

## PENGARUH KOMPOSISI SERAT BUAH PINANG TERHADAP SIFAT FISIK KOMPOSIT

Muh Al Iksan<sup>1</sup>, Rita Desiasni\*<sup>1</sup> dan Emsal Yanuar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Metalurgi, Universitas Teknologi Sumbawa, Sumbawa, Indonesia

[rita.desiasi@uts.ac.id](mailto:rita.desiasi@uts.ac.id)

### ABSTRAK

Pemanfaatan komposit pada kekuatan sifat fisik material yang sangat penting, karena mempunyai sifat kekakuannya, kekuatannya, ringan, tidak terkorosi serta dibanding bahan konvensional lainnya. Serat pinang mendukung kekuatan komposit, sehingga tinggi rendahnya kekuatan komposit tergantung dari serat yang digunakan. Serat pinang merupakan bahan yang kaku dan kuat. Metode vacuum bag merupakan metode penyempurnaan dari metode hand lay up, dimana pada metode ini dilakukan tahapan vacuum terhadap laminasi untuk menghilangkan resin yang berlebihan dan mengurangi udara yang terperangkap pada laminasi. Dari hasil grafik diatas ada tiga uji fisik variasi sampel yaitu 50% 50%, 60% 40%, 40% 60%. (non alkalisasi, alkalisasi, non alkalisasi). Dengan waktu perendaman sampel masing-masing 24 jam. Grafik menunjukkan bahwa paling tinggi kerapatannya adalah 40% (serat) 60% (resin) yang tidak diberikan alkalisasi, dengan nilai (1,01007423), dan variasi 60% (serat), 40% (resin) yang proses alkalisasi dengan nilai kerapatan 1,005349822, sedangkan variasi 50% (serat) 50% (resin) dengan kerapatan 1,008728305 (tidak alkalisasi).

**Kata kunci;** Komposit, Perlakuan Alkalisasi, Mekanik, Densitas, Vacuum Bag.

### ABSTRACT

*The use of composites on the strength of the material's physical properties is very important, because it has the properties of stiffness, strength, light weight, non-corrosion and compared to other conventional materials. Areca fiber supports the strength of the composite, so the high or low strength of the composite depends on the fiber used. Areca fiber is a stiff and strong material. The vacuum bag method is a refined method of the hand lay up method, where in this method a vacuum step is carried out on the laminate to remove excess resin and reduce air trapped in the laminate. From the results of the graph above, there are three physical tests of sample variations, namely 50% 50%, 60% 40%, 40% 60%. (non-alkalization, alkalization, non-alkalization). With a sample immersion time of 24 hours each. The graph shows that the highest density is 40% (fiber) 60% (resin) which is not given alkalization, with a value (1,01007423), and a variation of 60% (fiber), 40% (resin) which is alkalized with a density value of 1,005349822, while variations of 50% (fiber) 50% (resin) with a density of 1,008728305 (not alkalization).*

**Keywords:** Composite, Alkalization treatment, Mechanics, density, Vacuum Bag.

## PENDAHULUAN

Pengembangan inovasi sumber daya alam seperti pengembangan penggunaan serat pinang. Beberapa hasil serat alam yang merupakan ekspor unggulan negara Indonesia seperti kapas, kapuk, rami, sabut kelapa, yang digunakan pada banyak bidang tekstil. Tetapi Indonesia juga membutuhkan serat alam yang jumlahnya cukup besar dalam industri di Indonesia. Industri komposit saat ini lebih banyak menggunakan bahan yang tidak ramah lingkungan dan cenderung merusak. Penggunaan serat pinang sebagai bahan utama komposit selain ramah lingkungan juga memiliki sifat mekanik yang kuat, ringan, dan memiliki harga yang relatif lebih murah. Berbagai keunggulan serat pinang ini meningkatkan pengembangan serat dan dapat diaplikasikan penggunaan serat pinang di dalam industri komposit contohnya pada bodi kendaraan, dan pada turbin angin (Yono, 2016). Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material yang bisa menggunakan serat alam sebagai alternatif bahan pengisi karena mudah didapatkan harga murah, mudah diproses densitasnya (Astuti, 2013). Komposit dikembangkan agar ditemukan suatu material dengan karakteristik yang diinginkan sesuai dengan tujuan pembuatan papan komposit (Risky Aditya Perdana, 2018).

Menurut beberapa literatur, serat pinang memiliki beberapa keunggulan, antara lain; Salah satu keunggulan serat pinang dibanding serat alam lainnya adalah keberadaan pada permukaan serat. Serabut diharapkan berpengaruh terhadap kekasaran permukaan serat sehingga dapat meningkatkan ikatan antara serat dan matriksnya. Keunggulan lain ialah sifat mekanis dari serat buah pinang.

Salah satu pemanfaatan limbah serat buah pinang yang telah dikembangkan ialah penggunaan serat pinang sebagai penguat komposit. Serat pinang dengan serat pendek, menghasilkan kekuatan komposit yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan komposit polimer.

penelitian (Kamagi dkk., 2017) telah melakukan penelitian tentang Sifat Komposit Berpenguat Serat Buah pinang Dengan Fraksi Volume serat 4%, 6%, 8% dan 10% Dengan Panjang Serat 3,5 cm Yang Disusun Secara Acak. Hasil Pengujian ini menunjukkan komposit serat buah pinang, kekuatan uji bending rata-rata terbesar pada komposit dengan persentase serat 3% dengan nilai 40,705 kgf/cm<sup>2</sup> dan 2,48%. Sedangkan yang terkecil persentasenya volumenya 7%

dengan nilai 35,731 kgf/ cm<sup>2</sup> dan 2%. Nilai modulus elastisitas rata-rata terbesar terdapat pada komposit berpenguat serat buah pinang 7% dengan nilai 14,584 kgf/cm<sup>2</sup>.

Penggunaan larutan NaOH dalam proses alkalisasi komposit berpenguat serat pinang merupakan cara meningkatkan ikatan pada matrik dan serat. Pada persentase larutan NaOH 5% yang digunakan untuk alkalisasi menghasilkan nilai kekuatan tarik sebesar 97.356 kgf/cm<sup>2</sup>, sedangkan tanpa proses alkalisasi menghasilkan kekuatan tarik terendah sebesar 90.144 kgf/cm<sup>2</sup> (Maryanti, 2011). Natrium Hidroksida adalah senyawa kimia dengan alkali tinggi yang berupa meningkatkan kadar selulosa dan lignin. Sehingga berfungsi untuk menghilangkan atau membersihkan zat-zat dan kotoran-kotoran (lilin) yang melekat pada serat pinang. Hal ini menyebabkan lemahnya ikatan antara serat dan matriks karena serat mengandung lapisan seperti lilin (pengotor) yang menghalangi ikatan antara serat dengan matriks, sedangkan adanya yang tidak menunjukkan serat dan matriks kurang kuat dan ada yang tidak menunjukkan terjadi fiber full out, karena ikatan antara serat dan matriks sangat kuat. Hal ini membuktikan bahwa jenis tata retak serat penguat juga berpengaruh besar terhadap bahan komposit. Terdapat beberapa metode dalam pengaplikasian resin epoxy tersebut untuk memproduksi material komposit, salah satu metode yang kerap kali digunakan adalah metode *vacuum bag*. Metode *vacuum bag* merupakan metode penyempurnaan dari metode *hand lay up*, dimana pada metode ini dilakukan tahapan *vacuum* terhadap laminasi untuk menghilangkan resin yang berlebihan dan mengurangi udara yang terperangkap pada laminasi (Azissyukhron, dkk., 2020).

## **METODOLOGI**

Variabel penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah serat pinang yang diambil dari Desa Talwa yang berada di Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), Untuk matriks atau perekat yang digunakan adalah resin epoksi dan *hardener*.

### **Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Timbangan digital, Gunting, Sikat, Cetakan Benda Uji, Alat Bantu, Mesin *vacuum bag*, *Release film*, Plastik *Vacuum*, *Peel Ply*, *Breather cloth* (kain flanel), *Double tip*, *Heat Gun*, Alat Uji

*Bending Universal Tansim Machine (UTM) RTG- 1310, Alat Uji SEM (Scanning Electron Mikroskopi).*

### Bahan Penelitian

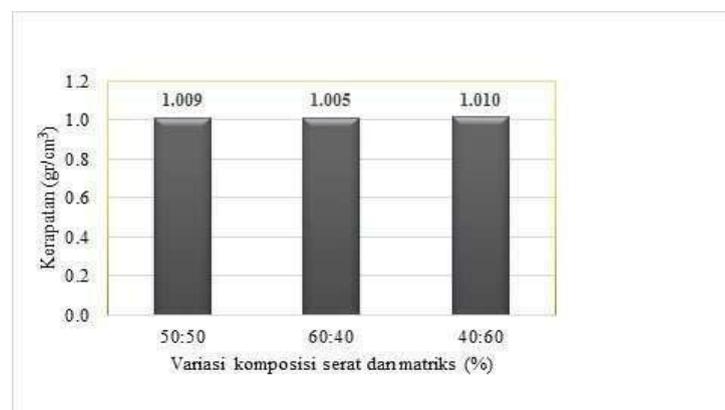
Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah yaitu : Serat buah pinang, Resin epoxy dan Hardener, *Release Agent*, NaoH, Aquades.

### Perlakuan Serat Kulit Pinang

Pemisahan eksokarp dan mesokarp bertujuan untuk memperoleh serabut/serat kulit pinang. Pencucian serat pinang dilakukan dengan air bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel di permukaan serat pinang, Pengeringan dilakukan dengan penjemuran serat dibawah terik matahari selama 3 hari bertujuan menghilangkan kadar air yang masih menempel di serat pinang, Penimbang serat dilakukan dengan menggunakan timbangan digital agar serat pinang siap diproses lebih lanjut untuk dibuat menjadi papan komposit serat, Perlakuan NaOH Siapkan larutan NaOH dengan kadar konsentrasi 5% perlakuan dengan perendaman di dalam wadah selama 2 jam. Serat pinang kemudian dikeluarkan kemudian dicuci dengan air keran mengalir untuk menetralkan pH akhir 7. Serat pinang yang dicuci kemudian dikeringkan dibawah terik matahari hingga kadar air berkurang.

### PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian fisik (*density*) pada spesimen komposit, dilakukan dua (2) tahap yaitu, penimbangan (masa kering) dan perendaman (masah basah) papan komposit selama 24 jam. Berikut data spesimen papan komposit:



Gambar :grafik kerapatan

Dari hasil gambar 4.2 grafik diatas ada tiga uji fisik variasi sampel yaitu 50% 50%,60% 40%,40% 60%. (non alkalisasi,alkalisasi, non alkalisasi). Dengan waktu perendaman sampel masing-masing 24 jam. Grafik menunjukkan bahwa paling tinggi kerapatannya adalah 40% (serat) 60% (resin) yang tidak diberikan alkalisasi, dengan nilai (1,010), dan variasi 60% (serat), 40% (resin) yang proses alkalisasi dengan nilai kerapatan 1,005, sedangkan variasi 50% (serat) 50% (resin) dengan kerapatan 1,009 (tidak alkalisasi). Sehingga dalam pengujian ini yang diharapkan dengan kerapatan yang tinggi adalah proses alkalisasi 60 serat dan 40 resin, karena proses alkalisasi naoh pada serat memberikan pengaruh untuk menghilangkan kadar lilin yang terkandung dalam serat pinang. Sehingga harapannya dapat meningkatkan daya ikat antara serat pinang dan resin epoxy (matriks). Sehingga menurut reverensi Aditya Dany Andriawan (2013).

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian sifat mekanik dan sifat fisik yang telah dilakukan terhadap pada papan komposit serat pinang dapat di simbulkan bahwa:

1. Dengan nilai kerapatan pada variasi 50% (resin):50% (serat) dengan nilai 1,009 kgf/cm<sup>2</sup>, 60% 40% 1,005 kgf/cm<sup>2</sup>, 40% 60% ,1,010 kgf/cm<sup>2</sup>.
2. Nilai kerapatan pada papan komposit menunjukkan telah memenuhi standar SNI01-4449-2006.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, T. (2015). Pengaruh Fermentasi pelepah sawit dengan mikroorganisasime lokal limbah ternak terhadap kandungan fraksi serta pakan ternak ruminansia. Program studi peternakan, fakultas pertanian, universitas muara bungo, 218-223.
- Azizyukhron, M., & Hidayat, S. (2020). *Perbandingan Kekuatan Material Hasil Metode Hand Lay-up dan Metode Vacuum Bag Pada Material sandwich Composite*. Prosiding Industri Research Workshop and National Seminar, 9, 1-5.
- Betan, A.D., Soenoko, R., & As,A. (2014). Pengaruh persentase alkali pada serat pangkal pelepah daun pinang (Areca Catechu) terhadap sifat mekanis komposit polimer. *Journal Rekayasa Mesin*, 5(2), 119-126.

- Callister, D.W. dan Rethwisch, G.D., 2007, *Fundamental of Material Science and Engineering, An Integrated Approach Third Edition*, Department of Metallurgical Engineering The University of Utah, John Willey and Sons, Inc.
- Diillah, I. (2020). TA; *ANALISIS KOMPOSIT POLIMER POLYPROPYLENE HIGH IMPACT (PPI) BERPENGUAT SERAT NANAS DENGAN FRAKSI VOLUME 20% MENGGUNAKAN METODE HAND LAY-UP* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Bandung).
- Husaini, F., (2020). Pengaruh Variasi Fraksi Volume Dan Arah Serat Pada Komposit Matriks Resin Polyester BERPENGUAT Serat Pelepah Lontar (Borassus Flabellifer) Dengan Perlakuan Naoh 5% Terhadap Kekuatan Uji Tarik. *Majalah Ilmiah Momentum*, 16 (1).
- Kusmiran, A., & Desiasni, R. (2020). Analisis Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida terhadap Sifat Mekanik Biokomposit BERPENGUAT Serat Sisal. *Journal Fisika*, 10(2), 11-18.
- Limbong, S., 2014. Pembuatan dan karakterisasi Beton Polimer Serat Kulit Pinang - Batu Apung dengan Perak Resin Epoksi, Skripsi Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Maryanti, B., 2011, Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa Polyester Terhadap Kekuatan Tarik, *Jurnal Rekayasa Mesin.*, Vol.2, No.2, 123 – 129.
- Muldatulnia. 2016. *Uji Sifat Fisis dan Mekanik Papan Komposit dari Campuran Jerami Padi dan Serat Sabut Kelapa Menggunakan Perak Polyester*. [skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar.
- Muhajir, M. 2016. Analisis Kekuatan Tarik Bahan Komposit Matriks Resin BERPENGUAT Serat Alam Dengan Berbagai Varian Tata Letak. Universitas Negeri Semarang: Semarang.
- Muzata, M.A. 2015. Pembuatan particle Board dari Ampas tebu (*Saccharum officinarum*) berbasis limbah plastik polipropilena dan polistirena, Laporan Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Mittal, A., & Garg, S., Kohli, D., Maiti, M., Jana, A. K., & Bajpai, S. (2016). Effect of cross linking of VPA/starch and reinforcement of modified

- barley husk on the properties of composite films. *Carbohydrate polymers*, 151, 926-473.
- Mahyudin. "Pengaruh Panjang Serat Pinang Terhadap Sifat Mekanik Dan Uji Biodegradasi Material Komposit Matriks Epoksi Dengan Penambahan Pati Talas." *Jurnal Fisika Unand*, 7(3) (2018): 233-239.
- Pratiwi, Dara Fegi. 2015. pembuatan papan partikel dari bambu dengan perekat resin damar. bogor: fakultas teknologi pertanian. ipb bogor.
- Siagian, E.M. (2017). Sifat komposit Berpenguat Serat pinang Dengan Fraksi Berat 2%, 4%, 6%, dan 8%. *Skripsi Teknik mesin Universitas Sanata dharma.repository.usd.ac.id.https://repository.usd.ac.id/12581/2/135214002\_full.pdf*.
- Suryanto.S.(2014). Pengaruh perlakuan alkali terhadap kekuatan bending komposit serat rambut manusia dengan matriks polyester. *Jurnal Nosel*, 2(3).
- Yunita, Devi dan Alimin mahyudin. 2017. *Pengaruh Persentase Serat Bambu terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Papan Beton Ringan*. Padang: Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas. *Jurnal Fisika Unand* Vol. 6, No. 4, Oktober 2017 ISSN 2302-849.
- Yono, Sriyono. "Pengembangan komposit Serat Alam Rami dengan Core Kayu Sengon Laut Untuk Aplikasi Sudu Turbin." *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 10.2 (2016).
- Veena, M. G., N. M. Renukappa., J. M. Raj., C. Ranganathaiah., dan K. N. Shivakumar. 2011. Characterization of Nanosilica-filled Epoxy composites for Electrical and insulation Applications. *Journal of Applied polymer Science*, vol.121,2752-2760
- Wu. Lei Chun. 2002 Ming Qiu Zhang, Min Zhi Rong, dan Klaus Friedrich. "Tensile Performance Improvement of Low Nanoparticles Filled Polypropylene Composites". *Journal Of Composites Science and Technology*. Vol 62 pages 1327-1340.