



**KARATERISTIK SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA PAPAN  
LAMINASI KAYU BAYUR (*Pterospermum diversifolium*) SEBAGAI  
BAHAN SUBSTITUSI PAPAN SOLID**  
*Physical and Mechanical Properties of Bayur (*Pterospermum diversifolium*)  
Laminate Board As Solid Board Substitution Material*

**Febriana Tri Wulandari<sup>1</sup>, Sitti Latifah<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram

<sup>1,2</sup>Jl. Pendidikan No. 37 Mataram, Telp./Fax (0370) 7859363

e-mail: <sup>1</sup>febriana.wulandari@unram.ac.id, <sup>2</sup>sittilatifah@unram.ac.id

Diterima: 11 Februari 2022, Direvisi: 25 Juli 2022, Disetujui: 29 Juli 2022

DOI: 10.31849/forestra.v17i2.9362

**Abstract**

*Bayur wood is included in strong class III with a specific gravity ranging from 0.30-0.70 (average 0.53) and has a slightly rough texture but generally has a smooth and shiny surface. This research will look at the characteristics of bayur wood laminated boards as a substitute for solid boards. To determine the quality of the laminated board produced, it is necessary to test the physical and mechanical properties of the resulting laminated board. The method used in this study used an experimental method with an experimental design using a non-factorial Completely Randomized Design (CRD). Based on the results of the research on bayur wood laminated boards, it can be concluded that the value of the physical and mechanical properties of laminated boards has met the standards of SNI 03-2105-2006 and JAS JAS 234-2007 except for the thickness shrinkage and Modulus of Elasticity (MoE) tests. Laur weight treatment did not significantly affect all tests of physical and mechanical properties of Bajur wood laminated boards except for testing the moisture content and Modulus of Rupture (MoR). Based on the standard of wood strength class, laminated boards from Bayur wood are equivalent to wood with strength class III.*

*Keywords: Bayur wood, physical properties, mechanical properties, solid board*

**Abstrak**

Keunggulan utama papan laminasi (*laminated board*) adalah kekuatannya yang hampir sama dengan papan solid. Pada penelitian ini menggunakan limbah potongan kayu bayur (*Pterospermum javanicum*) untuk dibuat menjadi papan laminasi. Kayu bayur termasuk dalam kelas kuat III dengan berat jenis berkisar antara 0,30-0,70 (rata-rata 0,53) dan memiliki tekstur agak kasar tetapi umumnya permukaannya licin dan berkilap. Penelitian ini akan melihat karakteristik papan laminasi kayu bayur sebagai bahan substitusi papan solid. Untuk mengetahui kualitas papan laminasi yang dihasilkan diperlukan pengujian sifat fisika dan mekanika papan laminasi yang dihasilkan. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non



factorial. Berdasarkan hasil penelitian papan laminasi kayu bayur maka dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai sifat fisika dan mekanika papan laminasi telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 dan JAS JAS 234-2007 kecuali untuk pengujian penyusutan tebal dan *Modulus of Elasticity (MoE)*. Perlakuan berat labur tidak berpengaruh nyata terhadap semua pengujian sifat fisika dan mekanika papan laminasi kayu bajur kecuali pada pengujian kadar air dan *Modulus of Rupture (MoR)*. Berdasarkan standar kelas kuat kayu maka papan laminasi dari kayu bayur kekuatannya setara dengan kayu dengan kelas kuat III.

Kata kunci: Kayu bayur, sifat fisika, sifat mekanika, papan solid

## I. PENDAHULUAN

Kebutuhan kayu dunia semakin meningkat sementara jumlah produksi kayu solid semakin menurun dengan semakin habisnya hutan karena penebangan liar dan alih fungsi hutan sebagai lahan perkebunan. Penurunan jumlah produksi kayu solid (kayu yang bentuknya utuh) dapat dilihat dari semakin menurunnya bahan baku dari hutan alam dari 8,3 juta m<sup>3</sup> pada tahun 2015 menjadi 5,7 juta m<sup>3</sup> pada tahun 2018 (Muhtariana, 2013). Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka perlu dilakukan efisiensi bahan baku kayu agar penggunaan kayu solid dapat dikurangi.

Salah satu solusi untuk mengatasi kebutuhan papan solid yang semakin meningkat dengan memanfaatkan potongan kayu sisa limbah kayu gergajian menjadi produk papan. Komposisi limbah kayu pada industri penggergajian yaitu sebetan kayu 22%; potongan kayu 8% dan serbuk kayu 10% (Wulandari & Amin, 2022). Diperlukan alternatif untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah potongan kayu tersebut dengan menggabungkan salah satu atau lebih jenis kayu yang direkatkan

menjadi satu kesatuan yang biasa disebut papan laminasi (*laminated board*).

Papan laminasi merupakan kombinasi beberapa jenis potongan kayu menjadi satu kesatuan yang utuh. Papan laminasi dapat dirancang dan dibuat dengan mengkombinasikan potongan-potongan kayu yang ukuran panjang berbeda menjadi bentuk seperti papan solid (papan utuh). Keunggulan utama papan laminasi (*laminated board*) adalah kekuatannya yang hampir sama dengan papan solid (Wulandari, 2013). Keuntungan pembuatan papan laminasi antara lain mampu mereduksi cacat-cacat kayu, efisiensi pemanfaatan bahan baku kayu, memiliki nilai estetika dan mudah dalam perawatan (Wulandari & Amin, 2022). Teknologi ini dapat meningkatkan kekuatan kayu interior sekaligus meningkatkan ukuran dan dimensinya serta dapat merubah dan memanfaatkan kayu-kayu kecil menjadi bentuk baru yang kekuatan, dimensi dan besarnya dapat diatur sesuai keinginan sehingga dapat digunakan untuk kebutuhan furniture dan struktural dengan baik (Lestari *et.al*, 2020).

Beberapa hasil penelitian lima tahun terakhir telah dilakukan antara lain: hasil penelitian Violet & Agustina (2018) menunjukkan bahwa sifat mekanika keteguhan patah (*MoE*) dan keteguhan lengkung (*MoR*) dan keteguhan rekat 3



dan 5 lapis bagian pangkal batang kebagian ujung batang. Semakin banyak jumlah lapisan maka nilai MoE semakin menurun sedangkan nilai MoR semakin tinggi. Kekuatan perekat Polyvenil Acetat (PVAc) mampu menghasilkan keteguhan rekat yang baik dengan persentase kerusakan kayu yang rendah. Hasil penelitian papan laminasi dapat digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan ringan, meubel dan pembangunan interior lainnya. Hasil penelitian Risnasari et al. (2012) tentang karakteristik balok laminasi dari batang kelapa (*Cocos nucifera* L.) dan Kayu Kemiri (*Aleurites moluccana* Wild.) menunjukkan susunan balok laminasi tidak berpengaruh terhadap sifat fisika dan hanya berpengaruh pada pengujian MoR dengan kualitas laminasi terbaik pada balok laminasi lapisan 3.

Pada penelitian ini menggunakan limbah potongan kayu bayur (*Pterospermum javanicum*) untuk dibuat menjadi papan laminasi. Penelitian terkait kayu bayur belum pernah dilakukan di Nusa Tenggara Barat sehingga pemilihan kayu bayur sebagai bahan baku penelitian menjadi pertimbangan. Selain itu kayu bayur termasuk kayu dengan berat jenis ringan sampai sedang sehingga sesuai sebagai salah satu persyaratan bahan baku papan laminasi yang mensyaratkan berat jenis ringan sampai sedang. Kayu bayur termasuk dalam kelas kuat III dengan berat jenis berkisar antara 0,30-0,70 (rata-rata 0,53) dan memiliki tekstur agak kasar tetapi umumnya permukaannya licin dan berkilap (Wulandari & Latifah, 2021). Tujuan dari penelitian ini akan melihat karakteristik papan laminasi kayu bayur sebagai bahan substitusi papan solid.

Untuk mengetahui karakteristik papan laminasi yang dihasilkan diperlukan pengujian sifat fisika dan mekanika papan laminasi yang dihasilkan. Sifat fisika dibutuhkan untuk mengetahui kestabilan dimensi papan yang dihasilkan sedangkan sifat mekanika dibutuhkan untuk mengetahui kemampuan papan untuk menumpu beban yang ada di atasnya.

## II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Pengertian metode eksperimen adalah suatu percobaan yang dilakukan untuk membuktikan suatu hipotesis (Hanafiah, 2016).

### 2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Program Studi Kehutanan Universitas Mataram untuk uji fisika, sedangkan untuk uji mekanika dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Sipil Universitas Mataram. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Desember 2021.

### 2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Clamping (Alat kempa dingin) berfungsi untuk pengempaan papan lamina agar benda yang direkat dengan perekat dapat saling berkatan dan memperkuat perekatan. Alat pelabur perekat/kuas berfungsi untuk mengoles atau meleburkan perekat pada sortimen kayu yang akan disambung. Timbangan digital berfungsi untuk menimbang berat dan kadar air kayu. Desikator. Oven berfungsi untuk mengeringkan kadar air kayu dan benda



uji sifat fisika. Kaliper berfungsi untuk mengukur dimensi kayu, Meteran berfungsi untuk mengukur panjang kayu sesuai ukuran. Mesin serut (*Planner*) berfungsi menyerutkan kayu agar permukaan kayu menjadi halus. Mesin pemotong berfungsi untuk memotong kayu menjadi sortimen-sortimen kayu sesuai ukuran. Alat pengujian mekanika yaitu ADVANTEST 9 kapasitas 300 kN yang dihubungkan dengan computer untuk pembacaan beban Dial Gauge.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Lem Polyvenil Acetat (PVAC) merk Rajawali dengan berat labur 200 gr/cm<sup>3</sup>. Lem yang digunakan menggunakan rumus gram pick up yaitu:

$$\text{GPU} = \frac{S \cdot A}{2048,3} = \frac{200 \cdot (120 \times 5)}{2048,3} = 58,58 \text{ gr}$$

Sortimen kayu bayur dengan ukuran tebal 5 cm dengan lebar 5 cm dan panjang 30 cm dan 40 cm. Ukuran papan lamina (tebal x lebar x panjang) yang dibuat serta jumlahnya adalah 5 cm x 15 cm x 120 cm sebanyak 27 buah.

### 2.3. Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Terdapat 2 perlakuan yaitu berat labur 150 gram (B1) dan berat labur 200 gram (B2). Setiap perlakuan memiliki tiga ulangan sehingga total terdapat 24 contoh uji ditampilkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Tabulasi Rancangan Percobaan

Perlakuan	Ulangan (U)
-----------	-------------

	1	2	3
B1	B1U1	B1U2	B1U3
B2	B2U1	B2U2	B2U3

Keterangan:

B1=berat labur 150 gram/m<sup>2</sup>

B2= berat labur 200 gram/m<sup>2</sup>

U1= Ulangan 1

U2= Ulangan 2

U3= Ulangan 3

### 2.4. Prosedur Penelitian

#### Persiapan Bahan Baku

Limbah potongan kayu dengan memilih potongan kayu yang ukurannya panjang sesuai yang dibutuhkan. Penyerutan bahan baku dilakukan terlebih dahulu sebelum pembuatan sortimen kayu. Pembuatan sortimen kayu dengan menggunakan mesin gergaji pemotong dengan ukuran sortimen yang telah ditentukan. Pengamplasan dilakukan kembali pada sortimen kayu sampai kayu menjadi halus supaya permukaannya menjadi rata dan memudahkan dalam proses perekatan. Sortimen kayu dioven pada suhu 60°C selama 2 hari 24 jam untuk menyeragamkan kadar air pada masing-masing sortimen kayu.

#### Perakitan Papan Lamina

Perakitan papan laminasi meliputi langkah-langkah sebagai berikut: Sortimen kayu yang sudah seragam kadar airnya dilakukan pelaburan perekat menggunakan perekat PVAC yang mudah dicari di pasaran dan yang sudah umum dipakai oleh masyarakat dengan merk dagang lem Rajawali. Sortimen



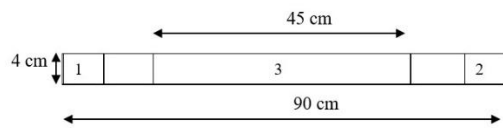
kayu yang sudah siap selanjutnya dilakukan pengkombinasian jenis kayu yang akan direkatkan. Pengkleman atau pengempaan dingin dilakukan setelah proses pengeleman dan penyambungan agar sortimen kayu dan perekat dapat melekat dengan menggunakan alat pengkleman yang sudah dibuat dan dikempa selama 24 jam dengan tekanan kempa sebesar 20 N.m (Wijaya, 2017).

**Pengkondisian**

Pengkondisian meliputi langkah-langkah sebagai berikut: Setelah perakitan sortimen-sortimen kayu menjadi papan lamina selesai, kemudian dilakukan pengkondisian. Papan yang akan dijadikan sebagai Contoh uji disimpan di dalam ruangan konstan selama kurang lebih satu minggu untuk menyeragamkan kadar air dalam kayu (Wulandari & Amin, 2022).

**2.5. Pembuatan Contoh Uji**

Balok laminasi yang telah jadi dipotong untuk dibuat contoh pengujian sifat fisika. Adapun hasil pemotongan contoh uji papan seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Pola Pemotongan Contoh Uji

Keterangan:

**Tabel 2.** Nilai Rata-rata Kerapatan *Laminated Board* bayur (gram/cm<sup>3</sup>)

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
B1	0,507	0,502	0,509	0,506

1. Contoh uji kerapatan dan kadar air (4 cm x 4 cm x 3 cm)
2. Contoh uji perubahan dimensi (4 cm x 4 cm x 3 cm)
3. Contoh uji Modulus of elasticity dan Modulus of Rupture (4 cm x 3 cm x 45 cm)

**2.6. Parameter Pengujian**

Sifat fisika dan mekanika balok laminasi diuji menurut JAS 234-2007 untuk kayu laminasi lem. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian fisika (kadar air, kerapatan, perubahan dimensi) dan mekanika (*MoE* dan *MoR*).

**2.7. Analisis Data**

Data yang diperoleh, dilakukan analisis keragaman (ANOVA) untuk mengetahui apakah hasilnya berbeda nyata atau tidak dengan menggunakan program SPSS16 pada taraf signifikansi 5 %.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1. Kerapatan**

Informasi tentang kerapatan kayu selalu diperlukan untuk berbagai tujuan penggunaan karena dapat menentukan kualitas dan rendemen suatu produk dari proses pengolahan kayu (Widiati et al., 2018). Kerapatan adalah besarnya massa yang terkandung dalam satu volume bahan.



B2	0,479	0,525	0,513	0,506
Rata-Rata				0,506

Keterangan : B1 = Berat labur 150 gram/m<sup>2</sup>, B2 = Berat labur 200 gram/m<sup>2</sup>

Berdasarkan Tabel 2. nilai kerapatan papan laminasi kayu bayur memiliki nilai yang sama pada berat labur B1 dan B2 sebesar 0,506 gram/cm<sup>3</sup>. Nilai kerapatan papan laminasi kayu bayur bila dibandingkan dengan penelitian dari kayu solid yang dilakukan oleh Agung (2017) menyatakan bahwa kerapatannya cenderung sama yaitu sebesar 0,580 gram/cm<sup>3</sup> dan penelitian (Wijaya, 2017)

dengan nilai kerapatan sebesar 0,540 gram/cm<sup>3</sup>. Nilai kerapatan papan laminasi yang cenderung sama dengan papan solid karena papan laminasi terbuat dari potongan kayu solid (Mochsin et al., 2014). Nilai kerapatan papan laminasi kayu bayur masuk dalam standar SNI 01-6240-2000 yaitu sebesar 0.4 – 0,8 gram/cm<sup>3</sup>.

**Tabel 3.** Hasil ANOVA Kerapatan *Laminated Board* Bayur

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Rata-rata	Fhit.	Sig.
Perlakuan	0,000	1	0,000	0,000	0,984
Galat	0,001	4	0,000		
Total Koreksi	0,001	5			

Hasil uji analisis keragaman pada Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan berat labur perekat tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan papan laminasi kayu bayur yang ditandai dengan nilai signifikansi 0,984 sehingga uji lanjut DMRT tidak perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

### 3.2. Kadar Air

Menurut Wijaya (2017) banyaknya air yang terkandung dalam

kayu atau produk kayu dinyatakan sebagai kandungan air. Berat kayu kering tanur menjadi dasar karena berat kering tanur adalah indikasi dari jumlah substansi solid yang ada (Wulandari & Amin, 2022).

**Tabel 4.** Nilai Rata-rata Kadar Air *Laminated Board* Bayur (%)

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
B1	13,626	13,876	13,298	13,600



Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
B2	14,869	14,888	14,316	14,691
	Rata-Rata			14,146

Keterangan : B1 = Berat labur 150 gram/m<sup>2</sup>, B2 = Berat labur 200 gram/m<sup>2</sup>

Berdasarkan Tabel 4. nilai kadar air papan laminasi kayu bayur tertinggi pada berat labur B2 sebesar 14,691% dan yang terendah pada B2 sebesar 13,600% dengan nilai rata-rata kadar air sebesar 14,146%. Menurut Wulandari (2015) semakin rendah kadar air maka papan yang dihasilkan tidak mudah mengalami perubahan bentuk dan kadar air yang tinggi akan mempersulit perekat masuk ke dalam pori-pori kayu karena telah terisi oleh air. Nilai kadar air papan

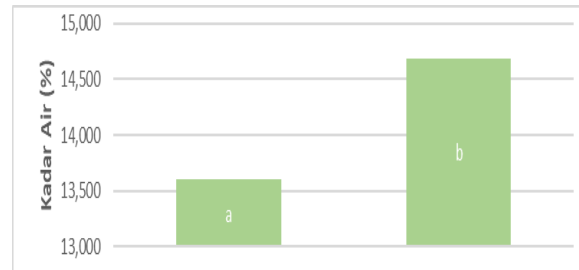
laminasi kayu bayur telah memenuhi standar JAS 234:2003 yaitu kurang dari 15%. Pada umumnya kadar air kayu yang digunakan dalam pembuatan balok laminasi secara komersial adalah 12% atau sedikit di bawahnya. Nilai papan laminasi kayu bayur bila dibandingkan dengan penelitian dari kayu solid yang dilakukan Wijaya (2017) dan Agung (2017) dengan nilai 16,790% dan 16,090% lebih rendah nilainya.

**Tabel 5.** Hasil ANOVA Kadar Air *Laminated Board* Bayur

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Db	Kuadrat Rata-rata	Fhit.	Sig.
Perlakuan	1,786	1	1,786	18,866	0,012
Galat	0,379	4	0,095		
Total Koreksi	2,165	5			

Berdasarkan hasil uji analisis keragaman pada Tabel 5. menunjukkan bahwa perlakuan berat labur perekat berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air papan laminasi kayu bayur yang ditandai dengan nilai signifikansi perlakuan 0,012. Oleh karena itu, uji lanjut DMRT perlu dilakukan untuk

mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji lanjut DMRT disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Hasil Uji Lanjut DMRT Perlakuan Berat Labur *Laminated Board*

Keterangan : B1 = Berat labur 150 gram/m<sup>2</sup>, B2 = Berat labur 200 gram/m<sup>2</sup>

Pada Gambar 2. dapat dilihat hanya ada dua perlakuan berat labur sehingga dapat dilihat perbedaan yang signifikan dari kedua perlakuan tersebut. Perlakuan dengan berat labur B1 memiliki nilai kadar air yang lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan berat labur B2. Faktor-faktor yang menentukan perbedaan kadar air suatu produk laminasi adalah jenis perekat, perlakuan pendahuluan, ketebalan laminasi, berat jenis, jumlah lapisan laminasi, berat labur, kandungan

air perekat dan prosedur yang digunakan dalam proses perekatan (Wulandari & Latifa, 2021) Kekuatan mekanika akan meningkat seiring dengan menurunnya nilai kadar air.

### 3.3. Pengembangan Tebal

Perubahan dimensi menunjukkan adanya perubahan kadar air dalam kayu karena kemampuan dinding sel kayu untuk mengikat air yang disebabkan oleh perbedaan kerapatan kayu (Lestari, et al, 2020).

**Tabel 6.** Nilai Rata-rata Pengembangan Tebal *Laminated Board* bayur (%)

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
B1	2,688	1,406	1,517	1,870
B2	1,444	1,072	1,494	1,337
	Rata-Rata			1,603

Keterangan : B1 = Berat labur 150 gram/m<sup>2</sup>, B2 = Berat labur 200 gram/m<sup>2</sup>

Tabel 6. menunjukkan nilai pengembangan tebal papan laminasi kayu bayur tertinggi pada berat labur B1 sebesar 1,870% dan terendah pada B2 sebesar 1,337% dengan nilai rata-rata 1,603%. Nilai papan laminasi kayu bayur telah memenuhi standar JAS 234-2007 yang mensyaratkan nilai pengembangan

tebal ≤ 20%. Nilai pengembangan tebal yang diperoleh pada penelitian ini lebih kecil dibandingkan dengan penelitian Wijaya (2017) dan Agung (2017) pada kayu solid jati sebesar 2,28%. Perbedaan nilai tersebut karena adanya perlakuan dan jenis bahan baku yang digunakan berbeda. Hal ini didukung dengan





pernyataan Ginting (2012) yang menyatakan bahwa perbedaan nilai perubahan dimensi disebabkan bervariasinya nilai kerapatan pada setiap jenis pohon bahkan dalam satu jenis yang sama (pangkal, tengah dan ujung).

**Tabel 7.** Hasil ANOVA Pengembangan Tebal *Laminated Board* Bayur

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Rata-rata	Fhit.	Sig.
Perlakuan	0,427	1	0,427	1,530	0,284
Galat	1,116	4	0,279		
Total Koreksi	1,543	5			

Hasil uji analisis keragaman pada Tabel 7. menunjukkan bahwa perlakuan berat labur perekat tidak berpengaruh nyata terhadap pengembangan tebal papan laminasi kayu bayur yang ditandai dengan nilai signifikansi 0,284 sehingga uji lanjut DMRT tidak perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Nilai pengembangan tebal cenderung menurun seiring dengan tingginya berat labur. Tetapi setelah dilakukan analisis keragaman tidak terdapat pengaruh berat labur terhadap nilai pengembangan dimensi papan laminasi kayu bayur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wulandari & Amin (2022) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam perekatan adalah aspek teknik perekatan dan jenis perekat.

Rendahnya nilai pengembangan disebabkan karena tidak adanya bahan tambahan seperti methanol yang berfungsi menambah daya serap terhadap perekat. Jenis perekat PVAC yang digunakan pada papan laminasi termasuk jenis perekat interior yang tidak tahan suhu dan kelembaban yang tinggi sehingga saat dilakukan perendaman selama 24 jam terjadi peregangannya pada garis perekatnya yang mengakibatkan rendahnya nilai pengembangan (Susanto, 2013).

### 3.4. Penyusutan Tebal

Kadar air yang tidak seimbang dapat menyebabkan terjadinya proses kembang susut yang sangat berpengaruh terhadap kualitas kayu (Mochsin et al., 2014).

**Tabel 8.** Nilai Rata-rata Penyusutan Tebal *Laminated Board* Bayur (%)

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
B1	4,505	2,812	3,036	3,451
B2	3,946	3,298	3,357	3,534
	Rata-Rata			3,492

Keterangan : B1 = Berat labur 150 gram/m<sup>2</sup>, B2 = Berat labur 200 gram/m<sup>2</sup>



Nilai penyusutan tebal papan laminasi dari kayu bayur terendah sebesar 3,451% (B1) dan nilai tertinggi sebesar 3,534% (B2) dengan nilai rata-rata sebesar 3,492%. Bila dibandingkan dengan penelitian kayu solid yang dilakukan oleh Wijaya (2017) dan Agung (2017) pada kayu jati nilainya lebih rendah sebesar 5,44%. Nilai penyusutan tebal cenderung meningkat seiring dengan jumlah berat labur perekat hal ini disebabkan pada saat pengeringan kering tanur kandungan air pada kayu menguap demikian pula kandungan air pada perekat sehingga semakin banyak jumlah berat labur perekat maka nilai

penyusutannya akan semakin tinggi. Hal ini didukung dengan pernyataan (Wulandari & Amin, 2022) yang menyatakan bahwa semakin besar keberadaan jumlah air bebas yang terdapat pada suatu bahan penyusun laminasi, maka untuk mencapai kadar air titik jenuh serat juga semakin besar sehingga berpengaruh terhadap stabilitas dimensi bahan penyusun tersebut. Berdasarkan Standar SNI 03-2105-2006 (Wulandari & Latifah, 2021) nilai penyusutan tebal papan laminasi kayu bayur tidak memenuhi standar (6,5% – 9,5 %).

**Tabel 9.** Hasil ANOVA Penyusutan Tebal *Laminated Board* Bayur

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Rata-rata	Fhit.	Sig.
Perlakuan	0,010	1	0,010	0,021	0,892
Galat	1,950	4	0,487		
Total Koreksi	1,960	5			

Hasil uji analisis keragaman pada Tabel 8. menunjukkan bahwa perlakuan berat labur perekat tidak berpengaruh nyata terhadap penyusutan tebal *laminated board* yang ditandai dengan nilai signifikansi 0,892. Oleh karena itu, uji lanjut DMRT tidak perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

### 3.5. *Modulus of Elasticity*

*Modulus of Elastisitas (MoE)* adalah ukuran ketahanan balok laminasi

menahan beban dalam batas proporsi atau sebelum patah (Wulandari & Amin, 2022) Keteguhan lentur merupakan sifat mekanika papan lamina yang menunjukkan ketahanan terhadap pembengkokan akibat adanya beban yang diberikan sebelum papan lamina tersebut patah (Wijaya, 2017). Sifat ini sangat penting jika balok laminasi digunakan sebagai bahan konstruksi.



**Tabel 10.** Nilai Rata-rata *Modulus of Elasticity Laminated Board* Bayur (kgf/cm<sup>2</sup>)

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
B1	21496,755	28371,620	18210,594	22692,990
B2	37659,039	16530,901	27912,330	27367,424
	Rata-Rata			25030,207

Keterangan : B1 = Berat labur 150 gram/m<sup>2</sup>, B2 = Berat labur 200 gram/m<sup>2</sup>

Berdasarkan Tabel 10 nilai terendah *MoE* papan laminasi kayu bayur sebesar 22692,990 kgf/cm<sup>2</sup> (B1) dan tertinggi sebesar 27367,424 kgf/cm<sup>2</sup> dengan nilai rata-rata sebesar 25030,207 kgf/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan standar JAS 234: 2007 yang mensyaratkan nilai *MoE* minimal 75.000 kgf/cm<sup>2</sup> maka papan laminasi dari kayu bayur tidak memenuhi standar. Penelitian papan laminasi kayu bayur bila dibandingkan dengan penelitian kayu solid yang dilakukan Wijaya (2017) dan Ardiansyah (2017) nilainya lebih rendah (97417,31 kgf/cm<sup>2</sup>). Semakin banyak lapisan maka nilai *MoE* balok laminasi yang dihasilkan akan

semakin menurun, hal ini karena semakin banyaknya lapisan maka akan semakin banyak bidang permukaan celah pada balok laminasi, celah tersebut dapat menimbulkan perlemahan (Wulandari & Amin, 2022). Proses pengempaan yang dilakukan sangat mempengaruhi kualitas perekatan papan laminasi (Gusmawati, 2018).

Darwis et al. (2014) menjelaskan bahwa sifat mekanis kayu banyak dipengaruhi oleh perubahan kadar air dibawah titik jenuh serat. Semakin rendah kadar air titik jenuh serat maka memberi pengaruh pada kekuatan kayu.

**Tabel 11.** Hasil ANOVA *Modulus of Elasticity Laminated Board* Bajur

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Rata-rata	Fhit.	Sig.
Perlakuan	32775496,371	1	32775496,371	0,473	0,530
Galat	277414186,869	4	69353546,717		
Total Koreksi	310189683,240	5			

Hasil uji analisis keragaman pada Tabel 11. menunjukkan bahwa perlakuan berat labur perekat tidak berpengaruh nyata terhadap *MoE* papan laminasi yang ditandai dengan nilai signifikansi 0,530. Oleh sehingga uji lanjut DMRT tidak

perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hal ini berarti adanya peningkatan berat labur tidak mempengaruhi nilai *MoE* papan lamina yang dihasilkan. Wulandari & Amin (2022), menyatakan bahwa nilai *MoE*



tidak dipengaruhi oleh ukuran lebar lamina tetapi lebih pada kondisi lamina terutama adanya cacat mata kayu atau serat miring. Selain dipengaruhi oleh sifat-sifat kayunya, kualitas perekatan pada penelitian yang dilakukan juga dipengaruhi oleh proses pengempaan. Kekuatan papan lamina juga ditentukan

dari proses pembuatannya dan sistem perekatannya.

### 3.6. *Modulus of Rupture*

*Modulus of Rupture (MoR)* merupakan salah satu sifat mekanika kayu yang menunjukkan kekuatan kayu dalam menahan beban yang bekerja padanya (Risnasari et al., 2012).

**Tabel 12.** Nilai Rata-rata *Modulus of Rupture Laminated Board* Bujur (kgf/cm<sup>2</sup>)

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
B1	452,061	513,263	488,257	484,527
B2	404,866	430,565	387,002	407,478
	Rata-Rata			446,002

Keterangan : B1 = Berat labur 150 gram/m<sup>2</sup>, B2 = Berat labur 200 gram/m<sup>2</sup>

Berdasarkan Tabel 12. nilai terendah *MoR* papan laminasi kayu bujur sebesar 407,478 kgf/cm<sup>2</sup> (B1) dan tertinggi sebesar 484,527 kgf/cm<sup>2</sup> dengan nilai rata-rata sebesar 446,002 kgf/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan standar JAS 234-2007 yang mensyaratkan nilai *MoR* minimal 300

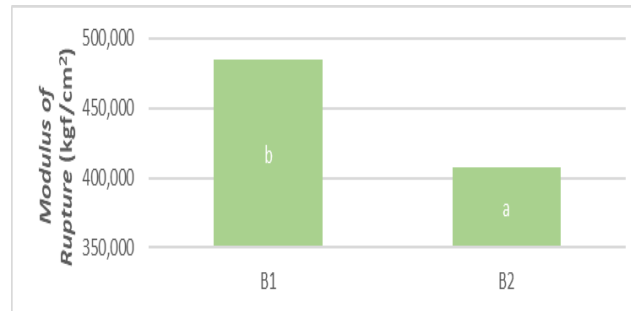
kg/cm<sup>2</sup> maka papan laminasi dari kayu bayur telah memenuhi standar. Nilai *MoR* pada penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian kayu solid yang dilakukan Wijaya (2017) dan Agung (2017) dengan nilai sebesar 809,27 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabel 13.** Hasil ANOVA *Modulus of Rupture Laminated Board* Bayur

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Rata-rata	Fhit.	Sig.
Perlakuan	8904,908	1	8904,908	12,486	0,024
Galat	2852,846	4	713,211		
Total Koreksi	11757,753	5			

Berdasarkan hasil uji analisis keragaman pada Tabel 13. menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai *MoR* papan laminasi yang ditandai dengan nilai signifikansi

perlakuan 0,024. Oleh karena itu, uji lanjut DMRT perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji lanjut DMRT disajikan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Hasil Uji Lanjut DMRT Perlakuan Berat Labur *Laminated*

Keterangan : B1 = Berat labur 150 gram/m<sup>2</sup>, B2 = Berat labur 200 gram/m<sup>2</sup>



Pada Gambar 3. dapat dilihat hanya ada dua kelompok dari perlakuan berat labur sehingga dapat dilihat perbedaan yang signifikan dari dua perlakuan tersebut. Perlakuan dengan berat labur 150 gram/m<sup>2</sup> (B1) memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan nilai perlakuan dengan berat labur 200 gram/m<sup>2</sup> (B2). Jumlah berat labur yang tidak sesuai akan menyebabkan pelemahan pada sambungan papan laminasi sehingga akan menyebabkan terjadinya peregangan pada garis perekat yang akan menimbulkan celah pada sambungan papan laminasi yang akan menurunkan nilai kekuatan papan laminasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sucipto & Surdiding (2012) yang menyatakan bahwa keberhasilan perekatan dipengaruhi teknik perekatan dan jenis perekat yang digunakan.

#### **IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian papan laminasi kayu bayur maka dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai sifat fisika dan mekanika papan laminasi telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 dan JAS JAS 234-2007 kecuali untuk pengujian penyusutan tebal dan *Modulus of Elasticity (MoE)*. Perlakuan berat labur tidak berpengaruh nyata terhadap semua pengujian sifat fisika dan mekanika papan laminasi kayu bayur kecuali pada pengujian kadar air dan *Modulus of Rupture (MoR)*. Berdasarkan standar kelas

kuat kayu solid (utuh) maka papan laminasi dari kayu bayur kekuatannya setara dengan kayu solid (utuh) dengan kelas kuat III.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih kami sampaikan untuk LPPM Universitas Mataram yang telah memberikan dukungan dana dalam penelitian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agung, F. A. 2017. *Variasi Aksial Sifat Fisika Dan Mekanika Kayu Jati (Tectona Grandis Linn.F.) Sumbawa Barat*. [Skripsi]. Mataram: Universitas Mataram.
- Darwis, Atmawi, Massijaya, M. Y., Nugroho, N., & Alamsyah, E. M. 2014. Karakteristik Glulam dari Batang Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*, 12(2), 157-168.
- Gusmawati, E. 2018. *Sifat Fisika dan Mekanika Papan Laminasi Berdasarkan Warna Bidang Orientasi Kayu*. [Skripsi]. Mataram: Universitas Mataram.
- Hanafiah, K. A. 2016. *Rancangan Percobaan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Lestari, A. S. R. D., Muin, M., & Idiahsut. 2020. Sifat Fisis dan Mekanis Papan Laminasi Menggunakan Pengawet Alami Buah Berenuk (*Crescentia cujete*)



- Sebagai Aditif Pada Perekat Tanin. *Jurnal Perennial*, 16(2), 68–72.
- Mochsin, Fadillah, H., & Usman, N. 2014. Stabilitas Dimensi Berdasarkan Suhu Pengeringan dan Jenis Kayu. *Jurnal Hutan Lestari*, 2(2), 229-241.
- Muhtariana, D. 2013. *Kuantifikasi Kayu Sisa Penebangan Habis Jati Di RPH Panggung BKPH Dagangan KPH Madiun Perum Perhutani Unit II Jawa Timur*. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Risnasari, Iwan, Azhar, I., & Sitompul, A. N. 2012. Karakteristik Balok Laminasi dari Batang Kelapa (*Cocos nucifera* L.) dan Kayu Kemiri (*Aleurites moluccana* wild.). *FORESTA Indonesian Journal of Forestry*, 1(2), 79–87.
- Sucipto, T., & Surdiding. 2012. Analisis Kualitas Perekatan Kayu Laminasi Mangium dengan Perekat Polistirena. *FORESTA Indonesian Journal of Forestry* 1, 1, 19–24.
- Susanto, H. 2013. *Karakteristik Balok Laminasi (Glulam) Kayu Ekaliptus (Eucalyptus urophylla* ST. Blake). [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Violet, & Agustina. 2018. Variasi Arah Aksial Batang (Pangkal Dan Ujung) Terhadap Sifat Mekanika Papan Laminasi Kayu Kelapa (*Cocos Nucifera*.L) Dan Kayu Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*.L). *Jurnal Hutan Tropis* , 6(1), 20-27.
- Widiati, Yuli, K., Suprpto, B., & Triprato, A. B. Y. 2018. Karakteristik Sifat Fisika dan Mekanika Kayu Lamina Kombinasi Jenis Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nilsen) dan Jenis Kayu Merbau (*Intsia Spp.*). *Jurnal Hutan Tropis*, 2(2), 93–97.
- Wijaya, F. A. 2017. *Variasi Arah Radial Sifat Fisika Dan Mekanika Kayu Jati (Tectona Grandis Linn.F.) Sumbawa Barat*. [Skripsi]. Mataram: Universitas Mataram.
- Wulandari, F. T. 2013. Produk Papan Komposit Dengan Pemanfaatan Limbah Non Kayu. *Jurnal Media Bina Ilmiah*, 7(6), 1-4.
- Wulandari, F. T. 2015. Papan Komposit: Produk Hasil Hutan yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Sangkareang Mataram*, 1(2), 14-20.
- Wulandari, F. T., & Amin, R. 2022. Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Laminasi Kayu Sengon. *Jurnal Hutan Tropika*, 17(1), 114-124.
- Wulandari, F. T., & Latifah, S. 2021. *Laminated board Limbah Potongan Kayu Sebagai Bahan Substitusi Kayu Solid*. Laporan Penelitian PNB. Universitas Mataram.