

Struktur Anatomi Kayu Beberapa Jenis Buah-Buahan

Anatomical Structure of Fruit Woods

Yulia Sandri¹⁾, Tesri Maideliza¹⁾, dan Syamsuardi²⁾

¹⁾Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis Padang - 25163

²⁾Herbarium ANDA, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis Padang – 25163

Koresponden : zuliasandri@gmail.com

Abstract

The aim of this study was to describe the anatomical structure and quality of wood from fruit plants. This study was conducted from December 2012 to February 2013. The woods of five fruits species in Padang namely *Artocarpus integra* (cempedak), *Baccaurea motleyana* (rambai), *Mangifera caesia* (binjai), *Mangifera foetida* (ambacang), and *Mangifera odorata* (kuweni) were analyzed. The character of vessels, parenchyma, and rays were analyzed by using permanent slide, and fibre dimension by maceration method. The results showed that all of woods in this study have the same type of porous namely *difuse* and *soliter* type. The smallest porous was detected at wood of *B. motleyana* among those species. The parenchyma and rays characters of *A. integra* and *B. motleyana* have *apotracheal* and *uniseriate* types while *M. caesia*, *M. foetida*, and *M. odorata* have *paratracheal* and *multiseriate* types. Wood of *B. motleyana* has the longest fibre, differed from woods of *M. caesia* and *M. odorata* with short fibres. Based on industrial woods that *A. integra* and *B. motleyana* were classified in II-III of strength, differed from woods of *M. caesia*, *M. foetida* and *M. odorata* were classified in III-IV of strength.

Keywords : anatomical structure, permanent slide, fruits wood, wood quality.

Pendahuluan

Peningkatan pemanfaatan kayu yang berasal dari hutan baik secara legal maupun ilegal, merupakan salah satu dampak dari peningkatan pertumbuhan penduduk yang semakin cepat (Iskandar, 2001). Hal tersebut menyebabkan kondisi hutan semakin rusak, ditambah lagi dengan maraknya *illegal logging*. Kondisi demikian akan mengancam keberadaan industri-industri perkayuan di Indonesia. Menurut Sitepu (2011), kayu buah-buahan dapat dijadikan salah satu upaya atau alternatif untuk mengatasi kekurangan pasokan atau ketersediaan kayu. Krisdianto (2004) menambahkan bahwa dalam memanfaatkan kayu, masyarakat pengguna kayu memerlukan data dan informasi jenis serta sifat pengolahan lainnya untuk memanfaatkan kayu sesuai karakteristiknya sehingga diperlukan penelitian tentang struktur anatomi kayu.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Reagan (2007) tentang kajian beberapa sifat dasar kayu mangga (*Mangifera indica* Lamk.) menyimpulkan bahwa kayu mangga memiliki pori difus dengan diameter 360 µm, parenkim aksial berbentuk aliform, bidang perforasi sederhana, jari-jari 1-3 set, dan serat berdinding tipis sampai tebal sehingga termasuk kayu kelas kuat III. Selain itu Isrianto (1997) meneliti tentang struktur anatomi dan sifat fisik kayu nangka (*Artocarpus heterophyllus*) menyimpulkan bahwa porinya tersebar secara difus dengan diameter 200-360 µm, parenkim berbentuk selubung sampai aliform, jari-jari berukuran sedang sampai cukup lebar (50-150 µm), sehingga termasuk kayu kelas kuat II.

Meskipun sudah banyak penelitian tentang struktur anatomi kayu beberapa jenis pohon alternatif, namun masih banyak potensi kayu dari kelompok buah-buahan lainnya yang masih belum diteliti.

Diperkirakan saat ini lebih dari 20 jenis kayu buah-buahan (Dahlan, 2004 *cit* Nugraha (2008); Orwa, Mutua, Kindt, Jamnadass, dan Simons, 2009) seperti *Artocarpus integra* (cempedak), *Baccaurea motleyana* (rambai), *Mangifera caesia* (binjai), *Mangifera foetida* (bacang), dan *Mangifera odorata* (kuweni) memiliki potensi kayu alternatif. Pada umumnya kayu ini memiliki tinggi yang cukup potensial untuk digunakan sebagai kayu alternatif. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukanlah penelitian tentang struktur anatomi beberapa jenis kayu buah-buahan.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode survey melalui pengamatan preparat kayu buah-buahan. Pengambilan sampel untuk preparat permanen dilakukan dengan mengambil sampel kayu lima jenis buah-buahan yaitu jenis *A. integra*, *B. motleyana*, *M. caesia*, *M. foetida*, dan *M. odorata*. Pembuatan preparat dilakukan dengan menggunakan metoda maserasi dan sayatan. Untuk preparat maserasi dilakukan dengan metoda Jeffrey (Sass, 1958) dan sayatan dilakukan pada tiga bidang kayu yaitu bidang transversal, radial, dan tangensial (preparat permanen). Data yang didapatkan dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel, gambar, dan foto.

Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil mengenai struktur anatomi kayu pada sayatan transversal, radial dan tangensial, serta dimensi serat

Struktur Kayu Pada Sayatan Transversal

Pori

Kelima jenis kayu yang diteliti memiliki tipe susunan dan sebaran pori yang sama yaitu tersusun secara *difus*, tersebar secara soliter, tidak sebagus jika dibandingkan dengan kayu jati (*T. grandis*) sebagai kayu industri yang telah banyak digunakan (kelas kuat II).

Hasil penelitian corak kayu yang unik dan menarik pada jenis kayu jati, menunjukkan bahwa pola pori tata lingkaran menyebabkan adanya penampilan yang unik dan menarik (Panshin, 1980).

Untuk diameter pori, *B. motleyana* dan *M. foetida* termasuk dalam kategori kecil karena memiliki diameter 50-100 μm , sedangkan kayu *A. integra*, *M. caesia*, dan *M. odorata* termasuk pada kategori agak kecil karena memiliki diameter 100-200 μm .

Kayu yang disusun oleh mayoritas sel-sel berdinding tebal dan lumen sel yang sempit akan menyebabkan kerapatan kayu yang tinggi. Kayu dengan kerapatan tinggi umumnya merupakan kayu yang memiliki kekerasan yang tinggi pula. Kayu yang kerapatannya sangat rendah umumnya kurang mampu memikul beban dan kurang efisien dalam proses *finishing* sehingga permukaan kayu terkesan kurang mengkilap (Pandit dan Kurniawan 2008).

Parenkim

Karakteristik parenkim yang terlihat pada sayatan transversal *A. integra* (Gambar 1A) dan *B. motleyana* dikategorikan *apotrakeal* dengan penyebaran *difus*. Menurut Wheeler *et al.* (1989) parenkim *apotrakeal difus* merupakan parenkim yang tidak berhubungan dengan pembuluh (pori) yang terdiri atas sel-sel yang cenderung berkelompok dalam bentuk garis-garis tangensial pendek yang membentang dari suatu jari-jari ke jari-jari sebelahnya.

Parenkim pada sayatan transversal *M. caesia* memiliki tipe *paratrakeal* jarang. Tipe parenkim yang seperti ini dinamakan *scanty paratrakeal* yaitu beberapa sel parenkim yang bersatu dengan pembuluh atau tidak keseluruhan sel mengelilingi pembuluh (Esau, 2006).

Sayatan transversal *M. foetida* menunjukkan bahwa parenkimnya memiliki tipe *vasicentric paratrakeal* yaitu parenkim membentuk susunan penuh dan mengelilingi satu atau lebih pori (Wheeler *et al.*, 1989). Sedangkan pada sayatan transversal *M. odorata* menunjukkan bahwa adanya parenkim dengan tipe *confluent paratrakeal*, yaitu parenkim yang membentuk zona tangensial ataupun

diagonal secara berkesinambungan yang menghubungkan 2 pori atau lebih (Wiedenhoeft dan Regis, 2005).

Corak yang ditampilkan oleh *P. falcataria* (kelas kuat IV-V) disusun oleh sel-sel parenkim apotrakeal yang distribusinya seperti pita-pita tipis memanjang dan teratur ke arah tangensial. Sel-sel parenkim apotrakeal pada kayu sengon ini menghasilkan corak yang terlihat seperti ombak yang bertingkat. Distribusi pita-pita tipis yang teratur menampilkan corak yang teratur dan bertingkat (Mutmainah, 2011).

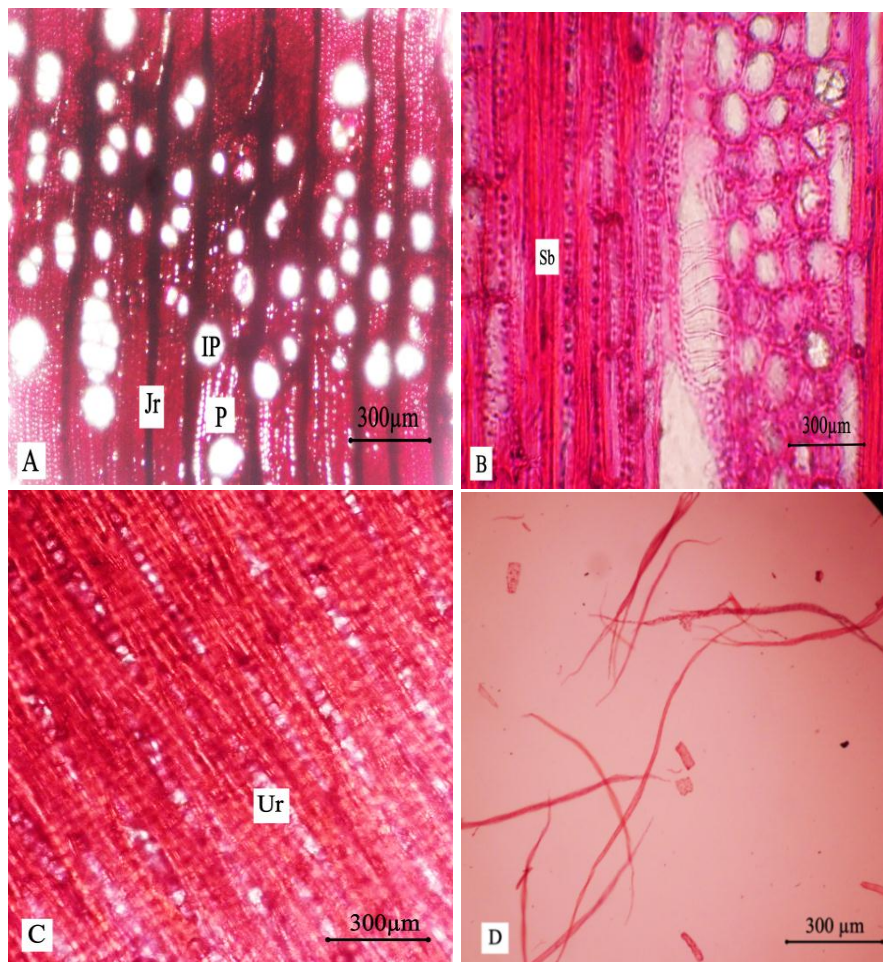
Struktur Kayu Pada Sayatan Radial

Secara garis besar, jari-jari yang terlihat pada sayatan radial terbagi dalam 2 komposisi, yaitu *homoselular* dan *heteroselular* dikarenakan adanya 2 tipe sel

jari-jari, yaitu sel baring dan sel tegak. Sel baring merupakan sel jari-jari dengan dimensi radial yang paling panjang, sedangkan sel tegak merupakan sel jari-jari dengan dimensi aksial yang paling panjang (Wheeler *et al.*, 1989).

Struktur Kayu Pada Sayatan Tangensial

Pada sayatan tangensial terlihat bahwa jari-jari kayu *A. integra* tersusun atas 3-5 lapis sel. Tipe yang demikian dinamakan jari-jari *multiseriate* (Cutler, 2007). Jari-jari pada kayu ini dikategorikan dalam jari-jari lebar (117,6 μm) dan tinggi sangat pendek (506,4 μm). Sedangkan pada kayu *B. motleyana* juga memiliki jari-jari yang bersifat *multiseriate* yang tersusun atas 4-5 lapis sel dengan ukuran jari-jari agak lebar (76,8 μm) dan termasuk ke dalam kategori pendek (1029,76 μm).



Gambar 1. Struktur Anatomi Kayu: (A) Sayatan transversal *A. integra*; (B) Sayatan radial *B. motleyana*; (C) Sayatan tangensial *M. caesia*; dan (D) Serat *M. foetida*. Keterangan: IP. Ikatan Pambuluh, Jr. Jari-jari, P. Parenkim, Sb. Sel baring, Ur. Jari-jari *Uniseriate*.

Sayatan tangensial kayu *M. caesia* (Gambar 1C) memperlihatkan bahwa jari-jarinya tersusun atas 1 lapis sel sehingga dinamakan jari-jari *uniseriate* (Cutler, 2007). Jari-jari kayu ini termasuk kategori jari-jari agak lebar (30,8 μm) dan luar biasa pendek (303,6 μm). Jari-jari kayu *M. foetida* tersusun atas 1-2 lapis sel yang dinamakan jari-jari *uniseriate* (Wiedenhoef dan Regis, 2005). Jari-jari kayu ini termasuk kategori jari-jari sempit (22,8 μm) dan luar biasa pendek (287,6 μm). Kayu *M. odorata* pada sayatan tangensial menunjukkan bahwa jari-jari tersusun atas 1-2 lapis sel sehingga dinamakan jari-jari dengan tipe *uniseriate* (Cutler, 2007). Jari-jari kayu ini termasuk kategori jari-jari sempit (33,6 μm) dan luar biasa pendek (304 μm).

Untuk memperoleh corak indah pada jenis-jenis kayu yang mempunyai struktur jari-jari *multiseriate* lebih baik bila dibuat papan radial dibanding papan tangensial. Papan radial memiliki penyusutan arah transversal yang lebih kecil dari pada papan tangensial (Mutmainah, 2011).

Dimensi Serat

Pada hasil maserasi dapat dilihat dimensi serat berupa panjang serat, diameter serat, tebal dinding serat, dan diameter lumen. *A. integra* memiliki panjang serat 1181,328 μm sehingga termasuk kategori serat dengan panjang sedang. *B. motleyana* memiliki panjang serat 2975,8 μm sehingga dikategorikan serat panjang. *M. caesia* memiliki panjang serat 620 μm sehingga termasuk kategori serat pendek. *M. foetida* (Gambar 1D) memiliki panjang serat 914,09 μm sehingga dikategorikan serat sedang, dan *M. odorata* memiliki panjang serat 650,24 μm sehingga dikategorikan serat pendek.

Kayu *B. motleyana* memiliki dinding yang paling tebal dan lumen yang sempit (5,7 μm dan 2,7 μm). Berturut-turut kayu dengan tebal dinding yang semakin tipis yaitu *A. integra* (tebal dinding = 3,8 μm , diameter lumen = 9,9 μm), *M. foetida* (tebal dinding = 2,9 μm dan diameter lumen = 6,2 μm), *M. caesia* (tebal dinding = 2,7 μm dan diameter lumen = 8,9 μm), dan terakhir *M.*

odorata (tebal dinding = 2,6 μm dan diameter lumen = 8,9 μm).

Penentuan Kualitas Kayu

Penentuan kualitas kayu dilakukan dengan membandingkan karakter anatomi kayu yang diteliti dengan kayu industri yang sudah pernah dilaporkan (Lampiran 1). Jenis kayu industri yang dijadikan sebagai pembanding yaitu *Diospyros ferrea* dan *Tectona grandis* yang termasuk kelas kuat I dan II (Mandang dan Pandit, 1997), *Anthocephalus macrophyllus* yang termasuk kelas kuat III (Seng, 1964 dan Martawijaya, 1992 cit Halawane, et al., 2011) dan *Paraserianthes falcataria* yang termasuk kelas kuat IV-V (Pandit dan Kurniawan 2008).

Susunan pori difus pada kayu *D. ferrea* (kelas kuat I-II) tidak menandakan bahwa kualitasnya berada di bawah kayu *T. grandis* (kelas kuat II), karena susunan pori tata lingkaran hanya berpengaruh pada corak/penampilan kayu sehingga terlihat menarik (penyusunan pori mempengaruhi sifat makroskopis yang ditampilkan pada permukaan kayu), dan tidak berpengaruh terhadap tingkat kualitas kayu. Begitu juga dengan sel-sel parenkim *apotrakeal* yang dimiliki oleh *P. falcataria* (kelas kuat IV-V) seperti distribusi pita-pita tipis yang teratur menampilkan corak yang teratur dan bertingkat (Mutmainah, 2011). Selain itu, tipe jari-jari *multiseriate* hanya memberi keindahan corak pada kayunya (Pandit, 2008), namun tidak berpengaruh terhadap tingkatan kualitasnya.

Karakter anatomi yang dimiliki kayu *A. integra* yaitu pori agak kecil, jari-jari lebar dan luar biasa pendek, dinding serat yang cukup tebal dan lumen yang agak sempit. Karakter anatomi yang seperti ini mendekati karakter anatomi kayu *T. grandis* dan *A. macrophyllus* sehingga termasuk kelas kuat II-III untuk digunakan sebagai kayu industri. Begitu juga dengan karakter anatomi yang dimiliki kayu *B. motleyana* yaitu pori kecil, jari-jari agak lebar dan pendek, dinding serat yang kurang tebal dan lumen yang agak lebar. Karakter anatomi yang seperti ini mendekati karakter anatomi kayu *T. grandis* dan *A. macrophyllus* sehingga

masuk dalam kelas kuat II-III. Menurut Pandit dan Kurniawan (2008), pada umumnya kayu yang termasuk kelas kuat II-III dapat digunakan sebagai bahan konstruksi ringan sampai berat, rangka pintu dan jendela, perabot rumah tangga, lantai, papan dinding, kayu tiang, papan partikel, papan serat, vinir, *moulding*, dan kayu lapis.

Karakter anatomi kayu *M. caesia*, *M. foetida*, dan *M. odorata* yaitu pori agak kecil, jari-jari sempit sampai agak sempit dan luar biasa pendek, dinding serat yang kurang tebal dan lumen yang agak lebar. Karakter anatomi yang seperti ini mendekati karakter anatomi kayu *A. macrophyllus* dan *P. falcataria* sehingga termasuk kelas kuat III-IV untuk digunakan sebagai kayu industri. Menurut Pandit dan Kurniawan (2008), pada umumnya kayu yang termasuk ke dalam kelas kuat III-IV dapat digunakan sebagai kayu lapis, papan dinding, patung, ukiran, kerajinan tangan, dan *moulding*.

Kesimpulan

Dari hasil yang telah didapatkan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kayu *A.integra*, *B. motleyana*, *M. foetida*, *M. caesia*, dan *M. odorata* memiliki susunan pori *difus* dan sebaran soliter. Pori *B. motleyana* memiliki diameter kategori kecil, sedangkan empat jenis lainnya kategori agak kecil. Parenkim dan jari-jari empulur kayu *A.integra* dan *B. motleyana* memiliki tipe *apotrakeal* dan *uniseriate*, sedangkan tiga jenis lainnya adalah *paratrakeal* dan *multiseriate*. *B. motleyana* memiliki jari-jari empulur kategori pendek, sedangkan empat jenis lainnya luar biasa pendek. *B. motleyana* memiliki serat kategori panjang, *A. integra* dan *M. foetida* kategori sedang, dan dua jenis lainnya kategori pendek.
2. Kayu *A. integra* dan *B. motleyana* termasuk dalam kelas kuat II-III. Sedangkan kayu *M. caesia*, *M. foetida* dan *M. odorata* termasuk dalam kategori III-IV.

Ucapan Terima kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Dr. phil.nat. Periadnadi, Prof. Dr. Mansyurdin, dan Suwirmen, M.S. yang telah memberikan saran, ide-ide untuk sempurnanya artikel ilmiah ini.

Daftar Pustaka

- Cutler, D. F. 2007. *Plant Anatomy: An Applied Approach*. Blackwell Publishing. New York.
- Esau, K. 2006. *Plant Anatomy : Meristems, Cells, and Tissues of The Plant Body : Their Structure, Function, and Development*. 3th Ed. John Willey and Sons, Inc. Hoboken. New Jersey.
- Iskandar, U. 2001. *Kehutanan Menapak Otonomi Daerah*. Debut Press. Yogyakarta.
- Isrianto. 1997. *Struktur Anatomi dan Sifat Fisik Kayu Nangka (Artocarpus heterophyllus Lamk)*. [Skripsi] Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Krisdianto. 2004. *Anatomi Dan Kualitas Serat Tujuh Jenis Kayu Kurang Dikenal Dari Jawa Barat*. <http://www.forda-mof.org/files/pdf>. [Akses 01 September 2012].
- Kurnia, A. 2009. *Sifat Keterawetan dan Keawetan Kayu Durian, Limus, dan Duku Terhadap Rayap Kayu Kering, Rayap Tanah, dan Jamur Pelapuk*. [Skripsi] Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mandang, Y. I. dan Pandit, I. K. N.. 1997. *Pedoman Identifikasi Kayu di Lapangan*. Prosea Bogor. Pusat Diklat Pegawai & SDM Kehutanan.
- Mutmainah, U. 2011. *Corak Beberapa Jenis Kayu Perdagangan Indonesia*. [Skripsi] Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nugraha, M. 2008. *Aplikasi Teknik Puteran Bibit Berukuran Besar Pada Jenis Pohon Kihujan, Mahoni, Matoa dan Salam*. [Skripsi] Fakulats Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., and Simons, A. 2009. *Agroforestry Database: A Tree*

- Reference and Selection Guide Version 4.0.* <http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>. [Akses 25 Januari 2013].
- Pandit I. K. N. 2008. Karakteristik Sifat Dasar Kayu *Small Diameter Log*. *Jurnal WoodBiz Indonesia* Edition 34. Desember 2008.
- Pandit, I. K. N., dan Kurniawan D. 2008. *Anatomi Kayu: Struktur Kayu, Kayu Sebagai Bahan Baku dan Ciri Diagnostik Kayu Perdagangan Indonesia*. Centium. Bogor.
- Panshin A. J. and C. de Zeeuw 1980. *Textbook of Wood Technology*. Fourth Edition. Mc-Grow-Hill Book Company Inc. New York.
- Reagan, E. 2007. *Kajian Beberapa Sifat Dasar Kayu Mangga (Mangifera indica Lamk)*. [Skripsi] Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sarajar, C. G. 1975. *Identifikasi Kayu Secara Makroskopis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sass, J. E. 1958. *Botanical Microtechnique*. 3rd Ed. IOWA : Iowa State College Press. University of Michigan. USA.
- Sitepu. 2011. *Sifat-Sifat Pemesinan Kayu Mangga (Mangifera indica Lamk)*. [Skripsi] Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Utomo, R. N. 2006. *Struktur Anatomi Kayu Jati Plus Perhutani Kelas Umur I Asal Kph Bojonegoro*. [Skripsi] Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wheeler, E. A., Baas, P., and Gasson, E.. 1989. IAWA List Of Microscopic Features for Hardwood Identification. *IAWA Bulletin. N.s* **10** (3): 219-332
- Wiedenhoeft, A.C. and Regis, B. M. 2005. *Structure and Function of Wood*. USDA, Forest Service. Forest Products Laboratory. Madison.

Lampiran 1. Perbandingan Beberapa Karakter Anatomi Dari Kayu yang Diteliti Beserta Kualitasnya dengan Kayu Industri yang Sudah Dilaporkan

No.	Parameter	Jenis kayu yang diteliti					Jenis kayu pembanding			
		<i>A. integra</i>	<i>B. motleyana</i>	<i>M. caesia</i>	<i>M. foetida</i>	<i>M. odorata</i>	<i>D. ferrea</i>	<i>T. grandis</i>	<i>A. macrophyllus</i>	<i>P. falcataria</i>
1.	Pori									
	Diameter (µm)	128	80,6	116,4	101,6	120,8	50-100	70,5	50-100	200-300
	Sebaran	Soliter	Soliter	Soliter	Soliter	Soliter	Soliter	Soliter	Berganda	Soliter
	Susunan	<i>Difus</i>	<i>Difus</i>	<i>Difus</i>	<i>Difus</i>	<i>Difus</i>	<i>Difus</i>	Tata lingkaran	<i>Difus</i>	<i>Difus</i>
2.	Parenkim									
	Sebaran	<i>Difus</i>	<i>Difus</i>	<i>Scanty</i>	<i>Vasicentric</i>	<i>Confluent</i>	<i>Scanty</i>	Pita marginal	<i>Difus</i>	<i>Difus</i>
	Hubungan Dengan Pori	<i>Apotrakeal</i>	<i>Apotrakeal</i>	<i>Paratrakeal</i>	<i>Paratrakeal</i>	<i>Paratrakeal</i>	<i>Paratrakeal</i>	<i>Paratrakeal</i>	<i>Paratrakeal</i>	<i>Apotrakeal</i>
3.	Jari-jari									
	Bentuk	<i>Multiseriate</i>	<i>Multiseriate</i>	<i>Uniseriate</i>	<i>Uniseriate</i>	<i>Uniseriate</i>	<i>Uniseriate</i>	<i>Multiseriate</i>	<i>Multiseriate</i>	<i>Uniseriate</i>
	Komposisi	<i>Heteroselular</i>	<i>Homoselular</i>	<i>Heteroselular</i>	<i>Heteroselular</i>	<i>Heteroselular</i>	<i>Heteroselular</i>	<i>Homoselular</i>	<i>Homoselular</i>	<i>Homoselular</i>
	Tinggi (µm)	506,4	1029,7	303,6	287,6	304	260-1500	500-2000	580	150-220
	Lebar (µm)	117,6	76,8	30,8	22,8	33,6	100-200	50-100	44	15-30
4.	Dimensi Serat									
	Panjang (µm)	1181,3	2975,8	620	914,1	650,2	1193	1316	1979	1070
	Diameter (µm)	20,1	14,3	13,9	11,8	14,2	42,2	23,1	54	25,5
	Tebal Dinding (µm)	3,8	5,7	2,7	2,9	2,6	3,3	3,2	3,2	3,0
	Diameter Lumen (µm)	12,5	2,7	8,9	6,2	8,9	32	18,2	47,6	19,5
5.	Kelas Kuat	II-III	II-III	III-IV	III-IV	III-IV	I	II	III	IV-V