

Sifat Pengkaratan Lima Jenis Kayu Asal Sukabumi yang Disimpan Di Tempat Terbuka terhadap Sekrup Logam (*Corrosion Properties on Five Wood Species from Sukabumi in the Open Site to Metal Screw*)

Djarwanto^{1*}, Sihati Suprapti

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan, Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor 16610

*Penulis korespondensi: djarwanto2006@yahoo.com

Abstract

Five lesserknown wood species i.e. *Calophyllum grandiflorum* JJS (ki lubang), *Ficus vasculosa* Wall. Ex Miq. (ki kuya), *Gironniera subaequalis* Planch (ki bulu), *Sterculia oblongata* R.Br. (ki hantap) and *Turpinia sphaerocarpa* Hassk. (ki bancet) were evaluated their metal corrosion in open site. Wood samples were divided radially into three groups, namely outer (A), middle (B) and inner part of log (C). The corrosion intensities were identified by the weight loss of the attached metal screws. Results indicated that corrosion was found in all wood species. Higher corrosion rates were obtained on samples of *G. subaequalis*. The highest weight loss of the screw was found on *G. subaequalis* samples extracted from middle part (B part) of tree I and II (P-1 and P-II i.e. 5.35% and 5.24%, respectively). While the highest weight loss of the screwed wood was found on *S. oblongata* samples extracted from inner part (C part) of tree I, and then was on *F. vasculosa* from outer part (A part) of tree I.

Keywords: corrosion, metal screw, rust discoloration, wood

Abstrak

Lima jenis kayu kurang dikenal yaitu ki lubang (*Calophyllum grandiflorum* JJS), ki kuya (*Ficus vasculosa* Wall. Ex Miq.), ki bulu (*Gironniera subaequalis* Planch), ki hantap (*Sterculia oblongata* R.Br.) dan ki bancet (*Turpinia sphaerocarpa* Hassk.), di uji sifat pengkaratannya terhadap sekrup logam di tempat terbuka. Contoh uji diambil dari bagian tepi (A), tengah (B), dan dalam (C) dolok. Intensitas pengkaratan ditunjukkan oleh besarnya kehilangan berat sekrup. Hasilnya menunjukkan bahwa pengkaratan terjadi pada semua jenis kayu yang diuji. Pelunturan warna karat telah terjadi pada umur 2 minggu pemasangan. Derajat pengkaratan sekrup tertinggi terjadi pada kayu *G. subaequalis*. Kehilangan berat sekrup tertinggi didapatkan pada bagian tengah (B) dari pohon I *G. subaequalis* yaitu 5,35%, kemudian dari pohon II yaitu 5,24%. Sedangkan kehilangan berat kayu yang dipasangi sekrup tertinggi dijumpai pada bagian dalam (C) dari pohon I, *S. oblongata*, kemudian pada bagian A dari pohon I, *F. Vasculosa*.

Kata kunci: Sekrup logam, kayu, pelunturan karat, pengkaratan

Pendahuluan

Untuk pemasangan kayu bangunan di bawah maupun di atas atap atau di tempat terbuka umumnya masih menggunakan logam antara lain paku, engsel dan sekrup. Sekrup yang berikatan dengan kayu kemudian

dipasang atau diletakkan di tempat terbuka (terkena hujan dan panas), maka dalam waktu kurang satu bulan telah menunjukkan tanda-tanda pengkaratan yaitu terdapat bercak warna coklat pada kepala sekrup atau pelunturan warna coklat atau warna lainnya di permukaan kayu di sekitar sekrup terpasang

(Djarwanto 2011). Nawawi (2002) menyatakan bahwa kayu dapat menyebabkan kerusakan logam melalui proses pengkaratan. Pengkaratan tersebut terjadi secara kontak langsung kayu dengan logam atau kayu yang dipasang berdekatan dengan logam pada lingkungan udara yang dikondisikan. Menurut Djarwanto (2009), noda akibat pelunturan warna karat logam dapat terjadi pada semua jenis kayu mulai dari samar-samar hingga coklat gelap atau abu-abu. Informasi mengenai sifat pengkaratan kayu terhadap logam masih sangat sedikit. Oleh karena itu, perlu diteliti sifat pengkaratan kayu yang dipasang di tempat terbuka terhadap logam (misalnya sekrup logam yang berikatan dengan kayu yang dipasang di bagian luar bangunan). Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sifat pengkaratan lima jenis kayu kurang dikenal di tempat terbuka terhadap sekrup logam.

Bahan dan Metode

Bahan

Jenis kayu yang diteliti berasal dari Lengkong Sukabumi, Jawa Barat seperti tercantum pada Tabel 1. Dolok lima jenis kayu tersebut digergaji dibuat papan, dikering anginkan dan selanjutnya dibuat contoh uji dengan ukuran penampang (2,5x1,5) cm² dan panjang 5 cm searah serat. Pola pengambilan contoh uji seperti yang dilakukan Djarwanto (2010), yaitu bagian tepi (A: pada posisi 4 cm dari arah kulit luar), bagian tengah (B: pada posisi di antara bagian tepi dan bagian dalam) dan bagian dalam (C: pada posisi 2 cm dari titik pusat diameter). Sekrup logam yang digunakan berukuran panjang ½ inch ($\pm 1,2$ cm), dari bahan besi dengan merk SIP yang diperoleh dari pasar umum.

Metode

Contoh uji yang telah diketahui berat kering mutlakanya, dibiarkan kering udara. Pada setiap contoh uji dipasang sekrup besi di bagian tengah, kemudian disimpan di atas anyaman kawat tahan karat (yang dilapisi plastik) di tempat terbuka yang kena hujan dan panas selama 3 bulan di Bogor, Jawa Barat. Kondisi cuaca saat penelitian berlangsung rata-rata suhu udara berkisar antara 22-31 °C, kelembaban relative 65-96%, dan intensitas curah hujan 25-50 mm per hari. Untuk setiap jenis kayu, tegakan pohon contoh dan bagian kayu disediakan 5 buah contoh uji sebagai ulangan. Pengamatan dilakukan setiap minggu untuk mengetahui pelunturan warna sekrup pada kayu dan pengkaratan pada kepala sekrup (Djarwanto 2013). Selain itu diamati pula kemungkinan adanya serangan organisme perusak kayu secara alami. Pada akhir percobaan sekrup dikeluarkan dari contoh uji kemudian dicelupkan ke dalam HCl teknis, dibersihkan secara hati-hati menggunakan sikat nilon halus dengan larutan alkohol 96% dan aseton (2:1), dibiarkan kering dan selanjutnya ditimbang (Kadir & Barly 1974, Rushelia & Djarwanto 2002, Djarwanto, 2009). Penilaian pengkaratan logam didasarkan pada kehilangan berat sekrup. Selain itu, contoh uji kayu yang telah dikeringkan dengan oven pada suhu 103 \pm 2 °C juga ditimbang untuk diketahui kehilangan beratnya, mengacu SNI 7207:2014 (BSN 2014). Contoh kayu tersebut diketuk-ketuk secara hati-hati dengan tujuan untuk membersihkan bubuk karat yang tertinggal di dalam lubang bekas sekrup. Apabila terdapat sekrup yang patah di dalam contoh uji maka kayu tersebut dibelah secara hati-hati untuk mengeluarkan sekrupnya.

Kehilangan berat sekrup dan kayu dihitung berdasarkan selisih berat kering sebelum dan sesudah perlakuan dibagi berat awalnya dan dinyatakan dalam persen. Sedangkan kadar air dihitung berdasarkan selisih berat basah pada akhir percobaan dan sesudah kering oven dibagi berat basah yang dinyatakan dalam persen. Kelunturan atau pewarnaan di permukaan contoh uji kayu dan pewarnaan di kepala sekrup akibat pengkaratan diamati secara visual dan diklasifikasikan berdasarkan skala penampilan warna menurut Djarwanto dan Suprpti (2008), sebagai berikut:

- = tidak terdapat pewarnaan
- + = pewarnaan sedikit disekitar sekrup
- ++ = pewarnaan sedang
- +++ = pewarnaan agak meluas
- ++++ = pewarnaan meluas

Kelunturan atau pewarnaan di permukaan kepala (pentolan) sekrup akibat pengkaratan diamati secara visual dan diklasifikasikan berdasarkan skala penampilan warna (Djarwanto 2013), sebagai berikut:

- = tidak terdapat pewarnaan
- * = pengkaratan kepala sekrup 25%
- ** = pengkaratan kepala sekrup 50%
- *** = pengkaratan kepala sekrup 75%
- **** = pengkaratan kepala sekrup 100%

Analisis data

Data persentase kehilangan berat sekrup logam dan kayu yang dipasang sekrup masing-masing di analisa menggunakan

rancangan faktorial 5x2x3 (jenis kayu, pohon contoh dan bagian kayu), dengan lima kali ulangan, seperti pada Steel dan Torrie (1993). Jika menunjukkan perbedaan yang nyata maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan prosedur Tukey.

Hasil dan Pembahasan

Pada umur satu minggu setelah disimpan di tempat terbuka, dijumpai adanya serangan jamur (*Monilia* sp., *blue stain* dan *mold*). Ini mungkin disebabkan kayu menjadi lembab karena hujan yang mulai turun pada hari ketiga. Pelunturan warna pada kayu di sekitar sekrup mulai terlihat setelah 12 hari penyimpanan. Pada umur dua minggu telah terjadi pelunturan warna di permukaan semua jenis kayu. Tabel 2 menyajikan data intensitas pewarnaan pada kayu maupun sekrup. Intensitasnya meningkat pada umur empat minggu, dan pada minggu selanjutnya tidak nampak perubahan warna tersebut. Pada umur lima minggu, pengkaratan pada kepala sekrup yang dipasang pada semua jenis kayu telah berubah warna dari coklat menjadi kehitaman. Pada umur 2 minggu, dijumpai retak panjang pada dua contoh uji kayu *G. subaequalis* dari pohon I bagian tepi (A). Hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan suhu pada saat hari panas dan hujan waktu penelitian berlangsung.

Tabel 1 Jenis kayu yang diuji terhadap sekrup logam

No	Jenis kayu	Nama daerah	Suku
1	<i>Calophyllum grandiflorum</i> JJS	Ki lubang	<i>Guttiferae</i>
2	<i>Ficus vasculosa</i> Wall. Ex Miq.	Ki kuya	<i>Moraceae</i>
3	<i>Gironniera subaequalis</i> Planch	Ki bulu	<i>Ulmaceae</i>
4	<i>Sterculia oblongata</i> R.Br.	Ki hantap	<i>Sterculiaceae</i>
5	<i>Turpinia sphaerocarpa</i> Hassk.	Ki bancet	<i>Staphyleaceae</i>

Tabel 2 Kelunturan karat pada kepala sekrup dan di permukaan kayu

Jenis kayu	Pohon contoh	Bagian kayu	Kelunturan warna logam di permukaan kayu		Kelunturan warna logam di kepala sekrup	
			2 minggu	4 minggu	2 minggu	4 minggu
<i>Calophyllum grandiflorum</i>	P-I	A	++	++	++	+++
		B	++	++	+++	+++
		C	+	++	++	++
	P-II	A	++	++	++	++
		B	+++	+++	+++	+++
		C	+++	+++	+++	+++
<i>Ficus vasculosa</i>	P-I	A	+	+++	++	++++
		B	++	++	++	++++
		C	++	+++	+	++++
	P-II	A	+	+++	++	+++
		B	++	+++	++	++++
		C	++	++	++	+++
<i>Gironniera subaequalis</i>	P-I	A	+++	+++	+++	+++
		B	+++	+++	+++	++++
		C	+++	+++	+++	++++
	P-II	A	++	++	+++	++++
		B	+	+	++	+++
		C	+++	+++	++++	++++
<i>Sterculia oblongata</i>	P-I	A	++	++	++	+++
		B	++	++	++	+++
		C	++	++	++	+++
	P-II	A	++	++	++	++
		B	++	++	++	++
		C	++	++	++	++
<i>Turpinia sphaerocarpa</i>	P-I	A	+	+	+	+++
		B	-	-	-	++
		C	+	+++	+	+++
	P-II	A	+	+	+	++
		B	+	++	+	+++
		C	-	++	+	+++

Keterangan: P = tegakan pohon, A = contoh uji bagian tepi, B = contoh uji bagian tengah, C = contoh uji bagian dalam, + = pewarnaan sedikit disekitar sekrup, ++ = pewarnaan sedang, +++ = pewarnaan agak meluas, ++++ = pewarnaan meluas, - = tidak terdapat pewarnaan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sekrup yang dipasang pada masing-masing jenis kayu yang disimpan di tempat terbuka mengalami kerusakan yang bervariasi. Kerusakan sekrup tersebut ditandai oleh pewarnaan kayu akibat pelunturan karat yang disajikan pada Tabel 2. Pada semua jenis kayu yang diuji menunjukkan pelunturan warna hijau kehitaman atau coklat di

permukaan kayu ataupun kepala sekrup. Pengkaratan sekrup tersebut terjadi karena kayu menjadi lembab dan zat ekstraktif yang bersifat asam bereaksi dengan besi. Djarwanto (2011) menyebutkan bahwa pelunturan warna kecoklatan atau warna lainnya di sekitar sekrup merupakan hasil reaksi pengkaratan logam dengan kayu. William dan Knaebe (2002) menyatakan

bahwa pelunturan warna terjadi karena reaksi kimia antara zat ekstraktif dengan logam.

Sifat korosif kayu terhadap besi terlihat bervariasi seperti ditunjukkan oleh besarnya kehilangan berat sekrup yang berikatan dengan kayu (Tabel 3). Menurut Krilov (1987) bahwa kehilangan berat baja yang berikatan dengan beberapa jenis kayu terlihat beragam. Derajat keasaman kayu meningkat oleh oksidasi zat ekstraktif dan degradasi hidrolitik dari komponen kayu (Nawawi 2002). Rata-rata pengukuran derajat keasaman kelima jenis kayu hampir sama (5,0-5,5) yaitu *C. grandiflorum* 5,5; *F. vasculosa* 5,0; *G. subaequalis* 5,3; *S. oblongata* 5,3; dan *T. sphaerocarpa* 5,0, dan ini mungkin pengaruhnya terhadap pengkaratan tidak jauh berbeda. Menurut Li *et al.* (2011) pH kayu berkisar antara 3,5-7,0 dan dapat menyebabkan terjadinya korosi pada logam, tetapi tidak dirinci pada setiap tingkat keasaman. Kehilangan berat merupakan indikator sifat korosifitas kayu dan degradasi sekrup maupun paku. Sedangkan Turu'allo (2006) menyatakan bahwa laju korosi logam dipengaruhi oleh nilai pH.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis kayu, pohon contoh dan posisi bagian kayu dalam dolok berpengaruh nyata pada kehilangan berat sekrup (probability, $p \leq 0.01$). Didapatkan interaksi yang nyata antara jenis kayu, pohon contoh dan posisi bagian kayu dalam dolok terhadap kehilangan berat sekrup ($p \leq 0.05$). Krilov (1987) menyatakan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara jenis kayu dan tipe baja yang diuji. Sifat korosif tertinggi yang ditunjukkan oleh kehilangan berat sekrup tertinggi terjadi pada bagian tengah (B) dari pohon I dan II (P-I dan

P-II) kayu *G. subaequalis*, masing-masing yaitu 5,35 dan 5,24%.

Hasil uji beda Tukey ($p \leq 0.05$) terhadap interaksi antara jenis kayu dan pohon contoh menunjukkan bahwa persentase kehilangan berat sekrup tertinggi terjadi pada kayu *G. subaequalis* dari P-I yaitu 4,26%, kemudian pada kayu *F. vasculosa* dari P-I (4,17%). Hal ini mungkin disebabkan oleh kandungan zat ekstraktif yang terdapat pada contoh uji tersebut besar sehingga sifat pengkaratan cenderung hebat. Menurut Sumarni *et al.* (2009) dan Pari (2010) bahwa kelarutan dalam air panas pada kayu *F. vasculosa* dan *S. oblongata* lebih tinggi, masing-masing yaitu 10,70% dan 10,35%, dibandingkan dengan kelarutan tersebut pada kayu *G. subaequalis*, *C. grandiflorum*, *T. sphaerocarpa* dan berturut-turut adalah 7,96%, 6,61% dan 4,52%. Williams dan Knaebe (2002), kayu yang mengandung zat ekstraktif besar maka mudah menimbulkan karat pada besi. Reaksi antara zat ekstraktif dengan besi kemungkinan mengakibatkan sebagian kayu yang bersinggungan dengan sekrup terhidrolisis sehingga terjadi pengurangan berat. Krilov (1986) menyatakan bahwa terjadinya karat pada besi disebabkan oleh adanya zat ekstraktif yang sangat kompleks (*organometallic complexes*) yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi pengkaratan antara kayu dengan besi tersebut.

Hasil uji beda Tukey terhadap jenis kayu ($p \leq 0.05$) menunjukkan bahwa kehilangan berat sekrup tertinggi dijumpai pada kayu *G. subaequalis*, sedangkan kehilangan berat sekrup terendah terjadi pada kayu *S. oblongata* (Tabel 4). Kehilangan berat tersebut mirip dengan hasil penelitian di laboratorium yaitu kehilangan berat

sekrup tertinggi pada kayu *G. subaequalis* kemudian *S. oblongata* (Djarwanto 2009). Berdasarkan uji beda Tukey terhadap tegakan pohon ($p \leq 0.05$) bahwa kehilangan berat sekrup pada pohon P-I (2,61%) lebih tinggi dibandingkan pada P-II (1,86%). Berdasarkan posisi kayu dalam dolok bahwa kehilangan berat sekrup terendah dijumpai pada contoh uji bagian dalam (C) yaitu 1,64%, sedangkan pada bagian tepi (A) 2,49% dan bagian tengah (B) 2,57% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p \leq 0.05$). Djarwanto (2009) menyatakan bahwa secara laboratoris kehilangan berat sekrup cenderung meningkat dari contoh uji bagian tepi ke arah bagian dalam dolok.

Data kehilangan berat kayu yang berikatan dengan sekrup tersebut nampak bervariasi (Tabel 3). Kehilangan berat kayu ini mungkin disebabkan oleh proses oksidasi bersamaan dengan proses pengkaratan. Hasil analisis menunjukkan bahwa jenis kayu, pohon contoh dan posisi bagian kayu dalam dolok berpengaruh nyata pada kehilangan berat kayu ($p \leq 0.01$).

Didapatkan interaksi yang nyata antara jenis kayu, pohon contoh dan posisi bagian kayu dalam dolok terhadap kehilangan berat kayu, namun tidak terjadi interaksi yang nyata antara pohon contoh dan bagian kayu dalam dolok ($p \leq 0.05$). Kehilangan berat kayu tertinggi dijumpai pada bagian dalam (C) dari pohon I (P-I) *S. oblongata* yaitu 16,59%, kemudian pada bagian tepi (A)

dari pohon I kayu *F. vasculosa* yaitu 14,78%. Kehilangan berat kayu tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan kehilangan berat kayu yang diuji secara laboratoris (Djarwanto 2009). Hal ini mungkin disebabkan karena penyimpanan di tempat terbuka dapat mengakibatkan kayu terdegradasi oleh pengaruh cuaca (panas dan hujan), serta kemungkinan oleh adanya proses pelapukan akibat serangan jamur. Hasil pengamatan ditemukan pertumbuhan tubuh buah jamur pelapuk yang termasuk famili *Polyporaceae* pada *F. vasculosa* dan *S. oblongata* yang dipasang sekrup dan kayu kontrol tanpa sekrup. Kehilangan berat kayu yang dipasang sekrup lebih tinggi dibandingkan dengan kehilangan berat kayu kontrol.

Hasil uji beda Tukey ($p \leq 0.05$) menunjukkan bahwa rata-rata kehilangan berat kayu tertinggi dijumpai pada kayu *S. oblongata* dan *F. vasculosa* masing-masing (12,02% dan 11,09%), sedangkan rata-rata kehilangan berat kayu terendah terjadi pada kayu *G. subaequalis* yang dipasang sekrup dan pada kayu *Turpinia sphaerocarpa* yang tidak dipasang sekrup (Tabel 4). Ini mungkin karena kayu tersebut mudah diserang oleh jamur pelapuk. Menurut Suprapti *et al.* (2011), rata-rata kehilangan berat tertinggi akibat serangan jamur pelapuk terjadi pada *F. vasculosa* kemudian *S. oblongata*. Sedangkan kehilangan berat terendah didapatkan pada kayu *T. sphaerocarpa*.

Tabel 3 Kehilangan berat sekrup yang berikatan dengan kayu

Jenis kayu	Pohon contoh	Bagian kayu	Kehilangan berat (%)				
			Sekrup		Kayu disekrup		Kayu kontrol
<i>Calophyllum grandiflorum</i>	P-I	A	1,85	efgh	6,07	hijk	5,39 ±0,12
		B	2,03	efgh	7,12	fghi	3,95 ±1,41
		C	1,10	fgh	6,47	hij	3,69 ±0,82
	P-II	A	3,43	bcde	6,42	hijk	5,21 ±0,34
		B	2,09	efgh	6,96	ghi	4,76 ±0,37
		C	1,64	efgh	6,82	ghi	4,86 ±0,49
<i>Ficus vasculosa</i>	P-I	A	4,05	abc	14,78	ab	8,46 ±0,43
		B	4,23	abc	10,43	cde	10,30 ±1,42
		C	4,24	abc	11,15	cde	13,53 ±2,91
	P-II	A	2,92	def	11,76	bcde	14,31 ±2,79
		B	1,64	efgh	8,66	efgh	11,20 ±0,30
		C	0,77	h	9,78	defg	13,21 ±1,83
<i>Gironniera subaequalis</i>	P-I	A	4,62	abc	5,33	hijkl	2,05 ±0,61
		B	5,35	a	2,44	l	3,75 ±1,32
		C	2,81	def	2,88	kl	2,45 ±1,41
	P-II	A	3,31	def	2,87	kl	1,87 ±0,06
		B	5,24	abc	4,92	ijkl	2,45 ±0,36
		C	1,04	fgh	2,57	l	2,32 ±0,79
<i>Sterculia oblongata</i>	P-I	A	0,90	h	9,91	cdefg	7,65 ±0,94
		B	1,69	efgh	13,13	bc	11,46 ±1,97
		C	0,48	h	16,59	a	13,67 ±5,67
	P-II	A	2,00	efgh	12,37	bcd	7,28 ±0,54
		B	1,03	fgh	10,32	cdef	8,16 ±0,53
		C	0,92	gh	9,94	cdefg	6,56 ±0,32
<i>Turpinia sphaerocarpa</i>	P-I	A	1,29	fgh	10,70	cde	2,43 ±0,33
		B	1,66	efgh	6,36	hijk	2,31 ±0,06
		C	2,82	def	5,20	ijkl	2,01 ±0,26
	P-II	A	0,54	h	3,31	jkl	2,56 ±0,34
		B	0,71	h	3,17	jkl	2,13 ±0,13
		C	0,60	h	3,39	jkl	2,29 ±0,14

Keterangan: P = tegakan pohon, A = contoh uji bagian tepi, B = contoh uji bagian tengah, C = contoh uji bagian dalam, data pengurangan berat (%) rata-rata dari lima ulangan, ± = standar deviasi, angka-angka dalam masing-masing kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey, $p \leq 0.05$.

Tabel 4 Rata-rata persentase kehilangan berat sekrup yang berikatan dengan kayu

Jenis kayu	Pohon contoh	Diameter (cm)	Sekrup (%)	Rata-rata (%)	Kayu disekrup (%)	Rata-rata (%)	Kayu kontrol (%)	Rata-rata (%)
<i>Calophyllum grandiflorum</i>	P-I	43,5	1,66 cde	2,02 c	6,56 d	6,65 b	4,34	4,64
	P-II	43,0	2,39 bc		6,74 d		4,94	
<i>Ficus vasculosa</i>	P-I	40,0	4,17 a	2,98 b	12,12 ab	11,09 a	10,76	11,84
	P-II	36,0	1,78 cde		10,06 c		12,91	
<i>Gironniera subaequalis</i>	P-I	43,5	4,26 a	3,73 a	3,55 e	3,50 d	2,75	2,48
	P-II	43,0	3,20 b		3,45 e		2,21	
<i>Sterculia oblongata</i>	P-I	27,5	1,01 ef	1,16 d	13,16 a	12,02 a	10,93	9,13
	P-II	27,0	1,31 def		10,88 bc		7,33	
<i>Turpinia sphaerocarpa</i>	P-I	25,3	1,92 cd	1,27 d	7,42 d	5,36 c	2,25	2,29
	P-II	22,4	0,62 f		3,29 e		2,32	

Keterangan: Angka-angka dalam masing-masing kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey $p \leq 0.05$

Tabel 5 Rata-rata kadar air akhir kayu setelah dipasang ditempat terbuka

Jenis kayu	Pohon contoh	Bagian kayu	Kadar air awal (%)	Kadar air akhir (%)	
				Kayu disekrup	Kayu kontrol
<i>Calophyllum grandiflorum</i>	P-I	A	11,42±0,42	36,36 ±2,08	43,76 ±1,93
		B	11,34 ±0,54	41,35 ±4,07	43,80 ±2,96
		C	11,33 ±0,51	39,78 ±3,38	42,86±2,45
	P-II	A	11,15 ±0,17	33,78 ±3,82	41,18 ±3,13
		B	11,02 ±0,21	39,04 ±3,85	41,44 ±2,79
		C	11,09 ±0,61	40,09 ±1,21	42,32 ±2,40
<i>Ficus vasculosa</i>	P-I	A	11,84 ±0,60	29,31 ±6,01	37,28 ±4,64
		B	11,50 ±0,38	23,96 ±2,79	39,98 ±4,16
		C	11,66 ±0,46	27,67 ±3,98	41,00 ±8,80
	P-II	A	11,87 ±0,17	23,37 ±5,63	43,29 ±9,77
		B	11,85 ±0,15	24,86 ±2,86	32,14 ±4,23
		C	11,83 ±0,18	23,67 ±1,91	38,92 ±5,52
<i>Gironniera subaequalis</i>	P-I	A	10,94 ±0,55	16,92 ±2,85	25,06 ±3,22
		B	10,80 ±0,93	14,51 ±0,51	31,25 ±6,81
		C	10,98 ±0,61	14,38 ±1,04	23,15 ±2,25
	P-II	A	10,28 ±0,30	14,15 ±1,10	23,34 ±3,10
		B	10,18 ±0,13	28,74 ±2,61	18,62 ±3,07
		C	10,46 ±0,37	14,97 ±0,50	25,16 ±2,58
<i>Sterculia oblongata</i>	P-I	A	11,26 ±1,47	20,62 ±2,48	37,49 ±6,89
		B	11,44 ±1,46	36,64 ±8,41	44,15 ±8,42
		C	11,87 ±1,60	28,38 ±2,37	42,85 ±5,37
	P-II	A	11,37 ±0,97	35,31 ±4,56	46,22 ±3,56
		B	11,57 ±0,90	25,38 ±2,76	45,80 ±6,60
		C	11,46 ±1,49	35,53 ±2,39	44,98 ±3,25
<i>Turpinia sphaerocarpa</i>	P-I	A	11,17 ±0,18	17,13 ±1,80	26,27 ±3,63
		B	11,06 ±0,43	19,82 ±0,91	28,02 ±3,96
		C	11,10 ±0,44	19,28 ±1,34	26,66 ±3,01
	P-II	A	11,23 ±0,14	23,07 ±2,07	29,36 ±1,74
		B	11,02 ±0,44	23,07 ±0,81	25,93 ±3,23
		C	11,42 ±0,17	20,98 ±1,64	32,21 ±2,42

Keterangan: P = tegakan pohon, A = contoh uji bagian tepi, B = contoh uji bagian tengah, C = contoh uji bagian dalam, ± = standar deviasi.

Sumarni *et al.* (2009), Muslich *et al.* (2013) dan Pari (2010) menunjukkan bahwa kelarutan NaOH pada kayu *S. oblongata* dan *F. vasculosa* tinggi yaitu masing-masing 22,55 dan 21,56%. Berdasarkan uji beda Tukey terhadap tegakan pohon contoh ($p \leq 0.05$), kehilangan berat kayu dari pohon P-I (8,56%) lebih tinggi dibandingkan dengan P-II (6,88%). Berdasarkan posisi kayu dalam dolok bahwa kehilangan berat kayu tertinggi pada contoh uji dari bagian tepi (A) yaitu 8,34%, sedangkan

bagian tengah (B) 7,35% dan bagian dalam (C) 7,48% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p \leq 0.05$). Hal ini mungkin karena terjadi pelapukan kayu, di bagian tepi lebih tinggi dibandingkan dengan kayu di bagian dalam. Menurut Suprapti dan Djarwanto (2013) dan Djarwanto (2010) kehilangan berat kayu bagian tepi lebih tinggi dibandingkan dengan kehilangan berat kayu bagian dalam.

Data rata-rata kadar air contoh uji kayu pada awal dan akhir percobaan disajikan

pada Tabel 5. Kadar air kayu awal yang akan dipasang berkisar antara 10,18-11,87%. Kadar air pada kayu yang dipasang sekrup yaitu 14,15-41,35% dan kayu kontrol (tidak dipasang sekrup) berkisar antara 16,66-46,22%, jamur pelapuk masih dapat tumbuh yang dapat mengakibatkan kayu menjadi lapuk. Schmidt (2007) menyatakan bahwa kadar air optimum untuk pertumbuhan jamur pelapuk berkisar antara 36-210%.

Kesimpulan

Pada lima jenis kayu kurang dikenal yang diteliti ternyata memiliki sifat karat terhadap sekrup. Sifat karat yang tinggi terjadi pada kayu *G. Subaequalis*, sedangkan kehilangan berat sekrup tertinggi didapatkan pada bagian tengah (B) dari pohon I *G. subaequalis* yaitu 5,35%, kemudian dari pohon II yaitu 5,24%. Kehilangan berat kayu terjadi pada semua contoh uji. Kehilangan berat kayu yang dipasang sekrup tertinggi dijumpai pada bagian dalam (C) dari pohon I, *S. oblongata* yaitu 16,59%, kemudian pada bagian A dari pohon I *F. vasculosa* yaitu 14,78%.

Daftar Pustaka

- BSN [Badan Standardisasi Nasional]. 2014. *Uji Ketahanan Kayu terhadap Organisme Perusak Kayu*. Standar Nasional Indonesia, SNI 7207:2014. Jakarta: BSN.
- Djarwanto. 2009. Sifat pengkaratan besi pada lima jenis kayu asal sukabumi. *J Penelitian Hasil Hutan* 27(3): 280-289.
- Djarwanto. 2010. Ketahanan lima jenis kayu terhadap fungi. *J Ilmu Teknologi Hasil Hutan* 3(2): 51-55.
- Djarwanto. 2011. Sifat pengkaratan lima jenis kayu yang disimpan di tempat terbuka terhadap besi. *J Penelitian Hasil Hutan* 29(2): 104-114.
- Djarwanto. 2013. Sifat pengkaratan lima jenis kayu asal Ciamis terhadap besi. *J Penelitian Hasil Hutan* 31(3): 186-192.
- Djarwanto, Suprpti S. 2008. Pengaruh pengkaratan logam terhadap pelapukan empat jenis kayu asal sukabumi. *J Ilmu Teknologi Hasil Hutan* 1(2): 55-59.
- Kadir K, Barly. 1974. *Catatan Mengenai Daya Korosif Beberapa Jenis Bahan Pengawet Kayu*. Bogor: Lembaga Penelitian Hasil Hutan.
- Krilov A. 1986. Corrothion and wear sawblade steels. *Wood Sci Technol.* 20: 361-368.
- Krilov A. 1987. Corrosive properties of some eucalypts. *Wood Sci. Technol.* 21: 211-217.
- Li ZW, Marston NJ, Jones MS. 2011. Corrosion of fasteners in treated timber. *Study Report SR 241*. Branz. ISSN: 1179-6197.
- Muslich M, Wardani M, Kalima T, Rulliaty S, Damayanti R, Hadjib N, Pari G, Suprpti S, Iskandar MI, Abdurachman, Basri E, Heriansyah I, Tata HL. 2013. *Atlas kayu Indonesia*. Jilid IV. Bogor: Pustekolah.
- Nawawi DS. 2002. The acidity of five tropical woods and its influence on metal corrosion. *J Teknologi Hasil Hutan* 15(2): 18-24.
- Pari G. 2010. *Analisis Kimia Beberapa Jenis Kayu Kurang Dikenal*. Bogor: Lembaga Penelitian Hasil Hutan.
- Rushelia R, Djarwanto. 2002. Sifat korosif kayu sungkai (*Peronema canescens* Jack.) yang diimpregnasi limbah penyepuhan timah. Prosiding

- Seminar Nasional IV Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI), tanggal 6-9 Agustus 2001 di Samarinda. Hlm. V36-V40. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Schmidt O. 2007. *Indoor Wood-Decay Basidiomycetes: Damage, Causal Fungi, Physiology, Identification and Characterization, Prevention and Control*. German Mycological Society and Springer. 40p.
- Steel, RGD, Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Hlm. 403-425.
- Sumarni G, Muslich M, Hadjib N, Krisdianto, Malik D, Suprapti S, Basri E, Pari G, Iskandar MI, Siagian RM. 2009. *Sifat dan Kegunaan Kayu: 15 Jenis Kayu Andalan Setempat Jawa Barat*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. 88 hlm.
- Suprapti S, Djarwanto. 2013. Ketahanan lima jenis kayu asal Cianjur terhadap jamur. *J Penelitian Hasil Hutan* 31(3): 193-199.
- Suprapti S, Djarwanto, Hudiansyah. 2011. Ketahanan lima jenis kayu asal Lengkong Sukabumi terhadap beberapa jamur pelapuk. *J Penelitian Hasil Hutan* 29(3): 259-270.
- Turu'allo G. 2006. Corrosion rates measurements by linear polarization and AC impedance techniques using different steel bars and acidic solution. *J SMARTek* 4(3): 135-145.
- Williams RS, Knaebe M. 2002. Iron stain on wood. Finisline Forest Products Laboratory. Madison: USDA Forest Service. www.fpl.fs.fed.us. [26 Agustus 2008].
- Riwayat naskah:
Naskah masuk (*received*): 20 Januari 2015
Diterima (*accepted*): 4 April 2015