

SIFAT PENYERAPAN BAHAN PENGAWET PADA BEBERAPA JENIS KAYU BANGUNAN

Absorption Property of Preservative on Several Building Woods

Karti Rahayu Kusumaningsih

Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

ABSTRACT

*Wood preservation is important to increase the service life of species woods which have low natural durability. The absorption of preservative in wood is effected by anatomy, physical and chemical properties of wood and kind of preservative. The purpose of this research is to know effect of wood species, i.e : *Paraserianthes falcataria*, *Shorea spp.*, *Cocos nucifera* and *Toona sureni*, and kind of preservative namely borax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) and terusi (CuSO_4) on the absorption, retention and penetration of preservative. Results of this research showed that wood species investigated gived significant effect on the absorption and retention. The highest absorption was resulted on *Paraserianthes falcataria* and the highest retention was resulted on *Cocos nucifera* wood. Borax gived higher absorption, retention and penetration than terusi. *Paraserianthes falcataria* wood tend to easier to absorb preservative than three wood others.*

Key Words : *Preservative, Absorption, Retention, Penetration*

PENDAHULUAN

Permasalahan utama dalam penggunaan jenis-jenis kayu yang memiliki keawetan alami rendah seperti sengon, meranti, kelapa dan surian adalah mudah terserang oleh berbagai organisme perusak kayu. Hasil penelitian ketahanan alami keempat jenis kayu tersebut menunjukkan bahwa sengon, meranti merah dan kelapa tergolong sangat rentan sampai rentan, sedangkan surian cukup tahan terhadap rayap tanah (Kusumaningsih, 2008). Oleh karena itu kayu-kayu tersebut harus diawetkan terlebih dahulu dengan bahan-bahan pengawet sebelum dipergunakan. Upaya pengawetan kayu yang dilakukan seringkali tidak memperoleh hasil yang memuaskan, yaitu kayu yang sudah diawetkan ternyata masih terserang oleh organisme perusak kayu. Hal ini dapat disebabkan penyerapan bahan pengawet ke dalam kayu tidak optimal, sehingga menghasilkan absorpsi, retensi dan penetrasi yang rendah. Akibatnya bahan pengawet tersebut tidak mampu melindungi kayu terhadap serangan organisme perusak kayu, atau dengan kata lain kayu yang sudah diawetkan masih terserang organisme perusak kayu.

Keberhasilan pengawetan kayu yang dilakukan, dapat diukur berdasarkan penyerapan bahan pengawet ke dalam kayu tersebut yang meliputi absorpsi, retensi dan penetrasi bahan pengawet. Dengan demikian efek perlindungan kayu terhadap organisme perusak kayu

tercapai apabila penyerapan bahan pengawet ke dalam kayu dapat optimal. Sifat penyerapan bahan pengawet ke dalam kayu berbeda-beda antara jenis kayu yang satu dengan yang lain. Hal ini dipengaruhi antara lain oleh sifat kimia, fisika serta struktur anatomi kayu tersebut, sehingga berpengaruh terhadap hasil pengawetan yang dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian sifat penyerapan bahan pengawet pada jenis-jenis kayu yang banyak digunakan sebagai bahan bangunan, untuk mengetahui mudah tidaknya suatu jenis kayu diawetkan. Dengan demikian dapat dilakukan pemilihan metode pengawetan serta bahan pengawet yang tepat yang mampu melindungi kayu terhadap organisme perusak kayu.

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian sifat penyerapan bahan pengawet pada beberapa jenis kayu, yaitu sengon (*Paraserianthes falcataria*), meranti merah (*Shorea spp.*), kelapa (*Cocos nucifera*) dan surian (*Toona sureni*) yang diawetkan dengan bahan pengawet boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dan terusi (CuSO_4). Keempat jenis kayu tersebut banyak dipergunakan oleh masyarakat sebagai bahan bangunan. Bahan pengawet boraks efektif digunakan untuk melindungi kayu terhadap kumbang bubuk kayu kering, sedangkan bahan pengawet terusi efektif untuk melindungi kayu terhadap jamur. Kedua jenis bahan pengawet tersebut merupakan bahan pengawet tunggal yang mudah diperoleh, murah, serta mudah diaplikasikan pada kayu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis kayu serta bahan pengawet yang digunakan terhadap sifat penyerapan bahan pengawet yang meliputi absorpsi, retensi dan penetrasi bahan pengawet.

BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : kayu sengon (*Paraserianthes falcataria*), meranti merah (*Shorea spp.*), kelapa (*Cocos nucifera*), surian (*Toona sureni*), bahan pengawet boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), terusi (CuSO_4), alkohol, ekstrak kurkuma, asam salisilat, asam rubianat, aseton, amonia, HCl, aquadest dan air. Sedangkan alat-alat yang digunakan antara lain kaliper, timbangan analitik, bak pengawet, pengaduk dan *beaker glass*.

B. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (*Completely Randomized Design*) dengan menggunakan 2 faktor perlakuan, yaitu jenis kayu yang diawetkan dan jenis bahan pengawet. Kedua faktor tersebut disusun sebagai berikut :

- a. Jenis kayu, terdiri atas :
 - 1). Kayu sengon (*Paraserianthes falcataria*)
 - 2). Kayu meranti merah (*Shorea spp*)
 - 3). Kayu kelapa (*Cocos nucifera*)
 - 4). Kayu surian (*Toona sureni*)
- b. Jenis bahan pengawet, terdiri atas :
 - 1). Boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
 - 2). Terusi (CuSO_4)

Dari kedua faktor di atas diperoleh $4 \times 2 = 8$ kombinasi perlakuan, dengan masing-masing kombinasi perlakuan menggunakan 3 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varians. Apabila dari hasil analisis varians menunjukkan perbedaan nyata, dilakukan uji lanjut dengan uji LSD (*Least Significant Difference*). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah : 1). Absorpsi bahan pengawet (Kg/m^3), 2). Retensi bahan pengawet (Kg/m^3), 3). Penetrasi bahan pengawet (mm).

C. Metode

1. Contoh uji dibuat dengan ukuran $8 \times 2 \times 2$ cm dan dikeringkan sampai mencapai kondisi kering udara (kadar air $\pm 15\%$), kemudian dicat pada kedua ujungnya untuk mencegah masuknya bahan pengawet dari arah longitudinal. Selanjutnya contoh uji diukur panjang, lebar dan tebalnya untuk dihitung volumenya dan ditimbang untuk mengetahui berat sebelum diawetkan.
2. Contoh uji direndam dalam larutan bahan pengawet boraks dan terusi dengan konsentrasi masing-masing 5% selama 5 hari. Selanjutnya contoh uji dikeluarkan dari dalam rendaman kemudian ditimbang untuk mengetahui berat basah setelah diawetkan untuk dihitung absorpsinya dengan rumus :

$$\text{Absorpsi} = \frac{\text{Berat basah setelah diawetkan} - \text{Berat sebelum diawetkan}}{\text{Volume contoh uji}}$$
3. Contoh uji dikeringkan sampai kering udara (kadar air $\pm 15\%$) dan ditimbang untuk mengetahui berat kering udara setelah diawetkan untuk dihitung retensinya dengan rumus:

$$\text{Retensi} = \frac{\text{Berat kering udara setelah diawetkan} - \text{Berat sebelum diawetkan}}{\text{Volume contoh uji}}$$

4. Untuk pengujian penetrasi, contoh uji yang telah diawetkan dipotong melintang sepanjang 3 cm dari bagian ujung, kemudian dilakukan pengujian penetrasi dengan cara :
 - a. Untuk uji penetrasi bahan pengawet boraks, digunakan pereaksi A yang terdiri atas 2 gram ekstrak kurkuma dalam 100 ml alkohol serta pereaksi B yang terdiri atas 80 ml alkohol + 20 ml HCl yang ditujukan dengan asam salisilat. Pereaksi A dilaburkan pada potongan melintang contoh uji yang telah diawetkan, disusul dengan pereaksi B. Adanya unsur Boron ditunjukkan oleh warna merah jambu.
 - b. Untuk uji penetrasi bahan pengawet terusi, digunakan larutan A yang terdiri atas 1 bagian amonia pekat dan 6 bagian air suling, serta larutan B yang terdiri atas 5 gram asam rubianat dalam 900 ml alkohol + 100 ml aseton. Larutan A disemprotkan pada potongan melintang contoh uji, disusul larutan B. Adanya unsur tembaga ditunjukkan oleh warna gelap kebiruan.
 - c. Penetrasi bahan pengawet dihitung dengan mengukur kedalaman bagian yang berwarna merah jambu (untuk boraks) dan kebiruan (untuk terusi) pada keempat sisi potongan melintang contoh uji, sehingga diperoleh rata-rata penetrasi untuk masing-masing contoh uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

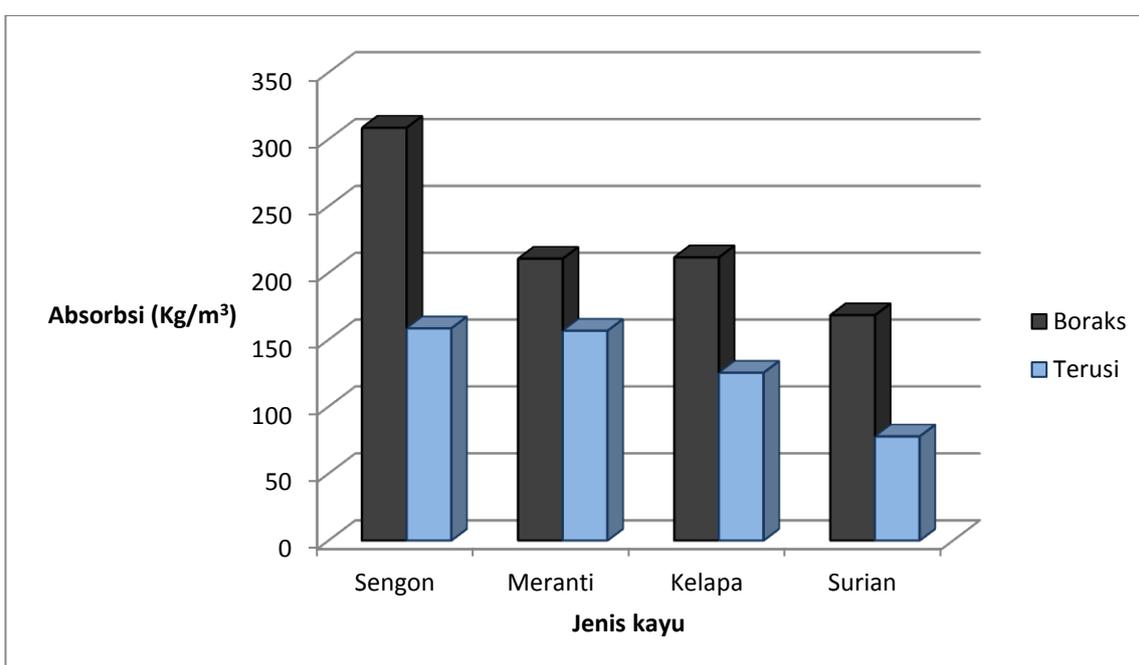
A. Absorpsi Bahan Pengawet

Absorpsi adalah banyaknya larutan bahan pengawet yang masuk dan meresap ke dalam kayu. Semakin tinggi absorpsi bahan pengawet, maka efek perlindungan bahan pengawet pada kayu terhadap organisme perusak kayu akan semakin baik. Rata-rata absorpsi bahan pengawet boraks dan terusi pada empat jenis kayu disajikan pada Tabel 1 serta disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 1.

Tabel 1. Absorpsi bahan pengawet boraks dan terusi pada empat jenis kayu (Kg/m^3)

Jenis kayu	Absorpsi (Kg/m^3)		Rata-rata
	Boraks	Terusi	
Sengon	308,584 a	158,484 cd	233,534 f
Meranti	210,605 b	156,624 cd	183,615 g
Kelapa	211,565 b	125,240 d	168,403 g
Surian	168,367 c	77,675 e	123,021 h
Rata-rata	224,780 i	129,506 j	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada level 0,01



Gambar 1. Absorpsi bahan pengawet boraks dan terusi pada empat jenis kayu

Hasil absorpsi bahan pengawet pada Tabel.1 serta Gambar.1 menunjukkan bahwa absorpsi tertinggi dihasilkan pada kayu sengon yang diawetkan dengan bahan pengawet boraks yaitu sebesar $308,584 \text{ Kg/m}^3$, sedangkan absorpsi terendah dihasilkan pada kayu surian yang diawetkan dengan bahan pengawet terusi yaitu sebesar $77,675 \text{ Kg/m}^3$. Berdasarkan jenis kayu yang diawetkan, kayu sengon menghasilkan rata-rata absorpsi tertinggi yaitu sebesar $233,534 \text{ Kg/m}^3$ dan absorpsi terendah dihasilkan pada kayu surian yaitu sebesar $123,021 \text{ kg/m}^3$. Ini menunjukkan kayu sengon memiliki penyerapan bahan pengawet yang lebih tinggi dibandingkan dengan ketiga jenis kayu lainnya. Hal ini disebabkan kayu sengon memiliki berat jenis yang lebih rendah dibanding 3 jenis kayu lainnya, yaitu sebesar 0,33 (Seng, 1990). Menurut Haygreen dan Bowyer (1996), semakin

rendah berat jenis (kerapatan) kayu, proporsi volume rongga sel (pembuluh) semakin tinggi. Pembuluh berfungsi sebagai pengangkut cairan termasuk bahan pengawet dalam arah longitudinal. Dengan demikian semakin banyak proporsi pembuluh (semakin rendah berat jenis kayu), semakin mudah kayu tersebut menyerap bahan pengawet sehingga menghasilkan absorpsi bahan pengawet yang lebih tinggi.

Berdasarkan jenis bahan pengawet yang digunakan, bahan pengawet boraks menghasilkan absorpsi yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan bahan pengawet terusi, yaitu masing-masing sebesar 224,780 Kg/m³ untuk bahan pengawet boraks dan 129,506 Kg/m³ untuk bahan pengawet terusi. Perbedaan bentuk kedua bahan pengawet tersebut dapat menyebabkan perbedaan penyerapan bahan pengawet tersebut ke dalam kayu. Bahan pengawet boraks berbentuk butiran-butiran halus seperti gula pasir dengan ukuran partikel yang lebih kecil sehingga lebih mudah masuk dan terserap ke dalam kayu yang diawetkan. Sedangkan bahan pengawet terusi berbentuk kristal biru dengan ukuran partikel yang lebih besar sehingga lebih sulit masuk dan terserap ke dalam kayu. Dengan demikian kedua jenis bahan pengawet tersebut menghasilkan absorpsi yang berbeda nyata.

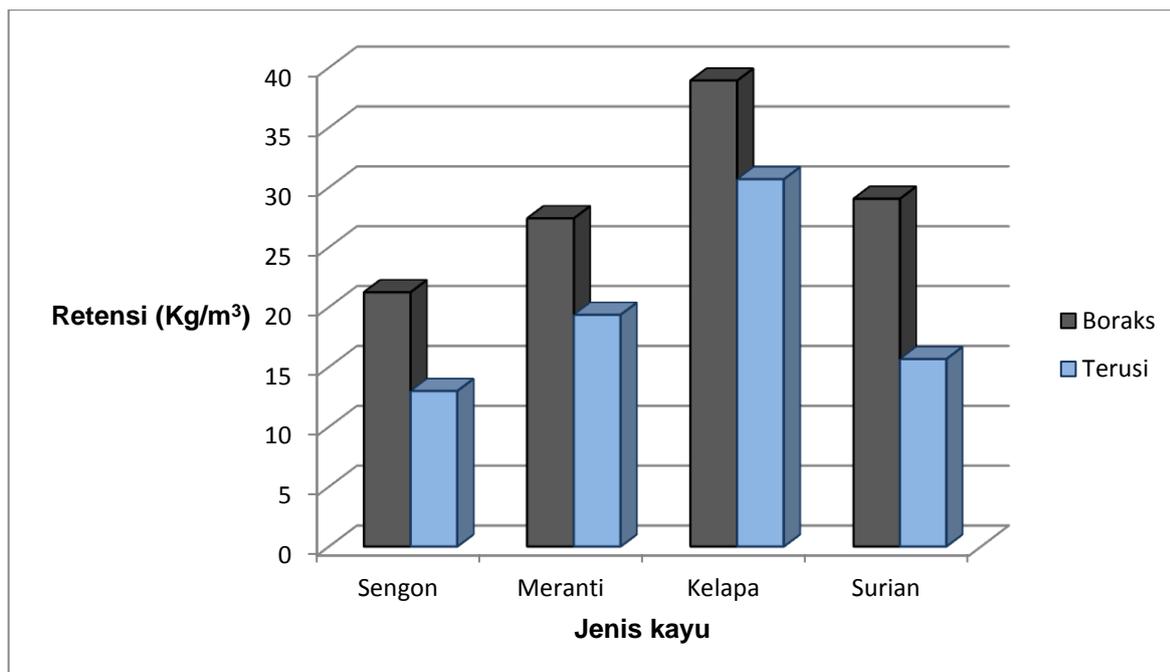
B. Retensi Bahan Pengawet

Retensi adalah banyaknya bahan pengawet kering (tanpa pelarut) yang meresap dan tertinggal di dalam kayu yang diawetkan. Semakin tinggi retensi bahan pengawet, maka efek perlindungan bahan pengawet pada kayu terhadap organisme perusak kayu akan semakin baik. Rata-rata retensi bahan pengawet boraks dan terusi pada empat jenis kayu disajikan pada Tabel 2 serta disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 2.

Tabel 2. Retensi bahan pengawet boraks dan terusi pada empat jenis kayu (Kg/m³)

Jenis kayu	Retensi (Kg/m ³)		Rata-rata
	Boraks	Terusi	
Sengon	21,243ab	12,989 a	17,116 a
Meranti	27,417b	19,355 a b	23,386 b
Kelapa	38,923 c	30,680 c	34,802 c
Surian	29,052 b	15,660 a	22,356 b
Rata-rata	29,159 d	19,671 e	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada level 0,01



Gambar 2. Retensi bahan pengawet boraks dan terusi pada empat jenis kayu

Hasil retensi bahan pengawet pada Tabel 2 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata retensi tertinggi dihasilkan pada kayu kelapa yaitu sebesar $34,802 \text{ Kg/m}^3$, sedangkan terendah pada kayu sengon yaitu sebesar $17,116 \text{ Kg/m}^3$. Hasil retensi ini justru berbanding terbalik dengan absorpsi, dimana kayu sengon menghasilkan rata-rata absorpsi yang tertinggi dibanding 3 jenis kayu lainnya. Hal ini dapat terjadi karena kayu sengon memiliki proporsi rongga-rongga sel (pembuluh) yang banyak, sehingga mudah menyerap larutan bahan pengawet dan menghasilkan absorpsi yang tinggi. Namun demikian adanya proporsi pembuluh yang banyak itupun dapat menyebabkan kayu ini lebih mudah menguapkan kembali larutan bahan pengawet yang telah terserap ke dalam kayu. Karena kayu bersifat higroskopis yaitu mudah menyerap dan kehilangan air, maka kayu dengan proporsi pembuluh yang banyak lebih mudah menyerap dan kehilangan air kembali. Dengan demikian karena retensi dihitung dalam kondisi kayu kering udara, maka larutan bahan pengawet yang telah terserap ke dalam kayu akan keluar kembali dari dalam kayu seiring dengan semakin keringnya kayu tersebut.

Berdasarkan jenis bahan pengawet, bahan pengawet boraks menghasilkan rata-rata retensi yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan bahan pengawet terusi, yaitu masing-masing sebesar $29,159 \text{ Kg/m}^3$ untuk bahan pengawet boraks dan $19,671 \text{ Kg/m}^3$ untuk bahan pengawet terusi. Hal ini karena bahan pengawet boraks lebih mudah terserap dan tertinggal di dalam kayu dibandingkan bahan pengawet terusi sehingga menghasilkan retensi yang lebih tinggi.

C. Penetrasi Bahan Pengawet

Penetrasi bahan pengawet adalah kedalaman penembusan bahan pengawet ke dalam kayu yang dinyatakan dalam satuan mm atau persen. Rata-rata penetrasi bahan pengawet boraks dan terusi pada empat jenis kayu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penetrasi bahan pengawet boraks dan terusi pada empat jenis kayu (mm)

Jenis kayu	Penetrasi (mm)		Rata-rata
	Boraks	Terusi	
Sengon	3	3,3	3,15
Meranti	3,33	2,58	2,96
Kelapa	3,5	2,58	3,04
Surian	3,42	2,42	2,92
Rata-rata	3,31 a	2,72 b	

Keterangan :Angka rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada level 0,05

Hasil analisis varians penetrasi bahan pengawet menunjukkan bahwa faktor jenis bahan pengawet berpengaruh nyata, sedangkan faktor jenis kayu serta interaksi antara jenis kayu dan jenis bahan pengawet tidak berpengaruh nyata terhadap penetrasi bahan pengawet. Hasil penetrasi bahan pengawet pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengawet boraks menghasilkan rata-rata penetrasi yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan bahan pengawet terusi, yaitu dengan nilai masing-masing sebesar 3,31 mm untuk bahan pengawet boraks dan 2,72 mm untuk bahan pengawet terusi. Hal ini menunjukkan bahwa bahan pengawet boraks lebih mudah masuk dan terserap ke dalam kayu sehingga menghasilkan penetrasi yang lebih tinggi dibandingkan bahan pengawet terusi. Perbedaan bentuk dan ukuran partikel kedua jenis bahan pengawet tersebut menyebabkan perbedaan penyerapan bahan pengawet ke dalam kayu yang diawetkan. Bahan pengawet boraks dengan partikel berukuran lebih halus akan lebih mudah terserap ke dalam kayu dibandingkan bahan pengawet terusi yang berbentuk kristal dengan partikel berukuran lebih besar. Rata-rata penetrasi bahan pengawet boraks dan terusi pada keempat jenis kayu berkisar antara 2,42 mm sampai dengan 3,42 mm sehingga tergolong sedang, yaitu penetrasi sekurang-kurangnya mencapai kedalaman 1 mm pada bagian kayu tegak lurus arah serat.

KESIMPULAN

1. Jenis kayu yang diawetkan berpengaruh nyata terhadap absorpsi dan retensi bahan pengawet. Absorpsi tertinggi dihasilkan pada kayu sengon yaitu sebesar 308,584 Kg/m³, sedangkan retensi tertinggi dihasilkan pada kayu kelapa yaitu sebesar 34,802 Kg/m³.
2. Jenis bahan pengawet berpengaruh nyata terhadap absorpsi, retensi, dan penetrasi. Bahan pengawet boraks menghasilkan rata-rata absorpsi, retensi dan penetrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan pengawet terusi, yaitu dengan nilai 224,780 Kg/m³ untuk absorpsi, 29,159 Kg/m³ untuk retensi dan 3,31 mm untuk penetrasi.
3. Berdasarkan absorpsi yang dihasilkan, kayu sengon cenderung lebih mudah menyerap larutan bahan pengawet namun cepat menguapkan bahan pengawet kembali dibandingkan dengan 3 jenis kayu lainnya. Sedangkan kayu kelapa cenderung lebih stabil dalam penyerapan bahan pengawet berdasarkan retensi yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 1989. Mengenal Sifat-Sifat Kayu Indonesia dan Penggunaannya. Kanisius.Yogyakarta.
- Barly. 2001. Pengolahan dan Pemanfaatan Batang Kelapa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan. Bogor.
- Duljapar, K. 2001. Pengawetan Kayu. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Febrianto, F., W. Syafii dan A. Barata. 2000. Keawetan Alami Kayu Jati (*Tectona grandis* L.f.) pada Berbagai Kelas Umur. Jurnal Teknologi Hasil Hutan Vol. XIII, No. 2, tahun 2000. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fengel, D. dan G. Wegener. 1995. Kayu : Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-Reaksi. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- Haygreen,J.G dan J.L. Bowyer. 1996. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu, Suatu Pengantar.Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- Hunt, G.M. dan G.A. Garratt. 1986. Pengawetan Kayu. CV Akademika Pressindo. Jakarta.
- Kusumaningsih,K.R. 2008. Ketahanan Alami Beberapa Jenis Kayu Bangunan Terhadap Rayap Tanah. Laporan Penelitian Dosen Muda. Institut Pertanian Stiper.Yogyakarta.
- Martawijaya, A. dan Barly.1991. Petunjuk Teknis Pengawetan Kayu Bangunan Perumahan dan Gedung.Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.

- Martawijaya, A., I. Kartasujana, K. Kadir, dan S.A. Prawira. 2005. Atlas Kayu Indonesia. Jilid I dan II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Muslich, M. 1998. Variasi dan Relatifitas Ketahanan Alami Kayu. Balai Penelitian Kehutanan. Ujung Pandang.
- Nicholas, D.D. 1987. Kemunduran (Deteriorasi) Kayu dan Pencegahannya Dengan Perlakuan-Perlakuan Pengawetan. Jilid II. Airlangga University Press. Surabaya.
- Rudjiman and D.T. Adriyanti. 2002. Identification Manual of *Shorea* spp. Faculty of Forestry Gajah Mada University. Yogyakarta.
- Seng, O.D. 1990. Berat Jenis dari Jenis-Jenis Kayu Indonesia dan Pengertian Beratnya Kayu untuk Keperluan Praktek. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Tsoumis, G. 1991. Science and Technology of Wood. Van Nostrand Reinhold. New York.