Jurnal Penelitian Hasil Hutan
Forest Products Research Journal
Vol. 10, No. 5 (1992) pp. 167 - 178

ANATOMI DAN IDENTIFIKASI SEPULUH JENIS KAYU DARI SULAWESI UTARA

(Anatomy and Identification of Ten Wood Species from North Sulawesi)

Oleh/*By*

Y.I. Mandang

Summary

Gross and anatomical features of ten wood species from North Sulawesi were observed and described. Two of them have light colour and considerable hard, and therefore recommended for ramin substitute. They are Pangium edule *and* Neonauclea *sp.*

For identification purposes several important features were noted: oil cell in Elmerillia, *perforation plate scalariform in* Elmerillia *and* Laplacea, *vertical septum in axial parenchima strand of Serianthes, fiber septate in* Pangium, Aglaia *and* Desoxylum.

Serianthes minahassae *contain fiber with best quality. It is therefore recommended for pulpwood.*

I. PENDAHULUAN

Luas hutan di Indonesia kurang lebih 140 juta ha dan sebagian besar berupa hutan alam tropik yang dicirikan antara lain oleh pepohonan yang sangat beragam jenisnya. Dari luasan tersebut di atas kurang lebih 10 persen terdapat di pulau Sulawesi.

Sejak tahun 1968 hampir separuh dari luas tersebut telah mengalami tebang pilih secara intensif. Persediaan jenis kayu perdagangan dengan demikian makin menipis. Yang tertinggal pada umumnya jenis kayu yang dewasa ini kurang dikenal dan oleh karena itu kurang laku di pasaran.

Beberapa pengusahaan hutan sudah mendekati akhir dari rotasi pertama (atas dasar 30 tahun). Rotasi ke dua akan dimulai kurang dari 10 tahun mendatang. Jenis yang tadinya kurang dikenal akan segera muncul di pasaran.

Permasalahan dalam pemanfaatan kayu kurang dikenal antara lain: 1) Jenis banyak tetapi masing-masing terdapat dalam jumlah yang relatif sedikit, 2) kurang dikenal oleh konsumen, 3) informasi tentang ciri dan sifatnya masih terbatas.

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari ciri umum dan anatomi 10 jenis kayu yang dikumpulkan dari Sulawesi Utara untuk keperluan identifikasi dan kemungkinan pemanfaatannya.

II. BAHAN DAN METODE

Bahan kayu dikumpulkan dari Pangi, Sulawesi Utara, untuk keperluan penelitian sifat dasar kayu termasuk ciri umum dan anatomi. Nomor koleksi dan jenis kayunya tertera dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Kayu yang Diamati
Table 1. Wood Species Observed

Nomor koleksi (*Collection number*)	Nama setempat (*Local name*)	Nama botani (*Botanical name*)
34162	Ulo	*Laplacea subintegerrima* Miq. (Theac.)
34164	Molomagan	*Lophopetalum javanicum* Zoll. (Celast.)
34165	Iwu	*Aglaia versteeghii* Merr. (Meliac.)
34168	Tui tui	*Neonauclea* sp. (Rub.)
34169	Tumbawa	*Dysoxylum* sp. (Meliac.)
34170	Mambu	*Planchonia valida* Bl. (Lecith.)
34171	Sombar	*Serianthes minahassae* Merr. (Leg.)
34172	Cempaka	*Elmerillia ovalis* Dandy. (Magn.)
34173	Pangi	*Pangium edule* Reinw. (Flac.)
34174	Marintek	*Bischoffia javanicum* Bl. (Staph.)

Ciri umum kayu diamati pada contoh kayu utuh. Pertelaannya dilakukan menurut yang disusun oleh Kartasujana dan Martawijaya (1977). Kekerasan dinilai berdasarkan petunjuk Den Berger (1949).

Ciri anatomi diamati pada preparat mikrotom yang dibuat menurut petunjuk Sass (1958). Ciri yang diamati meliputi pembuluh, parenkim, jari-jari, serat, kehadiran saluran interselular, silika dan lain-lain menurut daftar yang disusun oleh Wheeler, Baas dan Gasaon (1989). Ciri kuantitatif diamati 10 - 25 kali, bergantung pada ragam elemen yang diamati. Hasilnya dinyatakan dalam bentuk selang:

$$\bar{x} \pm t_{(0,05)n} S\bar{x}$$

di mana $\bar{x}$ adalah nilai rata-rata, $S\bar{x}$ adalah galat dan t adalah nilai dalam tabel distribusi t pada peluang 0,05 dan n adalah banyaknya pengamatan.

III. HASIL

1. *Laplacea subintegerrima* Miq. Theaceae (U l o)

Ciri umum

Warna dan gambar : teras dan gubal sama-sama berwarna putih waktu segar, lambat laun menjadi coklat muda
Tekstur : halus
Arah serat : lurus sampai sedikit berpadu
Kilap : agak mengkilap
Kesan raba : permukaan tangensial agak licin
Kekerasan : agak keras.

Anatomi

Pembuluh : tata baur, 76 persen soliter, lainnya berpasangan radial, miring atau tangensial, bentuk bersudut, diameter 75 ± 2 mikron, frekuensi 33 ± 2 per mm^2; bidang perforasi bentuk tangga; noktah antar pembuluh berhadapan dan berbentuk tangga; noktah antar pembuluh jari-jari bentuk tangga; tilosis dan endapan tidak dijumpai
Parenkim : apotrakea difus
Jari-jari : heteroselular, 1 - 3 seriat, tinggi 476 ± 14 mikron, frekuensi 5 ± 1 mikron
Serat : dengan noktah halaman yang tegas; panjang 1354 ± 71 mikron, diameter 17,8 ± 2,4 mikron; tebal dinding 4,3 ± 0,2 mikron
Saluran interselular : tidak dijumpai
Inklusi mineral : kristal tidak dijumpai, silika juga tidak ada

2. *Lophopetalum javanicum* Zoll. - Celasteraceae (Molomagan)

Ciri umum

Warna dan gambar : teras dan gubal sama-sama berwarna putih kekuning-kuningan, lambat laun menjadi sedikit kelabu; pada bidang tangensial tampak garis-garis berwarna coklat yang ditimbulkan oleh parenkim
Tekstur : agak halus
Arah serat : lurus
Kilap : sedikit mengkilap
Kesan raba : agak kesat
Kekerasan : agak lunak.

Anatomi

Pembuluh : tata baur, 30 persen soliter, lainnya gabungan radial 2 - 3 sel; diameter 168 ± 15 mikron, frekuensi 7 ± 1 per mm^2, bidang perforasi sederhana, noktah antar pembuluh selang-seling dengan diameter 6 mikron, mulut noktah linier dan agak bersilang; noktah antar pembuluh jari-jari serupa dengan noktah antar pembuluh
Parenkim : bentuk pita setebal 3 - 5 sel
Jari-jari : homoselular, uniseriat, tinggi 379 ± 32 mikron, frekuensi 12 ± 1 mm^2
Serat : tanpa sekat, dengan noktah halaman yang tegas; panjang 1667 ± 177 mikron, diameter 22,0 ± 2,4 mikron, tebal dinding 4,2 ± 0,8 mikron
Saluran interselular : tidak ada
Inklusi mineral : kristal ada, berderet vertikal dalam parenkim, silika tidak dijumpai

3. *Aglaia versteeghii* Merr. - Meliaceae (I w u)

Ciri Umum

Warna dan gambar : teras berwarna merah tua sampai ungu, gubal berwarna merah muda, polos
Tekstur : kasar

Arah serat : sedikit berpadu
Kilap : agak mengkilap
Kesan raba : agak licin
Kekerasan : keras.

Anatomi

Pembuluh : tata baur, 28 persen soliter, lainnya bergabung 2 - 4 sel ke arah radial; diamter 171 ± 17 mikron, frekuensi 5 ± 1 per mm^2; bidang perforasi sederhana, noktah antar pembuluh selang-seling, poligonal, diameter 4 mikron; tilosis tidak ada, endapan putih atau coklat ada tetapi jarang

Parenkim : konfluen, menyerupai pita putus-putus

Jari-jari : heteroselular dengan hanya satu jalur sel tegak; lebar 1 - 2 seriat, tinggi 354 ± 28 mikron, frekuensi 7 ± 1 per mm^2; noktah antar pembuluh jari-jari tidak jelas

Serat : sebagian bersekat; noktah sederhana; panjang 1629 ± 102 mikron, diameter 17,5 ± 1,7 mikron, tebal dinding 6,0 ± 0,6 mikron

Saluran interselular : tidak dijumpai

Inklusi mineral : kristal ada, berderet vertikal dalam parenkim, silika tidak dijumpai

4. *Neonauclea* sp. - Rubiaceae (Tui tui)

Ciri Umum

Warna dan gambar : teras berwarna kuning muda polos; gubal berwarna putih.
Tekstur : agak halus
Arah serat : lurus
Kilap : agak mengkilap
Kesan raba : permukaan tangensial licin
Kekerasan : keras.

Anatomi

Pembuluh : tata baur, 90 persen soliter, lainnya bergabung radial; diameter 109 ± 9 mikron, frekuensi 13 ± 1 per mm^2; bidang perforasi sederhana; noktah antar pembuluh tidak teramati; tilosis jarang, endapan berwarna putih sering dijumpai

Parenkim : difus

Jari-jari : heteroselular, 1 - 3 seriat, tinggi 634 ± 34 mikron, frekuensi 12 ± 1 per mm^2

Serat : dengan noktah halaman yang tegas; panjang 1759 ± 163 mikron, diameter 21,6 ± 2,5 mikron, tebal dinding 7,3 ± 0,8 mikron

Saluran interselular : tidak dijumpai.

Inklusi mineral : kristal dan silika tiak dijumpai.

Ciri lain : "*Disjunctive endwall*" pada jari-jari.

5. *Dysoxylum* sp. - Meliaceae (Tumbawa)

Ciri Umum

Warna dan gambar : teras berwarna kuning kecoklatan, lambat laun menjadi coklat muda, gubal berwarna putih; gambar berupa aluran warna coklat tua yang ditimbulkan oleh parenkim pada bidang tangesial
Tekstur : agak halus
Arah serat : lurus
Kilap : agak mengkilap
Kesan raba : licin
Kekerasan : agak keras.

Anatomi

Pembuluh : tata baur, 24 persen soliter, lainnya gabungan radial 2 - 3 sel; diameter 146 ± 13 mikron, frekuensi 5 ± 1 per mm^2; bidang perforasi sederhana; noktah antar pembuluh selang-seling, diameter 4 mikron; tilosis tidak dijumpai, endapan berwarna putih sering dijumpai

Parenkim : bentuk pita konfluen berjarak teratur, tebal 2 - 4 sel

Jari-jari : heteroselular dengan satu jalur sel tegak, lebar 2 seriat, tinggi 437 ± 42 mikron, frekuensi 6 ± 1 per mm^2; noktah antar pembuluh jari-jari sama dengan noktah antar pembuluh

Serat : seluruhnya bersekat dengan noktah sederhana; panjang 1695

± 125 mikron, diameter 17,8 ± 2,0 mikron, tebal dinding 5,4 ± 0,6 mikron.

Saluran interselular : tidak dijumpai

Inklusi mineral : kristal prismatik ada, berderet vertikal dalam parenkim; silika tidak dijumpai

6. *Planchonia valida* Bl. - Lecythidaceae (Mambu)

Ciri Umum

Warna dan gambar : teras berwarna coklat, gubal putih kemerah-kemerahan dengan batas yang berangsur; pada bidang tangensial tampak jalur warna gelap dan terang bergantian

Tekstur : agak halus

Arah serat : agak berpadu

Kilap : kusam sampai sedikit mengkilap

Kesan raba : kesat

Kekerasan : agak keras.

Anatomi

Pembuluh : tata baur, 30 persen soliter, lainnya berpasangan radial; diameter 169 ± 20 mikron, frekuensi 5 ± 1 per mm^2; bidang perforasi sederhana; tilosis banyak; noktah antar pembuluh poligonal, selang-seling; diameter 6 - 9 mikron; noktah antar pembuluh dengan jari-jari dua macam ukuran; sedang dan besar, yang besar agak bundar sampai horisontal

Parenkim : kelompok difus, berupa garis tangensial pendek di antara jari-jari

Jari-jari : heteroselular, lebar 2 - 3 seriat, tinggi 361 ± 23 mikron, frekuensi 5 ± 1 per mm^2

Serat : dengan noktah sederhana, tanpa sekat; panjang 1874 ± 159 mikron, diameter 16,2 ± 3,2 mikron, tebal dinding 5,0 ± 0,6 mikron

Saluran interselular : tidak ada

Inklusi mineral : kristal ada dalam sel-sel tegak jari-jari. Silika tidak dijumpai.

7. *Serianthes minahassae* Koord. - Leguminosae (Sombar)

Ciri Umum

Warna dan gambar : teras berwarna putih, lambat laun menjadi kemerah-merahan, adakalanya dengan jalur warna kuning; gubal putih setebal 3,5 cm

Tekstur : kasar

Arah serat : lurus

Kilap : kusam

Kesan raba : agak licin

Kekerasan : lunak.

Anatomi

Pembuluh : tata baur, 76 persen soliter, lainnya berpasangan radial, kadang-kadang tangensial; diamter 216 ± 13 mikron, frekuensi 3 ± 1 mm^2; bidang perforasi sederhana; noktah antar pembuluh selang-seling, diameter 7 mikron, mulut elips; tilosis dan endapan tidak dijumpai; noktah antar pembuluh dengan jari-jari serupa dengan noktah antar pembuluh tetapi dengan mulut bundar

Parenkim : apotrakea difus dan selubung tipis di sekitar pembuluh

Jari-jari : homoselular, lebar 1 - 2 seriat, tinggi 361 ± 23 mikron, frekuensi 5 ± 1 per mm^2

Serat : tanpa sekat, noktah tidak jelas; panjang 1344 ± 115 mikron, diameter 32,7 ± 5,4 per mm, tebal dinding 2,7 ± 0,6 mikron

Saluran interselular : tidak dijumpai

Inklusi mineral : kristal berderet vertikal dalam parenkim; silika tidak dijumpai

Ciri lain : sekat vertikal dalam parenkim aksial.

8. *Elmerillia ovalis* Dandy. - Magnoliaceae (Cempaka)

Ciri Umum

Warna dan gambar : teras berwarna kuning, gubal berwarna putih, polos

Tekstur : agak halus

Arah serat : berpadu
Kilap : permukaan kayu mengkilap
Kesan raba : licin sampai kesat
Kekerasan : agak lunak.

Anatomi

Pembuluh : tata baur, 17 persen soliter, lainnya gabungan radial 2 - 3 sel; diameter 182 ± 13 mikron, frekuensi 8 ± 1 per mm^2; bidang perforasi sederhana dan bentuk tangga; noktah antar pembuluh bentuk tangga; tilosis ada, endapan tidak dijumpai

Parenkim : bentuk pita berjarak tak teratur, tebal 2 - 3 sel

Jari-jari : heteroselular dengan 1 jalur sel tegak, lebar 2 - 3 seriat, tinggi 620 ± 131 mikron, frekuensi 5 ± 1 per mm^2

Serat : dengan noktah halaman yang pada umumnya pada bidang radial; panjang 2634 ± 324 mikron, diameter 28,6 ± 224 mikron, diameter 28,6 ± 3,9 mikron, tebal dinding 7,7 ± 1,0 mikron

Saluran interselular : tidak dijumpai

Inklusi mineral : kristal dan silika tidak dijumpai

Ciri lain : ada sel minyak yang berasosiasi dengan sel-sel tegak jari-jari.

9. *Pangium edule* Reinw. - Flacourtiaceae (Pangi)

Ciri Umum

Warna dan gambar : teras dan gubal sama-sama berwarna kuning dan polos

Tekstur : agak kasar
Arah serat : sedikit berpadu
Kilap : permukaan kayu kusam
Kesan raba : kesat
Kekerasan : agak keras.

Anatomi

Pembuluh : tata baur, 15 persen soliter, lainnya bergabung radial 2 - 5 sel; diameter 183 ± 12 mikron, frekuensi 10 ± 1 per mm^2; bidang perforasi sederhana; noktah antar pembuluh poligonal, selang-seling, diameter 9 - 11 mikron, mulut linier; noktah antar pembuluh jari-jari skalariform sampai palisade; tilosis dan endapan tidak dijumpai

Parenkim : paratrakea jarang dan difus

Jari-jari : heteroselular, 3 - 7 seriat, tinggi 1337 ± 92 mikron, frekuensi 5 ± 1 per mm^2

Serat : bersekat, dengan noktah halaman yang tegas; panjang 2358 ± 168 mikron, diameter 34,0 ± 2,5 mikron, tebal dinding 8,1 ± 0,9 mikron

Saluran interselular : tidak dijumpai

Imklusi mineral : kristal ada dalam sel-sel tegak jari-jari; silika tidak dijumpai.

10. *Bischoffia javanica* Bl. - Staphilaceae (Marintek)

Ciri Umum

Warna dan gambar : teras berwarna merah tua sampai ungu, gubal berwarna coklat, gambar pada bidang radial tampak samar-samar berupa jalur warna gelap dan terang bergantian

Tekstur : agak kasar
Arah serat : agak berpadu
Kesan raba : agak kesat
Kilap : permukaan kayu kusam
Kekerasan : agak keras.

Anatomi

Pembuluh : tata baur, 22 persen soliter, lainnya bergabung radial 2 - 4 sel; diameter 211 ± 12 mikron, frekuensi 9 ± 1 per mm^2; bidang perforasi sederhana; noktah antar pembuluh selang-seling, sebagian berumbai, diameter 14 - 16 mikron, mulut linier dan agak bersilang. Tilosis ada, endapan berwarna coklat sering dijumpai

Parenkim : paratrakea jarang

Jari-jari : heteroselular dengan 2 - 4 jalur sel tegak; lebar 1 - 4 seriat, tinggi 1246 ± 115 mikron, frekuensi 5 ± 1 per mm^2

Serat : dengan noktah sederhana; panjang 2074 ± 156 mikron diameter

30,6 ± 3,2 mikron, tebal dinding 6,5 ± 1,2 mikron

Saluran interselular : tidak dijumpai

Inklusi mineral : kristal ada dalam sel-sel tegak jari-jari; silika tidak dijumpai.

Inklusi mineral berupa kristal umum dijumpai, berderet vertikal dalam parenkim *Lophopetalum, Dysoxylum* dan *Serianthes*, dalam sel tegak jari-jari pada *Bischoffia* dan *Planchonia*. Pada *Serianthes* dijumpai sekat vertikal dalam parenkimnya.

Silika sama sekali tidak dijumpai pada jenis kayu yang diamati.

Tabel 2. Dimensi Serat

Table 2. Fibre Dimension

No.	Jenis kayu (*Wood species*)	P	D	L	T	R
1.	*Laplacea subintegerrima*	1354	17,8	9,2	4,3	0,93
2.	*Lophopetalum javanicum*	1667	22,0	13,6	4,2	0,61
3.	*Aglaia versteghii*	1629	17,5	5,5	6,0	2,18
4.	*Neonauclea* sp.	1759	21,6	7,0	7,3	2,14
5.	*Dysoxylum* sp.	1695	17,8	7,0	5,4	1,54
6.	*Planchonia valida*	1874	16,2	6,2	5,0	1,61
7.	*Serianthes minahassae*	1344	32,7	27,3	2,7	0,19
8.	*Elmerillia ovalis*	2634	28,6	13,2	7,7	1,16
9.	*Pangium edule*	2358	34,0	17,8	8,1	0,91
10.	*Bischoffia javanica*	2074	30,6	17,6	6,5	0,74

Keterangan (*Remarks*) P = panjang (*length*) (mikron)
D = diameter (*diameter*) (mikron)
L = lebar lumen (*lumen width*) (mikron)
T = tebal dinding (*wall thickness*) (mikron)
R = bilangan Runkel (*Runkel ratio*) (2T/L)

IV. PEMBAHASAN

Ciri umum dan anatomi 10 jenis kayu dari Sulawesi Utara sudah diamati dan dipertelakan. Ringkasan ciri umum disajikan dalam Lampiran 1 dan ringkasan ciri anatomi dalam Lampiran 2. Foto makroskopik penampang lintang dengan pembesaran 10 kali disajikan dalam Lampiran 3.

Dari 10 jenis kayu yang diamati terdapat 4 jenis yang berwarna terang, namun hanya dua yang memiliki kekerasan yang memadai untuk dipertimbangkan sebagai pengganti ramin. Ke dua jenis kayu tersebut adalah *Pangium edule* dan *Neonauclea* sp.

Semua jenis kayu yang diamati memiliki pembuluh tata baur dan hanya satu yang memiliki pembuluh sebagian besar soliter yaitu *Neonauclea* sp. Bidang perforasi bentuk tangga dijumpai pada *Elmerillia* dan *Laplacea*. Noktah antar pembuluh pada kedua jenis kayu ini juga berbentuk tangga.

Parenkim pita hanya dijumpai pada *Lophopetalum*, aliform dan konfluen pada *Aglaia* serta konfluen pada *Dysoxylum*.

Jari-jari homoselular dan uniseriat hanya dijumpai pada satu jenis kayu yaitu *Lophopetalum*. Lainnya heteroselular 2 atau lebih seriat.

Sel minyak hanya dijumpai pada *Elmerillia*. Trakeida keliling pembuluh dijumpai pada *Pangium, Dysoxylum* dan *Aglaia*.

Serat terpanjang dimiliki oleh *Elmerillia* tetapi kualitas serat terbaik, dengan bilangan Runkel 0,19; dimiliki oleh *Serianthes minahassae*.

V. KESIMPULAN

1. Dari sepuluh jenis kayu yang diamati terdapat dua jenis yang berwarna terang dan memiliki kekerasan memadai untuk dipertimbangkan sebagai substitusi kayu ramin. Kedua jenis kayu tersebut adalah *Neonauclea* sp. dan *Pangium edule*.
2. Kualitas serat terbaik dijumpai pada *Serianthes minahassae* sehingga jenis ini dapat dipertimbangkan sebagai sumber serat.
3. Untuk keperluan identifikasi telah diketahui beberapa ciri penting yaitu:
   a. Sel minyak pada *Elmerillia ovalis*
   b. Bidang perforasi bentuk tangga pada *Elmerillia* dan *Laplacea*

c. Sekat vertikal dalam parenkim *Serianthes minahassae*.

DAFTAR PUSTAKA

Den Berger, L.G. 1949. Determinatietable voor houtsoorten van Malesie tot op familie of geslacht. Balai Penyelidikan Kehutanan, Bogor.

Directorate of Forestry Planning, 1981. Report on the Forest of Indonesia. Publication No. 18. Bogor.

Martawijaya, A. dan I. Kartasujana. 1977. Ciri umum, sifat dan kegunaan jenis-jenis kayu Indonesia. Publikasi khusus No.41. Lembaga Penelitian Hasil Hutan.

Wheeler, E.A., P. Bass dan E. Gasson. 1989. IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification. IAWA Bull. n. s. 10 (3): 219-332.

Sass, J.E. 1961. Botanical Microtechnique. The Iowa State Univ. Press. New York.

Lampiran 1. Warna dan Kekerasan
Appendix 1. Colour and Hardness

Jenis kayu (*Wood species*)	Warna (*Colour*)							Kekerasan (*Hardness*)					
	Putih	Kuning	Coklat	Merah	Ungu	Kelabu	Hitam	Sangat lunak	Lunak	Agak lunak	Agak keras	Keras	Sangat keras
No. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. *Laplacea subintegerimma*	x	----	----x								x		
2. *Lophopetalum javanicum*	x	-----	x							x			
3. *Aglaia versteeghii*				x	----x							x	
4. *Neonauclea* sp.	x											x	
5. *Dysoxylum* sp.			x	----x						x			
6. *Planchonia valida*			x								x		
7. *Serianthes minahassae*	x	----	----	----x					x				
8. *Elmerillia ovalis*		x	----x							x			
9. *Pangium edule*		x									x		
10. *Bischoffia javanica*				x	----x						x		

Keterangan (*Remarks*):

Warna (*Colour*)
2 = White
3 = Yellow
4 = Brown
5 = Red
6 = Purple
7 = Gray
8 = Black

Kekerasan (*Hardness*)
9 = Very soft
10 = Soft
11 = Moderately soft
12 = Moderately hard
13 = Hard
14 = Very hard

Lampiran 2. Ringkasan Ciri Anatomi

Appendix 2. Summary of Anatomical Characters

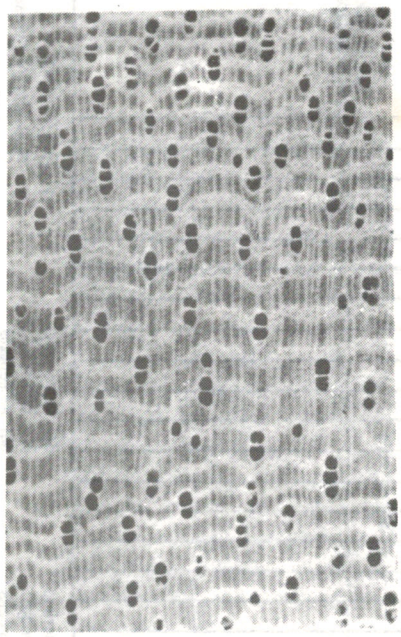
Jenis kayu (*Wood species*)	Pembuluh (*Vessels*)													Parenkim (*Parenchyma*)							Jari-jari (*Rays*)							Kristal (*Crystals*)				Silika (*Silica*)		Serat (*Fibers*)			Sel. interselular (*Intercellular canal*)		Ciri lain (*Other characteristics*)
							Bid. pert (*Pert. pl*)		Noktah antar Pembuluh (*Intervessel pit*)					Apotrakea (*Apotrachea*)				Para-trakea (*Para-trach.*)			Homoselular (*Homocellular*)		Heteroselular (*Heterocellular*)					Dlm. par. (*In par.*)		Dlm. jari-jari (*In ray.*)								
	Tata lingkar	Tata baur	Berkelompok	> 80% soliter	Gabungan ≤ 3	Gabungan > 4	Sederhana	Tangga	Selang seling	Berhadapan	Bentuk tangga	Berumbai	Mulut bersilang	Difus	Klp. difus	Pita	Pita terminal	Selubung	Aliform	Konfluen	Uniseriat	≥ 2 seriat	Slr. uniseriat	1 - 2 seriat	3 - 5 seriat	> 5 seriat	Sel selubung	Berderet vert.	Tidak "	Dlm. sel tegak	Dlm. sel baring	Dlm. parenkim	Dlm. jari-jari	Noktah halaman	Seluruhnya bersekat	Sebagian bersekat	Aksial	Radial	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1 *Lophopetalum javanicum*	–	+	–	–	+	–	+	–	+	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	
2 *Pangium edule*	–	+	–	–	+	+	+	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	3	7	–	–	–	+	–	–	–	+	+	–	–	–	
3 *Elmerillia ovalis*	–	+	–	–	+	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	2	3	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	Sel minyak (*Oil cell*)
4 *Aglaia versteeghii*	–	+	–	–	+	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	
5 *Dysoxylum* sp	–	+	–	–	+	–	+	–	+	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	
6 *Neonauclea* sp.	–	+	–	+	+	–	+	–						+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	3	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	Trakeida keliling pembuluh (*Vascicentric tracheids*)
7 *Bischoffia javanica*	–	+	–	–	2	4	+	–	+	–	–	X	X	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	1	4	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	
8 *Planchonia valida*	–	+	–	–	+	–	+	–	+	–	–	–	X	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	
9 *Laplacea subintegerimma*	–	+	–	–	+	–	–	+	–	+	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	3	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	
10 *Serianthes minahassae*	–	+	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	Sekat vertikal dalam parenkim (*Vertical septum in parenchyma*)

Keterangan : (*Remarks*)

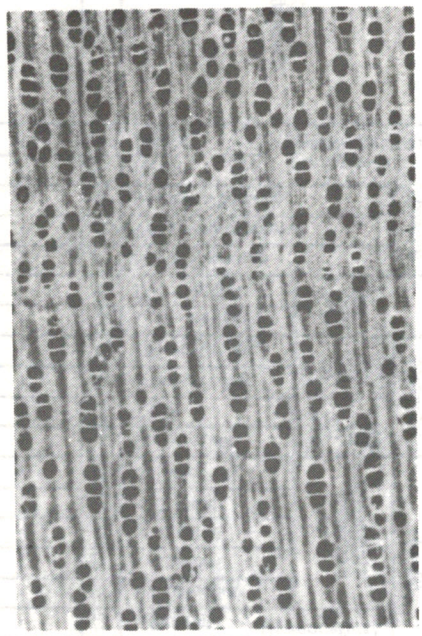
2) Ring porous
3) Diffuse porous
4) In group
5) > 80 % solitary
6) Multiples ≤ 3
7) Multiples > 4
8) Simple
9) Scalariform
10) Alternate
11) Opposite
12) Scalariform
13) Vestured
14) Cross apperture
15) Duffuse
16) Diffuse in agregate
17) Banded
18) Terminaly banded
19) Vascicentric
20) Aliform
21) Confluent
22) Uniseriate
23) > 2 seriate
24) Exclusively uniseriate
25) 1 - 2 seriate
26) 3 - 5 seriate
27) > 5 seriate
28) Sheath cells
29) In vertical lines
30) Not in vertical lines
31) In upright cells
32) In procumbent cells
33) In parenchyma cells
34) In ray cells
35) Bordered pit
36) All septate
37) Some septate
38) Axial
39) Radial

+) Ada (*Present*)
–) Tidak ada (*Not present*)
∓) Sedikit (*Few*)
±) Banyak (*Many*)
x) Kurang tegas (*Not clear*)

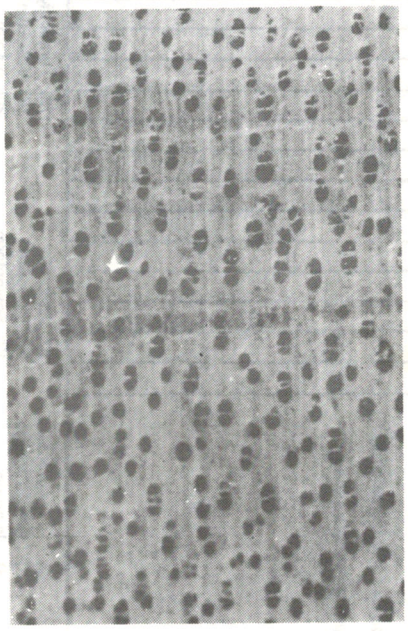
Lampiran 3. Foto Penampang Lintang (10 x)
Appendix 3. Cross Section Photos (10 x)



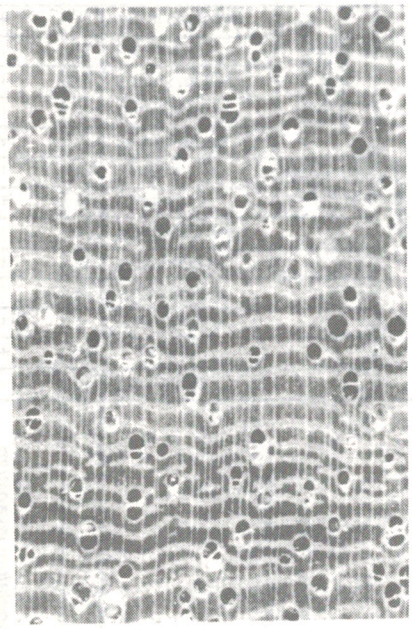
1. *Lophopetalum javanicum*



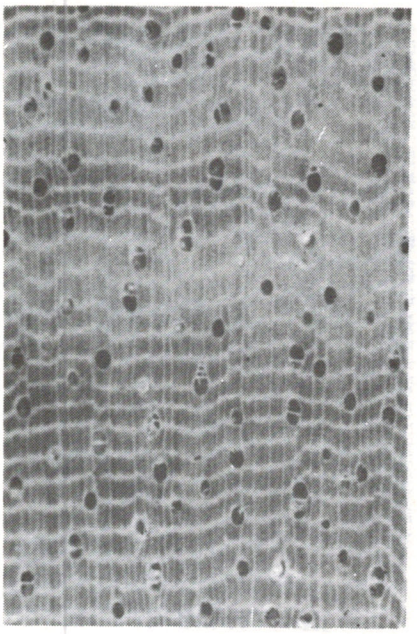
2. *Pangium edule*



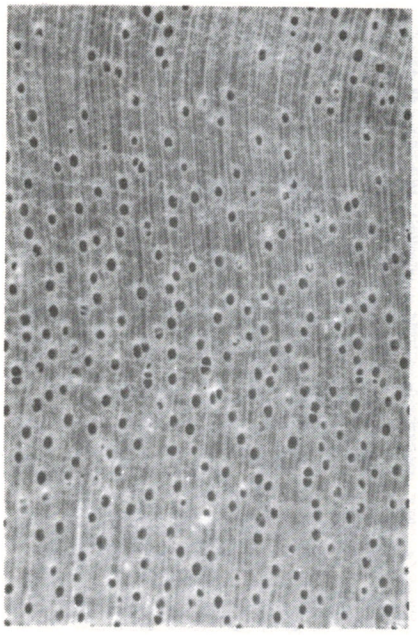
3. *Emerillia ovalis*



4. *Aglaia versteeghii*

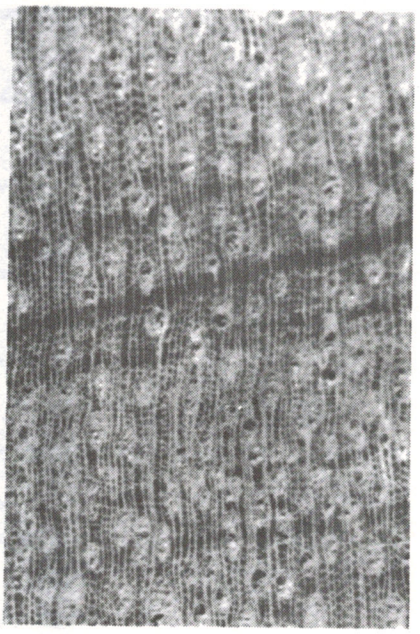


5. *Dysoxylum* sp.

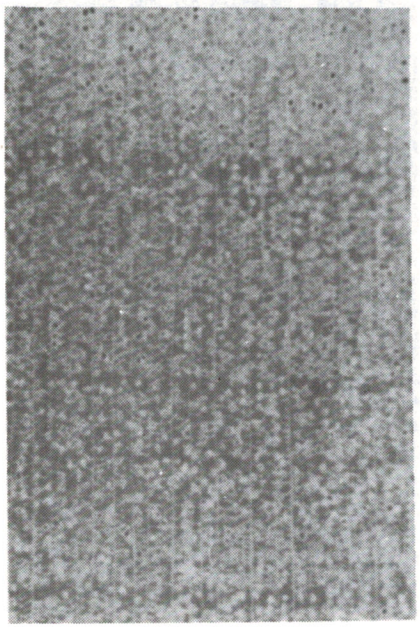


6. *Neonaucle* sp.

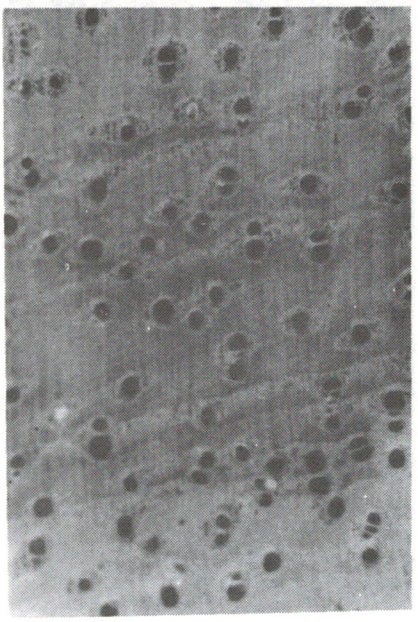
7. *Bischoffia javanica*



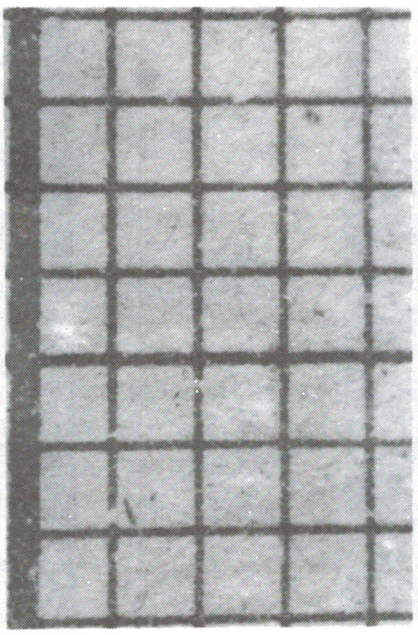
8. *Planchonia valida*



9. *Laplacea subintegerrima*



10. *Serianthes minahassae*



Skala (*Scale*) : mm