

PENGAWETAN KAYU MANGIUM SECARA RENDAMAN PANAS-DINGIN DENGAN BAHAN PENGAWET BORON DAN CCB

*(Hot-cold Soaking Treatment of Mangium Wood Using Boron and
CCB Preservatives)*

Oleh/By:

Djarwanto dan R. Sudradjat

SUMMARY

Wood materials from plantation timber, among others is mangium (*Acacia mangium* Willd.) are supposed to be more susceptible to the wood-degrading organisms. This situation can expectedly be overcome by improving wood durability through a proper preservation. Previous study of the preservation of mangium wood was only by cold soaking treatment, using boron preservative. In order to provide a complete practical guidance of wood preservation, it would be necessary to study the preservation of such mangium by hot-cold treatment with not only boron but also CCB (copper-chrome-boron) preservatives.

Mangium wood samples, after reaching their air-dry condition in block-shaped size measuring 5cm by 5cm by 100cm were treated by hot-cold soaking separately in solution of boron and CCB preservatives, varying at consecutively 5 percent, 7,5 percent and 10 percent. The treatment in this regard was implementing a particular schedule, which involved the regulation of soaking durations and temperatures. The durations in the hot-soaking stage for each preservative strength were 1 hour, 2 hours and 3 hours, with the temperature maintained at 65 to 70 °C. In the following cold-soaking stage, the durations were fixed for one day.

The results showed that mangium wood treated with hot-cold soaking in either boron or CCB solution and implementing such particular schedule was only applicable for indoor uses, i.e. being under the roof utilization without ground contact. In this matter, the optimum strength for boron as well as CCB preservatives was 10 percent whereby the durations of hot-soaking stage were from one and three hours, followed by cold-soaking stage for one day.

Key words: Preservation, mangium, boron and CCB, hot-cold soaking, preservative strength

RINGKASAN

Kayu dari hutan tanaman diyakini lebih rentan terhadap organisme perusak. Upaya untuk memperbaiki keawetannya dapat dilakukan dengan pengawetan. Penelitian pengawetan kayu mangium (*Acacia mangium* Willd.) baru dilakukan secara rendaman dingin menggunakan bahan pengawet boron. Untuk melengkapi petunjuk teknis pengawetan kayu, penelitian pengawetan kayu mangium secara rendaman panas-dingin perlu dilakukan.

Kayu mangium dalam keadaan kering udara berukuran 5cm x 5cm x 100cm diawetkan dengan bahan pengawet golongan boron dan golongan tembaga-krom-boron (CCB), dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan

10%, secara rendaman panas-dingin. Pemanasan dilakukan selama 1, 2 dan 3 jam, pada suhu 65-70 °C diikuti dengan rendaman dingin selama satu hari.

Hasilnya menunjukkan bahwa kayu mangium hanya dapat diawetkan untuk pemakaian di bawah atap tanpa berhubungan dengan tanah, dengan bagan yang digunakan dalam penelitian ini. Konsentrasi yang dianjurkan memakai bahan pengawet golongan boron dan golongan CCB adalah 10 %, dengan lama rendaman panas masing-masing satu jam dan tiga jam.

Kata kunci: Pengawetan, mangium, boron dan CCB, rendaman panas-dingin, konsentrasi bahan pengawet

I. PENDAHULUAN

Kayu mangium (*Acacia mangium* Willd.) merupakan jenis yang dikembangkan pada proyek hutan tanaman industri (HTI) untuk pulp dan kayu pertukangan. Pada saat ini jenis kayu tersebut sudah mulai digunakan dalam industri barang kerajinan dan mebel di daerah Cirebon dan sekitarnya, sebagai pengganti kayu jati. Bila masyarakat sudah mengenalnya, dipastikan akan digunakan untuk kayu perumahan dan gedung. Razati dan Hamami (1992) melaporkan bahwa mobil merek Rolls-Royce menggunakan kayu mangium untuk panel bagian dalam sebagai pengganti kayu *birch*.

Keawetan alami kayu mangium tua relatif rendah, yaitu kelas III (Oey Djoen Seng, 1964). Kayu hasil HTI yang sudah mulai digunakan umurnya relatif muda sehingga keawetan alaminya diduga akan lebih rendah dari kelas III. Hasil penelitian Martawijaya (1965) menunjukkan bahwa kayu jati dengan kelas awet I dicapai pada umur 93 tahun, sedangkan pada umur 20 dan 75 tahun kayu tersebut masing-masing termasuk kelas awet IV dan II. Akibatnya, kayu mangium yang dipakai mebel dan barang kerajinan akan mudah diserang rayap kayu kering. Kayu yang dipakai perumahan dan gedung yang tidak terkena siraman air mudah diserang rayap kayu kering dan rayap tanah, sedangkan yang terkena siraman air dapat diserang jamur pelapuk dan rayap tanah. Agar umur pakainya bertambah panjang sebelum digunakan perlu diawetkan terlebih dahulu.

Penelitian pengawetan kayu mangium di Malaysia baru dilakukan oleh Schuman dan Lloyd (1998) dengan 5 % larutan $\text{Na}_2\text{B}_8\text{O}_{13}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (DOT). Prosesnya dengan vakum sebesar 60 cmHg selama 30 menit dilanjutkan dengan perendaman selama 30 menit dalam tekanan udara. Hasilnya belum memenuhi persyaratan untuk mencegah serangan rayap tanah, tetapi untuk organisme perusak lain nampaknya sudah memenuhi persyaratan. Di Indonesia penelitian pengawetan kayu ini baru dilakukan oleh Abdurrohman dan Djarwanto (2000), secara rendaman dingin menggunakan bahan pengawet golongan boron.

Bahan pengawet yang sudah diijinkan Menteri Pertanian untuk digunakan mengawetkan kayu di antaranya adalah golongan boron dan golongan tembaga-krom-boron (CCB) (Anonim, 1997). Proses pengawetan yang tercantum dalam SNI (Standar Nasional Indonesia) nomor 03-5010.1-1999 di antaranya secara rendaman panas-dingin (Anonim, 1999). Karena belum ada data hasil penelitian bagan pengawetan untuk melengkapi petunjuk teknis yang merupakan pelengkap standar tersebut, maka penelitian pengawetan kayu mangium secara rendaman panas dingin perlu dilakukan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan dan lama rendaman panas dalam konsentrasi yang sama terhadap retensi dan penembusan bahan pengawet golongan boron dan CCB. Sasarannya adalah untuk mendapatkan

bagan pengawetan berupa lama rendaman panas pada konsentrasi larutan tertentu yang dapat menghasilkan retensi dan penembusan bahan pengawet boron dan CCB pada kayu mangium, yang memenuhi persyaratan yang ditentukan.

II. BAHAN DAN METODE

Kayu yang digunakan adalah teras mangium (*Acacia mangium* Willd.) yang berasal dari Parung Panjang, Jawa Barat, dengan umur pohon 11 tahun dan diameter batang rata-rata sebesar 31,5 cm. Contoh uji yang digunakan berukuran 5cm x 5cm x 100cm, sebanyak 180 buah. Bahan pengawet yang digunakan terdiri dari masing-masing satu jenis golongan boron dan satu jenis golongan CCB. Golongan boron mempunyai komposisi kimia 35,52% H_3BO_3 , 35,52% $Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$ dan 28,40% $Na_2B_2O_4 \cdot 4 H_2O$, sedangkan golongan CCB mempunyai komposisi kimia 34% $CuSO_4$, 38% $K_2Cr_2O_7$ dan 25% H_3BO_3 (Anonim, 1997).

Semua contoh uji disimpan pada suhu kamar sampai kering udara dan kemudian ditimbang. Setiap 10 contoh uji ditumpuk di dalam bak perendaman yang terbuat dari besi memakai ganjal berpenampang 2cm x 2cm. Larutan bahan pengawet, masing-masing dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10%, dialirkan ke dalam bak yang berisi tumpukan contoh uji tersebut. Larutan dan contoh uji dipanaskan pada suhu 65-70 °C masing-masing selama satu jam, dua jam dan tiga jam. Pemanas dimatikan sehingga larutan menjadi dingin dan contoh uji dibiarkan terendam selama 24 jam. Contoh uji diangkat dari bak perendaman, kemudian dibiarkan selama satu sampai dua jam sebelum ditimbang kembali.

Retensi bahan pengawet pada setiap contoh uji dihitung dengan rumus berikut:

$$R = B / V \times K$$

di mana:

- R = retensi bahan pengawet (kg/m^3),
- B = selisih berat contoh uji sebelum dan sesudah diawetkan (kg),
- V = volume contoh uji (m^3),
- K = konsentrasi larutan bahan pengawet (%).

Untuk mengukur dalamnya penembusan bahan pengawet, setiap contoh uji dipotong melintang pada bagian tengahnya, setelah dibiarkan selama dua minggu pada suhu kamar. Pada salah satu bidang potong dilaburkan pereaksi sebagai berikut:

- Pereaksi A: 2 g ekstrak kurkuma dalam 100ml alkohol
- Pereaksi B: 20 ml alkohol + 30ml HCl dan dijenuhkan dengan asam salisilat.

Adanya boron ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi merah jambu (Martawijaya dan Abdurrohim, 1984). Pada bagian tengah setiap sisi diukur dalamnya penembusan, dan nilai penembusan merupakan rata-rata dari empat kali pengukuran tersebut.

Analisis data untuk melihat pengaruh konsentrasi larutan dan lama rendaman panas dalam konsentrasi larutan yang sama, terhadap retensi dan penembusan boron menggunakan rancangan klasifikasi tersarang (Steel dan Torrie, 1960). Apabila konsentrasi larutan dan lama rendaman panas dalam konsentrasi larutan yang sama berpengaruh nyata, maka harga rata-ratanya dibandingkan dengan nilai nyata jujur menggunakan prosedur Tukey.

Untuk menentukan bagan pengawetan yang dianjurkan, hasil retensi dan penembusan bahan pengawet pada sembilan contoh uji dari setiap bagan pengawetan harus mencapai persyaratan minimumnya. Apabila dalam setiap jenis bahan pengawet diperoleh lebih dari satu bagan pengawetan yang mencapai persyaratan minimum retensi dan penembusan, maka bagan pengawetan yang dianjurkan adalah dengan lama rendaman panas terpendek.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan retensi dan penembusan bahan pengawet golongan boron dan CCB, berupa nilai rata-rata dari sepuluh ulangan, tercantum pada Tabel 1. Sidik ragamnya tercantum pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa konsentrasi larutan berpengaruh sangat nyata terhadap retensi kedua golongan bahan pengawet, tetapi terhadap penembusannya tidak berpengaruh nyata. Lama rendaman panas dalam konsentrasi larutan yang sama tidak berpengaruh nyata terhadap retensi dan penembusan kedua golongan bahan pengawet. Nilai beda nyata jujur retensi pada tingkat nyata 5% ($W_{0,05}$) untuk konsentrasi larutan bahan pengawet golongan boron sebesar $6,1 \text{ kg/m}^3$, sedangkan untuk golongan CCB sebesar $1,5 \text{ kg/m}^3$.

Peningkatan konsentrasi larutan dari 5% menjadi 7,5% dan 10% serta dari 7,5% menjadi 10% dapat meningkatkan retensi bahan pengawet CCB secara nyata. Pada bahan pengawet golongan boron hal tersebut terjadi hanya pada penambahan konsentrasi larutan dari 5% menjadi 10%. Hasil penelitian Abdurrohman (1997) dengan metode yang sama menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi larutan dari 5% menjadi 10% dapat meningkatkan retensi bahan pengawet golongan CCB secara nyata pada tiga jenis kayu dari tujuh jenis yang diteliti, sedangkan pada bahan pengawet golongan boron terjadi pada lima jenis. Untuk itu pengaruh konsentrasi larutan masih perlu dilakukan dalam penelitian pengawetan karena menghasilkan respon yang berbeda pada jenis kayu berlainan.

Penambahan lama rendaman panas tidak berpengaruh terhadap retensi dan penembusan kedua golongan bahan pengawet. Hasil penelitian Abdurrohman (1997) menunjukkan bahwa lama rendaman panas berpengaruh sangat nyata terhadap retensi bahan pengawet CCB pada enam jenis kayu dari tujuh jenis yang diteliti yaitu damar, rengas, sengon, sumpung, suren dan tusam, sedangkan pada satu jenis kayu yaitu melina cenderung terjadi penurunan retensi yang diduga disebabkan oleh pemakaian contoh uji yang tidak seragam. Namun, dari perbedaan tersebut patut pula diduga bahwa jenis kayu yang berbeda dapat memberikan reaksi berlainan terhadap suatu jenis bahan pengawet.

Tabel 1. Rata-rata retensi dan penembusan bahan pengawet golongan boron dan CCB dalam kayu mangium menggunakan proses rendaman panas-dingin¹⁾

Table 1. Average of retention and penetration of boron and CCB preservatives inside the mangium wood using hot-cold soaking process¹⁾

Konsentrasi bahan pengawet (Preservative concentration), %	Lama perendaman panas ²⁾ (Duration of hot-soaking) ²⁾ , jam (hours)	Bahan pengawet (Wood preservatives)			
		Golongan boron (Boron group)		Golongan CCB (CCB group)	
		Retensi (Retention), kg/m ³	Penembusan (Penetration), mm	Retensi (Retention), kg/m ³	Penembusan (Penetration), mm
5	1	5,7	20,3	4,0	15,3
	2	8,5	20,9	4,8	14,8
	3	8,1	21,0	4,2	15,5
	Rata-rata (Mean)	7,4	20,7	4,3	15,2
7,5	1	7,8	19,3	5,7	12,1
	2	13,5	22,9	6,2	11,4
	3	9,3	20,1	7,0	13,6
	Rata-rata (Mean)	10,2	20,8	6,3	12,4
10	1	11,2	18,7	7,3	13,1
	2	16,5	20,2	7,8	16,3
	3	14,6	22,3	8,7	15,2
	Rata-rata (Mean)	14,1	20,4	7,9	14,9

1) Rata-rata dari 10 ulangan (Average of 10 replicates)

2) Sesudahnya diikuti dengan perendaman dingin selama satu hari (Afterwards followed by cold soaking for one day)

Tabel 2. Sidik ragam retensi dan penembusan bahan pengawet boron dan CCB
Table 2. Analysis of variance for boron and CCB retention and penetration

Sumber keragaman (Source of variation)	Db df	Kuadrat tengah (Mean square)				F _{hitung} (F _{calculated})			
		Retensi (Retention)		Penembusan (Penetration)		Retensi (Retention)		Penembusan (Penetration)	
		Boron	CCB	Boron	CCB	Boron	CCB	Boron	CCB
Konsentrasi (Concentration)	2	338,19	98,188	1,312	72,844	17,253**	23,24**	0,084	2,01
Lama rendaman panas dalam konsentrasi yang sama (Hot soaking period within the same concentration)	6	60,14	3.820	22,847	13,820	3,068	0,90	1,471	0,38
Ulangan dalam lama rendaman panas yang sama (Replication within the same hot soaking period)	81	19,60	4,225	15,533	36,251				
Jumlah (Total)	89								

Keterangan (Remark): ** Sangat nyata (Highly significant)

Bahan pengawet golongan boron hanya dianjurkan untuk mengawetkan kayu yang dipakai di bawah atap tanpa berhubungan dengan tanah, termasuk mebel dan barang kerajinan, karena mudah luntur bila tersiram air. Bahan pengawet boron yang sudah masuk dalam kayu tidak dapat terikat oleh lignin dan isi sel karena tidak mengandung khrom. Persyaratan retensi dan penembusan bahan pengawet golongan boron dengan komposisi seperti yang digunakan dalam penelitian ini untuk pemakaian kayu di bawah atap tanpa berhubungan dengan tanah masing-masing $8,5 \text{ kg/m}^3$ dan 10 mm (Abdurrohman, 1996).

Persyaratan retensi untuk pemakaian kayu di bawah atap tanpa berhubungan dengan tanah untuk bahan pengawet golongan boron, dicapai pada konsentrasi larutan 5% dan 7,5% dengan lama rendaman dua jam, dan konsentrasi 10% dengan lama rendaman satu jam. Rata-rata besarnya retensi yang dicapai masing-masing konsentrasi tersebut yaitu $8,5 \text{ kg/m}^3$, $13,5 \text{ kg/m}^3$ dan $11,2 \text{ kg/m}^3$. Dari segi efisiensi waktu maka pada konsentrasi 10% adalah yang memerlukan waktu terpendek, sehingga bagan yang dianjurkan untuk mengawetkan kayu mangium secara rendaman panas dingin dengan senyawa boron ialah pada konsentrasi 10% dengan lama rendaman panas satu jam, dilanjutkan dengan rendaman dingin selama satu malam.

Untuk bahan pengawet golongan CCB, persyaratan retensi untuk pemakaian kayu di bawah atap dan di udara terbuka tanpa berhubungan dengan tanah masing-masing $8,2 \text{ kg/m}^3$ dan $11,3 \text{ kg/m}^3$, dengan penembusan 5 mm (Anonim, 1999). Pada penelitian ini, persyaratan tersebut dicapai pada konsentrasi 10% dengan lama rendaman panas tiga jam, namun masih belum diperoleh bagan pengawetan yang diharapkan karena ada tiga contoh uji yang retensinya kurang dari syarat yang ditetapkan dalam SNI. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh banyaknya mata kayu pada contoh uji tersebut, di mana pada bagian itu terjadi penyempitan pembuluh atau penyumbatan pori, sehingga menghambat masuknya bahan pengawet, dan menyebabkan perbedaan retensi yang cukup besar antar contoh uji pada konsentrasi dan lama rendaman panas yang sama. Oleh karena itu, bagan yang dianjurkan untuk mengawetkan kayu mangium dengan bahan pengawet CCB secara rendaman panas-dingin yaitu pada konsentrasi 10% dengan pemanasan selama 3 jam, dilanjutkan rendaman dingin selama satu hari, dengan syarat kayu yang dipakai tidak mengandung banyak mata kayu.

Bahan pengawet yang dipakai mengawetkan kayu barang kerajinan tidak boleh merubah warna asli kayunya dan tidak menyebabkan iritasi. Dari dua jenis bahan pengawet ini hanya golongan boron yang dapat digunakan. Persyaratan retensi bahan pengawet untuk kayu yang dipakai barang kerajinan masih mengacu kepada persyaratan untuk kayu bangunan perumahan dan gedung yang dipakai di bawah atap tanpa berhubungan dengan tanah. Bagan pengawetan yang dianjurkan sama dengan yang dianjurkan untuk kayu yang dipakai di bawah atap tanpa berhubungan dengan tanah.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, bagan pengawetan yang dianjurkan untuk kayu sengon yang diawetkan secara rendaman panas-dingin dengan bahan pengawet golongan boron yang memiliki komposisi sama, yaitu pada konsentrasi 10% dengan lama rendaman panas satu jam diikuti rendaman dingin selama satu hari (Abdurrohman, 1997), sedangkan dengan proses rendaman dingin saja memerlukan waktu 5 hari dengan

konsentrasi 10% (Abdurrohim, 1996). Kayu mangium yang diawetkan secara rendaman dingin dengan campuran boraks dan asam borat (1:1,54) memerlukan konsentrasi 10% selama 5 hari (Abdurrohim dan Djarwanto, 2000). Untuk mendapatkan retensi yang disyaratkan, pengawetan secara panas-dingin dapat mempersingkat waktu dibandingkan dengan rendaman dingin.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Konsentrasi larutan berpengaruh sangat nyata terhadap retensi bahan pengawet golongan boron dan CCB, tetapi tidak berpengaruh terhadap penembusannya. Lama rendaman panas dalam konsentrasi yang sama tidak berpengaruh nyata terhadap retensi dan penembusan kedua bahan pengawet.
2. Kayu mangium yang diawetkan dengan bahan pengawet golongan boron dan golongan CCB dengan bagan yang digunakan dalam penelitian ini, hanya cocok untuk dipakai di bawah atap tanpa berhubungan dengan tanah. Konsentrasi yang dianjurkan pada kedua bahan pengawet yaitu 10%, dengan lama rendaman panas masing-masing satu jam dan tiga jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrohim, S. 1996. Pengawetan tujuh jenis kayu secara rendaman dingin dengan bahan pengawet Impralit 16SP dan Impralit CKB. Buletin Penelitian Hasil Hutan 14(10): 467-479.
- _____. 1997. Pengawetan tujuh jenis kayu secara rendaman panas dingin dengan bahan pengawet Impralit 16SP dan Impralit CKB. Buletin Penelitian Hasil Hutan 15(4): 312-322.
- Abdurrohim, S. dan Djarwanto. 2000. Pengawetan kayu mangium (*Acacia mangium* Willd.) secara rendaman dingin dengan senyawa boron. Buletin Penelitian Hasil Hutan 18(1): 19-26.
- Anonim. 1997. Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. Direktorat Jendral Pertanian Tanaman Pangan, Jakarta.
- _____. 1999. Pengawetan kayu untuk perumahan dan gedung. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-5010.1-1999. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Martawijaya, A. 1965. Pengaruh umur pohon terhadap keawetan kayu jati. Laporan No. 98. Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.
- Martawijaya, A. dan S. Abdurrohim. 1984. Spesifikasi Pengawetan Kayu untuk Perumahan. Edisi ketiga. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.

Oey Djoen Seng. 1964. Berat jenis dari jenis-jenis kayu Indonesia dan pengertian beratnya untuk keperluan praktek. Pengumuman No, 1. Lembaga Penelitian Hasil Hutan Bogor.

Razali, A.K. and S.M. Hamami. 1992. Processing and utilization of *Acacia's* focussing on *Acacia mangium*. Proceeding of a first meeting of the Consultative Group for Reseach and Development of *Acacia's* (COSRIDA). Phuket.

Shoeman, M.W. and D.J. Lloyd. 1998. Borate wood preservative and their suitability for the industrial pretreatment of *Acacia mangium*. International Conference on *Acacia* species. Wood Properties and Utilization *Acacia* 98. Universiti Sains Malaysia (USM), Penang. Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS), Tsukuba.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principle and procedures of statistic. McGraw-Hill book Co. Inc. New York, Toronto, London.