

**Kayu Surian sebagai Alternatif Bahan Baku Produk Perekatan Kayu
Masa Depan (II):
Laminated Veneer Lumber (LVL)
*Surian (wood as an Alternative Material for Bonded Wood Products in the
Future (II):
*Laminated Veneer Lumber (LVL)****

Eka M Alamsyah, Tati Karliati

Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesa 10 Bandung 40132, Indonesia

Corresponding author: karliati@sith.itb.ac.id (Tati Karliati)

Abstract

The objective of this study was to evaluate the performance of laminated veneer lumber (LVL) made from surian (*Toona sinensis* Roem) compared to sengon (*Paraserianthes. falcataria* L Nielsen) and rubber (karet) (*Hevea brasiliensis* Muell) wood which bonded with the common phenol formaldehyde (PF) and urea formaldehyde (UF) adhesives. LVL was assembled from 7 plies veneer with the final moisture content (MC) of veneer is about eight percent. The parameters of LVL i.e., MC, density, percentage of delamination, modulus of rupture (MOR), modulus of elasticity (MOE), horizontal shear strength (flat and edge direction) and formaldehyde emission were evaluated according to Japan Agricultural Standard (JAS). The result showed that delamination ratio value was zero percent. The most interesting finding was the value of formaldehyde emission of both PF and UF-surian LVL were lower than PF and UF rubber or sengon LVL due to their F4S classification of JAS. Values of MOR and horizontal shear strength both PF and UF-surian LVL was lower than rubber LVL, however it was higher than sengon LVL. The physical and mechanical properties of surian LVL met the JAS requirement.

Key words: formaldehyde emission, laminated veneer lumber, physical and mechanical properties, *Toona sinensis*.

Pendahuluan

Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah dalam mengatasi keterbatasan jumlah pasokan kayu dari hutan alam diantaranya dengan mengalihkan perhatian kepada jenis-jenis kayu cepat tumbuh (*fast-growing species*) dan berdiameter kecil seperti mangium, sengon, rasamala, gmelina, jabon, surian dan lain-lain melalui pembangunan hutan tanaman industri (HTI) dan atau hutan rakyat (HR). Pada tahun 2000, Indonesia berhasil menyumbangkan sebanyak 5% dari 56%

hutan tanaman Asia di kancah global (Charle *et al.* 2002).

Saat ini kayu-kayu yang dihasilkan dari hutan rakyat ditujukan terutama sebagai bahan baku industri perkayuan baik skala kecil maupun besar sebagai bahan baku kayu pengganti dari kayu hutan alam terutama sengon, karet dan sedikit mangium serta gmelina. Sedangkan surian sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan untuk bahan baku industri perkayuan padahal di Jawa Barat sendiri kayu surian memiliki potensi yang cukup

besar (Dishut Jabar 2008). Hal ini dikarenakan selama ini penelitian intensif tentang jenis kayu hutan rakyat sebagai bahan baku industri perkayuan dari sisi sifat fisis dan mekanisnya lebih terfokus pada sengon, mangium, gmelina dan karet saja, padahal hasil penelitian tentang kualitas rekat beberapa jenis kayu hutan rakyat menunjukkan bahwa sifat atau kualitas rekat yang sama baiknya ditunjukkan oleh sengon dan surian (Alamsyah *et al.* 2007). Oleh karena itu surian memiliki peluang yang lebih baik untuk dijadikan sebagai bahan baku industri perkayuan (Vick 1999).

Informasi yang mendukung tentang kesesuaian pemanfaatan surian sebagai bahan baku industri perkayuan belum tersedia dan masih perlu dieksplorasi mengingat beragamnya produk industri perkayuan seperti kayu lapis, *laminated veneer lumber* (LVL), kayu laminasi, papan partikel, OSB dan lain-lain yang mensyaratkan karakteristik tertentu sesuai dengan sifat bahan baku kayunya. Bahkan hingga saat ini penelitian tentang surian lebih banyak dari aspek budidaya dan pemanfaatan ekstraknya untuk keperluan obat-obatan (Hidayat 2005).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas dari LVL yang terbuat dari 7 lapis finir surian dibandingkan dengan jenis kayu yang umum digunakan yakni sengon dan karet menggunakan perekat komersial *phenol formaldehyde* (PF) dan *urea formaldehyde* (UF).

Bahan dan Metode

Persiapan finir

Log kayu surian dengan rata-rata umur 12 tahun dengan diameter sekitar 25 cm dan panjang 140 cm diperoleh dari hutan rakyat Desa Cibugel Kabupaten

Sumedang. Setelah dikupas kulitnya, log surian tersebut dimasukkan ke dalam mesin *spindless* untuk memperoleh bentuk log yang relatif bundar. Kemudian dikupas di mesin rotari dengan tebal finir 1,7 mm dan digulung. Selanjutnya finir dipotong dengan ukuran panjang 240 cm dan dikeringkan hingga diperoleh kadar air finir sekitar 8%. Finir disusun dan disimpan di ruang penyimpanan finir bersama-sama dengan finir karet dan sengon.

Pembuatan LVL

Empat buah panel LVL ukuran (40x40) cm² untuk setiap jenis kayu surian (kerapatan 0,40 g cm⁻³), sengon (kerapatan 0,32 g cm⁻³) dan karet (kerapatan 0,59 g cm⁻³) direkat menggunakan PF (kadar padat 45%) dan UF (kadar padat 45%). Total panel yang dibuat sebanyak 24 buah. Tahapan pembuatan panel LVL diawali dengan pemeriksaan finir dari cacat atau mata kayu, pengecekan kadar air dan penentuan finir bagian *core*, *face* dan *back*. Setelah itu pelaburan perekat pada finir bagian *core* diikuti dengan perakitan finir bagian *face* dan *back*. Selanjutnya dikempa dingin dengan kondisi pengempaan disajikan pada Tabel 1. Selanjutnya panel tersebut dikondisikan pada suhu ruangan selama 1 minggu sebelum dilakukan pengujian.

Pengujian LVL

Kadar air (KA) dan kerapatan

Ukuran contoh uji kadar air dan kerapatan (50x50) mm². Pengambilan contoh uji sebanyak 4 buah dari setiap panel. Pengujian kadar air dilakukan dengan metode gravimetri mengacu pada JAS (2008). Contoh uji diambil dari LVL dalam keadaan kering udara, kemudian ditimbang untuk mengetahui berat kering udara (BKU), dan dimensinya diukur untuk mengetahui volume kering udara (VKU).

Tabel 1 Penggunaan perekat dan kondisi pengempaan

Adhesive type	Spread rate (g ¹ /f ²)	Cold press temperature (°C)	Cold press time (second)	Hot press temperature (°C)	Hot press time (second)
PF	32	27	900	120	800
UF	32	27	900	100	800

MOR and MOE

Contoh uji pengujian MOR dan MOE masing-masing 4 buah per panel dalam dua bentuk yakni sampel *flat* (panjang 23 kali tebal bahan dan lebar 90 mm) serta sampel *edge* (panjang 23 kali tebal bahan dan lebar disesuaikan dengan tebal bahannya). Pengujian modulus patah (MOR) dan modulus elastisitas (MOE) dilakukan pada saat kondisi kering udara dengan mengacu pada JAS (2008).

Kekuatan geser horizontal dan delaminasi

Pengujian Kekuatan geser horizontal mengacu pada JAS (2008). Contoh uji untuk pengujian kuat geser horizontal ada dua bentuk yakni sampel *flat* dan *edge*. Ukuran sampel *flat* panjang (6 kali tebal bahan), lebar (40 mm), jumlah 4 pcs/panel. Ukuran sampel *edge*, panjang (6 kali tebal bahan), lebar (tebal bahan), jumlah 4 buah/panel.

Pengujian delaminasi dilakukan dengan ukuran contoh uji (75x75) mm². Pengambilan contoh uji sebanyak 4 buah dari setiap panel. Untuk perekat PF pengujian dilakukan dengan merebus contoh uji selama 4 jam dan dikeringkan pada suhu 60±3°C selama 20 jam. Rebus dalam air mendidih selama 4 jam dan rendam dalam air dingin (suhu ruangan ± 10-15 menit). Kemudian keringkan di oven dengan temperature 60±3°C selama 24 jam, sampai MC tidak lebih dari 8%.

Untuk perekat UF pengujian dilakukan dengan cara contoh uji direbus dalam air temperature 70±3°C selama 2 jam. Kemudian keringkan di oven dengan temperatur 60±3°C selama 24 jam, sampai MC tidak lebih dari 8%.

Emisi formaldehida

Satu buah diambil minimal 5 cm dari setiap ujung sampel, sehingga jumlah luas permukaan 450 cm², tidak termasuk keempat sisinya. Jumlah sampel tiap panel sebanyak 4 buah sampel. Uji emisi formaldehida mengacu pada JAS (2003). Klasifikasi emisi formaldehida disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Klasifikasi emisi formaldehida (JAS 2003)

Classification	Code	Average (mg ⁻¹ l)	Max (mg ⁻¹ l)
F*****	F4S	0,3	0,4
F***	F3S	0,5	0,7
F**	F2S	1,5	2,1
F*	F1S	5,0	7,0

Hasil dan Pembahasan

Penampilan finir

Penampilan finir surian, sengon, dan karet disajikan pada Gambar 1. Diantara ketiga finir tersebut di atas, surian memiliki ciri khas yang lebih indah dibandingkan sengon dan karet seperti warnanya coklat

kemerahan, warna kayu gubal dan terasnya jelas, memiliki lingkaran tahun yang tegas, ada mata kayu hidup dengan diameter kecil-kecil dan menyebar merata khususnya pada finir yang dikupas dari bagian ujung batang. Untuk finir yang dikupas dari bagian pangkal batang penampilan finir lebih indah karena tidak terdapat banyak mata kayunya. Untuk memperoleh finir surian yang lebih indah disarankan untuk menggunakan *slicer* atau mesin sayat finir.

Kadar air dan kerapatan

Nilai rata-rata kadar air (%) dan kerapatan (g cm^{-3}) LVL disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3. Kadar air LVL surian yang direkat dengan PF dan UF masing-masing adalah 12,89 dan 13,74%, sedangkan untuk LVL sengan sebesar 12,59% (PF) dan 13,86% (UF). Kadar air untuk LVL karet dengan perekat PF adalah 10,78% dan dengan perekat UF adalah 12,39% (Gambar 2).

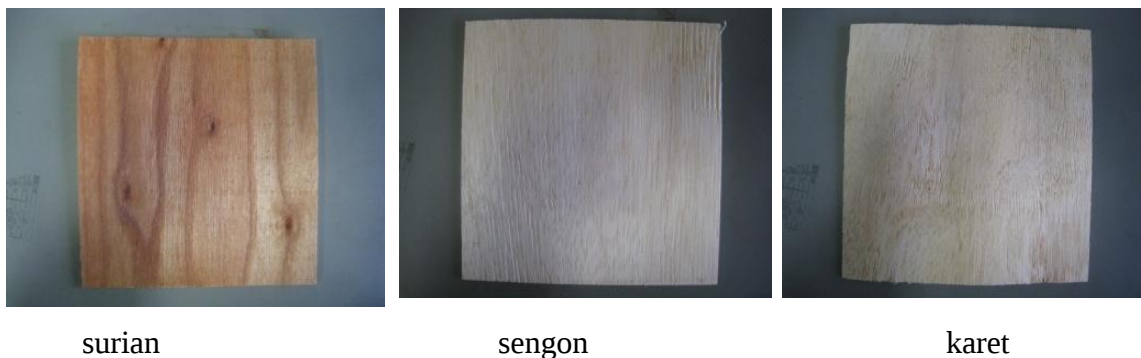
Hasil tersebut menunjukkan bahwa KA panel lebih tinggi dari KA bahan bakunya (finir, KA 8%). Hal ini diduga karena adanya penambahan bahan perekat berbasis air (*water based adhesive*) ke dalam pori-pori kayu pada saat pembuatan

panel dan sebagai akibat dari pengaruh perubahan suhu dan kelembaban selama proses kondisioning. Namun demikian, karena sebaran kadar airnya masih berada di bawah 14%, maka KA LVL semua jenis kayu tersebut di atas telah memenuhi standar JAS.

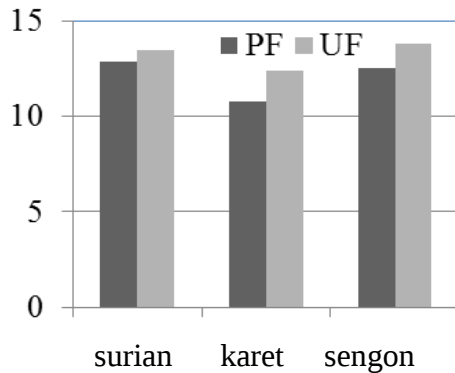
Kerapatan LVL kayu surian, sengan dan karet untuk kedua jenis perekat PF dan UF relatif sama yaitu masing-masing sebesar 0,56; 0,45 dan 0,60 g cm^{-3} (Gambar 3). Dibandingkan dengan kerapatan bahan bakunya (finir), kenaikan nilai kerapatan secara signifikan terjadi pada LVL surian dan sengan. Hal ini diduga karena surian dan sengan memiliki keterbasahan yang lebih baik dari karet sehingga retensi (banyaknya perekat yang masuk) dan penetrasi perekat ke dalam pori-porinya lebih baik daripada LVL karet.

MOR dan MOE

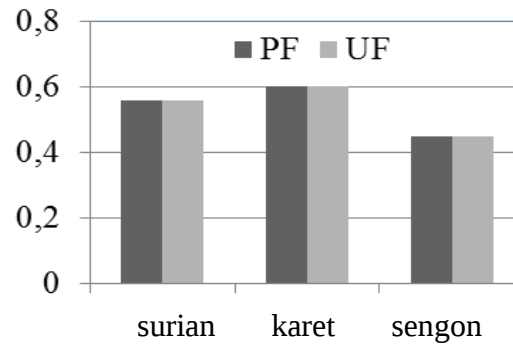
Nilai MOR dan MOE LVL yang dihasilkan disajikan pada Tabel 3. Nilai MOR LVL surian yang direkat dengan perekat PF dan UF masing-masing adalah 63,70 dan 72,18 N mm^{-2} untuk sampel *flat* serta 64,96 dan 71,01 N mm^{-2} untuk sampel *edge*.



Gambar 1 Penampilan finir kayu surian, sengan, dan karet hasil kupasan.



Gambar 2 Kadar air LVL (%).



Gambar 3 Kerapatan LVL (g cm^{-3}).

Nilai MOE sampel *flat* dengan perekat PF dan UF adalah 6033,37 dan 8569,86 N mm^{-2} , sementara sampel *edge* dengan perekat PF dan UF adalah 6527,78 dan 7663,54 N mm^{-2} . Berdasarkan standar JAS, nilai MOR LVL surian baik tipe *flat* maupun *edge* dengan perekat PF dan UF termasuk klasifikasi 160E dan 180E, sedangkan nilai MOE termasuk klasifikasi 60E untuk PF pada sampel *flat* dan *edge*, 80E untuk UF pada sampel *flat* dan 70E untuk perekat UF pada sampel *edge*.

Pada LVL sengon, nilai MOR sampel dengan perekat PF dan UF adalah 54,40 dan 64,08 N mm^{-2} , sampel *flat* dan sampel *edge* adalah 51,71 dan 61,96 N mm^{-2} . Nilai MOE LVL sengon untuk kedua perekat PF dan UF masing-masing adalah 7533,03 N mm^{-2} dan 9775,35 N mm^{-2} untuk sampel *flat* serta 7317,84 dan 7259, N mm^{-2} untuk sampel *edge*.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa MOR LVL sengon untuk perekat PF termasuk klasifikasi 140E untuk sampel *flat* dan 120E untuk sampel *edge*, sedangkan untuk perekat UF termasuk klasifikasi 160E baik sampel *flat* maupun *edge*. Sedangkan nilai MOE nya termasuk klasifikasi 70E, kecuali LVL dengan perekat UF sampel *flat* termasuk klasifikasi 90E.

Nilai MOR untuk LVL karet pada perekat PF dan UF adalah 89,94 dan 104,63 N mm^{-2} untuk sampel *flat* serta 97,61 dan 98,74 N mm^{-2} untuk sampel *edge*.

MOE LVL karet untuk kedua perekat PF dan UF adalah sebesar 9196,89 dan 8873,19 N mm^{-2} untuk sampel *flat* serta 10048,70 dan 10324,30 N mm^{-2} untuk sampel *edge*.

Berdasarkan standar JAS nilai MOR LVL untuk kedua jenis perekat PF dan UF baik sampel *flat* maupun sampel *edge* memenuhi klasifikasi 180E, sedangkan nilai MOE sampel *edge* untuk kedua perekat tersebut memenuhi klasifikasi 100E, sementara MOE sampel *flat* dengan perekat PF termasuk klasifikasi 90E dan perekat UF termasuk klasifikasi 80E.

Nilai MOR dan MOE LVL surian lebih kecil dari LVL karet tetapi lebih besar jika dibandingkan dengan LVL sengon. Nilai MOR dan MOE LVL ketiga jenis kayu tersebut di atas telah memenuhi *grade special* berdasarkan standar JAS.

Kekuatan geser horizontal dan delaminasi

Hasil pengujian *bonding* dan delaminasi (Tabel 4) menunjukkan bahwa nilai uji kuat geser LVL surian dengan perekat PF dan UF adalah 11,28 dan 11,83 N mm^{-2} untuk sampel *flat* serta 11,89 dan 10,17 N mm^{-2} untuk sampel *edge*.

Tabel 3 Nilai rata-rata MOR dan MOE LVL

Jenis	Arah serat	MOR (N mm ⁻²)		MOE (N mm ⁻²)	
		PF	UF	PF	UF
Surian	<i>Flat</i>	63,70	72,18	6033,37	8569,86
	<i>Edge</i>	64,96	71,01	6527,78	7663,54
Karet	<i>Flat</i>	89,94	104,63	9196,89	8873,19
	<i>Edge</i>	97,61	98,74	10048,70	10324,30
Sengon	<i>Flat</i>	54,40	64,08	7533,03	9775,35
	<i>Edge</i>	51,71	61,96	7317,84	7259,88

Nilai kuat geser LVL sengon pada kedua perekat PF dan UF sebesar 6,29 dan 7,70 N/mm² untuk sampel *flat* serta 5,23 dan 6,90 N mm⁻² untuk sampel *edge*. Sedangkan untuk LVL karet dengan perekat PF dan UF nilai kuat gesernya adalah 9,54 dan 12,51 N mm⁻² untuk sampel *flat* dan 8,91 dan 13,52 N mm⁻² untuk sampel *edge*. Hasil tersebut

menunjukkan bahwa nilai kuat geser LVL surian, sengon dan karet telah melebihi batas minimum 5,50 N mm⁻². Secara keseluruhan kekuatan geser telah memenuhi standar JAS. Demikian pula hasil uji delaminasi sebesar nol persen untuk LVL ketiga jenis kayu tersebut telah memenuhi standar JAS.

Tabel 4 Nilai Rata-rata Kuat geser horizontal dan delaminasi

Jenis	Arah serat	Kekuatan geser horizontal (N mm ⁻²)		Delaminasi (%)	
		PF	UF	PF	UF
Surian	<i>Flat</i>	11,82	11,83	0	0
	<i>Edge</i>	11,89	10,17		
Karet	<i>Flat</i>	9,54	12,51	0	0
	<i>Edge</i>	8,91	13,52		
Sengon	<i>Flat</i>	6,29	7,70	0	0
	<i>Edge</i>	5,23	6,90		

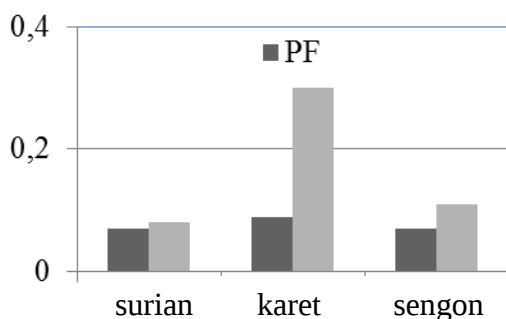
Emisi formaldehida

Nilai rata-rata emisi formaldehida tersaji pada Gambar 4, sedangkan klasifikasinya tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5 Klasifikasi emisi formaldehida

	Jenis	Klasifikasi	
		PF	UF
1	Surian	F4S	F4S
2	Karet	F4S	F4S
3	Sengon	F4S	F4S

Emisi formaldehida dari LVL surian untuk kedua perekat PF dan UF adalah 0,07 dan 0,08 mg l. Sedangkan untuk LVL sengon adalah sebesar 0,07 mg l untuk perekat PF dan 0,11 mg l untuk perekat UF. LVL karet emisi formaldehidanya adalah 0,09 mg l untuk perekat PF dan 0,30 mg l untuk perekat UF. Berdasarkan standar JAS, dilihat dari besaran nilai emisi formaldehidanya maka LVL dari ketiga jenis kayu tersebut memenuhi klasifikasi F4S baik untuk perekat PF maupun perekat UF. Yang menarik adalah nilai emisi formaldehida LVL surian selalu lebih kecil daripada LVL sengon maupun karet, kecuali pada LVL sengon dengan perekat PF.



Gambar 4 Emisi formaldehida (mg l).

Kesimpulan

Pemanfaatan kayu surian untuk bahan pembuatan LVL semakin terbuka lebar karena hasil pengujian LVL menggunakan perekat PF dan UF telah memenuhi standar JAS. Namun demikian, penelitian lanjutan pada berbagai variasi ketebalan panel LVL dan ketebalan finir akan lebih memperkaya informasi pemanfaatan surian sebagai bahan baku LVL ini. Peluang pemanfaatan kayu surian sebagai alternatif bahan pembuatan *fancy* finir, *face/back* finir maupun pelengkap ornamen indah bahan bangunan semakin terbuka lebar karena finir surian memiliki karakteristik yang indah dan unik.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Eko Sudoyo, Bapak Ardi dan Bapak Abdul Rojak atas izin dan bantuannya selama pelaksanaan penelitian ini di PT. SGS. Lebih khusus ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) ITB atas bantuan finansialnya selama penelitian ini berlangsung.

Daftar Pustaka

- Alamsyah EM, Liu CN, Yamada M, Taki K, Yoshida H. 2007. Bondability of tropical fast-growing tree species I: Indonesian wood species. *J Wood Sci.* 53(1):40-46
- Charle J, Vuarinen P, Lung AD . 2002. Status and Trend in Global Forest Plantation Development. *For. Prod. J.* 52(78):13-23
- Hidayat Y. 2005. Kefektifan Ekstrak Daun Surian (*Toona sinensis*) dalam

- Pengendalian Larva Boktor (*Xystrocera festiva*. Pascoe). *J. Agri.* 16(2):133-136.
- Hidayat Y. 2005. Tree Improvement Strategy of Surian (*Toona sinensis*. Roem) : Preliminary result. *J Wanamukti For.* 3(2):103-109
- [JAS] *Japanese Agricultural Standard*. 2003. *Formaldehyde Emission*. Tokyo: The Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan.
- [JAS] *Japanese Agricultural Standard*. 2008. *Laminated Veneer Lumber*. Notification No.701. Tokyo: The Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan.
- [Dishut Jabar] Dinas Kehutanan Propinsi Jawa Barat. 2008. *Statistik Kehutanan*. Bandung: Dinas Kehutanan Propinsi Jawa Barat.
- Vick CB. 1999. *Adhesive Bonding of Wood Materials*. In: *Wood Hand Book, Wood as an Engineering Material*. Madison: Forest Products Society.
- Riwayat naskah (*article history*)
- Naskah masuk (*received*): 28 Agustus 2010
- Diterima (*accepted*): 20 Januari 2011