

STRUKTUR ANATOMI ENAM JENIS KAYU ASAL PAPUA (*Anatomical Properties of Six Wood Species from Papua*)

Andianto & R. Esa Pangersa Gusti

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan
Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor 16610 Telp./Fax: 0251-8633413, 8633378
E-mail: andiant068@yahoo.co.id

Diterima 16 Desember 2015, Direvisi 15 Juni 2016, Disetujui 30 Agustus 2016

ABSTRACT

Anatomical properties is necessary for wood species identification. This paper observes anatomical properties of six wood species originated from Papua. Wood species studied include: ketapang (Terminalia complanata K. Schum.); pala hutan (Gymnacranthera paniculata (A.DC.) Warb.); bipa (Pterygota horsfieldii (R.Br.) Kosterm.); kelumpang (Sterculia shillinglawii F. Muell.); manggis/kandis (Pentaphalangium parviflorum); and lancat/lebani (Mastixiodendron pachyclados (K. Schum) Melch.). Anatomical properties were observed according to IAWA (International Association of Wood Anatomists) checklist. The anatomical main properties observed in ketapang wood were vestured pits, prismatic crystals in non-chambered axial parenchyma cells, and druses. Pala hutan main anatomical properties were the presence of tannin tubes and oil cells which were associated with axial parenchyma. Prismatic crystals in axial parenchyma cells, and rays of two distinct sizes were two main anatomical characteristics of bipa and kelumpang wood. Prismatic crystals in chambered axial parenchyma cells was one of characteristics of manggis wood. Vestured pits and scanty paratracheal parenchyma were two main characteristics of lancat wood. For identification purposes, bipa wood could be distinguished by banded parenchyma; polygonal alternate pits; and prismatic crystals in non-chambered axial parenchyma cells.

Keywords: Wood anatomical structure, ketapang, pala hutan, bipa, kelumpang, manggis, lancat

ABSTRAK

Struktur anatomi kayu merupakan salah satu aspek penting dalam identifikasi jenis kayu. Tulisan ini mempelajari struktur anatomi enam jenis kayu asal Papua yaitu ketapang (*Terminalia complanata* K. Schum.); pala hutan (*Gymnacranthera paniculata* (A.DC.) Warb.); bipa (*Pterygota horsfieldii* (R.Br.) Kosterm.); kelumpang (*Sterculia shillinglawii* F. Muell.); manggis/kandis (*Pentaphalangium parviflorum*); dan lancat/lebani (*Mastixiodendron pachyclados* (K. Schum) Melch.). Struktur anatomi kayu dipertelakan berdasarkan ciri pengamatan anatomi kayu yang telah ditetapkan oleh IAWA (*International Association of Wood Anatomists*). Ciri utama kayu ketapang adalah adanya noktah antar pembuluh berumbai, kristal prisma dalam sel parenkim aksial tak berbilik, serta keberadaan *druse*. Pada kayu pala hutan, ciri utama yang dijumpai meliputi adanya saluran getah atau tanin serta keberadaan sel minyak yang berasosiasi dengan parenkim aksial. Kristal prisma dalam sel parenkim aksial, serta jari-jari dalam dua ukuran yang jelas menjadi ciri utama kayu bipa dan kelumpang. Kayu bipa dapat dibedakan melalui keberadaan parenkim pita, noktah antar pembuluh selang-seling bersegi banyak, dan kristal prisma pada parenkim aksial tak berbilik. Kristal prisma pada parenkim aksial berbilik menjadi salah satu ciri yang juga ditemukan pada kayu manggis. Adanya noktah antar pembuluh berumbai dan bentuk parenkim paratrakea jarang, menjadi ciri utama kayu lancat.

Kata kunci: Struktur anatomi, ketapang, pala hutan, bipa, kelumpang, manggis, lancat

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan bahan baku industri perkayuan di Indonesia semakin meningkat, hal ini dipertegas oleh Negara (2015) yang menyatakan bahwa konsumsi kayu kebutuhan industri mencapai 866 juta m³, namun pasokan kayu yang dihasilkan dari konsesi berizin hanya 647 juta m³. Semakin sulitnya memperoleh jenis-jenis kayu hutan alam dengan kualitas baik dapat mengakibatkan bergesernya perilaku masyarakat/industri akan permintaan kayu yang cenderung tidak mempertimbangkan segi kualitas. Dewasa ini setiap jenis kayu akan selalu diterima demi memenuhi kebutuhan akan bahan baku. Pada sisi lain, perkembangan teknologi memungkinkan pemanfaatan semua jenis kayu sesuai tujuan pemakaian. Hal ini dapat memicu gencarnya eksploitasi sumber bahan baku kayu dari semua jenis yang ada di hutan alam.

Salah satu daerah yang memiliki kawasan hutan terluas di Indonesia adalah Papua. Menurut Bapesdalh Papua (2015), luas kawasan hutan Papua berdasarkan Keputusan Menhutbun Nomor 891/Kpts-II/1999 adalah 42,224 juta Ha. Ketersediaan bahan baku kayu di wilayah ini diperkirakan dapat menjamin pasokan kebutuhan kayu skala nasional, dimana hutan alam Papua memiliki sekitar 70 jenis kayu perdagangan (Mambai, 2015).

Ketersediaan data ilmiah mengenai sifat jenis-jenis kayu yang berasal dari hutan alam di Indonesia belum sepenuhnya tuntas. Data ilmiah terkait sifat anatomi kayu yang ada saat ini sebagian besar merupakan hasil penelitian terhadap jenis-jenis kayu komersial. Sifat dasar berupa struktur dan ciri anatomi sangat diperlukan guna menghindari kekeliruan dalam penentuan pilihan jenis kayu untuk tujuan pemanfaatannya, terutama untuk jenis-jenis kayu non komersial yang belum banyak dikenal. Tabel pengelompokan jenis kayu sebagai dasar pengenalan iuran kehutanan (SK Kemenhut No. 163/Kpts-II/2003) memasukan jenis-jenis kayu perdagangan dalam empat kelompok, yaitu komersial satu meranti/meranti, komersial dua, indah satu dan indah dua. Sedangkan sebagian besar jenis kayu yang bukan termasuk kelompok jenis kayu perdagangan dimasukkan sebagai kelompok rimba campuran. Hal demikian memungkinkan jenis-jenis yang kurang dikenal

maupun yang sangat kurang dikenal (Rulliaty, 2014) dianggap sama kualitasnya dengan jenis-jenis kayu yang termasuk dalam kelompok rimba campuran. Kekurangan data ilmiah berkaitan dengan ciri-ciri anatomi jenis-jenis kayu kurang dikenal maupun sangat kurang dikenal dapat menyebabkan informasi dan persepsi penggunaan kayu yang salah di masyarakat.

Pemahaman ciri anatomi kayu berupa struktur sel-sel penyusunnya sangat penting dalam pemilahan jenis kayu. Dengan demikian pemilihan jenis kayu dapat terhindar dari kekeliruan. Tulisan ini mempelajari struktur anatomi enam jenis kayu yang berasal dari Papua.

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Bahan penelitian berupa batang kayu yang di ambil dari diameter pohon setinggi dada dari permukaan tanah (DBH). Sampel kayu diambil dari bagian teras kayu jenis *Terminalia complanata* K. Schum. (Combretaceae), *Gymnacranthera paniculata* (A.DC) Warb. (Myristicaceae), *Pterygota borsfieldii* (R.Br.) Kosterm. (Sterculiaceae), *Sterculia sbillinglawii* F. Muell. (Sterculiaceae), *Pentaphalangium parviflorum* (Guttiferae) dan *Mastixiodendron pachyclados* (K. Schum.) Melch. (Rubiaceae) yang berasal dari hutan alam di Kabupaten Manokwari, Papua Barat. Pemilihan jenis pohon di lapangan dilakukan berdasarkan kemampuan tenaga ahli pengenalan jenis serta pengecekan kembali sampel herbarium di Laboratorium Puslitbang Hutan, Bogor.

B. Metode Penelitian

Pengamatan makroskopis anatomi kayu dilakukan berdasarkan ciri umum yang mudah diamati seperti warna, tekstur, kekerasan, dan arah serat. Pengamatan mikroskopis dilakukan pada bentuk dan susunan sel-sel penyusun kayu seperti antara lain susunan pembuluh, tipe sel parenkim, ada tidaknya saluran interseluler dan kandungan inklusi mineral. Pembuatan preparat sayat dan maserasi untuk pengamatan struktur anatomi dan pengukuran dimensi serat dilakukan dengan metode standar yang mengacu kepada Sass (1961) dan *Forest Product Laboratory (FPL)* (Rulliaty, 2014). Rata-rata panjang, diameter dan tebal

dinding serat dihitung dari 25 kali pengukuran, sedangkan pengamatan ciri anatomi kayu mengacu pada daftar pengamatan yang telah ditetapkan oleh *LAWA Committee* (Wheeler, Baas, & Gasson, 1989).

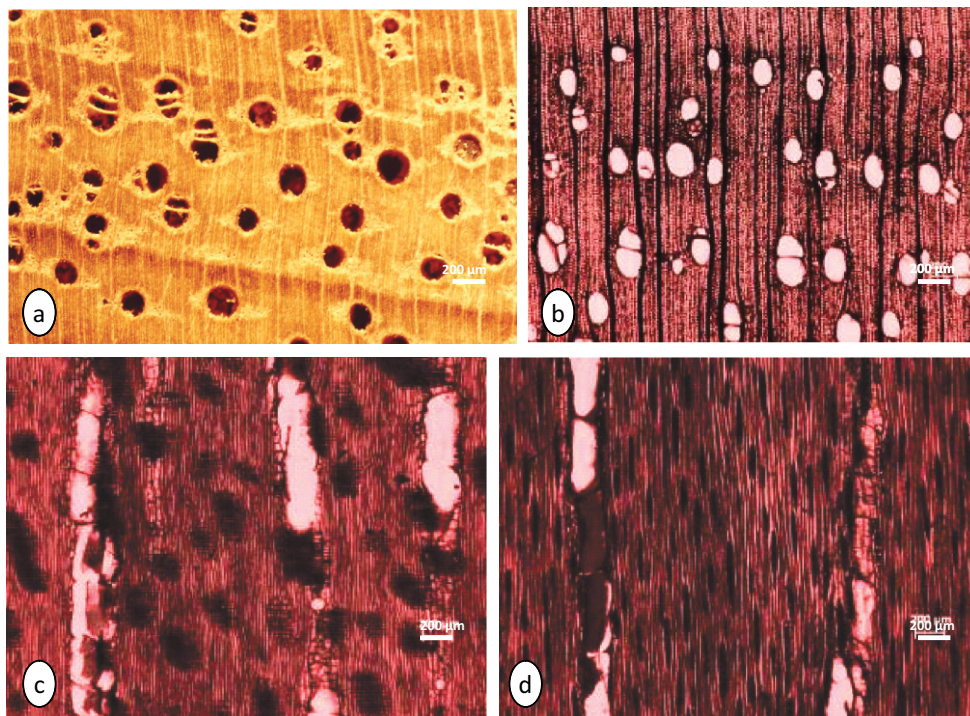
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertelaan struktur anatomi keenam jenis kayu disajikan dalam deskripsi ciri umum dan ciri anatomi, dilengkapi dengan gambar penampang lintang makroskopis, penampang lintang, radial, dan tangensial secara makroskopis.

A. Ketapang (*Terminalia complanata*) - Combretaceae

Ciri umum kayu ketapang (*T. complanata*) berwarna coklat muda kekuningan; perbedaan warna antara gubal dan terasnya tidak jelas; tekstur agak kasar; kayu agak keras; permukaan agak mengkilap; dan arah serat lurus. Lingkaran tumbuh

jasas ditandai dengan adanya lapisan serat yang relatif lebih padat. Ciri anatomi diantaranya berupa lingkaran tumbuh yang jelas; adanya parenkim tipe aliform; vaskisentrik dan konfluen; inklusi mineral berupa kristal prisma dalam sel parenkim aksial tak berbilik dan terdapat druse; serta terdapat noktah berumbai. Struktur anatomi *T. complanata* disajikan pada Gambar 1. Adanya kristal prisma yang bukan terdapat di dalam sel parenkim melainkan terdapat dalam sel jari jari pada kayu *Terminalia* spp. dilaporkan oleh Singh, Sharma, dan Sharma (2013). Adanya bentuk parenkim yang berbeda pada jenis ini disampaikan oleh Ruwanpathirana (2014), yaitu bentuk parenkim pita lebih dari 3 sel pada kayu *T. bellerica*. Sudo (1995b) mendeskripsikan anatomi kayu *T. kaernbachii* diantaranya memiliki lingkaran tumbuh jelas yang ditandai dengan parenkim pita secara periodik; parenkim vaskisentrik hingga seperti sayap, konfluen pendek dan terkadang cenderung pita konfluen panjang. Dikatakan pula terdapat druse dan kristal prisma dalam parenkim aksial pada *T. oreadum*.



Gambar 1. *Terminalia complanata* K. Schum.

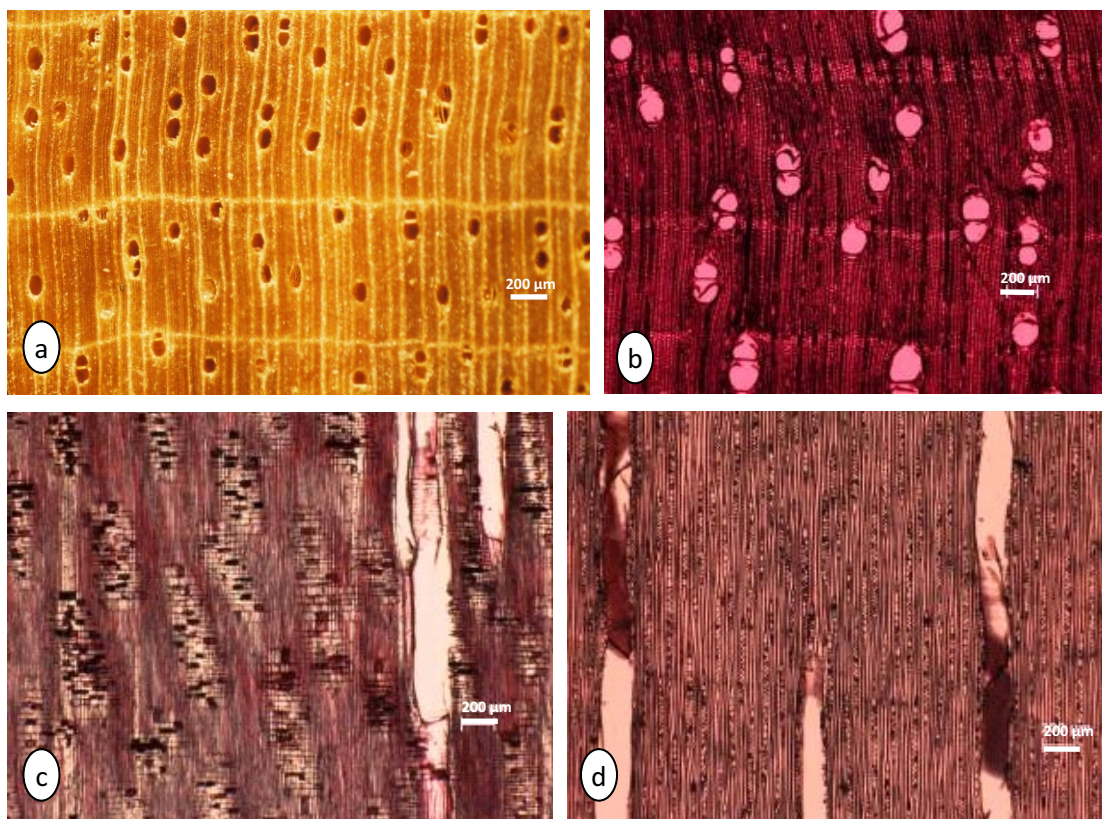
Figure 1. *Terminalia complanata* K. Schum.

- Penampang lintang (*Transverse surface, scale 200 μm*)
- Penampang lintang (*Transverse surface, scale 200 μm*)
- Penampang radial (*Radial surface, scale 200 μm*)
- Penampang tangensial (*Tangential surface, scale 200 μm*)

B. Pala hutan (*Gymnacranthera paniculata*) - Myristicaceae

Kayu pala hutan (*G. paniculata*) yang merupakan anggota famili Myristicaceae ini memiliki ciri umum berupa warna merah kecoklatan; perbedaan warna gubal dengan terasnya tidak jelas; tekstur agak kasar; kayu agak keras; permukaan agak mengkilap; dan arah serat agak berpadu dan bergelombang. Ciri anatomi kayu diantaranya berupa lingkaran tumbuh tidak jelas; bidang perforasi bentuk tangga; noktah antar pembuluh berhadapan; parenkim jarang, vaskisentrik, dan terdapat parenkim pita marjinal; ditemui sel minyak bergabung dengan jari-jari serta terdapat saluran getah atau tanin. Struktur anatomi *G. paniculata* disajikan pada Gambar 2. Keberadaan saluran tanin merupakan ciri khas yang ditemui pada anggota famili Myristicaceae, dan beberapa

jenis anggotanya memiliki sel minyak dan sel mucilage yang terdapat di sekitar parenkim axial dan jari-jari (Wilde, 2000). Selanjutnya dikatakan bahwa jenis kayu anggota famili ini juga memiliki bidang perforasi sederhana dan bentuk tangga, namun pada beberapa jenis, salah satu bidang perforasi ada yang lebih dominan serta noktah antar pembuluh bervariasi mulai dari bentuk tangga hingga berhadapan dan selang-seling. Lingkaran tumbuh tidak jelas yang terdapat pada jenis kayu ini juga disinggung oleh Aglua (1995). Selanjutnya dikatakan juga bahwa jenis ini memiliki bidang perforasi bentuk tangga hingga jala; noktah antar pembuluh berhadapan hingga selang-seling; parenkim jarang hingga vaskisentrik dan pita tangensial lebar 2-6 lapis sel; serta terdapat saluran minyak dan saluran tanin dalam sel jari-jari.



Gambar 2. *Gymnacranthera paniculata* (A.DC) Warb.

Figure 2. *Gymnacranthera paniculata* (A.DC) Warb.

- Penampang lintang (*Transverse surface, scale 200 µm*)
- Penampang lintang (*Transverse surface, scale 200 µm*)
- Penampang radial (*Radial surface, scale 200 µm*)
- Penampang tangensial (*Tangential surface, scale 200 µm*)

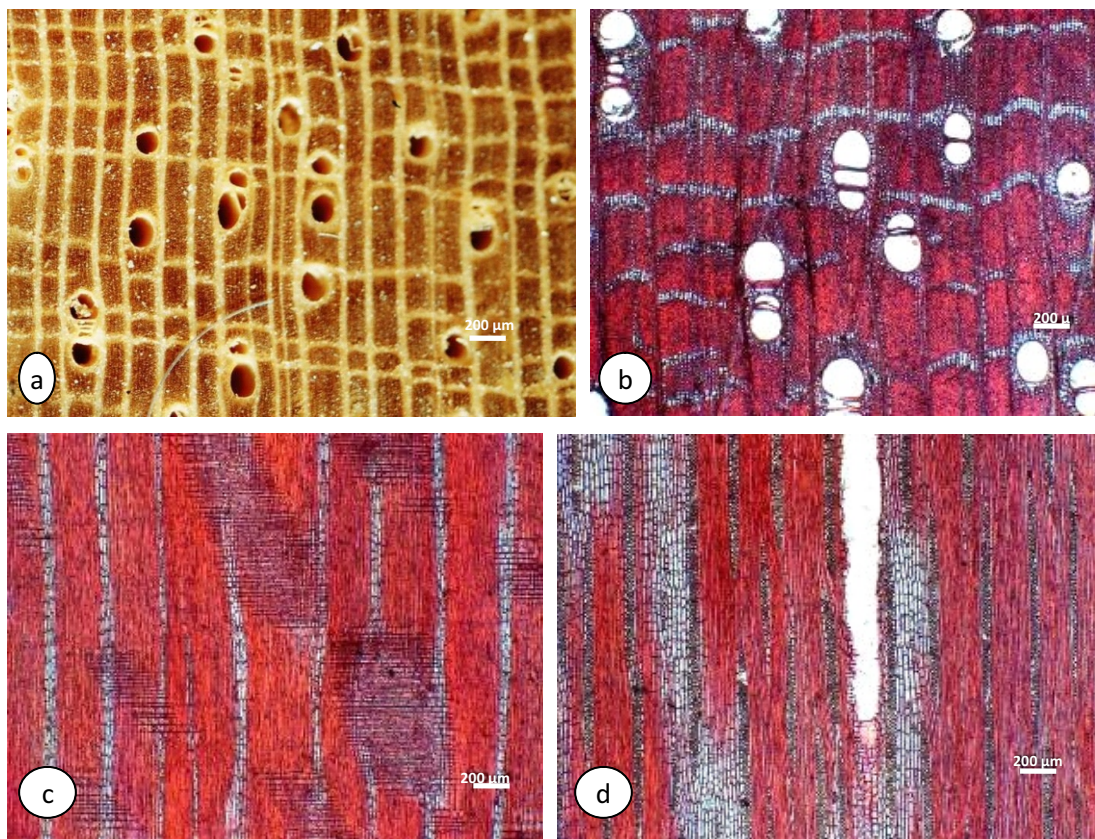
C. Bipa (*Pterygota horsfieldii*) - Sterculiaceae

Jenis yang termasuk ke dalam famili Sterculiaceae adalah Bipa (*P. horsfieldii*). Kayu bipa memiliki warna coklat muda kekuningan; perbedaan warna antara gubal dan terasnya tidak jelas; tekstur agak halus; kayu agak keras; permukaan agak mengkilap; arah serat agak lurus dan bergelombang. Ciri anatomi kayu bipa di antaranya berupa batas lingkaran tumbuh tidak jelas; bidang perforasi sederhana; noktah antar pembuluh selang-seling bersegi banyak; parenkim vaskisentrik dan konfluen serta parenkim pita lebih dari 3 lapis sel; serta lebar jari-jari 2 ukuran. Struktur anatomi *P. horsfieldii* disajikan pada Gambar 3. Ciri anatomi demikian juga disampaikan oleh Phengklai (1998) yang menyatakan bahwa *Pterygota* memiliki ciri anatomi berupa lingkaran tumbuh tidak jelas;

terdapat parenkim jarang, vaskisentrik, dan pita panjang atau terputus; lebar jari-jari sempit hingga sedang dan jarang yang lebar.

D. Kelumpang (*Sterculia shillinglawi*) - Sterculiaceae

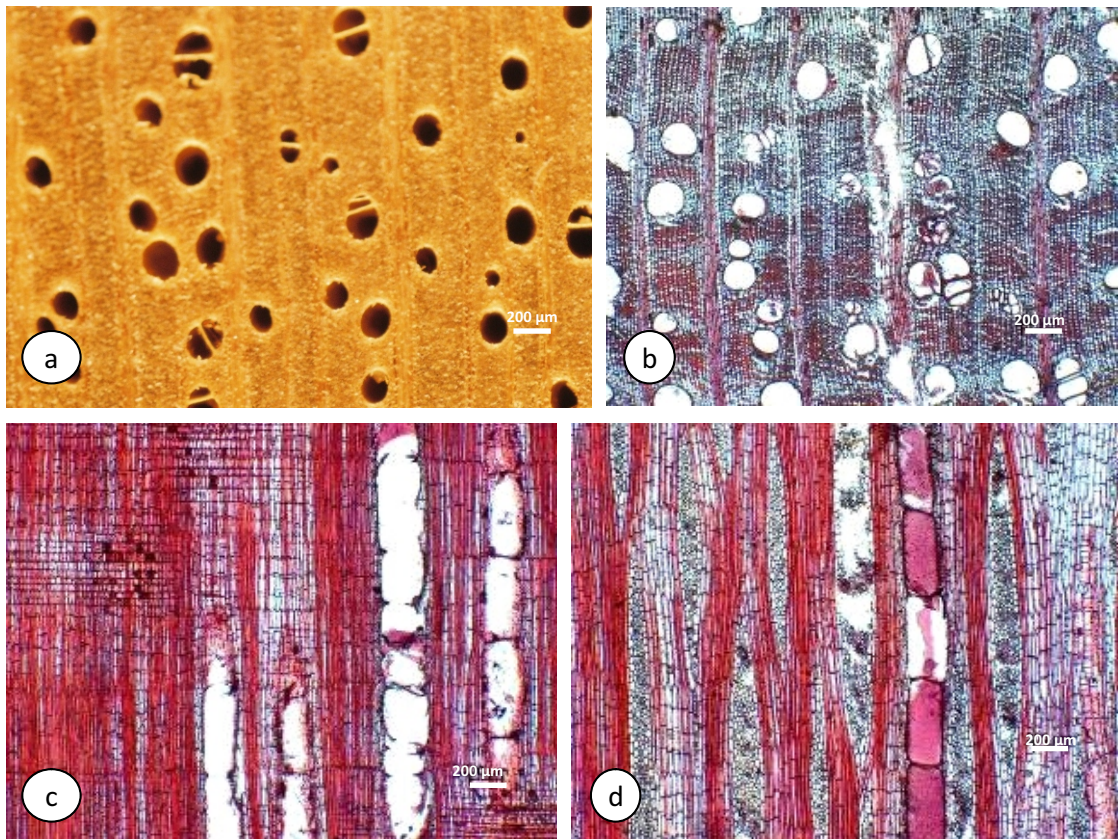
Kayu kelumpang juga termasuk ke dalam anggota famili Sterculiaceae. Kayu kelumpang berwarna coklat kekuningan dimana beda warna antara gubal dan terasnya tidak jelas; tekstur kasar; kayu agak lunak; permukaan agak kusam dan arah serat lurus. Ciri anatomi jenis kayu kelumpang antara lain berupa bidang perforasi sederhana; noktah antar pembuluh selang-seling; parenkim aliform, vaskisentrik, konfluen dan tersebar dalam kelompok; kristal prismatic dalam sel tegak dan dalam sel parenkim aksial berbilik. Struktur anatomi *S. shillinglawi* disajikan



Gambar 3. *Pterygota horsfieldii* (R.Br.) Kosterm.

Figure 3. *Pterygota horsfieldii* (R.Br.) Kosterm.

- Penampang lintang (*Transverse surface, scale 200 µm*)
- Penampang lintang (*Transverse surface, scale 200 µm*)
- Penampang radial (*Radial surface, scale 200 µm*)
- Penampang tangensial (*Tangential surface, scale 200 µm*)



Gambar 4. *Sterculia shillinglawii* F. Muell.

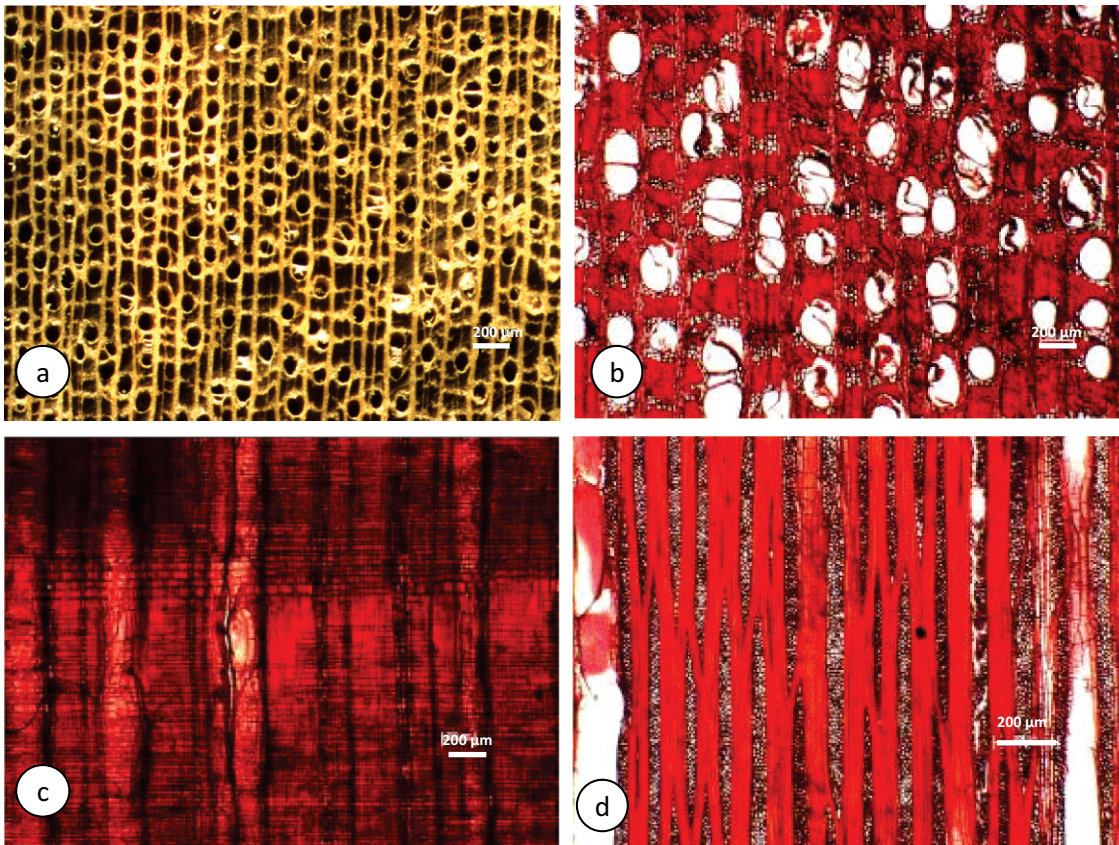
Figure 4. *Sterculia shillinglawii* F. Muell.

- a. Penampang lintang (*Transverse surface, scale 200 µm*)
- b. Penampang lintang (*Transverse surface, scale 200 µm*)
- c. Penampang radial (*Radial surface, scale 200 µm*)
- d. Penampang tangensial (*Tangential surface, scale 200 µm*)

pada Gambar 4). Keberadaan kristal prismatic yang dijumpai di dalam sel parenkim aksial pada kayu kelumpang dipertegas oleh Junior dan Uetimane (2015) dalam penelitiannya terhadap jenis kayu yang sama. Selain itu disebutkan pula adanya parenkim konfluen, sayap hingga aliform, dan parenkim pita dengan lebar lebih dari tiga lapis sel. Terhadap genus yang sama (*S. appendiculata*), Junior dan Uetimane (2015) juga menemukan ciri anatomi berupa parenkim pita dengan lebar 3-20 sel. Hasil pertelaan Sudo (1995a) terhadap genus yang sama yaitu *S. acuta*, *S. floribunda*, dan *S. foxworthyi* ditemukan ciri anatomi berupa bidang perforasi sederhana; noktah antar pembuluh selang-seling; parenkim pita baik marginal maupun pita tidak beraturan dengan lebar umumnya 2-4 sel; dan kristal prismatic sering dijumpai dalam parenkim aksial berbilik.

E. Manggis (*Pentaphalangium parviflorum*) - Guttiferae

Kayu manggis (*P. parviflorum*) yang merupakan anggota famili Guttiferae memiliki warna kuning-coklat tua dengan perbedaan warna antara gubal dan terasnya tidak jelas; tekstur agak kasar; kayu agak keras; permukaan agak mengkilap; dan arah serat agak lurus. Ciri anatomi diantaranya batas lingkaran tumbuh yang tidak jelas; noktah antar pembuluh selang-seling bersegi banyak; parenkim konfluen; serta adanya kristal prismatic yang dijumpai dalam sel baring dan parenkim aksial berbilik merupakan beberapa ciri anatomi yang terdapat pada jenis kayu manggis. Struktur anatomi *P. parviflorum* disajikan pada Gambar 5. Metcalfe dan Chalk (1950) serta Metcalfe (1983) melaporkan adanya kandungan kristal di dalam sel parenkim aksial berbilik pada beberapa genus anggota famili Guttiferae.



Gambar 5. *Pentaphalangium parviflorum*

Figure 5. *Pentaphalangium parviflorum*

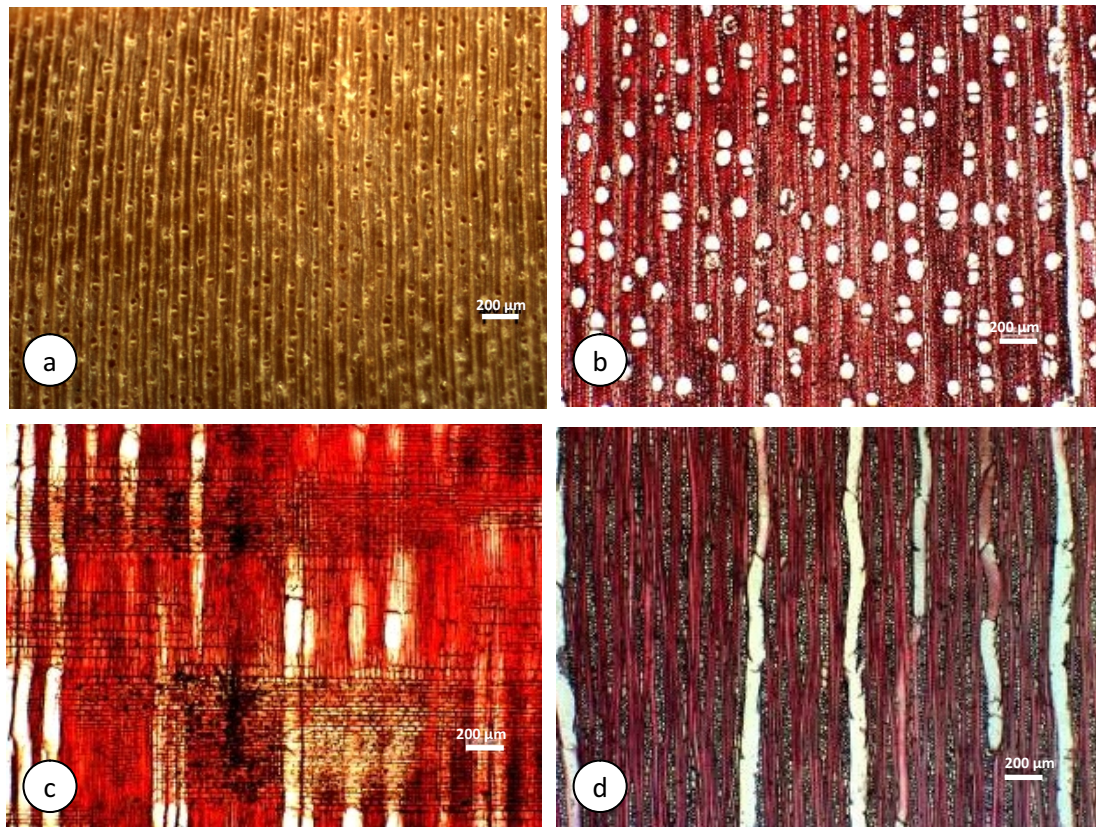
- a. Penampang lintang (*Transverse surface, scale 200 μm*)
- b. Penampang lintang (*Transverse surface, scale 200 μm*)
- c. Penampang radial (*Radial surface, scale 200 μm*)
- d. Penampang tangensial (*Tangential surface, scale 200 μm*)

F. Lancat (*Mastixiodendron pachyclados*) - Rubiaceae

Kayu lancat (*M. pachyclados*) yang merupakan anggota famili Rubiaceae memiliki warna kuning coklat muda dengan perbedaan warna antara gubal dan terasnya tidak jelas; tekstur halus; kayu keras; permukaan mengkilap; dan arah serat lurus. Ciri anatomi kayu ini diantaranya adalah batas lingkaran tumbuh yang jelas; pembuluh gandaan 2-3; parenkim paratrakea jarang; noktah antar pembuluh selang-seling; bidang perforasi sederhana; lebar jari-jari 1-3 seri; serta kristal prismatic yang dijumpai dalam sel tegak berbilik. Struktur anatomi *M. pachyclados* disajikan pada Gambar 6. Sel pembuluh berganda 2-3 serta parenkim jarang yang terdapat pada jenis kayu ini juga disampaikan oleh Wiselius (1988).

Masing-masing jenis kayu memiliki struktur anatomi yang khas. Secara lengkap perbandingan struktur anatomi dari keenam jenis kayu asal Papua dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan data tabel Tabel 1 dan Tabel 2, batas lingkaran tumbuh terlihat jelas hanya pada jenis kayu ketapang dan kayu lancat sedangkan jenis kayu lainnya tidak jelas. Bidang perforasi bentuk tangga, susunan noktah antar pembuluh berhadapan, adanya tilosis serta sel minyak dan saluran getah/tanin hanya ditemukan pada jenis kayu pala hutan. Lebar sel jari-jari dengan dua ukuran yang jelas dimiliki oleh jenis kayu bipa, kelumpang dan manggis. Serat kayu yang paling tebal dimiliki oleh jenis kayu manggis disusul oleh lancat, pala hutan, ketapang, bipa dan kelumpang. Kecuali kayu pala hutan, kristal ditemui pada semua jenis kayu yang diteliti.



Gambar 6. (Figure 6.) *Mastixiodendron pachyclados* (K. Schum.) Melch.

Figure 6. *Mastixiodendron pachyclados* (K. Schum.) Melch.

- a. Penampang lintang (*Transverse surface, scale 200 µm*)
- b. Penampang lintang (*Transverse surface, scale 200 µm*)
- c. Penampang radial (*Radial surface, scale 200 µm*)
- d. Penampang tangensial (*Tangential surface, scale 200 µm*)

Tabel 1. Perbandingan struktur anatomi

Table 1. The comparison of anatomical structure

Ciri anatomi (Anatomical features)	<i>Terminalia complanata</i>	<i>Gymnac ranthera paniculata</i>	<i>Pterygota borsfieldii</i>	<i>Sterculia sbillinglawii</i>	<i>Penta pbalangium parviflorum</i>	<i>Mastixio dendron pachyclados</i>
A. Batas lingkaran tumbuh (Growth rings)	Jelas (<i>Distinct</i>)	Tidak jelas (<i>Indistinct</i>)	Tidak jelas (<i>Indistinct</i>)	Tidak jelas (<i>Indistinct</i>)	Tidak jelas (<i>Indistinct</i>)	Jelas (<i>Distinct</i>)
B. Pembuluh (<i>Vessel</i>)						
1. Pembuluh bergerombol (<i>Clusters vessel</i>)	()	()	-	()	-	-
2. Pembuluh gandaan (<i>Multiples vessel</i>)	2-3	2-(3)	2-3(4)	2-3(4)	2-3	2-(3)
3. Diameter (<i>Diameter, micron</i>)			244	296	280	136
4. Panjang, mikron (<i>Length, micron</i>)			478	573	888	1063
5. Bidang perforasi (<i>Perforation plates</i>)	Sederhana (<i>Simple</i>)	Bentuk tangga (<i>Scalariform</i>)	Sederhana (<i>Simple</i>)	Sederhana (<i>Simple</i>)	Sederhana (<i>Simple</i>)	Sederhana (<i>Simple</i>)
6. Noktah antar pembuluh (<i>Intervessel pit</i>)						
a. Susunan (<i>Arrangement</i>)	Selang-seling (<i>Alternate</i>)	Berhadapan (<i>Opposite</i>)	Selang-seling bersegi banyak (<i>Alternate polygonal</i>)	Selang-seling (<i>Alternate</i>)	Selang-seling bersegi banyak (<i>Alternate polygonal</i>)	Selang-seling (<i>Alternate</i>)
b. Berumbai (<i>Vestured</i>)	+	-	-	-	-	+

Tabel 1. Lanjutan
Table 1. Continued

Ciri anatomi (Anatomical features)	<i>Terminalia complanata</i>	<i>Gymnac ranthera paniculata</i>	<i>Pterygota borsfieldii</i>	<i>Sterculia sbillinglawii</i>	<i>Penta phalangium parviflorum</i>	<i>Mastixio dendron pachyclados</i>
7. Noktah persilangan pembuluh-jari-jari (<i>Cross field pitting</i>)	Dengan halaman yang jelas; serupa dalam ukuran dan bentuk dengan noktah antar pembuluh (<i>With distinct borders; similar to inter vessel pits in size & shape</i>)	Dengan halaman yang sempit sampai sederhana; noktah horisontal atau vertikal (<i>With reduced borders to simple; pits horizontal to vertical</i>)	Dengan halaman yang jelas; serupa dalam ukuran dan bentuk dengan noktah antar pembuluh (<i>With distinct borders; similar to inter vessel pits in size & shape</i>)	Dengan halaman yang jelas; serupa dalam ukuran dan bentuk dengan noktah antar pembuluh (<i>With distinct borders; similar to inter vessel pits in size & shape</i>)	Dengan halaman yang jelas; serupa dalam ukuran dan bentuk dengan noktah antar pembuluh (<i>With distinct borders; similar to inter vessel pits in size & shape</i>)	Dengan halaman yang jelas; serupa dalam ukuran dan bentuk dengan noktah antar pembuluh (<i>With distinct borders; similar to inter vessel pits in size & shape</i>)
8. Tilosis (<i>Tylosis</i>)	-	+	-	-	-	-
C. Parenkim (<i>Parenchyma</i>)						
1. Paratrakea (<i>Paratracheal</i>)	Aliform, vaskisentrik, konfluen (<i>Aliform, vasicentric, confluent</i>)	Jarang, vaskisentrik, pita marginal atau tampaknya marginal (<i>Scanty, vasicentric, marginal or marginal bands</i>)	Vaskisentrik, konfluen (<i>Vasicentric, confluent</i>)	Aliform, vaskisentrik, konfluen (<i>Aliform, vasicentric, confluent</i>)	Konfluen (<i>Confluent</i>)	Jarang (<i>Scanty</i>)
2. Apotrakea (<i>Apotracheal</i>)	-	-	Pita lebih dari 3 lapis sel (<i>Bands more than 3 cells wide</i>)	Tersebar dalam kelompok (<i>Diffuse in aggregates</i>)	-	-
D. Jari-jari (<i>Ray</i>)						
1. Homoselular (<i>Homocellular</i>)	-	-	-	-	-	-
2. Heteroselular (<i>Heterocellular</i>)	+	+	+	+	+	+
3. Lebar, seri (<i>Width, seriate</i>)	1-3	1-3	2 ukuran lebar yang jelas, 1-3 seri, jari-jari besar umumnya 4-10 seri (<i>Rays of two distinct sizes, 1 to 3 cells wide, larger rays commonly 4 to 10 seriate</i>)	2 ukuran lebar yang jelas, 1-3 seri, jari-jari besar umumnya 4-10 seri (<i>Rays of two distinct sizes, 1 to 3 cells wide, larger rays commonly 4 to 10 seriate</i>)	2 ukuran lebar yang jelas, 1-3 seri, jari-jari besar umumnya 4-10 seri (<i>Rays of two distinct sizes, 1 to 3 cells wide, larger rays commonly 4 to 10 seriate</i>)	1-3
4. Komposisi (<i>Composition</i>)	1 jalur sel tegak dan atau sel bujur sangkar marginal (<i>1 row of upright and/square marginal cells</i>)	1 jalur sel tegak dan atau sel bujur sangkar marginal (<i>1 row of upright and/square marginal cells</i>)	1 jalur sel tegak dan atau sel bujur sangkar marginal (<i>1 row of upright and/square marginal cells</i>)	Umumnya dengan 2-4 jalur sel tegak atau sel bujur sangkar marginal (<i>Mostly 2-4 rows of upright or square cells</i>)	Umumnya dengan 2-4 jalur sel tegak atau sel bujur sangkar marginal, dengan > 4 jalur sel tegak atau bujur sangkar marginal (<i>Mostly with 2-4 rows of upright or</i>	1 jalur sel tegak dan atau sel bujur sangkar marginal (<i>1 row of upright and/square marginal cells</i>)

Tabel 1. Lanjutan
Table 1. Continued

Ciri anatomi (Anatomical features)	<i>Terminalia complanata</i>	<i>Gymnac ranthera paniculata</i>	<i>Pterygota borsfieldii</i>	<i>Sterculia sbillinglawii</i>	<i>Penta pbalangium parviflorum</i>	<i>Mastixio dendron pachyclados</i>
					square cells, with more than 4 rows of upright or square cells)	
E. Serat (Fiber)						
1. Dengan noktah sederhana sampai berhalaman sangat kecil (<i>With Simple to minutely bordered pits</i>)	+	+	+	+	+	+
2. Serat bersekat (<i>Septate fibres</i>)	+	-	-	-	+	+
3. Tebal dinding, mikron (<i>Wall thickness, micron</i>)	5,14	6,12	3,78	3,44	10,11	7,39
4. Diameter lumen, mikron (<i>Diameter of lumina, micron</i>)	28,21	29,11	18,39	25,45	8,47	19,77
5. Panjang, mikron (<i>Length, micron</i>)	1810	1940	1882	2114	2727	1872
F. Inklusi mineral (Mineral inclusion)						
	kristal prismatik dalam sel parenkim aksial tak berbilik dan terdapat druse (<i>Prismatic crystals in non chambered axial parenchyma cells and druses present</i>)	-	kristal prismatik ada dalam sel parenkim aksial tak berbilik (<i>Prismatic crystals in non chambered axial parenchyma cells</i>)	kristal prismatik ada dalam sel tegak dan dalam sel parenkim aksial berbilik (<i>Prismatic crystals in upright ray cells and in chambered axial parenchyma cells</i>)	kristal prismatik dijumpai dalam sel baring dan dalam parenkim aksial berbilik (<i>Prismatic crystals in procumbent ray cells and in chambered axial parenchyma cells</i>)	kristal prismatik dijumpai dalam sel tegak berbilik (<i>Prismatic crystals in chambered upright ray cells</i>)
G. Sel minyak (Oil cells)						
	-	+	-	-	-	-
H. Saluran/Pipa (Tubes)						
	-	Getah atau tanin (<i>Laticifers or tanin</i>)	-	-	-	-

Keterangan (Remarks): + = Ada (Present)
- = Tidak ada (Absent)
() = Jarang (Rare)

Tabel 2. Kode identifikasi enam jenis kayu dari Papua
Table 2. The Identification code of six wood species of Papua

No.	Jenis kayu (<i>Wood species</i>)	Kode ciri kayu * (<i>Wood characteristic code</i>)
1.	<i>T. complanata</i> (Ketapang)	1, 13, 22, 29, 30, 61, 65,79, 80, 83, 97, 106, 141, 144
2.	<i>G. paniculata</i> (Pala hutan)	2, 14, 21, 32, 56, 61, 78, 79, 89, 97, 106, 124, 132
3.	<i>P. horsfieldii</i> (Bipa)	2, 13, 23, 30, 43, 53, 61, 79, 83, 85, 97, 98, 103, 106, 141
4.	<i>S. sbillinglawii</i> (Kelumpang)	2, 13, 22, 30, 43, 53, 61, 77, 79, 80, 83, 97, 98, 103, 107, 137, 42
5.	<i>P. parviflorum</i> (Manggis)	2, 13, 22, 30, 43, 54, 61, 65, 83, 97, 98, 103, 107, 138, 142
6.	<i>M. pachyclados</i> (Lancat)	1, 13, 22, 29, 30, 42, 54, 61, 65, 78, 97, 106, 140

Keterangan (*Remarks*): * Kode penomoran berdasarkan daftar pengamatan IAWA (*Numberization code based on IAWA list*)

IV. KESIMPULAN

Ciri anatomi utama kayu ketapang (*T. complanata*) berupa lingkaran tumbuh jelas; tipe sel parenkim aliform, vaskisentrik dan konfluen; serta adanya kristal prismatic dalam sel parenkim aksial tak berbilik. Keberadaan saluran tanin, serta bidang perforasi bentuk tangga merupakan ciri utama kayu pala hutan (*G. paniculata*). Noktah antar pembuluh selang-seling bersegi banyak; parenkim vaskisentrik dan konfluen; serta adanya parenkim pita lebih dari 3 lapis sel merupakan ciri utama jenis kayu bipa (*P. horsfieldii*). Adanya kristal prismatic di dalam sel tegak dan dalam sel parenkim aksial berbilik merupakan ciri anatomi yang ditemukan pada jenis kayu kelumpang (*S. sbillinglawii*). Kristal prismatic dalam sel parenkim aksial berbilik juga ditemukan pada jenis kayu manggis (*P. parviflorum*). Adanya parenkim jarang (*scanty*) serta noktah antar pembuluh selang-seling merupakan beberapa ciri anatomi yang khas yang terdapat pada kayu lancat (*M. pachyclados*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Usep Sudarji, Romi, dan Tutiana yang telah membantu dalam proses pembuatan/pengukuran preparat dan maserasi. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pimpinan dan segenap jajaran pegawai Balai Penelitian Kehutanan Manokwari atas segala bantuannya. Tidak lupa ucapan terima kasih juga disampaikan

kepada Moh. Muslich dan Sri Rulliaty (Alm.), serta Abdurachman yang bersama-sama turut ke lapangan dalam rangka pengambilan bahan penelitian sifat dasar kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aglua, A. (1995). *Gymnacranthera* (A.DC.) Warb. Dalam R.H.M.J. Lemmens, I. Soerianegara, & W.C. Wong. (Eds.): *Plant Resources of South-East Asia No 5(2). Timber trees: Minor commercial timbers* (h. 255-260). Leiden: Backhuys Publisher.
- Bapedalh Papua. (2015). *Potensi kebutuhan. Pemerintah provinsi Papua. Badan pengelola lingkungan hidup*. Diakses Agustus 28, 2016 dari <http://bapedalh.papua.go.id/potensi/15/potensi-kehutanan.htm>.
- Junior & Uetimane. (2015). *Wood anatomy of *Sterculia quinqueloba* and *Sterculia appendiculata* from Mozambique - A comparative approach for identification purposes*. Mozambique: Eduardo Mondlane University-Faculty of Agronomy and Forestry-Machipanda. AgroForestry Center.
- Mambai, B.V. (2015). *Persediaan tegakan kayu merbau di alam dan perdagangannya di tanah Papua*. WWF Indonesia. Diakses Agustus 28, 2016 dari <http://www.wwf.or.id/?2840/>.

- Metcalfe, C.R. & Chalk, I. (1950). *Anatomy of the dicotyledons*. (Vol.I). Oxford: The Clarendon press.
- Metcalfe, C.R. (1983). Wood structure. Dalam C. R. Metcalfe & L. Chalk (Eds.). *Anatomy of dicotyledons*. (Vol. II, 2nd ed.). Oxford: The Clarendon press.
- Negara, G. (2015). *Industri memanfaatkan kayu resmi. Sistem informasi legalitas kayu (SILK)*. Diakses Agustus 28, 2016 dari silk.dephut.go.id/index.php/article/vnews/127.
- Phengkklai, C. (1998). Pterygota Schoot & Endl. Dalam M.S.M. Sosef, L.T. Hong & S. Prawirohatmodjo. (Eds.): *Plant Resources of South-East Asia No 5(3). Timber trees: Lesser-known timbers* (h. 482-484). Leiden: Backhuys Publisher.
- Rulliaty, S. (2014). Identifikasi dan kualitas serat lima jenis kayu andalan setempat asal Jawa Barat dan banten. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(4), 297-312.
- Ruwanpathirana, N.D. (2014). Use of wood characters in the identification of selected *Terminalia* species growing in Sri Lanka. *Journal of Tropical Forestry and Environment*. 4(2), 64-72.
- Sass, J.E. (1961). *Botanical microtechnique*. New York: The IOWA State University Press.
- Singh, M.K., Sharma, M.B. & Sharma, C.L. (2013). Wood anatomical variations in some *Terminalia* species of Assam. *International Journal of Botany and Research (IJBR)* 3 (2), 13-18.
- Surat Keputusan Menteri Kehutanan (2003). *Pengelompokan jenis kayu sebagai dasar pengenaan iuran kehutanan*. (SK. Kemenhut No. 163/Kpts-II/2003).
- Sudo, S. (1995a). *Sterculia L.* Dalam R.H.M.J.Lemmens, Soerianegara, I. & Wong, W.C. (Ed.): *Plant Resources of South-East Asia No 5(2). Timber trees: Minor commercial timbers* (h. 423-435). Leiden: Backhuys Publisher.
- Sudo, S. (1995b). *Terminalia L.* Dalam R.H.M.J. Lemmens, I. Soerianegara, & W.C. Wong, (Eds.): *Plant Resources of South-East Asia No 5(2). Timber trees: Minor commercial timbers* (h. 474-492). Leiden: Backhuys Publisher.
- Wheeler, E.A., Baas, P. & Gasson P.E. (1989). IAWA list of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bulletin n.s.* 10 (3):219-332.
- Wilde, de W.J.J.O., (2000). *Flora Malesiana. Series I-Seed Plants. Myristicaceae* (Vol. 14). Dalam P.F. Stevens (Ed). Nationaal Herbarium Nederland. Universiteit Leiden branch. The Netherlands. Diakses April 24, 2015 dari <http://ab.pensoft.net/articles.php?id=1141>.
- Wiselius, S.I. (1998). *Mastixiodendron Melchior*. Dalam M.S.M. Sosef, L.T. Hong & S. Prawirohatmodjo (Eds.): *Plant Resources of South-East Asia No 5(3). Timber trees: Lesser-known timbers* (h. 359-361). Leiden: Backhuys Publisher.