

# ANALISIS KUAT REKAT DAN KUAT TEKAN SEJAJAR SERAT LAMINASI MDF DENGAN PERKUATAN KAYU MAHONI

Julian Winantun Triniko<sup>1)</sup>, Yudhi Arnandha<sup>2)</sup>, Dedy Firmansyah<sup>3)</sup>

email: ianjulian974@gmail.com, yudhiarnandha@untidar.ac.id,  
dedyfirmansyah@untidar.ac.id

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar

## Ringkasan

Permintaan terhadap kayu yang semakin tinggi menyebabkan ketersediaan kayu semakin berkurang, sehingga perlu adanya inovasi terhadap olahan kayu murni. Salah satu cara untuk mengurangi penggunaan kayu murni yaitu dengan membuat produk daur ulang dari limbah kayu, seperti Medium Density Fiberboard (MDF). Keutamaan penelitian ini yaitu penggunaan perkuatan kayu mahoni untuk meningkatkan kuat tekan kolom laminasi MDF. Pengujian kuat rekat dengan susunan MDF-mahoni dan MDF-MDF dengan jumlah pelaburan 30, 40, 50 MDGL di setiap susunannya berukuran 44,4 x 18 x 50,8 mm. Pengujian kuat tekan dengan susunan laminasi yaitu A0 (MDF-MDF-MDF-MDF-MDF), A1 (Mahoni-MDF-Mahoni), A2 (Mahoni-MDF-MDF-Mahoni), A3 (Mahoni-MDF-Mahoni-MDF-Mahoni), berukuran 60 x 60 x 200 mm. Pengujian kuat rekat dilakukan di Laboratorium Struktur, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta. Pengujian kuat tekan dilakukan di Laboratorium Struktur, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar, Magelang. Hasil pengujian nilai kuat rekat terbesar terdapat pada jumlah pelaburan 50 MDGL disetiap susunannya dengan nilai 2,70 MPa dan 1,85 MPa. Hasil pengujian kuat tekan memiliki nilai terkecil 8,99 MPa dengan variasi susunan A0, dan terbesar 25,71 MPa dengan variasi susunan A1.

**Kata Kunci** : kuat tekan, kuat rekat, laminasi, mahoni, MDF

## 1. PENDAHULUAN

Kayu merupakan bahan alami yang terbuat dari batang pohon yang memberikan manfaat bagi berbagai kebutuhan manusia. Selain menggunakan kayu sebagai perabot rumah tangga, salah satu keunggulan penggunaan kayu sebagai bahan bangunan baik untuk konstruksi, dekorasi maupun aksesoris semakin meluas. (Handayani, 2016). Salah satu cara untuk menambah kekuatan struktur bangunan kayu adalah dengan membuat laminasi dari beberapa jenis kayu yang memiliki kekuatan berbeda. Balok laminasi sendiri merupakan produk olahan kayu yang terdiri lebih dari 2 lapisan kayu yang saling direkatkan. Keutamaan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kuat tekan papan MDF, serta pengembangannya dalam penerapannya sebagai bahan konstruksi sehingga dapat digunakan sebagai bahan konstruksi dengan metode laminasi. Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai upaya untuk pengembangan dan pemanfaatan alternative bahan kayu dengan teknologi pengolahan yang dapat meningkatkan mutu dan kualitas kayu.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### Medium Density Fibreboard (MDF)

Medium Density Fiberboard atau MDF sering disebut produk papan yang terbuat dari bahan lignoselulosa. MDF merupakan salah satu produk papan serat yang memiliki kerapatan antara 0,5-0,8 g/cm<sup>3</sup>. MDF sekarang ini banyak digunakan dalam industri mebel (Siagian, 2000).

### Kayu Mahoni

Jenis kayu yang banyak digunakan dalam industri perindustrian Indonesia adalah kayu mahoni (*Swietenia sp.*), yang dikenal mudah dalam pengolahannya (Widyorini, 2014). Warna kayu mahoni bervariasi dari coklat kemerahan atau kekuningan sampai coklat kemerahan tua. Kayu mahoni memiliki urat agak halus yang bergelombang dan bercampur aduk. Permukaan kayu mahoni sedikit licin dan mengkilat. Kayu mahoni dapat digunakan untuk mebel dan kerajinan tangan dan memiliki modulus elastisitas 97.500 kg/cm<sup>2</sup> (Serrano, 2003).

### Perekatan Kayu

Satuan perekat dikonversikan menjadi lebih sederhana yang disebut GPU (*gram pick up*) dengan Persamaan:

$$\text{GPU} = \frac{S \cdot A}{\text{Konversi}} \quad (1)$$

Keterangan:

GPU = *Gram Pick Up* (gr)

S = jumlah perekat yang dilaburkan dalam pound/MSGGL atau pound/MDGL

A = luas bidang yang akan direkatkan (cm<sup>2</sup>)

Konversi = 2048,3

### Kerapatan Kayu

Kerapatan merupakan berat atau massa persatuan volume dinyatakan dalam gram per sentimeter kubik (gr/cm<sup>3</sup>). Persamaan yang digunakan untuk mencari nilai kerapatan kayu sebagai berikut:

$$\rho = \frac{W_g}{V_g} \quad (2)$$

Keterangan:

$\rho$  = Kerapatan kayu (gr/cm<sup>3</sup>)

$W_g$  = Berat kayu basah (gr)

$V_g$  = Volume kayu (cm<sup>3</sup>)

### Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya kandungan air yang terdapat dalam kayu. Kayu yang memiliki kadar air yang tinggi harus melalui proses pengeringan terlebih dahulu karena kayu yang mengandung banyak air sangat rapuh disebabkan sel-sel kayu terisi banyak air.

### Kuat Rekat

Kuat rekat adalah kemampuan perekatan kayu untuk menahan gaya geser. Hal ini disebabkan kayu yang bergeser tegak lurus serat, patahnya sel adalah akibat rusaknya zat lekat lignin. Sedangkan untuk kuat rekat sejajar arah serat akan memotong dinding-dinding sel. Kekuatan kayu sejajar arah serat lebih kecil dibandingkan dengan kayu tegak lurus arah serat (Handayani, 2009).

$$\tau = \frac{P}{b \times h} \quad (3)$$

Keterangan:

$\tau$  = keteguhan rekat tarik (kg/cm<sup>2</sup>)

P = beban maksimum (kg)

b = lebar permukaan rekat atau bidang geser (cm)

h = panjang permukaan rekat atau bidang geser (cm)

### Kuat Tekan

Kuat tekan sejajar dengan butir merupakan sifat penting yang digunakan dalam struktur kolom (tekan). Kuat tekan adalah gaya yang bekerja pada satuan luas penampang yang dipertimbangkan. Kuat tekan kayu menentukan batas kemampuan kayu untuk menyerap beban tekan sebelum gagal. (Monica, 2019).

$$f_{c//} = \frac{P}{b \times d} \text{ (MPa)} \quad (4)$$

Keterangan:

$f_{c//}$  = Kuat tekan sejajar serat (MPa)

P = beban uji maksimum (N)

b = lebar benda uji (mm)

d = tebal benda uji (mm)

## 3. METODE PENELITIAN

Jumlah sampel kuat rekat ada 30 benda uji terdiri dari 6 variasi benda uji, setiap varian dan berukuran 4,44 cm x 1,8 cm x 5,08 cm.

Variasi benda uji dapat dilihat sebagai berikut:

1. Variasi 30A, 40A, 50A MDGL: MDF-Mahoni
2. Variasi 30B, 40B, 50B MDGL: MDF-MDF

Jumlah sampel kuat tekan ada 20 benda uji terdiri dari 4 variasi benda uji, setiap varian dan berukuran 6 cm x 6 cm x 20 cm.

Variasi benda uji dapat dilihat sebagai berikut:

1. Variasi A0: MDF-MDF-MDF-MDF-MDF, dengan tebal setiap lapisan adalah 1,2cm.
2. Variasi A1: Mahoni-MDF-Mahoni, dengan tebal setiap lapisan adalah 2 cm.
3. Variasi A2: Mahoni-MDF-MDF-Mahoni, dengan tebal setiap lapisan adalah 1,5cm.
4. Variasi A3: Mahoni-MDF-Mahoni-MDF-Mahoni, dengan tebal setiap lapisan adalah 1,2cm.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

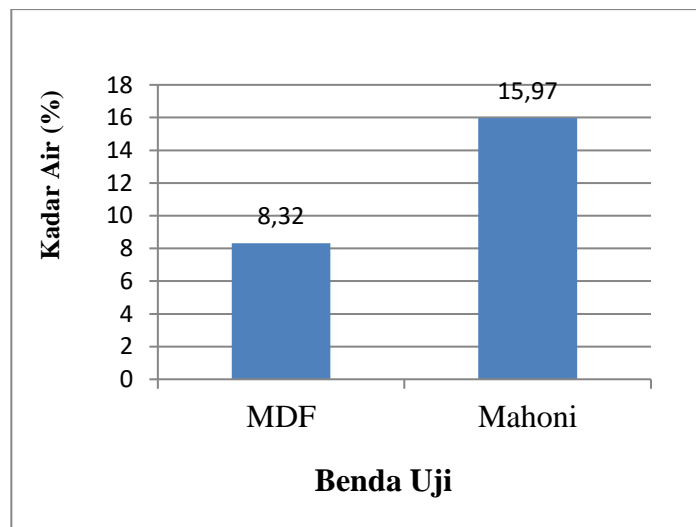
##### Kadar Air

Pengujian kadar air lapisan kayu mahoni dan MDF dilakukan menggunakan alat ukur kadar air yaitu *moisture meter*.

Hasil pengujian kadar air kolom laminasi dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Air

No	Jenis Kayu	Kadar Air (%)				Kadar Air Rata-rata per lapisan (%)	Kadar Air Rata-rata Per jenis Kayu (%)
		Sisi 1	Sisi 2	Sisi 3	Sisi 4		
1	MDF	8	8,1	8	7,8	7,98	8,32
2	MDF	7,8	7,8	8,5	11,1	8,80	
3	MDF	8	8	8	8,2	8,05	
4	MDF	7,7	7,7	8	8,1	7,88	
5	MDF	8,8	8,3	7,7	10,1	8,73	
6	MDF	8	11	8,2	8,2	8,85	
7	MDF	7,8	8,3	8,2	8,4	8,18	
8	MDF	7,9	7,7	7,7	7,6	7,73	
9	MDF	10,3	9,3	7,8	7,7	8,78	
10	MDF	7,8	9,5	7,8	7,8	8,23	
11	Mahoni	14,8	16,6	18,3	16	16,43	15,97
12	Mahoni	18,7	13,2	17,8	16,1	16,45	
13	Mahoni	17,7	13	16,3	18	16,25	
14	Mahoni	16,5	16,2	17,3	16,8	16,70	
15	Mahoni	16,7	12,7	13	14,7	14,28	
16	Mahoni	18,8	12,9	17,3	17,2	16,55	
17	Mahoni	11,5	17,6	17,8	12,6	14,88	
18	Mahoni	18,5	14,9	12,9	17,4	15,93	
19	Mahoni	17,8	13,4	13,6	17	15,45	
20	Mahoni	16,8	14,7	17,4	18,2	16,78	



Gambar 1. Hasil Kadar Air

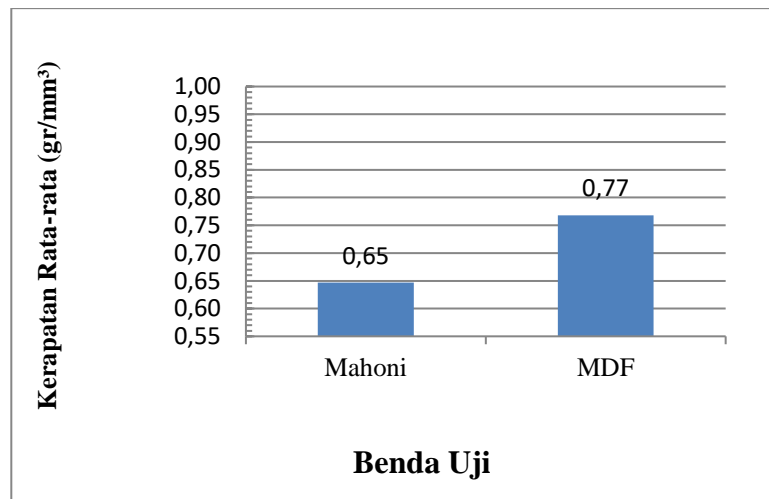
### Kerapatan

Pengujian kerapatan laminasi MDF dan kayu mahoni dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar

Hasil pengujian kerapatan kolom laminasi dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kerapatan

Kode Benda Uji	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Volume (mm <sup>3</sup> )	Berat (gr)	Kerapatan (gr/mm <sup>3</sup> )	Rata-rata Kerapatan (gr/mm <sup>3</sup> )
Mahoni	C1	50	44	18	39600	25	0,63
	C2	50	45	18	40500	27	0,67
	C3	50	44	18	39600	26	0,66
	C4	49,83	45	18	40362,3	28	0,69
	C5	49,63	44	18	39306,96	23	0,59
MDF	D1	48,39	43,5	18	37889,37	30	0,79
	D2	48,42	44	18	38348,64	29	0,76
	D3	49,96	43,5	18	39118,68	30	0,77
	D4	48,65	44	18	38530,8	30	0,78
	D5	49,14	44	18	38918,88	29	0,75



Gambar 2. Hasil Kerapatan

### Kuat Rekat

Pelaburan pada kuat rekat memiliki 3 jenis variasi jumlah pelaburan yaitu 30 MDGL, 40 MDGL, dan 50 MDGL, 3 variasi tersebut dilihat kekuatannya dan digunakan untuk pelaburan kuat tekan nantinya. Berikut perhitungan 3 jenis variasi tersebut:

Pelaburan 30 MDGL :

$$\text{GPU 30} = \frac{33 \times (3,82 \times 5)}{2048,3} = 0,30 \text{ gram}$$

Pelaburan 40 MDGL :

$$\text{GPU 40} = \frac{44 \times (3,82 \times 5)}{2048,3} = 0,41 \text{ gram}$$

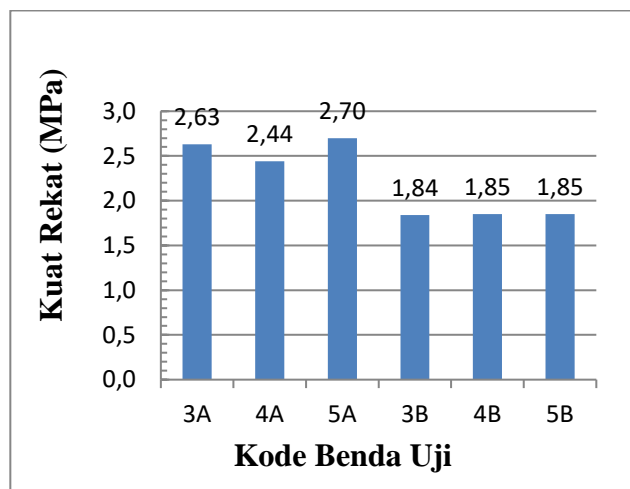
Pelaburan 50 MDGL :

$$\text{GPU 50} = \frac{55 \times (3,82 \times 5)}{2048,3} = 0,51 \text{ gram}$$

Hasil pengujian kuat rekat dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kuat Rekat

No	Nama Benda Uji	Beban Max (N)	Dimensi Benda Uji			Kuat Rekat (MPa)	Kuat Rekat Rata-rata (MPa)
			Panjang (mm)	Lebar (mm)	Luas Bidang (mm <sup>2</sup> )		
1	3A.1	3480	48,39	39,31	1902,21	1,83	2,63
2	3A.2	4360	48,42	39,15	1895,64	2,30	
3	3A.3	4240	49,96	41,27	2061,85	2,06	
4	3A.4	6250	48,65	39,64	1928,49	3,24	
5	3A.5	6810	49,14	37,23	1829,48	3,72	
6	4A.1	6550	48,70	37,96	1848,65	3,54	2,44
7	4A.2	4410	48,98	36,90	1807,36	2,44	
8	4A.3	4060	49,86	38,34	1911,63	2,12	
9	4A.4	2320	49,07	40,41	1982,92	1,17	
10	4A.5	5410	47,99	38,29	1837,54	2,94	
11	5A.1	4310	50,00	38,21	1910,50	2,26	1,84
12	5A.2	5910	49,55	39,06	1935,42	3,05	
13	5A.3	5560	49,34	37,62	1856,17	3,00	
14	5A.4	5340	49,09	39,23	1925,80	2,77	
15	5A.5	4770	49,88	39,78	1984,23	2,40	
16	3B.1	3820	50,00	38,12	1906,00	2,00	1,85
17	3B.2	2770	50,00	37,92	1896,00	1,46	
18	3B.3	2540	50,00	36,59	1829,50	1,39	
19	3B.4	4530	49,38	38,89	1920,39	2,36	
20	3B.5	3700	49,63	37,94	1882,96	1,96	
21	4B.1	3050	49,55	37,38	1852,18	1,65	1,85
22	4B.2	3930	48,71	37,82	1842,21	2,13	
23	4B.3	3170	48,12	36,71	1766,49	1,79	
24	4B.4	3340	48,99	38,12	1867,50	1,79	
25	4B.5	3700	49,34	39,61	1954,36	1,89	
26	5B.1	3340	49,93	37,91	1892,85	1,76	1,84
27	5B.2	4860	49,14	37,25	1830,47	2,66	
28	5B.3	3090	49,86	37,55	1872,24	1,65	
29	5B.4	2710	48,73	37,41	1822,99	1,49	
30	5B.5	3210	49,73	38,34	1906,65	1,70	



Gambar 3. Grafik Kuat Rekat

Hasil dari pengujian kuat rekat yang telah dihitung kemudian dilakukan pengujian statistik menggunakan metode *anova single factor*. Hasil dari perhitungan Anova nilai Fhitung (2,611774) lebih kecil dari pada nilai *Fcritical* (2,620654) memberikan hasil yang tidak beda nyata. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan variasi 30A MDGL, 40A MDGL, 50A MDGL, 30B MDGL, 40B MDGL, dan 50B MDGL pada kuat rekat dalam penelitian ini tidak berpengaruh signifikan.

### Presentase Kerusakan Kayu

Setelah dilakukan pengujian kuat rekat sambungan laminasi, maka akan terlihat persen kerusakan kayu pada masing-masing varisasi benda uji. Berdasarkan hasil perhitungan persentase kerusakan kayu pada sambungan dapat dilihat bahwa kerusakan kayu hanya terdapat pada benda uji 4A.1. kerusakan benda uji 4A.1 sebesar 7,9% kerusakan kayu pada pengujian kuat rekat sambungan laminasi MDF dengan kayu mahoni menunjukkan bahwa bentuk kegagalan yang terjadi pada benda uji adalah kegagalan pada perekat. Pada pengujian kuat rekat hanya terdapat 1 sambungan yang

mengalami kerusakan, hal tersebut disebabkan karena mahoni memiliki kemampuan untuk menahan tekan yang cukup tinggi. Persentase kerusakan kayu memiliki hubungan atau korelasi negatif dengan berat jenis, kenaikan berat jenis kayu akan menurunkan persentase kerusakan kayu.

### Bentuk Kerusakan Kayu

Bentuk kerusakan kayu pada sambungan dapat disimpulkan bahwa kerusakan kayu pada kuat tekan tersebut didominasi dengan bentuk belah memanjang, retak berbentuk baji, retak geser, dan retak kompresi dan geser. Kerusakan kayu pada pengujian kuat tekan sambungan laminasi MDF dengan kayu mahoni cenderung menunjukkan bahwa bentuk kegagalan yang terjadi pada benda uji adalah kegagalan pada sambungan perekat dan peletakkan lapisan mahoni serta komposisi seperti tebal tipisnya setiap benda uji.

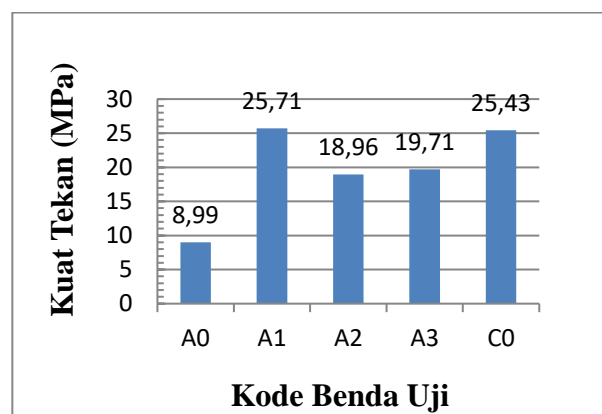
Pada pengujian kuat tekan seluruh benda uji mengalami kerusakan, hal tersebut disebabkan karena mahoni memiliki kemampuan untuk menahan tekan yang cukup tinggi serta letak dari mahoni itu sendiri

### Kuat Tekan

Hasil pengujian kuat tekan kolom laminasi dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Kuat Tekan Laminasi

No	Nama Benda Uji	Beban Max (N)	Dimensi Benda Uji			Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
			Panjang (mm)	Lebar (mm)	Luas Bidang (mm <sup>2</sup> )		
1	A0.1	33571,13	63,00	60,90	3836,70	8,75	8,99
2	A0.2	32107,94	64,00	60,50	3872,00	8,29	
3	A0.3	33383,13	62,50	60,50	3781,25	8,83	
4	A0.4	29247,33	60,00	60,50	3630,00	8,06	
5	A0.5	40213,02	60,00	60,70	3642,00	11,04	
6	A1.1	100240,90	63,00	60,00	3780,00	26,52	25,71
7	A1.2	103581,50	62,00	60,00	3720,00	27,84	
8	A1.3	80475,36	62,00	59,20	3670,40	21,93	
9	A1.4	95037,05	62,00	59,50	3689,00	25,76	
10	A1.5	96293,72	61,40	59,20	3634,88	26,49	
11	A2.1	56127,25	64,00	60,00	3840,00	14,62	18,96
12	A2.2	66977,86	62,80	60,90	3824,52	17,51	
13	A2.3	70331,69	60,00	58,40	3504,00	20,07	
14	A2.4	78650,49	64,00	59,00	3776,00	20,83	
15	A2.5	76677,65	61,00	57,70	3519,70	21,79	
16	A3.1	86278,80	61,00	59,20	3611,20	23,89	19,71
17	A3.2	71416,74	64,00	59,90	3833,60	18,63	
18	A3.3	68227,33	61,53	60,00	3691,80	18,48	
19	A3.4	72616,89	64,00	59,90	3833,60	18,94	
20	A3.5	70808,46	64,00	59,40	3801,60	18,63	
21	C0.1	89789,67	63,00	60,00	3780,00	23,75	25,43
22	C0.2	97024,22	62,20	60,00	3732,00	26,00	
23	C0.3	99914,78	62,00	59,50	3689,00	27,08	
24	C0.4	91545,20	61,50	59,80	3677,70	24,89	



Gambar 4. Grafik Kuat Tekan

Hasil dari pengujian kuat tekan yang telah dihitung kemudian dilakukan pengujian statistik menggunakan metode *anova single factor*. Hasil dari perhitungan Anova nilai Fhitung (47,14812) lebih besar dari pada nilai *Fcritical* (3,238872) memberikan hasil beda nyata. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan perkuatan kayu mahoni pada laminasi dalam penelitian ini berpengaruh sangat signifikan terhadap nilai kuat tekan antara variasi A0, A1, A2, dan A3.

#### Analisis Data Kuat Rekat

Hasil perbandingan nilai kuat tekan yang telah didapatkan kemudian diuji menggunakan metode *one way anova*. Pengujian *oneway anova* bertujuan untuk menganalisis apakah terdapat perbedaan signifikan dari nilai rata-rata keenam benda uji. Hasil uji anova dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian *Oneway Anova* Jumlah Perkat Terlabur  
**SUMMARY**

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
30A MDGL	5	13,15	2,63	0,6585
40A MDGL	5	12,21	2,442	0,79382
50A MDGL	5	13,48	2,696	0,12523
30B MDGL	5	9,17	1,834	0,16428
40B MDGL	5	9,25	1,85	0,0318
50B MDGL	5	9,26	1,852	0,21407

#### ANNOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Variasi	4,326187	5	0,865237	2,611774	0,05059	2,620654
Galat	7,9508	24	0,331283			
Total	12,27699	29				

Hasil dari perhitungan Anova nilai Fhitung (2,611774) lebih kecil daripada nilai *Fcritical* (2,620654) memberikan hasil yang tidak beda nyata. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan variasi 30A MDGL, 40A MDGL, 50A MDGL, 30B MDGL, 40B MDGL, dan 50B MDGL pada kuat rekat dalam penelitian ini tidak berpengaruh signifikan.

#### Analisis Data Kuat Tekan

Tabel 6. Pengujian *Oneway Anova* Jumlah Perkat Terlabur  
**SUMMARY**

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
A0	5	44,96952	8,993904	1,412273
A1	5	128,5426	25,70852	5,036538
A2	5	94,81538	18,96308	8,418111
A3	5	98,57012	19,71402	5,483225

#### ANNOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Variasi	719,6035	3	239,8678	47,14812	3,62E-08	3,238872
Galat	81,40059	16	5,087537			
Total	801,0041	19				

Hasil dari perhitungan Anova nilai Fhitung (47,14812) lebih besar daripada nilai *Fcritical* (3,238872) memberikan hasil beda nyata. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan perkuatan kayu mahoni pada laminasi dalam penelitian ini berpengaruh sangat signifikan terhadap nilai kuat tekan antara variasi A0, A1, A2, dan A3.

## Pembahasan

1. Kadar air dilakukan pada masing-masing kayu kuat rekat dan kadar air balok laminasi kuat tekan. Kadar air rata-rata 12,15%, kadar air rata-rata kayu mahoni sebesar 12,00%, kadar air rata-rata laminasi kode A0 sebesar 9,51%, kadar air rata-rata laminasi kode A1 sebesar 12,53%, kadar air rata-rata laminasi kode A2 sebesar 12,42%, dan A3 sebesar 12,00%. Maka dapat disimpulkan kadar air masing-masing kayu dan kadar air balok laminasi telah memenuhi standar penggunaan produk kayu yang dilem untuk bangunan gedung yaitu tidak melebihi 16%.
2. Kerapatan dilakukan pada masing-masing kayu dan kerapatan balok laminasi. Kerapatan rata-rata MDF 1,22 gr/cm<sup>3</sup>, kerapatan rata-rata kayu mahoni sebesar 1,48 gr/cm<sup>3</sup>, kerapatan rata-rata laminasi kode A0 sebesar 0,75 gr/cm<sup>3</sup>, kerapatan rata-rata laminasi kode A1 sebesar 0,66 gr/cm<sup>3</sup>, kerapatan laminasi kode A2 sebesar 0,65 gr/cm<sup>3</sup>, dan kerapatan laminasi kode A3 sebesar 0,62 gr/cm<sup>3</sup>. Benda uji balok laminasi kode A0 memiliki kerapatan rata-rata tertinggi salah satunya karena dipengaruhi oleh bahan baku lamina penyusunnya. Pada variasi A0 susunan terdiri dari 5 lapis MDF. Perbedaan nilai kerapatan dipengaruhi oleh jenis lamina, tebal dinding sel, kadar air dan proses perekatannya.
3. Kuat rekat tiap variasi berbeda-beda. Nilai kuat rekat rata-rata untuk variasi 30A MDGL sebesar 2,63 MPa, variasi 40A MDGL sebesar 2,44 MPa, variasi 50A MDGL sebesar 2,70 MPa, dan variasi 30B MDGL sebesar 1,84 MPa, variasi 40B MDGL sebesar 1,85 MPa, variasi 50B MDGL sebesar 1,85 MPa. Variasi 50 MDGL memiliki kuat rekat tertinggi dikarenakan nilai kadar air yang rendah dan mempunyai kerapatan tinggi. Kuat rekat juga dipengaruhi oleh ukuran dimensi benda uji serta semakin banyak lem terlabur dan pengaruh klem yang kuat maka dapat terjadi keluarnya massa lem dari area pelaburan.
4. Kuat tekan tiap variasi berbeda-beda. Nilai kuat tekan rata-rata untuk variasi A0 sebesar 8,99 MPa, variasi A1 sebesar 25,71 MPa, variasi A2 sebesar 18,96 MPa, dan variasi A3 sebesar 19,71 MPa. Variasi A1 memiliki kuat tekan tertinggi dikarenakan kedua sisi terluar merupakan kayu yang digunakan untuk perkuatan pada penelitian ini. Selain itu variasi A1 juga memiliki persentase kayu mahoni lebih banyak dibandingkan dengan variasi lainnya. Selain itu A1 merupakan benda uji dengan komposisi lebih sedikit dari benda uji lain sehingga minim terjadi pergeseran.
5. Bentuk kerusakan laminasi dan persentase kerusakan saat dilakukan pengujian kuat tekan dan kuat rekat bermacam-macam. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya karena tidak dapat menahan kuat tekan akibat geser maupun kuat rekat pada laminasi.

Berdasarkan persentase kerusakan kayu hanya terdapat pada benda uji 4A.1 dengan persen kerusakan kayu sebesar 7,9%. Kerusakan kayu pada pengujian kuat rekat cenderung menunjukkan bahwa bentuk kegagalan yang terjadi pada benda uji adalah kegagalan pada perekat. Pada pengujian ini hanya terdapat 1 kayu yang mengalami kerusakan, dikarenakan mahoni memiliki kemampuan untuk menahan tekan yang cukup tinggi.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN-SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Berdasarkan hasil penelitian yang ada, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kekuatan rekat pada sambungan MDF dengan perkuatan kayu mahoni yang menggunakan perekat PVAc dengan susunan mahoni-MDF dan MDF-MDF dengan pelaburan 30,40,50 MDGL disetiap susunannya menghasilkan kuat rekat rata-rata sebesar 2,63 MPa, 2,44 MPa, 2,70 MPa, 1,84 MPa, 1,85 MPa, 1,85 MPa.
- b. Hasil kekuatan tekan pada sambungan MDF dengan perkuatan kayu mahoni yang menggunakan perekat PVAc variasi A0 (MDF-MDF-MDF-MDF-MDF), variasi A1 (Mahoni-MDF-Mahoni), A2 (Mahoni-MDF-MDF-Mahoni) variasi A3 (Mahoni-MDF-Mahoni-MDF-Mahoni), memiliki rata-rata sebesar 8,99 MPa, 25,71 MPa, 18,96 MPa, dan 19,71 MPa. Nilai modulus elastisitas kolom laminasi dengan variasi A1 setara dengan kayu mutu E23 pada SNI-7973-2013

### Saran

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan kayu dengan kerapatan yang lebih tinggi dari mahoni untuk mendapatkan kuat geser yang tinggi.
2. Untuk meningkatkan kuat tekan yang lebih tinggi sebaiknya dikombinasikan menggunakan jenis kayu lain yang lebih tinggi mutunya dibandingkan kayu mahoni.

### 6. DAFTAR PUSTAKA

1. Arifin, A. 2017. Analisa Kekuatan tekan dan kekuatan Tarik Balok Laminasi Kayu Keruing dan Bambu petung untuk Komponen Kapal Kayu. *Jurnal Teknik Perkapalan*. Volume 5. No.1. Hal. 300-308.
2. Arusmalem, G. 2007. Pengaruh Kadar Air dan Jarak Antar Paku terhadap Kekuatan Sambungan Kayu kelapa. *Jurnal Teknik Sipil*. Volume 3. No. 1. Hal. 28-40.
3. Darwis, Z. 2017. Pengaruh 3 Variasi Tipe Perekat Labur dan Penggunaan Pasak vertikal pada Jarak 15 cm terhadap Kuat Geser Balok Bambu Laminasi. *Jurnal Fondasi*. Volume 6. No. 2. Hal. 58-67.
4. Fajrin. 2016. Aplikasi Metode Analysis of Variance (Anova) untuk Mengkaji Pengaruh Penambahan Silica Fume Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Mortar. *Jurnal Rekayasa Sipil*. Volume 12. No. 1. Hal. 11-24.
5. Handayani. 2009. Metode Perekatan dengan Lem pada Sambungan Pelebaran Kayu. *Jurnal Teknik Sipil Perencanaan*. Volume 11. No 1. Hal. 11-20.
6. Maharani, A. 2020. Pengaruh Jumlah Perekat Terlabur Terhadap Kuat Geser pada sambungan Wood Plastic Composite (WPC) Kayu Jati. *Skripsi*.
7. Marpaung, J. L. 2017. Penerapan Metode Anova untuk Analisis Sifat Mekanik Komposit Serabut Kelapa. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*. Volume 6. No. 2. Hal. 151-162.
8. Masdar, A., 2018, Jurnal Ilmiah. *Jurnal Ilmiah Telsinas*. Volume 1. No. 2. Hal. 8-11.
9. Monica, I. 2019. Kajian Kuat Tekan Sejajar Serat dan Kuat Geser Kayu Tembusu (*Fragraea Fragrans*) di Pekanbaru Terhadap SNI 7973:2013. *Jurnal Teknik*. Volume 13. No. 1. Hal. 25-34.
10. Moody, RC., Hernandez R., Liu JY. 1999. *Glued Structural Members*. In: *Wood Handbook, Wood as an Engineering Material*. WI: USDA, Forest Service Forest Products Laboratory. Volume 11. No. 3. Page 6-20.
11. Naini, U. 2018. Studi Komparasi Mutu Kayu Jati, Kayu Mahoni, dan Kayu Akasia, *Skripsi*. Surakarta: Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammdiyah Surakarta.
12. Nugroho, dkk. 2017. Analisa Kekuatan Tekan dan kekuatan Tarik pada Balok Laminasi Kayu Meranti Merah dan Bambu Petung untuk Komponen Kapal Kayu. *Jurnal Teknik Perkapalan*. Volume 5. No. 1. Hal. 291-299.
13. Pranata, D. 2014. Kekuatan Tekan Sejajar Serat dan Tegak Lurus Serat Kayu Ulin (*Eusideroxylon Zwageri*). *Jurnal Teknik Sipil*. Volume 21. No. 1. Hal. 13-22.
14. Pratama, R. S. 2015. Perbandingan Kekuatan Geser dan Lentur Balok Bambu Laminasi dengan Kayu. *Jurnal Teknik Sipil*. Volume 1. No. 1. Hal 1-6.
15. Priyanto, A. 2019. Laminasi Kayu Sengon Sebagai Salah Satu Solusi Ketersediaan Kayu untuk Bahan Bangunan. *Jurnal Taman Vokasi*. Volume 7. No. 2. Hal. 182-188.
16. Rahmawati, K. 2018. Analisis Tekan Komposit Laminasi Kayu-Baja Ringan Berdasarkan SNI 7973-2013. *IJCEE*. Volume 4. No. 2. Hal 103-109.
17. Sadiyo, D. 2017. Nilai Kekuatan Tumpu Baut pada Empat Jenis Kayu Rakyat Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*. Volume 24. No. 2. Hal. 154-158.
18. Serrano, E. 2003. *Mechanical Performance and Modelling of Glulam, Timber Engineering*. Volume 5. No. 1. Page 67-71.
19. Siagian, R. 2000. Pemanfaatan Limbah Pembalakan untuk Pembuatan MDF (Papan Serat Berkerapatan Sedang). *Buletin Penelitian Hasil Hutan*. Volume 17. No. 3. Hal. 123-133.

20. Sihombing, R. P. 2020. Pengaruh Konsentrasi Surfaktan Non-Ionik Terhadap Viskositas. *Jurnal Riset Kimia*. Volume 6. No. 3. Hal. 165-170.