

Analisis Kekuatan Material Komposit Serabut Kelapa Hasil Metode *Press Hand Lay-up* dengan *Curing Oven* pada Variabel Waktu

Bisma Faris Santoso, Fadhil Muhammad, Syarif Hidayat.

Jurusan Teknik Mesin

Politeknik Negeri Bandung

Bisma.faris.aer18@polban.ac.id, fadhil.muhammad.aer18@polban.ac.id,

syahid@polban.ac.id

Abstract

This research contains about how much the increase in the strength of the coconut fiber composite material as a result of the press hand lay-up method with post-curing treatment on the variable duration of heat curing. With a duration of 60, 120, 180 minutes, heat curing will find out which variation has the best effectiveness, considering several factors to increase the strength of composite materials, one of which is heat curing treatment can make coconut fiber composites have higher tensile strength values and are able to utilizing coconut fiber waste which is more useful than usual as an embodiment of 3R (reuse, recycle, reduce.) through methods commonly used for composite manufacture in general and focusing on the percentage increase in post-curing results will be a reference and reference for further research to realize the creation of coconut fiber composite which is more useful. The process of making coconut fiber composites in this TA uses the press hand lay-up method, with alkalization soaking first and then post-curing treatment using an oven with a constant temperature of 100°C. To find the specifications and the percentage of this strength increase factor is by means of a tensile test with the parameters obtained: Ultimate Tensile Strength, strain, modulus of elasticity, and poisson ratio. With the highest result is at a duration of 3 hours worth 47.09 MPa

Keywords: composite, Resin Polyester, coconut fiber, tensile test, heat curing, post-curing

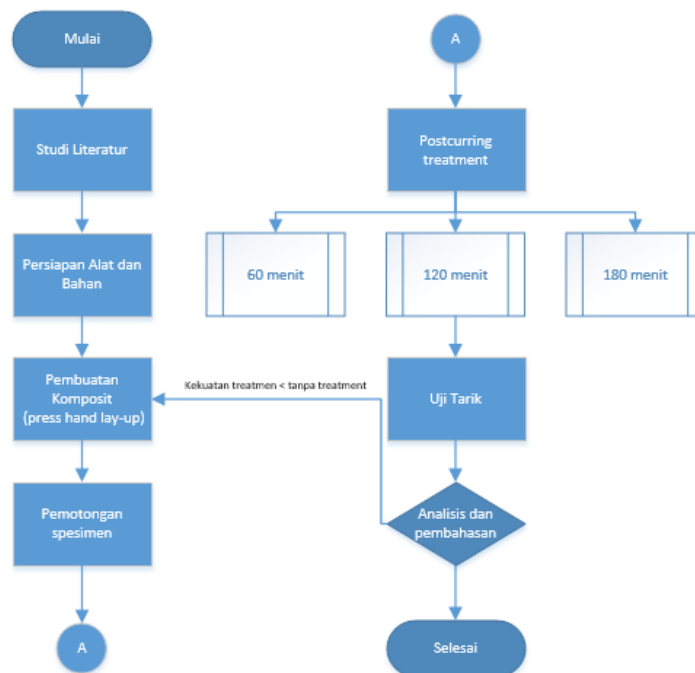
1. PENDAHULUAN

Berdasarkan letak geografis dan hasil sumber daya alam, Indonesia merupakan Negara penghasil kelapa terbesar di dunia, dengan jumlah sebanyak 19,4 ton per tahun. dengan setiap 1 buah kelapa ini memiliki komposisi 35% Serabut, 12% tempurung, 28% daging buah, dan 25% air. Semua bagian dari kelapa dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhannya, namun justru serat sabut kelapa masih belum dimanfaatkan dengan optimal sedangkan serabut merupakan komposisi terbanyak pada setiap 1 buah kelapa dan menghasilkan 6,76 Ton per tahun. Produksi kelapa menjadi potensi besar pada limbah lingkungan jika tidak dimanfaatkan dengan optimal khususnya pada serabut kelapa.

Tinjauan pustaka yang digunakan adalah penelitian dari Herwin Sihotang (2016) Universitas Sanata Dharma dengan judul TA “Karakteristik Curing 80°C, 100°C, 120°C Komposit Serabut Kelapa” dengan hasil suhu yang optimum pada variasi waktu 3 jam adalah 100°C dengan nilai uji Tarik 22,92 MPa.

2. METODE PENELITIAN

Tahap tahap yang dilakukan pada penelitian ini adalah proses pembuatan komposit, proses curing, dan uji Tarik dengan tahap-tahap berdasarkan diagram alir serta alat dan bahan yang digunakan.



1. Cetakan kaca untuk komposit berukuran 250 x 200 x 5 mm
2. Timbangan digital
3. Suntikan
4. Kuas berukuran 1,5 inch
5. Ember 4 liter
6. Sarung tangan karet tahan air
7. Kape
8. Cetakan kaca berukuran 250 x 200 x 0.6 cm

Bahan yang digunakan antara lain:

1. *Unsaturated polyester resin* 108
2. Serabut kelapa jenis serat acak
3. Soda api (NaOH) kristal
4. Katalis / *hardener* jenis MEKPO
5. *Wax / releasent agent*

Sebelum melakukan pembuatan komposit, langkah yang harus dilakukan adalah serabut kelapa direndam dengan NaOH 5% dengan campuran air lalu bersihkan dan keringkan serat selama 7 hari. Fraksi volume yang digunakan adalah 30% serat dengan massa 35,01 g, 69% resin 250,47 g dan 1 % katalis dengan volume 3 ml. Langkah selanjutnya cetakan kaca dilapisi wax,

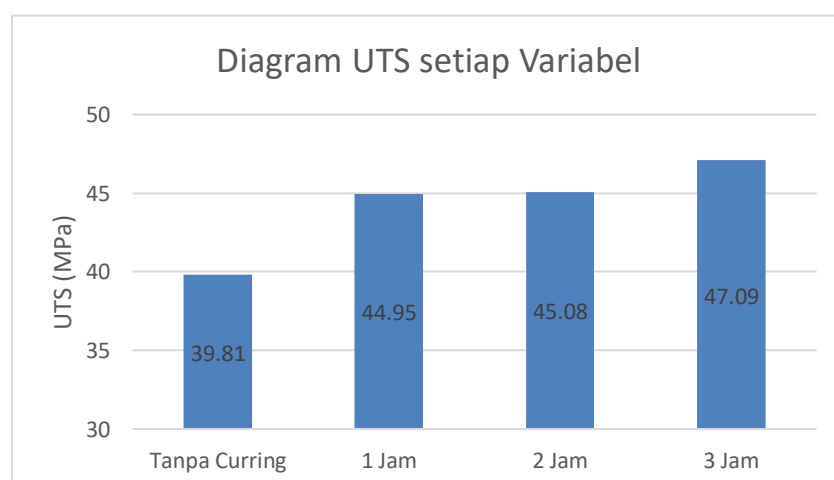
lalu resin dituangkan pada lapisan pertama dan serat pada lapisan kedua dan ulangi langkah pelapisan hingga lapisan ketiga. Setelah resin dan serat tercampur tutup cetakan dan tekan. Lepas komposit dari cetakan setelah 24 jam. Setelah komposit berupa papan telah dilepas, dilanjutkan dengan pemotongan specimen sesuai ukuran standardisasi ASTM E-8. Kemudian lanjut ke proses *post-curing oven* dengan variable durasi waktu 60, 120, 180 menit dengan suhu konstan 100°C pada setiap specimen. Tahap terakhir adalah melakukan uji Tarik terhadap masing-masing specimen. Hasil dari pengujian Tarik diolah menjadi data dan parameter yang diperhatikan seperti UTS, regangan, modulus Elastisitas, dan *poisson ratio*.



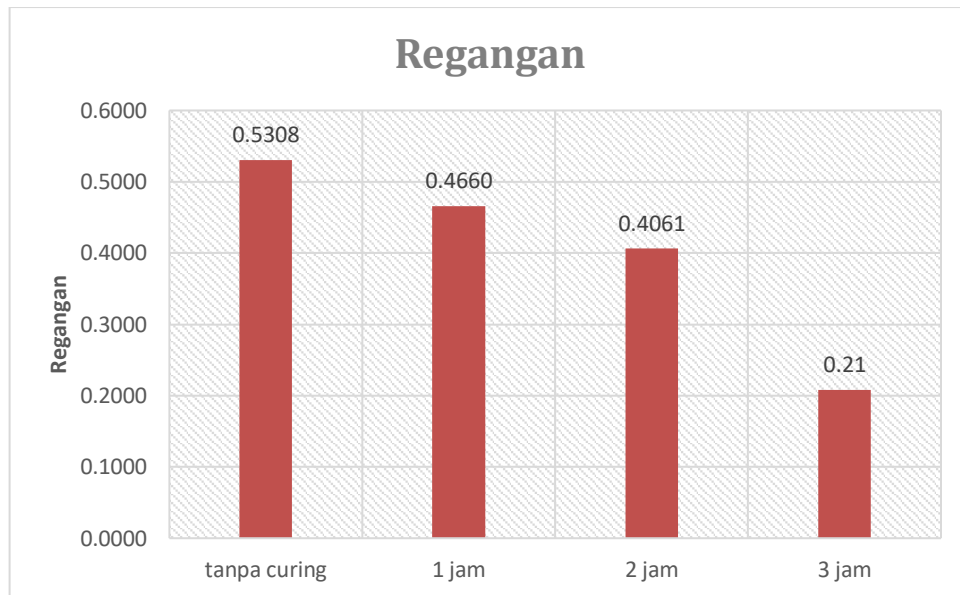
Gambar 1 Spesimen Berbentuk Papan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

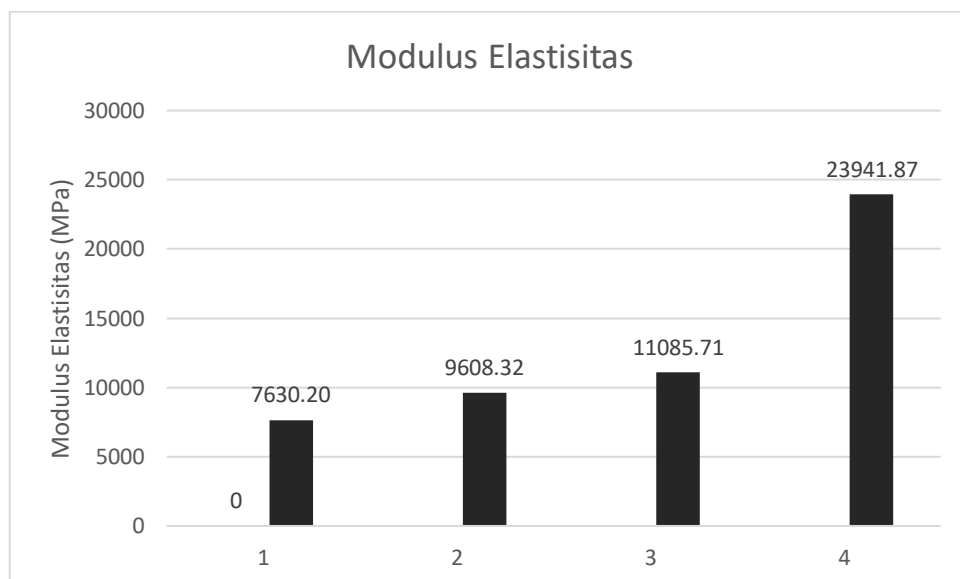
Berdasarkan data hasil pengujian Tarik (Tabel XX, dan Tabel XX) dapat diketahui bahwa nilai rata-rata uji Tarik pada setiap variable



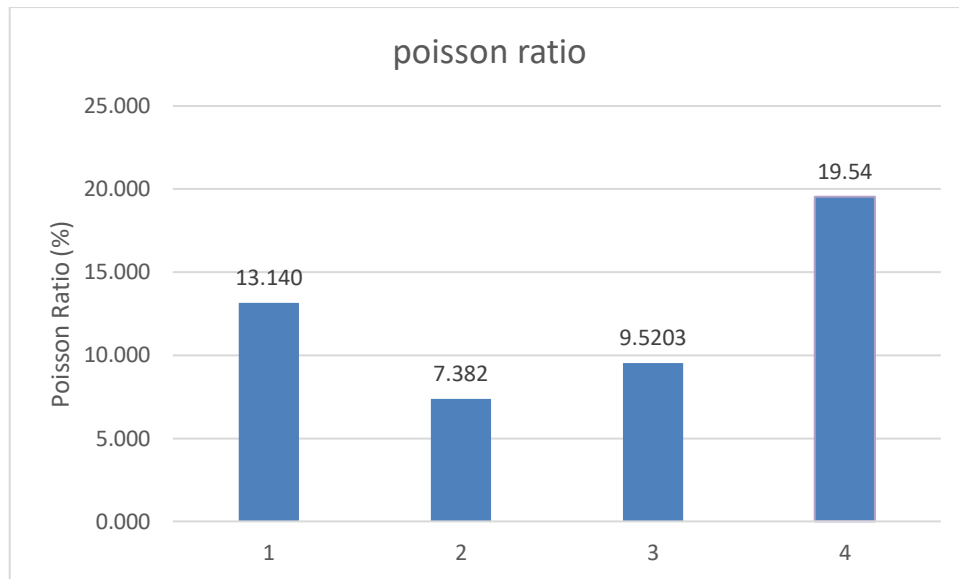
Gambar 2 Diagram UTS Komposit



Gambar 3 Diagram Regangan



Gambar Error! No text of specified style in document.4 Diagram Modulus Elastisitas



Gambar 5 Poisson Ratio

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan fokus pada poin-poin penting yang spesifik dari hasil dan pembahasan serta menjawab permasalahan yang telah ditetapkan di dalam bagian Pendahuluan. Saran berisi masukan perbaikan dari kelemahan yang ditemukan dari hasil penelitian.

Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Komposit yang tidak diberi perlakuan *post-curing* didapatkan hasil kekuatan Tarik rata-rata 40.14 MPa, regangan sebesar 0.53% dan modulus Elastisitas 7630.20 MPa
2. Untuk komposit yang diberi perlakuan *post-curing* dengan variasi durasi mendapatkan hasil kekuatan Tarik rata-rata : durasi 1 jam sebesar 44.65 MPa dengan peningkatan kekuatan sebesar 10.48% terhadap komposit tanpa *curing*, regangan sebesar 0.47% , dan modulus elastisitas 9608.32 MPa, Untuk durasi 2 jam diperoleh nilai sebesar 45.03 MPa dengan peningkatan kekuatan 11,44% regangan sebesar 0.46% , dan modulus elastisitas sebesar 11805.71 MPa. Dan untuk durasi 3 jam diperoleh nilai kekuatan 47.49 MPa dengan peningkatan kekuatan sebesar 17.53% regangan 0.21%, dan modulus elastisitas sebesar 23941.87 MPa.
3. Kekuatan dan modulus elastisitas rata-rata tertinggi dari ke 4 variasi ini adalah dengan durasi 3 jam. Hal ini membuktikan bahwa untuk variasi suhu 100° C memiliki durasi optimum sebesar 3 jam.
4. Untuk setiap variable suhu terdapat durasi *curing* (*cure cycle*) yang optimum untuk digunakan. Menimbang dari suhu, efektifitas, efisiensi produksi, kapasitas oven, juga *glass transition* pada resin.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Analisis Kegagalan Pin-Loaded pada Komposit Sabut Kelapa dengan Variasi W/D.* **Haqiqi, Sultan Nabil. 2020.** 2020, Laporan Tugas Akhir, pp. 5-6.
- Dislitbang. 2020.** *Perkebunan Litbang Pertanian.* [Online] April 3, 2020. <http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/strategi-pengembangan-kelapa-nasional-dan-tantangannya/>.
- Fischer, Ulrich. 2010.** *Mechanical and Metal Trades Handbook.* 2nd. s.l. : Verlag Europa-Lehrmittel, 2010.
- Laporan Skirpsi.* **Rindrawan, Felicitas. 2016.** 2016, Karakteristik Kekuatan Komposit Serabut Kelapa dengan Variasi Arah Serat, pp. 39-44.
- Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa pada Perencanaan Interior dan Furniture yang Berdampak pada Pemberdayaan Masyarakat Miskin.* **Indahyani, Titi. 2011.** 2011, Humaniora, pp. 17-18.
- Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester.* **Budha Maryanti, A. As'ad Sonief, Slamet Wahyudi. 2011.** 2011, Jurnal Rekayasa Mesin Vol.2 No. 2, pp. 123-129.
- Perbandingan Kekuatan Material Komposit Hasil Metode Hand Lay-up, Vacuum bag, dan Vacuum Infusion pada UAV Flying Wing.* **Devaranaldo. 2020.** 2020, Laporan Tugas Akhir, pp. 19-22.
- Significant Effect of Microwave Curing on Tensile Strength of Carbon Fiber Composites.* **Dr. Brian B. Balzer, Dr. Jeff McNabb. 2008.** 2008, Industrial of Technology, pp. 5-6.
- Sihotang, Herwin. 2016.** *Karakteristik Curing 80°C 100°C 120°C Komposit Serabut Kelapa.* Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma, 2016.
- World, Composite. 2021.** *Tech Table Curing Oven.* [Online] 2 26, 2021. <https://www.compositesworld.com/articles/tech-table-curing-ovens>.