



Karakteristik Sifat Fisika Mekanika Papan Laminasi Sengon dan Papan Laminasi Bambu Petung

Febriana Tri Wulandari^{1,*} & Radjali Amin^{2,a}

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
Jl. Pendidikan 37 Mataram, Telp. (0370) 7505654

²Pasca Sarjana Institut Teknologi Yogyakarta
Jl. Janti Km 4 Gedongkuning, Banguntapan, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55198

^aEmail penulis kedua: r.amin@ity.ac.id, *corresponding author:
febriana.wulandari@unram.ac.id

Diterima: 8 November 2023; Disetujui: 29 November 2023; Diterbitkan: 4 November 2023

Abstract

Physical Properties Of Mechanical Properties Of Sengon Laminate Board And Petung Bamboo Laminate Board. Sengon wood was chosen as the raw material for laminated boards because it has a light density that makes it easier to glue and petung bamboo is used because it has thick and strong stem walls and long fibers. The adhesive used in this study is Polyvinyl Acetate (PVAC) adhesive which has advantages such as being clean, having unlimited storage time, and being resistant to microorganisms. This study aims to compare the physical and mechanical strength between sengon wood laminated boards and petung bamboo laminated boards to determine the strength class of each board based on the laminated board standards of SNI 03-2105-2006 and JAS 234-2007. The research method used is an experimental method with an experimental design using a non-factorial Completely Randomized Design (CRD). Based on the results of statistical tests of diversity analysis, there were significant differences in the value of physical and mechanical properties between sengon wood laminated boards and petung bamboo laminated boards. The physical and mechanical properties of petung bamboo laminated boards have complied with SNI 03-2105-2006 and JAS 234-2007, while sengon wood laminated boards for density, shrinkage, and MoR tests did not meet the standards of SNI 03-2105-2006 and JAS 234-2007. Based on the density value, the sengon wood laminated board is classified as strong class V which is used for temporary work and the petung bamboo laminated board is classified as strong class III for protected light construction purposes.

Keywords: Laminated Board, Sengon Wood, Petung Bamboo, Physical and Mechanical Properties

Intisari

Kayu sengon dipilih sebagai bahan baku papan laminasi karena memiliki berat jenis yang ringan sehingga memudahkan proses perekatan dan bambu petung digunakan karena memiliki dinding batang yang tebal dan kuat serta serat yang panjang. Perekat yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan perekat *Polyvinyl Acetat* (PVAC) yang memiliki keunggulan antara lain adalah bersih, memiliki waktu penyimpanan tidak terbatas, dan tahan terhadap mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan membandingkan kekuatan fisika dan mekanika antara papan laminasi kayu sengon dengan papan laminasi bambu petung untuk dapat menentukan kelas kuat dari masing-masing papan tersebut berdasarkan standar papan laminasi SNI 03-2105-2006 dan JAS 234-2007. Metode penelitian yang digunakan metode eksperimen dengan rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Berdasarkan hasil uji statistik analisis keragaman terdapat perbedaan nyata nilai

sifat fisika dan mekanika antara papan laminasi kayu sengon dengan papan laminasi bambu petung. Pengujian sifat fisika dan mekanika papan laminasi bambu petung telah memenuhi SNI 03-2105-2006 dan JAS 234-2007 sedangkan untuk papan laminasi kayu sengon untuk pengujian kerapatan, penyusutan tebal, dan *MoR* tidak memenuhi standar SNI 03-2105-2006 dan JAS 234-2007. Papan laminasi kayu sengon masuk dalam kelas kuat V yang digunakan untuk pekerjaan yang sifatnya sementara dan papan laminasi bambu petung masuk dalam kelas kuat III untuk keperluan konstruksi ringan yang terlindungi.

Kata Kunci: Papan Laminasi, Kayu Sengon, Bambu Petung, Sifat Fisika dan Mekanika

1. Pendahuluan

Produk papan laminasi telah banyak dikembangkan sebagai salah satu alternatif bahan substitusi papan solid. Keuntungan dari pemanfaatan papan laminasi antara lain: kemampuan menghasilkan ukuran yang melebihi diameter kayu solid, dapat menggunakan kayu-kayu berdiameter kecil, dapat dibuat berbagai macam variasi susunan lamina, dapat meminimalkan cacat yang dihasilkan oleh kayu solidnya, dan dapat menggunakan kayu-kayu berkualitas rendah sebagai bahan baku (Rofii *et al.*, 2022).

Beberapa penelitian terkait papan laminasi telah banyak dilakukan antara lain: Sifat papan laminasi kayu randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn) dengan variasi pola gergajian lamina dan arah lapisan (Rofii *et al.*, 2022); Analisis kekuatan lentur dan kekuatan tekan balok laminasi bambu petung (*Dendrocalamus asper*) dan serat kelapa sebagai komponen konstruksi kapal (Manik *et al.*, 2022); Analisis sifat mekanik lentur papan laminasi kombinasi bambu petung dan bambu ater (Belatrix, 2022).

Pada penelitian ini menggunakan kayu sengon dan bambu petung sebagai bahan baku pembuatan papan laminasi. Kayu sengon dipilih sebagai bahan baku papan laminasi karena berat jenis sengon termasuk ringan (0,33) sehingga memudahkan dalam proses perekatan dimana perekat akan mudah masuk kedalam pori-pori kayu (Praptoyo & Puspitasari, 2012). Sedangkan bambu petung digunakan karena memiliki dinding batang yang tebal dan kuat serta serat yang panjang (Belatrix, 2022). Perekat yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan perekat *Polyvinyl Acetat* (PVC) yang memiliki keunggulan antara lain adalah bersih, memiliki waktu penyimpanan tidak terbatas, dan tahan terhadap mikroorganisme (Wulandari & Amin, 2022).

Penelitian ini bertujuan membandingkan kekuatan fisika dan mekanika antara papan laminasi kayu sengon dengan papan laminasi bambu petung sehingga dapat menentukan kelas kuat dari masing-masing papan tersebut berdasarkan standar papan laminasi SNI 03-2105-2006 dan JAS 234-2007.

2. Metode Penelitian

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

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini 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 hingga Juni 2022.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: *Clamping* berfungsi untuk pengempaan papan lamina agar benda yang direkat dengan perekat dapat saling berkeatan. Alat pelabur perekat/kuas berfungsi untuk mengoles atau meleburkan perekat pada sortimen kayu yang akan disambung. Timbangan digital berfungsi untuk menimbang berat contoh uji. Desikator berfungsi menstabilkan suhu contoh uji. Oven berfungsi untuk mengeringkan contoh uji. 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 komputer untuk pembacaan beban.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Lem PVAC merk (Rajawali), stik kayu sengon (3 cm x 4 cm x 30 cm dan 3 cm x 4 cm x 45 cm), dan stik bambu petung (1 cm x 2 cm x 38 cm). Ukuran papan lamina (tebal x lebar x panjang) yang dibuat serta jumlahnya adalah 3 cm x 4 cm x 90 cm untuk papan laminasi kayu sengon dan 2 cm x 8 cm x 38 cm untuk papan laminasi bambu petung masing-masing sebanyak 3 kali ulangan.

2.3. Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Berat labur yang digunakan sebesar 200 gram/m² dengan tekanan kempa sebesar 20 N.m.

Tabel 1. Tabulasi Rancangan Percobaan
(Table 1. Experimental Design Tabulation)

Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3
P1	P1U1	P1U2	P1U3
P2	P2U1	P2U2	P2U3

Keterangan:

- P1= Papan laminasi kayu sengon
- P2= Papan laminasi bambu petung
- U1= Ulangan 1
- U2= Ulangan 2
- U3= Ulangan 3

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Persiapan Bahan Baku

Dilakukan pemilahan potongan kayu sengon dan bambu petung. 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 untuk menyeragamkan kadar air pada masing-masing sortimen kayu. Setelah kadar air seragam dilakukan pembuatan stik kayu dan bambu.

2.4.2 Perakitan Papan Lamina

Perakitan papan laminasi meliputi langkah-langkah sebagai berikut: Stik kayu yang sudah seragam kadar airnya dilakukan pelaburan perekat menggunakan perekat PVAC (*Polyvinyl Acetat*). Stik kayu yang sudah siap selanjutnya dilakukan pengkombinasian jenis kayu dan bambu yang akan direkatkan. Pengkleman atau pengempaan dingin dilakukan setelah proses pengeleman dan penyambungan agar sortimen dan perekat dapat merekat selama 24 jam dengan tekanan kempa sebesar 20 N.m (Widyawati, 2010a).

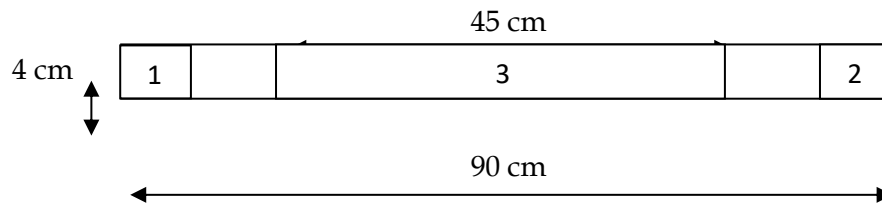
2.4.3 Pengkondisian

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 (Herawati & Massijaya,

2008).

2.5 Pembuatan Contoh Uji

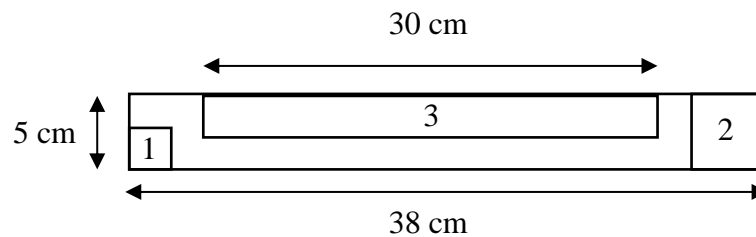
Balok laminasi yang telah jadi, dipotong untuk dibuat contoh pengujian sifat fisika. Adapun hasil pemotongan contoh uji papan seperti pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Pola Pemotongan Contoh Uji Papan Laminasi Kayu Sengon
(Figure 1. Cutting Pattern for Test Sample of Sengon Wood Laminate Board)

Keterangan:

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)



Gambar 2. Pola Pemotongan Contoh Uji Papan Laminasi Bambu Petung
(Figure 2. Cutting Pattern for Sample Test of Petung Bamboo Laminated Board)

Keterangan:

1. Contoh uji kerapatan dan kadar air (2 cm x 2 cm x 2 cm)
2. Contoh uji perubahan dimensi (5 cm x 5 cm x 2 cm)
3. Contoh uji *Modulus of Elasticity* dan *Modulus of Rupture* (30 cm x 2 cm x 2 cm)

2.6 Parameter Pengujian

Sifat fisika dan mekanika balok laminasi diuji menurut JAS 234-2007 untuk kayu laminasi (JSA 2007). Pengujian yang dilakukan adalah pengujian fisika (kadar air, kerapatan, dan 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%.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat dilihat pada Tabel 2 nilai rata-rata pengujian sifat fisika dan mekanika papan laminasi kayu sengon dan papan laminasi bambu petung.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Sifat Fisika dan Mekanika Papan Laminasi Sengon dan Bambu Petung

(Table 2. Average Values of Physical and Mechanical Properties of Sengon and Petung Bamboo Laminated Boards)

Pengujian	Perlakuan		Standar
	P1	P2	
Kerapatan (gr/cm ³)	0,29	0,41	0,4 – 0,8
Kadar air (%)	11,54	13,43	6 – 14
Pengembangan tebal (%)	2,67	1,54	≤ 20
Penyusutan tebal (%)	2,73	6,53	6,5 – 9,5
MoE (kgf/cm ²)	23173,95	16029,38	>11000
MoR (kgf/cm ²)	231,01	367,26	min 300

Keterangan : P1 = Sengon dan P2 = Bambu petung

Uji *Analysis of Varians* (ANOVA) papan laminasi bambu petung dan papan laminasi kayu sengon dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai ANOVA Sifat Fisika dan Mekanika Papan Laminasi Bambu Petung dan Papan Laminasi Kayu Sengon

(Table 3. ANOVA Values of Physical and Mechanical Properties of Petung Bamboo Laminated Boards and Sengon Wood Laminated Boards)

Pengujian	F-hitung	Sig.
Kerapatan	32,75	0,00
Kadar air	9,86	0,03
Pengembangan tebal	0,83	0,41
Penyusutan tebal	16,81	0,00
Modulus of Elasticity (MoE)	10,76	0,03
Modulus of Rupture (MoR)	11,70	0,03

3.1 Kerapatan

Kerapatan kayu merupakan salah satu sifat fisika yang menunjukkan perbandingan antara massa benda terhadap volume yang dimilikinya (Megawati, Usman, & Tavita, 2016). Nilai rata-rata kerapatan papan laminasi kayu sengon sebesar 0,29 gr/cm³ dan papan laminasi bambu petung sebesar 0,41 gr/cm³. Berdasarkan standar SNI 01-6240-2000 papan laminasi kayu sengon tidak masuk dalam standar sementara papan laminasi bambu petung masuk dalam standar yaitu sebesar 0,4 – 0,8 gr/cm³.

Nilai kerapatan papan laminasi bambu petung lebih tinggi dibandingkan papan laminasi kayu sengon hal ini disebabkan perbedaan jenis bahan baku yang digunakan. Hal ini sesuai pernyataan Wulandari *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa salah satu faktor mempengaruhi kerapatan adalah bahan baku yang berbeda. Hal ini didukung pernyataan Yoresta (2014), yang menyatakan bahwa perbedaan nilai kerapatan dipengaruhi oleh jenis bahan baku, tebal dinding sel, kadar air, dan proses perekatan. Kerapatan akan berpengaruh terhadap kekuatan kayu dimana semakin besar kerapatan suatu kayu maka akan meningkat pula kekuatan pada kayu tersebut dan begitu pula sebaliknya (Wulandari & Amin, 2022). Nilai kerapatan papan laminasi kayu sengon dan papan laminasi bambu petung bila dibandingkan nilainya dengan penelitian Rahmawati (2021), yaitu sebesar 0,69 – 0,97 g/cm³ dan penelitian Gusmawati (2018), dengan nilai rata-rata 0,51 – 0,83 g/cm³ termasuk rendah nilai kerapatannya.

Berdasarkan hasil uji analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai kerapatan papan laminasi yang ditandai dengan nilai

signifikansi perlakuan 0,00 sehingga uji lanjut DMRT tidak perlu dilakukan karena hanya terdapat dua faktor untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

3.2 Kadar Air

Kadar air adalah banyaknya air yang terkandung dalam kayu atau produk kayu dinyatakan sebagai kandungan air (Wulandari & Latifa, 2022). Kadar air dan kerapatan serat bahan pembentuknya berpengaruh terhadap pembuatan papan laminasi (Sari, 2011). Nilai rata-rata kadar air papan laminasi kayu sengon sebesar 11,54% dan papan laminasi bambu petung sebesar 13,43%. Nilai kadar air papan laminasi kayu sengon lebih kecil bila dibandingkan dengan papan laminasi bambu petung. Bervariasinya kadar air pada kayu karena adanya perbedaan kelembapan contoh uji pada saat penelitian (Purwaningrum, 2020). Nilai kadar air kayu dipengaruhi oleh sifat higroskopis jenis bahan baku, faktor kondisi kayu ditempatkan (suhu dan kelembapan) dan sifat kayu yang digunakan seperti jumlah pori-pori, tekstur, struktur kayu, kelas kuat, kekerasan, berat jenis, dan sebagainya (Purwanto, 2011a). Nilai kadar air papan laminasi kayu sengon dan papan laminasi bambu petung telah memenuhi standar JAS 234:2003 yaitu kurang dari 15%.

Ikatan perekat terbaik pada kadar air 6 – 14% (Widiati, Yuli, Supraptono, & Tripratono, 2018). Perbedaan kadar air antara lamina yang saling bersebelahan tidak boleh melebihi 5% agar distribusi kadar air merata sehingga menghindari tekanan akibat penyusutan dan pengembangan yang menyebabkan kerusakan pada sambungan (Hadjib, Abdurachman, & Basri, 2015). Bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Darwis *et al.* (2014), tentang papan laminasi dari batang kelapa sawit yang memiliki kadar air berkisar antara 12,10% – 12,87% maka kadar air papan laminasi kayu sengon lebih rendah dan papan laminasi kayu bambu petung lebih tinggi.

Berdasarkan hasil uji analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air papan laminasi yang ditandai dengan nilai signifikansi perlakuan 0,03 sehingga uji lanjut DMRT tidak perlu dilakukan karena hanya terdapat dua faktor untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

3.3 Pengembangan Tebal

Nilai rata-rata pengembangan tebal papan laminasi kayu sengon sebesar 2,67% dan bambu petung sebesar 1,54%. Nilai pengembangan tebal ini telah memenuhi standar JAS 234-2007 (JSA 2007) dengan nilai pengembangan tebal $\leq 20\%$. Nilai pengembangan tebal papan laminasi sengon lebih besar dibandingkan dengan papan laminasi bambu petung. Hal tersebut terjadi karena perbedaan bahan baku yang digunakan pada pembuatan papan laminasi (Wulandari *et al.*, 2022). Perubahan dimensi menunjukkan adanya perubahan kadar air dalam kayu karena kemampuan dinding sel kayu untuk mengikat air yang disebabkan oleh perbedaan kerapatan kayu bervariasi antara berbagai jenis pohon dan diantara pohon dari jenis yang sama (Wulandari & Atmaja, 2022).

Nilai pengembangan tebal ini bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Islamiyati (2021), pada papan laminasi kayu rajumas dengan nilai rata-rata pengembangan tebal sebesar 1,71% termasuk tinggi untuk papan laminasi kayu sengon dan lebih rendah untuk papan laminasi bambu petung.

Hasil uji analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap pengembangan tebal papan laminasi yang ditandai dengan nilai signifikansi 0,413 sehingga uji lanjut DMRT tidak perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

3.4 Penyusutan Tebal

Menurut Kasmudjo (2001), tidak seimbanginya kadar air dapat menyebabkan terjadinya proses kembang susut yang sangat berpengaruh terhadap kualitas kayu. Malik & Santoso (2005), menyatakan 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. Semakin

besar keberadaan jumlah air bebas yang terdapat pada suatu bahan penyusun laminasi maka untuk mencapai kadar air titik jenuh serat juga semakin besar yang akan berpengaruh terhadap stabilitas dimensi bahan penyusun tersebut (Sari, 2011). Nilai rata-rata penyusutan tebal papan laminasi kayu sengon 2,733% dan papan laminasi bambu petung sebesar 6,532%. Berdasarkan Standar SNI 03-2105-2006 maka nilai penyusutan tebal papan laminasi kayu bayur tidak memenuhi standar (6,5% – 9,5%) sementara papan laminasi kayu sengon belum memenuhi standar.

Nilai penyusutan bambu petung lebih tinggi bila dibandingkan dengan dengan papan laminasi kayu sengon. Perbedaan tersebut karena perbedaan penggunaan bahan baku papan laminasi yang digunakan (Belatrix, 2022). Nilai rata-rata penyusutan tebal papan laminasi kayu sengon dan papan laminasi bambu petung bila dibandingkan dengan penelitian Islamiati (2021) pada papan laminasi kayu rajumas dengan nilai rata-rata sebesar 5,91% maka lebih rendah untuk papan laminasi kayu sengon dan lebih tinggi untuk papan laminasi bambu petung.

Hasil uji analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap penyusutan tebal papan laminasi yang ditandai dengan nilai signifikansi 0,00 sehingga uji lanjut DMRT tidak perlu dilakukan karena hanya terdapat dua faktor untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

3.5 Modulus of Elasticity (MoE)

Menurut Prihandini (2012), sifat suatu bahan yang dapat kembali pada bentuk dan ukurannya yang semula ketika beban diangkat darinya disebut dengan elastisitas. Keteguhan lentur merupakan sifat mekanika papan lamina yang menunjukkan ketahanan terhadap pembengkokan akibat adanya beban yang diberikan sebelum papan lamina tersebut patah (Risnasari *et al.*, 2012). Nilai rata-rata MoE papan laminasi kayu sengon sebesar 23173,954 kgf/cm² dan papan laminasi bambu petung sebesar 16029,384 kgf/cm². Berdasarkan standar SNI 03-2105-2006 maka nilai MoE telah memenuhi standar yaitu >11000.

Nilai rata-rata MoE papan laminasi kayu sengon lebih besar bila dibandingkan dengan papan laminasi bambu petung. Perbedaan ini disebabkan oleh bahan baku dan struktur sel yang berbeda (Wulandari & Amin, 2022). Penelitian ini bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arifin *et al.* (2017), pada papan laminasi bambu petung dengan nilai rata-rata sebesar 1361,626 kgf/cm² termasuk lebih tinggi tetapi lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Risnasari *et al.* (2012), sebesar 7519,63kgf/cm².

Hasil uji analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap MoE papan laminasi yang ditandai dengan nilai signifikansi 0,03 sehingga uji lanjut DMRT tidak perlu dilakukan karena hanya terdapat dua faktor untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

3.6 Modulus of Rupture (MoR)

Kekuatan lentur merupakan ukuran kemampuan benda untuk menahan beban lentur maksimum sampai benda tersebut mengalami kerusakan yang permanen (Wulandari & Amin, 2022). Nilai rata-rata papan laminasi kayu sengon sebesar 231,01 kgf/cm² dan papan laminasi bambu petung 367,26 sebesar kgf/cm². Nilai MoR papan lamiansi kayu sengon belum memenuhi standar sementara papan laminasi bambu petung masuk dalam standar JAS 234-2007 (minimal 300 kg/cm²).

Nilai rata-rata MoR papan laminasi kayu sengon berbeda dengan papan laminasi bambu petung hal ini disebabkan bahan baku dan struktur sel yang berbeda (Wulandari & Amin, 2022). Hal ini didukung dari hasil penelitian Malik & Santoso (2005), yang menyatakan bahwa jenis kayu berpengaruh terhadap nilai MoR.

Penelitian ini bila dibandingkan dengan penelitian Risnasari *et al.* (2012), dengan nilai sebesar 373,39 kgf/cm² maka termasuk lebih tinggi demikian pula jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Rahmawati (2021), dengan nilai MoR sebesar 665,75 kgf/cm².

Hasil uji analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap *MoR* papan laminasi yang ditandai dengan nilai signifikansi 0,03 sehingga uji lanjut DMRT tidak perlu dilakukan karena hanya terdapat dua faktor untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis keragaman terdapat perbedaan nyata nilai sifat fisika dan mekanika antara papan laminasi kayu sengon dengan papan laminasi bambu petung. Pengujian sifat fisika dan mekanika papan laminasi bambu petung telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 dan JAS 234-2007 sedangkan untuk papan laminasi kayu sengon untuk pengujian kerapatan, penyusutan tebal, dan *MoR* tidak memenuhi standar SNI 03-2105-2006 dan JAS 234-2007. Berdasarkan kelas kuat maka papan laminasi kayu sengon masuk dalam kelas kuat V yang digunakan untuk pekerjaan yang sifatnya sementara dan papan laminasi bambu petung masuk dalam kelas kuat III untuk keperluan konstruksi berat terlindungi.

Daftar Pustaka

- Arifin, F., Manik, P., & Sisworo, S. (2017). Analysis of the Effect of Compressed Temperature and Pressing Time on Quality of Petung Bamboo Laminate Beams for Components Wooden Ship Construction. *Journal of Marine Engineering*, 5(4).
- Belatrix. (2022). Analisis Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Laminasi Kombinasi Bambu Petung Dan Bambu Ater. *Jurnal Inersia*, 18(1), 1-8.
- Darwis A., Massijaya M.Y., Nugroho N., Alamsyah E.M. 2014. Karakteristik Papan Laminasi dari Batang Kelapa Sawit. *Jurnal Teknologi Kayu Tropis*, 2(12) : 157-168.
- Dian Islamiati. (2021). Sifat Fisika Glulam dari potongan Kayu Rajumas (Duabanga mollucana). Skripsi. Program Studi Kehutanan Universitas Mataram.
- Gusmawati E. (2018). Sifat Fisika dan Mekanika Papan Laminasi Berdasarkan Warna Bidang Orientasi Kayu. Skripsi. Program Studi Kehutanan Universitas Mataram.
- Hadjib, N., Abdurachman, & Basri, E. (2015). Karakteristik Fisis dan Mekanis Glulam Jati, Mangium dan Trembesi. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 33(2), 105-114.
- Hanafiah, K. (2016). Rancangan Percobaan. PT. Raja Grafindo Persada.
- Herawati E, Massijaya, M.Y., N. N. (2008). Karakteristik Balok Laminasi dari kayu Mangium (*Acacia mangium Willd.*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Hutan*, 1, 1-8.
- Kasmudjo. (2001). Pengantar Teknologi Hasil Hutan Bagian V Papan Tiruan Lain. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gadjadara.
- Malik, J., & Santoso, A. (2005). Keteguhan Lentur Statis Lamina Dari Tiga Jenis Kayu Limbah Pembalakan Hutan Tanaman. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 23, 13-20.
- Manik P, Samuel S, Tuswan T, Jokosisworo S, Nadapdap RK. 2022. Mechanical Properties of Laminated Bamboo Composite as A Sustainable Green Material For Fishing Vessel: Correlation Of Layer Configuration In Various Mechanical Tests. *Journal of the Mechanical Behavior of Materials* 31(1): 673-690. De Gruyter Open Ltd.
- Megawati, F. ., Usman, & Tavita, G. (2016). Physical and Mechanical Properties of Wood Gerunggang (*Cratoxylon arborescens Bl*) Densified by Time Steaming and Pressing Time. *Journal of Sustainable Forests*, 4(2), 163-175.
- Oka, I. G. (2009). Analisis Arah Laminasi Vertikal Dan Horisontal Terhadap Perilaku Lentur Balok Bambu Laminasi. *Jurnal SMARTek*, 6(2), 94-103.
- Praptoyo, H dan Puspitasari, R. (2012) . Variasi Sifat Anatomi Kayu Sengon(*Paraserienthes falcata* (L) Nielsen) Dari 2 Jenis Permudaan Yang Berbeda. Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- Prihandini, F. D. (2012). *Asymmetrical Laminated Wood as Partition Wall Components*. Bogor Agricultural Institute.

- Purwanto, D. (2011). Pembuatan Balok Dan Papan Dari Limbah Industri Kayu. Balai Riset Dan Standardisasi Industri Banjarbaru. *Jurnal Riset Industri*, 5, 13–20.
- Risnasari I., Azhar I., & Sitompul N., A. (2012). Karakteristik Balok Laminasi dari Batang Kelapa (*Cocos nucifera* L.) dan Kayu Kemiri (*Aleurites moluccana* Wild.). *Jurnal Foresta Indonesia Journal of Forestry*. Vol. 1. 79-87.
- Rofii, M. N., Prasetyo, V. E., Listyanto, T., Primaningtyas, A., Suranto, Y., Prayitno, T. A., & Widyorini, R. (2022). Sifat Papan Laminasi Kayu Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn) dengan Variasi Pola Gergajian Lamina dan Arah Lapisan. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 16(1), 101–107.
- Sari, R. J. (2011). Karakteristik Balok Laminasi dari Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.)Nielson), Manii (*Maesopsis eminii* Wild.) dan Akasia (*Acacia mangium* Engl.). In *Institut Pertanian Bogor*.
- Widiati, Yuli, K., Suprpto, B., & Tripratono, 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.
- Widyawati, R. (2010). Kekuatan Sambungan Tegak (Butt Joint) Struktur Balok Laminasi (Glulam Beams) dari Kayu Lokal. *Jurnal Rekayasa*, (14), 28–38.
- Wulandari, F.T, & Amin, R. (2022). Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Laminasi Kayu Sengon. *Jurnal Hutan Tropika*, 17(1).
- Wulandari, Febriana Tri, Amin, R., & Atmaja, I. G. D. (2022). Pengaruh Berat Labur Perekat Terhadap Sifat Fisika dan Mekanika Papan Laminasi Jati Putih (*Gmelina Arborea* Roxb). *Jurnal Media Bina Ilmiah*, 16(9), 1–10.
- Wulandari, F.T, H. & R. V. N. (2022). Karakteristik Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Laminasi Bambu Petung (*Dendrocalamus Asper*.Backer) Dengan Susunan Bilah Ke Arah Tebal. *Jurnal Hutan Tropika*, 17(2), 207–214.
- Wulandari, F. . & I. G. D. A. (n.d.). Analisis Perbandingan Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Laminasi Kayu Jati Putih (*Gmelina Arborea*. Roxb) Dan Papan Laminasi Bambu Petung (*Dendrocalamus Asper*).
- Wulandari, F. . & S. L. (2022). Karakteristik Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Laminasi Kayu Bayur (*Pterospermum Diversifolium*) Sebagai Bahan Substitusi Papan Solid. *Jurnal Wahana Forestra*, 17(2), 1–15.
- Wulandari, F. ., & Amin, R. (2022). Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Laminasi Kayu Sengon. *Jurnal Hutan Tropika*, 17(1).
- Yoresta, F. S. (2014). Studi eksperimental perilaku lentur balok glulam kayu pinus (*Pinus merkusii*). *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*. 12(1), 33–38.

