

# **“KAJIAN EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIK KOMPOSIT DARI SERBUK KULIT KAYU BALIK ANGIN UKURAN 100 MICROMETER DENGAN POLYESTER”**

**Dedek Novri Purnomo<sup>1)</sup>, Yovial Mahyoedin RD<sup>2)</sup>**

**<sup>1)</sup>Mahasiswa Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta**

**Email : [dedekpurnomo0978@gmail.com](mailto:dedekpurnomo0978@gmail.com)**

**<sup>2)</sup>Dosen Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Univesitas Bung Hatta**

**Email : [jmahyoedin@gmail.com](mailto:jmahyoedin@gmail.com)**

## **ABSTAK**

In recent years, the use of natural fibers as a reinforcing medium that can replace synthetic fibers has experienced rapid development in composite materials. The negative effects of synthetic fibers whose waste is difficult to recycle and pollute the environment also encourage the use of natural fibers. So, using natural fibers that are good for the environment is a good idea to protect the environment. The aim of this research is to obtain tensile and bending strength values for the composite material of windwood bark powder with polyester resin. This was done by means of tensile testing and bending testing to find out test result data. From the tensile test results, there is a relationship between the fraction of wind-blown bark powder in composition and the stress, strain and modulus of elasticity. Increasing the fraction of wind-blown bark powder resulted in a decrease in stress, strain and modulus of elasticity. This shows that the flexural strength of wind-blown bark powder is not optimal, as can be seen from the lower flexural strength values in the composition using this powder. The composition without air-turned sawdust had the highest flexural strength, while the composition with the 20:80% fraction had the lowest flexural strength, although there was an increase in the 30:70% composition.

**Kata Kunci : Windward bark powder composition with fractions 0:100%, 10:90%, 20:30%, 30:70%.**

## **PENDAHULUAN**

Pemakaian serbuk alam sebagai media penguat yang dapat menggantikan serbuk sintetis mengalami perkembangan pesat dalam beberapa tahun terakhir, khususnya pada material komposit. Menurut Febdia dkk.,(2022) Efek negatif serbuk sintetis yang limbahnya sulit didaur ulang dan mencemari lingkungan juga mendorong penggunaan serbuk alami. sehingga, menggunakan serbuk alami yang baik untuk lingkungan merupakan ide yang baik untuk menjaga lingkungan.

Menurut Deris (2013) Dibalik angin terdapat tumbuhan berbentuk semak dengan batang lurus

silindris dan tingi 10-15 meter. Namun banyak memiliki cabang, bunga, buah, biji dan daun.

Deris,(2013). Permukaan atas daun memiliki berbentuk elips hingga lanset berwarna hijau tua mengkilap, sedangkan pada permukaan bawah berwarna putih keperakan. Sementara itu pohon muda memiliki kulit kayu yang halus serta berwarna abu-abu tua, sedangkan pohon yang cenderung lebih tua memiliki kulit kayu yang relatif kasar, berwarna abu-abu tua hingga coklat. Keunggulan komposit yaitu beratnya dapat divariasi dengan bahan lain untuk mendapatkan kekuatan yang

diinginkan. Komposit umumnya banyak dikembangkan karena mempunyai sifat yang sesuai keinginan yang tidak didapat dari material lain. Komposit umumnya tersusun dari material pengikat (*matriks*) dan material penguat (*reinforcement*). Tergantung pada kualitas yang dibutuhkan.

Pada penelitian ini menggunakan matriks resin *polyester* dan serbuk kulit kayu balik angin (*Mallotus paniculatus*). Resin *polyester* adalah salah satu resin termoset yang dapat berikatan dengan serbuk alami tanpa menghasilkan gas atau reaksi. Dalam penelitian ini tidak menggunakan proses kimiawi dalam proses pengolahan komposit, dan karena serbuk ini belum ada yang meneliti lebih lanjut tentang bagaimana kekuatan dari serbuk ini, apakah mempunyai kekuatan tarik dan lentur yang tinggi atau rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah agar serbuk kulit kayu yang sedang dikembangkan untuk bahan komposit yang sesuai dengan sifat fisik dan mekaniknya dapat lebih bermanfaat sehingga dapat dibuat komposit baru.

## I. TINJAUAN PUSTAKA

*Composite* (Komposit) yaitu berasal dari kata kerja “*to compose*” yang berarti menggabung atau menyusun. suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material, dimana sifat mekanik dari material pembentuknya berbeda-beda. Komposit adalah suatu bahan yang merupakan gabungan atau campuran dari dua material atau lebih pada skala makroskopis untuk membentuk material ketiga yang lebih bermanfaat. Pada komposit diperkuat serbuk, serbuk berfungsi sebagai penguat dengan memberikan kekuatan dan kekakuan pada strukur, sedangkan matriks polimer menahan serbuk pada tempatnya sehingga komposit struktural yang tepat bisa dibuat

(Gunnal, 2020). Tujuan dari penggabungan beberapa material adalah untuk memperkenalkan material baru dengan karakteristik yang tidak dapat dicapai hanya dengan satu material saja. Oleh karena itu diharapkan sifat-sifat hasil peleburan bahan dalam hal ini mampu meningkatkan konsistensi dan kualitas masing-masing bahan secara signifikan.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Waktu pelaksanaan dilakukan pada hari kerja, di Universitas Bung hatta Laboratorium Material Dan Metalurgi Fisik.

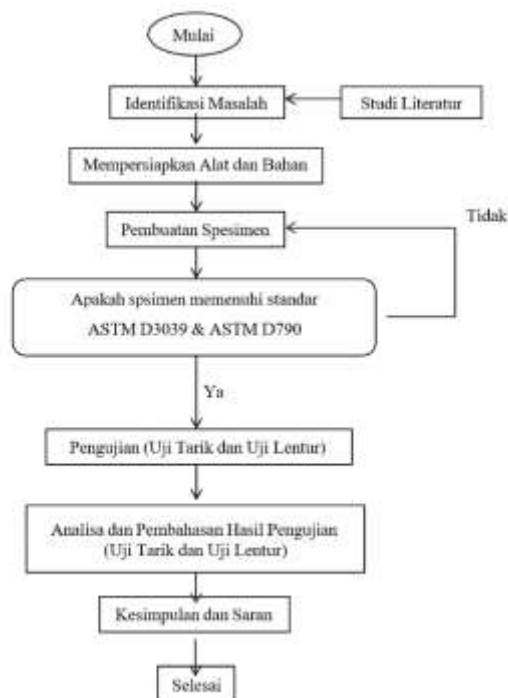


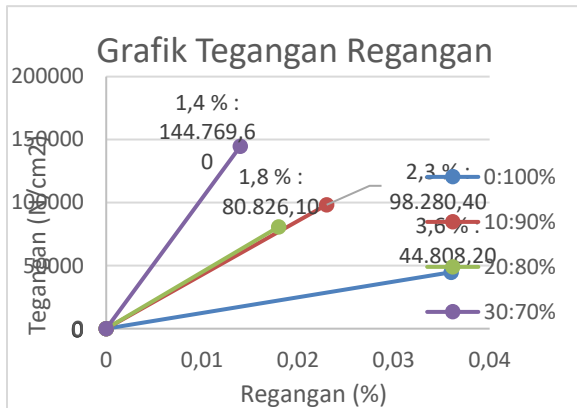
Diagram Alir penelitian

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

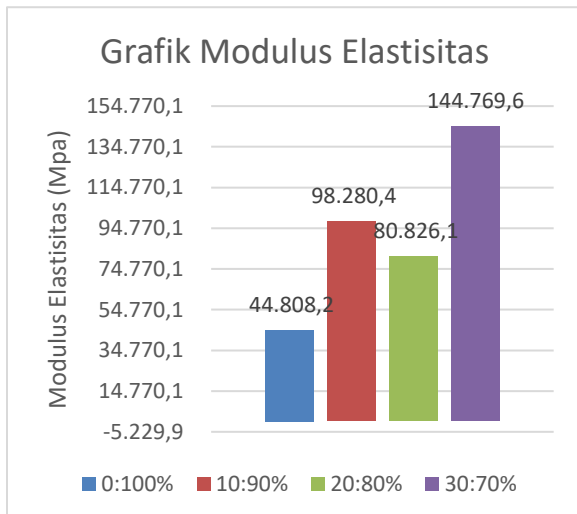
Hasil pengujian tarik komposit polyester dengan penguat serbuk kulit kayu balik angin berupa gaya tarik maksimum bahan dan perubahan panjang speismen saat ditarik sampai putus. oleh karena itu grafik hubungan antara tegangan tarik, regangan tarik dan modulus tarik terhadap fraksi berat serbuk dapat dibuat. Data hasil pengujian

tegangan dan regangan tarik dapat ditampilkan dalam bentuk grafik seperti berikut.



Dari grafik diatas perbandingan tegangan dan regangan dari 4 level spesimen fraksi berat nilai kekuatan tarik dimana nilai tegangan tertinggi terdapat pada level 30:70% dengan nilai tegangan 144.769,6 N/cm<sup>2</sup> serta nilai regangan sebesar 1,4 %. Sedangkan nilai regangan tertinggi terendah pada level 0:100 % dengan regangan 3,6 % serta kekuatan tarik terendah sebesar 44.808,2 Mpa.

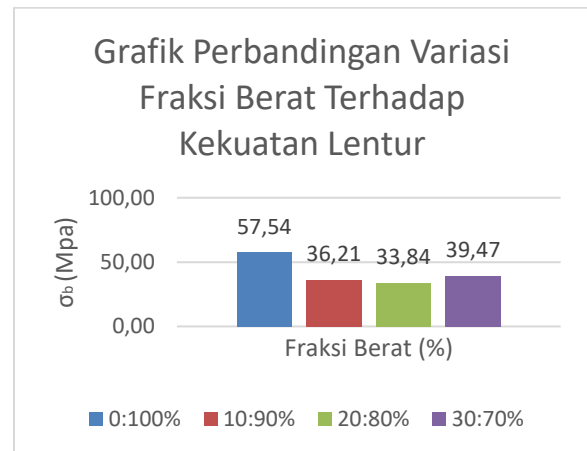
Hasil data pengujian modulus elastisitas tarik dapat dilihat pada dalam bentuk grafik hubungan modulus elastisitas terhadap variasi fraksi berat pada



dapat dilihat bahwa untuk modulus tarik komposit juga mengalami peningkatan dimana nilai modulus elastisitas tertinggi ditunjukan pada fraksi berat 30:70% yaitusebesar 144,769,6 N/cm<sup>2</sup> sedangkan untuk modulus elastisitas terendah ditunjukan pada fraksi berat 0:100%

yaiu sebesar 44.808,2 N/cm<sup>2</sup>. (Kuncoro, 2006) menjelaskan penurunan nilai modulus elastisitas tersebut didominasi oleh efek degradasi sifat mekanis serbuk yang disertai oleh semakin sempurnanya ikatan antara serbuk dengan matrik

Pengujian kekuatan lentur pada komposit *polyester* dengan penguat serbuk kulit kayu balik angin melibatkan penerapan beban lentur pada sampel hingga mencapai titik patah.



Dari grafik diatas kekuatan lentur menunjukkan penurunan kekuatan lentur pada penambahan sebanyak 10% serbuk sebesar 36,21 MPa. Dimana kekuatan nilai lentur tersebut rendah dari resin murni 100% serbuk yaitu 57,54 MPa, Penambahan serbuk sebanyak 20% serbuk juga mengalami penurunan sebesar 33,84 MPa, sedangkan untuk kekuatan lentur pada serbuk 30% mengalami kenaikan nilai dari kekuatan lentur 10%, dan 20% dengan hasil nilai 39,47 Mpa. Menurut Rianto, Y. (2011) terjadinya penurunan pada nilai kekuatan lentur dipengaruhi oleh perbandingan komposisi antara pengisi dan pengikat serta penyebaran pengisi yang kurang merata pada cetakan.

#### IV.KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan data serta analisa maka diperoleh hasil dari pengujian, Maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

##### a. Uji Tarik

Dari pengujian tarik yang dilakukan didapat nilai rata-rata perbandingan tegangan dan regangan serta modulus elastisitas dari 4 level spesimen fraksi berat, Pada fraksi 0:100%  $\sigma = 1.688,9 \text{ N/cm}^2$  dan  $\varepsilon = 3,6\%$ , 10:90%  $\sigma = 2.111,1 \text{ N/cm}^2$  dan  $\varepsilon = 2,3\%$ , 20:70%  $\sigma = 1.430,1 \text{ N/cm}^2$  dan  $\varepsilon = 1,8\%$ , 30:70%  $\sigma = 2.096,0 \text{ N/cm}^2$  dan  $\varepsilon = 1,4\%$ . Dan untuk nilai modulus elastisitas pada fraksi 0:100% = 44.808,2  $\text{N/cm}^2$  10:90% = 98.280,4  $\text{N/cm}^2$  20:80% = 80.826,1  $\text{N/cm}^2$  30:70% = 144.769,6  $\text{N/cm}^2$ .

Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai tegangan maka akan semakin ulet dapat dilihat pada tabel nilai rata-rata 10:70% , dan semakin rendah nilai tegangan maka akan semakin getas dapat dilihat pada tabel nilai rata-rata 0:100%.

#### b. Uji lentur

Untuk hasil pengujian lentur pada serbuk kulit kayu balik angin memiliki nilai lentur yang kurang baik, terlihat dari hasil perbandingan nilai berikut, dimana nilai kelenturan lebih tinggi 0 :100% dengan nilai 57,54 Mpa, Sedangkan pada komposisi 20 : 80% memiliki kekuatan lentur paling rendah dengan nilai 33,84 Mpa dan terjadi kenaikan kekuatan lentur pada komposisi 30 : 70 dengan nilai 39,47 MPa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, Deni Nurkholis. (2016). *Pengaruh Komposisi Resin Poliester Terhadap Kekerasan Dan Kekuatan Tarik Komposit Papan Partikel Onggok Limbah Singkong*. Universitas Muhammadiyah Metro.
- Ashby, M. F., & Jones, D. R. H. (2013). *Engineering materials 4*. Butterworth-Heinemann.
- Bartos, P. J. (2018). *Composites manufacturing: Materials, processes, and equipment*. CRC Press.
- Chawla, K. K. (2013). *Composite materials: Science and engineering* (3rd ed.). Springer.
- Deris, E.S. (2013). *Kajian Struktur Anatomi dan Sifat Fisis Kayu Balik Angin*

(*Mallotus paniculatus*) : A Lesser Know Species from Kalimantan. Bogor.

Febdia Pradani, Y., Saepuddin, A., & Dafid, M. (2022). *Analisa Kekuatan Tarik*

Rianto, Y. (2011). *Pengaruh Komposisi Campuran Filler terhadap Kekuatan Bending Komposit Ampas Tebu-Serbuk Kayu dalam Matrik Polyester*.