

PENGARUH PENGUKUSAN PADA EMPAT JENIS KAYU KERING UDARA TERHADAP IMPREGNASI DENGAN BAHAN PENGAWET CCA

(The effect of steaming on four air-dried wood species impregnated
by CCA preservative)

Oleh/by

Barly & Pipin Permadi

Summary

Impregnation under pressure is the most effective way of applying preservative to timbers, but not all species can be treated effectively using the method. Air-dried timbers of 5 cm x 5 cm x 100 cm in dimension were impregnated with preservative used for constructional purposes. Part of wood samples was presteamed. Prior to the preservative treatment both groups were reconditioned to the same moisture content as the reference material (air dried).

Retention and penetration figures have increased as presteaming was applied. The result revealed that two timbers preserved met the standard requirement. The preservation schedule proposed for the timbers is presented in this paper.

I. PENDAHULUAN

Sifat keterawetan kayu dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya ada empat faktor yang diduga memegang peranan yang sangat menentukan yaitu jenis kayu, keadaan kayu pada waktu dilaksanakan pengawetan, metode pengawetan yang diterapkan dan sifat bahan pengawet yang digunakan (Martawijaya, 1982).

Metode pengawetan yang diterapkan akan berpengaruh terhadap hasil pengawetan. Setiap cara pengawetan bertujuan untuk memasukkan bahan pengawet sebanyak dan sedalam mungkin sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Oleh karena itu pemilihan metode atau cara pengawetan tergantung kepada faktor ekonomisnya.

Pengawetan kayu dengan cara tekanan adalah cara yang paling efektif karena dapat diperoleh penetrasi yang lebih dalam dan seragam, disamping ekonomis karena waktu pengawetan lebih cepat dan retensi bahan pengawet dapat dikendalikan. Agar diperoleh hasil pengawetan yang baik kayu yang akan diawetkan harus cukup kering SKI (1987) mensyaratkan kekeringan kayu pada pengawetan dengan cara vakum-tekan maksimal 30 dan 35 persen, masing-masing untuk kayu yang mempunyai kerapatan jenis sama atau lebih besar dari $0,60 \text{ g/cm}^3$ dan kayu yang mempunyai kerapatan jenis kering udara lebih dari $0,60 \text{ g/cm}^3$.

Penerapan cara pengawetan vakum-tekan terhadap kayu Indonesia ternyata tidak selalu memberikan hasil yang memuaskan. Berdasarkan hasil peng-

ujian Martawijaya *et al.* (1982; 1986), dari 230 jenis kayu yang dicoba diawetkan dengan metode vakum-tekan menggunakan bahan pengawet tembaga-chrom-arsen (CCA), menunjukkan bahwa 38,46 persen termasuk ke dalam kelas sukar dan sangat sukar diawetkan. Untuk itu perlu didapatkan metode yang sesuai agar diperoleh hasil yang memuaskan.

Selain itu William dalam Nicholas (1988) menyebutkan bahwa dengan proses tekanan banyak kayu yang tidak dikeringkan dapat diawetkan, asalkan sebelum kayu itu diawetkan terlebih dahulu dikukus (steaming) atau dialiri uap kering (heating). Spesies utama yang dikondisikan dengan cara pengukusan adalah pinus, yang akan digunakan untuk bantalan rel dan jembatan dengan cara pengaliran uap kering. Hal itu dilakukan karena kayu pinus atau bantalan rel memerlukan waktu yang lama untuk mencapai kadar air kering udara. Pengalaman Sasa Abdurrochim (1982) pada kayu pinus di Balapulang dalam waktu 6—8 bulan kadar air sebesar 25 persen belum tercapai.

Penelitian mengenai pengaruh pengukusan (steaming) pada kayu gergajian dalam keadaan kering udara telah dilakukan oleh Van Acker *et al.* (1988) dan hasilnya tidak memberikan efek yang positif terhadap treatabilitas kayu. Padahal pengukusan yang diikuti dengan proses vakum-tekan diharapkan akan meningkatkan penetrasi dan retensi bahan pengawet dan dapat memenuhi persyaratan standard

seperti yang dilaporkan Vinden *et al.* (1988).

Penelitian ini dilakukan terhadap empat jenis kayu yang dapat digunakan untuk tiang, jembatan, dan bantalan rel (Mandang *et al.* 1987) dengan cara pengukusan sebelum dan sesudah diawetkan. Pengukusan sebelum diawetkan dimaksudkan untuk mempermudah masuknya bahan pengawet. Sedangkan pengukusan setelah kayu diawetkan dimaksudkan untuk mempercepat fiksasi.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan empat jenis kayu yang sudah dikenal namanya, yaitu bangkirai (*Shorea sumatrana* Sym.), kapur (*Dryobalanops* sp.) dan rasamala (*Altingia excelsa* Noronha). Untuk setiap jenis kayu disediakan 20 buah contoh uji dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 100 cm. Kadar air kayu ditetapkan dengan cara oven pada suhu 105°C sampai beratnya konstan.

Bahan pengawet yang digunakan adalah golongan tembaga-chrom-arsen (CCA) dengan bentuk formulasi pasta, mengandung 95 persen bahan aktif garam dengan komposisi sebagai berikut :

— tembaga sulfat, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	32,6 %
— natrium dichromat, $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	41,0 %
— arsen pentaoksida, $\text{As}_2\text{O}_5 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	26,4 %

Konsentrasi larutan yang digunakan dalam penelitian adalah 5 persen (w/w).

Metode pengawetan yang digunakan adalah vakum-tekan (Bethel treatment process) dengan bagan sebagai berikut :

Bagan pengawetan (Treatment schedules)	Muatan (load)	
	1	2
1. Pengukusan sebelum pengawetan, 14 kg/cm ² (steaming before treatment)	—	30
2. Didinginkan selama 1 hari (Cooling for one day)	—	ya
3. Vakum awal (Initial vacuum), 60 cmHg	90'	90'
4. Tekanan hidraulik (pressure), 14 kg/cm ²	180'	180'
5. Vakum akhir (final vacuum), 60 cmHg	15'	15'
6. Pengukusan sesudah pengawetan, 14 kg/cm ² (steaming after treatment)	—	30'

Keterangan (Remarks) : = menit (minutes)
Untuk tiap muatan disediakan 10 buah contoh uji.

Absorpsi larutan bahan pengawet dan retensi garam kering yang dinyatakan dalam kg/m³ dihitung berdasarkan selisih penimbangan berat sebelum dan sesudah pengawetan. Untuk mengukur dalamnya penembusan bahan pengawet ke dalam kayu dilakukan uji tetes (spot test) terhadap unsur tembaga. Contoh uji yang sudah diawetkan selanjutnya diangin-anginkan dalam ruangan sampai mencapai kadar air kering udara. Setelah itu masing-masing contoh uji dipotong di bagian tengahnya. Salah satu permukaan bidang potong dilabur dengan dua macam pereaksi :

Pereaksi A :

1 bagian amonia dalam 6 bagian air suling

Pereaksi B :

5 g asam rubeanat dalam 900 ml alkohol ditambah 100 ml aseton

Mula-mula pereaksi A dilaburkan dan dibiarkan mengering selama tiga sampai lima menit, kemudian dilaburkan pereaksi B. Setelah kering bagian yang ditembus tembaga menjadi biru kehitam-hitaman. Dalamnya penetrasi bahan pengawet dinyatakan dalam persentase dari luas penampang contoh uji yang bersangkutan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rata-rata kadar air contoh kayu yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 1. Sedangkan nilai rata-rata penetrasi dan retensi bahan pengawet dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Kadar air contoh uji (rata-rata dari 10 ulangan)
Table 1. Moisture content of wood samples (mean value of 10 replication)

No.	Jenis kayu (Timber species)	Muatan (load)	Kadar air (moisture content)	
			sebelum pengukusan (before steaming)	sesudah pengukusan (after steaming)
1.	<i>Dryobalanops</i> sp. (kapur)	I	18,5	—
		II	18,8	15,0
2.	<i>Altingia excelsa</i> Noronha (rasamala)	I	25,5	—
		II	27,8	24,6
3.	<i>Shorea laeviolia</i> Endert. (bangkirai)	I	15,2	—
		II	16,5	10,4
4.	<i>Shorea sumatrana</i> Sym. (damar laut)	I	22,0	—
		II	22,3	15,4

Keterangan (remarks) : I = proses sel penuh (full cell process)
II = pengukusan-proses sel penuh (steaming-cell process).

Penetrasi bahan pengawet CCA pada kayu kapur untuk muatan II tidak diukur karena warna kayu menjadi gelap, sehingga sukar dibedakan.

Hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa metode pengawetan dalam jenis kayu yang sama berpengaruh sangat nyata terhadap retensi sedangkan penetrasi bahan pengawet dipengaruhi oleh jenis kayu dan metode dalam jenis kayu yang sama.

Hasil perhitungan selanjutnya untuk retensi akibat pengaruh metode dalam jenis kayu yang sama, nilai rata-rata retensi yang diperoleh dibandingkan dengan nilai beda nyata jujurnya (HSD) pada tingkat nyata 95 persen ($W_{0,05}$) = 3,55 kg/m³ menunjukkan bahwa retensi yang dihasilkan pada kayu kapur, rasamala dan damar laut yang diberi perlakuan pengukusan (steaming) berbeda nyata dengan yang tidak dikukus. Pada umumnya pengukusan cenderung meningkatkan retensi bahan pengawet. Hasil yang diperoleh pada kayu kapur telah memenuhi persyaratan standar untuk bantalan rel (12 kg/m³) dan pada kayu rasamala telah memenuhi persyaratan standar untuk tiang listrik (16 kg/m³).

Tabel 2. Retensi dan penetrasi bahan pengawet CCA pada empat jenis kayu (rata-rata dari 10 ulangan)
Table 2. CCA preservative retention and penetration on four timber species (mean value of 10 replications)

No.	Jenis Kayu (Timber species)	Muatan (load)	Retensi (retention) (kg/m ³)	Penetrasi (penetration) (%)
1.	<i>Dryobalanops</i> sp. (kapur)	I	5,87	—
		II	13,89	—
2.	<i>Altingia excelsa</i> Noronha (rasamala)	I	9,88	99,8
		II	16,72	99,0
3.	<i>Shorea laefolia</i> Endert. (bangkirai)	I	1,57	10,88
		II	4,94	11,8
4.	<i>Shorea sumatrana</i> Sym. (damar laut)	I	0,90	3,6
		II	7,20	35,7

Sedangkan hasil uji beda nyata tulus (HSD) penetrasi akibat pengaruh jenis kayu dan akibat pengaruh metode dalam jenis kayu yang sama pada tingkat nyata 95 persen ($W_{0,05}$) masing-masing 80,6 persen dan 7,49 persen, penetrasi pada kayu rasamala berbeda nyata dengan pada kayu bangkirai dan damar laut. Sedangkan pengaruh pengukusan pada jenis kayu yang sama hanya berpengaruh nyata pada kayu damar laut. Hal itu mungkin disebabkan oleh kehilangan berat yang cukup besar (30,9 persen) karena pengaruh pengukusan.

Penetrasi yang dihasilkan pada kayu rasamala cukup tinggi bahkan tanpa pengukusan penetrasi sebesar itu sudah memenuhi persyaratan standar. Sehingga tampaknya perlakuan pengukusan pada kayu rasamala tidak diperlukan. Hal ini mungkin disebabkan pada percobaan ini kayu rasamala yang digunakan berdiameter kecil ukuran tiang. Secara umum perbedaan tersebut di atas disebabkan oleh sifat keterawetan yang berbeda yaitu mudah (rasamala), sedang (kapur) dan sukar-sangat sukar (damar laut dan bangkirai) (Martawijaya et al., 1982; 1986; 1987). Dari gambaran di atas nampaknya perlakuan pendahuluan terhadap kayu sebelum diawetkan dapat meningkatkan mutu hasil pengawetan. Perlakuan semacam itu diperlukan bagi kayu basah atau sukar dikeringkan seperti pada kayu pinus (Anonymus, 1980).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil percobaan pengawetan dengan perlakuan pengukusan diikuti dengan proses sel penuh dengan bahan pengawet CCA terhadap empat jenis kayu yang dicoba, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbedaan metode pengawetan pada jenis kayu yang sama berpengaruh sangat nyata terhadap retensi bahan pengawet. Sedangkan jenis kayu dan metode pengawetan dalam jenis kayu yang sama berpengaruh nyata terhadap penetrasi bahan pengawet.
2. Pengukusan sebelum proses pengawetan pada umumnya dapat meningkatkan retensi dan penetrasi bahan pengawet. Peningkatan retensi secara nyata terjadi pada kayu kapur, rasamala dan damar laut, sedangkan peningkatan penetrasi hanya terjadi pada kayu damar laut.
3. Berdasarkan hasil percobaan di atas disarankan bagan tersebut dapat digunakan untuk mengawetkan kayu bantalan dan tiang, sebagai berikut :

Komoditi	Jenis kayu	Metode
Bantalan	Kapur	Pengukusan diikuti proses sel penuh
	Rasamala	sda., atau proses sel penuh
Tiang listrik	Rasamala	pengukusan diikuti proses sel penuh.

Sedangkan untuk jenis kayu bangkirai dan damar laut dengan metode tersebut di atas belum memenuhi persyaratan standar.

4. Mengingat waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan kayu bantalan dan tiang cukup lama dan memerlukan tempat yang luas, pengukusan kayu sebelum diawetkan mungkin dapat dianjurkan.

V. DAFTAR PUSTAKA

1. Anonymus, 1980. Specifications. Timber Preservation in New Zealand. Timber Preservation Authority, Amendemen No. 4.
2. ———, 1987. Pengawetan kayu bangunan perumahan dan gedung. Direktorat Pengusahaan Hutan. SKI. C-m-001. Jakarta.
3. Dareel D. Nicholas, 1988. Kemunduran kayu dan Pencegahannya dengan perlakuan-perlakuan pengawetan Jilid II, Airlangga University Press.
4. Sasa Abdurrochim, A. Martawijaya. R., Tarumingkeng dan F.G. Suratmo, 1982. Distribusi bahan pengawet CCA pada kayu tusam (*Pinus merkusii* Jungh et. de Vr.) untuk tiang listrik. Pengumuman BPHH No. 5.
5. Mandang, Y.I., A. Martawijaya dan I. Kartasujana, 1987. Pemanfaatan jenis kayu kurang dikenal. Proceeding Diskusi Badan Litbang Kehutanan.
6. Martawijaya, A. dan Barly, 1982. Resistensi kayu Indonesia terhadap impregnasi dengan bahan pengawet CCA. Pengumuman BPHH no. 5.
7. ———. 1986. Manuskrip.