

Kualitas Kayu Lapis dari Finir Bagian Juvenil dan Dewasa Samama

(The Quality of Plywood Made from Juvenile and Mature Wood Veneer of Samama

Tekat D Cahyono^{1*}, Imam Wahyudi², Trisna Priadi², Fauzi Febrianto²

¹Fakultas Pertanian Universitas Darussalam Ambon. Jl. Raya Tulehu Km. 24 Ambon 97582.

²Departemen Hasil Hutan Institut Pertanian Bogor. Jl. Raya Dramaga Bogor 16680.

*Penulis korespondensi: tekatdwicahyono@gmail.com

Abstract

This study designed 7 types of plywood that were arranged by juvenile and mature part of samama (*Anthocephalus macrophyllus*) wood. The adhesive used was urea formaldehyde with addition of hardener (NH_4Cl) in ratio of 100:1 (weight/weight). The adhesive was applied on both surfaces of core veneer, which were loose and tight surfaces, with glue spread was 150 g m^{-2} . The veneers were arranged in accordance with the research design and the resulted structures were then hot pressed at 110 °C for 30 seconds per mm of the plywood's thickness. The pressure was 10 kg cm^{-2} . The results showed that bonding strength of plywood made from juvenile samama veneer was lower than that of the mature one, although the value was still met SNI standard for type I interior plywood. Furthermore, plywood's moisture content was also met the requirement of the standard. Plywood density was increased by 11-12% from that of the wood. These findings suggest the suitability of both juvenile and mature wood of samama for the material of good quality plywood. Further studies on determination of other veneer-based products, such as laminated veneer lumber (LVL), were then recommended.

Keywords: juvenile, mature, plywood, samama, urea formaldehyde

Abstrak

Gradasi warna, dimensi retak kupas, dan randemen finir samama mampu bersaing dibandingkan dengan finir dari kayu jenis cepat tumbuh lainnya. Penelitian ini mendesain 7 tipe kayu lapis yang tersusun dari finir bagian juvenil dan dewasa Samama. Perekat yang digunakan adalah urea formaldehida yang ditambahkan hardener (NH_4Cl) dengan perbandingan 100:1 (berat/berat). Perekat diaplikasikan pada kedua permukaan finir lapisan inti, yaitu bagian *loose* dan *tight* dengan berat labur 150 g m^{-2} . Finir kemudian disusun sesuai rencana penelitian dan dikempa panas dengan suhu 110 °C selama 30 detik per mm tebal kayu lapis. Tekanan kempa yang digunakan adalah 10 kg cm^{-2} . Hasil penelitian menunjukkan bahwa keteguhan rekat kayu lapis dari bagian juvenil lebih kecil dibandingkan dengan bagian dewasa, namun nilanya masih masuk dalam standar SNI untuk kayu lapis interior tipe I. Selain keteguhan rekat, kadar air kayu lapis juga memenuhi standar tersebut. Berat jenis kayu lapis meningkat dalam kisaran 11-12% dibandingkan dengan kayunya. Berdasarkan hasil tersebut, bagian juvenil dan dewasa samama dapat digunakan sebagai bahan kayu lapis bermutu baik. Selanjutnya penelitian bisa dilanjutkan dengan penetapan kualitas produk berbahan baku finir lainnya seperti *laminated veneer lumber*.

Kata kunci: juvenil dan dewasa, kayu lapis, samama, urea formaldehida

Pendahuluan

Bahan baku produk kayu pada masa mendatang, baik dari hutan produksi maupun hutan rakyat akan didominasi oleh kayu cepat tumbuh yang memiliki kualitas lebih rendah dibandingkan dengan kayu dari hutan alam (Hidayat *et al.* 2013, Cahyono *et al.* 2014). Salah satu indikator yang menyebabkan rendahnya kualitas tersebut adalah tingginya persentase kayu juvenil sehingga menurunkan kualitas produk yang dihasilkan. Kretschmann *et al.* (1993) menjelaskan bahwa proporsi juvenil lebih dari 25% dalam satu produk akan menurunkan kekakuan LVL. Sebaliknya Harding dan Orange (1998) menyajikan data bahwa proporsi juvenil tidak berpengaruh langsung terhadap kelenturan LVL, melainkan meningkatkan cacat produknya, khususnya cacat *twist* dan *bow*. Selanjutnya untuk produk lainnya, hasil penelitian Geimer *et al.* (1997) menyajikan bahwa bagian juvenil akan meningkatkan ekspansi linear kayu lapis dan papan partikel kayu *loblolly pine*.

Penelitian terdahulu telah menyajikan beberapa informasi tentang samama, di antaranya adalah persentase juvenil samama pada umur 8 dan 10 tahun berkisar antara 30,4 dan 38,9% (Cahyono *et al.* 2015). Darmawan *et al.* (2013) melaporkan hasil penelitiannya bahwa kayu jabon pada umur 7 tahun 100% bagian kayunya masih juvenil. Selanjutnya Cahyono *et al.* (2016) menyebutkan bahwa finir samama memiliki jumlah retak kupas 11 dan 14 untuk ketebalan 1,5 dan 3,0 mm. Finir kayu jabon 1 dan 2 mm pada umur 5 tahun memiliki jumlah retak kupas 12 dan 16 (Kabe *et al.* 2014). Sementara itu menurut Darmawan *et al.* (2015), jika

dibuat sebagai produk LVL, keteguhan rekat sengon dan jabon meningkat seiring berkurangnya jumlah retak kupas. Berdasarkan beberapa penjelasan di atas dapat dikatakan bahwa kayu samama potensial untuk digunakan sebagai produk berbahan dasar finir.

Salah satu produk yang memfasilitasi bahan baku finir melalui teknologi laminasi adalah kayu lapis. Produk ini merupakan alternatif bahan bangunan yang memiliki stabilisasi dimensi yang baik dibandingkan dengan kayu solid (Tsoumis 1991, Baldwin 1995). Modifikasi dengan menambahkan perekat pada kayu lapis juga terbukti tidak merubah sifat stabilisasi dimensinya (Cahyono 2001, Haryanti 2002). Di sisi lain perkembangan industri kayu lapis di Indonesia akan didominasi oleh bahan baku dari kayu cepat tumbuh dan umur rotasi yang pendek, sehingga akan memanfaatkan semakin banyak *promoting species* seperti samama. Cahyono *et al.* (2017b) menyarankan bahwa samama layak ditingkatkan kualitasnya melalui teknik laminasi menggunakan bahan kayu solid maupun finir. Hal ini kemudian dibuktikan oleh kegiatan penelitian yang menyajikan peningkatan berat jenis, MOE, dan MOR setelah dibuat menjadi panel laminasi (Cahyono *et al.* 2014a, Cahyono *et al.* 2014b, Cahyono *et al.* 2017a). Oleh karena itu sebagai tahapan lanjutan peningkatan kemanfaatan kayu samama, diperlukan informasi tentang kualitas kayu lapis yang berasal dari seluruh bagian kayu samama, baik bagian juvenil maupun bagian dewasanya. Penelitian ini mendesain beberapa tipe kayu lapis dari kayu samama beserta analisis kualitasnya.

Metodologi Penelitian

Finir kupas yang digunakan pada penelitian ini adalah finir samama yang memiliki ketebalan 1,5 dan 3,0 mm dari proses pengupasan log segar tanpa proses pendahuluan. Selanjutnya, dikeringkan sampai mencapai kadar air (KA) kering udara (KU). Bagian kayu juvenil dan dewasa masing-masing diambil dari finir yang berjarak 5 dan 15 cm dari empulur (Cahyono *et al.* 2015). Selain itu, pemilihan segmen 5 cm dari empulur mewakili bagian juvenil karena finir yang dihasilkan dari jarak dibawah 5 cm dari empulur sudah banyak yang sobek dan tidak utuh.

Alat yang digunakan adalah mesin kempa tipe 06-SAAJS-2000 produksi LIPI Indonesia dan peralatan pendukung lainnya. Perekat yang digunakan adalah urea formaldehida (UF) yang ditambahkan hardener (NH_4Cl) dengan perbandingan 100:1 (berat/berat). Spesifikasi perekat selengkapnya disajikan ada Tabel 1.

Kayu lapis dibuat dari 3 lembar finir dengan ukuran panjang dan lebar (30 x 30) cm^2 sedangkan ketebalannya

disesuaikan tipe yang dibuat. Total jumlah tipe kayu lapis yang didesain pada penelitian ini adalah 7 tipe dengan 3 kali ulangan. Susunan tiap tipe disajikan pada Tabel 2.

Perekat diaplikasikan pada kedua permukaan finir lapisan inti, yaitu bagian *loose* dan *tight* dengan berat labur 150 g m^{-2} . Finir kemudian disusun sesuai rencana penelitian dan dikempa panas dengan suhu 110 °C selama 30 detik per mm tebal kayu lapis. Tekanan kempa yang digunakan adalah 10 kg cm^{-2} . Selanjutnya, kayu lapis dikondisikan selama dua minggu (Gambar 1). Kemudian kayu lapis diratakan tepinya dan selanjutnya dibuat contoh uji sifat fisis dan keteguhan rekat. Pengujian ini mengikuti prosedur pengujian SNI 01-5008.2-1999 (BSN 1999).

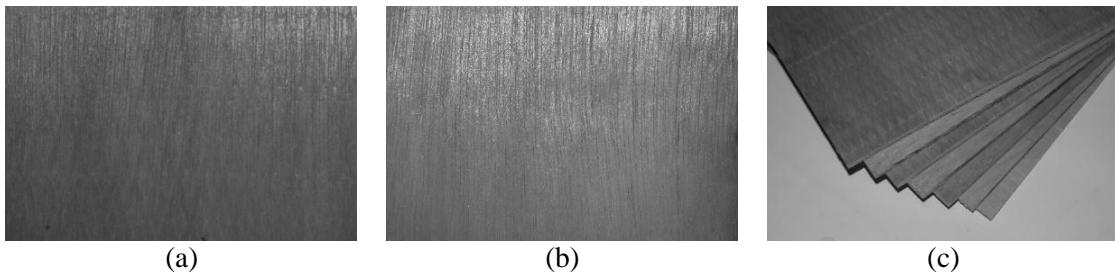
Tabel 1 Spesifikasi perekat UF

Parameter	Nilai satuan
pH pada suhu 25 °C	7,0–8,0
Viskositas pada suhu 25 °C	0,8–1,6 Poise
<i>Specific gravity</i>	1,18– 1,195
<i>Resin content</i>	49,24 %

Sumber: PT. PAI (2011)

Tabel 2 Tipe susunan finir pada kayu lapis

Tipe Kayu Lapis	Penjelasan
AA	Lapisan inti, muka dan belakang menggunakan finir juvenil 1,5 mm
AB	Lapisan inti, muka dan belakang menggunakan finir dewasa 1,5 mm
BA	Lapisan inti, muka dan belakang menggunakan finir juvenil 3,0 mm
BB	Lapisan inti, muka dan belakang menggunakan finir dewasa 3,0 mm
CA	Finir 1,5 mm sebagai lapisan muka, finir 3,0 mm sebagai lapisan inti, semuanya dari bagian juvenil
CB	Seperti tipe CA, tetapi semuanya dari bagian dewasa
DA	Seperti tipe CA, dipilih dan diseleksi secara acak, tidak dibedakan bagian juvenil dan dewasa.



Gambar 1 Tampilan muka kayu lapis samama (a), bagian belakang (b) dan tumpukan acak (c).

Kadar air dan berat jenis

Contoh uji berukuran (10 x 10) cm² diukur dimensi panjang, tebal, lebar, dan beratnya. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali pada titik yang berbeda, kecuali berat contoh uji. Contoh uji kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 102±3 °C sampai mencapai berat kering tanur (BKT). Kemudian dilakukan pengukuran dimensi panjang, lebar, tebal, dan berat contoh uji dalam kondisi kering tanur. Kadar air diperoleh dari persentase perbandingan berat air dan berat kering tanur. Sementara itu berat jenis KU merupakan perbandingan antara BKT dan volume KU dibagi kerapatan air.

Stabilisasi dimensi

Contoh uji berukuran (75x75) mm² diukur dimensi panjang, dimensi tebal dan berat awal. Contoh uji kemudian direndam dalam air sampai kondisi jenuh air (sampai contoh uji tenggelam). Pada kondisi jenuh air, contoh uji diukur dimensi panjang, dimensi tebal dan beratnya. Contoh uji kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 102±3 °C sampai mencapai berat kering tanur. Kemudian dilakukan pengukuran dimensi panjang, dimensi tebal dan berat kayu lapis pada kondisi kering tanur. Penyusutan dimensi (panjang dan tebal)

diperoleh dari Persamaan 1 sebagai berikut:

$$Pyd = \frac{Da - Dkt}{Da} \times 100\% \quad (1)$$

Persentase pengembangan dimensi (panjang dan tebal) diperoleh dari Persamaan 2:

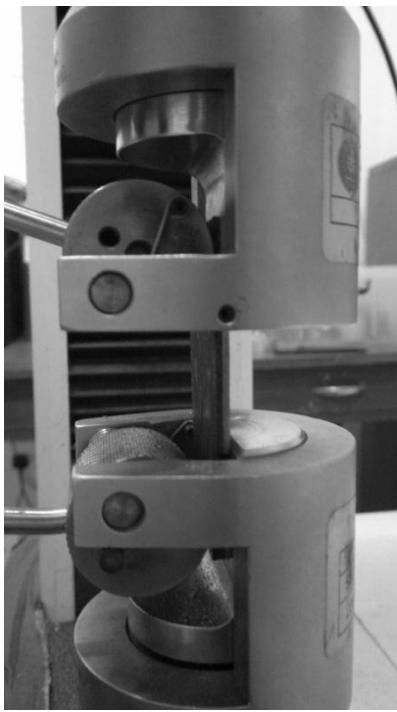
$$Pgd = \frac{Db - Dkt}{Db} \times 100\% \quad (2)$$

Pyd adalah persentase penyusutan dimensi, Pgd = persentase pengembangan dimensi, Da = dimensi awal, Db = dimensi pada saat basah dan Dkt merupakan dimensi kering tanur.

Keteguhan rekat (KGT)

Pelaksanaan pengujian keteguhan rekat kayu lapis dilakukan sesuai Standart Nasional Indonesia (SNI 01-5008.2-1999). Pengujian dilakukan dengan uji geser tarik (KGT). Ukuran contoh uji KGT adalah (100 x 25) mm² dan panjang bidang gesernya 25 mm.

Sebelum pelaksanaan uji keteguhan rekat, contoh uji diberi perlakuan berdasarkan tipe kayu lapis yang dibuat. Kayu lapis yang dibuat dalam penelitian adalah kayu lapis interior I dengan menggunakan perekat urea formaldehida.



Gambar 2 Pengujian geser tarik.

Perlakuan yang diberikan pada contoh uji sebelum dilaksanakan pengujian keteguhan rekat adalah contoh uji direndam dalam air panas pada suhu 60 ± 3 °C selama 3 jam, kemudian dicelupkan ke dalam air dingin sampai suhu kamar. Contoh uji kemudian diuji dengan menggunakan uji geser tarik pada saat kondisi contoh uji dalam keadaan basah (Gambar 2).

Nilai keteguhan rekat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$KGT = \frac{P}{l \times b} \quad (3)$$

KGT adalah keteguhan rekat (kg cm^{-2}); P = beban tarik (kg); l = panjang bidang geser (cm); b = lebar bidang geser (cm).

Setelah didapatkan nilai KGT , selanjutnya dikalikan dengan nilai koefisien perbandingan tebal lapisan inti dengan lapisan muka. Nilai koefisien kayu lapis yang memiliki rasio tebal

lapisan inti dengan lapisan muka 1,5–2,0 adalah 1,1. Berikutnya nilai keteguhan rekat (setelah dikalikan dengan koefisien) yang disyaratkan SNI adalah $\geq 7 \text{ kg cm}^{-2}$ dengan kerusakan contoh uji tidak dipersyaratkan. Jika keteguhan rekatnya antara 3,5 sampai kurang dari 7 kg cm^{-2} maka persyaratan kerusakan contoh uji $\geq 50\%$.

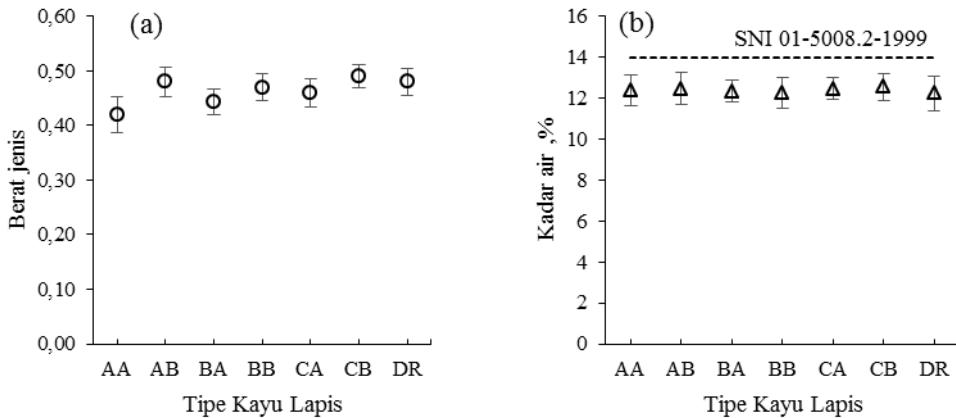
Analisis data

Analisis data menggunakan rancangan faktorial dalam RAL dua faktor, faktor A adalah posisi horisontal dan faktor B adalah tipe kayu lapis. Faktor A terdiri dari 2 taraf bagian juvenil dan dewasa. Faktor B terdiri dari 3 taraf yaitu tipe A, B, dan C. Selanjutnya untuk membedakan antara bagian juvenil dan dewasa digunakan uji t .

Hasil dan Pembahasan

Berat jenis (BJ) dan kadar air (KA)

Gambar 3 menunjukkan BJ dan KA berbagai tipe kayu lapis. Rataan BJ kayu lapis adalah 0,48 dan simpangan baku 0,03. Rataan BJ kayu lapis secara umum meningkat dibandingkan kayunya. Kenaikannya berkisar antara 11–23%. Penyebabnya adalah karena adanya perekat yang melapisi antara permukaan finir. Selain itu proses pengempaan dan suhu selama proses pembuatan akan menimbulkan proses pemadatan pada produk kayu lapis. Selanjutnya jika dibandingkan antara bagian juvenil dan dewasa, terlihat bahwa BJ bagian juvenil lebih rendah dibandingkan bagian dewasa. Hal ini didukung hasil analisis sidik ragam yang menunjukkan bahwa BJ dipengaruhi oleh posisi horisontal, sedangkan tipe kayu lapisnya tidak berpengaruh nyata.



Gambar 3 Berat jenis (a) dan kadar air (b) kayu lapis.

Posisi horisontal (bagian juvenil dan dewasa) memiliki BJ yang berbeda. Penelitian Cahyono *et al.* (2015) menyajikan BJ kayu samama segmen 5 yang mewakili bagian juvenil adalah $0,39 \pm 0,02$ sementara segmen 15 (bagian dewasa) memiliki BJ $0,42 \pm 0,01$. Jika dipersentase maka perbedaannya berkisar 7-14%. Variasi BJ berhubungan erat dengan tebal dinding serat. Kecenderungannya adalah serat yang memiliki dinding tebal dan lumen kecil memiliki BJ tinggi (Tsoumis 1991). Hal ini dikuatkan juga hasil penelitian (Cahyono *et al.* 2015) yang menyajikan tebal dinding sel segmen 15 lebih tebal 1-6% dibandingkan dengan segmen 5.

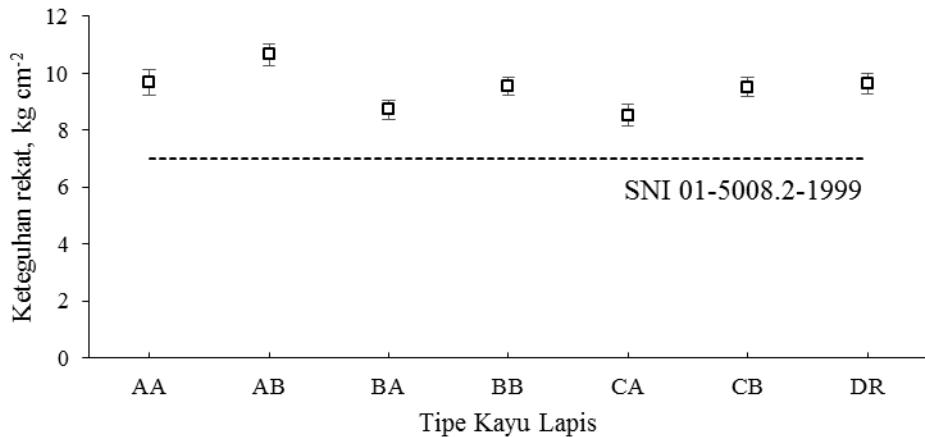
Rataan KA kayu lapis samama pada berbagai tipe adalah $12,38 \pm 0,60$. SNI 01-5008.2-1999 mensyaratkan KA maksimal untuk kayu lapis adalah 14%. Berdasarkan kriteria tersebut, semua tipe kayu lapis pada penelitian ini memenuhi standar SNI yang diacu. Kadar air kayu lapis yang dibuat dari bagian juvenil tidak konsisten selalu lebih rendah dibandingkan dengan bagian dewasa. Untuk kayu lapis tipe A, bagian dewasa lebih tinggi dibandingkan juvenil. Sebaliknya, untuk tipe B, bagian juvenil

memiliki KA lebih tinggi dibandingkan dengan bagian dewasa. Hal ini dikuatkan oleh analisis statistik bahwa KA tidak dipengaruhi oleh tipe kayu lapis maupun posisi horisontal.

Keteguhan rekat (KGT)

Keteguhan rekat seluruh contoh uji kayu lapis sebesar $9,47 \text{ kg cm}^{-2}$ dan simpangan bakunya $0,73 \text{ kg cm}^{-2}$. Gambar 4 memperlihatkan bahwa KGT bagian juvenil lebih rendah dibandingkan dengan bagian dewasa. Jika dipersentase maka KGT bagian juvenil dalam kisaran 6,3-11,9% lebih rendah dibandingkan dengan bagian dewasa. Hal ini dikuatkan oleh hasil analisis sidik ragam yang menunjukkan bahwa perbedaan posisi horisontal berpengaruh terhadap KGT sedangkan tipe kayu lapis tidak berpengaruh. Hasil uji *t* juga menunjukkan bahwa nilai KGT pada bagian juvenil berbeda dengan KGT pada bagian dewasa.

Perbedaan KGT antara bagian juvenil dan dewasa disebabkan karena kualitas kayu dan perbedaan jumlah retak kupas finirnya.



Gambar 4 Keteguhan rekat kayu lapis.

Seperti yang dilaporkan Cahyono *et al.* (2016), segmen 5 (berjarak 5 cm dari empulur) yang dipilih mewakili finir juvenil memiliki kisaran 16,2–20,6% jumlah retak kupas lebih banyak dan lebih dalam dibandingkan dengan segmen 15 (berjarak 15 cm dari empulur). Selanjutnya dapat dikatakan bahwa peningkatan jumlah retak kupas sebesar 16,2-20,6% akan menurunkan KGT sebesar 6,3-11,9%. Rohumaa *et al.* (2013) menjelaskan bahwa kedalaman retak kupas menurunkan KGT kayu lapis sedangkan Darmawan *et al.* (2015) menjelaskan bahwa peningkatan jumlah retak kupas akan menurunkan keteguhan rekat LVL.

Peningkatan jumlah retak kupas akan mengurangi keteguhan rekat. Jumlah perekat tiap garis rekat adalah sama, tetapi peningkatan jumlah retak kupas mengakibatkan kontak antara permukaan berkurang. Hal ini dikuatkan oleh DeVallance *et al.* (2007) yang menjelaskan bahwa peningkatan frekuensi retak kupas mempunyai tendensi menurunkan kualitas perekatan kayu lapis *douglas fir* seiring faktor lain yang diteliti olehnya, yaitu kualitas permukaan dan lingkaran tumbuh. Selanjutnya untuk menegaskan

pernyataan tersebut disajikan regresi linier hubungan antara KGT kayu lapis samama dan jumlah retak kupas per panjang finir (n) (Gambar 5). Data n diambil dari permukaan *loose* finir hasil penelitian Cahyono *et al.* (2016), baik bagian juvenil maupun dewasa disesuaikan dengan finir yang digunakan dalam penelitian ini. Koefisien determinasi yang sangat tinggi ($R^2=0,91$) merupakan salah satu indikasi yang menegaskan pengaruh retak kupas terhadap keteguhan rekat kayu lapis. Oleh karena itu selama proses produksi finir, selain faktor manufaktur, perlu memperhatikan faktor-faktor ini untuk mendapatkan finir dan kayu lapis yang berkualitas.

Pada penelitian ini KGT semua contoh uji kayu lapis samama, baik bagian juvenil maupun dewasa memenuhi kriteria standar SNI 01-5008.2-1999 yang mensyaratkan keteguhan rekat di atas 7 kg cm^{-2} . Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa walaupun terdapat perbedaan nilai retak kupas di antara bagian juvenil dan dewasa, namun semuanya masih dalam toleransi kualitas yang disyaratkan oleh standar SNI.

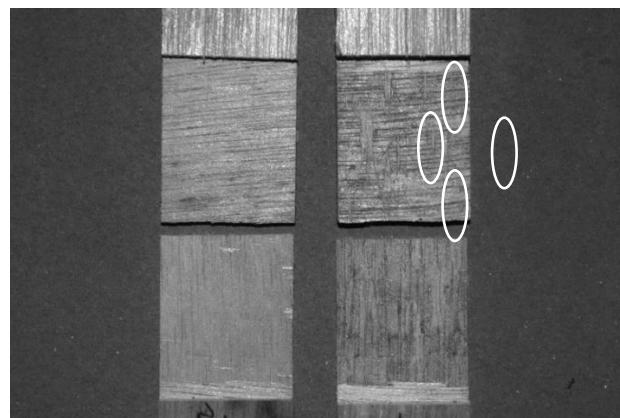
Sebagai bahan perbandingan kayu cepat tumbuh lainnya, kayu lapis jabol yang

dibuat oleh Wahyulia (2011) memiliki KGT yang memenuhi standar yang sama. Penelitian ini juga menggunakan perekat dan proses pembuatan serta pengujian yang relatif sama. Selanjutnya, Arsal (2011) melaporkan kualitas kayu lapis mangium menggunakan perekat UF dengan berat labur 150 g m^{-2} dan penambahan kempa dingin selama 10 menit sebelum kempa panas pada suhu 110°C (5 menit) juga memiliki KGT yang memenuhi standar di atas.

Potensi kayu cepat tumbuh sebagai bahan baku kayu lapis semakin penting di masa mendatang. Hal ini didukung oleh penelitian Bal dan Bektaþ (2014) yang melaporkan bahwa kayu lapis yang dibuat dari kayu cepat tumbuh (*Eucalyptus grandis*) memiliki sifat mekanis (*modulus of elasticity, modulus of rupture, KGT*) yang lebih baik dibandingkan dengan kayu dengan pertumbuhan normal (*Fagus orientalis*). Fenomena ini terjadi pada tiga jenis perekat yang digunakan yaitu *urea formaldehyde, melamin urea formaldehyde* (MUF) dan *phenol formaldehyde* (PF). Penelitian tersebut juga merekomendasikan bahwa *E. grandis* dapat digunakan sebagai bahan

baku kayu lapis untuk keperluan struktural dengan biaya yang lebih rendah.

Selain KGT, kerusakan kayu pada pengujian geser penting diperhatikan, khususnya jika keteguhan rekatnya tidak memenuhi standar. Kerusakan kayu menunjukkan kualitas perekatan yang kuat atau lemah. Semakin besar persentase kerusakan, maka kualitas perekatannya semakin baik dan sebaliknya. Selanjutnya walaupun KGT semua tipe kayu lapis pada penelitian ini di atas nilai minimum yang ditetapkan standar SNI, kerusakan kayu perlu disajikan untuk melengkapi indikator pengujian kualitas kayu lapis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kerusakan kayu lapis berkisar antara 0-10% (Gambar 6). Hal ini menegaskan kualitas perekatan kayu lapis sama-sama menggunakan perekat UF, keteguhan rekatnya memenuhi standar sementara persentase kerusakan kayunya relatif kecil. Persen kerusakan kayu tidak dipengaruhi oleh bagian juvenile maupun dewasa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (DeVallance *et al.* 2007) yang melaporkan bahwa kerusakan kayu tidak berkorelasi dengan frekuensi retak kupas.



Gambar 5 Tampilan kerusakan kayu lapis saat pengujian geser bagian juvenil (kiri) dan bagian dewasa (kanan), lingkaran putih menunjukkan serat-serat yang mengalami kerusakan.

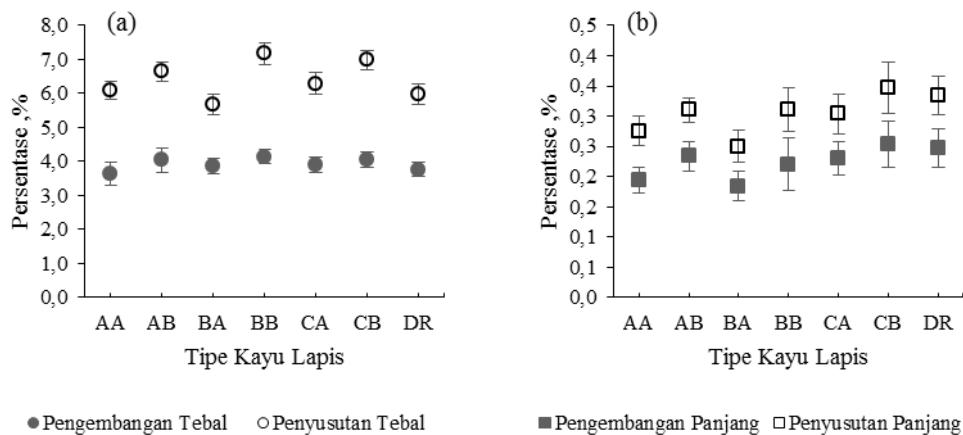
Stabilisasi dimensi (pengembangan dan penyusutan tebal dan panjang)

Pengembangan tebal dan panjang diukur dari KU ke kondisi jenuh air. Sementara itu penyusutannya diukur dari kondisi jenuh air ke kering tanur. Gambar 7 menunjukkan pengembangan dan penyusutan tebal dan panjang kayu lapis. Rataan pengembangan dan penyusutan tebal kayu lapis adalah $3,91 \pm 0,28$ dan $6,40 \pm 0,58$ sedangkan pengembangan dan penyusutan panjangnya berturut-turut sebesar $0,22 \pm 0,04$ dan $0,30 \pm 0,05$. Jika dibandingkan antara juvenil dan dewasa, maka pengembangan dan penyusutan tebal menunjukkan tren yang konsisten yaitu bagian juvenil memiliki pengembangan dan penyusutan yang lebih rendah dibandingkan bagian dewasa. Hal yang sama juga terjadi pada pengembangan dan penyusutan panjang.

Penelitian terdahulu tentang penyusutan radial kayu samama bagian pangkal dari kondisi segar ($KA = 80,81 \pm 4,26\%$) ke kering tanur sebesar $2,12 \pm 0,56\%$ (Cahyono *et al.* 2012). Nilai penyusutan tebal kayu lapis lebih besar dibandingkan dengan nilai penyusutan radial kayu samama. Hal ini terjadi karena beberapa hal. Pertama adalah perbedaan kondisi KA awal setelah perendaman kayu lapis

$128,39 \pm 8,90\%$. Dalam kondisi ini, dinding sel yang terisi air akan lebih banyak. Kedua, proses perendaman kayu lapis akan melarutkan ekstraktif. Tsoumis (1991) menjelaskan bahwa proses pelarutan ekstraktif akan meningkatkan pengembangan dan penyusutan kayu.

Hasil penelitian Cahyono *et al.* (2015) menunjukkan bahwa MFA samama pada segmen 5 sebesar $31,4^\circ$ sedangkan pada segmen 15 adalah $26,7^\circ$. Hal ini menjadi salah satu penyebab perbedaan nilai penyusutan panjang kayu lapis antara bagian juvenil dan dewasa. Barnett dan Jeronimidis (2009) menjelaskan bahwa salah satu kualitas kayu yang berhubungan dengan perbedaan sudut mikrofibril adalah penyusutan longitudinal. Hubungan keduanya tidak linear dan nilai penyusutan longitudinalnya meningkat tajam pada sudut mikrofibril di atas 30° . Sebaliknya nilai penyusutan tangensial akan menurun dengan semakin besarnya MFA. Penyusutan longitudinal dan tangensial kayu akan saling berkontribusi terhadap penyusutan panjang kayu lapis karena lapisan finirnya yang saling bersilangan.



Gambar 6 Pengembangan dan penyusutan tebal (a) dan panjang (b) kayu lapis.

Pengembangan dan penyusutan kayu lapis lebih banyak dipengaruhi oleh faktor jenis kayu dibandingkan dengan proses pembuatan (Tenorio *et al.* 2011). Hal yang sama juga terjadi pada produk LVL (Shukla & Kamdem 2008). Dilaporkan bahwa terdapat perbedaan daya serap air dan pengembangan tebal antara LVL dan kayu lapis. Selain faktor jenis kayu, Khalil *et al.* (2010) menyebutkan bahwa perbedaan perekat yang digunakan berpengaruh terhadap penyerapan air dan pengembangan tebal kayu lapis. Perekat UF memiliki stabilisasi dimensi yang rendah dibandingkan dengan PF. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pizzi (1994) yang menjelaskan bahwa dalam kasus senyawa *amino*, kelembaban yang tinggi dan kontak dengan air akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis ikatan *aminomethylenic* sehingga kekuatannya akan melemah.

Kesimpulan dan Saran

Keteguhan rekat kayu lapis dari bagian juvenil lebih kecil dibandingkan dengan bagian dewasa. Peningkatan jumlah retak kupas pada kisaran 16-20% akan menurunkan KGT sampai 10,9%. Nilai KGT dan KA yang dihasilkan memenuhi nilai yang disyaratkan oleh standar SNI 015008.2-1999. Nilai BJ kayu lapis meningkat antara 11-23% dibandingkan kayunya. Bagian juvenil dan dewasa kayu samama dapat digunakan sebagai bahan kayu lapis bermutu yang baik.

Daftar Pustaka

Arsad E. 2011. Sifat fisik kayu lapis berbahan kayu akasia (*Acacia mangium* Willd) dan kelampayan (*Anthocephalus spp*). *J Riset Industri Hasil Hutan*. 3(2):1-6.

Bal BC, Bektaş Y. 2014. Some mechanical properties of plywood produced from eucalyptus, beech, and poplar veneer. *Maderas. Ciencia y tecnología*. (AHEAD):0-10.

Baldwin RF. 1995. *Plywood and veneer-based products: manufacturing practices: Backbeat Books*. New York: Miller Freeman Books

Barnett J, Jeronimidis G. 2009. *Wood quality and its biological basis: John Wiley & Sons*. Boca Raton: CRC Press LLC

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1999. *Kayu lapis dan papan blok penggunaan umum. Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 01-5008.2-1999*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Cahyono TD. 2001. Pengujian efikasi bifenthrin sebagai bahan pengawet kayu lapis terhadap serangan rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren di lapangan IPB. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Cahyono TD, Ohorella S, Febrianto F. 2012. Sifat fisis mekanis kayu samama (*Anthocephalus macrophyllus* Roxb.) dari kepulauan maluku (Physical and mechanical properties of samama wood grown in moluccas island). 10(1):28-39.

Cahyono TD, Ohorella S, Febrianto F, Priadi T, Wahyudi I. 2014a. Sifat Fisis dan Mekanis Glulam dari Kayu Samama (Physical and Mechanical Properties of Samama Wood Glulam). 12(2):186-195.

Cahyono TD, Febrianto F, Ohorella S. 2017a. Kualitas glulam samama (*Anthocephalus macrophyllus*) dan kombinasinya dengan mangium (*Acacia mangium*) dan mahoni

- (*Swietenia mahogany*). *Ilmu Teknol Kayu Tropis.* 15(1):1-10.
- Cahyono TD, Wahyudi I, Priadi T, Febrianto F, Bahtiar ET, Novriyanti E. 2016. Analysis on wood quality, geometry factor, and their effects on lathe check of samama (*Anthocephalus macrophyllus*) Veneer. *J Korean Wood Sci Technol.* 44(2):828-841.
- Cahyono TD, Wahyudi I, Priadi T, Febrianto F, Darmawan W, Bahtiar ET, Ohorella S, Novriyanti E. 2015. The quality of 8 and 10 years old samama wood (*Anthocephalus macrophyllus*). *J Indian Acad Wood Sci.* 12(1):22-28. doi:10.1007/s13196-015-0140-8.
- Cahyono TD, Wahyudi I, Priadi T, Febrianto F, Ohorella S. 2014b. Analisis modulus geser dan pengaruhnya terhadap kekakuan panel laminasi kayu samama (*Anthocephalus macrophyllus*). *J Teknik Sipil.* 21(2):121-128.
- Cahyono TD, Wahyudi I, Priadi T, Febrianto F, Ohorella S. 2017b. Sudut kontak dan keterbasahan dinamis kayu samama pada berbagai pengerjaan kayu. *J Teknik Sipil.* 24(3).
- Darmawan W, Nandika D, Massijaya Y, Kabe A, Rahayu I, Denaud L, Ozarska B. 2015. Lathe check characteristics of fast growing sengon veneers and their effect on LVL glue-bond and bending strength. *J Material Processing Technol.* 215:181-188.
- Darmawan W, Nandika D, Rahayu I, Fournier M, Marchal R. 2013. Determination of juvenile and mature transition ring for fast growing sengon and jabon wood. *J Indian Acad Wood Sci.* 10(1):39-47.
- DeVallance D, Funck J, Reeb J. 2007. Douglas-fir plywood gluebond quality as influenced by veneer roughness, lathe checks, and annual ring characteristics. *For Prod J.* 57:21-28.
- Geimer RL, Herian VL, Xu D. 1997. Influence of juvenile wood on dimensional stability and tensile properties of flakeboard. *Wood and Fiber Sci.* 29(2):103-120.
- Harding O, Orange R. 1998. The effect of juvenile wood and lay-up practices on various properties of radiata pine laminated veneer lumber. *For Prod J.* 48(7-8):63-70.
- Haryanti E. 2002. Keandalan bifenthrin sebagai bahan pengawet kayu lapis: pengaruh terhadap sifat fisis, mekanis dan keawetan [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Hidayat W, Carolina A, Febrianto F. 2013. Physical, mechanical, and durability properties of OSB prepared from CCB treated fast growing tree species strands. *J Ilmu Teknol Kayu Tropis.* 11(1):55-62
- Kabe A, Darmawan W, Massijaya MY. 2014. Ciri finir kupas kayu jabon (*Anthocephalus cadamba*) (Characteristics of jabon rotary-cut veneer). *J Ilmu Pertanian Indones.* 18(3):133-139.
- Khalil HA, Fazita MN, Bhat A, Jawaid M, Fuad NN. 2010. Development and material properties of new hybrid plywood from oil palm biomass. *Materials & Design.* 31(1):417-424.
- Kretschmann DE, Moody RC, Pellerin RF, Bendtsen BA, Cahill JM, McAlister RH, Sharp DW. 1993. *Effect of Various Proportions of Juvenile Wood on Laminated Veneer Lumber.* New York: US Department

of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory.

[PAI] PT. Pamolite Adhesive Industry. 2011. Urea Formaldehyde Adhesive (Technical Data). Jakarta: Pamolite Adhesive Industry

Pizzi A. 1994. *Advanced Wood Adhesives Technology*. New York: CRC Press.

Rohumaa A, Hunt CG, Hughes M, Frihart CR, Logren J. 2013. The influence of lathe check depth and orientation on the bond quality of phenol-formaldehyde-bonded birch plywood. *Holzforschung*. 67(7):779-786.

Shukla S, Kamdem DP. 2008. Properties of laminated veneer lumber (LVL) made with low density hardwood species: Effect of the pressure

duration. *European J of Wood and Wood Products*. 66(2):119-127.

Tenorio C, Moya R, Muñoz F. 2011. Comparative study on physical and mechanical properties of laminated veneer lumber and plywood panels made of wood from fast-growing *Gmelina arborea* trees. *J of wood sci.* 57(2):134-139.

Tsoumis G. 1991. *Science And Technology of Wood. Structure, Properties, Utilization*: Van Nostrand Reinhold. Druck: Verlag Kessel

Wahyulia I. 2011. Pemanfaatan kayu bulat berdiameter kecil dari hutan rakyat sebagai bahan baku kayu lapis [Skripsi]. Bogor (ID): IPB.

Riwayat naskah:

Naskah masuk (*received*): 4 Februari 2017
Diterima (*accepted*): 10 April 2017