

## PENGAWETAN LIMA JENIS KAYU DENGAN PROSES SEL PENUH

(The preservation of five wood species by full cell process)

Oleh/By

Barly & Emmy Yetty

### Summary

Five wood species *Shorea hopeifolia* Sym; *Palaquium ferox* H.J.L.; *Dillenia eximia* Miq; *Hopea sangal* Korth.; *Tristania maingayi* Duthie treated with copper-chrome-arsenic (CCA) preservative, were studied using the full cell process. The treatments comprising concentration, pressure, and pressure period, and the responses are penetration and the retention of preservative.

### I. PENDAHULUAN

Menurut Mandang *et al.* (1987), dari 259 jenis kayu perdagangan Indonesia yang dibagi dalam 120 kelompok jenis, 30 kelompok jenis diantaranya dapat dimanfaatkan untuk tiang, antara lain tiang listrik 15, tiang telepon 6, dan tiang pancang 3. Dari jumlah di atas yang telah disetujui untuk bahan tiang baru 21 jenis, terdiri dari 4 jenis kayu persegi tidak diawetkan dan 17 jenis kayu bulat diawetkan. Jumlah tersebut di atas baru merupakan sebagian kecil saja jika dibandingkan dengan jumlah seluruh jenis kayu yang terdapat di Indonesia.

Secara intensif penelitian mengenai jenis kayu untuk keperluan tiang baru dimulai pada awal tahun 1970-an sejalan dengan makin pesatnya program pembangunan kelistrikan. Standar pengawetan kayu untuk tiang listrik baru mencakup lima jenis kayu, yaitu keruing, kempas, damar laut, rasamala, dan tusam. Jumlah ini belum mencakup jenis kayu yang disetujui.

Program pembangunan listrik di Indonesia ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Program tersebut sudah memasuki pedesaan dalam sistem interkoneksi, khususnya di Jawa dan di beberapa kota besar dan daerah terpencil lain di luar pulau Jawa. Untuk menunjang keberhasilan program di atas diperlukan tiang distribusi dalam jumlah cukup besar. Menurut Suarjo (1980), jaringan listrik di Indonesia yang kira-kira dapat memakai tiang kayu adalah 5.000 km. Walaupun demikian tiang kayu untuk jaringan listrik belum banyak dipakai.

Penelitian mengenai pengawetan tiang kayu didorong oleh adanya kegiatan pembukaan wilayah hutan untuk lahan pemukiman, perkebunan, dan

pertanian yang memerlukan penebangan habis semua jenis dan ukuran termasuk jenis yang tidak diketahui sifat serta kegunaannya. Untuk itu perlu upaya pemanfaatannya secara maksimal antara lain keperluan tiang listrik disamping tiang perancah, kayu pertambangan dan lain-lain. Dalam penelitian ini disajikan hasil pengawetan lima jenis kayu dengan cara vakum-tekan untuk melihat kemungkinan penerapannya dalam praktek.

### II. BAHAN DAN METODA

Dalam penelitian ini digunakan contoh uji berupa dolok berukuran panjang 30 cm dengan diameter antara 20 sampai 30 cm. Untuk setiap jenis kayu disiapkan contoh uji sebanyak 40 buah dan untuk setiap perlakuan ada 5 ulangan. Nama dan data kelima jenis kayu tersebut tercantum pada Tabel 1.

Sebagai bahan pengawet digunakan garam tembaga-chrom-arsen (CCA) komersial dengan bentuk pasta mengandung 95% 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 % |

Bahan pengawet tersebut dilarutkan dalam air dengan konsentrasi 5 dan 7 persen untuk selanjutnya dipakai mengawetkan contoh uji pada suhu kamar dengan menggunakan bagan pengawetan sebagai berikut :

Vakum awal pada 600 mm Hg, selama 30 menit  
Tekanan hidraulik pada 8 dan 10 atm. selama 2 dan 4 jam

Vakum akhir pada 600 mm Hg, selama 15 menit.

Tabel 1. Berat jenis, kelas kuat dan kelas awet kayu yang diteliti  
 Table 1. Specific gravity, strength and durability classes of wood treated

| No. | Jenis kayu   | Berat jenis<br>(Specific gravity) | Kelas (Class)   |                   |
|-----|--|-----------------------------------|-----------------|-------------------|
|     |  |                                   | Kuat (Strength) | Awet (Durability) |
| 1.  | Meranti kuning<br>( <i>Shorea hopeifolia</i> Sym.) | 0,42                              | II-III          | III-IV            |
| 2.  | Nyatoh<br>( <i>Palaquium ferox</i> H.J.L.)         | 0,52                              | I-IV            | II-V              |
| 3.  | Simpur<br>( <i>Dillenia eximia</i> Miq.)           | 0,74                              | I-III           | III-V             |
| 4.  | Merawan<br>( <i>Hopea sangal</i> Korth.)           | 0,85                              | II(III-I)       | II<br>(III-II)    |
| 5.  | Pelawan<br>( <i>Tristania maingayi</i> Duthie)     | 1.09                              | I               | I-II              |

Sumber (Source) : Oey Djoen Seng, 1964.

Sebelum proses pengawetan dilaksanakan, contoh uji dikuliti dan diangin-anginkan di ruangan terbuka sampai mencapai kadar air antara 24-30%.

Bagian permukaan bidang potong ditutup dengan cat untuk mencegah masuknya bahan pengawet dari arah longitudinal.

Absorpsi larutan bahan pengawet atau retensi garam kering yang dinyatakan dalam kg/m<sup>3</sup> dihitung berdasarkan selisih penimbangan berat kayu sebelum dan sesudah pengawetan. Contoh uji yang sudah diawetkan selanjutnya dipotong di bagian tengah untuk penetapan penembusan bahan pengawet. Untuk dapat melihat daerah penembusan dengan jelas digunakan dua macam pereaksi yaitu:

Pereaksi I : 1 bagian ammonia pekat diencerkan dengan 6 bagian air suling.

Pereaksi II : 5 gram asam rubeanat (rubeanic acid) dalam 900 ml alkohol dan 100 ml acetone.

Mula-mula pereaksi I dilaburkan pada permukaan bidang potong yang akan diukur penembusan bahan pengawetnya dan dibiarkan mengering selama tiga sampai lima menit, disusul oleh pereaksi II. Setelah kering bagian permukaan yang ditembusi tembaga berwarna biru kehitam-hitaman. Kemudian penampang dari contoh uji tersebut digambar di atas plastik bening. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat planimeter.

Tabel 2. Penembusan dan retensi bahan pengawet CCA pada lima jenis kayu  
 Table 2. Penetration and retention of CCA preservative in five wood species

| No. | Jenis kayu<br>(Wood species)                       | Konsentrasi<br>(Concentration)<br>(%) | Tekanan<br>(Pressure)<br>(Atm) | Waktu<br>(Period)<br>(jam/hour) | Penembusan<br>(Penetration)<br>(mm) |                       | Retensi<br>(Retention)<br>(kg/m <sup>3</sup> ) |                       |
|-----|--|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--|-----------------------|
|     |  |                                       |                                |                                 | $\bar{x}$                           | $\bar{x} - tS\bar{x}$ | $\bar{x}$                                      | $\bar{x} - tS\bar{x}$ |
| 1.  | Meranti kuning<br>( <i>Shorea hopeifolia</i> Sym.) | 5                                     | 8                              | 2                               | 36,05                               | 8,72                  | 14,72  | 11,09                 |
|     |  |                                       |                                | 4                               | 30,80                               | 13,63                 | 15,17  | 12,97                 |
|     |  |                                       | 10                             | 2                               | 37,20                               | 22,61                 | 12,35  | 10,22                 |
|     |  |                                       |                                | 4                               | 34,00                               | 28,56                 | 15,37  | 11,37                 |
|     |  | 7                                     | 8                              | 2                               | 57,80                               | 32,43                 | 14,44  | 10,40                 |
|     |  |                                       |                                | 4                               | 63,80                               | 49,86                 | 14,88  | 13,34                 |
|     |  |                                       | 10                             | 2                               | 76,80                               | 58,41*                | 18,76  | 16,65*                |
|     |  |                                       |                                | 4                               | 84,45                               | 65,20*                | 22,30  | 18,84*                |
| 2.  | Nyatoh<br>( <i>Palaquium ferox</i> H.J.L.)         | 5                                     | 8                              | 2                               | 36,43                               | 27,00                 | 6,51   | 3,08                  |
|     |  |                                       |                                | 4                               | 42,60                               | 29,54                 | 8,51   | 5,08                  |
|     |  |                                       | 10                             | 2                               | 26,45                               | 21,51                 | 7,06   | 4,75                  |
|     |  |                                       |                                | 4                               | 50,90                               | 43,75                 | 8,04   | 6,16                  |
|     |  | 7                                     | 8                              | 2                               | 28,55                               | 9,43                  | 6,39   | 3,43                  |
|     |  |                                       |                                | 4                               | 51,70                               | 35,94                 | 12,68  | 9,66                  |
|     |  |                                       | 10                             | 2                               | 55,15                               | 39,52                 | 13,00  | 11,29                 |
|     |  |                                       |                                | 4                               | 62,70                               | 54,36*                | 18,04  | 16,63*                |

Lanjutan Tabel 2.

| No. | Jenis kayu<br>(Wood species)             | Konsentrasi<br>(Concentration)<br>(%) | Tekanan<br>(Pressure)<br>(Atm)                 | Waktu<br>(Period)<br>(jam/hour) | Penembusan<br>(Penetration)<br>(mm) |                       | Retensi<br>(Retention)<br>(kg/m <sup>3</sup> ) |                       |        |      |
|-----|--|---------------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--|-----------------------|--------|------|
|     |  |                                       |  |                                 | $\bar{x}$                           | $\bar{x} - tS\bar{x}$ | $\bar{x}$                                      | $\bar{x} - tS\bar{x}$ |        |      |
| 3.  | Simpur<br>( <i>Dillenia axima</i> Miq.)  | 5                                     | 8  | 2                               | 51,10                               | 21,84                 | 10,18  | 6,26                  |        |      |
|     |  |                                       |  | 4                               | 55,90                               | 32,55                 | 13,64  | 6,38                  |        |      |
|     |  |                                       |  | 10                              | 2                                   | 94,45                 | 91,42*   | 19,76                 | 16,06* |      |
|     |  |                                       | 4  | 92,08                           | 88,79*                              | 21,05                 | 18,65*   |                       |        |      |
|     |  |                                       | 7  | 8                               | 2                                   | 88,75                 | 79,23*   | 19,99                 | 17,35* |      |
|     |  |                                       |  |                                 | 4                                   | 97,05                 | 94,23*   | 25,02                 | 23,78* |      |
|     |  | 10                                    |  | 2                               | 93,90                               | 87,95*                | 23,12  | 21,13*                |        |      |
|     |  | 4                                     | 97,70  | 95,99*                          | 27,16                               | 24,97*                |  |                       |        |      |
|     |  | 4.                                    | Pelawan<br>( <i>Tristania maingayi</i> Duthie) | 5                               | 8                                   | 2                     | 17,52  | 14,27                 | 3,78   | 3,38 |
|     |  |                                       |  |                                 |                                     | 4                     | 21,10  | 15,14                 | 4,34   | 2,81 |
| 10  | 2  |                                       |  |                                 |                                     | 16,30                 | 14,52  | 5,03                  | 2,21   |      |
| 4   | 19,90                                    |                                       |  |                                 | 14,98                               | 4,82                  | 1,88   |                       |        |      |
| 7   | 8  |                                       |  |                                 | 2                                   | 10,90                 | 6,91   | 5,49                  | 1,32   |      |
|     |  |                                       |  |                                 | 4                                   | 18,05                 | 12,98  | 5,41                  | 4,43   |      |
|     | 10                                       |                                       |  | 2                               | 13,05                               | 8,93                  | 3,88   | 2,19                  |        |      |
| 4   | 19,05                                    |                                       |  | 12,75                           | 5,45                                | 3,82                  |  |                       |        |      |
| 5.  | Merawan<br>( <i>Hopea sangal</i> Korth.) |                                       |  | 5                               | 8                                   | 2                     | 30,83  | 27,24                 | 6,80   | 4,53 |
|     |  |                                       |  |                                 |                                     | 4                     | 36,95  | 31,84                 | 10,83  | 7,23 |
|     |  | 10                                    | 2  |                                 |                                     | 31,10                 | 27,33  | 8,55                  | 5,63   |      |
|     |  | 4                                     | 37,65  |                                 | 34,85                               | 9,89                  | 7,54   |                       |        |      |
|     |  | 7                                     | 8  |                                 | 2                                   | 23,90                 | 16,93  | 9,89                  | 7,92   |      |
|     |  |                                       |  |                                 | 4                                   | 32,00                 | 25,26  | 15,96                 | 13,26  |      |
|     |  | 10                                    | 8  | 2                               | 29,25                               | 21,62                 | 11,81  | 8,29                  |        |      |
|     |  |                                       |  | 4                               | 46,85                               | 31,19                 | 14,37  | 10,56                 |        |      |

Keterangan (Remarks):  $\bar{x}$  = Rata-rata (Mean)

$S\bar{x}$  = Kesalahan baku (Standard error)

$\bar{x} - tS\bar{x}$  = Batas bawah kepercayaan pada peluang 95%  
(Lower confidence limit at 95% probability)

\* = Memenuhi Standar Pengawetan Tiang (Meet with Pole Preservation Standard)

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data dilakukan secara statistis dengan menghitung nilai tengah, simpangan baku dan selang kepercayaan pada peluang 95% (Sujana, 1975). Nilai batas bawah penembusan dan nilai batas bawah retensi dibandingkan dengan standar (Anonim, 1979), yaitu 50 mm untuk penembusan dan 16 kg/m<sup>3</sup> untuk retensi. Jika nilai batas bawah penembusan lebih kecil dari 50 mm dan nilai batas bawah retensi lebih kecil dari 16 kg/m<sup>3</sup>, berarti tidak memenuhi syarat.

Hasil perhitungan penembusan dan retensi tercantum pada Tabel 2. Ternyata terdapat perbedaan di antara lima jenis kayu yang diteliti. Dengan menggunakan bagan pengawetan Tabel 3, dari 5 jenis kayu yang dicoba meranti kuning, nyatoh, dan simpur memenuhi persyaratan penembusan 50 mm dan retensi 16 kg/m<sup>3</sup>, sedangkan merawan dan pelawan belum memenuhi sehingga perlu diteliti lebih lanjut dengan menggunakan bagan pengawetan yang lain.

Menurut Supriana (1978), kayu merawan termasuk jenis kayu yang sukar diawetkan, sehingga wajar bahwa dalam penelitian ini tidak dapat memenuhi standar. Kayu pelawan belum diketahui sifat keterawetannya, tetapi berdasarkan data yang tercantum pada Tabel 2, sifat keterawetan kayu ini lebih rendah dari pada kayu merawan. Data penembusan dan retensi kayu pelawan terlihat lebih rendah daripada kayu merawan. Menurut Abdurrochim dan Martawijaya (1983) sifat kayu yang mempengaruhi keterawetan adalah struktur anatomi, kerapatan dan lain-lain. Berdasarkan data pada Tabel 1 dan Tabel 2 mungkin faktor kerapatan (berat jenis) berpengaruh pada kayu pelawan tetapi tidak berpengaruh pada kayu simpur.

Tabel 3. Bagan pengawetan yang dianjurkan  
Table 3. Suggested preservation schedule

| Jenis kayu<br>(Wood species) | Kosentrasi<br>(Concentration) | Waktu pada tekanan 10 atm (jam)<br>(Period at pressure of 10 atm (hours)) |
|------------------------------|-------------------------------|---|
| Meranti kuning               | 7                             | 2   |
| Nyatoh                       | 7                             | 4   |
| Simpur                       | 5                             | 2   |

Di antara tiga jenis kayu yang memenuhi standar ternyata kayu simpur yang terbaik (Tabel 2), sebab dengan konsentrasi 5 persen, tekanan 10 atm, selama 2 jam sudah dapat memenuhi standar. Pada kayu meranti kuning dan nyatoh agar memenuhi standar harus dipakai konsentrasi 7 persen dan tekanan 10 atm yang berarti lebih tinggi daripada untuk kayu simpur. Sifat keterawetan

kedua jenis kayu ini termasuk kelas sukar (Martawijaya dan Barly, 1982). Bila dibandingkan dengan kayu simpur jelas bahwa faktor kerapatan (berat jenis) tidak menentukan. Sebagaimana terlihat pada Tabel 1 berat jenis kayu simpur lebih tinggi dari berat jenis kayu meranti kuning dan nyatoh.

#### IV. KESIMPULAN

Dari lima jenis kayu yang diteliti ternyata dua jenis kayu tidak dapat memenuhi standar, yaitu pelawan dan merawan. Kayu simpur dapat memenuhi standar dengan bagan pengawetan konsentrasi 5 persen, tekanan 10 atm selama 2 jam. Untuk kayu meranti kuning dan nyatoh dianjurkan menggunakan konsentrasi bahan pengawet 7 persen, tekanan 10 atm dengan waktu masing-masing 2 jam dan 4 jam.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1979. Pengawetan Tiang Kayu Dengan Proses Sel Penuh. Kelompok Kerja Pengawetan Tiang Kayu. Proyek Pengembangan Sistem Standarisasi Nasional LIPI. 39 pp.
- Abdurrochim, S. dan A. Martawijaya 1983. Beberapa Faktor Yang Mempengaruhi Keterawetan Kayu. Pertemuan Ilmiah Pengawetan Kayu, di Jakarta. Pusat Penelitian Hasil Hutan, Bogor. p. 135.
- Mandang, Y.I., A. Martawijaya, dan I. Kartasujana 1987. Pemanfaatan Jenis Kayu Kurang Dikenal. Proceeding Diskusi Badan Litbang Kehutanan, Jakarta. 48 pp.
- Suarjo, S. 1980. Prospek Tiang Kayu di Indonesia. Proceeding Diskusi Industri Perakayuan, Jakarta. 67-71.
- Sudjana, M. A. 1975. Metoda Statistika. Tarsito. Bandung. 87-97.
- Supriana, N. 1978. Keterawetan Empat Puluh Jenis Kayu Indonesia. Lembaga Penelitian Hasil Hutan. Lembaran Penelitian No. 13. 4 pp.