

Karakteristik Kekuatan Mekanik Papan Partikel Komposit Serbuk Kayu Jati Dengan Matriks Resin Epoksi Elka-311 Dengan Variasi Fraksi Massa

I Made Satria Wibawa, C.I.P.K. Kencanawati, D.N.K. Putra Negara
Program Studi Teknik Mesin Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali

Abstrak

Salah satu masalah yang sering dijumpai adalah kurangnya kesadaran akan limbah serbuk gergaji pada industri mebel dan furniture. Jenis limbah yang dihasilkan dari industri mebel dan furniture dengan jumlah yang besar adalah limbah serbuk kayu jati, dimana serbuk ini dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku salah satunya adalah papan partikel komposit. Penelitian ini menggunakan serbuk kayu jati berukuran 10-40 mesh dengan matriks resin epoksi ELKA-311. Dengan menggunakan variasi fraksi massa antara serbuk kayu jati dengan resin epoksi yaitu 5% : 95%, 10% : 90%, 85% : 15%. Pengujian yang dilakukan yaitu uji impact dengan standar ASTM D 256, uji Bending dengan standar ASTM D790 – 03, uji SEM dan uji daya serap air dengan standar ASTM D570-98. Hasil uji impact menunjukkan spesimen dengan variasi fraksi massa 15% : 85% memiliki nilai terbesar yaitu 0,011 Nm/mm². Hasil uji bending menunjukkan spesimen dengan variasi fraksi massa 15% : 85% memiliki nilai terbesar uji bending yaitu tegangan sebesar 38,25 MPa, regangan sebesar 0,048, dan modulus elastisitas sebesar 861,22 MPa. Hasil pengujian dibuktikan dengan uji SEM dengan mengetahui morfologi spesimen. Hasil uji daya serap air menunjukkan spesimen dengan variasi fraksi massa 15% : 85% memiliki daya serap air terendah sebesar 0,67%.

Kata kunci : komposit, serbuk kayu jati, resin epoksi, fraksi massa.

Abstract

One of the main problem that we find in our society is lack of awareness about sawdust waste in furniture and meuble industry. One of the waste that produce by furniture industry is teak wood powder, where actually we can used it as raw material to make partikel board composite. This research used teak wood powder measuring 10-40 mesh with epoxy resin ELKA-311 matrix. For variation i used mass fraction variation between teak wood powder and epoxy resin 5% : 95%, 10% : 90%, 15% : 85%. For tested perform are impact test with ASTM D 256. Bending test with ASTM D790 – 03. Water absorption test with ASTM D570-98, and SEM test. The results of impact test that showed specimen with mass fraction variation 15% : 85% have the higgest impact strength the value is 0,011 Nm/mm². The result of bending test that indicated spesimen with mass fraction variation 15% : 85% have the higgest bending strength values, where the bending stressthe value is 38,25 MPa, the bending strain the value is 0,048 and the modulus elasticity the value is 861,22 MPa. The results of these test can be proven with SEM test to showed morphology specimen. The result of water absorption that showed with mass fraction 15% : 85% have the lowest water absorption the value is 0,67%.

Keywords : composite, teak wood powder, epoxy resin, mass fraction.

1. Pendahuluan

Salah satu masalah yang sering dijumpai di tengah masyarakat adalah kurangnya kesadaran akan limbah pada industri mebel dan furniture. Maka upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari terjadinya kerusakan yang disebabkan oleh menumpuknya limbah tersebut dengan cara memanfaatkan limbah-limbah tersebut menjadi hal-hal yang lebih bermanfaat. Salah satu jenis limbah yang dihasilkan dari industri mebel dan furniture dengan jumlah yang besar adalah limbah serbuk gergaji, dimana serbuk ini nantinya dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku papan partikel komposit.

Untuk serbuk gergaji yang dipilih adalah serbuk kayu jati (*tectona grandis*) yang memiliki potensi karena jumlahnya banyak di Indonesia karena terdapat banyak bahan baku pembuatan furniture sehingga banyaknya potensi limbah yang dapat dimanfaatkan, sementara untuk matriks pengikatnya

menggunakan jenis resin epoksi yang memiliki sifat ketahanan korosi yang baik pada keadaan basah, serta memiliki sifat mekanik, dan penahan panas yang baik.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian untuk mengetahui karakteristik kekuatan mekanik papan partikel komposit serbuk kayu jati dengan matriks resin epoksi dengan memvariasikan fraksi massa serbuk kayu jati dengan resin epoksi dengan perbandingan 5% : 95%, 10% : 90%, 15% : 85%. Dengan melakukan pengujian impact dengan standar ASTM D 256, uji bending dengan standar ASTM D790-03, uji SEM, dan uji daya serap air ASTM dengan standar D570-98.

2. Dasar Teori

2.1 Komposit

Komposit merupakan material yang terbentuk dari kombinasi antara dua atau lebih material, dimana sifat karakteristik dari masing – masing material pembentuknya yang berbeda. Pencampuran tersebut

dapat menghasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya. Keuntungan dari penggunaan komposit adalah bobotnya yang ringan serta mempunyai kekuatan yang baik, serta memiliki umur pemakaian yang lebih panjang [1].

2.2 Serbuk Kayu Jati

Kayu jati (*Tectona grandis*) merupakan salah satu jenis kayu yang banyak tumbuh di Indonesia yang paling banyak digunakan sebagai bahan baku furniture dan mebel karena memiliki sifat, kuat, awet, stabil, dan mudah dibentuk, dimana setelah kayu jati diolah pada industri mebel akan menghasilkan limbah berupa serbuk gergaji yang merupakan jenis partikel kayu yang bobotnya sangat ringan yang merupakan bekas dari sisa-sisa olahan kayu

2.3 Resin Epoksi

Resin epoksi merupakan resin yang memiliki kekuatan yang tinggi, dan daya rekat yang kuat. Selain itu epoksi juga baik dalam ketahanan terhadap bahan kimia, sifat dielektrik dan sifat isolasi, penyusutan rendah, stabilitas dimensi dan ketahanan. Karena Ketahanan korosi yang baik, ketahanan dan kekuatan tinggi. resin epoksi memiliki keunggulan sifat yaitu dengan banyak macam zat pengisi, zat penguat, dan substrat, mudah divariasikan secara luas terhadap berbagai jenis material atau bahan, dan reaksi kimia antara resin epoksi tidak mudah menguap atau larut dalam air sehingga saat resin merekat [2].

2.4 Uji Impact

Uji impact berfungsi mengukur ketahanan material saat menerima beban kejut. Dimensi spesimen yang digunakan pada proses pengujian impact adalah panjang = 55 mm, lebar 10 mm, dan tebal 10 mm serta dibuatkan takikan pada spesimen sebesar 45°. Perhitungan uji impact menggunakan rumus pada ASTM D 256 yaitu :

$$\text{Energi awal, } E_0 = W h_1 = W \cdot l (1 - \cos \alpha) \quad (1)$$

$$\text{Energi Akhir, } E_1 = W h_2 = W \cdot l (1 - \cos \beta) \quad (2)$$

Jumlah Energi yang diserap

$$\begin{aligned} \Delta E &= E_0 - E_1 \\ &= W(h_1 - h_2) \\ &= W \cdot l (\cos \beta - \cos \alpha) \end{aligned} \quad (3)$$

Kekuatan Impact

$$I_s = \frac{\Delta E}{A} \quad (4)$$

Keterangan :

W = Berat dari pendulum (N)

α = Sudut Awal (°).

β = Sudut Akhir (°).

l = lengan bandul (m).

ΔE = Energi yang diserap (Nm)

I_s = Kekuatan impact (Nm/m²)

A = Luas Alas (m²)

2.5 Uji Bending

Uji bending merupakan salah satu bentuk pengujian untuk mengetahui kekuatan material pada

saat menerima pembebanan. Dimensi yang digunakan pada spesimen adalah panjang = 120 mm, lebar 15 mm, tebal 7 mm dengan standar ASTM D790-03

Tegangan adalah sebuah gaya yang diberikan dari luar sehingga material mengalami reaksi yang menyebabkan terjadinya deformasi. Rumus untuk menentukan tegangan adalah :

$$\sigma_L = \frac{3P \cdot L}{2b \cdot d^2} \quad (5)$$

Keterangan :

σ_L = Tegangan bending (MPa)

P = Beban (N)

L = Panjang span (mm)

b = Lebar benda uji (mm)

d = Tebal benda uji (mm)

Regangan bending merupakan perubahan bentuk struktur material menjadi melengkung ke arah y. Rumus untuk menentukan regangan adalah :

$$\epsilon_L = \frac{6\delta \cdot d}{L^2} \quad (6)$$

Keterangan :

ϵ_L = Regangan bending (mm/mm)

δ = Defleksi benda uji (mm)

L = Panjang span (mm)

d = Tebal benda uji

Modulus elastisitas adalah kekuatan suatu bahan atau ketahanan material uji terhadap deformasi elastis yang merupakan perbandingan antara tegangan dan regangan dengan rumus :

$$E_L = \frac{L^3 \cdot m}{4b \cdot d^3} \quad (7)$$

Keterangan :

E_L = Modulus elastisitas bending (MPa)

L = Support span (mm)

b = Lebar benda uji (mm)

d = Tebal benda uji (mm)

m = Tangen garis lurus pada *load deflection curve* (N/mm)

2.6 Uji SEM (*Scanning Electron Microscope*)

SEM adalah sebuah mikroskop elektron yang dapat melakukan pembesaran 10-3 juta kali, depth of field 4-0.4 mm dan resolusi sebesar 1-10 nm. SEM memfokuskan sinar elektron dipermukaan dari suatu objek sehingga nantinya mampu mengambil gambarnya. Elektron memiliki resolusi yang lebih tinggi dari pada cahaya yang hanya mampu mencapai 200 nm, sedangkan elektron dapat mencapai resolusi hingga 0.1-0.2 nm. uji SEM digunakan untuk mengetahui informasi seperti : tofografi, morfologi, dan komposisi [3].

2.7 Uji Daya Serap Air

Daya serap air adalah kemampuan suatu material dalam menyerap air dalam rentan waktu yang telah ditentukan. Dimensi yang digunakan pada uji impact adalah panjang = 76,2 mm, lebar = 24,5 mm, dan tebal = 3,2 mm. Perhitungan daya serap air dengan standar ASTM D570-98 yaitu :

$$W_{abs} = \frac{W_a - W_o}{W_o} \times 100\% \quad (8)$$

Keterangan :

Wabs = Daya serap air (%)

Wa = massa basah dari specimen uji (gram)

Wo = massa kering dari specimen uji (gram)

3. Metode Penelitian

3.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang diperlukan dalam proses pembuatan komposit papan partikel adalah :

1. Timbangan digital berfungsi untuk menimbang massa serbuk kayu jati.
2. Gelas ukur 100 ml berfungsi sebagai takaran untuk mengukur resin epoksi.
3. Cetakan yang digunakan adalah cetakan kayu dengan ukuran yang sesuai dengan ASTM.
4. Jangka sorong berukuran yang berfungsi untuk mengukur dimensi spesimen dan cetakan agar sesuai dengan ASTM.
5. Pengayakan berfungsi sebagai ayakan yang membuat serbuk hingga halus sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
6. Beberapa peralatan penunjang seperti penggaris, gunting, spidol, pensil, kuas, cutter, dan wadah plastik.

3.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang diperlukan dalam proses pembuatan komposit papan partikel adalah :

1. Serbuk kayu jati berukuran 10-40 mesh sebagai bahan baku utama komposit papan partikel.
2. Resin epoksi jenis ELKA-311 yang berfungsi sebagai pengikat partikel serbuk kayu jati.
3. Hardener berfungsi sebagai campuran pada resin epoksi supaya campuran serbuk kayu jati dan resin epoksi menjadi lebih keras.

3.3 Volume & Massa Bahan Penelitian

Sebagai contoh untuk perhitungan volume pada spesimen uji bending dengan perhitungan :

Dimensi Spesimen :

Panjang total (P) = 120 mm

Lebar total (L) = 15 mm

Tebal (t) = 7 mm

$$V_c = p \times l \times t$$

$$= 120 \text{ mm} \times 15 \text{ mm} \times 7 \text{ mm}$$

$$= 12.600 \text{ mm}^3 = 12,6 \text{ cm}^3$$

Untuk perbandingan variasi fraksi massa yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi Spesimen

No	Massa Serbuk Kayu jati (gram)	Massa Resin Epoksi (gram)
1	5	95
2	10	90
3	15	85

3.4 Proses Pembuatan Komposit

1. Cuci serbuk kayu jati hingga bersih dengan menggunakan larutan aquades supaya serbuk-serbuk steril.
2. Jemur serbuk kayu jati diatas terik sinar matahari hingga kering dengan cara sebelum dijemur serbuk ditimbang untuk mengetahui massa serbuk lalu dijemur, amati perubahan massa serbuk, serbuk akan kering pada penjemuran hari ke 4 dan 5 ditandai dengan massa serbuk yang konstan.



Gambar 1. Pengeringan serbuk

3. Serbuk diayak dengan agayakan ukuran 10 mesh untuk mendapatkan serbuk berukuran 2 mm, serta diayak dengan ayakan berukuran 40 mesh untuk mendapatkan ukuran serbuk 0,4 mm.
4. Untuk matriks pengikat dilakukan proses pencampuran antara resin epoksi dengan hardener dengan perbandingan massa 3:1.
5. Siapkan cetakan dengan menyesuaikan sesuai ASTM alat uji yang kemudian dilapisi dengan aluminium foil.
6. Ukur serbuk kayu jati dan resin epoksi sesuai dengan fraksi massa yang telah ditentukan yaitu dengan perbandingan serbuk dan resin adalah (5% : 95%), (10% : 90%), (15% : 85%).



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Mengukur massa serbuk, (b) Mengukur massa resin

7. Campur serbuk kayu jati dengan resin epoksi dan hardener dengan memasukkan serbuk dan resin ke dalam cetakan hingga merata.



Gambar 3. Campur serbuk dan resin

8. Tunggu spesimen hingga kering, dan apabila telah kering lalu spesimen dikeluarkan dari cetakan secara perlahan.



Gambar 4. Spesimen kering

9. Lakukan proses pengulangan dengan proses yang sama sesuai dengan fraksi massa yang telah ditentukan.

4. Hasil dan Pembahasan

Untuk hasil dari Pengujian dan pembahasan yang didapat selama melakukan penelitian adalah sebagai berikut :

4.1 Hasil Uji Impact

Uji impact pada komposit papan partikel serbuk kayu jati dengan resin epoksi ELKA-311 dengan fraksi massa serbuk kayu jati 5%, 10%, dan 15%.



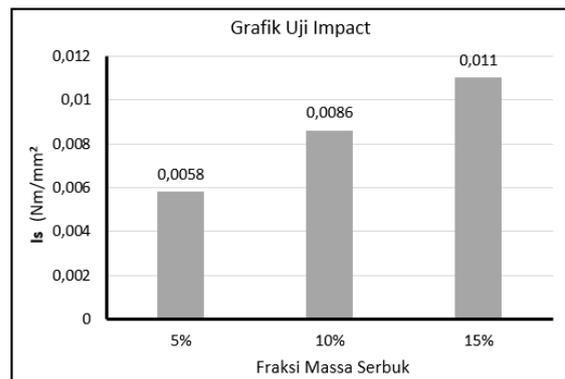
Gambar 5. Proses uji impact

Dari data hasil pengujian dan perhitungan, selanjutnya data-data diplotkan kedalam bentuk tabel dan grafik batang untuk menggambarkan rata-rata hasil dari uji impact.

Berdasarkan grafik hasil uji impact variasi fraksi massa 5% serbuk kayu jati, kekuatan impact sebesar 0,0058 Nm/mm², selanjutnya variasi fraksi massa 10% serbuk kayu jati memiliki kekuatan impact sebesar 0,0086 Nm/mm² mengalami peningkatan 48,27%, sedangkan variasi fraksi massa dengan kekuatan impact terbesar yaitu variasi fraksi massa 15% serbuk kayu jati yaitu sebesar 0,011 Nm/mm² mengalami peningkatan 27,90%. Hasil pengujian impact menunjukkan semakin besar fraksi massa serbuk kayu jati semakin tinggi kekuatan impactnya, karena pada serbuk kayu jati terdapat kandungan lignin yang merupakan material yang paling kuat di dalam biomassa, karena kandungan karbon yang relatif tinggi dibandingkan dengan

hemiselulosa dan selulosa, sehingga memiliki kandungan energi yang tinggi [4]. Sehingga semakin banyak fraksi serbuk kayu jati ditambahkan semakin banyak ligninnya sehingga meningkatkan kekuatan impact.

Variasi Fraksi Massa Resin : Serbuk	A	Pengujian Impact			
		α (°)	B (°)	ΔE (Nm)	Is (Nm/mm ²)
5% : 95%	A	150	146	0,43	0,0054
	B	150	145	0,54	0,0067
	C	150	146	0,43	0,0054
Rata-rata					0,0058
10% : 90%	A	150	144	0,66	0,0082
	B	150	144	0,66	0,0082
	C	150	143	0,77	0,0096
Rata-rata					0,0086
15% : 85%	A	150	143	0,77	0,0098
	B	150	142	0,90	0,011
	C	150	141	1,02	0,013
Rata-rata					0,011



Gambar 6. Grafik uji impact

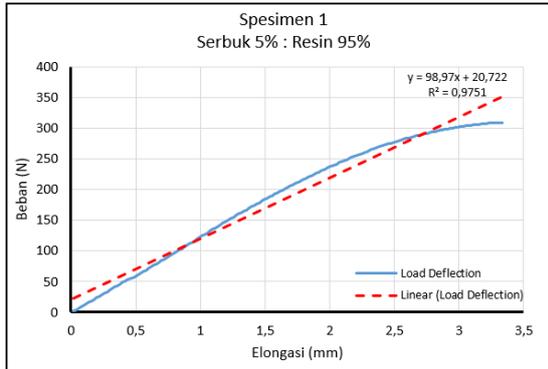
4.2 Hasil Uji Bending

Uji bending pada komposit papan partikel serbuk kayu jati dengan resin epoksi dengan fraksi massa serbuk kayu jati sebesar 5%, 10%, dan 15%.



Gambar 7. Proses uji bending

Tangen garis lurus pada grafik *load deflection*. Berikut contoh hasil grafik dengan variasi fraksi massa 5% : 95% pada spesimen 1.



Gambar 8. Tangen garis lurus grafik load deflection

Tangen garis lurus pada daerah elastis spesimen dengan cara menarik garis linier pada grafik beban dan elongasi pada aplikasi Microsoft excel yang berfungsi sebagai rasio dalam batas elastis pada material tegangan terhadap regangan.

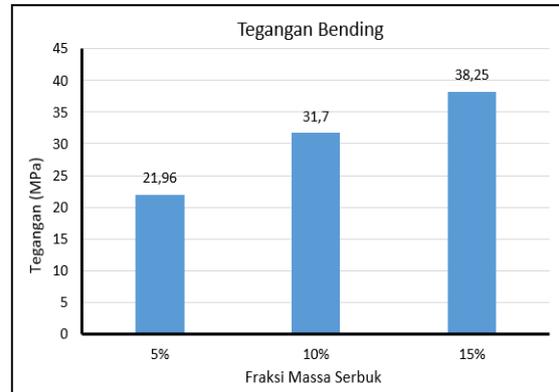
Tabel 3. Hasil perhitungan uji bending

Spesimen Komposit		Pengujiian Bending		
		σ_L (MPa)	ϵ_L	E_L (MPa)
Variasi Fraksi Massa Resin : Serbuk 5% : 95%	A	25,21	0,087	307,78
	B	18,13	0,079	245,61
	C	22,53	0,074	320,77
Rata-rata		21,96	0,080	291,38
Variasi Fraksi Massa Resin : Serbuk 10% : 90%	A	28,06	0,059	466,90
	B	35,73	0,045	830,53
	C	31,33	0,050	635,46
Rata-rata		31,70	0,051	644,29
Variasi Fraksi Massa Resin : Serbuk 15% : 85%	A	36,95	0,047	837,31
	B	37,46	0,040	1007,70
	C	40,36	0,056	738,67
Rata-rata		38,25	0,048	861,22

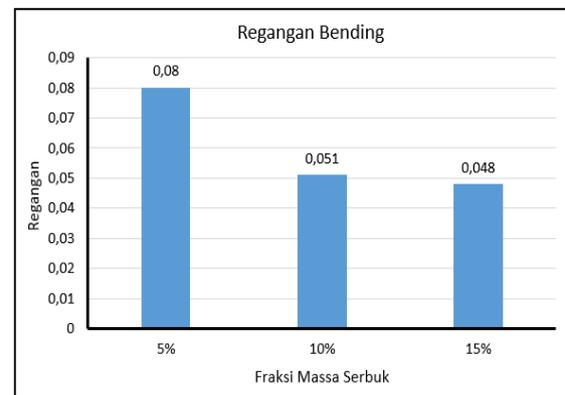
Dari grafik tersebut semakin tinggi fraksi massa serbuk kayu jati, semakin tinggi tegangan bending. Variasi fraksi massa 5% serbuk kayu jati, tegangan bending sebesar 21,96 MPa, lalu variasi fraksi massa 10% serbuk kayu jati tegangan bending sebesar 31,70 MPa mengalami peningkatan 44,3%. Sedangkan variasi fraksi massa dengan tegangan terbesar adalah variasi fraksi massa 15% serbuk kayu jati sebesar 38,25 MPa mengalami peningkatan 20,66%.

Regangan bending, spesimen dengan variasi serbuk kayu jati 15% mendapatkan hasil regangan terkecil yaitu sebesar 0,048. Selanjutnya spesimen dengan variasi serbuk kayu jati 10% memiliki nilai

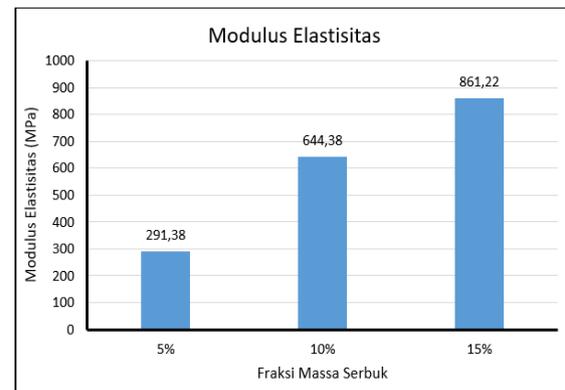
regangan sebesar 0,051 mengalami peningkatan 6,25%, regangan tertinggi yaitu variasi serbuk kayu jati 5% dengan nilai regangan bending yaitu 0,080 mengalami peningkatan 56,86%..



Gambar 9. Grafik tegangan



Gambar 10. Grafik regangan



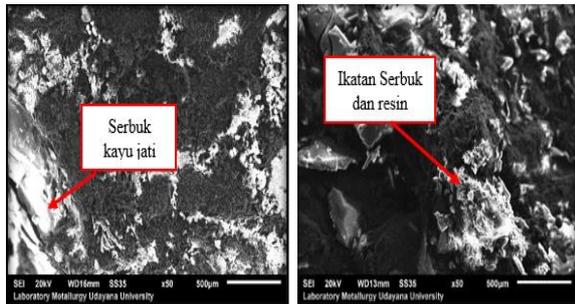
Gambar 11. Grafik modulus elastisitas

Modulus elastisitas, spesimen dengan variasi serbuk kayu jati 5% memiliki nilai modulus elastisitas yang paling rendah yaitu sebesar 291,38 MPa. Selanjutnya spesimen dengan variasi fraksi massa serbuk kayu jati 10% memiliki nilai modulus elastisitas sebesar 644,29 MPa mengalami peningkatan 121,11%. Sedangkan nilai modulus elastisitas yang paling kecil adalah spesimen dengan variasi serbuk kayu 15% dengan nilai modulus elastisitas bending 861,22 MPa mengalami peningkatan 33,67%.

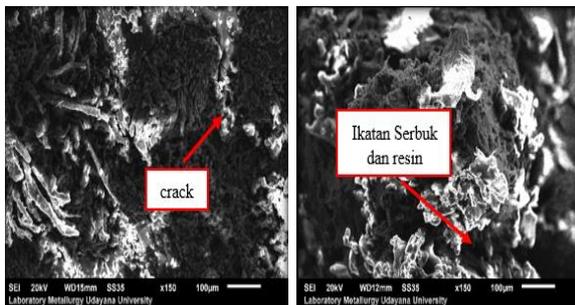
Hasil tersebut menandakan tegangan berbanding lurus dengan modulus elastisitas yaitu semakin banyak serbuk kayu jati yang digunakan, maka hasil tegangan bending dan modulus elastisitasnya akan semakin meningkat [5]. Hal ini karena semakin meningkatnya fraksi massa serbuk kayu jati maka komposit papan partikel mampu menahan beban pengujian bending yang diberikan kepada spesimen, karena serbuk kayu jati didistribusikan secara merata pada semua bagian spesimen.

4.3. Hasil Uji SEM

Uji SEM (*Scanning Electron Microscope*) pada penelitian ini menggunakan pembesaran 50 kali dan 150 kali untuk mengetahui morfologi komposit.



Gambar 12. Hasil uji SEM variasi 15% ; 85% pembesaran 50x



Gambar 13. Hasil uji SEM variasi 15% :85% pembesaran 150x

Uji SEM dengan perbesaran 50x dan 150x pada spesimen dengan variasi fraksi massa 15% : 85% dilakukan untuk mendukung hasil dari uji impact, uji bending dan uji daya serap air, serta untuk membuktikan kerapatan dan ikatan yang terjadi antara serbuk kayu jati dengan resin epoksi. Serbuk kayu jati terdistribusi secara merata keseluruhan bagian komposit yang menyebabkan kerapatan lebih tinggi sehingga memiliki kemampuan daya serap air yang kecil. Dari gambar uji SEM tersebut juga memiliki rongga yang kecil yang menunjukkan semakin kecil rongga semakin baik ikatan yang terjadi antara serbuk kayu jati dengan resin epoksi sehingga dapat meningkatkan kekuatan dari spesimen hal ini juga sejalan dengan hasil pengujian kekuatan bending dan kekuatan impact dimana variasi fraksi massa 15% : 85% memiliki kekuatan yang paling besar.

4.4 Hasil Uji Daya Serap Air

Pada uji daya serap air untuk proses perendaman spesimen menggunakan larutan aquades yang direndam selama 24 jam dengan menggunakan standar ASTM D570-98.

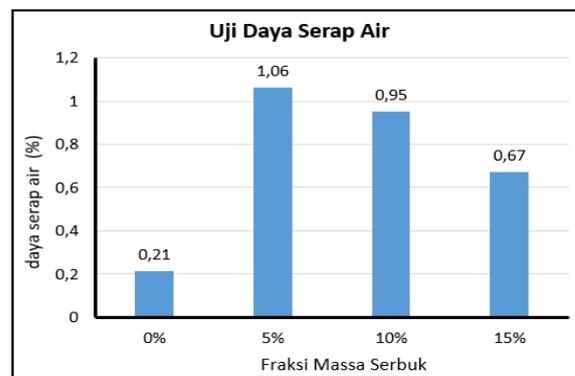


Gambar 14. Perendaman spesimen

Dari data hasil pengujian dan perhitungan, selanjutnya data-data diplotkan kedalam bentuk tabel dan grafik batang untuk menggambarkan rata-rata hasil dari uji daya serap air.

Tabel 4. Hasil perhitungan uji daya serap air

Spesimen Komposit	Pengujian Daya Serap Air			
	Massa Kering (Gram)	Massa Basah (Gram)	Daya Serap Air (%)	
Variasi Fraksi Massa Resin : Serbuk 5% : 95%	A	7,02	7,09	0,99%
	B	7,28	7,37	1,23%
	C	8,15	8,23	0,98%
Rata-rata			1,06%	
Perbandingan Resin : Serbuk 10% : 90%	A	7,24	7,32	1,10%
	B	7,46	7,52	0,80%
	C	7,45	7,52	0,94%
Rata-rata			0,95%	
Perbandingan Resin : Serbuk 15% : 85%	A	7,29	7,34	0,68%
	B	8,23	8,29	0,73%
	C	8,45	8,50	0,59%
Rata-rata			0,67%	



Gambar 15. Grafik daya serap air

Berdasarkan grafik uji daya serap air pada komposit papan partikel serbuk kayu jati dengan resin epoksi variasi fraksi massa 5% serbuk kayu jati, daya serap air yaitu sebesar 1,06%, selanjutnya variasi fraksi massa 10% serbuk kayu jati memiliki daya serap air sebesar 0,95% mengalami penurunan 10,37%. Sedangkan variasi fraksi massa dengan daya serap air terkecil yaitu variasi fraksi massa 15% serbuk kayu jati sebesar 0,67% mengalami penurunan 29,47%. Untuk daya serap air dengan fraksi massa resin epoksi 100% memiliki daya serap air sebesar 0,21% yang berarti sifat asli resin yang pada awalnya memiliki daya serap air yang rendah akan tetapi saat mulai ditambahkan fraksi massa serbuk kayu jati 5%, 10%, dan 15% serbuk mengalami peningkatan daya serap air, pada fraksi massa serbuk 5% maka massa resinnya adalah 95% yang berarti meningkatnya fraksi massa resin meningkat pula fraksi massa hardener. Semakin besar hardener ditambahkan maka semakin banyak rongga-rongga kecil pada komposit [6]. Akan tetapi tidak berlaku apabila hanya 100% resin karena resin tidak mengikat apapun sehingga tidak terbentuk rongga akibat pencampuran serbuk dan resin.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh variasi fraksi massa pada komposit dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil uji impact menunjukkan penambahan fraksi massa serbuk kayu jati pada komposit mempengaruhi peningkatan kekuatan impact, spesimen dengan variasi fraksi massa terbaik adalah 15% : 85% yang memiliki kekuatan impact tertinggi yaitu sebesar 0,011 Nm/mm².
2. Hasil uji bending menunjukkan penambahan fraksi massa serbuk kayu jati pada komposit mempengaruhi peningkatan kekuatan bending. Spesimen dengan variasi fraksi massa terbaik adalah 15% : 85% yang memiliki nilai tertinggi yaitu tegangan bending sebesar 38,25 Mpa, modulus elastisitas 861,22 MPa, dan memiliki regangannya terendah sebesar 0,048.
3. Hasil uji SEM menunjukkan morfologi pada variasi fraksi massa 15% : 85% memiliki ikatan dan kerapatan yang baik pada serbuk kayu jati yang sebagai penguat dan resin epoksi sebagai pengikat.
4. Hasil uji daya serap air menunjukkan penambahan fraksi massa serbuk kayu jati pada komposit mempengaruhi penurunan daya penyerapan air. Spesimen dengan variasi fraksi massa terbaik adalah 15% : 85% yang memiliki nilai daya serap air terendah, yaitu sebesar 0,67%.

Daftar Pustaka

- [1] Pamungkas, D. C., Jokosisworo, S., Santosa, A. W. B., 2017, *Analisa Teknis Kekuatan Mekanis Material Komposit Berpenguat Serat*

Tanaman Mendong (Fimbristylis Globulosa) Ditinjau dari Kekuatan Bending dan Impak, Universitas Diponegoro, Semarang, Vol. 5 No. 2, pp. 397-407.

- [2] Siregar, I. C. R., Yudo, H., Kiryanto., 2017, *Analisa Kekuatan Tarik dan Tekuk Pada Sambungan Pipa Baja dengan Menggunakan Kanpe Clear NF Sebagai Pengganti Las*, Universitas Diponegoro, Semarang, Vol. 5 No. 4, pp. 716-725.
- [3] Prasetyo, 2011, *Scanning Electron Microscope (SEM) dan Optical Emission Spectroscopy (OES)*, www.wordpress.com.
- [4] Kondo, Y., Arsyad, M., 2018, *Analisis Kandungan Lignin, Sellulosa, dan Hemisellulosa Serat Sabut Kelapa Akibat Perlakuan Alkali*, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makasar, Vol. 5 No. 2, pp. 94-97.
- [5] Sudarsono, Rusianto T., Suryadi Y., 2010, *Pembuatan Papan Partikel Berbahan Baku Sabut Kelapa Dengan Bahan Pengikat Alami (Lem Kopal)*, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta, Vol. 3 No. 1, pp.
- [6] Izaak, F.D., Rauf, F. A., Lumintang, R., 2013, *Analisis Sifat Mekanik Dan Daya Serap Air Material Komposit Serat Rotan*, Politeknik Negeri Bengkalis, Riau, Vol. 2 No. 2.



I Made Satria Wibawa menyelesaikan studi S1 pada program studi Teknik Mesin Universitas Udayana, Bali dari tahun 2017 sampai tahun 2021.

Bidang penelitian yang diminati adalah topik-topik yang berkaitan dengan komposit serta karakteristik suatu material.