ANATOMI TUJUH JENIS KAYU DARI SULAWESI TENGAH (Anatomy of seven Wood Species from Central Sulawesi)

Oleh/By

Y.I. Mandang

Summary

Wood anatomy of three broad-leaved tree species and four coniferous tree species from Central Sulawesi were observed and described for identification purposes. Fiber dimensions were also measured for evaluation of their quality for pulp making.

The three broad-leaved wood species (*Pouteria firma*, *Castanopsis javanica* and *Tristania maingayi*) are different in many aspects of wood anatomy so that they are easy to identify. The four coniferous wood species (*Agathis philippinensis*, *Podocarpus imbricatus*, *Phylocladus hypophyllus* and *Dacrydium beccarii*) are similar in many aspects of wood anatomy so that they are difficult to distinguish from each other. More material is needed for further observation.

No single species among the three broad-leaved wood species contain fibers with good quality. All of the four coniferous wood species contain fibers which are moderately good for pulp.

I. PENDAHULUAN

Luas hutan di Indonesia bagian timur berjumlah 53.055.600 hektar (Directorate of Forestry Planning, 1980), yaitu lebih kurang 44,5 persen dari luas hutan di Indonesia. Namun demikian industri perkayuan di sana relatif tertinggal dibanding dengan industri perkayuan di wilayah Indonesia bagian barat. Hal ini antara lain disebabkan oleh : 1) topografinya yang berat sehingga eksploitasinya lebih sulit dan mahal, 2) jenis-jenis kayunya lebih heterogen.

Jenis-jenis kayu di Indonesia bagian timur kebanyakan terdiri dari kayu yang dewasa ini kurang dikenal jenis, sifat dan kegunaannya. Banyak di antaranya yang dikirim ke Indonesia bagian barat untuk dipakai sebagai lapisan dalam kayu lapis. Hal ini kurang optimal ditinjau dari segi penggunaan, pendapatan serta kesempatan kerja bagi wilayah yang bersangkutan. Oleh karena itu penelitian ciri pengenal, sifat dan kegunaan jenis-jenis tersebut perlu dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk secara bertahap mempelajari ciri umum dan anatomi jenis-jenis kayu yang terdapat di Indonesia bagian timur untuk dasar penenalannya. Dimensi serat kayu juga diukur untuk mengetahui kualitasnya sebagai bahan baku pulp.

II. BAHAN DAN METODE

Bahan kayu dikumpulkan dari Sulawesi Tengah dalam

tahun 1991. Pengumpulan bahan dimaksudkan untuk penelitian seluruh sifat-sifat dasar kayu, termasuk anatomi dan kualitas serat. Jenis-jenis kayu yang diteliti tertera dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis yang diamati
Table 1. Wood species examined

Jenis Kayu (Wood species)	Nomor koleksi (Collection number)
1. <i>Pouteria firma</i> Baehni	34176
2. <i>Castanopsis javanica</i> A. DC.	34182
3. <i>Tristania maingayi</i> Duthie	34179
4. <i>Agathis philippinensis</i> Warb.	34190
5. <i>Podocarpus imbricatus</i> Bl.	34175
6. <i>Phylocladus hypophyllus</i> Hook.	34177
7. <i>Dacrydium beccarii</i> Parl.	34180

Ciri umum yang diamati meliputi warna, gambar, tekstur, arah serat, kilap, kesan raba dan kekerasan. Pengamatan dilakukan pada contoh kayu utuh yang diketam. Pertelaan disusun menurut pola yang disusun oleh Martawijaya dan Kartasujana (1977), sedangkan kekerasan ditetapkan berdasarkan patokan Den Berger (1949).

Ciri anatomi diamati pada sayatan mikrotom yang diwarnai dengan safranin menurut petunjuk Sass (1958). Pertelaan ciri anatomi kayu daun lebar dibuat menurut rincian yang disusun oleh Wheeler, Baas dan

Gasson (1989), sedangkan pertelaan ciri anatomi kayu daun jarum disusun menurut rincian Panshin dan de Zeeuw (1964). Dimensi serat diukur pada preparat maserasi yang dibuat menurut petunjuk Tesoro (1989), yaitu dengan menggunakan campuran asam asetat dan hidrogen peroksida.

Ciri kuantitatif diamati 10 sampai 25 kali, bergantung pada ragam elemen yang diamati. Hasilnya disajikan 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, t adalah nilai dalam tabel distribusi t pada probabilitas 0,05 dan jumlah pengamatan n .

Kualitas serat dinilai berdasarkan kriteria kualitas serat yang disusun oleh Nur Rachman dan Siagian (1976).

III. HASIL PENGAMATAN

1. *Pouteria firma* Baehni - Sapotaceae

Ciri Umum

Warna : teras berwarna coklat muda
Gambar : polos
Tekstur : agak halus
Arah serat : lurus
Kilap : kusam
Kesan raba : kesat
Kekerasan : agak keras

Anatomi

Pembuluh :

tata baur, hampir seluruhnya bergabung radial 2-5 sel; diameter 146 ± 8 mikron, frekuensi 10 ± 2 per mm^2 ; bidang perforasi sederhana; noktah antar pembuluh selang-seling, poligonal, diameter 9 mikron, mulut bundar; noktah antar pembuluh jari-jari sederhana sampai skalariform; tilosis tidak ada, endapan tidak dijumpai.

Parenkim :

bentuk jala; parenkim fusiform ada, 5-8 sel per utas.

Jari-jari :

heteroselular, 1-2 seriat, tinggi 680 ± 37 mikron, frekuensi 10 ± 1 per mm^2 .

Serat :

dengan noktah sederhana sampai berhalaman sangat kecil; panjang 1441 ± 80 mikron, diameter $22,4 \pm 2,2$ mikron, tebal dinding $4,6 \pm 0,7$ mikron.

Saluran interselular :

tidak dijumpai

Inklusi mineral :

Kristal tidak dijumpai, silika juga tidak

2. *Tristania maingayi* Duthie - Myrtaceae

Ciri Umum

Warna : teras berwarna coklat tua atau ungu
Gambar : polos
Tekstur : agak halus
Arah serat : lurus
Kilap : Agak mengkilap
Kesan raba : licin
Kekerasan : sangat keras

Anatomi

Pembuluh :

tata baur, seluruhnya soliter, diameter 95 ± 4 mikron, frekuensi 8 ± 1 per mm^2 ; bidang perforasi sederhana; noktah antar pembuluh tidak teramati; noktah antar pembuluh dengan jari-jari sederhana sampai bentuk tangga; tilosis ada, endapan mirip getah ada.

Parenkim :

kelompok difus, selubung sebagian dan aliform.

Jari-jari :

heteroselular, uniseriat dengan 2-4 jalur sel tegak; tinggi 331 ± 43 mikron, frekuensi 11 ± 1 per mm^2 .

Serat :

dengan noktah sederhana sampai berhalaman sangat kecil; panjang 1323 ± 207 mikron, diameter $16,2 \pm 2,0$ mikron, tebal dinding $7,0 \pm 0,9$ mikron.

Saluran interselular :

tidak dijumpai

Inklusi mineral :

silika ada, kristal tidak dijumpai.

3. *Castanopsis javanica* A. DC. - Fagaceae

Ciri Umum

Warna : teras berwarna kuning
Gambar : tampak samar samar pada bidang radial yang ditimbulkan oleh jari-jari yang tinggi
Tekstur : kasar dan tidak merata
Arah serat : lurus
Kilap : agak mengkilap
Kesan raba : licin
Kekerasan : keras

Anatomi

Pembuluh :

tata baur, berkelompok miring, seluruhnya soliter; diameter 165 ± 10 mikron, frekuensi 4 ± 1 per mm^2 ; bidang perforasi sederhana; noktah antar pembuluh tidak teramati; noktah antar pembuluh dengan jari-jari sederhana, horisontal dan kadang-kadang vertikal; tilosis ada, endapan tidak dijumpai.

Parenkim :
bentuk tangga; parenkim fusiform ada, 5 - 8 sel per utas.

Jari-jari :
homoselular; 2 macam lebar, uniseriat dan multi-seriat (4- 10 seriat); tinggi jari-jari pendek 405 ± 49 mikron, frekuensi 10 ± 1 per mm.

Serat :
dengan noktah sederhana sampai berhalaman sangat kecil; panjang 1423 ± 179 mikron, diameter $18,8 \pm 3,7$ mikron, tebal dinding $6,9 \pm 2,0$ mikron.

Saluran interselular :
tidak dijumpai

Inklusi mineral :
kristal dan silika tidak dijumpai.

4. *Agathis philippinensis* Warb. - Araucariaceae

Ciri Umum

Warna : kuning jerami sampai coklat muda

Gambar : polos

Tekstur : halus

Arah serat : lurus

Kilap : mengkilap

Kesan raba : licin

Kekerasan : agak lunak

Anatomi

Pembuluh :

tidak ada

Parenkim :

Tidak dijumpai

Jari-jari :

uniseriat, tinggi 227 ± 21 mikron, frekuensi 4 ± 1 per mm.

Trakeid :

noktah 1 - 2 seriat; panjang 5270 ± 847 mikron, diameter $44,2 \pm 4,9$ mikron, tebal dinding $6,0 \pm 0,9$ mikron.

Noktah antara trakeid dan jari-jari piceoid

Saluran interselular :

tidak dijumpai.

5. *Podocarpus imbricatus* Bl. - Podocarpaceae

Ciri Umum

Warna : putih kekuning-kuningan

Gambar : polos

Tekstur : halus

Arah serat : lurus

Kilap : mengkilap

Kesan raba : licin

Kekerasan : agak lunak

Anatomi

Pembuluh :

tidak ada

Parenkim :

ada, dinding ujung licin

Jari-jari :

uniseriat, tinggi 252 ± 25 mikron, frekuensi 6 ± 1 per mm.

Trakeid :

dengan noktah 1 - 2 seriat; panjang 3774 ± 315 mikron, diameter $40,9 \pm 6,5$ mikron, tebal dinding $5,2 \pm 0,7$ mikron.

Noktah antara trakeid dan jari-jari :

cupresoid.

Saluran interselular :

tidak dijumpai.

6. *Phyllocladus hypophyllus* Hook. f. - Podocarpaceae

Ciri Umum

Warna : kuning jerami sampai coklat muda

Gambar : polos

Tekstur : halus

Arah serat : lurus

Kesan raba : licin

Kekerasan : agak keras

Anatomi

Pembuluh :

tidak ada

Parenkim :

ada, dinding ujung nodular

Jari-jari :

uniseriat, tinggi 360 ± 58 mikron, frekuensi 8 ± 1 per mm

Trakeid :

dengan noktah 1 - 2 seriat; panjang 5133 ± 337 mikron, diameter $48,2 \pm 6,2$ mikron, tebal dinding $8,2 \pm 1,1$ mikron.

Noktah antar trakeid dan jari-jari :

taxodoid.

Saluran interselular :

tidak dijumpai.

7. *Dacrydium beccarii* Parl. - Podocarpaceae

Ciri Umum

Warna : coklat muda

Gambar : polos

Tekstur : halus

Arah serat : lurus

Kilap : sedikit mengkilap

Kesan raba : licin
 Kekerasan : agak keras
 Anatomi
 Pembuluh :
 tidak ada
 Parenkim :
 ada, dinding ujung nodular.
 Jari-jari :
 uniseriat, tinggi 172 ± 31 mikron, frekuensi 5 ± 1 per mm.
 Trakeid :
 dengan noktah uniseriat; panjang 3925 ± 213 mikron, diameter $42,2 \pm 4,9$ mikron, tebal dinding $4,9 \pm 0,9$ mikron.
 Saluran interselular :
 tidak dijumpai.

IV. PEMBAHASAN

A. Kayu Daun Lebar

Ketiga jenis kayu daun lebar yang diamati adalah *Pouteria firma*, *Tristania maingayi* dan *Castanopsis javanica*. Dari segi warna saja mereka sudah berbeda. *Pouteria firma* berwarna coklat muda, *Tristania maingayi* coklat tua, dan *Castanopsis javanica* berwarna kuning. Kekerasan kayu pun sangat berbeda, agak lunak pada *Pouteria*, keras pada *Castanopsis* dan sangat keras pada *Tristania*.

Ciri pembuluh juga berbeda, bergabung radial pada *Pouteria firma*, berkelompok radial pada *Castanopsis javanica* dan difus pada *Tristania maingayi*. Ciri anatomi lainnya pun ada yang berbeda. Dengan demikian mudah sekali membedakan jenis-jenis kayu tersebut.

Dimensi serat jenis-jenis kayu yang diamati dimuat

Tabel 2. Dimensi serat

Table 2. Fiber dimensions

Jenis kayu (Wood species)	Panjang (Length)	Diameter (Diameter)	Lumen (Lumen)	Tebal dinding (Wall thickness)
		mikron (micron)		
A. Kayu Daun Lebar				
1. <i>Pouteria firma</i>	1441	24,4	15,4	4,6
2. <i>Tristania maingayi</i>	1423	18,8	5,1	6,9
3. <i>Castanopsis javanica</i>	1323	16,2	2,3	7,0
B. Kayu Daun Jarum				
4. <i>Agathis philippinensis</i>	5270	44,2	32,2	6,0
5. <i>Podocarpus imbricatus</i>	3771	40,9	30,6	5,2
6. <i>Phylcladus hypophyllus</i>	5133	48,2	31,7	8,2
7. <i>Dacrydium beccarii</i>	3925	42,2	32,4	4,9

dalam Tabel 2. Nilai turunan dimensi serat dan kualitas serat dimuat dalam Tabel 3. Ternyata ketiga jenis kayu daun lebar yang diamati mempunyai serat yang tergolong kualitas III yang artinya tidak cocok untuk bahan baku pulp.

B. Kayu Daun Jarum

Kayu daun jarum yang diamati ada 4 jenis, yaitu *Agathis philippinensis*, *Podocarpus imbricatus*, *Phyllocladus hypophyllus* dan *Dacrydium beccarii*. Warna kayu tidak jauh berbeda, putih kekuning-kuningan sampai coklat muda. Kayu agak lunak pada *Agathis* dan *Podocarpus*, agak keras pada *Phyllocladus* dan *Dacrydium*.

Keempat jenis kayu daun jarum ini sama-sama tidak mempunyai sel pembuluh.

Parenkim tampaknya tidak ada pada *Agathis philippinensis*, namun ada pada ketiga jenis kayu lainnya. Dinding ujung parenkim nodular pada *Phyllocladus hypophyllus* dan *Dacrydium beccarii*, licin pada *Podocarpus imbricatus*.

Jari-jari uniseriat pada semua jenis kayu yang diamati.

Noktah antara pembuluh dan jari-jari tampak berbentuk piceoid pada *Agathis* dan *Phyllocladus*, cupresoid pada *Podocarpus* dan *Dacrydium*.

Trakeida dengan noktah 1-2 seriat pada *Agathis*, *Podocarpus* dan *Phyllocladus*, tetapi uniseriat pada *Dacrydium*.

Sepintas lalu dalam perbandingan tersebut tadi tampak ada perbedaan ciri anatomi antara jenis-jenis kayu daun jarum yang diamati. Namun perbedaan tersebut masih sangat kabur sehingga masih sulit membedakannya satu sama lain. Lebih banyak kemiripan dari pada perbedaan. Untuk itu lebih banyak contoh perlu diamati.

Tabel 3. Nilai turunan dimensi dan kelas kualitas serat
Table 3. Derived dimensional value and fiber quality class

Jenis kayu (Wood species)	Daya tenun (Felting power)	Perbandingan Muhlsteph (Muhlsteph ratio) (%)	Perbandingan fleksibilitas (Flexibility ratio)	Perbandingan Runkel (Runkel ratio)	Koefisien kekakuan (Coefficient of rigidity)	Kelas kualitas (Quality class)
A. Kayu-daun lebar (Broad-leaved wood)						
1. <i>Pouteria firma</i>	59	60	0,63	0,6	0,19	III
2. <i>Tristania maingayi</i>	76	93	0,27	2,7	0,37	III
3. <i>Castanopsis javanica</i>	82	98	0,14	6,0	0,43	III
B. Kayu daun jarum (Coniferous wood)						
4. <i>Agathis philippinensis</i>	119	47	0,73	0,4	0,14	II
5. <i>Podocarpus imbricatus</i>	92	44	0,75	0,3	0,13	II
6. <i>Phyllocladus hypophyllus</i>	106	41	0,77	0,5	0,17	II
7. <i>Dacrydium beccarii</i>	93	41	0,77	0,3	0,12	II

Dimensi serat atau trakeid dimuat dalam Tabel 2. Nilai turunan dimensi serat disajikan dalam Tabel 3. Hasil evaluasi terhadap nilai turunan dimensi serat dicantumkan dalam kolom 7 Tabel 3. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kualitas serat semua jenis kayu daun jarum yang diamati tergolong kualitas II (sedang), berarti dapat dianjurkan untuk keperluan pembuatan pulp.

V. KESIMPULAN

1. Ketiga jenis kayu daun lebar yang diamati (*Pouteria firma*, *Tristania maingayi* dan *Castanopsis javanica*) berbeda dalam banyak aspek dari ciri umum dan anatomi sehingga mudah untuk mengenalinya satu per satu.
2. Keempat jenis kayu daun jarum yang diamati (*Agathis philippinensis*, *Podocarpus imbricatus*, *Phyllocladus hypophyllus* dan *Dacrydium beccarii*) serupa dalam banyak aspek ciri anatomi, sehingga sukar dibedakan satu sama lain. Lebih banyak contoh perlu diamati.
3. Ketiga jenis kayu daun lebar yang diamati mempunyai serat yang tergolong kelas kualitas III, sehingga tidak dapat dianjurkan untuk bahan baku pulp. Keempat jenis kayu daun jarum yang diamati mempunyai serat yang tergolong kelas kualitas II (sedang) dan karena itu dapat dianjurkan untuk bahan baku pulp.

PUSTAKA

- Den Berger, L. G. 1949. Determinatie tabel for houtsoorten van Malesie tot op familie of geslacht. Balai Penyelidikan Kehutanan, Bogor.
- Directorate of Forestry Planning. 1981. Report on the forest of Indonesia. Department of Agr., Directorate General of Forestry, Bogor.
- Martawijaya, A. dan I. Kartasujana. 1977. Ciri umum, sifat dan kegunaan jenis-jenis kayu Indonesia. Publikasi khusus NO. 41, Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.
- Nur Rachman, A. dan R.M. Siagian. 1976. Dimensi serat jenis-jenis kayu Indonesia. Bagian III. Laporan No. 75, Lembaga Penelitian Hasil Hutan. Bogor.
- Sass, J.E. 1958. Botanical Microtechnique. The IOWA State Univ. Press, Amos, IOWA.
- Panshin, A.J. and C. de Zeeuw. 1964. Textbook of wood Technology. Vol. I. MacGraw-Hill Book Company, N.Y.
- Tesoro, F.O. 1989. Methodology for Project 8 on Corypha and Livistona. FPRDI, College, Laguna, Philippines.
- Wheeler, E.A., Baas, P. and E. Gasson. 1989. IAWA list for microscopic features for hardwood identification. IAWA Bull, n. s. 10(3) : 219-232.

Lampiran 1. Potret penampang lintang (10x)
Appendix 1. Photograph of cross section (10x)

Pouteria firma

Castanopsis javanica

Tristania maingayi

Agathis philippinensis

Podocarpus imbricatus

Phylodadus hypophylus

Dacrydium beccarii