



PENGARUH PERLAKUAN ALKALI TERHADAP KEKUATAN
TARIK DAN MODULUS ELASTISITAS BAHAN KOMPOSIT
BERPENGUAT SERAT BAMBUN DAN *FILLER* SERABUT
KELAPA

Efata Anugrah Harita¹, Robert Napitupulu², Shanty Dwi Krishnaningsih³
^{1,2,3} Teknik Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
Email: efataanugrahharita93@gmail.com

ABSTRAK

Alasan dilakukannya tinjauan ini adalah untuk melihat pengaruh alkalisasi terhadap variable respon kekuatan tarik dan modulus elastisitas komposit serat bambu dan serat kelapa dengan matriks poliester dengan membuat variasi NaOH dengan konsentrasi 0%, 2%, dan 5%. Alkalisasi adalah salah satu modifikasi serat alam untuk mengembangkan serat-matrik yang kompatibel. Strategi eksplorasi ini menggunakan teknik hand lay-up. Pada siklus utama serat bambu dan sabut kelapa diberi perlakuan tanpa alkalisasi atau alkalisasi 0% dan pada interaksi selanjutnya serat bambu dan sabut kelapa direndam dalam air (NaOH 2% dan 5%) selama 2 jam. Kemudian, pada saat itu, setiap proses perlakuan dibentuk menjadi komposit sesuai uji tarik standar ASTM D638 – II. Bagian volume serat bambu 15%, serat kelapa 15% dan resin polyester 70%, dan penyusunan serat bambu dan serabut kelapa disusun secara horizontal. Matrix yang digunakan pada penelitian ini yaitu matrix resin polyester tipe 157 BTQN dengan pengeras MEKPO 1%. Konsentrasi tertinggi dari tinjauan ini menunjukkan bahwa komposit serat bambu dan serat kelapa dengan variasi NaOH masing-masing 0%, 2% dan 5% memiliki kekuatan tarik 34,9 MPa, 34, 9 MPa dan 54,74 MPa. Konsentrasi tertinggi dengan NaOH 5% menghasilkan kekuatan Tarik tertinggi sebesar 54,74 MPa, sedangkan komposit serabut kelapa tanpa alkalisasi memiliki kekuatan tarik paling rendah sebesar 34,9 MPa.

Kata Kunci: alkalisasi, komposit serat bambu dan kelapa, kekuatan Tarik

ABSTRACT

The reason for conducting this review is to determine the effect of alkalization on the tensile strength and elasticity of composites of bamboo fiber and coconut fiber with a polyester matrix by varying the NaOH with concentrations of 0%, 2%, and 5%. Alkalization is one of the modifications of natural fibers to develop a compatible fiber-matrix. This exploration strategy uses the hand lay-up technique. In the main cycle, bamboo fiber and coconut fiber were treated without alkalization or 0% alkalization and in the next interaction, bamboo and coconut fiber were soaked in water (2% and 5% NaOH) for 2 hours. Then, at that time, each treatment process was formed into a composite according to the standard tensile test of ASTM

D638 – II. The volume portion of bamboo fiber is 15%, coconut fiber is 15% and polyester resin is 70%, and the arrangement of bamboo fibers and coconut fibers is arranged horizontally. The matrix used in this study is a polyester resin matrix of type 157 BTQN with 1% MEKPO hardener. The highest concentration from this review showed that bamboo fiber and coconut fiber composites with NaOH variations of 0%, 2% and 5% respectively had tensile strengths of 34.9 MPa, 34.9 MPa and 54.74 MPa. The highest concentration with 5% NaOH produced the highest tensile strength of 54.74 MPa, while the coconut fiber composite without alkalization had the lowest tensile strength of 34.9 MPa.

Keywords: alkalization, bamboo and coconut fiber composite, tensile strength

1. PENDAHULUAN

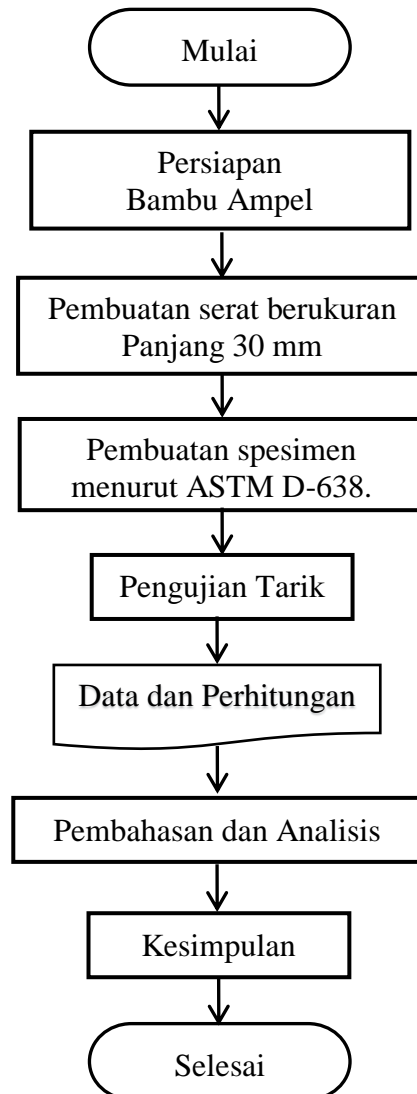
Di bidang inovasi material, material serat alam menjadi saingan sebagai material pendukung untuk menciptakan material komposit yang ringan, kokoh, tidak berbahaya bagi ekosistem dan terjangkau. Sebagai contoh adalah bahan baku serat alami. Macam jenis serat alam seperti; Gaharu, Belustru, Ijuk, Sekam Padi, Rami, Bambu, Kelapa mulai dimanfaatkan sebagai material pendukung komposit polimer. [1] Telah meneliti kualitas mekanik komposit serat bambu yang konsisten dengan perlakuan alkali. Untuk bentuk anyaman polos sebelum tahap alkali kekuatan luluhnya adalah $15,60 \pm 2,24$ MPa, kemudian pada tahap sesudah perlakuan alkali kekuatan luluhnya adalah $18,80 \pm 2,13$ MPa. 2) Untuk bentuk anyaman kain kepar sebelum tahap perlakuan alkali kekuatan luluhnya adalah $24,48 \pm 3,92$ MPa, kemudian pada setelah proses alkali kekuatan luluhnya adalah $29,90 \pm 2,27$ MPa. [2] Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik. Dalam penjelasan diatas maka dari penelitian ini didapat kesimpulan menunjukkan variasi konsentrasi alkali NaOH 0%, 2%, 5% dan 8% menghasilkan dampak pada bidang terluar serat melihat pada konsentrasi NaOH 5% memberikan hasil komposit dengan nilai kekuatan uji tarik tertinggi sebesar 97.356 N/mm², sedangkan pada tahap tanpa perlakuan alkalisasi atau alkalisasi 0% menunjukkan komposit dengan kekuatan tarik paling rendah sebesar $90,144$ N/mm². [3]Telah meneliti Karakteristik Sifat Mekanik Komposit Serat Bambu Resin Polyester tak Jenuh Dengan Filler Partikel Sekam. Kekuatan tarik secara umum akan stabil dengan bertambahnya volume bagian sekam padi hingga 20%, namun kemudian memberikan penurunan. [4] meneliti pengaruh perlakuan alkali terhadap kekuatan tarik komposit dengan menggunakan serat rami sebagai penguat, dengan matriks polyester. Perendaman serat dengan NaOH 5% selama 0, 2, 4 dan 6 jam. Spesimen dibuat dengan standar ASTM D-638. [5] melakukan penelitian menggunakan serat resam dengan perakuan NaOH 5%. Serat dicetak dalam tiga ukuran panjang yaitu 20 mm, 40 mm, dan 60 mm. Presentase serat 25%, 30% dan 35%, dengan orientasi serat acak. Nilai tertinggi yang didapat dari uji tarik sebesar $19,002$ MPa dan modulus elastisitasnya $1903,13$ MPa dan regangan 0,315%. Macam-macam kegagalan yang terjadi pada contoh uji tarik adalah retak rapuh. Tujuan di balik tinjauan ini adalah untuk mengetahui dampak sistem alkalisasi serat bambu dan serabut kelapa pada kekuatan tarik, dan modulus elastisitas komposit serat bambu dan serat kelapa.

2. METODE

Metodologi ini dibuat dalam beberapa tahap: bahan baku, pembuatan serat bambu dan serabut kelapa dengan proses manual, pembuatan spesimen uji dan pengujian mengacu pada standar ASTM D-638, analisa hasil eksperimen, dan kesimpulan, misalnya, diagram alir pada Gambar 1.

a. Diagram Alir Proses Penelitian.

Metode dalam penelitian ini dijelaskan pada diagram alir (*flowchart*) di bawah ini:



Gambar 1. Diagram alir metode penelitian

b. Tahapan Penelitian

Tahapan bahan baku bambu

- 1) Bambu diambil dari hutan di desa Rebo, Sungailiat, Bangka Belitung. Jenis bambu pada proses penelitian ini adalah bambu ampel (*Bambusa vulgaris Schrad*), berumur 3-4 tahun.

- 2) Bambu disusun dengan menghilangkan kulit luar bambu dan memanfaatkan bagian dalam atau tengah tepi bambu dan kemudian dipukul dengan kayu untuk memisahkan bambu menjadi beberapa bagian, kemudian, kemudian dipotong secara manual dengan pisau, hingga berbentuk serat dengan panjang serat 30 mm.

Tahapan Bahan Baku Serabut Kelapa

Serabut kelapa diambil dari kebun. Kelapa yang digunakan adalah kelapa yang tidak terlalumuda dan tidak terlalu tua. Serabut kelapa diambil dari bagian sabut kelapa yang masih bagus dan kemudian disisir untuk menghilangkan kotoran dan memisahkan serat-serat yang masih menempel satu sama lain, lalu dipotong dengan gunting hingga bentuk ukuran Panjang serat 30 mm.

c. Proses Perlakuan Alkali

Pada tahap ini bambu dan serabut kelapa diberi perlakuan alkali untuk mengisolasi serat dengan *lignin hemicellulosa*, dengan tujuan dapat menaikkan tingkat kekasaran bidang luar serat. Proses perlakuan alkali sebagai berikut:

- 1) Proses perendaman serat dengan NaOH 2% dan 5%, selama 2 jam.
- 2) Keringkan pada suhu kamar, selama 48 jam.



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Panjang serat bambu, (b) Panjang serabut kelapa



(a)

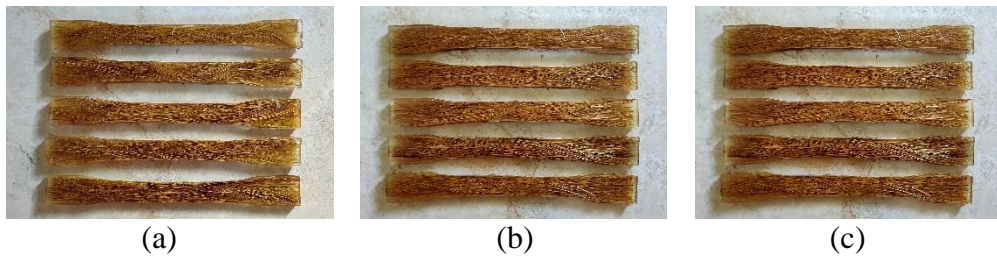


(b)

Gambar 3. Panjang serat: (a) Bambu, (b) Kelapa



(a) (b)
Gambar 4. Pengeringan serat: (a) Bambu, (b) Kelapa



(a) (b) (c)
Gambar 5. Spesimen Uji Tarik: (a) Fraksi 70:30 dengan alkali 0% atau tanpa perlakuan alkali (b) Fraksi 70:30 dengan alkali 2%, dan (c) Fraksi 70:30 dengan alkali 5%



Gambar 6. Proses pengujian tarik

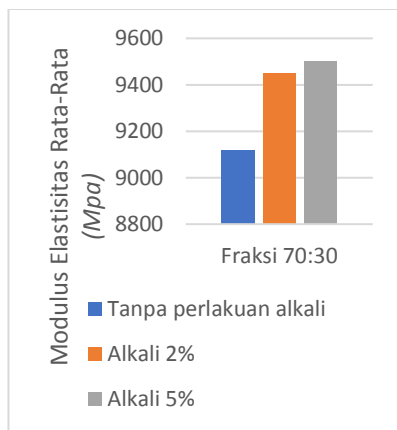
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian tarik didapatkan setelah dilakukannya pengujian dengan menggunakan mesin uji tarik di Laboratorium Material Polman Negeri Bangka Belitung dengan standar ASTM D-638. Hasil pengujian uji tarik - rasio volume matriks. Berdasarkan hasil dari uji tarik didapatkan data pada Tabel 1.1 sebagai berikut:

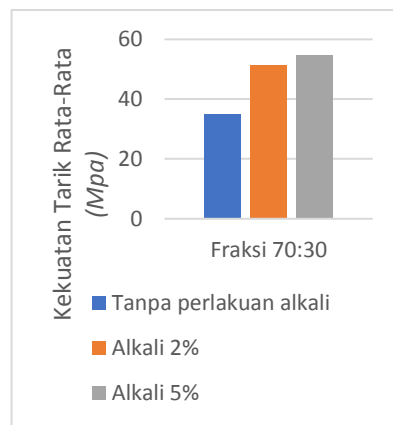
Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Hasil Kekuatan Tarik

| Rasio volume matriks dan volume serabut kelapa (%) | Alkali (%) | Serabut Kelapa (mm) | Kekuatan Tarik (MPa) | | | | | Rata rata (Mpa) |
|--|------------|---------------------|----------------------|------|------|------|------|-----------------|
| | | | Replikasi | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 70 : 30 | 0 % | 30 | 35,4 | 34,1 | 34,9 | 34,2 | 35,9 | 34,9 |
| 70 : 30 | 2 % | 30 | 52,5 | 51,3 | 50,0 | 51,9 | 51,3 | 51,4 |
| 70 : 30 | 5 % | 30 | 54,1 | 55,3 | 55,6 | 54,6 | 54,1 | 54,74 |

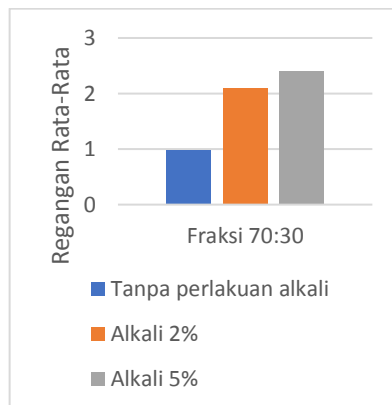
Berdasarkan data Tabel 1 diatas menyatakan bahwa ada pengaruh perlakuan alkali terhadap hasil kekuatan tarik. Dari data diatas juga menunjukkan bahwa perlakuan alkali dengan konsentrasi sebesar 5% memiliki kekuatan tarik paling besar. Secara rata-rata matriks dengan volume serat 70% : 30%, Alkali 5%, panjang serabut kelapa 30 mm memiliki kekuatan rata-rata yang paling tinggi sebesar 54,74 Mpa.



Gambar 7. Grafik hubungan modulus elastisitas rata-rata dengan fraksi volume, fraksi volume, tanpa perlakuan alkali, alkali 2% dan alkali 5%



Gambar 8. Grafik hubungan kekuatan tarik rata-rata dengan fraksi volume, tanpa perlakuan alkali, alkali 2% dan alkali 5%



Gambar 9. Grafik hubungan regangan rata-rata dengan fraksi volume, tanpa perlakuan alkali, alkali 2% dan alkali 5%

Dari hasil penelitian yang didapatkan bahwa spesimen komposit dengan yang memiliki nilai uji Tarik optimum didapat pada spesimen komposit dengan perlakuan alkalisasi 5% yaitu 54,74 *Mpa*, sedangkan spesimen serat komposit dengan nilai kekuatan tarik terendah adalah serat komposit bambu-sabut kelapa dengan perlakuan tanpa alkalisasi sebesar 34,9 *Mpa*. Komposit serat bambu-sabut kelapa yang dengan perlakuan NaOH 5%, mendapat nilai kekuatan uji tarik tertinggi dibandingkan komposit serat bambu-sabut kelapa dengan perlakuan NaOH 2% atau tanpa alkalisasi. Serat komposit yang tanpa alkalisasi tidak dapat terikat dengan baik, sehingga hubungan antara serat dan matrik membuat jadi tidak ideal karena terhalang oleh permukaan seperti lilin pada bagian terluar serat, sehingga ketika uji Tarik terjadi penurunan kekuatan tarik, penurunan ini disebabkan oleh pemisahan antara serat dan matrik yang ditimbulkan oleh tegangan geser pada permukaan serat, yang dikenal sebagai "*fiber pull out*".

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan pembahasan dari uraian diatas maka didapat kesimpulan dari hasil penelitian ini bahwa: modifikasi atau memvariasikan konsentrasi NaOH 0%, 2%, dan 5% dapat menimbulkan efek pada bagian bidang luar serat bahwa dalam proses pengujian tarik spesimen uji dengan konsentrasi NaOH 5% memberikan hasil komposit serat dengan nilai tertinggi dalam uji kekuatan tarik dengan nilai tarik sebesar 54.74 *Mpa*, sedangkan serat tanpa perlakuan NaOH atau NaOH 0% memberikan komposit dengan hasil uji kekuatan tarik terendah sebesar 34,9 *Mpa*.

DAFTAR PUSTAKA

- S. Djamil and A. Purna Irawan, "Karakteristik Mekanik Komposit Serat Bambu Kontinyu Dengan Perlakuan Alkali," *J. Ilm. Tek. Mesin Poros*, vol. 15, no. 1, pp. 69–75, 2017.
- B. Maryanti, A. Sonief, and S. Wahyudi, "Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik," *Rekayasa Mesin*, vol. 2, no. 2, pp. 123–129, 2011.
- A. Budiman and Sugiman, "Karakteristik Sifat Mekanik Komposit Serat Bambu Resin," vol. 6, no. 1, 2016.
- K. Diharjo, "Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Tarik Bahan Komposit," *Jur. Tek. Mesin Vol. 8, No. 1, April 2006* 8 – 13, vol. 8, pp. 8–13, 2006.
- H. Herwandi, S. Sugianto, S. Somawardi, and M. Subhan, "Pengaruh Volume Serat Rekel terhadap Kekuatan Tarik dan Impact Komposit sebagai Bahan Pembuatan Dashboard Mobil," *Pros. Semnastek*, vol. 1, no. 1, 2014.