

II. PENJELASAN ISI RISALAH

Risalah kayu yang disajikan dalam bab III memuat uraian mengenai tiga puluh jenis kayu perdagangan Indonesia yang meliputi nama kayu, daerah penyebaran, habitus, ciri umum, struktur, sifat, kegunaan dan silvikultur. Keterangan tentang nama kayu meliputi nama perdagangan, nama

botanis, nama daerah dan nama di negara lain, sedangkan yang dimaksud dengan ciri umum adalah warna, tekstur, arah serat, kesan raba, kilap dan gambar. Uraian mengenai struktur kayu meliputi pori, parenkim, jari-jari dan serat. Keterangan tentang sifat dan kegunaan kayu meliputi sifat fisis,

mekanis, kimia, keawetan, keterawetan, pengeringan, venir, kayu lapis, pengerjaan dan kegunaan kayu. Pada bagian akhir dicantumkan keterangan tentang beberapa aspek silvikultur masing-masing jenis kayu.

Data yang digunakan untuk penyusunan risalah ini diperoleh terutama dari hasil pengamatan, survey dan percobaan yang dilakukan oleh Balai Penelitian Hasil Hutan dan Balai Penelitian Hutan Bogor. Di samping itu juga digunakan hasil penelitian dari negara lain seperti Malaysia, Filipina dan lain-lain.

A. Nama perdagangan

Nama kayu yang diperkenalkan dalam risalah ini sejauh mungkin mengikuti nama yang sudah lazim dipakai dalam perdagangan. Nama ini untuk selanjutnya disebut nama perdagangan yang diharapkan akan menjadi nama standar dalam perdagangan kayu. Dalam hal ini perlu dibedakan antara nama perdagangan dan nama botanis, dalam arti bahwa nama perdagangan yang dikemukakan di sini seringkali merupakan nama untuk sekelompok jenis botanis. Pengelompokan ini dilakukan karena kayu yang berasal dari jenis-jenis botanis yang bersangkutan mempunyai ciri, sifat dan kegunaan yang hampir sama.

Misalnya "meranti merah" merupakan nama perdagangan untuk sekelompok jenis botanis dalam genus *Shorea*, "keruing" untuk sekelompok jenis botanis dalam genus *Dipterocarpus*, dan seterusnya. Kadang-kadang nama perdagangan itu merupakan nama kelompok untuk beberapa genus dalam satu famili, misalnya "nyatoh" merupakan nama kelompok untuk genus *Ganua*, *Palaquium* dan *Payena* dalam famili *Sapotaceae*. Bahkan "medang" praktis merupakan nama kelompok untuk semua jenis kayu dalam famili *Lauraceae*, kecuali genus *Eusideroxylon*.

Jika suatu jenis kayu perdagangan meliputi beberapa genus atau jenis botanis, maka yang dikemukakan dalam risalah ini umumnya hanya terbatas kepada beberapa jenis botanis yang terpenting saja. Pada kayu "meranti merah" misalnya hanya disebutkan 22 jenis *Shorea* yang terpenting saja, meskipun dalam kenyataannya jenis-jenis *Shorea* dalam kelompok "meranti merah" yang sudah dapat dikumpulkan contoh kayunya berjumlah 79 jenis botanis.

Dengan berbagai pertimbangan seperti diuraikan di atas, maka nama 30 jenis kayu perdagangan yang ditampilkan dalam risalah ini sebenarnya meliputi 134 jenis botanis yang perinciannya dapat dilihat dalam lampiran 1.

B. Nama botanis

Jenis kayu perdagangan yang terdiri dari satu jenis botanis dalam risalah ini langsung dituliskan nama botanisnya berikut nama author dan familinya. Misalnya untuk kayu jati ditulis sebagai berikut:

Tectona grandis L.f., famili *Verbenaceae*

Jenis kayu perdagangan yang genusnya meliputi lebih dari satu jenis botanis dalam risalah ini hanya ditulis nama genus dan familinya saja, tetapi di belakang nama famili tersebut di antara tanda kurung dicantumkan juga nama beberapa jenis botanis yang dianggap penting dan lazim terdapat dalam perdagangan. Misalnya kayu bintangur yang meliputi beberapa jenis botanis dalam genus *Calophyllum* ditulis sebagai berikut:

Calophyllum spp., famili *Guttiferae* (terutama *C. inophyllum* L., *C. pulcherrimum* Wall. *C. soulattri* Burm. f.)

Demikian juga kayu balau yang meliputi beberapa jenis dalam genus *Shorea* dan *Hopea* ditulis sebagai berikut:

Shorea spp. dan *Hopea* spp., famili *Dipterocarpaceae* (terutama *S. atrinervosa* Sym., *S. elliptica* Burck, *S. falcifera* Dyer ex Brandis, *S. glauca* King, *S. laevis* Ridl., *S. maxwelliana* King, *S. seminis* V.Sl., *S. sumatrana* V.Sl., *H. dolosa* V.Sl., *H. gregaria* V.Sl.)

Untuk memilih jenis botanis yang terpenting dalam tiap jenis kayu perdagangan, selain didasarkan kepada kenyataan bahwa jenis botanis tersebut sudah lazim terdapat dalam perdagangan, juga banyak dipakai bahan yang terdapat dalam Pengumuman Istimewa Balai Penyelidikan Kehutanan No. 6 (ANONYMUS, 1952).

C. Nama daerah

Karena di Indonesia terdapat banyak bahasa daerah dengan berbagai dialek, dapat dimengerti jika suatu jenis kayu seringkali mempunyai berbagai nama daerah, yang kadang-kadang sampai mencapai ratusan nama. Berhubung dengan itu dalam risalah ini tidak mungkin untuk mencantumkan semua nama daerah bagi setiap jenis kayu. Dalam hubungan ini apabila jumlah nama daerah tersebut tidak banyak, sedapat mungkin semuanya dicantumkan, tetapi jika jumlahnya terlalu banyak, maka diusahakan supaya dari tiap pulau atau kepulauan utama sekurang-kurangnya dicantumkan satu nama yang banyak digunakan di daerah tersebut. Nama-nama daerah ini terutama dipetik dari daftar nama pohon-pohonan yang diterbitkan oleh Balai Penelitian Hutan sejak tahun 1949 (AMONG PRAWIRA *et al.* 1970 - 1972, HILDEBRAND 1949 - 1954).

D. Nama di negara lain

Yang dimaksud dengan nama di negara lain dalam risalah ini adalah nama jenis kayu perdagangan yang berlaku di luar Indonesia, baik negara produsen yang menghasilkan jenis kayu yang bersangkutan, maupun negara konsumen yang tidak menghasilkan jenis kayu tersebut, tetapi sudah memakainya atau setidaknya-tidaknya sudah mengenalnya. Misalnya sudah diketahui umum bahwa kayu jati di kebanyakan negara lain biasa disebut "teak".

Sebagai sumber informasi untuk nama jenis kayu perdagangan di negara lain ini banyak digunakan Wood Dictionary (BOERHAVE BEEKMAN, 1964), di samping itu dipakai juga beberapa pustaka dari negara tetangga seperti karya BURGESS (1966) dan DESCH (1941^a, 1941^b) serta beberapa buku lain yang memuat keterangan mengenai jenis-jenis kayu Asia Tenggara, seperti ANONYMUS (1955, 1956, 1960), GOTTWALD (1958), dan lain-lain.

E. Daerah penyebaran

Daerah penyebaran jenis kayu dalam risalah ini disusun menurut propinsi dengan catatan bahwa DKI Jakarta dimasukkan ke dalam propinsi Jawa Barat, Daerah Istimewa Yogyakarta ke dalam propinsi Jawa Tengah dan Timor Timur ke dalam propinsi Nusa Tenggara Timur.

Jika daerah penyebaran itu hanya terbatas kepada suatu daerah tertentu yang lebih kecil dari daerah propinsi, maka nama tempat penyebaran itu ditulis di antara tanda kurung di belakang nama daerah propinsi yang bersangkutan, misalnya Sumatera Selatan (Palembang).

Penetapan daerah penyebaran tersebut didasarkan kepada kartu data yang ada di Balai Penelitian Hasil Hutan, kemudian dicocokkan dengan data yang ada dalam daftar nama pohon-pohonan (AMONG PRAWIRA *et al.* 1970 - 1972, HILDEBRAND 1949-1954).

Daerah penyebaran di luar Indonesia tidak dicantumkan dalam risalah ini, meskipun diketahui banyak jenis kayu yang secara alami terdapat juga di negara lain, terutama di Malaysia dan Filipina.

F. Habitus

Pohon yang masih berdiri perlu diketahui cirinya untuk dapat digunakan dalam pengenalannya dan untuk dapat membedakannya dengan pohon jenis lain. Ciri-ciri penting yang dicantumkan dalam risalah ini adalah bentuk tajuk, bentuk batang dan percabangan, warna kulit luar, sifat permukaan kulit dan keadaan perakaran yang berada di atas tanah.

Ciri lain yang penting disajikan dalam bentuk gambar, yaitu mengenai bangun daun dan kedudukan daun, bunga atau buah dalam suatu ranting cabang yang berdaun.

Data lain yang disajikan dalam risalah ini adalah tinggi pohon sampai tajuk yang dapat dicapai secara normal, panjang batang bebas cabang, diameter pohon pada ketinggian 150 cm bagi pohon yang tidak berbanir atau di atas banir bagi pohon yang berbanir lebih dari 150 cm di atas permukaan tanah.

G. Ciri umum

Yang dimaksud dengan ciri umum dalam risalah ini adalah ciri-ciri kayu secara umum dan ditetapkan berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis yang meliputi warna, tekstur, arah serat, kesan raba, kilap, gambar, rasa dan bau.

Untuk dapat lebih mudah membedakan suatu jenis kayu dengan jenis lain, kadang-kadang disebutkan juga ciri-ciri khusus jenis kayu tersebut. Misalnya kayu pulai mempunyai saluran empulur yang merupakan ciri khas kayu tersebut.

Hasil pengamatan mengenai ciri umum ini kemudian dicocokkan dengan data yang ada dalam berbagai pustaka seperti karya DEN BERGER (1926), DEN BERGER & ENDERT (1925) dan HEYNE (1950). Di samping itu kadang-kadang dipakai juga karya BEEKMAN (1920), sedangkan untuk pengelompokan jenis-jenis meranti dipakai laporan SARAYAR (1975) sebagai dasar.

Jenis-jenis kayu Indonesia mempunyai banyak persamaan dengan jenis-jenis dari negara tetangga, karena itu hasil pengamatan tersebut di atas dicocokkan juga dengan hasil pengamatan di negara-negara tersebut. Dalam hal ini banyak dipakai karya BURGESS (1966), DESCH (1941^a, 1941^b) dan ANONYMUS (1968). Publikasi lain yang dipakai juga sebagai pembanding adalah ANONYMUS (1956) dan GOTTWALD (1958).

H. Struktur

Struktur anatomis kayu ditetapkan berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran secara mikroskopis yang meliputi pori, jari-jari, parenkim, dimensi serat dan kadang-kadang saluran interselular.

Hasil pengukuran dan pengamatan mikroskopis tersebut dicocokkan dengan data yang ada dalam berbagai pustaka, seperti karya DEN BERGER (1926), DEN BERGER & ENDERT (1925), BURGESS (1926) dan DESCH (1941^b). Khusus untuk jenis-jenis kayu dalam famili *Dipterocarpaceae* dipergunakan karya DESCH (1941^a), ditambah dengan laporan SARAYAR (1975) tentang jenis-jenis meranti. Data struktur yang disajikan dilengkapi juga dengan foto

mikroskopis dalam tiga bidang orientasi, yaitu bidang transversal dengan pembesaran 26 kali, sedangkan untuk bidang radial dan tangensial masing-masing dipakai pembesaran 75 kali.

Di bawah ini diberikan klasifikasi menurut DEN BERGER (1926) tentang pori, jari-jari dan parenkim.

1. P o r i

a. Penggabungan pori

- (1) Hampir seluruhnya soliter: Jumlah pori soliter lebih dari 20 x jumlah gabungan pori.
- (2) Sebagian besar soliter: Jumlah pori soliter 5 - 20 x jumlah gabungan pori.
- (3) Soliter dan bergabung: Jumlah pori soliter 2 - 5 x jumlah gabungan pori.
- (4) Sebagian besar bergabung: Jumlah gabungan pori lebih dari $\frac{1}{2}$ x, tetapi kurang dari 3 x jumlah pori soliter.
- (5) Hampir seluruhnya bergabung: Jumlah gabungan pori lebih dari 3 x jumlah pori soliter.

b. Jumlah pori

- | | | |
|-------------------|---|-----------------------------|
| (1) Sangat jarang | : | < 2 per mm ² |
| (2) Jarang | : | 2 - 5 per mm ² |
| (3) Agak jarang | : | 6 - 10 per mm ² |
| (4) Agak banyak | : | 10 - 20 per mm ² |
| (5) Banyak | : | 20 - 40 per mm ² |
| (6) Sangat banyak | : | > 40 per mm ² |

c. Ukuran pori

- | | | |
|----------------------|---|-----------------|
| (1) Luar biasa kecil | : | < 20 μ |
| (2) Sangat kecil | : | 20 - 50 μ |
| (3) Kecil | : | 50 - 100 μ |
| (4) Agak kecil | : | 100 - 200 μ |
| (5) Agak besar | : | 200 - 300 μ |
| (6) Besar | : | 300 - 400 μ |
| (7) Sangat besar | : | > 400 μ |

2. Jari-jari

a. Jumlah jari-jari

- | | | |
|-------------------|---|-----------------|
| (1) Sangat jarang | : | sampai 3 per mm |
| (2) Jarang | : | 4 - 5 per mm |
| (3) Agak jarang | : | 6 - 7 per mm |
| (4) Agak banyak | : | 8 - 10 per mm |
| (5) Banyak | : | 11 - 15 per mm |
| (6) Sangat banyak | : | > 15 per mm |

b. Lebar jari-jari

- | | | |
|-------------------|---|-----------------|
| (1) Sangat sempit | : | < 15 μ |
| (2) Sempit | : | 15 - 30 μ |
| (3) Agak sempit | : | 30 - 50 μ |
| (4) Agak lebar | : | 50 - 100 μ |
| (5) Lebar | : | 100 - 200 μ |

- | | | |
|----------------------|---|-----------------|
| (6) Sangat lebar | : | 200 - 400 μ |
| (7) Luar biasa lebar | : | > 400 μ |

c. Tinggi jari-jari

- | | | |
|-----------------------|---|----------------------|
| (1) Luar biasa pendek | : | < $\frac{1}{2}$ mm |
| (2) Sangat pendek | : | $\frac{1}{2}$ - 1 mm |
| (3) Pendek | : | 1 - 2 mm |
| (4) Agak pendek | : | 2 - 5 mm |
| (5) Agak tinggi | : | 5 - 10 mm |
| (6) Tinggi | : | 10 - 20 mm |
| (7) Sangat tinggi | : | 20 - 50 mm |
| (8) Luar biasa tinggi | : | > 50 mm |

3. Parenkim

a. Jumlah parenkim

- | | | |
|-------------------|---|--------------|
| (1) Sangat jarang | : | < 1 per mm |
| (2) Jarang | : | 1 per mm |
| (3) Agak jarang | : | 2 per mm |
| (4) Agak banyak | : | 3 per mm |
| (5) Banyak | : | 4 - 5 per mm |
| (6) Sangat banyak | : | > 5 per mm |

b. Lebar parenkim

- | | | |
|-------------------|---|-----------------|
| (1) Sangat sempit | : | < 25 μ |
| (2) Sempit | : | 25 - 50 μ |
| (3) Agak sempit | : | 50 - 100 μ |
| (4) Agak lebar | : | 100 - 200 μ |
| (5) Lebar | : | 200 - 300 μ |
| (6) Sangat lebar | : | > 300 |

I. Sifat fisis

Sifat fisis kayu yang dicantumkan dalam risalah ini adalah berat jenis, kelas kuat dan penyusutan.

1. Berat jenis

Yang dimaksud dengan berat jenis dalam hal ini adalah perbandingan berat dan volume kayu dalam keadaan kering udara dengan kadar air sekitar 15 persen. Nilai berat jenis yang dicantumkan dalam risalah ini adalah nilai rata-ratanya, tetapi untuk memperoleh gambaran mengenai variasi berat jenis dalam tiap jenis kayu, di antara tanda kurung dicantumkan juga nilai minimum dan maksimum empiris yang telah diamati pada contoh kayu yang bersangkutan. Misalnya berat jenis kayu jati ditulis sebagai berikut: 0,67 (0,62 - 0,75).

2. Kelas kuat

Keterangan tentang kelas kuat kayu dicantumkan di belakang nilai berat jenis. Sebagaimana diketahui pada umumnya dapat dikatakan bahwa hampir semua sifat mekanis kayu berbanding lurus dengan berat jenisnya. Kelas kuat kayu di Indonesia

dibagi ke dalam lima kelas yang ditetapkan menurut berat jenisnya dengan metode klasifikasi seperti tercantum dalam tabel 3, yang menunjukkan hubungan antara berat jenis dengan keteguhan lentur dan keteguhan tekan (DEN BERGER 1923). Dapat dimengerti bahwa klasifikasi kekuatan kayu tersebut bersifat sangat global, karena semata-mata didasarkan kepada berat jenis saja.

Dengan demikian keterangan berat jenis dan kelas kuat kayu jati ditulis selengkapnya menjadi: 0,67 (0,62 - 0,75); II. Apabila kelas kuat suatu jenis kayu cukup bervariasi, maka penulisan dimulai dengan angka kelas kuat yang paling banyak terdapat pada jenis tersebut. Dengan demikian akan terdapat beberapa kemungkinan penulisan, seperti misalnya pada kayu kapur:

- D. aromatica* 0,81 (0,63 - 0,94); II - I
- D. fusca* 0,84 (0,78 - 0,90); II
- D. lanceolata* 0,74 (0,61 - 1,01); II - (I)
- D. beccarii* 0,59 (0,60 - 0,71); III - II

Angka kelas kuat yang terdapat dalam tanda kurung seperti pada *D. lanceolata* menunjukkan bahwa jenis yang bersangkutan kadang-kadang termasuk ke dalam kelas kuat tersebut.

Tabel 3. Kelas kuat kayu

Kelas kuat	Berat jenis	Keteguhan lentur mutlak (kg/cm ²)	Keteguhan tekan mutlak (kg/cm ²)
I	lebih dari 0,90	lebih dari 1100	lebih dari 650
II	0,60 - 0,90	725 - 1100	435 - 650
III	0,40 - 0,60	500 - 725	300 - 425
IV	0,30 - 0,40	360 - 500	215 - 300
V	kurang dari 0,30	kurang dari 360	kurang dari 215

Sumber: DEN BERGER (1923).

3. Penyusutan

Apabila tidak ada keterangan lain, penyusutan dihitung dari keadaan basah sampai kering udara, kering tanur atau sampai kadar air tertentu. Dalam keadaan khusus kadang-kadang dicantumkan nilai penyusutan yang dihitung dari kadar air tertentu (bukan dari keadaan basah).

Penyusutan dinyatakan dalam persen dan di belakang masing-masing angka dalam tanda kurung dicantumkan apakah penyusutan tersebut terjadi dalam arah radial (R) atau tangensial (T). Misalnya penyusutan kayu jati sampai kering tanur ditulis sebagai berikut: 2,8% (R) dan 5,2% (T).

Penyusutan dalam arah longitudinal tidak dicantumkan dalam risalah ini, karena umumnya bernilai kecil sehingga dapat diabaikan.

J. Sifat mekanis

Sifat mekanis atau keteguhan kayu merupakan salah satu sifat penting yang dapat dipakai untuk menduga kegunaan suatu jenis kayu. Dalam risalah ini disajikan nilai rata-rata keteguhan kayu dalam keadaan basah dan kering udara. Nilai keteguhan diperoleh dari hasil pengujian dengan menggunakan contoh uji ukuran kecil yang bebas cacat, karena itu dalam penggunaan nilai keteguhan yang disajikan di sini untuk tujuan praktis perlu memperhitungkan berbagai faktor penyesuaian, antara lain cacat, lama pembebanan, kadar air dan dimensi.

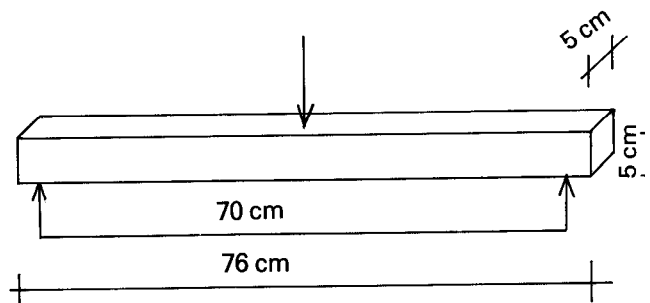
Untuk pengujian keteguhan tarik, geser, lentur dan belah digunakan metode ASTM D 143-52, sedangkan untuk keteguhan pukul dan keteguhan tekan sejajar arah serat dipakai metode Eropah daratan (bagan MONNIN) dan untuk pengujian kekerasan digunakan metode JANKA. Alat pengujian yang digunakan adalah Universal Testing Machine merk AMSLER dengan kapasitas sampai 100 ton dan BALDWIN tipe 60 HVP dengan kapasitas 60.000 lb.

Prosedur pengujian untuk masing-masing sifat keteguhan serta ukuran dan bentuk contoh uji yang digunakan diuraikan secara ringkas dalam ikhtisar di bawah ini.

1. Keteguhan lentur statik

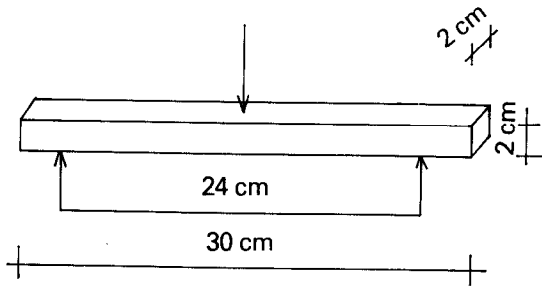
Keteguhan lentur dengan pembebanan di tengah (centre point loading) meliputi tegangan pada batas proporsi (kg/cm²), tegangan pada batas patah (kg/cm²), modulus elastisitas (1.000 kg/cm²), usaha sampai batas proporsi (kgm/dm³) dan usaha sampai batas patah (kgm/dm³).

Contoh uji yang digunakan berukuran 5 cm x 5 cm x 76 cm atau 5 cm x 5 cm x 90 cm dengan jarak sangga 70 cm.



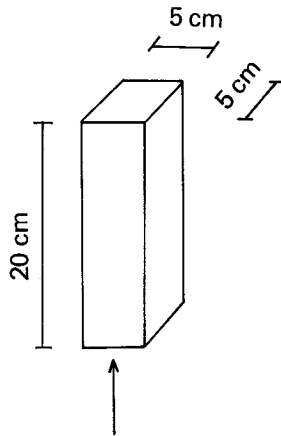
2. Keteguhan pukul

Pengujian keteguhan pukul dilakukan dalam arah radial dan tangensial (kgm/dm³) dengan menggunakan contoh uji yang berukuran 2 cm x 2 cm x 30 cm dengan jarak sangga 24 cm.



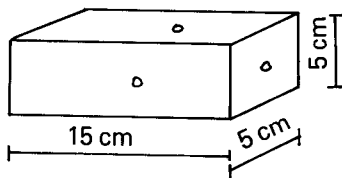
3. Keteguhan tekan

Pengujian keteguhan tekan sejajar arah serat berupa tegangan maksimum (kg/cm^2) ditetapkan dengan menggunakan contoh uji berukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm dan 5 cm x 5 cm x 20 cm.



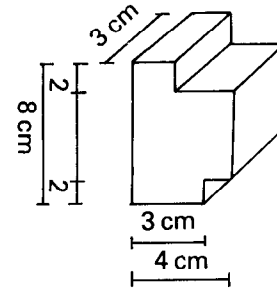
4. Kekerasan

Pengujian kekerasan (kg/cm^2) dilakukan dengan menggunakan setengah bola baja yang ditekan kepada permukaan kayu pada bagian ujung dan sisi contoh uji, sehingga menimbulkan lekuk seluas 1 cm^2 . Contoh uji yang digunakan berukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm dan 5 cm x 5 cm x 15 cm.



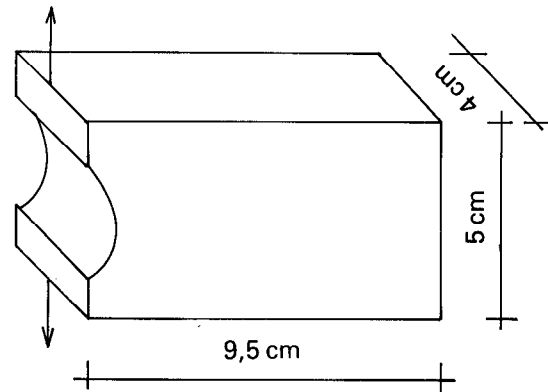
5. Keteguhan geser

Pengujian keteguhan geser (kg/cm^2) dilakukan pada bidang radial dan tangensial dengan menggunakan contoh uji yang berukuran 3 cm x 4 cm x 8 cm.



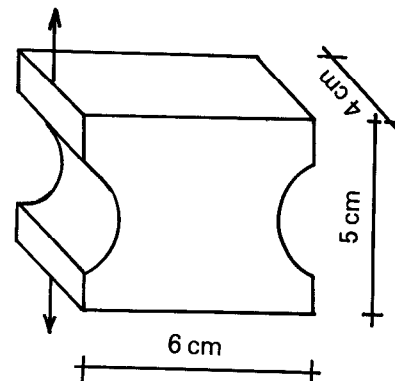
6. Keteguhan belah

Pengujian keteguhan belah (kg/cm) dilakukan pada bidang radial dan tangensial dengan menggunakan bentuk dan ukuran contoh uji sebagai berikut:



7. Keteguhan tarik tegak lurus arah serat

Pengujian keteguhan tarik tegak lurus arah serat (kg/cm^2) dilakukan pada bidang radial dan tangensial dengan menggunakan bentuk dan ukuran contoh uji sebagai berikut:



Nilai keteguhan kayu yang disajikan dalam risalah ini diperoleh dari berbagai sumber, seperti WARDI dan SOEWARSONO (1963), GINOGA dan KAMIL (1973), BURGESS (1966), ARMSTRONG (1960), BIANCHI (1937), DEN BERGER (1923), THOMAS (1940, 1950) dan ANONYMUS (1950).

K. Sifat kimia

Komponen utama kayu terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, zat ekstraktif dan abu. Selulosa merupakan bagian terbesar yang terdapat dalam kayu, yaitu berkisar antara 39 - 55 persen, kemudian lignin 18 - 33 persen, pentosan 21 - 24 persen, zat ekstraktif 2 - 6 persen dan abu 0,2 - 2 persen.

Selulosa merupakan bahan dasar dalam pembuatan pulp, kertas dan lain-lain. Kadar selulosa yang dicantumkan dalam risalah ini ditetapkan dengan menggunakan metode Norman dan Jenkins (WISE, E. L. 1952).

Lignin merupakan polimer organik berbentuk amorf yang berfungsi sebagai bahan perekat serat. Pulp kertas yang baik mempunyai kadar lignin yang rendah, yaitu 4 - 6 persen, agar mempunyai kekuatan sobek, tarik, pecah dan lipat yang tinggi. Penetapannya dilakukan dengan menggunakan standar ASTM D 1106 - 56.

Pentosan merupakan bagian hemiselulosa yang penting sebagai zat pengikat antara serat dan pelumas dalam pembuatan kertas. Penetapannya dilakukan dengan menggunakan standar TAPPI T 223-os-71 (ANONYMUS , 1972).

Abu dan silika mengganggu proses pengolahan kayu secara kimia, karena dapat menyebabkan timbulnya endapan (sludge) dan karat. Kadar silika yang tinggi dapat menyebabkan kayu tahan terhadap serangan binatang laut, tetapi juga mudah menumpulkan mata gergaji. Penetapan kadar abu dilakukan dengan menggunakan standar ASTM D 1102 - 56, sedangkan kadar silika ditetapkan dengan menggunakan standar TAPPI T 245-os-70.

Kayu yang mempunyai kelarutan zat ekstraktif yang tinggi dalam alkohol benzena memerlukan banyak bahan kimia dalam pembuatan pulp. Penetapan nilai kelarutan alkohol-benzena dilakukan dengan menggunakan standar ASTM D 1107 - 56 (ANONYMUS, 1959).

Kelarutan yang tinggi dalam air juga mempunyai hubungan dengan pembuatan pulp, yaitu menunjukkan tingginya penggunaan bahan kimia dalam pemasakan pulp. Dalam pembuatan papan wol kayu, kelarutan yang tinggi dalam air berarti melarutkan banyak zat ekstraktif yang merupakan faktor penghambat proses perekatan antara semen dan kayu. Kelarutan dalam air ditetapkan dengan menggunakan standar ASTM D 1110 - 56 (ANONYMUS, . 1959).

Nilai kelarutan zat ekstraktif dalam NaOH 1 persen merupakan petunjuk adanya selulosa yang mempunyai berat molekul rendah dan hal ini merupakan petunjuk adanya perombakan selulosa, misalnya perombakan yang disebabkan oleh jamur. Kelarutan tersebut ditetapkan dengan menggunakan standar ASTM D 1109 - 56 (ANONYMUS , 1959).

Nilai kalor kayu dalam keadaan kering tanur bervariasi antara 4.000 - 5.000 cal per g. Kayu yang mempunyai nilai kalor tinggi merupakan bahan bakar yang baik.

L. Keawetan dan keterawetan

1. Keawetan kayu

Keawetan kayu ditetapkan dengan mempergunakan data yang terdapat dalam etiket herbarium yang dicatat pada waktu pengumpulan jenis kayu yang bersangkutan di berbagai wilayah hutan. Data tersebut dicocokkan secara kritis dengan pengalaman umum yang ada mengenai sifat kayu yang bersangkutan dan dicocokkan juga dengan data yang terdapat dalam berbagai sumber pustaka. Berdasarkan semua data tersebut ditetapkan kelas awet jenis kayu yang bersangkutan dengan mempergunakan metode klasifikasi seperti dapat dilihat dalam tabel 4.

Tabel 4. Kelas awet kayu

Keadaan	Kelas awet				
	I	II	III	IV	V
Selalu berhubungan dengan tanah lembab	8 tahun	5 tahun	3 tahun	sangat pendek	sangat pendek
Hanya dipengaruhi cuaca, tetapi dijaga supaya tidak terendam air dan tidak kekurangan udara	20 tahun	15 tahun	10 tahun	beberapa tahun	sangat pendek
Di bawah atap, tidak berhubungan dengan tanah lembab dan tidak kekurangan udara	tidak batas	tidak batas	sangat lama	beberapa tahun	pendek
Seperti di atas tetapi dipelihara dengan baik dan dicat dengan teratur	tidak batas	tidak batas	tidak batas	20 tahun	20 tahun
Serangan rayap tanah	tidak	jarang	cepat	sangat cepat	sangat cepat
Serangan bubuk kayu kering	tidak	tidak	hampir tidak	tidak berarti	sangat cepat

Sumber: OEY DJOEN SENG (1951)

Pengujian keawetan kayu dilakukan baik secara laboratoris maupun secara lapangan. Pengujian laboratoris yang dilakukan sampai saat ini baru terhadap jamur dan rayap kayu kering, sedangkan pengujian secara lapangan dilakukan terhadap rayap tanah dan jamur melalui percobaan kuburan (graveyard test) dan percobaan rak (weathering test). Data yang dikutip dalam risalah ini hanya meliputi hasil

pengujian laboratoris terhadap rayap kayu kering *Cryptotermes cynocephalus* Light (MARTAWIJAYA dan SUMARNI, 1978) ditambah dengan hasil pengujian semi-laboratoris terhadap jenis rayap tersebut (MARTAWIJAYA, KOSASI dan KARTASUJANA, 1973).

Daya tahan kayu terhadap rayap kayu kering diuji secara laboratoris dengan menggunakan contoh uji kering udara yang berukuran 5 cm x 2,5 cm x 1,5 cm. Pada salah satu sisi terlebar contoh uji tersebut dibuat lubang berukuran 3 cm x 1 cm x 1 cm dan ke dalamnya dimasukkan 10 ekor rayap. Untuk masing-masing jenis kayu disediakan 10 buah contoh uji.

Jumlah rayap yang masih hidup dan pengurangan volume kayu (mm^3) akibat serangan rayap setelah 12 minggu dipakai sebagai ukuran untuk menetapkan daya tahan kayu terhadap rayap tersebut. Di samping itu diamati juga secara okuler derajat serangan rayap pada masing-masing contoh uji. Klasifikasi daya tahan kayu terhadap rayap kayu kering *Cryptotermes cynocephalus* Light adalah sebagai berikut:

- Kelas I : sangat tahan
- Kelas II : t a h a n
- Kelas III : s e d a n g
- Kelas IV : b u r u k
- Kelas V : sangat buruk

2. Keterawetan kayu

Keterawetan merupakan salah satu sifat penting yang menunjukkan mudah tidaknya suatu jenis kayu dimasuki larutan bahan pengawet. Hal ini sangat penting artinya bagi jenis-jenis kayu tropis yang sebagian besar terdiri dari jenis-jenis kayu daun lebar, mengingat bahwa jenis-jenis kayu tersebut pada umumnya lebih sukar diawetkan daripada jenis-jenis kayu daun jarum.

Sifat keterawetan kayu ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu sifat kayu itu sendiri, cara pengawetan dan bahan pengawet kayu yang digunakan. Salah satu sifat kayu yang sangat menentukan keterawetan adalah permeabilitasnya.

Kelas keterawetan kayu ditetapkan dengan menggunakan metode IUFRO (SMITH dan TAMBLYN, 1970). Dalam hal ini kayu yang berukuran 5 cm x 5 cm x 100 cm terlebih dahulu dikeringkan secara alami sampai kadar air 10 - 20 persen, kemudian diawetkan dengan larutan garam CCA pada konsentrasi 3 persen dengan bagan pengawetan sebagai berikut:

- vakum awal : 50 cm Hg selama 15 menit
- tekanan : 10 atm. selama 60 menit
- vakum akhir : 50 cm Hg selama 15 menit

Klasifikasi keterawetan yang dipakai adalah sebagai berikut:

Kelas	Penetrasi (persen)
A (mudah)	lebih dari 90
B (sedang)	50 - 90
C (s u k a r)	10 - 50
D (sangat sukar)	kurang dari 10

M. Pengerinan kayu

Pengerinan adalah salah satu cara yang penting dalam usaha memperbaiki sifat kayu. Pengerinan yang dilakukan dengan baik, selain memantapkan dimensi juga membebaskan kayu dari tegangan yang dapat menimbulkan retak, pecah atau berbagai perubahan bentuk.

Cara pengerinan kayu yang lazim dilakukan secara komersial sampai saat ini adalah pengerinan udara atau pengerinan alami dan pengerinan dalam dapur pengering. Mengingat hal tersebut dalam risalah ini hanya diuraikan tentang kedua cara pengerinan tersebut di atas.

Berdasarkan kecepatan pengerinan dan terjadinya cacat, sifat mengering kayu secara kualitatif dibagi menjadi tiga kelas sebagai berikut:

Kelas	Kecepatan pengerinan	Cacat
Mudah	cepat	tidak berarti
Sedang	agak lambat	agak nyata
Sulit	lambat	nyata

1. Pengerinan alami

Cara ini seluruhnya mengandalkan faktor alam, yaitu sinar matahari, kelembaban nisbi dan angin, sehingga waktu pengerinan tergantung kepada iklim. Kelemahan utama cara pengerinan alami dibandingkan dengan pengerinan dalam dapur pengering adalah waktu pengerinan yang lebih panjang dan kadar air akhir masih terlalu tinggi untuk berbagai keperluan. Kadar air akhir yang dapat dicapai melalui pengerinan alami disebut kering udara dan di Indonesia kadar air ini berkisar antara 12 - 20 persen (OEY DJOEN SENG, 1964).

Data mengenai pengerinan alami diperoleh dari hasil percobaan pengerinan yang dilakukan dengan menggunakan papan yang berasal dari bagian teras, berukuran panjang 55 cm, lebar 15 - 20 cm dengan berbagai ukuran tebal. Percobaan tersebut dilakukan dalam bangsal pengering yang beratap seng dan berinding kawat, sehingga selama percobaan kayu terhindar dari hujan dan sinar matahari langsung. Percobaan dihentikan setelah kayu mencapai kadar air sekitar 15 persen (KOSASI, 1975^a).

2. Pengeringan dalam dapur pengering

Cara ini mulai banyak digunakan di Indonesia, karena waktu pengeringan yang relatif singkat dan kadar air akhir yang dapat dicapai dapat disesuaikan dengan keperluan. Faktor penting dalam cara ini adalah ketepatan pemilihan bagan pengeringan yang digunakan, agar diperoleh waktu pengeringan yang sesingkat mungkin dengan cacat kayu yang minimal.

Data mengenai pengeringan kayu dalam dapur pengering dipetik dari laporan KOSASI (1975^b) dan STEVENS & PRATT (1969).

N. Venir dan kayu lapis

1. Venir

Venir adalah lembaran kayu tipis yang pembuatannya dapat dilakukan dengan mesin kupas, mesin sayat (slicer) atau gergaji (ANONYMUS, 1966), tetapi sebagian terbesar dilakukan dengan mesin kupas seperti dalam industri kayu lapis, korek api dan tusuk gigi. Menurut FAO (ANONYMUS, 1966) kayu yang umum dibuat venir adalah yang mempunyai kerapatan 0,40 - 0,70 g/cm³, sedangkan yang terbaik adalah pada kerapatan 0,50 - 0,55 g/cm³.

Pengupasan kayu dapat dilakukan dalam kondisi dingin tanpa sesuatu perlakuan pendahuluan, sedangkan untuk jenis kayu tertentu harus dilakukan dalam kondisi panas, yaitu melalui proses pengukusan atau perebusan selama satu atau beberapa hari. Menurut FLEISCHER (1949) faktor yang mempengaruhi hasil pengupasan tersebut selain perlakuan pendahuluan, juga tebal venir dan sudut kupas yang umumnya bervariasi antara 90,0° dan 93,5°.

2. Kayu lapis

Keteguhan rekat kayu lapis dalam risalah ini dibandingkan dengan standar Jepang JAS tipe II (ANONYMUS, 1973) atau dengan standar Jerman DIN 68075-IW 67 (ANONYMUS, 1975). Persyaratan menurut kedua standar tersebut adalah sebagai berikut:

a. Jepang (JAS tipe II)

Contoh uji berukuran 8,26 cm x 2,54 cm direndam dalam air panas 60°C selama tiga jam, kemudian dimasukkan ke dalam air dingin sampai mencapai suhu kamar. Hasil pengujian sifat mekanis kayu lapis tersebut harus memenuhi persyaratan keteguhan rekat 7 kg/cm².

b. Jerman (DIN 68075-IW 67)

Contoh uji berukuran 10 cm x 2,5 cm direndam dalam air panas 67°C selama tiga jam, kemudian direndam dalam air dingin selama dua jam. Hasil

pengujian sifat mekanis kayu lapis tersebut harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- (1) Keteguhan rekat 12 kg/cm² untuk kayu lapis yang mempunyai kerapatan sampai 0,56 g/cm³.
- (2) Keteguhan rekat 10 kg/cm² untuk kayu lapis yang mempunyai kerapatan sampai 0,56 g/cm³.

Pengujian sifat mekanis kayu lapis dikerjakan menurut metode ASTM D805-52 (ANONYMUS, 1959). Data mengenai sifat venir dan kayu lapis yang disajikan dalam risalah ini antara lain dipetik dari laporan Paribotro *et al.* (1976, 1977, 1978, 1979^a, 1979^b). Untuk selanjutnya yang dimaksud dengan standar Jepang dan Jerman dalam uraian mengenai kayu lapis pada masing-masing jenis kayu berturut-turut adalah JAS tipe II dan DIN 68075-IW tersebut di atas.

O. Pengerjaan

Kualitas barang yang dibuat dari kayu seperti mebel, peralatan rumah tangga dan barang kerajinan antara lain tergantung kepada hasil pengerjaan kayu. Dalam risalah ini diuraikan sifat pengerjaan kayu, baik dengan menggunakan mesin maupun dengan alat tangan.

Sifat pengerjaan kayu yang dicantumkan dalam risalah ini meliputi penggergajian, penyerutan, pemboran, pembubutan, pemakuan, penyekrupan, pengampelasan, pemelituran, pengecatan dan pemernisan. Sifat pengerjaan kayu, baik yang menggunakan alat seperti penggergajian, penyerutan, pemboran, pembubutan, pemakuan, penyekrupan dan pengampelasan, maupun yang menggunakan bahan seperti perekatan, pemelituran, pengecatan dan pemernisan, dinyatakan secara kualitatif seperti mudah, sulit, baik, kusam, mengkilap dan sebagainya dengan tambahan keterangan tentang hasilnya. Faktor yang mempengaruhi sifat pengerjaan kayu juga dicantumkan seperti adanya silika dalam kayu, arah serat yang berpadu dan lain-lain.

Data yang disajikan dalam risalah ini selain berdasarkan hasil penelitian di BPHH Bogor juga menggunakan hasil penelitian di negara lain (LEE YEW HON & LOPEZ, 1968).

P. Kegunaan

Data mengenai kegunaan kayu banyak dipetik dari tulisan DEN BERGER (1926), DEN BERGER & ENDERT (1925) dan HEYNE (1950). Ketiga buku tersebut nampaknya banyak memanfaatkan keterangan yang tercantum dalam etiket herbarium, karena pada waktu pengumpulan herbarium tersebut dicatat juga keterangan dan pengalaman penduduk mengenai kegunaan jenis kayu yang bersangkutan.

Keterangan tersebut di atas kemudian ditambah dengan hasil penelitian BPHH di samping data yang diperoleh dari BURGESS (1966) dan DESCH (1941^a dan 1941^b) dan lain-lain.

Untuk memudahkan mencari jenis kayu yang sesuai untuk keperluan tertentu, dalam lampiran 2 disajikan ikhtisar kegunaan kayu untuk berbagai keperluan, dilengkapi dengan nama jenis kayu yang dapat digunakan untuk keperluan tersebut.

Q. Silvikultur

Uraian mengenai silvikultur dalam risalah ini meliputi tempat tumbuh, permudaan, buah, hama dan penyakit. Faktor yang mempengaruhi tempat tumbuh pohon diuraikan secara singkat, yaitu tipe curah hujan menurut SCHMIDT dan FERGUSON (1951), ketinggian dari muka laut, jenis tanah dan lain-lain. Uraian mengenai permudaan meliputi

permudaan buatan dan permudaan alam. Di Indonesia sistem silvikultur yang dapat dipakai adalah Tebang Pilih Indonesia (TPI) dengan pengayaan (enrichment planting) yang merupakan sistem permudaan alam yang dibantu dengan penanaman, Tebang Habis dengan Permudaan Alam (THPA) dan Tebang Habis dengan Permudaan Buatan (THPB) (SOERIANEGARA, 1968 dan DIREKTORAT JENDERAL KEHUTANAN, 1972).

Musim berbuah suatu jenis pohon penting diketahui untuk keperluan pengumpulan biji. Dalam uraian tentang buah juga dicantumkan keterangan mengenai banyaknya biji per kg dan daya perkecambahannya setelah disimpan beberapa lama. Di samping itu pada bagian akhir uraian silvikultur ini dicantumkan keterangan tentang pesemaian dan hama/penyakit yang sering menyerang tanaman di pesemaian. Pada jenis pohon tertentu diuraikan juga hama dan penyakit yang umum menyerang pohon dewasa.