

STRUKTUR ANATOMI BEBERAPA JENIS KAYU HUTAN TANAMAN INDUSTRI

(Anatomical features of several Industrial Forest Plantation Timber Species)

Oleh/By

Sri Ruliaty M. & Y.I. Mandang

Summary

Gross and anatomical features of nine Industrial Forest Plantation Timber Species were studied and described for identification purposes. The result shows that each wood species can be distinguished one from the other except those species which belong to the same genera.

I. PENDAHULUAN

Dalam upaya untuk lebih meningkatkan pemanfaatan hutan maka sejak tahun 1979 kebijaksanaan ekspor kayu bulat dialihkan menjadi ekspor kayu olahan. Kebijakan ini berdampak positif berupa pembangunan industri kayu yang berkembang dengan cepat. Guna menjamin bahan baku yang diperlukan dalam jangka panjang maka pemerintah merencanakan membangun hutan tanaman industri. Jenis-jenis kayu yang direncanakan untuk ditanam meliputi 43 jenis yaitu yang namanya tertera dalam tabel 1.

Salah satu hambatan dalam pemanfaatan jenis-jenis kayu tersebut diatas adalah terbatasnya pengetahuan akan sifat-sifatnya, baik yang diperlukan untuk pengenalan jenis maupun yang diperlukan untuk dasar pemanfaatannya. Oleh karena itu sejak tahun 1987 telah dimulai suatu program penelitian sifat dasar dan kegunaan jenis-jenis kayu HTI oleh Pusat Litbang Hasil Hutan.

Tulisan ini dimaksudkan untuk pengenalan jenis-jenis kayu hutan tanaman industri berdasarkan ciri umum dan anatominya.

II. BAHAN DAN METODE

Contoh kayu dikumpulkan beserta material herbarium dengan nomor koleksi seperti tercantum pada tabel 2. Bantuan pengenalan jenis berdasarkan material herbarium diperoleh dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Bogor.

Ciri umum yang diamati meliputi warna, gambar, tekstur, arah serat, kilap dan kesan raba. Pengamatan dilakukan pada contoh yang telah diketam. Sebagai pedoman dipakai contoh kayu yang telah dipertelakan ciri umumnya oleh Martawijaya dan Kartasujana (1977).

Ciri anatomi diamati pada sayatan mikrotom dari bidang lintang, tangensial dan radial yang diwarnai dengan safranin dan direkat dengan entelan (Sass, 1958). Ciri anatomi yang kurang jelas diamati pada sayatan yang diwarnai, diamati kembali pada sayatan yang tidak diwarnai.

Ciri kuantitatif diamati 10 sampai 50 kali bergantung pada keragaman elemen anatomi dan luas sayatan yang tersedia. Hasilnya disajikan dalam bentuk selang

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

dimana $\bar{x}$ adalah nilai rata-rata pengamatan, $\bar{sx}$ adalah standar eror dari ciri yang diamati dan $t_{0,05}$ adalah nilai dalam tabel distribusi t (Snedecor, 1962) pada probabilitas 0,05 dan derajat bebas dari masing-masing ciri. Istilah anatomi yang digunakan dikutip dari publikasi Mandang (1986).

III. HASIL

1. Akasia (*Acacia mangium* Willd. — Mimosaceae)

Ciri umum

Kayu teras berwarna coklat kelabu, gubal berwarna putih setebal 2 — 4 cm, jelas batasnya dengan kayu teras. Tekstur agak kasar. Kesan raba agak halus dan kayu agak lunak. Arah serat lurus dan agak berpadu.

Anatomi

Pori tata baur, 69 persen soliter, lainnya gabungan radial 2 — 3 sel; diameter 193 ± 31 mikron, frekwensi 6 ± 2 per mm²; bidang perforasi sederhana dengan noktah antar pembuluh selang seling

Tabel 1. Jenis-jenis kayu Hutan tanaman industri yang direncanakan untuk diteliti
Table 1. Timber estate wood species to be studied.

No.	Kelompok jenis (Species group)	Nama jenis kayu (Botanical name)
1.	Meranti merah	1. <i>Shorea stenoptera</i> Burck. 2. <i>S. leprosula</i> Miq. 3. <i>S. ovalis</i> BL. 4. <i>S. smithiana</i> Sym. 5. <i>S. parvifolia</i> Dyer. 6. <i>S. johorensis</i> Foxw. 7. <i>S. platyclados</i> V.Sl. 8. <i>S. selanica</i> Bl. 9. <i>S. acuminate</i> Dyer. 10. <i>S. palembanica</i> Miq. 11. <i>S. pauciflora</i> King. 12. <i>S. pinanga</i> Scheff. (Sin. <i>S. compressa</i> Burck.) 13. <i>S. macrophylla</i> (De Vries) Ashton. (Sin. <i>S. gysbertsiana</i> Burck.)
2.	Meranti putih	14. <i>Shorea bracteolata</i> Dyer. 15. <i>S. lamellata</i> Foxw. 16. <i>S. javanica</i> K.et V.
3.	Meranti kuning	17. <i>Shorea acuminatissima</i> Sym. 18. <i>S. faguetiana</i> Heim. 19. <i>S. polyandra</i> Ashton.
4.	Agatis	20. <i>Agathis borneensis</i> Warb. 21. <i>A. dammara</i> Lamb. (Sin. <i>A. hamii</i> M.Dr.)
5.	Eucaliptus	22. <i>Eucalyptus deglupta</i> Bl. 23. <i>E. urophylla</i> ST. Blake.
6.	Tusam	24. <i>Pinus merkusii</i> Jungh. et de Vr.
7.	Sungkai	25. <i>Peronema canescens</i> Jack.
8.	Akasia	26. <i>Acacia mangium</i> Willd. 27. <i>A. auctiformis</i> A. Cunn.
9.	Jeunjing	28. <i>Albizia falcataria</i> (L.) Fosb.
10.	Jati	29. <i>Tectona grandis</i> L.f.
11.	Cendana	30. <i>Santalum album</i> L.
12.	Araucaria	31. <i>Araucaria cunninghamii</i> Sw.
13.	Mahoni	32. <i>Swietenia macrophylla</i> King. 33. <i>S. mahagony</i> Jack.
14.	Sonokeling	34. <i>Dalbergia latifolia</i> Roxb.
15.	Ramin	35. <i>Gonystylus bancanus</i> Kurz.
16.	Sawokecik	36. <i>Manilkara kauki</i> Dub.
17.	Eboni	37. <i>Diospyros celebica</i> Bakh.
18.	Matoa	38. <i>Pometia pinnata</i> Forst.
19.	Kapur	39. <i>Dryobalanops aromatica</i> Gaertn. 40. <i>D. lanceolata</i> Burck.
20.	Keruing	41. <i>Dipterocarpus caudiferus</i> Merr. 42. <i>D. hasseltii</i> Bl.
21.	Gmelina	43. <i>Gmelina arborea</i> Roxb.

Tabel 2. Contoh kayu yang diamati
Table 2. Wood specimen examined.

Nomor koleksi (Collection number)	Nama jenis kayu (Botanical name)	Daerah asal (Origin)
34.103	<i>Acacia mangium</i> Willd.	Kp. Benakat-Sumsel
34.065; 34.112	<i>Agathis borneensis</i> Warb.	Kp. Dramaga-Jabar
34.062	<i>Eucalyptus deglupta</i> Bl.	Kp. Dramaga-Jabar
34.104	<i>E. urophylla</i> St. Blake	Kp. Benakat-Sumsel
N. 4881	<i>Peronema canescens</i> Jack.	Kp. Haurbentes-Jabar
34.056	<i>Pinus merkusii</i> Jungh. et de Vr.	Kp. Dramaga-Jabar
34.060	<i>Shorea leprosula</i> Miq.	Kp. Dramaga-Jabar
34.071; 34.107	<i>Shorea platyclados</i> V.Sl	Kp. Pasirhantap-Jabar
34.108	<i>Shorea stenoptera</i> Burck.	Kp. Haurbentes-Jabar

tanpa umbai; tilosis maupun endapan tidak dijumpai; trakeida keliling pembuluh tidak ada.

Parenkim paratrakea jarang; silika tidak dijumpai, kristal berderet vertikal sampai 15 butir.

Jari-jari homoseruler, umumnya 1 — 2 seriat, kadang-kadang sampai 3; tinggi 311 ± 143 mikron; frekwensi 8 ± 2 per mm.

Saluran interseluler aksial maupun radial tidak dijumpai.

2. Agatis (*Agathis borneensis* Warb. — Araucariaceae)

Ciri umum

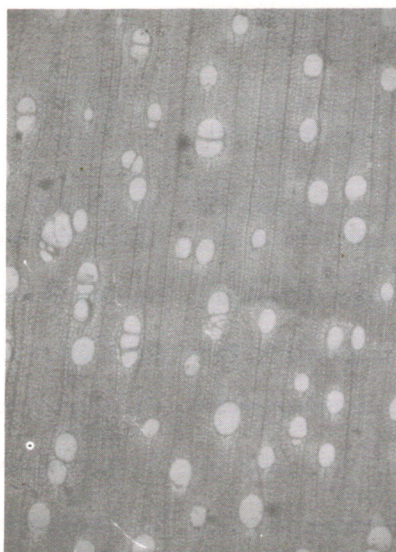
Kayu teras berwarna putih kemerahan atau merah jambu muda, kayu gubal berwarna sama. Tekstur halus dengan arah serat lurus. Permukaan kayu agak licin dan agak kusam. Lingkaran tumbuh tampak kurang jelas.

Anatomi

Kayu tidak berpori; noktah antar trakeida berselang seling dengan bentuk noktah halaman. Parenkim tersebar berisi endapan berwarna kekuningan.

Jari-jari homoseruler, uniseriat; lebar 30 ± 1 mikron; tinggi 225 ± 4 mikron dan jumlah 3 ± 1 per mm.

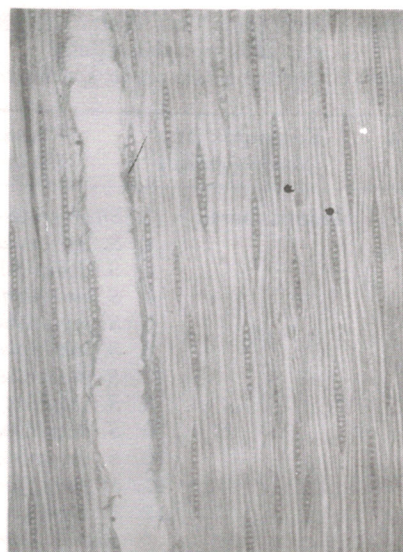
Jenis kayu ini tidak memiliki saluran getah atau saluran interseluler aksial.



a.



b.



c.

1. *Acacia mangium* Willd.

a. transversal 26 x

b. radial 75 x

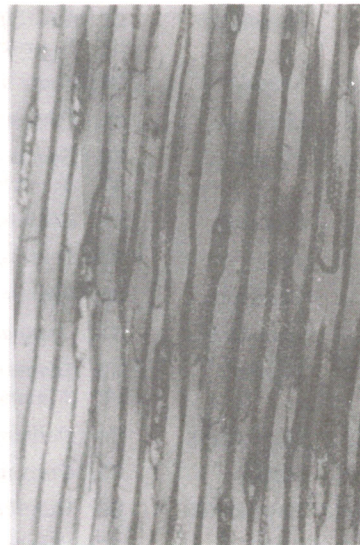
c. tangensial 75 x



a.



b.



c.

2. *Agathis borneensis* Warb.

a. transversal 26 x

b. radial 75 x

c. tangensial 75 x

3. *Leda (Eucalyptus deglupta* BL. — Myrtaceae)

Ciri umum

Kayu teras berwarna coklat kemerahan, gubal berwarna putih kecoklatan atau coklat muda. Tekstur kayu agak halus dan merata. Arah serat berpadu. Permukaan kayu agak licin dan agak kusam. Pada bagian radial tampak bagian yang halus dan kasar berselang seling dengan warna berbeda karena arah serat yang berpadu.

Jari-jari homoselular, uniseriat. Lebar 20 ± 1 mikron; tinggi 225 ± 3 mikron; jumlah 6 ± 1 per mm; kristal maupun silika tidak dijumpai.

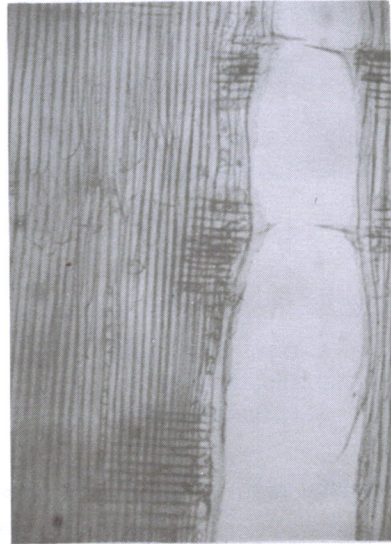
4. *Eucalyptus urophylla* St. Blake (Myrtaceae)

Ciri umum

Kayu teras berwarna coklat kemerahan, gubal coklat pucat. Tekstur agak kasar dengan arah



a.



b.



c.

3. *Eucalyptus deglupta* Bl.

- a. transversal 26 x
- b. radial 75 x
- c. tangensial 75 x

Anatomi

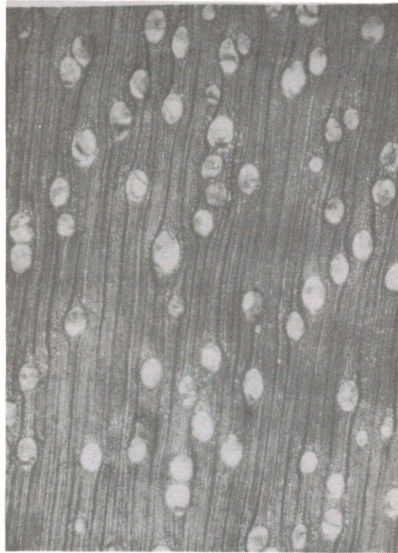
Pori hampir seluruhnya soliter, berkelompok miring; diameter 186 ± 2 mikron; frekwensi 5 ± 1 per mm^2 ; tilosis dengan warna kekuningan. Bidang perforasi sederhana; noktah antar pembuluh selang seling dan berumbai. Trakeida keliling pembuluh ada.

Parenkim apotrakea tersebar; paratrakea sepihak atau selubung; kristal ditemukan dalam deret vertikal.

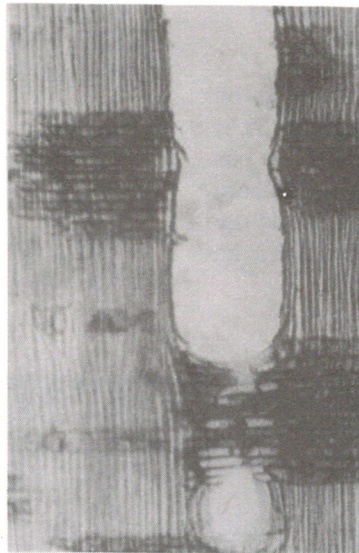
serat berpadu. Permukaan kayu agak licin. Kayu agak keras.

Anatomi

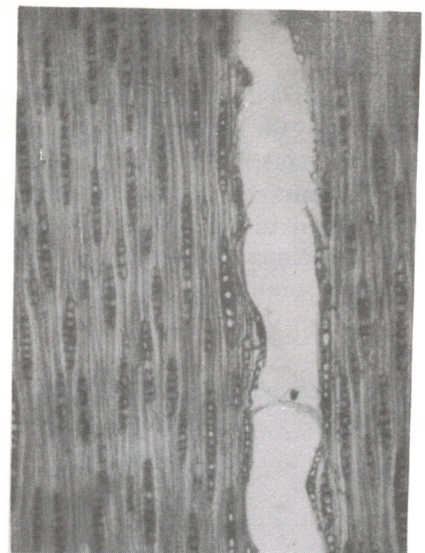
Pori 95 persen soliter, berkelompok miring, lainnya berpasangan radial; diameter 147 ± 27 mikron; frekwensi 10 ± 2 per mm^2 . Bidang perforasi sederhana; tidak dijumpai adanya tilosis maupun endapan; noktah antar pembuluh berumbai; trakeida keliling pembuluh ada.



a.



b.



c.

4. *E. urophylla* St. Blake

a. transversal 26 x

b. radial 75 x

c. tangensial 75 x

Parenkim tipe selubung dan diffus; kristal maupun silika tidak dijumpai.

Jari-jari heteroselular, umumnya uniseriat dan beberapa biseriat; frekwensi 11 ± 1 per mm; tinggi 185 ± 49 mikron.

Saluran interselular traumatik tersusun dalam deret tangensial.

5. Sungkai (*Peronema canescens* Jack — Verbenaceae)

Ciri umum

Kayu gubal dan teras berwarna sama putih kekuningan atau putih agak keabu abuan. Tekstur kayu halus dan tidak merata. Permukaan kayu agak mengkilap dan agak licin. Arah serat berpadu dan kayu termasuk agak keras. Pada bidang tangensial tampak gambar lingkaran tumbuh.

Anatomi

Lingkaran tumbuh tampak jelas. Pori sebagian besar soliter dalam sebaran tata lingkaran, gabungan pori arah radial 2 — 6 sel, kadang-kadang arah tangensial; diameter pada kayu awal 96 ± 2 mikron, pada kayu akhir 191 ± 3 mikron; frekwensi pada kayu awal 13 ± 1 per mm², pada kayu akhir 6 ± 1 per mm². Bidang perforasi sederhana; tidak dijumpai tilosis maupun endapan; noktah antar pembu-

luh selang seling dan tidak berumbai.

Parenkim apotrakea tersebar dan terminal pada batas lingkaran tumbuh; paratrakea selubung tidak lengkap. Kristal maupun butir-butir silika tidak dijumpai.

Jari-jari heteroselular, multiseriat; lebar 41 ± 1 mikron; tinggi 317 ± 4 mikron; jumlah 5 ± 1 per mm. Kristal maupun silika tidak terdapat.

Serat mempunyai sekat dan noktah halaman yang jelas.

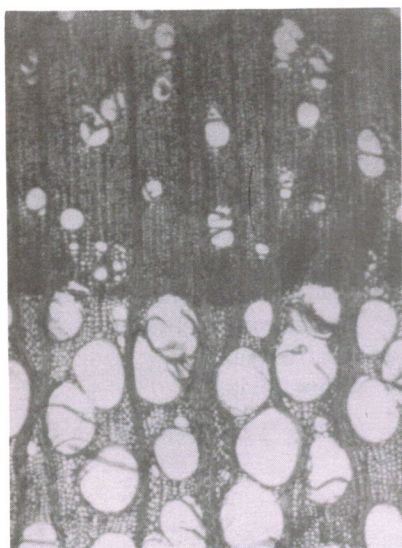
6. Tusam (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vr. Pinaceae)

Ciri umum

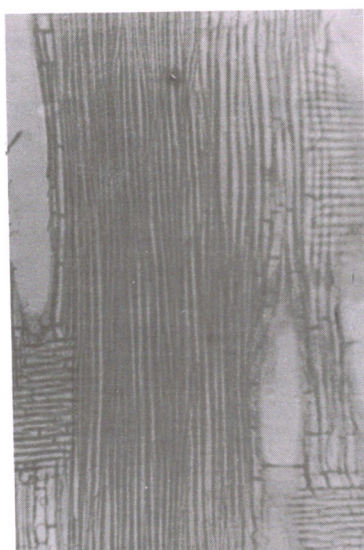
Kayu teras berwarna sama dengan kayu gubal yaitu putih kekuningan atau putih gading. Batas teras dan gubal tidak jelas. Arah serat lurus kadang-kadang agak berpadu. Tekstur kasar dan tidak merata, permukaan kayu agak kusam dan agak kesat. Kayu bercorak pada bidang tangensial sebagai gambaran lingkaran tumbuh.

Anatomi

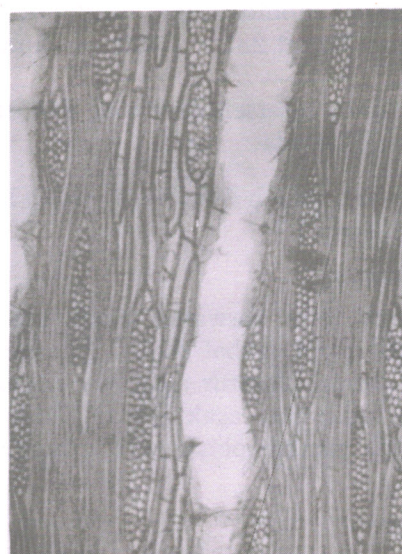
Kayu tidak berpori. Parenkim apotrakea tersebar; noktah antar trakeida merupakan noktah halaman yang tersusun berdampingan.



a.



b.



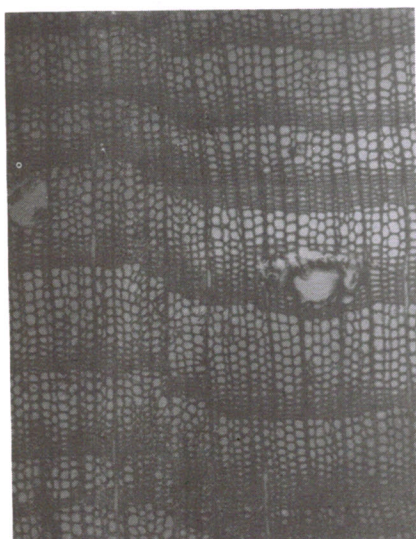
c.

5. *Peronema canescens* Jack

a. transversal 26 x

b. radial 75 x

c. tangential 75 x



a.



b.



c.

6. *Pinus merkusii* Jungh. et de Vr.

a. transversal 26 x

b. radial 75 x

c. tangential 75 x

Jari-jari homoselular; uniseriat; lebar 23 ± 1 mikron; tinggi 236 ± 4 mikron; jumlah 4 ± 1 per mm.

Saluran interselular aksial dan saluran interselular radial ada.

7. Meranti merah (*Shorea leprosula* Miq. — Dipterocarpaceae)

Ciri umum

Kayu teras berwarna merah keabu abuan atau merah muda, gubal putih agak kemerahan. Arah serat lurus. Tekstur agak kasar. Permukaan kayu agak kasar dan agak kusam. Pada bidang radial tampak gambar perak yang ditimbulkan oleh jari-jari.

Anatomi

Pori hampir seluruhnya soliter, lainnya berpasangan radial; diameter 210 ± 3 mikron; frekwensi 3 ± 1 per mm². Pembuluh berisi endapan berwarna kuning kecoklatan; tilosis ada berwarna kuning bening; bidang perforasi sederhana. Noktah antar pembuluh selang seling dan berumbai; trakeida keliling pembuluh ada.

Parenkim apotrakea merupakan parenkim sebar dan pita tangensial panjang di sepanjang saluran interselular aksial; parenkim paratrakea sepihak atau selubung. Kristal terdapat agak jarang.

Jari-jari heteroselular, uniseriat, biseriat dan multiseriat sampai 5 baris sel; biseriat dan multiseriat paling sering ditemukan; lebar 56 ± 1 mikron; tinggi 1211 ± 1 mikron; jumlah 5 ± 1 per mm. Butir-butir silika tidak dijumpai.

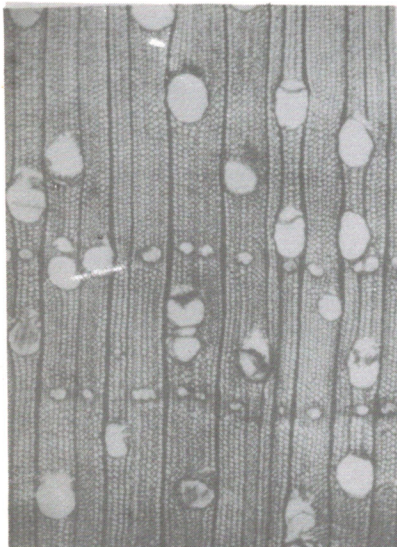
Saluran interselular aksial terdapat dalam deret tangensial panjang. Saluran interselular radial dijumpai pada jari-jari multiseriat.

Noktah halaman kurang jelas.

8. Meranti merah (*Shorea platyclados* V.Sl. — Dipterocarpaceae).

Ciri umum

Kayu teras berwarna merah jambu atau merah muda agak kecoklatan, kayu gubal berwarna putih agak coklat muda. Tekstur kayu agak kasar dan merata dengan arah serat lurus sampai agak berpadu. Permukaan kayu agak kasar serta agak kusam. Pada bidang radial tampak gambar perak yang ditimbulkan oleh jari-jari.



a.



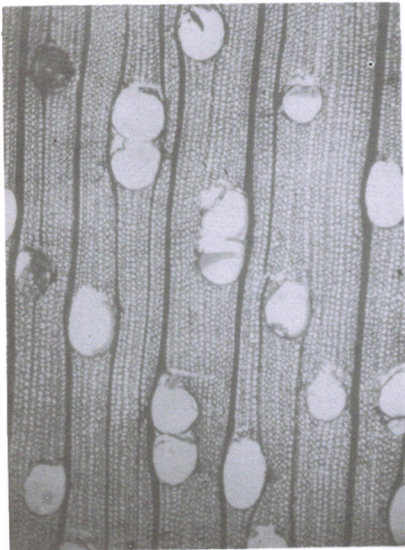
b.



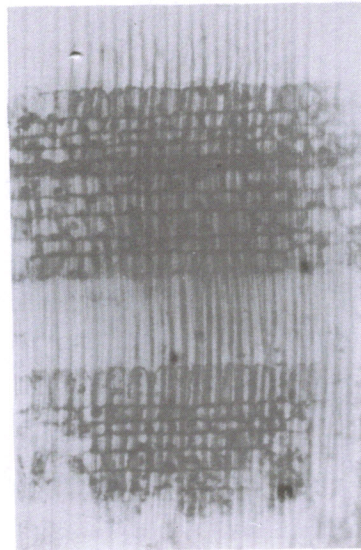
c.

7. *Shorea leprosula* Miq.

- a. transversal 26 x
- b. radial 75 x
- c. tangensial 75 x



a.



b.



c.

8. *Shorea platyclados* V.Sl.

- a. transversal 26 x
- b. radial 75 x
- c. tangensial 75 x

Anatomi

Pori sebagian besar soliter lainnya berpasangan dalam arah radial; diameter 461 ± 3 mikron; frekwensi 2 ± 1 per mm^2 . Bidang perforasi sederhana; noktah antar pembuluh selang seling dan berumbai. Trakeida keliling pembuluh ada.

Parenkim apotrakea tersebar dan pita tangensial di sepanjang saluran interselular aksial; Paratrakea merupakan parenkim selubung tidak lengkap. Kristal agak jarang dengan bentuk kubus.

Jari-jari heteroselular, uniseriat, biserial serta multiseriat, 3 — 6 baris paling banyak ditemukan; lebar 93 ± 2 mikron; tinggi 596 ± 6 mikron; jumlah 4 ± 1 per mm. Terdapat endapan dengan warna kuning coklat.

Saluran interselular aksial ada, tersusun dalam deret tangensial panjang.

9. Meranti merah (*Shorea stenoptera* Burck. — Dipterocarpaceae)

Ciri umum

Kayu teras berwarna coklat muda kadang-kadang dengan garis kuning atau putih kecoklatan; gubal berwarna putih gelap atau putih agak coklat muda. Arah serat berpadu. Tekstur kasar dan tidak merata. Permukaan kayu agak kusam dan agak kesat.

Pada bidang tangensial terdapat bagian yang kasar dan bagian yang halus karena arah serat yang berpadu.

Anatomi

Pori hampir seluruhnya soliter lainnya bergabung 2 — 4 sel dalam arah radial; diameter 197 ± 3 mikron; frekwensi 4 ± 1 per mm^2 . Bidang perforasi sederhana; trakeida lingkaran pembuluh ada; noktah antar pembuluh selang seling dan berumbai. Lingkaran tumbuh tidak jelas.

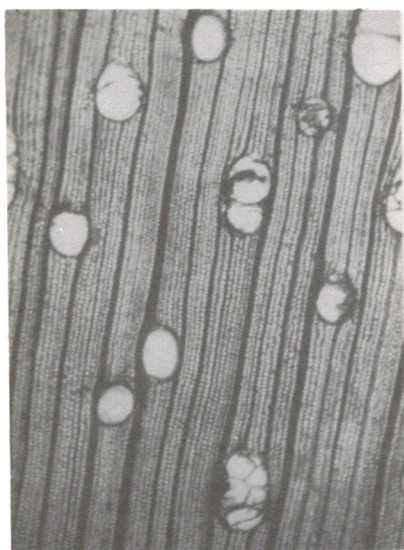
Parenkim apotrakea tersebar; paratrakea sepihak dan selubung. Kristal berderet vertikal bentuk prisma dan kubus.

Jari-jari heteroselular, uniseriat, biserial dan multiseriat sampai 3 baris; lebar 38 ± 2 mikron; tinggi 467 ± 2 mikron; jumlah 5 ± 1 per mm. Kristal dijumpai pada sel tegak bersekat.

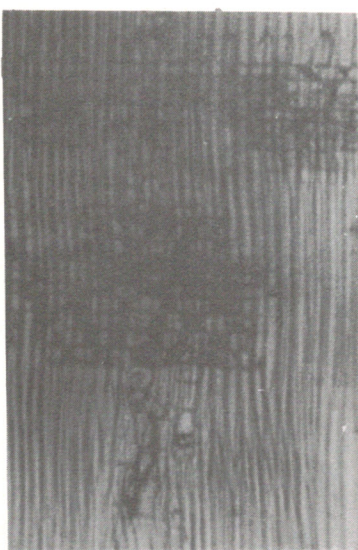
Saluran interselular aksial ada dalam deret tangensial panjang.

IV. PEMBAHASAN

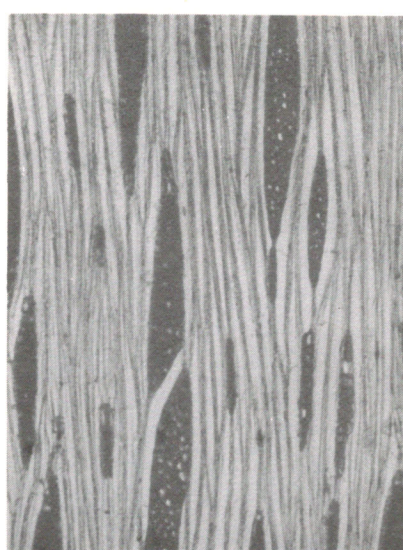
Dua diantara sembilan jenis kayu yang diamati yaitu *Pinus merkusii* Jungh. et de Vr. dan *Agathis borneensis* Warb. termasuk kayu daun jarum. Keduanya dapat dibedakan dari adanya saluran interselular aksial dan saluran interselular radial yang



a.



b.



c.

9. *Shorea stenoptera* Burck.

- a. transversal 26 x
- b. radial 75 x
- c. tangensial 75 x

dimiliki kayu *Pinus merkusii* Jungh. et de Vr. Noktah antar trakeida pada kayu tersebut berhadapan sedangkan pada *Agathis borneensis* Warb. berselang seling. Lingkaran tumbuh pada kedua jenis kayu daun jarum ini kurang jelas terlihat.

Salah satu jenis kayu yang termasuk kayu daun lebar yaitu *Peronema canescens* Jack. memiliki susunan pembuluh tata lingkaran. Jenis kayu ini dibedakan dari jenis kayu lainnya dengan adanya noktah antar pembuluh selang seling dan tidak berumbai, serat dengan noktah halaman yang jelas dan sebagian bersekat sesuai dengan pertelaan oleh Metcalfe dan Chalk (1950).

Dua jenis kayu marga *Eucalyptus* yaitu *Eucalyptus urophylla* ST. Blake. dan *E. deglupta* Bl. mempunyai susunan pembuluh berkelompok miring. Keduanya dibedakan dengan adanya kristal pada parenkim, serat dengan noktah halaman yang jelas serta jari-jari homoselular uniseriat pada *Eucalyptus deglupta* Bl. sesuai pula dengan pertelaan dari Metcalfe dan Chalk (1950). Kedua jenis kayu ini juga mempunyai trakeida keliling pembuluh seperti yang terdapat pula pada jenis-jenis kayu yang termasuk marga *Shorea*.

Shorea leprosula Miq., *S. platyclados* V.Sl, *S. stenoptera* Burck. yang dikenal pula dengan nama dagang meranti merah, mempunyai pembuluh hampir seluruhnya soliter, noktah antar pembuluh selang seling dan berumbai serta parenkim pita pada saluran interselular aksial. Pada *Shorea leprosula* Miq. ditemukan pula adanya saluran interselular radial yang besar, hal ini diuraikan pula oleh Sarayar (1976). Sedangkan pada *Shorea stenoptera* Burck. ditemukan adanya sel tegak bersekat yang berisi kristal. Pada parenkim *Shorea leprosula* dan *S. platyclados* kristal ditemukan sedikit, sedangkan menurut Sarayar (1976) kristal pada jenis kayu tersebut cukup banyak ditemukan. Hal ini mungkin disebabkan contoh kayu yang diamati berasal dari kayu teras yang berbatasan dengan kayu gubal sehingga pembentukan kristal belum sempurna.

Pada *Acacia mangium* Wild. pori hampir seluruhnya gabungan serta memiliki parenkim yang dapat dibedakan dari jenis-jenis kayu yang diamati, yaitu dengan bentuk alliform serta jari-jari homoselular. Jenis kayu ini juga mempunyai kristal yang berderet vertikal pada parenkimnya sesuai dengan pertelaan Metcalfe dan Chalk (1950).

V. KESIMPULAN

Ciri umum dan anatomi dari semua jenis kayu yang diamati telah dipelajari dan dipertelakan untuk pengenalan jenis. Kecuali jenis-jenis kayu yang semarga, jenis kayu yang satu dapat dibedakan satu sama lain. Jenis-jenis kayu yang semarga sukar untuk dapat dibedakan satu sama lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Desch, H.E. 1941. Manual of Malayan Timbers. Malayan Forest Records no. 15, vol. I.
- Mandang, Y.I. 1986. Anatomi dan identifikasi empat belas jenis kayu dari Maluku. Jurnal Penelitian Hasil Hutan vol. 3, no. 4. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor, pp. 13 — 27.
- Martawijaya, A. dan I. Kartasujana. 1977. Ciri umum, Sifat dan kegunaan jenis-jenis kayu Indonesia. Publikasi Khusus no. 41. Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.
- Metcalf, C.R. and L. Chalk. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*, vol. I. The Clarendon Press, Oxford.
- Sarayar, C.G. 1976. Struktur anatomi kayu meranti Indonesia. Laporan no. 71, Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.

Table 3. Summary of anatomical characters.

Keterangan (Notes) :

2. Growth rings
3. Pores indistinct
4. Ring pores
5. Diffuse pores
6. In group
7. Mostly solitary
8. Multiples ≤ 3
9. Multiples > 4
10. Simple
11. Scalariform
12. Alternate