



SIFAT FISIS DAN KEKERASAN PAPAN BLOK DARI BATANG KELAPA SAWIT DAN FINIR JENIS KAYU CEPAT TUMBUH

(Physical Properties and Hardness of Oil Palm Trunk and Fast Growing Species Veneer Blockboard)

Silvia Uthari Nuzaverra Mayang Mangurai^{1*}, Muh. Yusram Massijaya²⁾, Yusuf Sudo Hadi^{2,3)}, Dede Hermawan²⁾, Imam Busyra Abdillah²⁾, Munadian¹⁾

¹ Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. JI. Profesor Dokter H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78124, Indonesia

² Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University, Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB, Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, 16680, Indonesia

³ School of Forestry, Faculty of Natural Resources, The Papua New Guinea University of Technology, Lae 411, Papua New Guinea
*e-mail: silviauthari@fahutan.untan.ac.id

Abstract

*The oil palm trunk and fast-growing species was the potential as raw materials for blockboard. The quality of composite board can be reflected by the value of physical and mechanical properties that influenced by the characteristics of veneer, board core and type of adhesive and the method of manufacturing. The aim of this research was to produce block boards from oil palm trunk waste and sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen), manii (*Maesopsis eminii* Engl.), mangium (*Acacia mangium* Willd.) veneers as surface layers. The size of blockboards was 35 x 35 x 2.4 cm³. The adhesives used were phenol formaldehyde (PF) and urea formaldehyde (UF) with glue spread of 200 g·m⁻². The blockboards were made with a pressure of 15 kg·cm⁻² for 10 minutes at 130 °C for PF and 110 °C for UF. The physical and mechanical properties of the boards were tested based on SNI 01-7201, JAS 232–2003 and JIS A 5908-2003 standard. The research results show that the wood veneer species and adhesive types can improved the physical properties and hardness of block board with oil palm trunk core. Moisture content value of the boards had less than 10% and the thickness swelling had less than 12%. Thickness swelling and delamination were influenced by adhesive types. Block board with PF adhesive have a lower delamination value than bloc board with UF adhesive so it can be used for exterior purposes. The hardness value blockboard fulfil BS standard and recommended for flooring applications.*

Keywords: adhesives types, blockboard, fast-growing species, oil palm trunk, physical properties and hardness

Abstrak

Limbah batang kelapa sawit dan jenis kayu cepat tumbuh mempunyai potensi sebagai bahan baku papan blok. Kualitas papan komposit dapat terlihat dari sifat fisis dan mekanis yang dipengaruhi oleh karakteristik finir, bagian inti papan, jenis perekat, dan metode pembuatannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan sifat fisis dan kekerasan papan blok dari limbah batang kelapa sawit dan sengon, manii, dan mangium finir sebagai lapisan permukaan. Papan blok berukuran 35 x 35 x 2,4 cm³. Perekat yang digunakan adalah fenol formaldehida (PF) dan urea formaldehida (UF) dengan berat labur sebesar 200 g·m⁻². Papan blok dibuar dengan tekanan 15 kg·cm⁻² selama 10 minutes pada suhu 130 °C untuk perekat PF and 110 °C untuk perekat UF. Sifat fisis dan kekerasan diuji berdasarkan standar SNI 01-7201, JAS 232–2003, dan JIS A 5908-2003. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kayu dan jenis perekat dapat membantu



meningkatkan sifat fisis dan kekerasan papan blok dengan inti batang kelapa sawit. Nilai kadar air papan blok dibawah 10% dan pengembangan tebal dibawah 12%. Papan blok dengan perekat PF mempunyai nilai delaminasi lebih kecil dibandingkan papan blok dengan perekat UF dan dapat digunakan sebagai keperluan eksterior. Nilai kekerasan papan blok BKS telah memenuhi Standar British yang direkomendasikan untuk aplikasi lantai.

Kata kunci: batang kelapa sawit, jenis kayu cepat tumbuh, jenis perekat, papan blok, sifat fisis dan kekerasan

PENDAHULUAN

Volume limbah perkebunan kelapa sawit di Indonesia dikhawatirkan akan semakin banyak dan memberikan dampak buruk terhadap lingkungan. Berdasarkan Data Direktorat Jenderal Perkebunan, total luas perkebunan kelapa sawit Indonesia tahun 2023 diprediksi mencapai 15,30 juta ha (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2023). Tanaman kelapa sawit tersebut berpotensi menjadi limbah saat memasuki usia tidak produktif yaitu 25-30 tahun (Fauzi *et al.*, 2012). Limbah perkebunan kelapa sawit sangat melimpah, yaitu batang kelapa sawit, pelepah kelapa sawit, tandan kosong, cangkang kelapa sawit, dan limbah cair pabrik kelapa sawit (Hassan *et al.*, 2013; Siswoko *et al.*, 2017; Solikhin *et al.*, 2018). Pada proses peremajaan, produksi batang kelapa sawit (BKS) dapat mencapai 60 juta m³ per tahun dengan asumsi 1 siklus 25 tahun dan 1 ha sebesar 125 m³ (Bakar *et al.*, 2008). Pada umumnya, limbah BKS dibakar, dibiarkan membusuk, dan dilakukan penyuntikan bahan kimia ke batang kelapa sawit. Limbah BKS tersebut memberikan dampak negatif terhadap lingkungan (Siswoko *et al.*, 2017). Pemanfaatan limbah BKS perlu diolah agar dapat dimanfaatkan kembali dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Limbah batang kelapa sawit memiliki potensi untuk dijadikan papan komposit ramah lingkungan. Hal ini didukung dengan persentase kandungan selulosa batang kelapa sawit sekitar 33,44% (Tay *et al.*, 2013). Batang kelapa sawit telah banyak diteliti sebagai bahan baku papan partikel (Jumhuri *et al.*, 2014), kayu lapis, *laminated veneer lumber* (LVL) (Ismail *et al.*, 2022; Maseat *et al.*, 2018), papan *sandwich* (Srivaro *et al.*, 2014) dan *parallel oriented strand lumber* (Parallam) (Hermanto & Massijaya, 2018). Meskipun sudah banyak digunakan sebagai bahan baku komposit, hasil penelitian membuktikan bahwa batang kelapa sawit memiliki kelemahan khususnya stabilitas dimensi (Khalil *et al.*, 2012). Oleh karena itu, penelitian dalam memanfaatkan limbah batang kelapa sawit sebagai produk komposit masih perlu terus untuk dikembangkan.

Salah satu produk komposit yang dapat dikembangkan dari limbah batang kelapa sawit adalah papan blok. Papan blok merupakan produk komposit yang terbuat dari strip batang kelapa sawit untuk lapisan inti (*core*) dan finis sebagai lapisan *face* dan *back* yang direkat dan dikempa dengan tekanan tertentu. Finis merupakan lembaran kayu tipis dengan ketebalan 0,24-6,00 mm yang diperoleh dari pengupasan log kayu maupun penyayatan sortimen



(Prayitno, 2012). Lapisan finir dilaporkan dapat meningkatkan nilai mekanis pada papan blok sengon (Iskandar & Sulastiningsih, 2006) serta stabilitas dimensi pada produk *flake board*, *oriented strand board* (OSB) dan papan partikel (Kral *et al.*, 2014). Penelitian ini menggunakan finir kayu cepat tumbuh yaitu sengon (*Falcataria moluccana* (L.) I.C. Nielsen), manii (*Maesopsis eminii* Engl.) dan akasia (*Acacia mangium* Willd.). Menurut data statistik kehutanan, sebanyak >50% produksi kayu bulat berasal dari hutan tanaman industri yang didominasi oleh jenis kayu cepat tumbuh (BPS, 2022).

Sifat fisis dan mekanis papan blok dipengaruhi oleh finir kayu, bentuk strip dan jenis perekat. Papan komposit dengan strip *log core* kotak memberikan pengaruh kualitas yang baik (Kusumah, 2009). Sifat fisis dan mekanis papan blok juga dipengaruhi oleh jenis perekat. Papan blok dari batang kelapa sawit dan finir kayu meranti menggunakan perekat urea formaldehyde (UF) telah memenuhi standar ASTM, JIS dan SNI untuk aplikasi interior (Desyanti, 2000). Lebih lanjut, Srivaro *et al.*, (2014) membuktikan bahwa papan *sandwich* dari finir karet dan batang kelapa sawit dengan perekat *melamine urea formaldehyde* (MUF) dapat digunakan sebagai dinding atau langit-langit bangunan. Papan blok kombinasi dari kayu lapis, papan partikel dan *post-consumer wood* dengan perekat *polyvinyl acetate* (PVAc) hasil penelitian Gayda (2016) juga telah terbukti dapat digunakan untuk interior seperti *furniture* dan pintu. Namun, informasi ilmiah papan blok dari finir kayu

cepat tumbuh dan *core* batang kelapa sawit menggunakan perekat UF dan *phenol formaldehyde* (PF) masih terbatas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan sifat fisis dan kekerasan papan blok dari limbah batang kelapa sawit dan sengon, manii, dan mangium finir sebagai lapisan permukaan.

METODE PENELITIAN

Persiapan Material

Bahan baku adalah 1/3 luar batang kelapa sawit sebagai bagian inti, dan finir jenis kayu cepat tumbuh (sengon, manii, dan mangium) sebagai lapisan permukaan yang diperoleh dari Bogor, Jawa Barat. Batang kelapa sawit yang digunakan berusia di atas 25 tahun. Jenis perekat yang digunakan adalah UF dan PF yang diperoleh dari PT. Pamolite Adhesive Industry (PAI).

Pembuatan Papan Blok

Pada pembuatan finir, log kayu segar dikupas kulitnya (*debarking*) dan dikupas dengan *rotary cut* mencapai ketebalan ± 2 mm. Finir dipotong dengan ukuran 35 cm \times 35 cm. Batang kelapa sawit dipotong dalam bentuk strip berukuran 35 cm \times 5 cm \times 2 cm. Finir dan strip dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60 ± 3 °C selama satu minggu hingga mencapai kadar air $\pm 10\%$. Bahan baku yang sudah kering dimasukkan dalam plastik agar tidak terpengaruh suhu lingkungan.

Papan blok dibuat berukuran 35 cm \times 35 cm \times 2,4 cm. Bagian *core* papan merupakan strip batang kelapa sawit yang disusun secara horizontal searah *vascular bundle*. Berat labur yang digunakan adalah 200 g·m⁻² (Desyanti 2000). Pengempaan



panas dilakukan pada suhu 110 °C untuk perekat UF dan 130 °C untuk perekat PF tekanan 15 kg·cm⁻² selama 10 menit (Pizzi dan Mittal 2003). Pengondisian pada papan blok dilakukan selama 2 minggu.

Pengujian Papan Blok

Kualitas papan blok dari BKS dan finir jenis kayu cepat tumbuh ditentukan dengan menguji sifat fisis (kadar air, kerapatan, pengembangan tebal selama 2 jam dan 24 jam, dan delaminasi) dan kekerasan. Pengujian dilakukan berdasarkan standar SNI 01-7201, JIS A 5908-2003, dan JAS 232-2003.

Pengujian Sifat Fisis

Kerapatan dan Kadar Air

Kerapatan dan kadar air diuji berdasarkan standar JAS 232-2003. Kerapatan dan kadar air dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\text{Kerapatan (g·cm}^{-3}\text{)} = \frac{W_2}{V} \quad (1)$$

$$\text{KA (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100 \quad (2)$$

Dimana W_1 adalah berat awal (g), W_2 adalah berat oven suhu 103 ±2 °C (g), V adalah volume (cm³).

Pengembangan Tebal

Pengembangan tebal (PT) diuji berdasarkan standar JIS A 5908-2003. Pengembangan tebal diukur sebelum dan sesudah perendaman selama 2 jam dan 24 jam. Pengembangan tebal dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\text{PT (\%)} = \frac{t_2 - t_1}{t_1} \times 100 \quad (3)$$

Dimana t_1 adalah tebal sebelum sampel direndam (cm), t_2 adalah tebal setelah direndam (cm).

Delaminasi

Delaminasi sampel papan blok dengan perekat UF direndam pada air panas dengan suhu 70 °C selama 2 jam dan dioven pada suhu 60±3 °C selama 3 jam berdasarkan standar SNI 01-7201. Sampel papan blok dengan perekat PF direndam pada air mendidih pada suhu 100 °C selama 4 jam dan dioven pada suhu 60±3 °C selama 20 jam. Selanjutnya, sampel direndam kembali pada air mendidih selama 4 jam dan dioven pada suhu 60±3 °C selama 3 jam. Delaminasi dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\text{Rasio delaminasi (\%)} = \frac{P_1}{P_2} \times 100$$

Dimana P_1 adalah rata-rata panjang delaminasi (cm), P_2 adalah rata-rata panjang garis rekat (cm).

Pengujian Kekerasan

Kekerasan diuji dengan cara menekankan *Janka ball* pada mesin UTM ke permukaan sampel. Pengujian ini berdasarkan standar JAS 232-2003.

$$H = \frac{P}{A}$$

Dimana H adalah kekerasan (kg·cm⁻²), P adalah beban maksimum (kg), A adalah luas penampang (cm²).

Analisis Data

Penelitian ini dianalisis menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial (3x2) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah finir dari jenis kayu cepat tumbuh (sengon, manii, dan mangium). Faktor kedua adalah jenis perekat (UF dan PF). Setiap perlakuan dilakukan enam kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam (ANOVA), jika berpengaruh



nyata, data dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan

Nilai rata-rata kerapatan papan blok sebesar $0,71 \text{ g}\cdot\text{cm}^3$ yang diklasifikasi sebagai papan berkerapatan sedang. Nilai papan blok secara keseluruhan dapat dilihat secara detail pada Tabel 1. Hasil analisis keragaman ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa jenis kayu berpengaruh terhadap kerapatan papan blok (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan penelitian Khalil *et al.*, (2012) bahwa kerapatan bahan baku kayu mempengaruhi kerapatan akhir papan. Kayu mangium memiliki kerapatan $0,55 \text{ g}\cdot\text{cm}^3$ yang lebih tinggi dari kayu sengon ($0,31 \text{ g}\cdot\text{cm}^3$) dan kayu manii ($0,44 \text{ g}\cdot\text{cm}^3$) sehingga nilai akhir kerapatan papan dengan finir kayu mangium lebih tinggi yaitu $0,73 \text{ g}\cdot\text{cm}^3$ (PF) dan $0,75 \text{ g}\cdot\text{cm}^3$ (UF). Kerapatan papan berhubungan dengan menurunnya jumlah rongga dan porositas pada papan komposit (Chai *et al.*, 2011). Berdasarkan standar JAS 232–2003, nilai kerapatan seluruh papan memenuhi standar yaitu $0,4\text{--}0,9 \text{ g}\cdot\text{cm}^3$.

Kadar Air (KA)

Nilai rata-rata KA papan blok dengan perekat PF dan UF masing-masing sebesar 9,32% and 9,40%. Secara detail, nilai KA dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai KA memenuhi standar JAS 232-2003. Hasil analisis keragaman ($p < 0,05$) menunjukkan

bahwa interaksi jenis kayu dan jenis perekat berpengaruh terhadap nilai KA papan (Tabel 2). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa hanya papan blok BKS dengan finir kayu sengon dengan perekat UF tidak berbeda nyata dengan perekat UF.

Papan blok BKS dengan perekat UF memiliki nilai KA yang lebih tinggi dibandingkan dengan papan blok BKS dengan perekat PF. Akan tetapi, nilai KA papan blok finir sengon dan mangium dengan perekat PF memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan UF. Hal ini disebabkan karena tingkat keasaman kayu sengon dan mangium lebih rendah (4,02 dan 4,79) dibandingkan dengan manii (5,21). Perekat UF akan bekerja optimum, jika pH kayu dan katalis penyangga lebih rendah (Iswanto *et al.*, 2011). Pada kondisi pH yang lebih rendah, gugus reaktif OH akan meningkat yang membuat gugus fungsi perekat UF lebih mudah untuk saling berikatan sehingga menghalangi masuknya uap air ke dalam papan (Iswanto *et al.*, 2013).

Pengembangan Tebal (PT)

Nilai rata-rata PT 2 jam pada papan blok dengan perekat PF dan UF masing-masing sebesar 1,45% and 3,19%. Nilai rata-rata PT 24 jam pada papan blok dengan perekat PF dan UF masing-masing sebesar 5,39% dan 5,48%. Nilai PT secara detail dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis keragaman ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa jenis kayu dan jenis perekat .



Tabel 1. Nilai sifat fisis papan blok BKS (*Physical properties of OPT blockboard*)

Finir Jenis Kayu Cepat Tumbuh	Jenis Perekat	Kerapatan (g·cm ⁻³)	KA (%)	PT (%)	
				2 jam	24 jam
Sengon	UF	0,68 (0,05)	9.35 (0,30) ^{abc}	3,30 (0,73)	6,45 (0,95)
	PF	0,67 (0,05)	9.56 (0,24) ^{bc}	2,46 (1,26)	6,17 (0,29)
Manii	UF	0,69 (0,06)	9.71 (0,47) ^c	2,81 (1,23)	5,09 (0,88)
	PF	0,75 (0,03)	9.06 (0,34) ^a	1,34 (0,86)	5,01 (1,47)
Mangium	UF	0,75 (0,04)	9.13 (0,37) ^{ab}	1,58 (0,82)	4,90 (0,50)
	PF	0,73 (0,07)	9.34 (0,37) ^{abc}	0,53 (0,40)	4,99 (1,10)
Batang kelapa sawit (Mangurai 2019)		0,65	-	-	-
Nilai berdasarkan standar JIS A 5908- 2003 dan JAS 232- 2003)		0,4-0,9	Max 14		Min 12%

Catatan : Nilai dalam tanda kurung adalah standar deviasi. Huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada tingkat signifikansi 5%, berdasarkan uji rentang berganda Duncan.

berpengaruh terhadap nilai PT 2 jam sedangkan tidak ada faktor yang berpengaruh terhadap pengembangan tebal 24 jam. Nilai pengembangan tebal papan blok 2 dan 24 jam memenuhi standar JIS A 5908–2003 yaitu <12%.

Nilai PT papan blok dengan finir kayu sengon 2 jam memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan papan blok dengan finir kayu manii dan mangium. Hal ini diduga karena kerapatan bahan baku mempengaruhi nilai PT. Kayu dengan kerapatan rendah memiliki rongga sel lebih besar dan dinding sel lebih tipis sehingga ketika papan direndam dalam air, kayu lebih mudah menyerap air dibandingkan kayu dengan kepadatan tinggi. Papan blok dengan perekat UF memiliki nilai pengembangan tebal lebih tinggi dibandingkan perekat PF. Diduga perekat UF kurang tahan terhadap kondisi lembab karena terbentuknya ikatan akibat reaksi balik dan pelepasan formaldehida (Ayrilmis *et al.* 2008).

Karakteristik *vascular bundle* BKS bersifat padat, berserat, dan kurang higroskopis sedangkan sel parenkim bersifat lunak, seperti spons, dan sangat higroskopis (Killman & Lim, 1985; Abe *et al.*, 2013). *Vascular bundle* dan jaringan parenkim ditutupi oleh finir yang dapat menahan air langsung ke dalam strip. Finir dapat menghalangi akses air masuk ke dalam strip OPT pada bagian inti yang memiliki bahan lebih berpori. Oleh karena itu, nilai pengembangan tebal papan blok lebih rendah (Chai *et al.*, 2011). Papan komposit berlapis memiliki stabilitas dimensi yang lebih baik daripada papan tanpa lapisan. Selain itu, jenis perekat berpengaruh terhadap nilai pengembangan tebal papan. Stabilitas dimensi papan blok dengan PF lebih tinggi daripada UF karena PF dapat mengganti gugus hidroksil dengan atom karbon pada rantai PF sehingga penyerapan air lebih kecil daripada UF yang bersifat higroskopis (Abdullah *et al.*, 2012).

Tabel 2. Analisis keragaman sifat fisis dan mekanis papan blok BKS (Analysis of variance physical-mechanical properties of OPT blockboard)

Parameter	Jenis Kayu	Jenis Perekat	Interaksi
Kerapatan ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)	**	ts	ts
KA (%)	ts	ts	**
PT 2 jam (%)	**	**	ts
PT 24 jam (%)	ts	ts	ts
Delaminasi (%)	ts	**	ts
Kekerasan ($\text{kg}\cdot\text{cm}^{-2}$)	ts	ts	ts

**sangat signifikan ($P<0.01$); * signifikan ($P<0.05$); ts = tidak signifikan

Delaminasi

Nilai rata-rata delaminasi papan blok dengan perekat PF dan UF masing-masing sebesar 11,65% dan 33,25% (Tabel 3). Standar JAS 232–2003 mempersyaratkan nilai delaminasi <42%. Hasil analisis keragaman ($p<0,05$) menunjukkan bahwa jenis perekat berpengaruh nyata terhadap delaminasi papan blok.

Nilai delaminasi papan blok perekat PF lebih rendah daripada perekat UF karena perekat UF mempunyai sifat yang mudah larut terhadap air sehingga garis rekat lebih mudah rusak. Perekat PF memiliki kemampuan menyerap dan plastisitas ketika direbus dalam air. Sedangkan, perekat UF lemah terhadap air ketika perekat mulai mengeras karena reversibilitas ikatan aminometilena membuatnya mudah terhidrolisis (Pizzi & Mittal, 2003). Semakin tinggi suhu air menyebabkan degradasi perekat UF semakin tinggi. Konstanta laju proses metilasi alkali memiliki nilai yang berbeda untuk reaksi balik tetapi reaksi balik yang terjadi mempengaruhi rendahnya ketahanan UF terhadap air (Dunky, 1998; Massijaya & Okuma, 2005). Papan partikel dengan perekat UF memiliki stabilitas dimensi yang lebih rendah daripada perekat

PF. Hal ini menunjukkan bahwa papan akan mudah terhidrolisis ketika direndam atau direbus dalam air (Yang *et al.*, 2006).

Kekerasan

Nilai rata-rata kekerasan papan blok dengan perekat PF sebesar $789 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ dan papan blok dengan perekat UF sebesar $1013 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$. Papan blok batang kelapa sawit dapat dijadikan alternatif sebagai lantai karena memiliki nilai kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis kayu lain yang biasa digunakan sebagai lantai. Papan blok tersebut adalah kayu merbau dengan nilai kekerasan $842 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$, kayu keruing dengan nilai kekerasan $626 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$, kayu mahoni dengan nilai kekerasan $331 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$, dan kayu jati dengan nilai kekerasan $428 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ (Martawijaya *et al.*, 2005). Selain itu, papan blok tersebut telah memenuhi Standar British 13813 untuk lantai sebesar $>300 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$.

Hasil analisis keragaman ($p< 0,05$) menunjukkan bahwa jenis kayu dan jenis perekat tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kekerasan papan blok. Finir dan perekat memiliki kekuatan ikatan silang yang baik sehingga tidak ada pengaruh antara finir dan perekat.



Gugus hidroksil pada permukaan selulosa merupakan hal utama yang berperan dalam mengikat matriks serat (Couttss, 2005). Nilai kekerasan papan balok dipengaruhi oleh inti papan, dimana susunan strip horizontal berhubungan langsung dengan serat

yang memanjang. Selain itu, semakin banyak jumlah serat mencerminkan kekuatan kayu, dengan demikian *vascular bundle* yang memiliki lebih banyak serat akan memiliki kekuatan yang lebih tinggi (Kusumah, 2009).

Tabel 3. Sifat mekanis papan blok BKS (*Mechanical properties of OPT blockboard*)

Jenis kayu	Jenis perekat	Delaminasi (%)	Kekerasan (kg·cm ⁻²)
Sengon	UF	29,05 (12,03)	1061 (507)
	PF	9,64 (6,03)	879 (267)
Manii	UF	57,26 (32,23)	823 (108)
	PF	4,42 (2,21)	701 (276)
Mangium	UF	53,13 (28,48)	1155 (571)
	PF	20,89 (10,48)	787 (212)
Batang kelapa sawit (Mangurai 2019)		-	725 (214)
Nilai berdasarkan standar SNI 01-7201 dan Standar British		Max 42	Min 300

Catatan : Nilai dalam tanda kurung adalah standar deviasi

KESIMPULAN

Jenis kayu mempengaruhi nilai kerapatan dan nilai pengembangan tebal selama 2 jam, jenis perekat mempengaruhi nilai pengembangan tebal selama 2 jam dan nilai delaminasi. Interaksi jenis kayu dan jenis perekat mempengaruhi nilai kadar air. Kerapatan papan blok BKS adalah 0,71 g·cm⁻³ dan tergolong papan dengan kerapatan sedang. Papan blok dari BKS dan finir dari jenis kayu cepat tumbuh memiliki stabilitas dimensi yang baik karena lapisan finir dapat menghalangi air masuk ke jaringan BKS. Nilai kekerasan papan blok memenuhi Standar British untuk lantai. Seluruh papan blok direkomendasikan untuk aplikasi lantai.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, C.K., Jawaid, M., Khalil, H.P.S., Zaidon, A., Hadiyane, A. (2012). Oil palm trunk polymer

composite: morphology, water absorption, and thickness swelling behaviours. *Bioresources*, 7(3), 2948-2959.

<https://doi.org/10.15376/biores.7.3.2948-2959>.

Abe H, Murata Y, Kubo S, Atanabe K, Tanaka R, Othman S, Hashim R, Ramle SFM, Zhang, Nosiro S, Mori Y. (2013). Estimation of the ratio of vascular bundles to parenchyma tissue in oil palm trunks using NIR spectroscopy. *Bioresources*, 8(2), 1573-1581. <https://doi.org/10.15376/biores.8.2.1573-1581>

Bakar, E.S., Sahri, M.H., H'ng, P.S. (2008). Anatomical Characteristics and Utilization of Oil Palm Wood. The Formation of Wood in Tropical Forest Trees: A Challenge from the Perspective of Functional Wood Anatomy. UPM Press. Malaysia.



- Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistik Produksi Kehutanan 2021*. BPS – Statistik Indonesia. Indonesia.
- British Standard. (2002). *Screed Material and Floor Screed - Screed Material – Properties and Requirements*. BS EN 13813. British Standard Institute, London, UK, United Kingdom.
- Chai, L.Y., H'ng, P.S., Lim, C.G., Chin, K.L., Jusoh, M.Z., & Bakar, E.S. (2011). Production of oil palm trunk core board with wood veneer lamination. *Journal of Oil Palm Research*, 23, 1166-1171.
- Coutts, R.S.P. (2005). A review of Australian research into natural fibre cement composites. *Cement and Concrete Composites*, 27, 518 – 526.
<https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2004.09.003>
- Desyanti, D. (2000). The utilization of oil palm wood (*Elaeis guineensis* Jacq.) as blockboard core [thesis]. Institut Pertanian Bogor. Indonesia.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2023). *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2020-2022*. Kementerian Pertanian. Indonesia.
- Dunky, M. (1998). Urea-formaldehyde (UF) adhesive resins wood. *International Journal Adhesion and Adhesives*, 18, 95-107.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y.E., Satyawibawa, & Paeru, R.H. (2012). *Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Indonesia.
- Gayda, S. (2016). Investigation of shape stability of variously designed blockboards made of post - consumer wood. *Pro Ligno* 12, 22-31.
<https://doi.org/10.12841/wood.1644-3985.352.10>
- Hermanto, I., & Massijaya, M.Y. (2018). Performance of composite boards from long strand oil palm trunk bonded by isocyanate and urea formaldehyde adhesives. *IOP Conference Series: Earth Environment Science*.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/141/1/012012>
- Iskandar, M.I., & Sulastiningsih, I.M. (2006). Sifat papan blok sengan dengan venir silang kayu tusam. *J Pen Hasil Hutan*, 24(2), 145-155.
- Ismail, C.A., Salim, S., Tahir, P.Md., Lee, H.S., Ghani, M.A.B., Edrus, S.S.A.A, Faisal, F.Q.A. (2022). Properties enchance,emt of oil palm trunk plywood against decay and termite for Marine Applications. *Polymers*, 14(12), 1-13.
- Iswanto, A.H. (2013). Characterization of *Jatropha curcas* L. fruit hulls and its utilization to produce high quality particle board. [dissertation]. Institut Pertanian Bogor. Indonesia.
- Iswanto, A.H., Sucipto, T., & Febrianto, F. (2011). Keasaman dan kapasitas penyangga beberapa jenis kayu tropis. *J Ilmu Teknol Hasil Hutan*, 4(1), 22-25.
- Japanese Standard Association. (2003). *Japanese Agricultural Standard for Plywood*. JAS SE-1. Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries, Tokyo, JP, Japan.
- Japanese Standard Association. (2003). *Particleboard*. JIS A 5908.



- Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries, Tokyo, JP, Japan.
- Jumhuri, N., Hashim, R., Sulaiman, O., Aidawati, W.N., Nadhari, W., Salleh, K.M., Khalid, I., Saharudin, N.I., & Razali, M.Z. (2014). Effect of treated particles on the properties of particleboard made from oil palm trunk. *Materials Design*, 64, 769–774. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2014.08.053>
- Khalil, H.P.S.A., Amouzgar, P., Jawaid, M., Hassan, A., Ahmad, F., Hadiyana, A., & Dungani, R. (2012). New approach to oil palm trunk core lumber material properties enhancement via resin impregnation. *Journal of Biobased Materials Bioenergy*, 6, 299-308. <https://doi.org/10.1166/jbmb.2012.1212>
- Killman, W., & Lim, S.C. (1985). Anatomy and properties of oil palm stem. *Proc. Of the National Symposium of Oil Palm By-products for Agro-based Industries*. Kuala Lumpur, November 1985. P. 18-42.
- Král, P., Petr Klímek P, Mishra, P.K., Rademacher, P., & Wimmer, R. (2014). Preparation and characterization of cork layered composite plywood boards. *BioResources*, 9(2),1977-1985. <https://doi.org/10.15376/biores.9.2.1977-1985>
- Kusumah, S.S. (2009). Development of environmentally friendly composite board made from bamboo, veneer and log core of rubber wood (*Hevea brasiliensis* (Willd.Ex A. Juss.) Mull.Arg.) [thesis]. IPB University. Indonesia.
- Mangurai, S.U.N.M. (2019). Blockboard Quality made from Oil Palm Trunk Waste and Fast-Growing Species Veneer. [thesis]. IPB University. Bogor. Indonesia.
- Masseat, K., Bakar., E.S., Kamal, I., Husain, H., Tahir, P.M. (2018). The physical properties of treated oil palm veneer used ad face layer for laminated veneer lumber. *IOP Conference Series: Earth Environment Science*, 368, 1-13.
- Massijaya, M.Y., & Okuma, M. (2005). Comparisons of Boards Properties Made From Different Waste Papers. *IOP Conference Series: Earth Environment Science*, 90, 72-82.
- Martawijaya, A., Kartasujana, I., Kadir, K., & Prawira, S.A. (2005). *Indonesian Wood Atlas: Volume I*. CV. Miranti. Indonesia.
- Pizzi, A., & Mittal, K.L. (2003). *Handbook of Adhesive Technology: Third Edition*. CRC Press. USA.
- Prayitno, T.A. (2012). *Kayu Lapis: Teknologi dan Sertifikasi sebagai Produk Hijau*. Graha Ilmu. Indonesia.
- Siswoko, E., Mulyadi, A., Thamrin, & Bahruddin. (2017). Estimating carbon stock of oil palm trunks waste as replanting management in Riau Province. *J Ilmu Ling*, 11(2), 154-163.
- Solikhin, A., Hermawan, B., Octaviani, E.A., Prabuningrum, D.S., Nurmawati, N., Gazali, I., Mangurai, S.U.N.M., Kazushige, M., & Saad, S. (2018).



Morphological, chemical, and thermal characteristics of chitosan nanocomposite films reinforced with steam-exploded microfibrillated cellulose. *Journal of the Indian Academy of Wood Science* 15(1), 68–79. <https://doi.org/10.1007/s13196-018-0210-9>.

Srivaro, S., Matan, N., Chaowana, P., & Kyokong, B. (2014). Investigation of physical and mechanical properties of oil palm wood core sandwich panels overlaid with a rubberwood veneer face. *Eur J Wood Prod*, 72, 571–581. <https://doi.org/10.1007/s00107-014-0817-5>

Tay, P.W., Chin, K.L., Wong, L.J., & Luqman, A.C. (2013). Effects of stepping variables and substrate mesh size on starch yield extracted from oil palm trunk. *Industrial Crops and Products*, 44, 240-245. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.10.034>

Yang, I., Kuo, M., Myres, D.J., & Pu, A. (2006). Comparison of protein-based adhesive resins for wood composite. *Journal Wood Science*, 52, 503-508. <https://doi.org/10.1007/s10086-006-0804-5>