

**PENGAWETAN WARNA KAYU TUSAM (*Pinus merkusii*)  
DAN PULAI (*Alstonia* sp.) DENGAN MENGGUNAKAN  
BAHAN DASAR DISINFEKTAN  
(*Color Conservations of Tusam (Pinus merkusii) and Pulai (Alstonia sp.)  
Timber Treated with Disinfectant Based Reagents*)**

Oleh /By:

**Barly, Agus Ismanto, Dominicus Martono & Abdurachman**

Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan

Jl. Gunung Batu No.5. P.O.Box. 182 Bogor.16610. Telp./Fax: 8633413, 8633378

Email: barlyrita@gmail.com

Diterima 26 Januari 2012, disetujui 14 Mei 2012

**ABSTRACT**

*Wood color can vary much between species but the variations tends to be smaller within the same species. Noticeable deviations in color at timber surface or in the core of the same board may cause problems in timber trading or in final product's appearance. Undesirable discoloration often develops during wood drying process. The research aims to study natural color changes of Pulai (*Alstonia* sp.) and Pine (*Pinus merkusii*). Prevention of wood color change is undertaken by using active ingredients of benzylkonium chloride (A and D), phenol (B and C), creselic acid (E), sodium hypochlorite (F) and methylen-bis-thiocyanate (G). The treated wood samples together with their controls were then kept in three different conditions, i.e. conditioning room at 70 RH and temperature of 18° C, in the terrace and in the oven with temperatures of 60° C and 120° C. The test results demonstrate that the highest brightness (L\*) was obtained at Pulai the wood surface and inside the wood block using formulation of D, namely 87.3 and 89.3 with a total value of the brightness variation ( $\Delta L^*$ ) -6.7 and -4.7. However, the highest brightness of Pine wood was achieved using formulation, namely 83.5 and 80.0 with a total variation of brightness of -10.5 and -14.0. These values were obtained from samples stored in low temperature and humidity (air conditioned).*

*Keywords: Formulation, wood type, brightness*

**ABSTRAK**

Warna di antara berbagai jenis kayu sangat bervariasi, meskipun dalam jenis kayu yang sama perbedaan tersebut relatif kecil. Perbedaan warna kayu pada bagian permukaan atau inti dari suatu papan dapat menimbulkan masalah dalam perdagangan atau penampilan dari suatu produk akhir. Perubahan warna yang tidak diharapkan sering terjadi selama proses pengeringan. Penelitian bertujuan untuk mempelajari perubahan warna alami kayu pulai (*Alstonia* sp.) dan tusam (*Pinus merkusii*). Pencegahan perubahan warna dilakukan secara kimia dengan menggunakan bahan aktif benzilkonium klorida (A dan D), fenol (B dan C), asam kresilat (E), natrium hipoklorit (F) dan metilena-bis-thiocyanate (G). Contoh uji kayu basah dilabur bahan di atas dan bersama kontrol disimpan dalam ruang AC pada RH 70 dan suhu 18°C, di ruang teras dan dalam oven pada suhu 60° dan 120° C. Hasil pengujian menunjukkan nilai kecerahan (L\*) tertinggi diperoleh pada kayu pulai di bagian permukaan dan di bagian dalam balok menggunakan formulasi D, yaitu 87,3 dan 89,3 dengan nilai total variasi kecerahan ( $\Delta L^*$ ) -6,7 dan -4,7. Sementara, pada kayu tusam di bagian permukaan dan di bagian dalam balok menggunakan formulasi F, yaitu 83,5 dan 80,0 dengan total variasi

kecerahan -10,5 dan -14,0. Nilai tersebut dihasilkan pada kayu yang disimpan dalam suhu dan kelembaban rendah (AC).

Kata kunci: Formulasi, jenis kayu, kecerahan

## I. PENDAHULUAN

Kayu memiliki warna alami yang bervariasi, bahkan pada jenis kayu yang sama warnanya bisa berbeda. Warna kayu ada yang polos dan ada pula yang terdiri atas dua atau lebih warna sehingga tampak bercorak. Corak warna tersebut memberikan efek dekoratif dan telah dimanfaatkan orang untuk membuat benda yang bernilai seni tinggi. Warna kayu gubal umumnya lebih muda atau cerah dibandingkan dengan kayu teras. Perbedaan warna pada jenis kayu yang sama dapat disebabkan oleh perbedaan umur, kadar air dan lama penyimpanan seperti cuaca, angin dan penyinaran. Perbedaan warna kayu yang terdapat pada permukaan atau pada bagian dalam (*core*) dapat menimbulkan masalah dalam perdagangan atau penampilan suatu produk (Koch, 2008; Gard, *et al.* 2010). Warna alami kayu dapat berubah cepat disebabkan oleh faktor internal dan eksternal kayu tersebut. Bauch (1984) mengklasifikasikan perubahan warna pada kayu berdasarkan faktor fisiologi, bio-kimia dan reaksi kimia dengan logam selama proses pengolahan. Menurut Forsyth & Terry (1991), perubahan warna kayu disebabkan oleh migrasi zat ekstraktif yang larut dalam air selama proses pengeringan dan reaksi oksidasi-enzimatik membentuk senyawa berwarna coklat atau kelabu. Penggunaan suhu tinggi dalam pengeringan kayu dapat mengakibatkan terjadinya perubahan warna yang disebabkan oleh terjadinya migrasi zat ekstraktif kepermukaan (Dubey *et al.*, 2010; Tian *et al.*, 2010). Menurut Tsoumis (1991), kayu yang dibiarkan di udara terbuka seringkali warnanya bertambah gelap disebabkan oleh reaksi oksidasi komponen organik yang terdapat di dalam kayu. Kayu yang diserang jamur biasanya berwarna biru-hitam dan berkesan kotor. Serangan umumnya terjadi pada saat kayu masih basah atau segar pada lingkungan lembab dan suhu tinggi.

Karena perubahan warna alami kayu dianggap sebagai cacat, sudah lama orang berusaha untuk mengatasinya dengan tujuan agar penampilan dan nilai jual kayu meningkat. Upaya untuk

mengatasi perubahan warna kayu dapat dilakukan baik dengan cara kimia, fisik maupun kombinasi kedua cara tersebut dengan pengaturan suhu dan kelembaban rendah. Penggunaan bahan kimia pengawet kayu diakui sebagai cara yang paling efektif dalam meningkatkan mutu kayu dan produk kayu, selain itu proses dan hasilnya dapat dikendalikan (UNEP, 1994). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data faktor penyebab dan teknologi pencegahan perubahan warna dengan sasaran memperoleh bahan dan cara yang dapat dipakai untuk meningkatkan kualitas kayu agar optimal dalam penggunaannya.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Lokasi

Kegiatan dilakukan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan, Bogor. Sedang pengukuran warna dilakukan di Pusat Penelitian Fisika, LIPI Bandung.

### B. Bahan dan Peralatan

Sebagai media pengujian digunakan kayu tusam (*Pinus merkusii*) dan pulai (*Alstonia sp.*) masing-masing mewakili kayu daun jarum dan kayu daun lebar. Kedua jenis kayu tersebut sudah diperdagangkan tetapi memiliki sifat rentan terhadap perubahan warna terutama karena serangan jamur pewarna (*blue stain*). Untuk mencegah serangan buluk (*mould*) dan jamur pewarna (*blue stain*) digunakan bahan antiseptik yang biasa digunakan dalam rumah tangga dengan komposisi seperti pada Tabel 1.

Peralatan yang digunakan antara lain, gergaji potong, gergaji belah, AC, kipas angin, pengering vakum (*vacuum dryer*), ampelas kayu, kaliper, spidol, eksikator, *oven dryer*, *hand sprayer*, bak plastik, kwas, kantung dan plastik lembaran, sarung tangan, masker, rol meter, *hygrometer* dan termometer.

**Tabel 1. Komposisi formula yang digunakan**  
**Table 1. Composition of formulation used**

Kode (Code)	Komposisi (Composition), % b/b	pH
A	<i>Pine oil</i> 7.0%, <i>BCP</i> 0,58%, <i>soap</i> , <i>LODB</i> , <i>water</i>	8-10
B	<i>Sodium lauryl ether sulfate</i> 1%, <i>Ethoxylate alcohol</i> 0.8%, <i>Hydroxyethyl lauric diammonium chloride</i> 0.2%, <i>Benzylkonium chloride</i> 0.1%	5
C	<i>Sodium lauryl ether sulfate</i> 1%, <i>Ethoxylate alcohol</i> 0.8%, <i>Hydroxyethyl lauric diammonium chloride</i> 0.2%, <i>benzylkonium chloride</i> 1,5%	5
D	<i>Pine oil</i> 2%: <i>reselic acid</i> 1.5% , <i>soap</i> , <i>LODB</i> , <i>water</i>	11
E	<i>Sodium hypochlorite</i> 5.25%	
F	<i>Soap: reselic acid : water</i> ( 5: 1.5 :94)	12-13
G	<i>Metylen-bis-thiocyanate</i> 2%	

### C. Metode

Dari setiap pohon yang baru ditebang diambil tiga dolok panjang 1,20 cm, digergaji menjadi balok, dibuat contoh uji berukuran 50 cm x 5 cm x 5 cm. Pemilihan contoh uji dilakukan secara sembarang dengan 5 ulangan untuk setiap perlakuan termasuk kontrol. Contoh uji dalam keadaan basah atau segar dilabur dengan bahan kimia A, B, C, D, F, G tersebut di atas. Kemudian bersama dengan kontrol disimpan di dalam ruang ber-AC pada suhu dan kelembaban rendah ( $\pm 18^\circ \text{C}$ ,  $\text{RH} \leq 70$ ). Penyimpanan dilakukan dengan cara disusun menggunakan pengganjal dari kayu yang sehat. Contoh uji yang tidak diberi obat disimpan di teras terbuka (*shed*), dan dalam oven pada suhu  $60^\circ \text{C}$  dan  $105^\circ \text{C}$ . Sebelum dan setiap kali pengamatan contoh uji ditimbang dan percobaan dihentikan jika sudah tidak terjadi lagi penurunan berat. Selisih berat sebelum dan sesudah pengamatan digunakan untuk mengetahui kehilangan berat dan kadar air. Selanjutnya, dari setiap perlakuan diambil satu contoh uji guna pengukuran warna. Contoh uji dibelah menjadi dua bagian pada bagian tebal. Pengukuran kecerahan dilakukan pada bagian permukaan luar dan dalam (*core*) dari sisi terlebar salah satu bilah dengan menggunakan alat *Photovoltmeter*, seri 575, Toyoseiki, Japan. Di samping itu dipakai alat *Colour Difference Meter CDX 105* buatan *Murakam Colour Research Laboratory* No.11-3, Kachidoki 3-Chome Tokyo,

Japan dengan menggunakan diameter jendela 5 mm. Nilai tritimus X, Y, Z pada lima titik setiap contoh uji kemudian dirata-ratakan, sehingga diperoleh nilai penyerasian warna dihitung berdasarkan *Commission on Internationale de Enluminure* (CIE) $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ . Total variasi kecerahan ( $\Delta L^{**}$ ) dan total variasi warna ( $\Delta E^*$ ) kayu, dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Gunther, 1986) dengan menggunakan persamaan berikut (Gunther, 1986; Dubey *et al.* 2010)

$$\Delta E_{ab}^* = [ (\Delta L^*)^2 + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2} ]^{1/2}$$

dimana  $\Delta L^* = L^*$  setelah perlakuan -  $L^*$  sebelum perlakuan;  $\Delta a^* = a^*$  setelah perlakuan -  $a^*$  sebelum perlakuan;  $\Delta b^* = b^*$  setelah perlakuan -  $b^*$  sebelum perlakuan. Nilai L berkisar antara 0 (hitam) -100 (cerah, *clear*); a- hijau dan a+ merah; b- biru, b+ kuning;  $\Delta E^*$ = total variasi warna.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Suhu dan Kelembaban Relatif (RH)

Hasil pengukuran kelembaban relatif (RH) dan suhu tempat pengujian, yaitu di laboratorium, ruang AC, dan teras (*shed*) dapat dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel 2, diketahui bahwa RH dalam suatu ruang berubah bergantung tempat dan waktu. Perbedaan RH di ruang AC dan laboratorium relatif sama, sementara di ruang

**Tabel 2. Data kelembaban relatif (RH) dan suhu di ruang AC, teras dan ruang laboratorium**  
**Table 2. Relative humidities (RH) and temperatures data at AC room, shed and laboratories**

Ruang (Room)	Keadaan (Condition)	Tanggal (Date)									
		23/6	27/6	4/7	1/8	8/8	23/9	27/9	28/9	29/9	
AC	RH	88	80	78	78	74	72	75	73	80	
	T° C	20	20	18	20	20	17	21	20	20	
	Jam	9.00	10.15	9.00	8.00	8.00	8.37	11.00	15.00	8.00	
Teras Shed	RH	-	72	50	45	45	-	-	-	-	
	T° C	-	28	43	47	41	-	-	-	-	
	Jam	-	9.00	9.00	9.15	9.16	-	-	-	-	
Lab	RH	-	-	-	-	-	81	79	75	82	
	T° C	-	-	-	-	-	25	26	25	25	
	Jam	-	-	-	-	-	9.46	8.00	8.00	9.15	

teras lebih rendah dan cenderung berangsur turun dengan naiknya suhu ruang. Pengerinan kayu adalah proses penurunan kadar air kayu sampai mencapai kadar air lingkungan tertentu atau kadar sesuai dengan kondisi dimana kayu tersebut ditempatkan (Tsoumis, 1991).

Kadar air kayu ditetapkan dengan cara penimbangan berat kayu sebelum dan sesudah pengamatan. Alasan dilakukannya pengerinan kayu antara lain untuk mencegah serangan jamur pewarna dan perusak serta mengurangi berat kayu agar biaya pengangkutan dapat ditekan. Faktor yang mempengaruhi proses pengerinan adalah panas, kelembaban relatif (RH) dan sirkulasi udara. Panas, merupakan energi yang diperlukan untuk melepaskan molekul air (terikat atau bebas) dalam rongga sel atau dari ikatan gugus hidroksil pada air terikat. Pada suhu tinggi, udara cenderung menghisap kelembaban atau uap air dibandingkan dengan suhu rendah. Pengerinan langsung dengan sinar matahari dapat lebih cepat dibandingkan dengan pengerinan dalam ruangan (di bawah atap). Penerimaan sinar matahari langsung atau penggunaan suhu tinggi (*oven*) dapat menyebabkan perubahan warna kayu menjadi lebih gelap atau kecokelatan. Perubahan warna kayu selama proses pengerinan pada dasarnya disebabkan oleh reaksi kimia dari komponen kayu atau hidrolisis hemiselulosa menjadi monosakarida dengan kehadiran senyawa

nitrogen dalam kayu. Reaksi kimia terjadi pada suhu diatas 40° C dengan kadar air antara 30 - 60% (Koch, 2004). Panas udara sangat berpengaruh terhadap nilai kelembaban udara (Tabel 2). Kondisi kelembaban (RH) menentukan kapasitas pengerinan udara. Udara yang lebih kering dengan RH relatif rendah memiliki kapasitas pengerinan yang lebih tinggi. Kapasitas pengerinan dipengaruhi oleh suhu dan peningkatan suhu menyebabkan Rh turun. Pada pengerinan dengan *oven drying* (RH relatif nol), waktu pengerinan relatif singkat, yaitu hanya dibutuhkan waktu dalam hitungan hari atau jam. Pengerinan dengan menggunakan AC, air yang dikeluarkan dari dalam kayu mungkin masih dalam bentuk uap air yang dipindahkan dalam bentuk cairan. Sirkulasi udara sangat berperan dalam proses pengerinan. Sirkulasi udara yang baik akan membantu mempercepat pengerinan. Waktu yang dibutuhkan dalam percobaan ini yaitu 63 hari pada kayu tusam, lebih lama dibandingkan pada kayu pulai (47 hari). Hal itu selain disebabkan oleh perbedaan jenis juga keadaan kayu, antara lain kadar air awal pada kayu tusam (100,82%) lebih tinggi dari kayu pulai (87,15%) (Tabel 3).

Dalam hal itu mungkin diperlukan alat bantu lain yang dapat membantu mempercepat penguapan agar waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kadar air dibawah titik jenuh serat agar lebih singkat.

**Tabel 3. Kehilangan berat dan kadar air kayu tusam dan pulai**  
**Table 3. To lose weight and moisture content of tusam and pulai timber**

Keadaan <i>Condition</i>	Tusam		Pulai	
	Kehilangan berat ( <i>To lose weight</i> ), %	Kadar air (M.C.), %	Kehilangan berat ( <i>To lose weight</i> ), %	Kadar air (M.C.), %
AC	47,45	21,97	33,29	25,60
Teras ( <i>Shed</i> )	38,47	22,65	40,25	12,73
60° C	48,67	1,93	46,15	1,83
105° C	49,62	0	47,14	0
Kadar air awal ( <i>Initial moisture content</i> )	-	100,82	-	87,15

**B. Kecerahan (*Brightness*)**

Hasil pengukuran kecerahan dengan menggunakan alat Photovoltmeter terhadap contoh kayu pulai dan tusam dapat dilihat pada Tabel 4. Dari Tabel 4, diketahui bahwa kecerahan (*brightness*) permukaan kayu pulai dan tusam yang disimpan di ruang AC lebih tinggi dibandingkan dengan yang disimpan di teras (*shed*) atau dalam oven pada 60° dan 105°C, meskipun hasilnya bervariasi. Kecerahan warna kayu pada bagian dalam kedua kayu yang dicoba pada semua tempat penyimpanan relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kecerahan pada bagian permukaan kayu.

Hasil pengukuran derajat kecerahan kayu pulai pada bagian permukaan berkisar antara 8,70 (105° C) - 48,58 (C) dan pada bagian dalam (internal) antara 22,14 (105° C) - 48,14 (C).

Sementara itu pada bagian permukaan kayu tusam antara 7,56 (105° C) - 26,78 (A) dan pada bagian dalam antara 24,64 (E) sampai 40,60 (G) dari nilai kecerahan standar 73,5. Dari Tabel 4 diketahui bahwa nilai kecerahan pada bagian internal tertinggi, yaitu 48,58 dihasilkan oleh kayu pulai yang dilabur dengan formulasi C dan kayu tusam yang dilabur dengan formula G, yaitu 40,60 masing-masing disimpan di ruang AC. Hal itu menunjukkan

**Tabel 4. Nilai kecerahan warna kayu pulai dan tusam**  
**Table 4. Brightness color value of pulai and tusam timber**

Perlakuan ( <i>Treatment</i> )	Pulai		Tusam	
	Permukaan ( <i>Surface</i> )	Dalam ( <i>Core</i> )	Permukaan ( <i>Surface</i> )	Dalam ( <i>Core</i> )
AC				
Kontrol	35,10	37,94	-	-
A	39,72	42,82	26,78	39,62
B	44,34	38,88	-	-
C	48,58	48,14	-	-
D	43,62	42,42	-	37,30
E	39,72	42,82	8,28	24,64
F	30,74	37,92	18,96	29,66
G	34,64	29,34	22,82	40,60
Lab.				
Kontrol	18,92	35,52	25,68	35,36
Teras	26,60	40,60	9,10	35,35
60° C	27,18	42,78	17,02	25,36
105° C	8,70	22,14	7,56	24,88

Keterangan (*Remarks*) : Nilai standar (*Standard value*) 73,5

bahwa bahan dan cara yang digunakan penting untuk diperhatikan karena masing-masing menghasilkan nilai berbeda dan dalam praktek kecerahan warna bagian dalam lebih diutamakan dari pada kecerahan warna permukaan kayu karena akan hilang pada proses pengerjaan penyerutan atau pengampelasan. Hasil pengukuran total variasi kecerahan kayu pulai dan tusam menggunakan alat *Colour Difference Meter* dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 diketahui bahwa nilai kecerahan kayu pulai yang diberi bahan perlakuan pada bagian dalam hampir mendekati standar (94), yaitu 89,3 (D) dan 87,9 (C) sementara pada contoh yang disimpan di teras, dalam oven 105° dan 60° nilainya masing-masing 65,4; 76,3 dan 71,7. Pada kayu tusam nilai kecerahan kayu tusam pada bagian permukaan lebih tinggi dibandingkan dengan di bagian dalam kayu. Dengan perlakuan formula F menghasilkan derajat kecerahan tertinggi baik pada bagian dalam maupun pada permukaan kayu, yaitu masing-masing 80,0 dan 83,5. Rendahnya nilai tersebut dibandingkan dengan pada kayu pulai mungkin disebabkan oleh adanya zat ekstraktif yang larut karena formula F bersifat asam kuat. Dari Tabel 10 diketahui bahwa

nilai kecerahan L\* pada bagian luar dan dalam kayu pulai tertinggi dari semua perlakuan, yaitu 87,3 dan 89,3 dengan nilai total variasi kecerahan ( $\Delta L^*$ ) paling besar yaitu -6,7 dan -4,7 yang dihasilkan oleh formulasi D. Nilai kecerahan tertinggi pada bagian luar dan dalam kayu tusam, yaitu 83,5 dan 80,0 dengan total variasi kecerahan terbesar, yaitu -10,5 dan -14,0 dihasilkan oleh formulasi F bagi kayu yang disimpan di ruang AC.

Dari kedua alat yang digunakan diperoleh informasi bahwa alat atau cara pengukuran derajat kecerahan dapat menghasilkan nilai berbeda pada masing-masing kayu, walaupun formulasinya sama. Sehingga penggunaan bahan formulasi dapat dipertimbangkan dalam rangka mempertahankan warna karena dapat meningkatkan nilai kecerahan kayu baik pada bagian permukaan maupun internal. Jadi dengan mengetahui faktor penyebab perubahan warna pada kayu maka usaha untuk mempertahankan warna alami yang indah akan lebih mudah untuk dilakukan (Herawati, 2005). Dari uraian diatas, secara umum derajat kecerahan pada bagian dalam relatif lebih tinggi. Hal itu penting terutama bagi kepentingan praktek karena kayu akan dikerjakan lebih lanjut sehingga permukaan akan hilang karena penyerutan.

**Tabel 5. Total variasi kecerahan ( $\Delta L^*$ ) dan total variasi warna ( $\Delta E^*$ ) kayu pulai dan tusam**  
**Table 5. Total brightness variation ( $\Delta L^*$ ) and color variation ( $\Delta E^*$ ) of pulai and tusam timber**

Perlakuan (Treatment)	S and C <sup>1)</sup>	Pulai			Tusam		
		L*	L*	E*	L*	L*	E*
Kontrol (Control)	S	83,2	-10,8	24,44	79,9	-14,1	27,37
	C	83,1	-10,9	23,62	79,2	-14,8	33,74
A	S	83,5	-10,5	21,90	80,2	-13,8	32,03
	C	88,8	-5,2	26,00	79,3	-14,7	34,01
B	S	82,3	-11,7	21,68	-	-	-
	C	87,6	-6,4	23,20	-	-	-
C	S	83,9	-10,1	22,80	-	-	-
	C	87,9	-6,1	21,98	-	-	-
D	S	87,3	-6,7	27,78	82,2	-11,8	26,04
	C	89,3	-4,7	23,18	76,6	-17,4	36,16
E	S	82,6	-11,4	25,14	80,5	-13,5	31,79
	C	84,5	-9,5	27,40	67,2	-26,8	41,07
F	S	-	-	-	83,5	-10,5	29,88
	C	-	-	-	80,0	-14,0	33,31

**Tabel 5. Lanjutan**  
**Table 5. Continued**

Perlakuan (Treatment)	S and C <sup>1)</sup>	Pulai			Tusam		
		L*	L*	E*	L*	L*	E*
Kontrol (Control)	S	83,2	-10,8	24,44	79,9	-14,1	27,37
	C	83,1	-10,9	23,62	79,2	-14,8	33,74
G	S	-	-	-	82,9	-11,1	22,55
	C	-	-	-	77,9	-16,1	33,56
Lab.	S	81,8	-12,2	24,44	-	-	-
	C	84,8	-9,2	23,63	-	-	-
SHED	S	85,9	-8,1	26,20	81,6	-12,4	28,54
	C	71,7	-22,3	34,41	63,5	-30,5	53,04
60	S	84,8	-9,2	27,56	81,4	-12,6	31,53
	C	76,3	-17,7	31,37	75,5	-18,5	38,56
105	S	79,2	-14,8	30,25	78,9	-15,1	29,79
	C	64,5	-28,2	38,62	68,5	-25,5	43,24

Keterangan (Remarks) : 1) S= permukaan (surface), C= bagian tengah (core)

#### IV. KESIMPULAN

1. Penggunaan bahan pengawet dapat menekan pertumbuhan jamur pewarna sampai masa tertentu sehingga dapat membantu mempertahankan kecerahan warna alami kayu asal dilakukan dengan cara yang tepat dan benar.
2. Pemilihan bahan dan konsentrasi yang tepat sebaiknya disesuaikan dengan jenis kayu karena masing-masing formulasi dapat memberikan hasil yang berbeda pada jenis kayu yang sama. Contoh, hasil dalam penelitian ini formulasi D cocok untuk kayu pulai dan formulasi F cocok untuk kayu tusam, ditunjukkan oleh nilai kecerahan dan total variasi kecerahan tinggi.
3. Tempat penyimpanan kayu selama proses pengeringan berpengaruh terhadap kecerahan warna kayu. Penggunaan suhu tinggi atau pemanasan langsung dengan kelembaban rendah dapat menurunkan nilai kecerahan dan total variasi kecerahan warna kayu.
4. Penggunaan suhu dan kelembaban rendah dapat mempertahankan bahkan meningkatkan nilai kecerahan kayu, meskipun waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kadar air kering udara relatif lama. Untuk itu perlu dicari

alternatif alat pengganti AC, misalnya *dehumidifier*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bauch, J.1984. Discolouration in the wood of living and cut trees. IAWA Bulletin 5(2): 93-97.
- Dubey, M. K., S. Pang & J.Walker. 2010. Color and dimensional stability of oil heat-treated *Radiata* Pinewood after accelerated UV weathering. *Forest Prod. J.* 60(5): 453-459.
- Forsyth, P.G. & Terry L. Amburgey. 1991. Microscopic characterization of non-microbial gray sapstain in Shouthern hardwood lumber. *Wood and Fibre Science.* 23(3): 376-383.
- Gard, F.W., Z.Gorisek, R.Hrcka, S.Karastergiou, S.Pervan, M.Skarvelis, A.Straze & L.Travan. 2010. Discolouration of timber in connecting with drying. COST Action E53"Quality control for wood and wood products. European Drying Group.

- Gunther, K. 1986. *Experimental Techniques and Practical Application*. Hauser Publishers, Munich, Vienna New York.
- Herawati, E. 2005. *Warna alami kayu*. e-USU Repository @ 2005.p.I-V. Universitas Sumatra Utara.
- Koch, G. 2008. *Discoloration of wood in the living tree and during processing*. Conference COST E53, 29-30 October 2008, Delf, The Netherlands.
- Tian Wenli & Wu Yiqiang. 2010. *Study on discolorization technology of Paulonia timber suitable for middle and small wood*. College Materials Sciences and Engineering. Central South University of Forestry and Technology. Chengsha, China.
- Tsoumis, G. 1991. *Science and Technology of Wood: Structure, Properties, Utilization*. New York: van Nostrand Reinhold.
- UNEP. 1994. *Environmental aspects of Industrial Wood Preservation. A Technical Guide*. Technical Report Series No.20. UNEP IE/PAC. Paris.