



SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA PAPAN LAMINASI KAYU SENGON

(Physical and Mechanical Properties of Laminate Boards Sengon Wood)

Febriana Tri Wulandari¹, Radjali Amin²

¹*Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Mataram*

²*Pasca Sarjana Institute Teknologi Yogyakarta*

* E-mail: febriana.wulandari@unram.ac.id

Diterima : 25 Februari 2022

Direvisi : 06 Maret 2022

Disetujui : 02 April 2022

ABSTRACT

Keuntungan pembuatan papan laminasi antara lain mampu mereduksi cacat-cacat kayu, efisiensi pemanfaatan bahan baku kayu, memiliki nilai estetika dan mudah dalam perawatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat kenaikan kelas kuat setelah kayu sengon dibuat menjadi papan laminasi dengan menguji sifat fisika dan mekanikanya. Metode yang digunakan metode eksperimen; Berat labur perekat tidak berpengaruh nyata pada semua pengujian sifat fisika dan mekanika papan laminasi kayu sengon kecuali pada pengujian kadar air dan kerapatan. Semua nilai pengujian sifat fisika papan laminasi kayu sengon telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 dan JAS 234-2007 (JSA 2007) kecuali pada pengujian penyusutan tebal. Sifat mekanika tidak memenuhi standar JAS 234-2007. Berdasarkan nilai berat jenis, MoE dan MoR maka papan laminasi kayu sengon masuk dalam kelas kuat IV. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kayu sengon tidak mengalami peningkatan kekuatan kayu setelah dibuat papan laminasi sehingga hanya dapat digunakan untuk konstruksi bangunan ringan, kerajinan dan meubel.

Kata kunci (Keywords): Sifat fisika, sifat mekanika, papan laminasi, kayu sengon.

PENDAHULUAN

Bahan baku kayu terutama yang berasal dari hutan alam jumlahnya semakin terbatas untuk keperluan berbagai industri pengolahan kayu. Menurut Kementerian Kehutanan (2012) penggunaan kayu oleh industri primer pada tahun 2005 sekitar 37,9 juta m³ dan pada tahun 2014 meningkat menjadi 60,3 juta m³. Sedangkan ketersediaan bahan baku yang ada di hutan alam terus berkurang potensinya, ditambah lagi kerusakan hutan yang terjadi di Indonesia cukup mengkhawatirkan banyak pihak.

Kegiatan penebangan secara ilegal dan terjadinya kebakaran hutan mampu menyusutkan ruang hijau sebanyak 40% dengan laju deforestasi hutan Indonesia mencapai 61.037.595 ha pada tahun 2011 (Kementerian Kehutanan, 2012).

Hal ini mendorong pemerintah untuk mulai mengembangkan jenis-jenis kayu cepat tumbuh (*fast growing*) sebagai salah satu solusi untuk memenuhi pasokan kebutuhan kayu. Salah satu jenis kayu cepat tumbuh adalah kayu sengon (*Paraserianthes falcataria*). Pohon sengon bisa mencapai ketinggian

30 sampai 45 cm dengan diameter batang bisa mencapai 70 sampai 80 cm. Tekstur kayu sengon agak halus sampai kasar dan setelah digergaji permukaan kayu sengon berserabut. Kayu sengon sebagai bahan konstruksi memiliki beberapa kelemahan yaitu berat jenisnya 0,33 masuk dalam berat jenis ringan (0,29- 0,56) dengan kelas kuat III-IV. Berdasarkan kelemahan tersebut maka kayu sengon tidak layak digunakan sebagai bahan konstruksi karena masuk dalam kelas kuat yang rendah (Iskandar, 2006).

Untuk meningkatkan kekuatan kayu sengon dengan cara membuat kayu sengon menjadi papan laminasi (*laminated board*). Menurut Wulandari, F.T (2015) papan laminasi adalah papan yang dibuat dari potongan-potongan kayu yang direkatkan menggunakan perekat dan dikempa menjadi bentuk papan yang ukurannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Keuntungan dari pembuatan papan laminasi antara lain mampu mereduksi cacat-cacat kayu, efisiensi pemanfaatan bahan baku kayu, memiliki nilai estetika dan mudah dalam perawatan karena dapat diawetkan dahulu atau diberi bahan *fire retardant* (Purwanto, 2011). Beberapa penelitian tentang papan laminasi dari kayu bayur, jati putih dan limbah kayu campuran menunjukkan peningkatan kenaikan kekuatan setelah dibuat menjadi papan laminasi (Wulandari, *et al* , 2021).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah terdapat kenaikan kelas kuat setelah kayu sengon dibuat menjadi papan laminasi dengan menguji sifat fisika dan mekanikanya. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memberikan informasi karakteristik papan laminasi kayu sengon sehingga dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai alternatif pengganti kayu solid.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu suatu percobaan yang dilakukan untuk membuktikan suatu hipotesis (Hanafiah, 2016).

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.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah clemping (alat kempa dingin) berfungsi untuk pengempaan papan lamina agar benda yang direkat dengan perekat dapat saling berkeatan 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 berfungsi untuk menormalkan contoh uji kayu. Oven berfungsi untuk mengeringkan contoh uji kayu. Kaliper berfungsi untuk mengukur dimensi contoh uji 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) dengan berat labur 200 g/ cm³.



Lem yang digunakan menggunakan rumus gram *pick up* yaitu:

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

Sortimen kayu sengon 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 6 buah.

Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Terdapat 2 perlakuan yaitu berat labur 150 g/ m² (B1) dan berat labur 200 g/ m² (B2). Setiap perlakuan memiliki tiga ulangan sehingga total terdapat 6 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 g/ m²

B2 = berat labur 200 g/ m²

U1 = ulangan 1

U2 = ulangan 2

U3 = ulangan 3

Prosedur Penelitian

a. 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.

b. Perakitan Papan Lamina

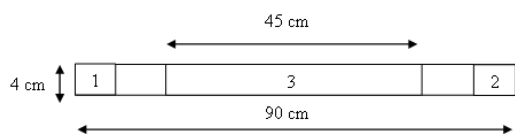
Perakitan papan laminasi meliputi langkah-langkah sebagai berikut: sortimen kayu yang sudah seragam kadar airnya dilakukan pelaburan perekat menggunakan perekat PVAC yang mudah dicari di pasaran dan yang sudah umum dipakai oleh masyarakat dengan merk dagang lem Rajawali. Sortimen kayu yang sudah siap selanjutnya dilakukan pengkombinasian jenis kayu yang akan direkatkan. Pengkleman atau pengempaan dingin dilakukan setelah proses pengeleman dan penyambungan agar sortimen kayu dan perekat dapat merekat dengan menggunakan alat pengkleman yang sudah dibuat dan dikempa selama 24 jam dengan tekanan kempa sebesar 20 N.m (Widyawati, 2010).

c. 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 & Nugroho 2008).

d. Pembuatan Contoh Uji

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



Gambar 1. Pola Pemotongan Contoh Uji

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 MOE dan MOR (45 cm x 4 cm x 3 cm)

e. Parameter Pengujian

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

f. Analisis Data

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Menurut Kasmudjo (2001) kadar air adalah banyaknya air yang terkandung dalam kayu atau produk kayu dinyatakan sebagai kandungan air. Pembuatan papan laminasi dipengaruhi oleh kadar air dan kerapatan serat bahan pembentuknya (Sari, 2011).

Nilai rata-rata kadar air papan laminasi kayu sengon pada Tabel 2. sebesar 10,773%. dengan nilai kisaran antara 9,527%–12,072%.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Kadar Air papan laminasi Sengon (%)

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
B1	9,527	10,025	10,453	10,002
B2	11,743	12,072	10,819	11,545
	Rata-Rata			10,773

Keterangan:

B1 = Berat labur 150 g/ m²

B2 = Berat labur 200 g/ m²

Nilai rata-rata kadar air papan laminasi kayu sengon nilainya lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gusmawati (2018) yaitu sebesar 12,092%. Kadar air papan laminasi dipengaruhi oleh kadar air lamina penyusunannya dan kondisi lingkungannya. Air dalam kayu mempengaruhi kedalaman penetrasi perekat dalam waktu pematangan perekat cair. Dalam penggabungannya, air yang banyak terdapat pada kayu akan menghambat ikatan dari cairan perekat. Pada umumnya ikatan perekat yang baik terjadi pada lamina dengan tingkat kadar air 6-14% (Ruhendi, 2007). Perbedaan kadar air antara lamina yang saling bersebelahan tidak boleh melebihi 5%. Hal ini dilakukan agar distribusi kadar air merata sehingga menghindari tekanan akibat penyusutan dan pengembangan yang menyebabkan kerusakan pada sambungan (Hadjib, 2015). Nilai kadar air papan laminasi kayu sengon telah memenuhi standar JAS 234:2003 yaitu kurang dari 15%.

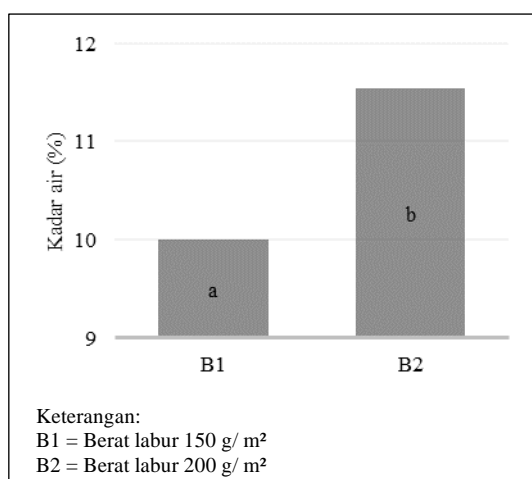
Tabel 3. Hasil ANOVA Kadar Air papan laminasi Sengon

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Rata-rata	Fhit.	Sig.
Perlakuan	3,571	1	3,571	11,223	0,029
Galat	1,273	4	0,318		
Total	4,844	5			
Koreksi					

Berdasarkan hasil uji analisis keragaman pada Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata

terhadap nilai kadar air papan yang ditandai dengan nilai signifikansi perlakuan 0,029 sehingga perlu dilakukan uji lanjut DMRT untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji lanjut DMRT disajikan pada Gambar 2.

Pada Gambar 2. dapat dilihat hanya ada dua kelompok dari perlakuan berat labur sehingga dapat dilihat perbedaan yang signifikan dari dua kelompok tersebut. Pada gambar tersebut perlakuan dengan berat labur 150 g/ m² (B1) memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai perlakuan dengan berat labur 200 g/ m² (B2). Salah satu faktor yang menentukan perbedaan kadar air suatu produk laminasi adalah berat jenis, jumlah lapisan laminasi, berat labur, kandungan air perekat dan prosedur yang digunakan dalam proses perekatan (Purwanto, 2011). Nilai kadar juga berpengaruh terhadap kekuatan mekanika dimana semakin rendah kadar air akan meningkatkan kekuatan mekanikanya (Wulandari, 2013).



Gambar 2. Hasil Uji Lanjut DMRT Perlakuan Berat Labur Papan Laminasi

Kerapatan

Kerapatan didefinisikan sebagai perbandingan massa suatu bahan

terhadap satuan volumenya (Purwanto, 2011). Nilai rata-rata kerapatan papan laminasi kayu sengon pada Tabel 4 sebesar 0,317 g/ cm³ dengan nilai kisaran antara 0,277–0,352 g/ cm³.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Kerapatan papan laminasi Sengon (g/ cm³)

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
B1	0,352	0,330	0,341	0,341
B2	0,301	0,303	0,277	0,294
Rata-Rata				0,317

Keterangan:

B1 = Berat labur 150 g/ m²

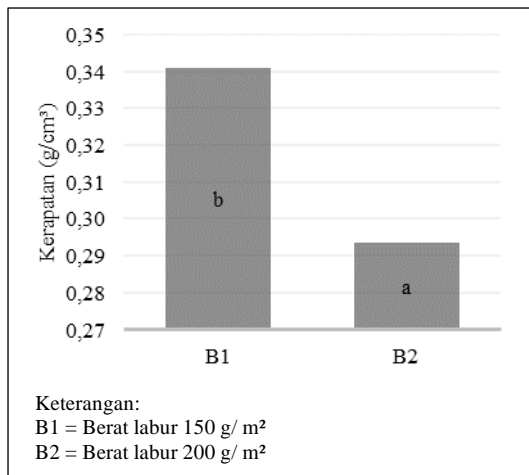
B2 = Berat labur 200 g/ m²

Nilai rata-rata kerapatan papan laminasi kayu sengon bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Risnasari *et al* (2012) mengenai karakteristik balok laminasi dari batang kelapa (*Cocos macnifera* L) dan kayu kemiri (*Aleurites moluccana* Wild) dengan nilai rata-rata kerapatan 0,68 g/ cm³ termasuk lebih rendah.

Berdasarkan hasil uji analisis keragaman pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai kerapatan papan laminasi yang ditandai dengan nilai signifikansi perlakuan 0,010 sehingga uji lanjut DMRT perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji lanjut DMRT disajikan pada Gambar 3.

Tabel 5. Hasil ANOVA Kerapatan papan laminasi Sengon

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Rata-rata	Fhit.	Sig.
Perlakuan	0,003	1	0,003	21,084	0,010
Galat	0,001	4	0,000		
Total	0,004	5			
Koreksi					



Gambar 3. Hasil Uji Lanjut DMRT Perlakuan Berat Labur Papan Laminasi

Pada Gambar 3 dapat dilihat hanya ada dua kelompok dari perlakuan berat labur sehingga dapat dilihat perbedaan yang signifikan dari dua kelompok tersebut. Pada gambar tersebut perlakuan dengan berat labur 150 g/ m² (B1) memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan nilai perlakuan dengan berat labur 200 g/ m² (B2). Menurut Darwis (2010) menyatakan bahwa semakin tinggi berat labur perekat maka berat jenis papan akan meningkat karena bahan perekat yang masuk kedalam permukaan papan laminasi semakin tinggi dimana kekuatan rekatan dapat dijadikan sebagai tolak ukur keberhasilan hasil produksi laminasi. Berat labur untuk mengetahui jumlah perekat terlabur optimum (Malik dan Santoso, 2005)

Pengembangan Tebal

Menurut Ginting (2012) menyatakan bahwa perubahan dimensi menunjukkan adanya perubahan kadar air dalam kayu karena kemampuan dinding sel kayu untuk mengikat air karena perbedaan kerapatan kayu.

Tabel 6. Nilai Rata-rata Pengembangan Tebal Papan Laminasi Sengon (%)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
B1	2,307	2,267	2,018	2,197
B2	2,620	1,264	4,133	2,672
Rata-Rata				2,435

Keterangan:

B1 = Berat labur 150 g/ m²

B2 = Berat labur 200 g/ m²

Nilai rata-rata pengembangan tebal papan laminasi kayu sengon pada Tabel 6 sebesar 2,435 % dengan nilai kisaran antara 1,264–4,133% g/cm³. Nilai rata-rata pengembangan tebal papan laminasi kayu sengon bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Islamiyati (2021) tentang papan laminasi dari kayu rajumas dengan nilai sebesar 1,707% termasuk lebih tinggi tetapi lebih kecil dibandingkan dengan penelitian Rinasari *et. al.*, (2012) mengenai Karakteristik Balok Laminasi dari Batang Kelapa dan Kayu Kemiri yang memperoleh nilai rata-rata 1,59 %. Hal tersebut terjadi karena perbedaan perlakuan serta perbedaan bahan baku yang digunakan dalam penelitian. Perubahan dimensi (termasuk pengembangan kayu) menandai adanya perubahan kadar air dalam kayu karena kemampuan dinding sel kayu untuk mengikat air yang disebabkan oleh perbedaan kerapatan kayu dimana kerapatan dan berat jenis kayu bervariasi antara berbagai jenis pohon dan diantara pohon dari jenis yang sama (Herawati *et al*, 2008). Nilai papan laminasi kayu sengon telah memenuhi standar JAS 234-2007 (JSA 2007) yang mensyaratkan nilai pengembangan tebal ≤ 20%.

Tabel 7. Hasil ANOVA Pengembangan Tebal Papan Laminasi Sengon

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Rata-rata	Fhit.	Sig.
Perlakuan	0,338	1	0,338	0,325	0,599
Galat	4,170	4	1,043		
Total	4,508	5			
Koreksi					



Hasil uji analisis keragaman pada Tabel 7. menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap pengembangan tebal papan laminasi kayu sengon yang ditandai dengan nilai signifikansi 0,599 sehingga uji lanjut DMRT tidak perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Penyusutan Tebal

Tidak seimbangnya kadar air dapat menyebabkan terjadinya proses kembang susut yang sangat berpengaruh terhadap kualitas kayu (Kasmudjo, 2010). Nilai rata-rata penyusutan tebal papan laminasi kayu sengon pada Tabel 8 sebesar 2,874 % dengan nilai kisaran antara 1,264–4,133% gram/cm³. Nilai rata-rata penyusutan tebal papan laminasi kayu sengon lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai penyusutan tebal pada penelitian Islamiyati (2021) sebesar 5,910 %. Berdasarkan Standar SNI 03-2105-2006 nilai penyusutan tebal papan laminasi kayu bayur tidak memenuhi standar (6,5% – 9,5 %).

Tabel 8. Nilai Rata-rata Penyusutan Tebal papan laminasi Sengon (%)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
B1	2,739	2,967	3,339	3,015
B2	2,527	2,705	2,968	2,733
	Rata-Rata			2,874

Keterangan:

B1 = Berat labur 150 g/ m²

B2 = Berat labur 200 g/ m²

Tabel 9. Hasil ANOVA Penyusutan Tebal Papan Laminasi Sengon

Sumber keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Rata-rata	Fhit.	Sig.
Perlakuan	0,119	1	0,119	0,119	1
Galat	0,282	4	0,071	0,282	4
Total	0,401	5			
Koreksi					

Hasil uji analisis keragaman pada Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap

penyusutan tebal *laminated board* yang ditandai dengan nilai signifikansi 0,264 sehingga uji lanjut DMRT tidak perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Perlakuan yang diberikan tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap penyusutan tebal papan laminasi karena selama proses pengeringan dimensi kayu dapat berkurang atau menyusut seiring dengan menurunnya kadar air kayu (Basri *et al*, 2009). Sehingga penyusutan tebal tidak begitu terlihat nyata ketika pengujian dilakukan. Berat labur tidak berpengaruh nyata terhadap penyusutan tebal papan laminasi kayu sengon karena papan laminasi terbuat dari satu jenis kayu sehingga sifat fisika cenderung sama

Modulus of Elasticity

Modulus Elastisitas (MOE) adalah ukuran ketahanan balok laminasi menahan beban dalam batas proporsi (sebelum patah). Sifat ini sangat penting jika balok laminasi digunakan sebagai bahan konstruksi (Iwan *et al.*, 2012).

Pada Tabel 10 dapat dilihat nilai rata-rata MoE papan laminasi kayu sengon sebesar 21033,636 kgf/cm². Nilai tertinggi MoE papan laminasi kayu sengon tertinggi pada berat labur B2 dan yang terendah pada B1. Nilai rata-rata papan laminasi kayu sengon bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Rahmawati (2021) dengan menggunakan limbah kayu campuran nilainya lebih rendah dimana nilai rata-rata papan laminasi dari kayu campuran sebesar 49889,111 kgf/cm². Menurut (Malik dan Santoso, 2005) semakin banyak lapisan maka nilai MoE papan laminasi yang dihasilkan akan semakin menurun karena semakin banyaknya lapisan maka akan banyak terdapat celah pada permukaan papan laminasi yang akan menyebabkan pelemahan ikatan perekat dengan kayu. Proses

Tabel 10. Nilai Rata-rata *Modulus of Elasticity* papan laminasi Sengon (kgf/cm²)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
B1	12672,103	25608,681	18399,173	18893,319
B2	22202,722	24017,838	23301,302	23173,954
Rata-Rata				21033,636

Keterangan:

B1 = Berat labur 150 g/ m²

B2 = Berat labur 200 g/ m²

Tabel 11. Hasil ANOVA *Modulus of Elasticity* Papan Laminasi Sengon

Sumber keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Rata-rata	Fhit.	Sig.
Perlakuan	27485755,803	1	27485755,803	1,283	0,321
Galat	85715441,737	4	21428860,434		
Total Koreksi	113201197,540	5			

pengempaan yang dilakukan sangat mempengaruhi kualitas perekatan papan laminasi (Rachmad, 2013). Berdasarkan standar JAS 234:2007 yang mensyaratkan nilai MoE minimal 75.000 kgf/cm² maka MoE papan laminasi kayu sengon belum memenuhi standar.

Hasil uji analisis keragaman pada Tabel 11. menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap *MoE* papan laminasi kayu sengon yang ditandai dengan nilai signifikansi 0,321 sehingga uji lanjut DMRT tidak perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Modulus of Rupture

Modulus patah (MoR) merupakan salah satu sifat mekanika kayu yang menunjukkan kekuatan kayu dalam

menahan beban yang bekerja padanya (Anshari, 2006).

Tabel 12. Nilai Rata-rata *Modulus of Rupture* papan laminasi Sengon (kgf/cm²)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
B1	330,090	378,267	209,099	305,819
B2	183,915	276,487	232,625	231,009
Rata-Rata				268,414

Keterangan:

B1 = Berat labur 150 g/ m²

B2 = Berat labur 200 g/ m²

Nilai rata-rata MoR papan laminasi kayu sengon sebesar 268,414 kgf/cm². Nilai tertinggi pada berat labur B1 dan terendah pada B2. Nilai rata-rata papan laminasi kayu sengon lebih rendah nilainya dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Wulandari F.T (2021) tentang papan laminasi kayu bayur yaitu sebesar 446,002 kgf/cm². Perbedaan

Tabel 13. Hasil ANOVA *Modulus of Rupture* papan laminasi Sengon

Sumber keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Rata-rata	Fhit.	Sig.
Perlakuan	8394,739	1	8394,739	1,724	0,259
Galat	19481,265	4	4870,316		
Total Koreksi	27876,004	5			



nilai papan laminasi disebabkan karena jenis kayu dan sifat fisika kayu berbeda dimana kayu sengon memiliki berat jenis yang lebih rendah dibandingkan dengan kayu bayur sehingga nilai MoR nya menjadi lebih rendah. Hal ini didukung dengan pernyataan Violet dan Agustina (2018) bahwa keteguhan patah (MoR) sangat erat kaitannya dengan kadar air, berat jenis, jumlah dan komposisi bahan perekat serta kesolidan antara bahan direkat dan bahan perekat. Semakin tinggi kadar air akan menurunkan keteguhan patah. Sedangkan jika kerapatan semakin tinggi maka keteguhan patahnya semakin tinggi pula. Berdasarkan standar JAS 234-2007 yang mensyaratkan nilai MoR minimal 300 kg/cm² maka papan laminasi kayu sengon belum memenuhi standar

Hasil uji analisis keragaman pada Tabel 13. menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap MoR laminated board yang ditandai dengan nilai signifikansi 0,259 sehingga uji lanjut DMRT tidak perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berat labur perekat tidak berpengaruh nyata pada semua pengujian sifat fisika dan mekanika papan laminasi kayu sengon kecuali pada pengujian kadar air dan kerapatan. Semua nilai pengujian sifat fisika papan laminasi kayu sengon telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 dan JAS 234-2007 (JSA 2007) kecuali pada pengujian penyusutan tebal. Sifat mekanika tidak memenuhi standar JAS 234-2007. Berdasarkan nilai berat jenis, MoE dan MoR maka papan laminasi kayu sengon masuk dalam kelas kuat IV. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kayu sengon

tidak mengalami peningkatan kekuatan kayu setelah dibuat papan laminasi sehingga hanya dapat digunakan untuk konstruksi bangunan ringan, kerajinan dan meubel.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mengkombinasikan papan laminasi kayu dengan bahan bambu untuk meningkatkan kelas kuatnya

DAFTAR PUSTAKA

- Anshari, B 2006. Pengaruh Variasi Tekanan Kempa Terhadap Kuat Lentur Kayu Laminasi Dari Kayu Meranti dan Keruing. *Jurnal Civing Engineering Dimension*, Vol.8. Hal.25-33.
- Basri, F., Saefuddin, Rulliaty, S. and Yuniati, K. (2009). Drying corditions for 11 potential Ramin substitutes. *Journ. Of Tropical Forest Science*, Vol.21 (4), Hal.328-335.
- Dian Islamiyati (2021) Sifat Fisika Glulam Dari Potongan Kayu Rajumas (*Duabanga Mollucana*) Skripsi.Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Mataram.Mataram.
- Darwis A. 2015. Analisis Transformasi Penampang Kayu Laminasi Kelapa Sawit menggunakan Model Distribusi Ikatan Pembuluh. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ginting, A.2006. Pengaruh Luas Tampang dan Komposisi Lapisan Kayu Terhadap Kekuatan Balok Laminasi. Skripsi.Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Yogyakarta. Yogyakarta
- Gusmawati E, 2018. Sifat Fisika dan Mekanika Papan Laminasi Berdasarkan Warna Bidang

- Orientasi Kayu. Skripsi. Jurusan Kehutanan Universitas Mataram.
- Hanafiah, K.A. 2016. Rancangan Percobaan. Penerbit PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Herawati E, Massijaya, M.Y., Nugroho N. 2008. Karakteristik Balok Laminasi dari kayu Mangium (*Acacia mangium* Willd.). Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan 1, 1-8.
- Hadjib, Nurawati, Abdurrachman dan Efrida Basri. 2015. Karakteristik Fisik dan Mekanis Glulam Jati, Mangium dan Trembesi. ISSN: 2442-8957. Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol. 33 No. 2 (2015).
- Iskandar., 2006. Pemanfaatan Kayu Hutan Rakyat Sengon (*Paraserianthes Falcataria* (1) Nielsen) Untuk Kayu Rakitan. Prosiding Seminar Litbang Hasil Hutan.
- Kementerian Kehutanan Indonesia. 2012. Data Buku Statistik Kehutanan Indonesia Kemenhut tahun 2011 dalam www.cirebonmedia.com (diakses 19 Mei 2016)
- Kasmudjo. 2001. Pengantar Teknologi Hasil Hutan Bagian V Papan Tiruan Lain. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan. UGM. Yogyakarta.
- Lempang, M. 2014. Sifat Dasar dan Potensi Kegunaan Kayu Jabon Merah. Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea, 3.163-175.
- Malik, J & Santoso, A. 2005. Keteguhan Lentur Statis Lamina dari Tiga Jenis Kayu Limbah Pembalakan Hutan Tanaman. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 23. 385-397.
- Purwanto, D. 2011. Pembuatan Balok dan Papan dari Limbah Industri Kayu. Balai Riset dan Standarisasi Industri Banjarbaru. Jurnal Riset Industri, 5.13-20.
- Risnasari I., Azhar I., & Sitompul NA. 2012. Karakteristik Balok Laminasi dari Batang Kelapa (*Cocos nucifera* L.) dan Kayu Kemiri (*Aleurites moluccana* Wild.). Jurnal Foresta Indonesia Journal of Forestry 1.79-87.
- Rahmawati. 2021. Sifat Fisika Dan Mekanika Balok Laminasi Limbah Potongan Kayu Industri Meubel. Skripsi. Jurusan Kehutanan Universitas Mataram.
- Sari, R.J.P. 2011. Karakteristik Balok Laminasi dari Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.)Nielsen), Manii (*Maesopsis eminii* Wild.) dan Akasia (*Acacia mangium* Engl.). Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widyawati, R. 2010. Kekuatan Sambungan Tegak (*Butt Joint*) Struktur Balok Laminasi (*Glulam Beams*) dari Kayu Lokal. Jurnal Rekayasa 14. 28-38.
- Wulandari, T.F. 2013. Produk Papan Komposit Dengan Pemanfaatan Limbah Non Kayu. Prodi Kehutanan Faperta Unram. Jurnal Media Bina Ilmiah vol.7.
- Wulandari, 2021. *Laminated Board* Limbah Potongan Kayu Gergajian Sebagai Bahan substitusi Papan Solid. Laporan Hasil penelitian PNPB. Universitas Mataram.