

## PENGAWETAN SEBELAS JENIS KAYU DENGAN METODE RENDAMAN PANAS-DINGIN (*Hot and cold soaking treatment of eleven wood species*)

Oleh/By

Barly & Pipin Permadi

### Summary

*A study on the treatability of eleven wood species was carried out using hot and cold soaking treatment methods with Koppers Formula 7 as preservative. Specimens measuring 50 cm x 5 cm x 5 cm were soaked in five and ten percent preservative solution for a duration of one, two, and three hours and then allowed to cool while the timber is still soaked in the liquid. The penetration and retention were recorded. From this study the following conclusions could be drawn:*

*The treatment schedule and concentration of solution have a highly significant effect on the preservative penetration and retention. Much higher retention was shown when longer hot soaking and higher concentration were employed.*

### I. PENDAHULUAN

Pembangunan pada sektor perumahan rakyat makin ditingkatkan sebagai upaya Pemerintah dalam memenuhi kebutuhan pokok hidup selain sandang dan pangan.

Dewasa ini seluruh bangunan Pemerintah dan yang mengikutsertakan dana Pemerintah yang menggunakan kayu kelas awet rendah harus diawetkan dahulu sebelum dipergunakan. Hal itu dimaksudkan untuk meningkatkan serta mempertahankan kualitas bangunan. Sebab penggunaan jenis kayu kelas awet rendah dapat membawa akibat umur pakai pendek sehingga biaya pemeliharaan dan perbaikan tinggi. Keadaan ini tentu dapat merupakan beban berat bagi pemilik bangunan.

Cara pengawetan kayu yang paling efektif untuk mencegah serangan organisme biologi perusak kayu adalah dengan menggunakan bahan kimia yang lebih dikenal sebagai bahan pengawet kayu. Agar diperoleh hasil baik, penggunaannya harus tepat, dengan penembusan (penetrasi) dan jumlah bahan pengawet dalam kayu (retensi) sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan.

Berbagai macam metode pengawetan dapat saja diterapkan, tetapi yang menjadi masalah adalah mencari metode yang mudah dan sederhana dengan bahan pengawet yang murah harganya.

Pengawetan kayu dengan metode rendaman panas-dingin merupakan salah satu metode sederhana. Dengan proses ini kayu yang telah direndam dalam larutan bahan pengawet dipanaskan untuk beberapa jam, kemudian larutan beserta isinya dibiarkan dingin.

Percobaan pengawetan kayu dengan metode ini telah dilakukan oleh MARTAWIJAYA dan SUPRIANA (1973). Hasilnya menunjukkan bahwa pada umumnya perpanjangan waktu rendaman panas menyebabkan kenaikan penetrasi dan retensi.

Hasil pengujian GEORGE dalam FINDLAY (1985) pada batang kelapa bulat dan gergajian menunjukkan bahwa absorpsi larutan bertambah besar apabila waktu rendaman panas dan rendaman dingin lebih panjang.

Mengingat bahwa keterawetan jenis-jenis kayu yang dicoba berbeda, di samping bahan pengawet yang digunakan juga berbeda, maka hasil baik yang telah diperoleh tersebut di atas masih perlu dibuktikan terhadap jenis kayu lainnya melalui penelitian.

### II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

#### A. Bahan kayu

Kayu yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari sebelas jenis masing-masing berasal dari Sulawesi Tengah tujuh jenis, Irian Jaya dua jenis, dan dua jenis dibeli dari penjual kayu di Bogor, Jawa Barat. Nama serta beberapa data mengenai kesebelas jenis kayu tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari masing-masing jenis kayu tersebut di atas dibuat contoh uji berukuran 5 cm x 5 cm x 50 cm sebanyak 30 buah, diambil secara acak. Kadar air kayu tidak ditetapkan, diperkirakan sudah kering udara karena kayu-kayu tersebut hasil pengumpulan pada tahun 1982 dan 1983. Kedua ujung contoh uji ditutup dengan cat glotex untuk mencegah masuknya bahan pengawet dari arah longitudinal.

Tabel 1. Nama, berat jenis, kelas awet dan kelas kuat jenis kayu yang dicoba.

Table 1. Name, specific gravity, durability, strength classes of timber species tested.

No.	Jenis kayu (Timber species)	bj (s.g.)	Kelas (Class)	
			Awet (Durability)	Kuat (Strength)
1.	<i>Ailanthus malabarica</i> DC. (Kirentasi)	0,38	V	III/IV
2.	<i>Cananga odorata</i> Hook. f. et Th. (Andolia)	0,33	V	IV/V
3.	<i>Chisocheton micro- carpus</i> K. et V. (Serakka)	0,57	V	III
4.	<i>Diospyros macrophylla</i> Bl. (Maraula)	0,60	V	II/III
5.	<i>Elaeocarpus sphaericus</i> K. Schum (Hongmako)	0,49	V	III/IV
6.	<i>Ficus pubinervis</i> Bl. (Baa)	0,42	V	III/IV
7.	<i>Prainea microcephala</i> J.J.S. (Petuon)	0,54	III	III
8.	<i>Shorea javanica</i> K. et V. (Meranti putih)	0,63	III/IV	II/III
9.	<i>Shorea koordersii</i> Brandis (Dama-dama)	0,50	IV	III
10.	<i>Shorea leprosula</i> Miq. (Meranti merah)	0,52	IV/III	III/IV
11.	<i>Spondias cytherea</i> Sonn. (Kedondong)	0,37	V	IV/V

Sumber (Source): Oey Djoen Seng (1951).

### B. Bahan pengawet

Bahan pengawet yang digunakan adalah Koppers Formula 7, satu bahan pengawet campuran golongan BFCA. Bentuknya adalah bubuk yang mengandung 100 persen bahan aktif garam dengan formula sebagai berikut:

— boraks, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	25%
— asam borat, $\text{H}_3\text{BO}_3$	40%
— natriumfluorida, NaF	15%
— arsenpentaoksida, $\text{As}_2\text{O}_5 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	11%
— natriumdichromat, $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	9%

Konsentrasi bahan pengawet yang digunakan masing-masing lima dan sepuluh persen.

### C. Metode pengawetan

Sebelum pengawetan dimulai contoh uji ditimbang, kemudian ditumpuk dalam bak pengawetan. Penumpukan diatur dengan menggunakan stiker agar seluruh permukaan kayu dapat dikenai larutan bahan

pengawet. Larutan bahan pengawet dialirkan ke dalam bak. Tinggi larutan dari permukaan tumpukan kayu diatur supaya tidak terjadi kekurangan bahan karena absorpsi atau penguapan. Selanjutnya larutan bahan pengawet beserta kayu dipanaskan pada suhu 60—70°C, masing-masing selama satu, dua, dan tiga jam. Pemanasan dihentikan dan contoh uji dibiarkan terendam selama dua puluh empat jam sampai larutan dingin. Kemudian diangkat, ditiriskan, dan ditimbang. Retensi bahan pengawet dapat dihitung berdasarkan selisih berat sebelum dan sesudah pengawetan, dengan rumus sebagai berikut:

$$R = \frac{B}{V} \times k$$

di mana: R = retensi bahan pengawet, dalam  $\text{kg}/\text{m}^3$   
 B = selisih berat kayu sebelum dan sesudah pengawetan, dalam kg  
 V = volume kayu, dalam  $\text{m}^3$   
 k = konsentrasi larutan dalam  $\text{kg}/\text{kg}$ .

Untuk mengetahui dalamnya penembusan bahan pengawet setelah proses pengawetan selesai, setiap contoh uji dipotong melintang pada empat tempat masing-masing pada jarak 10 cm satu sama lain. Pada salah satu bidang dari setiap potongan yang akan diukur penetrasinya terlebih dahulu dilabur dengan dua macam pereaksi, yaitu:

Pereaksi A : 10 persen ekstrak curcuma dalam alkohol.

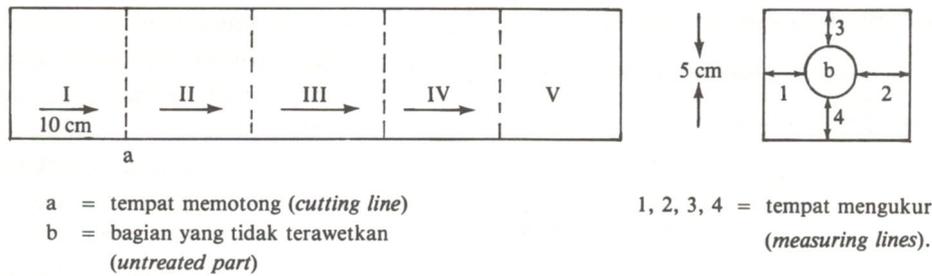
Pereaksi B : 20 ml asam chlorida (HCl) yang diencerkan dengan alkohol menjadi 100 ml, kemudian dijenuhkan dengan asam salisilat.

Mula-mula pereaksi A dilaburkan dan dibiarkan mengering selama tiga sampai lima menit, disusul oleh pereaksi B. Setelah kering bagian yang ditembusi bahan pengawet menjadi berwarna merah cerah, sedang bagian yang tidak ditembusi bahan pengawet tetap berwarna kuning. Pada tiap potong dilakukan empat kali pengukuran sehingga dari tiap contoh uji diperoleh 16 angka pengukuran. Nilai rata-ratanya (dalam mm) merupakan nilai penembusan untuk contoh uji tersebut.

Pola pemotongan dan pola pengukuran penetrasi bahan pengawet pada contoh uji adalah sebagai pada Gambar 1.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan penetrasi dan retensi bahan pengawet berupa nilai rata-rata dari lima ulangan dapat



Gambar 1. Pola pemotongan dan pengukuran penetrasi.  
 Figure 1. Cutting and measuring pattern for penetration.

dilihat dalam Tabel 2. Perhitungan sidik ragam dengan mempergunakan rancangan acak tersarang (Nested Design) mengenai penetrasi dan retensi masing-masing dapat dilihat pada Tabel 3.

Perhitungan ini menunjukkan bahwa konsentrasi dan jenis kayu berpengaruh terhadap penetrasi dan retensi yang dicapai. Hal itu berarti bahwa konsentrasi dan jenis kayu bersama-sama mempengaruhi retensi dan penetrasi bahan pengawet Koppers Formula 7. Oleh sebab itu untuk menentukan efektifitas suatu bagan pengawetan tidak dapat dipisahkan dari jenis kayunya.

Pengaruh konsentrasi larutan pada jenis kayu yang sama terhadap penetrasi dan retensi sangat nyata. Hal itu mungkin disebabkan oleh sifat fluida yang makin pekat dan semakin sukar masuk ke dalam kayu karena partikelnya lebih besar.

Pengaruh lama rendaman pada konsentrasi dan jenis kayu yang sama terhadap penetrasi dan retensi yang dicapai berbeda sangat nyata. Dengan perpanjangan lamanya rendaman panas, retensi dan penetrasi yang dicapai cenderung berbeda. Apabila dalamnya penetrasi 10 mm dipergunakan sebagai kriteria efektifitas suatu pengawetan dengan cara rendaman panas-dingin, maka dapat disusun bagan pengawetan yang dianjurkan berdasarkan jenis kayu untuk tiap konsentrasi dan lama rendaman.

Secara keseluruhan jenis-jenis kayu yang belum memenuhi syarat baik penetrasi maupun retensinya adalah: *Ailanthus malabarica* DC.; *Elaeocarpus sphaericus* K. Schum; *Shorea javanica* K. et V. Untuk jenis-jenis kayu tersebut di atas diperlukan perlakuan yang lebih khusus untuk memperoleh hasil yang lebih baik.

Tabel 2. Penetrasi dan retensi bahan pengawet Koppers Formula 7 pada sebelas jenis kayu yang diawetkan secara rendaman panas dingin (nilai rata-rata dari lima ulangan).  
 Table 2. Penetration and retention of Koppers Formula 7 on eleven wood species by cold and hot soaking process (mean values of five replicates).

No.	Jenis kayu (Wood species)	Konsentrasi (Concentration) (%)	Waktu rendam (Soaking time) (jam/hour)	Penetrasi (Penetration) (mm)	Retensi (Retention) (kg/m <sup>3</sup> )
1	2	3	4	5	6
1.	<i>Ailanthus malabarica</i> DC. (Kirentasi)	5	1	6.8	1.04
			2	6.7	2.24
			3	5.3	6.24
				8.7	3.12
	10	1	5.7	3.20	
		2	5.6	5.12	
3		5.3	6.24		
			5.5	4.85	
			7.1	3.99	

1	2	3	4	5	6	
2.	<i>Cananga odorata</i> Hook. f. et Th. (Andolia)	5	1	25.0	15.76	
			2	25.0	15.04	
			3	25.0	17.52	
					25.0	16.11
					<hr/>	
	10			1	21.2	25.60
				2	23.1	30.40
				3	23.0	31.04
					22.5	29.01
					<hr/>	
				23.7	22.56	
<hr/>						
3.	<i>Chisocheton microcarpus</i> K. et V. (Serakka)	5	1	25.0	26.00	
			2	25.0	22.08	
			3	25.0	32.56	
					25.0	26.88
					<hr/>	
	10			1	25.0	39.84
				2	25.0	49.80
				3	25.0	56.32
					25.0	48.65
					<hr/>	
				25.0	37.74	
<hr/>						
4.	<i>Diospyros macrophylla</i> Bl. (Maraula)	5	1	25.0	16.48	
			2	25.0	21.36	
			3	25.0	22.64	
					25.0	20.16
					<hr/>	
	10			1	25.0	31.68
				2	25.0	40.52
				3	25.0	44.48
					25.0	38.89
					<hr/>	
				25.0	29.53	
<hr/>						
5.	<i>Elaeocarpus sphaericus</i> K. Schum (Hongmako)	5	1	8.3	5.84	
			2	9.1	2.64	
			3	16.2	3.44	
					11.2	3.97
					<hr/>	
	10			1	5.5	8.72
				2	6.1	3.92
				3	10.2	6.40
					7.3	6.35
					<hr/>	
				9.2	5.16	
<hr/>						

1	2	3	4	5	6		
6.	<i>Ficus pubinervis</i> Bl. (Baa)	5	1	20.9	12.00		
			2	25.0	17.60		
			3	25.0	18.08		
						23.6	15.89
		10	1	24.5	28.24		
			2	25.0	32.16		
			3	25.0	39.36		
					24.8	33.25	
					24.2	24.57	
		7.	<i>Prainea microcephala</i> J.J.S. (Petuon)	5	1	25.0	18.96
2	25.0				17.92		
3	25.0				24.56		
				25.0	20.48		
10	1			22.9	30.24		
	2			22.9	39.36		
	3			25.0	44.80		
					23.6	38.03	
					24.3	29.26	
8.	<i>Shorea javanica</i> K. et V. (Meranti putih)			5	1	4.9	0.52
		2	5.7		0.54		
		3	5.2		0.84		
				5.3	0.63		
		10	1	5.7	1.38		
			2	5.4	0.95		
			3	5.2	1.06		
					5.4	1.13	
					5.3	0.88	
		9.	<i>Shorea koordersii</i> Brandis (Dama-dama)	5	1	14.8	3.20
2	18.6				6.80		
3	25.0				7.76		
				19.5	6.59		
10	1			8.1	10.80		
	2			11.7	15.36		
	3			13.5	15.52		
					11.1	13.89	
					15.3	10.29	

1	2	3	4	5	6	
10. <i>Shorea leprosula</i> Miq. (Meranti merah)	5	1	16.7	4.72		
		2	13.0	2.93		
		3	17.0	2.42		
				15.6	3.36	
	10	1	19.1	5.70		
		2	18.5	4.65		
		3	12.3	3.27		
				16.6	4.54	
				16.1	3.95	
	11. <i>Spondias cytherea</i> Sonn. (Kedondong hutan)	5	1	25.0	23.52	
2			25.0	25.20		
3			25.0	28.16		
				25.0	25.63	
10		1	25.0	44.24		
		2	25.0	50.88		
		3	25.0	50.56		
				25.0	48.56	
				25.0	37.09	

Tabel 3. Sidik ragam penetrasi dan retensi.

Table 3. Analysis of variance for penetration and retention.

Sumber keragaman (Source of variation)	db (df)	Kuadrat tengah (MS)		F <sub>hit.</sub> (F <sub>calc.</sub> )	
		Penetrasi (Penetration)	Retensi (Retention)	Penetrasi (Penetration)	Retensi (Retention)
Jenis kayu (Timber species)	10	1872,9707	5958,6355	25,75**	3,99*
Konsentrasi bahan pengawet dalam jenis kayu yang sama (Concentration of preservative within the same timber species)	11	72,7347	1492,9768	3,26**	20,20**
Lama rendaman dalam jenis kayu dan konsentrasi bahan pengawet yang sama (Immersion time within the same timber and concentration)	44	22,3313	73,9229	1,95**	2,25**
Ulangan (Replication)	264	11,4640	32,7997		
Jumlah (Total)	329				

Keterangan (Remarks): \* Nyata (Significant)

\*\* Sangat nyata (Highly significant)