

ANALISIS DAYA SERAP AIR DAN KEKUATAN BENDING KOMPOSIT SERBUK LIMBAH GERGAJI KAYU INDUSTRI JUKUNG

ANALYSIS OF WATER ABSORPTION AND BENDING STRENGTH JUKUNG INDUSTRY WOOD SAWDUST COMPOSITES

Andrian Saputra¹⁾, Dicky Seprianto^{1)*}, Mulyadi¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya. Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar Palembang 30139, Indonesia

*email korespondensi: dicky@polsri.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diperbaiki:
Revised
20/09/2024

Diterima:
Accepted
30/10/2024

Publikasi Online:
Online-Published
31/10/2024

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui parameter daya serap air dan kekuatan *bending*, dengan variasi ukuran *mesh* dan volume serbuk kayu. Partikel serbuk yang digunakan 20 *mesh* dan 80 *mesh* dengan variasi volume serbuk kayu 70 % dan 80%. Spesimen pengujian *bending* dibuat menggunakan standar ASTM D790-02 dan daya serap air menggunakan standar SNI 03-2105-2006. Nilai daya serap air paling baik pada spesimen BX (70% serbuk kayu, 80 *mesh*) dengan nilai penambahan penyerapan air 0,43 % dan nilai terendah pada variasi AY (80% serbuk kayu, 20 *mesh*) sebesar 0,76 %. Dari hasil uji Anova Nilai dari F_{hitung} ukuran *mesh* dan F_{hitung} volume serbuk kayu $F_{hitung} > F_{tabel} = (H_a)$ yang berarti berpengaruh. Daya serap air dipengaruhi ukuran *mesh* sebesar 35,59 % dan volume serbuk kayu sebesar 59,88 %. Nilai *flexural strength* tertinggi pada spesimen BX (70% serbuk kayu, 80 *mesh*) dengan nilai *flexural strength* 59,34 MPa dan nilai terendah pada variasi BY (80% serbuk kayu, 80 *mesh*) sebesar 33,37 MPa. Dari hasil uji Anova Nilai dari F_{hitung} volume serbuk kayu $F_{hitung} > F_{tabel} = (H_a)$ yang berarti berpengaruh. Sedangkan ukuran *mesh* adalah $F_{hitung} < F_{tabel} = (H_0)$ yang berarti tidak ada pengaruh. *Flexural strength* dipengaruhi ukuran *mesh* sebesar 2,60 % dan volume serbuk kayu sebesar 83,05 %.

Kata Kunci : Limbah Gergaji Kayu, Daya Serap Air, Kekuatan Lentur, Ukuran Mesh, Serbuk Kayu

ABSTRACT

The purpose of the study was to determine the parameters of water absorption and bending strength, with variations in mesh size and volume of sawdust. The powder particles used were 20 mesh and 80 mesh with 70% and 80% wood powder volume variations. Bending test specimens were made using ASTM D790-02 standard and water absorption using SNI 03-2105-2006 standard. The Water Absorbency value is best in specimen BX (70% sawdust, 80 mesh) with a water absorption addition value of 0.43% and the lowest value in variation AY (80% sawdust, 20 mesh) of 0.76%. From the Anova test results, the value of F_{hitung} mesh size and F_{hitung} volume of sawdust $F_{hitung} > F_{tabel} = (H_a)$ which means it has an effect. Water absorption is influenced by mesh size by 35.59% and wood powder volume by 59.88%. The highest flexural strength value in specimen BX (70% sawdust, 80 mesh) with a flexural strength value of 59.34 MPa and the lowest value in variation BY (80% sawdust, 80 mesh) of 33.37 MPa. From the Anova test results, the value of F_{hitung} wood powder volume $F_{hitung} > F_{tabel} = (H_a)$ which means it has an effect. While the mesh size is $F_{hitung} < F_{tabel} = (H_0)$ which means there is no effect. Flexural strength is influenced by mesh size by 2.60% and wood powder volume by 83.05%.

Keywords : Wood Sawdust Waste, Water Absorbency, Flexural Strength, Mesh Size, Wood Powder.

©2024 The Authors. Published by AUSTENIT (Indexed in SINTA)

doi:
[10.53893/austenit.v16i2.9456](https://doi.org/10.53893/austenit.v16i2.9456)

1 PENDAHULUAN

Papan partikel adalah panel kayu yang terbuat dari serpihan atau partikel seperti serbuk gergaji atau bahan lainnya yang di ikat dengan matriks dan ditekan menjadi lembaran-lembaran. Papan merupakan bahan pokok serbaguna, tahan lama, dan meningkat pesat seiring pertumbuhan industri dan manufaktur. Papan umumnya terbuat dari kayu. Keunggulan material kayu adalah dalam pembuatan dan perbaikan memerlukan teknologi sederhana sehingga tidak memerlukan biaya produksi yang tinggi. Namun, harga kayu kian lama terus meningkat dan ketersediaan material kayu sebagai bahan baku semakin langka dan menipis, sehingga diperlukan adanya alternatif material sebagai pengganti kayu untuk dijadikan bahan dasar dalam pembuatan papan dengan komposit polimer yang dicampur dengan campuran limbah serbuk gergaji (Laksono et al., 2021).

Desa Kemang Bejalu, Kecamatan Rantau Bayur, Kabupaten Banyuasin terkenal dengan industri pembuatan kapal kayu baik itu kapal tongkang/jukung maupun kapal nelayan (Suheri & Farida, 2023). Industri kapal jukung ini menghasilkan banyak limbah gergaji kayu yang dibiarkan begitu saja dan dibuang atau dibakar, dan belum dikelola dengan baik dan berdampak negatif pada lingkungan. Dalam pembuatan jukung jenis kayu yang digunakan berupa 80% kayu bungur sebagai lambung dan badan kapal, dan 20% menggunakan kayu rengas yang digunakan sebagai lantai dan kabin menurut pemilik usaha kapal jukung.

Komposit merupakan campuran dari beberapa macam bahan dengan sifat yang tidak sama yang terdiri atas *matriks* dan *filler* (Diana et al., 2020). Penambahan serbuk kayu sebagai *filler* bertujuan mengurangi *densitas*, menambah kekuatan material, dan mengurangi biaya produksi perunit volume. Dengan pencampuran *matriks* polimer kedalam serbuk kayu maka kekuatan dan sifat fisiknya juga akan optimal. Kualitas papan partikel juga dipengaruhi oleh jenis perekat, serbuk gergaji, tekanan kompaksi, dan kombinasi volume perekat bubuk (Sulakson & Kurniawan, 2022).

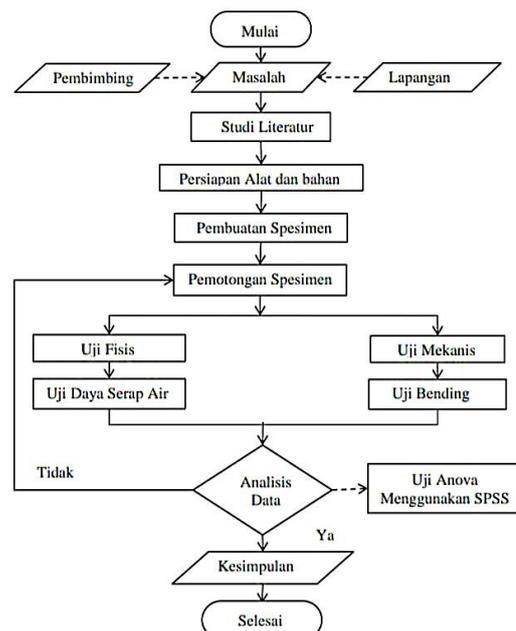
Dalam pembuatan komposit papan partikel, volume *filler* mempengaruhi nilai kekuatan material. Semakin banyak *filler* maka semakin tinggi pula kerapatannya (Islamuddin & Soedarmadji, 2020). Ukuran partikel juga menjadi faktor penting dalam pembuatan komposit. Ukuran partikel yang besar menyebabkan penurunan kekuatan *flexural* komposit (Rahman et al., 2018). Ukuran partikel yang terlalu kecil juga menyebabkan penurunan kekuatan *flexural* komposit (Widyawati et al., 2022). Dari beberapa penelitian yang dilakukan perlu dilakukan penelitian lanjutan berapa volume maksimum yang dapat digunakan dalam penerapan

pembuatan papan partikel dan ukuran partikel yang cocok dalam pengaplikasian pembuatan papan partikel.

Riset dan studi mengenai komposit alam dan limbah terus dilakukan para peneliti, karena komposit serat alam merupakan bagian dari pengembangan sumber daya terbarukan yang ramah lingkungan (Fathoni & Rohmawati, 2023). Penggunaan serat alam juga membantu mengurangi limbah seperti halnya limbah serbuk kayu hasil dari produksi masyarakat. Dari uraian di atas dilakukan penelitian untuk mengetahui parameter daya serap air dan kekuatan *bending*, dengan variasi ukuran *mesh* dan volume serbuk kayu industri jukung untuk bahan pembuatan papan partikel.

2. BAHAN DAN METODA

Dalam penelitian ini, terdapat tahapan-tahapan yang akan dilakukan. Adapun tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1 Alat

Alat yang digunakan sebagai berikut:

1. Gelas ukur
2. Neraca digital
3. Saringan 20 *mesh* dan 80 *mesh*
4. Amplas 200
5. Gergaji besi
6. Skrup
7. Cetakan Spesimen
8. Lem Akrilik
9. Sarung tangan

10. Masker
11. Alat uji *bending* UTM

2.2 Bahan

Bahan yang digunakan sebagai berikut:

1. Serbuk gergaji
2. Resin epoxy
3. *Hardner*
4. *NaOH*
5. *Wax*

2.3 Persiapan Serbuk Kayu

Penelitian ini menggunakan limbah serbuk kayu yang berasal dari pengergajian industri kapal jukung. Serbuk kayu direndam dengan 2 % larutan *NaOH* selama 2 jam untuk meningkatkan kekuatan *bending* (Widyawati & Tanjung, 2023). Selanjutnya dilakukan penjemuran untuk mengurangi kandungan air selama 24 jam. Kemudian serbuk kayu diayak dengan saringan 20 *mesh* dan 80 *mesh*.



Gambar 2. Serbuk Kayu 20 Mesh dan 80 Mesh

2.4 Pembuatan Spesimen

Proses pembuatan komposit limbah gergaji kayu pada penelitian ini menggunakan metoda *hand lay-up* yaitu satu metode pencetakan terbuka yang populer dan mudah untuk membuat material (Nayan & Hafli, 2022). Pembuatan komposit diawali dengan menyiapkan cetakan Spesimen Uji Fisis dengan ukuran 170 mm x 60 mm x 10 mm dan cetakan Spesimen Uji mekanik dengan ukuran 140 mm x 85 mm x 5 mm dengan standar ASTM D790-02, kemudian cetakan dilapisi *wax* agar komposit tidak lengket dengan cetakan. Serbuk kayu yang sudah di lakukan persiapan sebelumnya di *spray* dengan 14 gram *epoxy* (15%) pada kelompok uji fisis dan 10 gram *epoxy* (15%) pada kelompok uji mekanis yang bertujuan untuk meratakan *epoxy* pada *filler*. Selanjutnya bahan berupa *Hardner* 1 : 2 dari volume resin dicampurkan kemudian semua bahan diaduk sampai merata. Untuk bahan sesuai dengan komposisi yang sudah ditentukan dengan perbandingan komposisi volume serbuk gergaji sebagai campuran komposit serbuk kayu ; resin *epoxy* sebesar 70% : 30%, dan 80% : 20%. Menuangkan campuran yang sudah dibuat ke dalam cetakan dan diratakan, kemudian dilakukan

pengempaan dengan beban 10 bar selama 18 jam. Lalu melepaskan komposit dari cetakan.



Gambar 3. Proses Pembuatan Spesimen

2.5 Pemotongan Spesimen Uji

Dalam penelitian ini pengujian daya serap air menggunakan acuan standar SNI 03-2105-2006 dan pengujian *bending* menggunakan acuan standar ASTM D790-02 Standar pengujian papan partikel. Komposit yang sudah mengeras selanjutnya dipotong seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Spesimen Pengujian

2.6 Pengujian Daya Serap Air

Pengujian daya serap air bertujuan mengetahui ketahanan material terhadap kemampuan menyerap air sampai batas maksimal (Desiasni et al., 2021). Banyaknya ruang kosong antar partikel yang mampu menahan udara dan sisa saluran yang menghubungkan permukaan partikel yang tidak dilapisi perekat dan kedalaman penetrasi perekat ke dalam partikel merupakan faktor yang mempengaruhi seberapa baik partikel papan dapat menyerap air. khususnya dalam kondisi lembab dan hujan, partikel papan mudah menyerap udara dalam arah yang tebal (Hasan & Kusuma, 2020).

Sampel uji berukuran panjang 50 mm, lebar 50 mm, dan tebal 10 mm. Pengujian dilakukan dengan menimbang spesimen sebelum dilakukan perendaman selanjutnya spesimen pengujian direndam selama 24 jam kemudian dilakukan penimbangan kembali (Mawardi et al., 2024). Pengujian dilakukan dengan masing-masing kelompok 3 kali pengulangan sehingga menggunakan 12 spesimen dan dihasilkan 12 data pengujian. Sampel kemudian direndam selama 24 jam kemudian dicatat dan dihitung menggunakan rumus :

$$DSA (\%) = \frac{B2-B1}{B1} \times 100 \% \quad (1)$$

Dimana :

- DSA = Daya Serap Air (%)
- B1 = Berat awal sebelum direndam (gr)
- B2 = Berat Akhir sesudah direndam (gr)

2.7 Pengujian Bending

Pengujian *bending* komposit dilakukan untuk mengukur kemampuan material terhadap kekuatan lenturan dari bahan komposit (Yunus et al., 2020). Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat uji UTM tipe 250 kN di Lab Terpadu Institut Teknologi Sumatera. Sampel uji *bending* berukuran panjang 130 mm, lebar 12 mm, dan tebal 5 mm. Dalam pengujian *bending* akan didapatkan *flexural strength* dan dihitung menggunakan rumus :

$$\sigma_f M = \frac{3FL}{2bd^2} \quad (2)$$

Dimana :

- $\sigma_f M$ = *Flexural strength* (N/mm²)
- F = Pembebanan maksimum (N)
- L = Jarak sangga tumpuan spesimen uji (mm)
- b = Lebar spesimen uji (mm)
- d = Tebal spesimen uji (mm)

2.8 Analisa Data

Penelitian ini menggunakan metode analisa Anova (*Two-Way Anova*) yang bertujuan menguji hipotesa (H₀ atau H_a) bahwa rata-rata dari variabel *Independen* (ukuran *mesh* dan volume serbuk kayu) berpengaruh atau tidak terhadap variabel *Dependen* (daya Serap air dan kekuatan *bending*). Adapun langkah-langkah menghitung *Two-Way ANOVA*, yaitu: asumsikan masing-masing data dipilih secara acak, asumsikan masing-masing data terdistribusi normal, lalu menentukan hipotesis (Sudjana, 1994). H₀ diterima apabila nilai hipotesis Anova (sig)>0,05 yang berarti tidak terdapat pengaruh variabel ukuran *mesh* dan volume serbuk kayu terhadap variabel daya Serap air / kekuatan *bending*. Dan sebaliknya H_a diterima jika nilai (sig)<0,05 yang berarti terdapat pengaruh variabel ukuran *mesh* dan volume serbuk kayu terhadap variabel daya serap air / kekuatan *bending*. Kemudian menentukan besaran pengaruh dari variabel yang ditentukan. Untuk mengetahui besaran persentase pengaruh variabel *mesh* dan variabel volume serta interaksi antara dua variabel dapat dihitung dengan membagi nilai *sum of square* variabel (SS) dibagi nilai *corrected total sum of square* (SST).

$$\text{Persentase} = \left(\frac{SS}{SST} \right) \times 100\% \quad (3)$$

Dimana :

- SS = Nilai *sum of square* variabel independen
- SST = Nilai *corrected total sum of square*

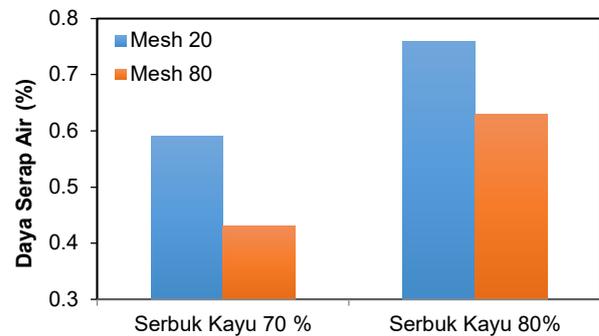
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Daya Serap Air

Setelah dilakukan pengujian diperoleh hasil pengujian daya serap air pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Daya Serap Air

No	Sampel	No. Sampel	B1 (gr)	B2 (gr)	DSA (%)
1	Serbuk Kayu 70% : Resin Epoxy 30% (20 Mesh)	AX1	30,58	30,76	0,59
		AX2	29,80	29,98	0,60
		AX3	30,36	30,54	0,59
		Rata-rata			0,59
2	Serbuk Kayu 80% : Resin Epoxy 20% (20 Mesh)	AY1	30,66	30,89	0,75
		AY2	29,87	30,09	0,74
		AY3	29,94	30,18	0,80
		Rata-rata			0,76
3	Serbuk Kayu 70% : Resin Epoxy 30% (80 Mesh)	BX1	30,02	30,15	0,43
		BX2	30,00	30,14	0,46
		BX3	29,73	29,85	0,40
		Rata-rata			0,43
4	Serbuk Kayu 80% : Resin Epoxy 20% (80 Mesh)	BY1	28,59	28,76	0,60
		BY2	27,85	28,03	0,64
		BY3	28,10	28,29	0,67
		Rata-rata			0,63



Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian Daya Serap Air

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat nilai rata-rata uji daya serap air masing-masing variasi yaitu AX 0,59 %, AY 0,76%, BX 0,43 %, dan BY 0,63 %. Nilai Daya Serap Air paling baik pada spesimen BX (70% serbuk kayu, 80 *mesh*) dengan nilai penambahan penyerapan air 0,43 % dan nilai terendah pada variasi AY (80% serbuk kayu, 20 *mesh*) sebesar 0,76 %.

Berdasarkan gambar 5 grafik hasil pengujian DSA dapat dilihat ukuran *mesh* yang lebih kecil menghasilkan daya serap air yang lebih baik hal ini disebabkan butiran *mesh* yang lebih halus menghasilkan kepadatan yang lebih maksimal dan distribusi matriks yang lebih merata di banding ukuran *mesh* yang lebih kasar dan volume serbuk kayu yang terlalu banyak menyebabkan kemampuan menahan daya serap air menurun hal ini disebabkan resin tidak cukup untuk

membasahi/mengikat seluruh *filler* (Rahmanto & Palupi, 2019). Dari semua variasi sampel memenuhi standar SNI 03-2105-2006 yaitu maksimal 14 %.

3.2 Analisa Data Pengujian Daya Serap Air

Analisa data menggunakan bantuan dari aplikasi SPSS Statistics 29. Analisa Data yang dilakukan adalah *Analysis Of Variances*. Hasil uji hipotesis DSA Anova dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hipotesis DSA Anova

Dependent Variable: Daya Serap Air					
Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.170 ^a	3	.057	71.038	.000
Intercept	4.404	1	4.404	5505.51	.000
Mesh	.063	1	.063	78.844	.000
Volume Serbuk Kayu	.106	1	.106	133.010	.000
Mesh * Volume Serbuk Kayu	.001	1	.001	1.260	.294
Error	.006	8	.001		
Total	4.581	12			
Corrected Total	.177	11			

a. R Squared = .964 (Adjusted R Squared = .950)

Berdasarkan Tabel 2 hipotesis Anova diketahui nilai sig 0,000 < 0,05 maka dalam uji Anova berdasarkan pengambilan keputusan (menentukan H₀= tidak ada pengaruh atau H_a= berpengaruh) bahwa ukuran *mesh* dan volume serbuk kayu berpengaruh terhadap daya serap air yang berarti berpengaruh secara simultan = H_a diterima. Maka dengan demikian nilai koefisien determinasi dalam *Analysis of Variances* sudah terpenuhi. Adapun nilai dari F_{hitung} ukuran *mesh* dari tabel 2 yaitu 78,844 dan F_{hitung} volume serbuk kayu yaitu 133,010 sedangkan F_{tabel} dapat dihitung dengan rumus pada F_{tabel} df₁=(k-1)= 4-1= 3 dan df₂=(n-k-1)= 12-4-1=7. Maka di peroleh kolom ke-3 dan baris ke-7 pada F_{tabel}. Didapatkan harga F_{tabel} yaitu 4,347 sehingga F_{hitung} > F_{tabel}, maka bisa disimpulkan bahwa ukuran *mesh* dan volume serbuk kayu berpengaruh terhadap daya serap air yang berarti berpengaruh secara simultan = H_a diterima.

Dari perhitungan persentase kontribusi variabel *mesh* dan volume serbuk kayu nilai persentase kontribusi variabel *mesh* dan volume serbuk kayu dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Mesh} = \left(\frac{SS_{\text{Mesh}}}{SST} \right) \times 100\% = \left(\frac{0.063}{0.177} \right) \times 100\% = 35.59\%$$

$$\text{Serbuk Kayu} = \left(\frac{SS_{\text{Serbuk}}}{SST} \right) \times 100\% = \left(\frac{0.106}{0.177} \right) \times 100\% = 59.88\%$$

$$\text{Interaksi} = \left(\frac{SS_{\text{Serbuk}}}{SST} \right) \times 100\% = \left(\frac{0.001}{0.177} \right) \times 100\% = 0.56\%$$

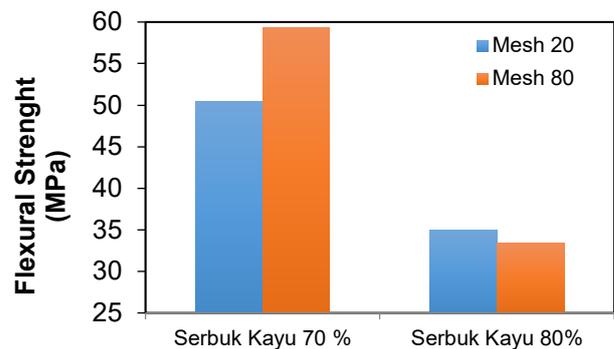
Diketahui ukuran *mesh* mempengaruhi nilai kemampuan daya serap air sebesar 35.59 %, volume serbuk kayu mempengaruhi kemampuan daya serap air sebesar 59.88 % dan interaksi antara ukuran *mesh* dan volume serbuk kayu sebesar 0.56 %. Selain itu kemampuan daya serap air di pengaruh variabel lain di luar penelitian.

3.3 Hasil Pengujian Bending

Setelah dilakukan pengujian maka didapatkan hasil pengujian *bending* pada Tabel 3

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Bending

NO	Sampel	No. Sampel	σfM (MPa)
1	Serbuk Kayu 70% : Resin Epoxy 30% (20 Mesh)	AX1	48.96
		AX2	46.07
		AX3	56.20
		Rata-rata	50.41
2	Serbuk Kayu 80% : Resin Epoxy 20% (20 Mesh)	AY1	34.42
		AY2	35.86
		AY3	34.64
		Rata-rata	34.97
3	Serbuk Kayu 70% : Resin Epoxy 30% (80 Mesh)	BX1	60.69
		BX2	57.76
		BX3	59.58
		Rata-rata	59,34
4	Serbuk Kayu 80% : Resin Epoxy 20% (80 Mesh)	BY1	32.71
		BY2	27.46
		BY3	39.96
		Rata-rata	33,37



Gambar 6. Grafik Hasil Pengujian Bending

Dari Tabel 3 diketahui nilai rata-rata *flexural strength* yaitu AX 50.41 MPa, AY 34.97 MPa, BX 59.34 MPa, dan BY 33.37 MPa. Nilai *flexural strength* tertinggi pada spesimen BX (70% serbuk kayu, 80 *mesh*) dengan nilai *flexural strength* 59.34 MPa dan nilai terendah pada variasi BY (80% serbuk kayu, 80 *mesh*) sebesar 33.37 MPa.

Dari grafik diatas dapat dilihat volume serbuk kayu dan ukuran *mesh* yang lebih kecil menghasilkan *flexural strenght* yang tertinggi hal ini karena butiran *mesh* yang lebih halus memberikan ikatan yang lebih merata kepada matriks dan volume serbuk kayu yang terlalu banyak menyebabkan *flexural strenght* menurun hal ini disebabkan resin tidak mampu membasahi seluruh permukaan *filler* (Rahmanto & Palupi, 2019). Dari semua variasi sampel memenuhi standar SNI 03-2105-2006 dan memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan *multipleks* yang mempunyai nilai kekuatan *bending* 26.60 MPa (Zamheri et al., 2023)

3.4 Analisa Data Hasil Pengujian Bending

Analisa data dilakukan dengan menggunakan bantuan dari aplikasi SPSS Statistics 29. Analisa Data yang dilakukan adalah *Analysis of Variances*. Hasil uji hipotesis *bending* Anova dapat dilihat pada Table 4.

Tabel 4. Hipotesis *Bending* Anova

Dependent Variable: Daya Serap Air					
Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1409.208 ^a	3	469.736	27.068	.000
Intercept	23790.598	1	23790.598	1370.882	.000
Mesh	40.370	1	40.370	2.326	.166
Volume Serbuk Kayu	1285.677	1	1285.677	74.084	.000
Mesh * Volume Serbuk Kayu	83.161	1	83.161	4.792	.060
Error	138.834	8	17.354		
Total	25338.639	12			
Corrected Total	1548.041	11			

a. R Squared = .910 (Adjusted R Squared = .877)

Berdasarkan tabel 4 hipotesis Anova diketahui nilai sig 0,000 < 0,05 maka dalam uji Anova berdasarkan pengambilan keputusan (menentukan H₀= tidak ada pengaruh atau H_a= berpengaruh) bahwa volume serbuk kayu berpengaruh terhadap *flexural strenght* yang berarti berpengaruh secara simultan = H_a diterima sedangkan nilai sig variabel ukuran *mesh* 0,166 > 0,05 yang berarti tidak ada pengaruh secara simultan=H₀ diterima. Maka dengan demikian nilai koefisien determinasi dalam *Analysis Of Variances* pada volume serbuk kayu sudah terpenuhi.

Adapun nilai dari F_{hitung} ukuran volume serbuk kayu pada tabel 4 yaitu 74,084 dan F_{hitung} sedangkan F_{tabel} dapat dihitung dengan rumus pada F_{tabel} df₁=(k-1)= 4-1= 3 dan df₂=(n-k-1)= 12-4-1=7.

Maka di peroleh kolom ke-3 dan baris ke-7 pada F_{tabel}. Didapatkan harga F_{tabel} yaitu 4,347 sehingga F_{hitung} > F_{tabel}, maka bisa disimpulkan bahwa volume serbuk kayu berpengaruh terhadap *flexural strenght*

yang berarti berpengaruh secara simultan = H_a diterima.

Dari perhitungan persentase kontribusi variabel *mesh* dan volume serbuk kayu nilai persentase kontribusi variabel *mesh* dan volume serbuk kayu dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Mesh} = \left(\frac{SS_{\text{Mesh}}}{SST} \right) \times 100\% = \left(\frac{40.370}{1548.041} \right) \times 100\% = 2,60\%$$

$$\text{Serbuk Kayu} = \left(\frac{SS_{\text{Serbuk}}}{SST} \right) \times 100\% = \left(\frac{1285.677}{1548.041} \right) \times 100\% = 83,05\%$$

$$\text{Interaksi} = \left(\frac{SS_{\text{Serbuk}}}{SST} \right) \times 100\% = \left(\frac{83.161}{1548.041} \right) \times 100\% = 5,37\%$$

Dari perhitungan persentase kontribusi variabel *mesh*, volume serbuk kayu, dan interaksi antara keduanya diketahui ukuran *mesh* mempengaruhi nilai *flexural strenght* sebesar 2,60 %, volume serbuk kayu mempengaruhi kemampuan *flexural strenght* sebesar 83,05 % dan interaksi antara ukuran *mesh* dan volume serbuk kayu sebesar 5,37 %. Selain itu kemampuan daya serap air di pengaruhi variabel lain di luar penelitian.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian daya serap air diperoleh nilai daya serap air masing-masing variasi yaitu AX 0,59 %, AY 0,76%, BX 0,43 %, dan BY 0,63 %. Nilai daya serap air paling baik pada spesimen BX dengan nilai penambahan penyerapan air 0,43 % dan nilai terendah pada variasi AY sebesar 0,76 %. Semua variasi memenuhi SNI 03-2105-2006 yaitu penambahan daya serap air maksimal 14 %. Dari hasil pengujian bending diperoleh nilai rata-rata *flexural strenght* masing-masing variasi yaitu AX 50.41 MPa, AY 34.97 MPa, BX 59.34 MPa, dan BY 33.37 MPa. Nilai *flexural strenght* tertinggi pada spesimen BX dengan nilai *flexural strenght* 59.34 MPa dan nilai terendah pada variasi BY sebesar 33.37 MPa. Semua variasi memenuhi SNI 03-2105-2006 dan memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan *multipleks* yang mempunyai nilai kekuatan *bending* 26.60 MPa.

Parameter daya serap air dipengaruhi oleh ukuran *mesh* dan volume serbuk kayu. Adapun nilai dari F_{hitung} ukuran *mesh* 78,844 dan F_{hitung} volume serbuk kayu yaitu 133,010 sedangkan F_{tabel} yaitu 4,347 sehingga F_{hitung} > F_{tabel} yang berarti berpengaruh secara simultan = H_a diterima dengan persentase ukuran *mesh* sebesar 35,59 % dan volume serbuk kayu sebesar 59,88 %.

Parameter *flexural strenght* hanya dipengaruhi oleh volume serbuk kayu. Adapun nilai dari F_{hitung} volume serbuk kayu yaitu 78,084 sedangkan F_{tabel} dihitung dengan rumus pada F_{tabel}, didapatkan harga F_{tabel} yaitu 4,347 sehingga F_{hitung} > F_{tabel}, maka bisa disimpulkan bahwa volume serbuk kayu berpengaruh terhadap *flexural strenght* yang berarti berpengaruh secara simultan = H_a diterima. dengan persentase serbuk kayu sebesar 83,05 % dan ukuran *mesh* sebesar 2,60 % volume.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel jurnal ini ditulis berdasarkan hasil penelitian yang dibiayai secara mandiri oleh tim penulis, ucapan terima kasih disampaikan kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan izin untuk pelaksanaan sebagian kegiatan penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Desiasni, R., Chandra, R., & Widyawati, F. (2021). Pengaruh volume limbah serbuk kayu jati (*Tectona grandis*) terhadap daya serap air pada komposit partikel dengan matriks epoksi. *Jurnal Tambora*, 5(2), 74-78. <https://doi.org/10.36761/jt.v5i2.1128>
- Diana, L., Safitra, A. G., & Ariansyah, M. N. (2020). Analisis kekuatan tarik pada material komposit dengan serat penguat polimer. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, 4(2), 59-67. <https://doi.org/10.30588/jeemm.v4i2.754>
- Fathoni, S. N., & Rohmawati, L. (2023). Sifat Fisik Dan Mekanik Komposit Berpenguat Serat Alam. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*, 12(3), 63-69. <https://doi.org/10.26740/ifi.v12n3.p63-69>
- Hasan, A., Yerizam, M., & Kusuma, MN. (2020). Papan Partikel Ampas Tebu (*Saccharum Officinarum*) Dengan Perekat High Density Polyethylene. *Jurnal Kinetika* Vol. 11, No. 03 (November 2020) : 8-13. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/article/view/3094>
- Islamuddin, N., & Soedarmadji, W. (2020). Analisa Uji Tekan, Kerapatan Densitas Dan Mikrostruktur Terhadap Komposit Bahan Baku Teakwood Serbuk Gergaji Kayu. *Journal Mechanical and Manufacture Technology (JMMT)*, 1(2), 58-65. <https://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/jmmt/article/view/2316>
- Laksono, AD, Rozikin, MN, Pattara, NAS, & Cahyadi, I. (2021). Potensi Serbuk Kayu Ulin dan Serbuk Bambu Sebagai Aplikasi Papan Partikel Ramah Lingkungan-Review. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 12 (2), 267-274. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2021.012.02.4>
- Mawardi, I., Nurdin, N., Jannifar, A., Fakhriza, F., & Razak, H. (2024, April). Pengaruh Ukuran Partikel Ampas Tebu Komposit Expanded Polystyrene Terhadap Perilaku Serapan Air dan Kuat Tarik Sekrup. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* (Vol. 7, No. 1, pp. 1-4). <https://ejournal.pnl.ac.id/semnaspnl/article/view/5094>
- Nayan, A., & Hafli, T. (2022). Analisa Stuktur Mikro Material Komposit Polimer Berpenguat Serbuk Cangkang Kerang. *Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology*, Vol 6 No. 1, 15-24. <https://doi.org/10.29103/mjmst.v6i1.8184>
- Rahman, M. B. N., Sudarisman, S., & Nugroho, E. (2018). Pengaruh Ukuran Butir, Fraksi Volume dan Penambahan Aseton terhadap Kekuatan Flexural Komposit Papan Partikel Serbuk Gergaji Kayu Sengon-Matrik Polyester. *JMPM (Jurnal Material dan Proses Manufaktur)*, Vol 2 No. 2, 110-118. <https://doi.org/10.18196/jmpm.2227>
- Rahmanto, M. H., & Palupi, A. E. (2019). Analisa Kekuatan Tarik Dan Impak Komposit Berpenguat Serat Kelapa Dan Tebu Dengan Perendaman Naoh Dan Menggunakan Resin Polyester. *Jurnal teknik mesin*, Vol 7 No 3, 31-40. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/itm-unesa/article/view/30688>
- Sudjana. (1994). *Desain dan Analisis Ekperimen*. Bandung; Tarsito.
- Suheri, & Farida R Wargadalem. (2023). Perahu Tongkang dan Kehidupan Masyarakat Desa Kemang Bejalu. *Panalungtik*, Vol 6 No. 01 (2023), 38-56. <https://doi.org/10.55981/panalungtik.2023.1684>
- Sulaksono, B., & Kurniawan, Y. (2022). Perancangan Konsep Mesin Mixer dan Press Serbuk Kayu yang Portable untuk Pembuatan Papan Partikel dengan Metode VDI 2221. *Teknobiz: Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 12(2), 123-127. <https://doi.org/10.35814/teknobiz.v12i2.3621>
- Widyawati, F., & Monica, R. (2022). Indonesia Pengaruh Ukuran Partikel terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Komposit Limbah Gergaji Kayu Jati Dengan Matrik Resin Epoxy: Pengaruh Ukuran Partikel terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Komposit Limbah Gergaji Kayu Jati Dengan Matrik Resin Epoxy. *Hexagon*, Vol 3 No.1, 46-52. <https://doi.org/10.36761/hexagon.v3i1.1467>
- Widyawati, F., & Tanjung, R. (2023). Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Kekuatan Fisik, Mekanik Dan Morfologi Komposit Berpenguat Serbuk Kayu Sengon (*Albizia Chinensis*)-Resin Epoxy. *Segi enam*, Vol 4 No.1, 29-39. : <https://doi.org/10.36761/hexagon.v4i1.2256>
- Yunus, M., Arnoldi, D., & Prakarsa, C. P. (2020). Pembuatan Dan Pengujian Sifat Mekanik Komposit Bahan Serat Fiberglass Dan Serat Daun Nanas Dengan Matrik Resin Polyester Pada Panel Panjat Dinding. *Austenit*, 12(1), 21-27. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/austenit/article/view/1992>
- Zamheri, A., Seprianto, D., Sailon., Tamilio, H., Andika, E., & Ramadoni, R. (2023). Pengaruh Fraksi Volume Dan Orientasi Pada Komposit Serat Gambas Serta Tebu Terhadap

Kekuatan Bending. Jurnal.polsri.ac.id Austenit
Volume. 15 No.1, 1-7.

<https://doi.org/10.53893/austenit.v15i1.5188>