

KOMPOSISI KIMIA DAN KEAWETAN ALAMI 20 JENIS KAYU INDONESIA DENGAN PENGUJIAN DI BAWAH NAUNGAN (*Chemical Composition and Natural Durability of 20 Indonesian Wood Species Tested under the Shade*)

Jasni, Gustan Pari, & Esti Rini Satiti

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan
Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor Telp. (0251) 8633378 ; Fax. (0251) 8633413
E-mail: jasni_m@yahoo.com/jasni0001@gmail.com

Diterima 21 April 2016, Direvisi 20 September 2016, Disetujui 31 Oktober 2016.

ABSTRACT

Wood utilization for various products such as building construction, furniture and handicrafts deserves through attention to the properties such as chemical composition and durability, as those are interrelated. This paper investigates chemical composition and natural durability of 20 wood species originated from several Indonesian regions. Celluloses content was analyzed according to Norman and Jenkin methods; lignins content was tested according to SNI 14-0492-1989; and extractives content was analysed based on SNI 14-1032-1989. Testing of wood durability was conducted under the shade at Cikampek, experiment station, West Java. Durability observation was conducted in one year afterwards by assessing the percentage damage of wood samples caused by wood-destroying organisms. Results show that jaba wood (*Terminalia arborea* K.et.V.) exhibited the highest cellulose content (61.35%), while the lowest (43.30%) at bambang lanang wood (*Michelia champaca* L.var.pubinervia). Mahang putih wood (*Macaranga hypoleuca* Muell. Arg.) contain the highest lignin (35.80%), conversely cempaka wood (*Elmerrillia papuana* Dandy) contain the lowest lignin (23.67%). The highest extractive content (7.87%) was found at bawang wood (*Azadirachta excelsa* (Jack) M. Jacobs), while the lowest content found at kandis wood (*Pentaphalangium pachycarum* A.C. Smith.) with extractive content of 1.52%. Assessment on natural durability indicated that four species were categorized as durable (class II), six species as rather durable (class III), three species as not-durable (class IV), and seven species as perishable (class V).

Keywords: Twenty wood species, cellulose, lignin, extractive, natural durability

ABSTRAK

Pemanfaatan kayu untuk berbagai produk seperti konstruksi bangunan, mebel, dan barang kerajinan perlu memperhatikan sifatnya, antara lain komponen kimia dan keawetannya, karena sifat ini saling berhubungan. Tulisan ini mempelajari komposisi kimia dan keawetan alami 20 jenis kayu dari berbagai daerah di Indonesia. Kandungan selulosa dianalisa berdasarkan metode Norman dan Jenkins, lignin berdasarkan SNI 14-0492-1989 dan zat ekstraktif berdasarkan SNI 14-1032-1989. Pengujian keawetan di lapangan dilakukan dengan pengujian kayu di bawah naungan. Pengujian keawetan tersebut dilaksanakan di kebun percobaan Cikampek, Jawa Barat. Pengamatan dilakukan setelah satu tahun pengujian, dengan cara menilai persentase kerusakan contoh uji yang disebabkan oleh organisme perusak kayu. Hasil penelitian menunjukkan kadar selulosa tertinggi pada jenis kayu Jaha (*Terminalia arborea* K. et. V.) (61,35%) dan terendah kayu bambang lanang (*Michelia champaca* L. var. *pubinervia*) (43,30%). Kadar lignin tertinggi 35,80% pada jenis kayu mahang putih (*Macaranga hypoleuca* Muell. Arg.) dan terendah 23,67% pada jenis kayu cempaka (*Elmerrillia papuana* Dandy). Kadar zat ekstraktif tertinggi (7,87%) ditemukan pada jenis kayu bawang (*Azadirachta excelsa* (Jack) M. Jacobs) dan terendah (1,52%) pada jenis kayu kandis (*Pentaphalangium pachycarum* A. C. Smith.). Hasil penelitian keawetan alami kayu dari 20 jenis kayu terhadap organisme perusak kayu di lapangan, menunjukkan bahwa sebanyak empat

jenis termasuk awet (kelas II), enam jenis termasuk agak awet (kelas III), tiga jenis termasuk tidak awet (kelas IV) dan tujuh jenis termasuk sangat tidak awet (Kelas V).

Kata kunci: Dua puluh jenis kayu, selulosa, lignin, ekstraktif, keawetan

I. PENDAHULUAN

Kayu adalah bahan organik dengan susunan unsur 50% C, 6% H, 44% O, dan sedikit saja unsur lainnya. Kayu disebut juga polimer alami, 97-99% bobotnya berupa polimer, dari jumlah itu 65-75% adalah golongan polisakarida, dan penyusun utama kimia kayu adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin (Achmadi, 1990; Fengel & Wegener, 1995), Sokanandi, Pari, Setiawan, dan Saepuloh (2012), melaporkan bahwa komposisi kimia 10 jenis kayu kurang dikenal menunjukkan kadar selulosa berkisar antara 42,03-54,95%, lignin 22,66-35,20% dan kelarutan dalam alkohol benzen 2,95-4,60%. Sumarni (2004), mengatakan bahwa selulosa merupakan bahan utama sebagai makanan organisme perusak kayu terutama serangga dari jenis rayap, sehingga semakin tinggi selulosa dalam kayu, maka kayu akan rentan terhadap rayap atau keawetan kayu jadi rendah.

Martawijaya (1996) menyatakan, bahwa nilai suatu jenis kayu keperluan kontruksi sangat ditentukan oleh keawetannya, karena bagaimana kuatnya kayu, penggunaannya tidak akan berarti jika keawetannya rendah, oleh sebab itu keawetan kayu menjadi lebih penting lagi artinya untuk

daerah tropis, dimana organisme perusak kayu seperti jamur, rayap serta serangga lainnya dapat hidup dan berkembang biak dengan subur. Sumarni dan Roliadi (2002) menyatakan, bahwa perbedaan keawetan suatu jenis kayu dapat terjadi karena organisme yang menyerang juga berbeda, seperti suatu jenis kayu awet terhadap jamur pelapuk, belum tentu awet terhadap serangga maupun binatang laut.

Jasni (2016), melaporkan dari pengujian terhadap 57 jenis kayu Indonesia yang diuji dengan cara uji di bawah naungan, tercatat 4 jenis termasuk kelas awet I (7,02 %), 16 jenis kelas awet II (28,07%), 15 jenis awet III (26,32%), 3 jenis kelas awet IV (5,26%), dan 19 jenis awet V (33,33%).

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Peralatan

Bahan penelitian berupa 20 jenis kayu (Tabel 1) yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia; batako, plastik kasa dan paku. Peralatan yang digunakan yaitu gergaji dan spidol.

Tabel 1. Jenis kayu yang dipelajari digunakan pada penelitian

Table 1. Studied wood species in the research

No	Nama lokal (Local name)	Nama Botani (Botanical name)	Suku (Family)	Lokasi (Location)
1.	Mayela	<i>Artocarpus glaucus</i> Bl.	Moraceae	Kupang
2.	Kayu bawang	<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) M. Jacobs.	Meliaceae	Sumatera Selatan
3.	Cempaka	<i>Elmerrellia papuana</i> Dandy	Magnoliaceae	Papua
4.	Bira-bira	<i>Fragaea crenulata</i> Maing ex C.B.C.	Lecythidaceae	Riau
5.	Hololobus	<i>Haplolobus</i> sp.	Burseraceae	Papua
6.	Cangcaratan	<i>Lithocarpus sundaicus</i> (Blume) Rech.	Fagaceae	Banten
7.	Huru manuk	<i>Litsea monopelata</i> Pers.	Lauraceae	Jawa Barat
8.	Mahang putih	<i>Macaranga hypoleuca</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae	Kalimanta Timur
9.	Kriwek	<i>Mastixiodendron pachyclados</i> Melch.	Rubiaceae	Papua
10.	Bambang lanang	<i>Michelia champaca</i> L.var. <i>pubinervia</i> .	Magnoliaceae	Sumatera Selatan
11.	Meranti putih	<i>Parashorea smythiesii</i> Wyaat. Sm. ex. P. Ashton	Dipterocarpaceae	Kalimantan Timur
12.	Meranti merah	<i>Parashorea tomentella</i> (Sym.) Meijer.	Dipterocarpaceae	Kalimantan Timur
13.	Kandis	<i>Pentapthalangium pachycarpum</i> A.C. Smith.	Guttiferae	Papua

Tabel 1. Lanjutan

Table 1. Studied wood species in the research

No	Nama lokal (Local name)	Nama Botani (Botanical name)	Suku (Family)	Lokasi (Location)
14.	Pemeliodendron	<i>Pimelodendron amboinicum</i> Hassk.	Euphorbiaceae	Papua
15.	Injuatu	<i>Pleiogynium timoriense</i> (DC.) Leenh.	Anacardiaceae	Kupang
16.	Bubulang	<i>Premna tomentosa</i> Willd.	Verninaceae	Jawa Barat
17.	Impa	<i>Pterygota horsfieldii</i> (R. Brown)	Sterculiaceae	Papua
18.	Ki acret	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Bignoniaceae	Jawa Barat
19.	Jaha	<i>Terminalia arborea</i> K. Et. V.	Combretaceae	Jawa Barat
20.	Hamirung	<i>Vernonia arborea</i> Ham.	Compositae	Jawa Barat

B. Prosedur Penelitian

1. Penetapan komponen kimia kayu

Penetapan komponen kimia kayu meliputi penetapan kandungan selulosa, lignin dan ekstraktif dari 20 jenis kayu. Penetapan kadar selulosa, menurut metode Norman dan Jenkins (Wise, 1944). Penetapan kadar lignin dilakukan mengacu SNI 14-0492 (1989) dan penetapan ekstraktif mengacu SNI 14-1032 (1989). Hasil analisa komonen kimia kayu mengacu pada klasifikasi Departemen Pertanian 1976 dalam Sokanandi et al. (2012) seperti di ditampilkan pada Tabel 2.

2. Pengujian keawetan kayu

a. Pembuatan contoh uji

Setiap jenis kayu dipotong menjadi ukuran panjang 20 cm x lebar 10 cm x tebal 2,5 cm.

Masing masing jenis memiliki ulangan 5 buah potongan kayu, lalu dibiarkan beberapa waktu di dalam ruang terbuka hingga mencapai kadar air kering udara dengan kisaran antara 12–18%.

b. Pemasangan contoh uji di lapangan

Pada lantai tanah dipasang batako (40 cm x 20 cm x 10 cm). Di atas batako dipasang contoh uji yang jenis kayunya diacak sebanyak 150 buah, kemudian ditutup dengan plastik kasa. Cara ini disebut metode di bawah naungan karena ditutupi plastik kasa (Tsunoda 2004; Jasni, 2016).

c. Pengamatan

Pengamatan dilakukan setelah 1 tahun pengujian disesuaikan dengan siklus musim panas dan hujan. Parameter yang diamati meliputi derajat serangan atau kerusakan pada setiap jenis kayu mengacu pada Jasni (2016) seperti disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Klasifikasi komponen kayu daun lebar Indonesia

Table 2. Indonesian hardwood chemical component clasification

Komponen kimia (Chemical composition, %)	Kelas komponen (Composition class)		
	Tinggi (High)	Sedang (Moderate)	Rendah (Low)
Selulosa (Cellulose)	>45	40-45	< 40
Lignin (Lignin)	>33	18-33	< 18
Zat ekstraktif (Extractives)	>4	2-4	< 2

Tabel 3. Klasifikasi keawetan kayu

Table 3. Classification of wood durability

No	Kerusakan kayu (Wood deterioration, %)	Kelas (Class)	Keawetan (Durability)
1.	≤ 6,94	I	Sangat awet (Very durable)
2.	6,95-28,55	II	Awet (Durable)
3.	28,56-61,40	III	Agak awet (Fairly durable)
4.	61,41-73,85	IV	Tidak awet (Non-durable)
5.	≥ 73,85	V	Sangat tidak awet (Extremely non-durable)

Sumber: Jasni (2016)

C. Analisis Data

Untuk mengetahui perbedaan keawetan setiap jenis kayu pada 20 jenis kayu dilakukan analisis sidik ragam (ANOVA). Data kerusakan kayu dari persen ditransformasi ke $\text{Arcsin}\sqrt{\%}$ dan untuk mengetahui perbedaan dilakukan uji Duncan (Steel & Torrie, 1993).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Komponen Kimia kayu

Hasil analisa komponen kimia 20 jenis kayu seperti tercantum pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan kadar selulosa tertinggi (61,35%) pada jenis kayu jaha (*Terminalia arborea*) dan terendah (43,30%) pada kayu bambang lanang (*Michelia champaca*). Achmadi (1990) menyatakan selulosa adalah unsur struktur dan komponen utama dinding sel dari pohon dan tanaman tinggi lainnya, senyawa ini juga ditemukan dalam tumbuhan rendah seperti paku, lumut, ganggang dan jamur. Selanjutnya dikatakan selulosa alami yang paling murni ialah serat kapas, terdiri dari sekitar 98% selulosa, 1% protein, 0,45 % lilin, 0,65% bahan pektik, 1,15% mineral, dan dengan

teknik pemurnian selulosa yang semakin baik, selulosa yang diturunkan dari kayu dan sumber lain, sama baiknya dengan selulosa kapas. Sedangkan Fengel dan Wegener (1995) melaporkan bahwa selulosa merupakan komponen kayu terbesar, dalam kayu lunak dan kayu teras, selulosa sebagai komponen struktur utama dinding sel tumbuhan, jumlah mencapai hampir setengahnya.

Sokanandi et al. (2012) menyatakan bahwa selulosa dapat digunakan sebagai bahan utama pembuatan bioetanol generasi kedua, kadar selulosa tinggi menunjukkan kayu tersebut mempunyai potensi untuk diolah lebih lanjut menjadi bioetanol.

Berdasarkan klasifikasi komponen kimia kayu, jenis kayu yang mempunyai kadar selulosa >45% masuk ke dalam kelas komponen tinggi, sedangkan kadar selulosa berkisar 40-45%, masuk dalam kelas sedang dan kadar selulosa <40% termasuk dalam kelas rendah, perbedaan masing-masing jenis kayu tersebut dapat dilihat pada Lampiran 1.

Disamping itu kadar selulosa tinggi salah satu faktor menyebabkan kayu kurang awet terhadap serangga terutama rayap (Sumarni, 2004). Rachman dan Jasni (2013) menyatakan secara umum kayu daun lebar mengandung selulosa

Tabel 4. Komposisi kimia 20 jenis kayu
Table 4. Chemical composition of 20 kinds of wood

No	Jenis rotan (<i>wood species</i>)	Selulosa (<i>Cellulose</i>), %	Lignin (<i>Lignins</i>), %	Esktraktif (<i>Extractives</i>), %
1.	Mayela (<i>Artocarpus glaucus</i>)	52,26	32,75	5,43
2.	Kayu bawang (<i>Azadirachta excelsa</i>)	46,42	33,16	2,54
3.	Cempaka (<i>Emerrillia papuana</i>)	60,94	23,67	7,87
4.	Bira-bira (<i>Fragaea crenulata</i>)	51,12	34,55	3,65
5.	Hololobus (<i>Haplolobus</i> sp.)	60,61	32,27	4,84
6.	Cangcaratan (<i>Litbocarpus sundaicus</i>)	51,67	31,84	1,93
7.	Huru manuk (<i>Litsea monopelata</i>)	50,98	35,20	3,85
8.	Mahang putih (<i>Macaranga hypoleuca</i>)	46,61	35,80	4,50
9.	Kriwek (<i>Mastixiodendron pachyclados</i>)	45,78	28,76	2,91
10.	Bambang lanang (<i>Michelia champaca</i>)	43,30	29,53	3,38
11.	Meranti putih (<i>Parashorea smythiensii</i>)	54,01	32,75	3,33
12.	Meranti merah (<i>Parashorea tomentella</i>)	59,42	26,85	2,65
13.	Kandis (<i>Pentapthalangium pachycarpum</i>)	49,83	24,58	1,52
14.	Pemeliodendron (<i>Pimeodendron amboinicum</i>)	51,80	31,12	6,32
15.	Injuatu (<i>Pleiogynium timoriense</i>)	52,70	32,75	5,51
16.	Bubulang (<i>Premna tomentosa</i>)	57,12	30,07	7,85
17.	Impa (<i>Pterygota borsfieldii</i>)	60,19	27,61	2,73
18.	Ki acret (<i>Spathodea campanulata</i>)	54,27	31,73	2,25
19.	Jaha (<i>Terminalia arborea</i>)	61,35	33,18	2,25
20.	Hamirung (<i>Vernonia arborea</i>)	51,10	30,07	3,61

40-44 % dan kayu daun jarum 44%.

Pada penelitian ini kadar lignin tertinggi (35,80%) tercatat pada jenis kayu mahang putih (*Macaranga hypoleuca*) dan terendah (23,67%) pada jenis kayu cempaka (*Emerrillia papuana*). Lignin merupakan senyawa penyusun dinding sel kayu atau bahan serat berlignoselulosa, lignin dan selulosa pada kayu terdapat pada setiap lapisan dinding sel dan diantara sel dalam dinding sel, lignin sangat erat hubungannya dengan selulosa yang berfungsi untuk memberi kekuatan pada sel (Haygreen & Bowyer, 1993; Sukanandi et al. 2012). Sedangkan Sumarni dan Ismanto (1989) menyatakan bahwa rayap *Cryptotermes cynocephalus* disamping makan selulosa sebagai makanan utama juga makan lignin, namun rayap ini lebih memilih selulosa dari pada lignin, karena selulosa makan utamanya.

Berdasarkan klasifikasi komponen kimia kayu, jenis kayu yang mempunyai kadar lignin >33% masuk ke dalam kelas komponen tinggi, sedangkan kadar lignin berkisar 18-33%, masuk dalam kelas sedang dan kadar lignin <18% termasuk dalam kelas rendah. Jenis kayu dengan kadar lignin tinggi berjumlah 5 jenis, kandungan lignin sedang 15 jenis, sedangkan kadar lignin terendah tidak ditemukan pada pengujian ini dan jenis kayu yang termasuk kelas-kelas tersebut dapat dilihat pada Lampiran 1.

Berdasarkan Tabel 4, kandungan zat ekstraktif tertinggi ditemukan pada jenis kayu bawang (*Azadirachta excelsa*) yaitu 7,87% dan terendah jenis kayu kandis (*Pentapbalangium pachycarpum*) sekitar 1,52%. Zat ekstraktif merupakan suatu kelompok bahan kimia yang diperoleh sebagai hasil sekresi tanaman (Achmadi, 1990). Kadar ekstraktif berpengaruh terhadap sifat kayu, pengolahannya, misalnya sifat keawetan alami, warna, pengeringan, dan perekatan (Lukmandaru, 2010). Martawijaya (1996), menyatakan zat ekstraktif dalam kayu dapat mempengaruhi keawetan kayu, zat yang mempunyai pengaruh positif terhadap keawetan kayu antara lain, saponin, fenol, terpen, tanin, flavonoid, dan glikosida. Saponin yang terdapat dalam jeunjing (*Falcataria mollucana*), jenis kayu ini di Eropa tahan terhadap jamur *Poria vaporaria* dan *Caniophora cerebella*, namun di Indonesia tidak tahan terhadap jamur *Schizophyllum commune*, dengan demikian keawetan kayu juga tergantung jenis organisme yang menyerangnya.

Berdasarkan klasifikasi komponen kimia kayu, jenis kayu yang mempunyai kadar ekstraktif >4% masuk ke dalam kelas komponen tinggi, sedangkan kadar ekstraktif berkisar 2-4%, masuk dalam kelas sedang dan kadar ekstraktif <2% termasuk dalam kelas rendah. Jenis kayu dengan kadar ekstraktif tinggi berjumlah 7 jenis, kandungan ekstraktif sedang, 11 jenis, sedangkan kadar ekstraktif terendah berjumlah 2 jenis dan jenis kayu yang termasuk kelas-kelas tersebut dapat dilihat pada Lampiran 1.

B. Keawetan Alami Kayu

Berdasarkan analisa statistik persentase kerusakan 20 jenis kayu di lapangan, menunjukkan bahwa jenis kayu berpengaruh nyata terhadap persentase kerusakan (Tabel 5). Untuk mengetahui perbedaannya dilakukan uji jarak (Duncan) dan hasilnya disajikan pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6, kerusakan tertinggi sebanyak 7 jenis ditemui pada kayu hololobus (*Haplolobus* sp.), mahang putih (*Macaranga hypoleuca*), bambang lanang (*Michelia champaca*), meranti putih (*Parashorea mythiensi*), pemeliodendron (*Pimeodendron amboinicum*), ki acret (*Spathodea campanulata*) dan jaha (*Terminalia arborea*) kerusakan mencapai 100% (Kelas V). Sebaliknya, kerusakan kayu terendah 11-27% (kelas II) tercatat pada 4 jenis yaitu kayu cempaka (*Elmerrillia papuana*), kriwek (*Mastixiodendron pachyclados*), injuatu (*Pleioyginium timoriense*) dan impa (*Pterygota hosfieldii*). Sedangkan hasil pencermatan rincian pada masing-masing kelas keawetan 20 jenis kayu disajikan pada Lampiran 2.

Selanjutnya, pada penelitian ini tidak ditentukan organisme yang merusaknya baik serangga maupun jamur. Namun secara umum, kayu paling disukai rayap, terutama rayap tanah yang paling ganas dan masih didominasi rayap tanah *Coptotermes* sp, karena kayu mengandung selulosa yang menjadi makanan utama rayap (Nandika, Rismayadi & Diba, 2003; Nandika 2015). Sedangkan Sumarni (2004) menyatakan bahwa kandungan selulosa dalam kayu berkisar 40-50%, selulosa merupakan makanan utama rayap, makin tinggi kandungan selulosa, ketahanan kayu terhadap rayap akan rendah. Berdasarkan hal tersebut pada jenis kayu ki acret (*Spathodea campanulata*) dan jaha (*Terminalia*

Tabel 5. Analisa keragaman (pola model acak lengkap) persentase kerusakan kayu
Table 5. Analysis of variance (with completely randomized pattern) on the percentage of wood destruction

Sumber keragaman (Source of variation)	db(df)	Jumlah kuadrat (Sums of squares)	Kuadrat tengah (Mean squares)	F-hitung (F-calculated)	F-tabel (F-table)
Total (Total)	99	48943,89			
Jenis kayu (Wood species)	19	43209,28	2274,17	31,73**	1,98
Sisa (Residual)	80	5734,61	71,68		
Rata-rata (Average)			53,87		
Satuan (Unit)			Arcsin \sqrt{V} %		
C.V (%)			15,72		
D0,05			12,44		

Keterangan (Remarks): ** = Nyata pada taraf (Significant at) $\alpha = 0.01$ (99%); C.V = Koef. Keragaman (Coeff. of variation); db (df) = derajat bebas (Degrees of freedom); D0,05 = Nilai kritis uji jarak beda nyata jujur (Critical value of the honestly significant difference range test); Arcsin akar % = transformasi nilai persentase (%) menjadi arcsin (Transformation of the percentage value into arcsin of square root for %)

arborea), kerusakan mencapai 100% (kelas V), ternyata kandungan selulosanya cukup tinggi berturut-turut 54,27% dan 61,35%, sedangkan jenis kayu bambang lanang (*Michelia champaca*) selulosa (43,30 %) kerusakannya 98 % tetap kelas V akan tetapi jenis kayu impa (*Pterygota horsfieldii*) kandungan selulosanya 60,19%, kerusakan hanya 20% termasuk kelas II (Tabel 2). Namun selulosa bukan satu-satunya untuk menentukan ketahanan atau keawetan kayu terhadap OPK, terutama di lapangan, tetapi juga kandungan lignin, zat ekstraktif (berpotensi sebagai fungisida atau insektisida), gula, mineral, iklim (curah hujan, suhu dan kelembapan), umur pohon, serasah, predator, tipe tanah (tempat hidup OPK) dan ketersediaan sumber makanan yang beragam juga dapat mempengaruhi keawetan kayu (Martawijaya, 1996., Nandika et al., 2003., Subekti, 2012). Sedangkan Safitri, Erniwati, dan Hapid (2014) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat merusak kayu antara lain faktor biologis, fisik, mekanis maupun kimia, dari keempat faktor ini yang paling banyak menimbulkan kerusakan pada kayu adalah jamur, bakteri, serangga, dan binatang laut.

Berdasarkan klasifikasi komponen kayu, jumlah selulosa > 45 % termasuk kelas tinggi dan jumlah jenis adalah 19 jenis dan ternyata 16 jenis termasuk kelas agak awet sampai sangat tidak awet

(III, IV dan V) dapat dilihat pada (Lampiran 1 dan 2), sehingga ada juga hubungan keawetan kayu dengan komponen selulosa dalam kayu sebagai makanan utama terutama serangga rayap.

Zat ekstraktif dalam kayu juga merupakan salah satu faktor yang menyebabkan kayu awet atau tidak awet. Martawijaya (1996) menyatakan bahwa keawetan kayu sangat dipengaruhi zat ekstraktif yang ada di dalamnya, yang mempunyai sifat fungisida atau insektisida. Namun selanjutnya dikatakan, bahwa zat ekstraktif (tectoquinon) bukan satu-satunya zat yang menentukan daya tahan jati terhadap serangga (rayap), terlihat juga pada pada jenis kayu bawang (*Azadirachta excelsa*) dan bumbulung (*Premna tomentosa*) zat ekstraktifnya 7,87% dan 7,85% termasuk kelas tinggi, namun keawetannya hanya kelas III, sedangkan jenis kayu impa (*Pterygota horsfieldii*) zat ekstraktifnya sekitar 2,73% (kelas sedang), keawetannya kelas II (Tabel 4 dan Tabel 6). Selanjutnya Martawijaya (1996) juga menyatakan, tidak hanya zat ekstraktif yang ada di dalam kayu yang menentukan keawetan kayu terhadap organisme perusak, namun dimungkinkan juga tergantung metode pengujian yang dipakai. Zat ekstraktif tectoquinon zat ini dikenali sebagai 2-methylantraquinon sebagai zat repellen (menolak) terhadap rayap kayu kering *Cryptotermes brevis* Walker, zat ini juga beracun pada

Tabel 6. Keawetan 20 jenis kayu
Table 6. Durability of 20 wood species

No.	Jenis kayu (<i>Wood species</i>)	Kerusakan kayu (<i>Wood deterioration, %</i>) $X \pm Sd^*$	Kelas keawetan (<i>Durability class</i>)
1.	Mayela (<i>Artocarpus glaucus</i>)	41 ± 5,48 ghi	III
2.	Kayu bawang (<i>Azadirachta excelsa</i>)	56 ± 13,87 fg	III
3.	Cempaka (<i>Elmerrillia papuana</i>)	26 ± 2,24 ij	II
4.	Bira-bira (<i>Fragaea crenulata</i>)	65 ± 21,21 ef	IV
5.	Hololobus (<i>Haplolobus</i> sp.)	77 ± 14,41 de	V
6.	Cangcaratan (<i>Lithocarpus sundaicus</i>)	57 ± 14,41 fg	III
7.	Huru manuk (<i>Litsea monopelata</i>)	33 ± 5,70 hij	III
8.	Mahang putih (<i>Macaranga hypoleuca</i>)	93 ± 6,71 bc	V
9.	Kriwek (<i>Mastixiodendron pachyclados</i>)	27 ± 7,58 hij	II
10.	Bambang lanang (<i>Michelia champaca</i>)	98 ± 4,47 ab	V
11.	Meranti putih (<i>Parasborea smythiensii</i>)	83 ± 9,75 de	V
12.	Meranti merah (<i>Parasborea tomentella</i>)	53 ± 15,65 fg	III
13.	Kandis (<i>Pentaphalangium pachycarpum</i>)	70 ± 19,37 ef	IV
14.	Pemeliodendron (<i>Pimelodendron amboinicum</i>)	88 ± 2,74 cd	V
15.	Injuatu (<i>Pleioygnium timoriense</i>)	11 ± 4,18 k	II
16.	Bubulang (<i>Premna tomentosa</i>)	46 ± 6,52 gh	III
17.	Impa (<i>Pterygota horsfieldii</i>)	20 ± 14,14 jk	II
18.	Ki acret (<i>Spathodea campanulata</i>)	100 ± 0 a	V
19.	Jaha (<i>Terminalia arborea</i>)	100 ± 0 a	V
20.	Hamirung (<i>Vernonia arborea</i>)	57 ± 10,37 fg	IV

Keterangan (*Remarks*):* Nilai rata-rata diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata (*Mean value followed by the same letter means not significantly different*)

Reticulitermes flavipes Kol., ternyata tidak menunjukkan tanda-tanda beracun terhadap jamur perusak kayu *Caniophora cerebella* Pers, dan *Trametes lilachini-gilva* Berk., sedangkan tectoquinon dalam kayu dengan jumlah besar, pengaruhnya terhadap rayap tanah *Coptotermes lacteus* Frogg., dan *Nasutitermes exitiosus* Hill relatif kecil (Martawijaya, 1996). Berdasarkan hal demikian zat ekstraktif dalam kayu dapat dipengaruhi oleh jenis organisme perusak (OPK) dan metode pengujianya. Kayu bira-bira (*Fragaea crenulata*) dan kayu bambang lanang (*Michelia champaca*) hasil penelitian di lapangan adalah kelas IV dan V Tabel 6), sebelumnya hasil penelitian laboratorium pengujian terhadap rayap tanah *Coptotermes curvignathus*, kayu bira-bira (*Fragaea crenulata*) dan bambang lanang (*Michelia champaca*) termasuk kelas awet IV (Jasni & Rulliaty, 2015), berarti keawetan kayu juga dipengaruhi jenis organisme dan metode pengujianya.

Hasil penelitian sebelumnya, keawetan 57 jenis kayu yang diteliti terhadap organisme perusak kayu di lapangan dengan pengujian di bawah naungan, menunjukkan bahwa 4 jenis termasuk kelas awet 1, yaitu kisereh (*Cinnamomum parthenoxylon*), balsa (*Ochroma grandiflora*), lara (*Metrosidores petiolata*) dan merbau (*Intsia bijuga*), 16 jenis kelas awet II, 15 Jenis kelas awet III, 3 jenis kelas awet IV dan 19 jenis kelas awet V (Jasni, 2016).

Berdasarkan hasil klasifikasi keawetan alami 20 jenis kayu terhadap organisme perusak kayu, menunjukkan bahwa sebanyak 4 jenis termasuk awet (kelas II), 6 jenis termasuk agak awet (kelas III), 3 jenis termasuk tidak awet (kelas IV) dan 7 jenis termasuk sangat tidak awet (Kelas V). Martawijaya dan Barly (2010) menyatakan bahwa jenis kayu yang mempunyai kelas keawetan rendah (III, IV dan V), untuk memperpanjang umur pemakaiannya perlu diawetkan terlebih dahulu.

IV. KESIMPULAN

Kayu jaha (*Terminalia arborea*) mengandung selulosa tertinggi yaitu 61,35% dan terendah pada kayu bambang lanang (*Michelia champaca*) yaitu 43,30%. Kandungan lignin tertinggi terdapat pada jenis kayu huru manuk (*Litsea monopelata*) yaitu 35,20% dan terendah pada jenis kayu cempaka (*Elmerillia papuana*) yaitu 23,67%. Kandungan zat ekstraktif tertinggi terdapat pada jenis kayu kayu bawang (*Azadirachta excelsa*) yaitu 7,87%, terendah pada jenis kayu kandis (*Pentaphalangium pachycarpum*) yaitu 1,52%.

Uji keawetan 20 jenis kayu di lapangan menunjukkan bahwa 4 jenis atau 20 % termasuk kelas awet II, 6 jenis atau 30% termasuk kelas awet III, 3 jenis atau 15 % termasuk kelas awet IV dan 7 jenis atau 35 % termasuk kelas awet V.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, S.S. (1990). *Kimia kayu*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Fengel, D. & Wegener, V. (1995). *Kayu. Kimia ultrastruktur, reaksi-reaksi*. Sastrohamihatmojo, H. (penerjemah) Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: *Wood: Chemistry, ultrastructure, reactions*.
- Haygreen J.G., Bowyer J.L. (1996). *Hasil hutan dan ilmu kayu: Suatu pengantar*. Sutjipto A.H.: (penerjemah). Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: *Forest product and wood science: An introduction*.
- Jasni, & Rulliaty, S. (2015). Ketahanan 20 jenis kayu terhadap serangan rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) dan rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 33(2), 125-133.
- Jasni. (2016). Keawetan alami 57 jenis kayu Indonesia dengan pengujian di bawah naungan. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 34(3), 178-188.
- Lukmandaru, G. (2010). Sifat kimia kayu jati (*Tectona grandis*) pada laju pertumbuhan berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 8(2), 188-196.
- Martawijaya, A. (1996). Keawetan kayu dan faktor yang mempengaruhinya. *Petunjuk Teknis*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan, Bogor.
- Martawijaya, A., & Barly (2010). *Pedoman pengawetan kayu untuk mengatasi jamur dan rayap pada bangunan rumah dan gedung*. Bogor: IPB Press.
- Martawijaya, A. (1996). Keawetan kayu dan faktor yang mempengaruhinya. *Petunjuk Teknis*. Bogor. Puslitbang Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan.
- Nandika, D., Rismayadi, Y. & Diba, F. (2003). *Rayap. Biologi dan pengendaliannya*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Nandika, D. (2015). Satu abad perang melawan rayap. Mitigasi bahaya serangan rayap pada bangunan gedung. *Workshop*, Jakarta tanggal 16 April 2015. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Rachman, O., & Jasni. (2013). *Rotan. Sumberdaya, sifat dan pengolahannya*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Safitri, R., Erniwati., & Hapid, A. (2014). Efektivitas bahan pengawet alami dari tanaman tembelekan (*Lantana camara* L.) pada beberapa jenis kayu terhadap serangan rayap tanah (*Coptotermes* sp.). *Warta Rimba*, 2(2), 141-148.
- Sokanandi, A., Pari, G., Setiawan, D. & Saepuloh. (2012). Komponen kimia sepuluh jenis kayu kurang dikenal: Kemungkinan penggunaan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(3), 209-218.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (1989a). *Cara uji kadar lignin dan pulp (Metode Klason)*. (SNI 14-0492-1989). Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (1989b). *Cara uji kadar sari (Ekstrak alkohol benzena) dalam kayu dan pulp*. (SNI 14-1032-1989). Badan Standardisasi Nasional.
- Steel, R.G.D., & Torrie, J.H. (1993). *Prinsip dan prosedur statistika*. Sumantri, B. (penerjemah)

- Principles and procedures of statistics*. Jakarta: PT Gramedia.
- Subekti, N. (2012). Biodeteriorasi kayu pinus (*Pinus merkusii*) oleh rayap tanah *Macrotermes gilvus* Hagen (Blattodea: Termitidae). *Jurnal Bioteknologi*, 9(2), 57-65.
- Sumarni, G., & Ismanto, A. (1989). Uji pilih makanan rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light.). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 6(4), 235-237.
- Sumarni, G., & Roliadi, H. (2002). Daya tahan 109 jenis kayu Indonesia terhadap rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). *Buletin Penelitian Hasil Hutan*, 20(3), 177-185.
- Sumarni, G. (2004). *Keawetan kayu terhadap serangga*. Upaya menuju efisiensi penggunaan kayu. *Orasi Pengukuhan Abli Peneliti Utama*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Tsunoda, K., Byrne, A., Morris P.I., & Grace, K. (2004). Performance of borate-treated lumber in a protected, above-ground fields test in Japan. *The 35th Annual Meeting of International Research Group on Wood Preservation*. Ljubljana, Slovenia. IRG/WP 04-30344.
- Wise, E.L. (1944). *Wood chemistry*. New York: Renhold Publishing Corporation.

Lampiran 1. Klasifikasi komponen kimia kayu
Appendix 1. Chemical composition wood classification

Komponen kimia (<i>Chemistry component</i>)	Klas (Class)	Nama jenis (<i>Wood species</i>)	Jumlah jenis kayu (<i>Number of wood species</i>)	Persentase (<i>Percentage, %</i>)
Selulosa	Tinggi	<i>Artocarpus glaucus, Azadirachta excelsa, Elmerrillia papuana, Fragaea crenulata, Haplolobus sp., Lithocarpus sundaicus, Litsea monopelata, Macaranga hypoleuca, Mastixiodendron pachyclados, Parashorea smythiensii, Parashorea tomentella, Pentaphalangium pachycarpum, Pimelodendron amboinicum, Pleiogynium timoriense, Premna tomentosa, Pterygota bosfieldii, Spathodea campanulata, Terminalia arborea, Vernonia arborea</i>	19	95
	Sedang	<i>Michelia champaca</i>	1	5
	Rendah	-	0	0
Lignin	Tinggi	<i>Azadirachta excelsa, Fragaea crenulata, Litsea monopelata, Macaranga hypoleuca, Terminalia arborea</i>	5	25
	Sedang	<i>Artocarpus glaucus, Elmerrillia papuana, Haplolobus sp., Lithocarpus sundaicus, Mastixiodendron pachyclados, Michelia champaca, Parashorea smythiensii, Parashorea tomentella, Pentaphalangium pachycarpum, Pimelodendron amboinicum, Pleiogynium timoriense, Premna tomentosa, Pterygota bosfieldii, Spathodea campanulata, Terminalia arborea dan Vernonia arborea</i>	15	75
	Rendah	-	0	0
Zat ekstraktif	Tinggi	<i>Artocarpus glaucus, Elmerrillia papuana, Haplolobus sp., Macaranga hypoleuca, Pimelodendron amboinicum, Pleiogynium timoriense, Premna tomentosa,</i>	7	35
	Sedang	<i>Azadirachta excelsa, Fragaea crenulata, Lithocarpus elegans, Litsea monopelata, Mastixiodendron pachyclados, Michelia champaca, Parashorea smythiensii, Parashorea tomentella, Pterygota bosfieldii, Spathodea campanulata, Terminalia arborea dan Vernonia arborea</i>	11	55
	Rendah	<i>Lithocarpus sundaicus, Kandis, Petayhapalangium parviflorum.</i>	2	10
Jumlah (Total)			20	100

Keterangan (*Remarks*): ¹⁾ Lihat Tabel 4 (*Please refer to Table 4*).

Lampiran 2. Distribusi jenis kayu menurut kelas keawetan

Appendix 2. Distribution of wood species in accordance with their durability classes

Kelas (Class)	Distribusi jenis kayu (<i>Distribution of wood species</i>)		
	Jumlah jenis kayu (<i>Number of wood species</i>)	Jenis kayu (<i>Wood species</i>)	Persentase (<i>Percentage</i>), %
II	4	<i>Elmerrillia papuana</i> , <i>Mastixiodendron pachyclados</i> , <i>Pleioghnium timoriense</i> dan <i>Pterygota bosfieldii</i>	20
III	6	<i>Artocarpus glaucus</i> , <i>Azadirachta excelsa</i> , <i>Lithocarpus sundaicus</i> , <i>Azadirachta excelsa</i> , <i>Parashorea tomentella</i> dan <i>Premna tomentosa</i>	30
IV	3	<i>Fragaea crenulata</i> , <i>Pentapbalangium pachycarpum</i> dan <i>Vernonia arborea</i>	15
V	7	<i>Haplolobus</i> sp., <i>Macaranga hypoleuca</i> , <i>Micheliachampaca</i> , <i>Parashorea smythiensii</i> , <i>Pemeliidendron ambonicum</i> , <i>Spathodea campanulata</i> dan <i>Terminalia arborea</i>	35
Jumlah (Total)	20		100

Keterangan (*Remarks*): ¹⁾ Lihat Tabel 6 (*Please refer to Table 6*).