16) >  $F_{0.05}(4,20)$  (2.848) atau P-value (0.000) <  $\alpha$  (0.05).

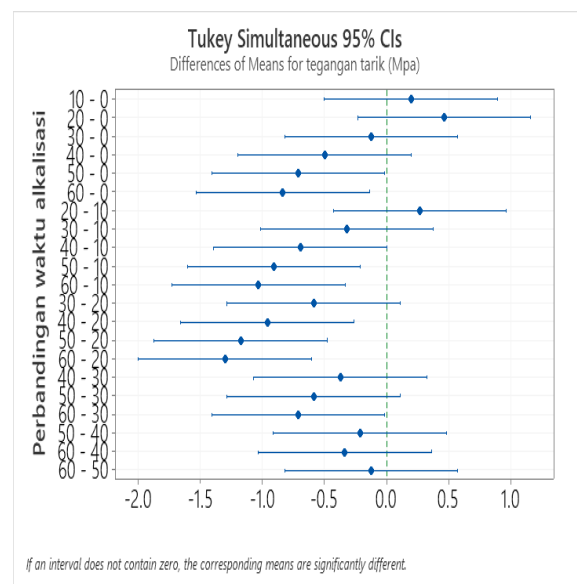
Sehingga menghasilkan keputusan penolakan terhadap  $H_0$  dan menerima  $H_1$ . Keputusan tersebut menghasilkan kesimpulan berikut: ada perbedaan antara nilai rata-rata uji tegangan tarik yang disebabkan variasi waktu alkalisasi.

Tabel 4. Uji ANOVA-One Way Waktu alkalisasi dengan nilai tegangan tarik

Source	Adj DF	SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Waktu Alkalisasi (Menit)	6	4.1784	0.69639	11.16	0.000
Error	14	0.8740	0.06243		
Total	20	5.0523			



Gambar 9. Interval plot variasi waktu alkalisasi terhadap nilai tegangan tarik



Gambar 10. Uji Tukey-Kramer dari variasi waktu alkalisasi terhadap nilai tegangan tarik.

Gambar 9 dan Gambar 10 menunjukkan bahwa waktu alkalisasi 20 dan

10 menit memberikan nilai tegangan tarik yang paling tinggi dibandingkan dengan variasi waktu alkalisasi 40, 50 dan 60 menit.

Dari hasil kedua uji statistik tersebut maka didapatkan kesimpulan waktu alkalisasi 20 menit pada material hybrid komposit memberikan dampak yang paling tinggi terhadap nilai kekuatan uji regangan dan uji tegangan tarik.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian sifat mekanik dengan perlakuan alkali menunjukkan bahwa efek perlakuan alkali dengan 5% NaOH selama 20 menit dapat meningkatkan kekuatan sifat mekanis, hal ini disebabkan belum adanya penambahan diameter yang signifikan pada bulu itik dan serat. Namun setelah 20 menit serat mulai terdegradasi dan akhirnya rapuh. Sesuai dengan prinsip dasar bahwa Tegangan Tarik berbanding terbalik dengan luas penampang, sehingga semakin besar luas penampang akan semakin menurunkan kekuatan sifat mekanik. Selain itu, pada alkalisasi 5% NaOH dan lama waktu perendamannya menjadikan hemiselulosa, lignin dan pektin sedikit demi sedikit hilang sama sekali, maka kekuatan serat alam akan menurun karena kumpulan *microfibril* penyusun serat yang disatukan oleh lignin dan pektin akan terpisah, sehingga serat hanya berupa serat-serat halus yang terpisah satu sama lain. Besarnya tegangan dan regangan yang mampu ditahan oleh komposit menjadi menurun. Sedangkan manfaat atau keuntungan dari alkalisasi ini akan menambah keterikatan antara permukaan serat dengan polyester.

#### Ucapan terimakasih

Ucapan terima kasih kepada Universitas Lambung Mangkurat Atas pendanaan penelitian ini dengan skema anggaran Universitas DIPA Universitas Lambung Mangkurat Tahun Anggaran 2023 Nomor : SP DIPA - 023.17.2.677518/2023 tanggal 30 November 2022. Sesuai dengan SK Rektor Universitas Lambung Mangkurat

Nomor : 615/UN8/PG/2023 Tanggal 31 Mei 2023

#### Referensi

- [1] R. R. Noor, P. S. Hardjosworo, and L. H. Prasetyo, "Karakteristik Fenotipe Itik Alabio (*Anas Platyrhynchos Borneo*) Di Kalimantan Selatan," *Bul. Plasma Nutfah*, vol. 17, no. 1, pp. 61–67, 2011.
- [2] A. Syarief, "Uji Lentur Komposit Polyester-Serat Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*)," *INFO-TEKNIK*, vol. 12, no. 2, pp. 10–18, 2011.
- [3] Z. Zulkifli, I. B. Dharmawan, and W. Anhar, "Analisa pengaruh perlakuan kimia pada serat terhadap kekuatan impak charpy komposit serat sabut kelapa bermatriks epoxy," *J. Polimesin*, vol. 18, no. 1, pp. 47–52, 2020.
- [4] B. Maryanti, A. A. ad Sonief, and S. Wahyudi, "Pengaruh alkalisasi komposit serat kelapa-poliester terhadap kekuatan tarik," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 2, no. 2, pp. 123–129, 2011.
- [5] Y. R. Fauzi, A. Asâ, and W. Suprpto, "Pengaruh Tekanan Vacuum terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan Lentur pada Biokomposit Serat Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*)," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 7, no. 3, pp. 129–134, 2016.
- [6] F. L. Matthews and R. D. Rawlings, *Composite materials: engineering and science*. Woodhead Publishing, 1999.
- [7] W. F. Smith and J. Hashemi, *Foundations of materials science and engineering*. Mcgraw-Hill Publishing, 2006.
- [8] M. A. Muflikhun, *Proses Manufaktur dan Mekanika komposit*. UGM PRESS, 2022.
- [9] K. Kosjoko, A. A. ad Sonief, and D. Sutikno, "Pengaruh Waktu Perlakuan Kalium Permanganate ( $KMnO_4$ ) Terhadap Sifat Mekanik Komposit

- Serat Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*),” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 2, no. 3, pp. 193–198, 2011.
- [10] A. Syarief and H. Isworo, “Voids analysis on polyester matrix composites reinforced with a combination of Bambusa blumena fiber and fiber glass from tensile test results,” in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2021, vol. 1034, no. 1, p. 12144.
- [11] A. Setiawan, T. P. Daryono, and T. Prihantoro, “Pengaruh sifat mekanik dari fraksi volume komposit berpenguat serat tandan kosong kelapa sawit,” *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 10, no. 2, pp. 193–199, 2021.
- [12] A. E. Purkuncoro, S. Djiwo, and T. Rahardjo, “Pemanfaatan Komposit Hybrid sebagai Produk Panel Pintu Rumah Serat Bulu Ayam (Chicken Feather) dan Serat Ijuk (Arenga Pinata) terhadap Sifat Mekanik dan sifat Thermal Komposit Hybrid Matrik Polyester,” 2014.
- [13] A. Syarief, T. I. Sofian, A. G. Budianto, and A. Nugraha, “Pengaruh fraksi volume dan orientasi sudut serat komposit polyester-serbuk kayu ulin (*eusideroxylon zwageri*)-kawat kasa terhadap kekuatan bending,” *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 11, no. 2, 2022.
- [14] A. Standard, “Standard test methods for flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating materials. ASTM D790,” *Annu. B. ASTM Stand.*, 1997.
- [15] N. H. Haryanti, S. Suryajaya, L. Banowati, M. Rahmah, and A. Safi’i, “MODIFICATION OF PURUN TIKUS (*ELEOCHARIS DULCIS*) AS A NATURAL FIBER COMPOSITE USING  $KMnO_4$  AND  $NaOH$ ,” *Spektra J. Fis. dan Apl.*, vol. 6, no. 1, pp. 37–48, 2021.
- [16] R. E. Walpole, R. H. Myers, S. L. Myers, and K. Ye, “Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 9th.” Pearson, January, 2011.