

**PENCARIAN PENGGANTI KAYU JELUTUNG (*Dyera* spp.)
UNTUK BAHAN BAKU BATANG PENSIL
(A search of *jelutung* (*Dyera* spp.) substitute for pencil slat)**

Oleh/By :
Y.I.Mandang

Summary

The importance of suitable wood for pencil slat is primarily for school children under eight years old who still not have sufficient skill in taking care themselves from the danger of using sharp tools. Jelutung wood has been the main source of pencil slat in Indonesia for about 20 years. It can easily be peeled with pencil sharpener specially designed for children usage. However, the supply of jelutung wood is no longer sufficient to meet the rising demand of pencil slat. It is therefore necessary to search for alternative.

Experiment with pulai (Alstonia spp) which has nearly the same physical properties with jelutung showed lower pencil quality. Pencils made of pulai are generally more difficult to peel with pencil sharpener. The main cause lies in the anatomical structure of wood. Parenchyma distribution pattern in pulai are tangentially banded, with frequency ranges from 1 - 4 bands per mm radially. Parenchyma distribution pattern in jelutung are scalariform or diffuse in aggregate, forming short tangential lines between the rays, with frequency ranges from 6 - 9 lines per mm radially.

Bayur (Pterospermum spp) is known to has parenchyma distribution pattern similar to jelutung's. Experiment with P.celebicum, P.elongatum, P.javanicum and P.diversifolium with sample specific gravity up to 0.50 showed easy peelability. Moreover the colour of wood is pink to red brown so it does not need staining with colour substance as usually being done for jelutung and pulai. It is therefore recommended to use bayur as jelutung substitute in pencil manufacturing. However, to guarantee the continuity of supply, bayur is need to be planted from now on. For bayur is suitable, not only for pencil slat but also for many other purposes.

Key words : *Pterospermum*. wood anatomy, pencil slat

Ringkasan

Pentingnya jenis kayu yang sesuai untuk bahan baku batang pensil adalah terutama untuk anak-anak sekolah berumur di bawah delapan tahun, yang belum memiliki keterampilan memadai untuk melindungi dirinya dari bahaya menggunakan peralatan tajam. Kayu jelutung telah digunakan sebagai sumber utama batang pensil di Indonesia selama lebih kurang 20 tahun. Jenis kayu ini mudah diserut dengan peruncing pensil yang dirancang khusus untuk digunakan oleh anak-anak. Namun, persediaan kayu jelutung sekarang ini tidak lagi mencukupi kebutuhan bahan baku batang pensil yang semakin meningkat. Oleh karena itu perlu dicari jenis kayu lain sebagai pengganti.

Percobaan dengan kayu pulai (Alstonia spp) yang mempunyai sifat fisis yang hampir sama dengan jelutung, menghasilkan pensil dengan kualitas lebih rendah. Pensil yang dibuat dari kayu pulai umumnya lebih sukar diserut dibanding pensil yang dibuat dari kayu jelutung.

Sebab utamanya terletak pada anatomi kayunya. Parenkim pada kayu pulai tersusun dalam bentuk pita tangensial dengan frekuensi yang berkisar dari 1 - 4 pita per mm arah radial. Parenkim pada kayu jelutung tersusun dalam pola tangga atau kelompok difus, berupa garis-garis tangensial pendek di antara jari-jari, dengan frekuensi 6 - 9 garis per mm arah radial.

Kayu bayur (*Pterospermum* spp) diketahui mempunyai parenkim dengan pola penyebaran seperti pada kayu jelutung. Percobaan dengan *P. celebicum*, *P. elongatum*, *P. diversifolium* dan *P. javanicum* dengan berat jenis contoh sampai 0,50 menghasilkan pensil yang mudah diserut. Lagi pula, warna kayu adalah merah muda sampai coklat sehingga tidak diperlukan perlakuan dengan zat pewarna seperti yang dilakukan terhadap pulai dan jelutung selama ini. Oleh karena itu disarankan agar bayur digunakan sebagai pengganti jelutung dalam pembuatan pensil. Namun, untuk menjamin kesinambungan pasokan, bayur perlu ditanam mulai dari sekarang. Bukan saja karena bayur cocok untuk batang pensil, tetapi juga untuk banyak keperluan lainnya.

Kata kunci : *Pterospermum*, anatomi kayu, batang pensil

I. PENDAHULUAN

Pentingnya jenis kayu untuk bahan baku batang pensil terutama untuk anak-anak sekolah berumur kurang dari delapan tahun. Pensil untuk mereka sebaiknya dibuat dari kayu yang mudah diserut dengan peruncing pensil yang aman dipakai. Bentuknya seperti kotak kecil berlobang dengan pisau serut yang dipasang di dalam. Pensil yang akan diruncingkan dimasukkan ke dalam lobang yang tersedia lalu diputar sambil sedikit ditekan. Dengan cara itu, kayu diserut sedikit demi sedikit sampai grafit atau batang-arangnya runcing.

Kayu yang biasa digunakan untuk batang pensil di Indonesia adalah kayu jelutung. Jenis kayu ini sudah mulai digunakan sebagai bahan baku batang pensil sejak lebih kurang 20 tahun yang lalu. Adanya hanya di Sumatera dan Kalimantan dan persediaannya semakin terbatas. Selain karena terus menerus ditebang, di beberapa propinsi jenis kayu ini dilarang ditebang karena getahnya disadap penduduk sekitar hutan sebagai salah satu mata pencahariannya.

Kesulitan untuk mendapatkan kayu jelutung diketahui pada tahun 1987, ketika pemimpin sebuah pabrik pensil berkunjung ke Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan di Bogor. Beliau menanyakan jenis kayu apa saja yang dapat digunakan untuk bahan baku batang pensil, pengganti kayu jelutung yang semakin sulit didapat. Dan, terlepas dari mudahnya kayu jelutung diserut, kayu ini mempunyai "cacad" alamiah berupa lobang getah yang membentang dari empulur ke arah kulit. Cacad ini menyebabkan rendemen yang diperoleh per m³ kayu gelondongan, hanya 15 persen. Kepada beliau kami sarankan beberapa jenis kayu, antara lain kayu pulai. Alasan kami adalah karena pulai mempunyai berat jenis, kekerasan dan bahkan warna yang sama dengan jelutung. Tetapi menurut beliau, kayu pulai sudah dicoba tetapi hasilnya tidak sebaik jelutung. Apakah benar demikian, kami tidak yakin pada waktu itu. Tetapi kami janjikan juga, sesuai permintaannya, untuk mencarikan jenis kayu lain yang sekiranya cocok.

Sesudah pertemuan tersebut, dilakukan percobaan pembuatan pensil dengan menggunakan kayu sengon dan kayu buitek-buitek (*Dolichandrone spathacea* - Bignoniaceae). Hasilnya ternyata tidak memuaskan walaupun kayunya cukup ri-

ngan, tekstur agak halus, dan warnanya juga putih pada waktu segar. Hasilnya masih sukar diserut. Apa sebabnya demikian, belum berhasil terjawab.

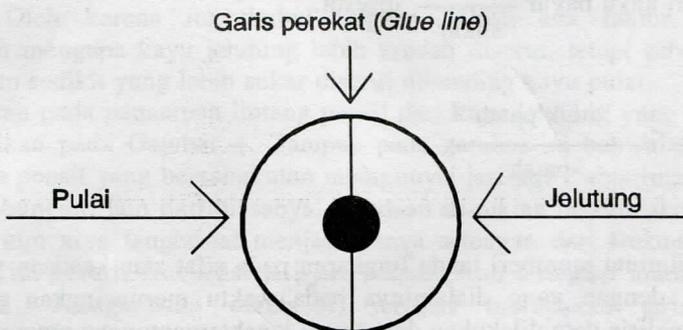
Pada awal tahun 1994 ingin diketahui jenis kayu apa sajakah yang pada waktu itu digunakan oleh pabrik pensil. Untuk mengetahuinya diadakan pengamatan terhadap pensil yang dijual di toko penjual alat tulis. Pengamatan dilakukan dengan mengamati penampang lintang pensil dengan bantuan lup berkekuatan pembesaran 10 kali. Di luar dugaan, ditemukan bahwa kayu pulai sudah digunakan oleh pabrik pensil, tetapi tidak secara khusus melainkan dicampur dengan kayu jelutung. Jadi, pada sebatang pensil dapat ditemukan dua jenis kayu : jelutung dan pulai. Dari pengalaman ini timbul niat untuk menyelidiki apakah benar kayu pulai tidak sebaik kayu jelutung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatahui hubungan anatomi kayu dengan sifat pengupasan atau penyerutan dalam hubungannya sebagai bahan baku batang pensil. Sasarannya adalah mencari jenis kayu yang cocok untuk bahan baku batang pensil selain kayu jelutung.

II. BAHAN DAN METODE

A. Hubungan Anatomi Kayu dengan Sifat Penyerutan

Tiga puluh satu batang pensil yang kayunya merupakan kombinasi dua jenis kayu, yaitu pulai dan jelutung (Gb. 1), diuji sifat penyerutannya dengan peruncing pensil yang biasa digunakan oleh anak-anak sekolah dasar. Pencarian pensil yang masing-masing terdiri dari pulai dan jelutung dilakukan beberapa tahap di beberapa toko. Kelompok pertama 12 batang campuran berbagai merek. Kelompok kedua 10 batang buatan pabrik A. Kelompok ketiga 9 batang buatan Pabrik B. Untuk tiap kelompok disediakan satu peruncing pensil. Tiap batang pensil diberi nomor urut lalu diruncingkan dengan pisau serut yang sama, masing-masing sepanjang 10 cm. "Kekerasan" relatif kayu pulai terhadap jelutung dibandingkan pada setiap batang pensil dikelompok yang bersangkutan. Hipotesis yang digunakan sebagai dasar penelitian ini adalah : "kayu jelutung lebih mudah diserut dibanding kayu pulai". Pensil yang menyimpang dari hipotesis diselidiki sebabnya.



Gambar 1. Lukisan penampang lintang pensil yang diuji
Figure 1. Drawing of the tested pencils

B. Pencarian Jenis Kayu Pengganti Jelutung

Setelah diketahui bahwa memang benar kayu jelutung pada umumnya lebih baik dibanding kayu pulai untuk batang pensil, dan bahwa sebab utamanya adalah pada anatomi kayunya, maka diupayakanlah mencari jenis kayu lain sebagai pengganti.

Kayu bayur telah diketahui mempunyai ciri anatomi yang mirip dengan kayu jelutung. Kayu bayur mempunyai parenkim kelompok difus, berupa garis tangensial pendek diantara frekuensi jari-jari mendekati kayu jelutung (Mandang, 1989 ; Wong, 1976).

Untuk percobaan tahap pertama digunakan *Pterospermum celebicum*, *P. diversifolium*, dan *P. javanicum* yang diperoleh dari koleksi contoh kayu di Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan Bogor. Berat jenis contoh kayu yang digunakan berkisar dari 0,35 sampai 0.50. Berhubung contoh yang tersedia hanya sedikit maka contoh uji pensil dibuat dengan tangan serta peralatan yang terdiri dari pisau, mistar baja, jepitan, bor, ambium kecil, kertas ampelas berbagai ukuran dan perekat polivinil asetat. Contoh pensil yang sudah selesai dibuat kemudian dicoba diserut. Setelah terlihat tanda-tanda bahwa jenis kayu bayur mudah diserut maka dilakukan percobaan tahap kedua .

Percobaan tahap kedua dilakukan dengan contoh kayu bayur yang diperoleh dari Sumatera Selatan dalam tahun 1995. Nama botanisnya *Pterospermum elongatum* menurut Anggana dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam yang mendeterminasi material herbariumnya. Kayu diolah menjadi kepingan setebal 0,55 cm lalu dibiarkan kering udara. Berat Jenis kering udara rata-rata 0,39 dengan kisaran 0,37 - 0,41. Contoh uji pensil dibuat di pabrik PT Staedtler Indonesia, Jakarta.

Pengujian mudah tidaknya diserut dilakukan dengan bantuan murid Sekolah Dasar Mardi Yuana II Bogor, kelas II dan III . Dari tiap kelas dipilih 20 murid lalu kepada setiap murid dibagikan 1 batang pensil berikut pisau serut dan sehelai daftar isian. Pisau serut yang digunakan adalah yang bertanda " UK Patent" dan " UK Design" dengan logo berbentuk segi tiga berikut tulisan 07 didalamnya. Daftar isian memuat kalimat-kalimat yang perlu dilengkapi :

1. Pensil dari kayu bayur $\frac{\text{mudah}}{\text{sukar}}$ diserut.

2. Batang grafit $\frac{\text{tidak patah}}{\text{patah}}$

Para murid diminta memberi tanda lingkaran pada sifat atau keadaan yang benar-benar sesuai dengan yang dialaminya pada waktu meruncingkan pensil yang dibagikan. Analisis data dilakukan dengan uji ketaktergantungan menurut petunjuk Steel dan Torrie (1989) untuk mengetahui apakah mudah tidaknya pensil dari kayu bayur diserut, bergantung kepada umur anak atau tidak.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hubungan Anatomi Kayu dengan Sifat Keterkupasannya

Hasil perbandingan sifat keterkupasannya kayu pulai dan jelutung disajikan pada Tabel 1. Dari 31 contoh pensil yang dicoba, sebanyak 20 contoh (64,5%) memperlihatkan bahwa kayu pulai lebih sukar diserut dibanding kayu jelutung, 5 contoh (16,1%) terasa sama, dan sisanya 6 contoh (19,4%) lebih mudah diserut daripada jelutung. Hasil serutan kayu jelutung umumnya juga lebih halus, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Perbandingan sifat keterkupasannya antara kayu pulai dengan jelutung
Table 1. Comparison of peelability between pulai and jelutung wood

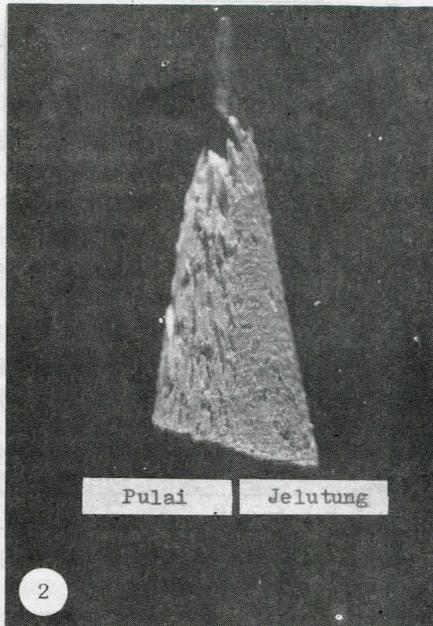
Kelompok (Group)	Jumlah contoh (Number of specimens)	"Kekerasan" relatif pulai terhadap jelutung (Relative "hardness" of pulai compared to jelutung)		
		<	=	>
O	12	3	3	6
A	10	1	0	9
B	9	2	2	5
Jumlah (Total) (%)	31 100 %	6 19,4 %	5 16,1 %	20 64,5 %

Keterangan (Remarks) :

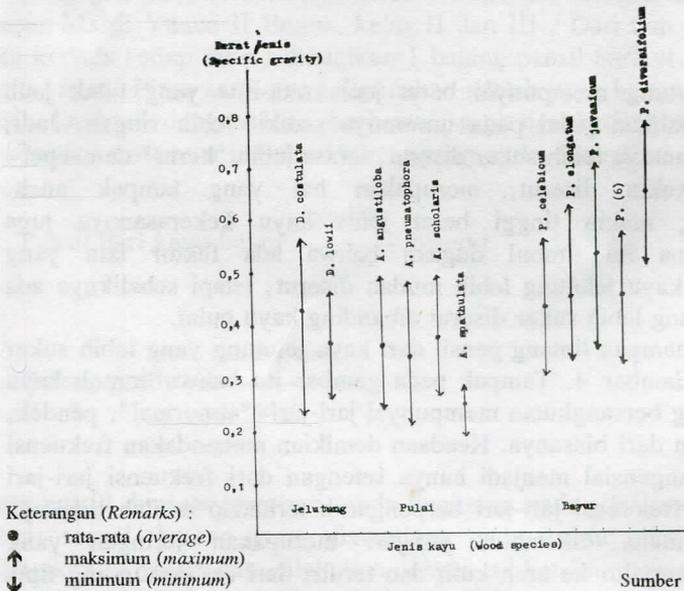
- O : campuran dari 5 pabrik (*mixed from 5 factories*)
- A : pensil buatan pabrik A (*pencil produced ny factory A*)
- B : pensil buatan pabrik B (*pencil produced ny factory B*)
- < : kurang (*less*)
- = : sama (*the same*)
- > : lebih (*more*)

Kayu pulai dan jelutung mempunyai berat jenis rata-rata yang tidak jauh berbeda (Gambar 3), bahkan pulai pada umumnya sedikit lebih ringan. Jadi, mengapa kayu pulai umumnya lebih sukar diserut, terasa lebih "keras" dan seperti tertahan-tahan pada waktu diserut, merupakan hal yang tampak aneh. Sebagaimana diketahui, makin tinggi berat jenis kayu kekerasannya juga meningkat. Oleh karena itu timbul dugaan bahwa ada faktor lain yang menyebabkan mengapa kayu jelutung lebih mudah diserut, tetapi sebaliknya ada juga walaupun sedikit yang lebih sukar diserut dibanding kayu pulai.

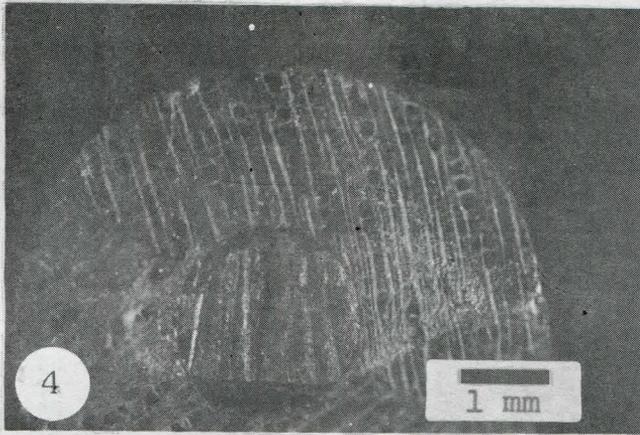
Pengamatan pada penampakan lintang pensil dari kayu jelutung yang lebih sukar diserut disajikan pada Gambar 4. Tampak pada gambar itu bahwa contoh kayu jelutung pada pensil yang bersangkutan mempunyai jari-jari "abnormal", pendek, tidak bersambungan, lain dari biasanya. Keadaan demikian menandakan frekuensi jari-jari per mm arag tangensial menjadi hanya setengah dari frekuensi jari-jari normal. Hal ini berarti frekuensi jari-jari berpengaruh terhadap mudah tidaknya kayu diserut. Sebagaimana diketahui, jari-jari merupakan jaringan yang membentang dari arah empulur ke arah kulit dan terdiri dari sel ber dinding tipis dan relatif lunak. Dalam kayu, jari-jari seolah berupa "cacahan" yang memudahkannya diserut. Makin rapat cacahannya, makin mudah diserut. Penjelasan mengenai hal ini disajikan pada Gambar 5.



Gambar 2. Perbandingan hasil serutan kayu pulai dan jelutung
Figure 2. Comparison of peeling characteristic between pulai and jelutung

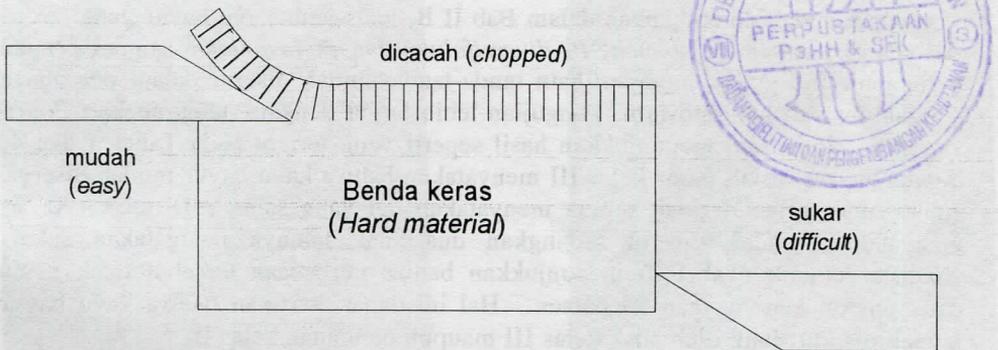


Gambar 3. Perbandingan berat jenis kayu jelutung, pulai dan bayur
Figure 3. Comparison of specific gravity among jelutung, pulai and bayur wood



Gambar 4. Penampang lintang kayu jelutung yang sukar diserut karena jari-jari "abnormal", pendek, tidak kontinyu.

Figure 4. Cross section of jelutung wood which is difficult to peel due to "abnormal", short, discontinued ray.



Gambar 5. Lukisan untuk menunjukkan bahwa benda keras mudah diserut bila dicacah

Figure 5. A drawing to show that chopped hard material is easier to peel

Apabila frekuensi jari-jari terpengaruh terhadap mudah tidaknya kayu diserut maka pola sebaran dan frekuensi parenkim tentunya juga berpengaruh. Perbandingan sebaran parenkim pada kayu jelutung dan pulai disajikan berturut-turut pada Gambar 6 sampai 11. Ternyata parenkim pada kayu pulai berbentuk pita tangensial dengan frekuensi 1 - 4 per mm bergantung pada jenis botanisnya (Tabel 2). Dengan demikian terbukti bahwa frekuensi parenkim, disertai frekuensi

jari-jari, sangat berpengaruh pada mudah tidaknya kayu diserut. Hal ini lebih dijelaskan lagi dengan Gambar 12.

Tabel 2. Perbandingan frekuensi jari-jari dan parenkim pada tiga jenis kayu
Table 2. Comparison of ray and parenchyma frequency among three wood species

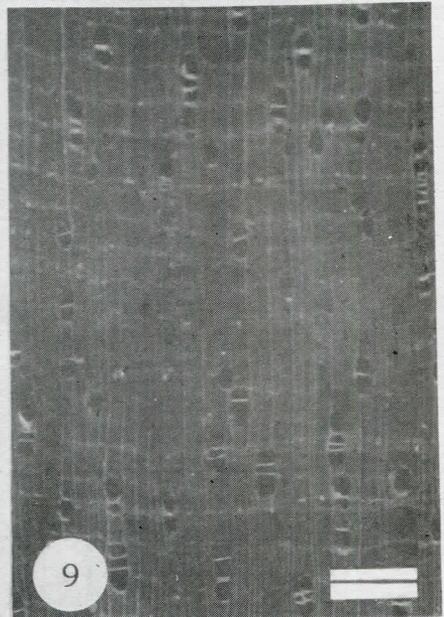
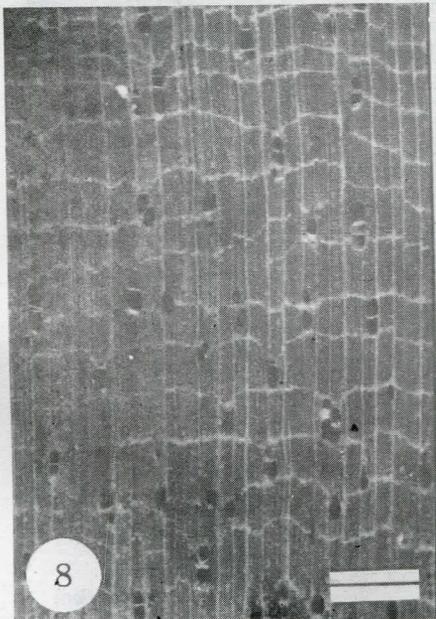
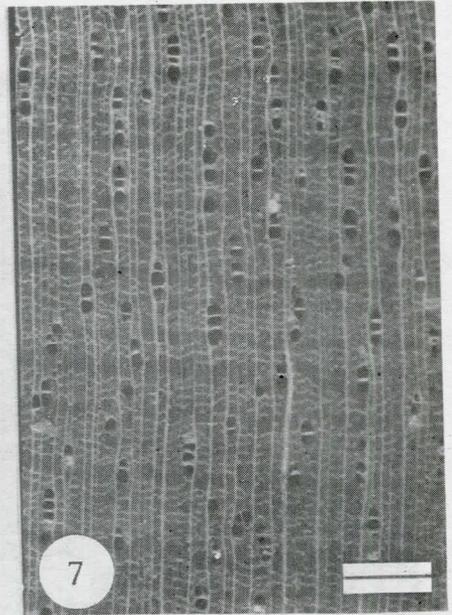
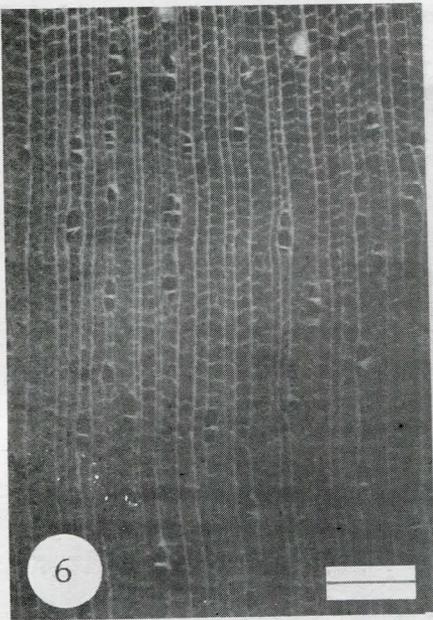
Jenis kayu (Wood species)	Frekuensi jari-jari (Ray frequency) per mm	Frekuensi parenkim (Parenchyma frequency) per mm
1. Jelutung		
a. <i>Dyera costulata</i>	6-7	6-7
b. <i>Dyera lowii</i>	6-8	6-9
2. Pulai		
a. <i>Alstonia angustiloba</i>	6-7	1-2
b. <i>Alstonia pneumatophora</i>	6-7	2-3
c. <i>Alstonia spathulata</i>	6-7	1-2
d. <i>Alstonia scholaris</i>	7-8	2-4
3. Bayur		
a. <i>Pterospermum celebicum</i>	7-9	7-8
b. <i>Pterospermum diversifolium</i>	9-13	10-15
c. <i>Pterospermum elongatum</i>	10-13	12-14
d. <i>Pterospermum javanicum</i>	10-13	8-11

B. Kesesuaian Kayu Bayur untuk Bahan Baku Batang Pensil

Seperti sudah dikemukakan dalam Bab II B, jenis-jenis kayu bayur yang terdiri dari *Pterospermum celebicum*, *P. diversifolium* dan *P. javanicum* sampai dengan berat jenis 0,5 sudah memperlihatkan tanda-tanda mudah diserut dalam percobaan pendahuluan di laboratorium. Pengujian lebih lanjut dengan menggunakan *Pterospermum elongatum* menunjukkan hasil seperti yang tertera pada Tabel 3 dan 4. Semua anak sekolah dasar kelas III menyatakan bahwa kayu bayur mudah diserut. Anak-anak kelas II tidak semua menyatakan hal yang sama : 18 anak (90 %) menyatakan mudah diserut sedangkan dua anak lainnya mengatakan sukar. Analisis statistik (Tabel 3) menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak nyata pada tingkat kepercayaan 95 persen. Hal ini dapat diartikan bahwa kayu bayur mudah diserut, baik oleh anak kelas III maupun oleh anak kelas II.

Hasil pengamatan terhadap batang grafit sesudah pensil diruncingkan menunjukkan hasil yang hampir sama. Semua anak kelas III mendapati bahwa batang grafit utuh, tidak patah. Dari 20 anak kelas II hanya satu anak yang mendapati grafitnya patah. Hal ini menunjukkan bahwa kayu bayur tidak saja mudah diserut tapi juga cukup kuat mencengkeram batang grafit sehingga tidak mudah patah pada waktu diruncingkan.

Mudahnya kayu bayur diserut jelas erat hubungannya dengan frekuensi parenkim yang relatif banyak yaitu berkisar dari 7 - 15 baris per mm arah radial (lihat Tabel 2 dan Gambar 13). Frekuensi jari-jarinya juga lebih banyak dibanding jari-jari pulai dan jelutung. Dengan demikian jelaslah bahwa kayu bayur dapat digunakan untuk bahan baku batang pensil. Disamping anatomi kayunya menunjang, warna kayu juga menunjang. Kayu bayur berwarna merah muda, coklat merah,

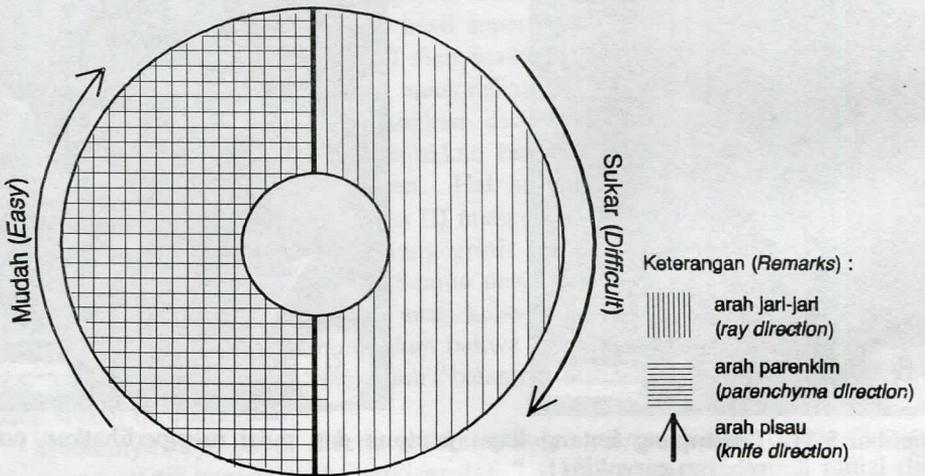
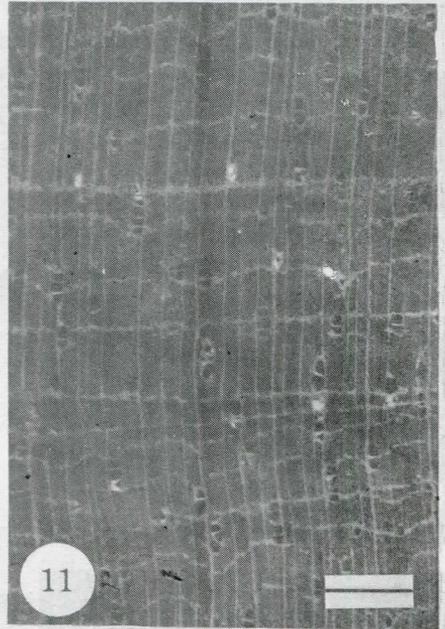
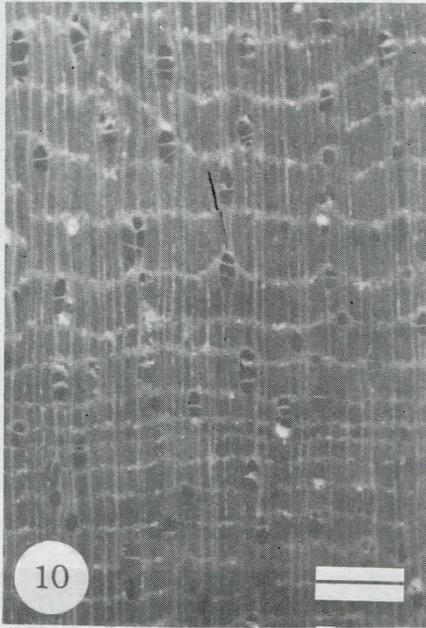


Gambar 6-11. Penampang lintang kayu jelutung dan pulai memperlihatkan pola sebaran parenkim :

Figure 6-11. Cross section of jelutung wood and pulai wood, showing distribution pattern of parenchyma :

6. *Dyera costulata*, **7.** *Dyera lowii*, **8.** *Alstonia angustiloba*, **9.** *Alstonia pneumatophora*, **10.** *Alstonia scholaris*, **11.** *Alstonia spathulata*

Skala palang (Scale bar) : 1 mm



Gambar 12. Pengaruh anatomi kayu daun lebar terhadap sifat keterkupasannya; sel pembuluh tidak diperlihatkan

Figure 12. Effect of hardwood anatomy on peelability; vessels are not shown

Tabel 3. Hasil pengujian kesesuaian kayu bayur untuk bahan baku batang pensil: keterkupasasan

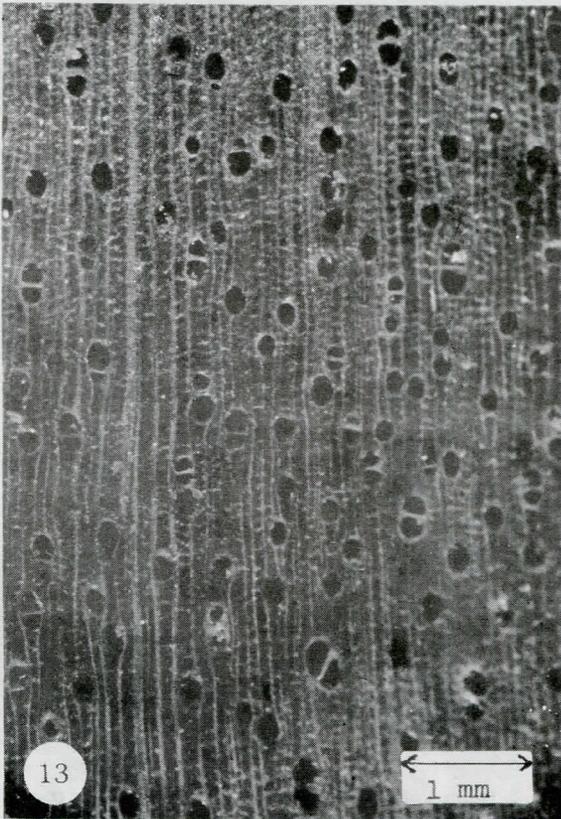
Table 3. Terst result of suitability of bayur wood for pencil slat : peelability

Kelas (Class)	Sifat penyerutan (Peelability)		Jumlah (Total)
	mudah (easy)	sukar (difficult)	
III	20	0	20
II	18	2	20
Jumlah (Total)	38	2	40

$$X^2_{.05} (df = 19) = 30,1$$

$$X^2_{hit.} = \frac{(20 \times 2 - 18 \times 0)^2}{40} = 2,1 \text{ TN (NS)}$$

Keterangan (Remarks) : II : umur rata-rata 7,6 tahun (average age 7.6 years)
 III : umur rata-rata 9,2 tahun (average age 9.2 years)
 NS (TN) : tidak nyata (Not significant)



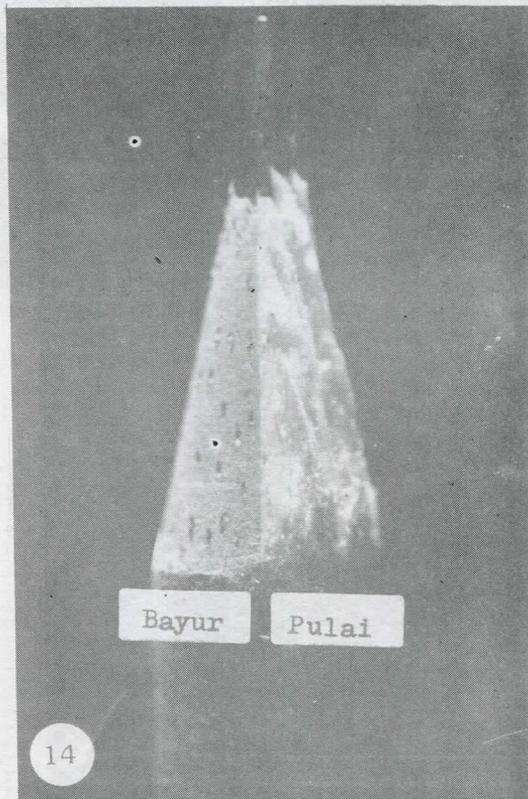
Gambar 13. Penampang lintang kayu bayur (*Pterospermum elongatum*) memperlihatkan pola sebaran dan frekuensi parenkim serta frekuensi jari-jari

Figure 13. Cross section of bayur wood (*Pterospermum elongatum*) showing distribution pattern and frequency of parenchyma with frequency of ray

Tabel 4. Hasil pengujian kesesuaian kayu bayur untuk bahan baku batang pensil: penampilan grafit

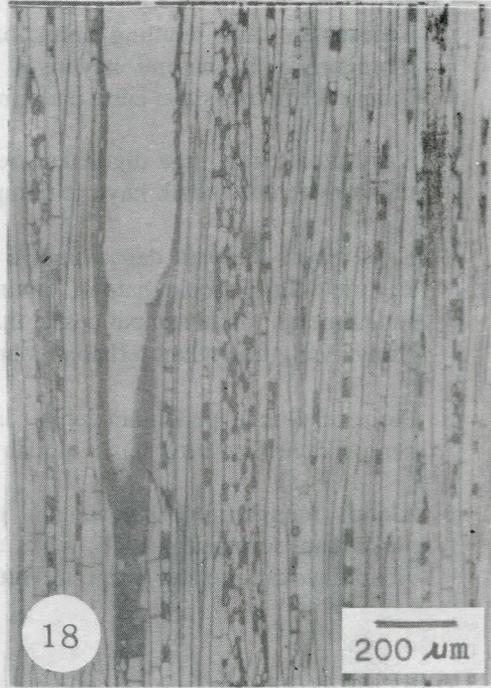
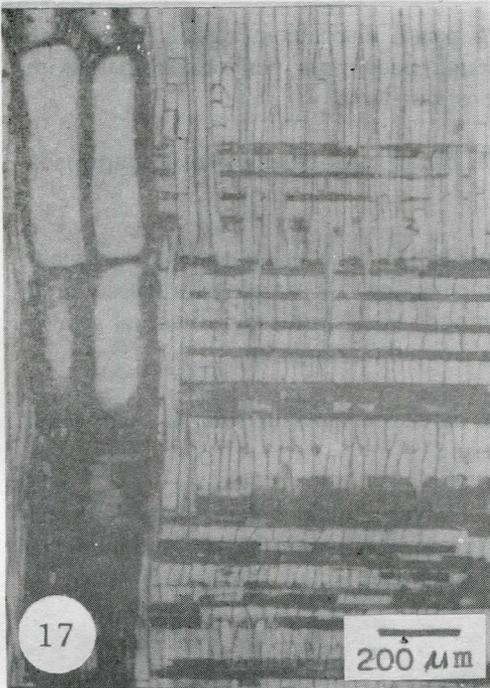
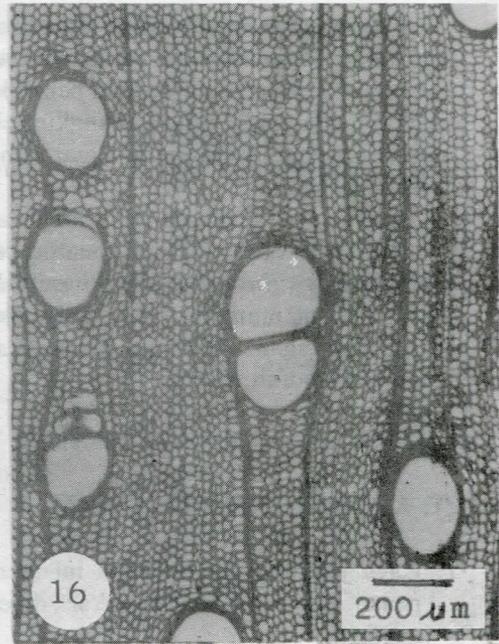
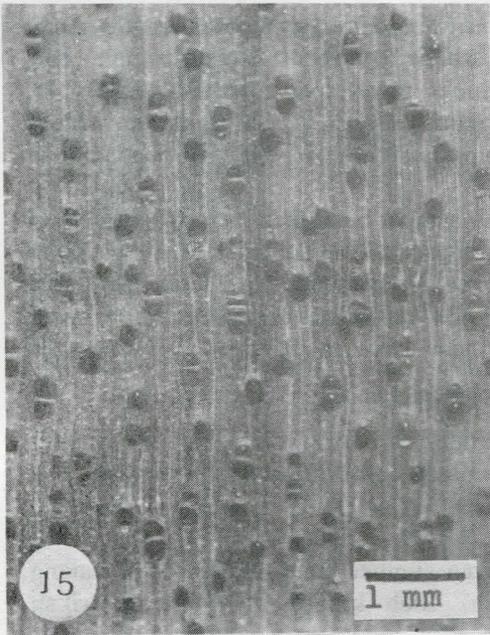
Table 4. Test result of suitability of bayur wood for pencil slat : graphite performance

Kelas (Class)	Keadaan batang grafit (<i>Graphite performance</i>)		Jumlah (Total)
	patah (<i>broken</i>)	utuh (<i>unbroken</i>)	
III	0	20	20
II	1	19	20
Jumlah (Total) (%)	1 (2,5 %)	19 (97,5 %)	40 (100 %)



Gambar 14. Suatu contoh beda keterkupasannya antara kayu bayur dan pulai
Figure 14. An example of unequal peelability between bayur and pulai wood

coklat tua, bergantung pada kesegaran dan juga pada jenis dan umur pohonnya. Dengan demikian tidak diperlukan lagi pewarnaan seperti halnya yang selama ini dilakukan terhadap kayu jelutung dan pulai.



Gambar 15-18. *Pterospermum celebicum* Miq. (15 & 16) penampang lintang, 17) penampang radial, 18) penampang tangensial

Figure 15-18. *Pterospermum celebicum* Miq. (15 & 16) cross section, 17) radial section, 18) tangential section.

Apakah kayu bayur lebih mudah diserut dibanding kayu pulai, belum dapat dipastikan karena belum dilakukan uji banding secara statistik. Namun dari percobaan pendahuluan dengan pensil kombinasi bayur dengan pulai (Gambar 14), terlihat tanda-tanda bahwa mungkin lebih mudah diserut. Pada percobaan pendahuluan tersebut, kedua jenis kayu sama-sama tidak diberi perlakuan pendahuluan dengan zat kimia.

Hal yang perlu diteliti lebih lanjut adalah sampai berat jenis berapa kayu bayur itu mudah diserut. Hal ini penting mengingat bahwa sebagian *Pterospermum javanicum* dan *Pterospermum diversifolium* mempunyai berat jenis lebih dari 0,50. Tetapi hal ini mungkin tidak jadi masalah jika kemudian digunakan kayu muda hasil penjarangan. Informasi berbagai aspek dari kayu bayur dapat ditelusuri pada Lampiran laporan ini.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kayu jelutung yang selama ini merupakan sumber utama bahan baku batang pensil sudah semakin sukar diperoleh. Oleh karena itu perlu dicarikan gantinya.
2. Kesesuaian kayu jelutung untuk batang pensil disebabkan relatif ringan dan ditunjang oleh anatomi kayunya, terutama pada pola penyebaran parenkim termasuk frekuensinya serta pada frekuensi jari-jari.
3. Kayu pulai dapat juga digunakan sebagai bahan baku batang pensil tetapi pada umumnya tidak sebaik kayu jelutung.
4. Kayu bayur ternyata dapat dipakai untuk bahan baku batang pensil pengganti kayu jelutung karena anatomi kayunya menunjang. Di samping itu warna kayu sudah merah muda sampai coklat tua sehingga tidak perlu lagi diwarnai seperti halnya yang dilakukan terhadap jelutung dan pulai selama ini.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui sampai berat jenis berapa kayu bayur itu masih mudah diserut.
6. Untuk menjamin kelangsungan pasok bayur untuk bahan baku industri perkayuan, termasuk pensil, maka disarankan agar pohon bayur mulai segera dibudidayakan melalui program Hutan Rakyat atau Hutan Tanaman Industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Mandang, Y.I. dan N. Sumarlini. 1989. Anatomi dan identifikasi sembilan belas jenis kayu dari Sulawesi. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 6(1) : 21-35

- Marwijaya, A., I. Kartasujana, Y.I. Mandang, S. A Prawira dan K. Kadir. 1989. Atlas Kayu Indonesia Jilid II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor.
- Oey Ljoen Seng, 1964. Berat jenis kayu Indonesia dan pengertian beratnya kayu untuk keperluan praktek. Pengumuman No. 1 Lembaga Penelitian Hasil Hutan Bogor.
- Pari, G. 1996. Catatan analisis kimia *Pterospermum elongatum* dan *Pterospermum javanicum*. Belum terbit. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan Bogor.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1989. Prinsip dan prosedur statistik. Terjemahan. P.T. Gramedia, Jakarta.
- Wong, T. M. 1976. Wood structure of the lesser know timbers of Peninsular Malaysia. *Malayan Forest Record* No. 28.

Lampiran 1. Bayur
Appendix 1. Bayur

NAMA BOTANIS

Pterospermum spp., famili *Steculiaceae* (terutama *P. celebicum* Miq., *P. diversifolium* Bl., *P. javanicum* Jungh.).

NAMA DAERAH

Balang, cerlang, wadang, walang, walangan (Jw); ambulang, bayur, bayur , bayur bena, bayur berdaun lebar, bayur burung, bayur helang, bayur lang, balang keras, cemerlang, jitung, merilang (Smt); bayur, bawan besar daun, bayur laki, bayur bantai, bayur merah, tenggi leuyan (Klm); bangero, banyiro sabe, buli, wayu, k. wolo, haulur, lero, sume (Slw); bolang (Bal); damar; sala, wae (NTT)

NAMA DI NEGARA LAIN

Bayok, bayuk (PI); bayor (Mly, Swk) ; bayur (Fr, Gm, It, Mly NI, UK USA); litak (*P. diversifolium*) (Sb) .

DAERAH PENYEBARAN

Seluruh Sumatera, Jawa dan Sulawesi, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Maluku, Bali, Nusa Tenggara Timur.

HABITUS

Tinggi pohon dapat mencapai 40 m dengan panjang batang cabang 10-30 m dan diameter sampai 120 cm. Batang agak lurus, berlekuk dangkal, tinggi banir sampai 2 m. Kulit berwarna sawo matang atau kelabu-coklat, sedikit mengelupas.

CIRI UMUM

Warna

Kayu teras berwarna merah pucat, merah-coklat muda, kadang-kadang semu-semu lembayung. Kayu gubal berwarna putih kotor sampai kelabu.

Tekstur

Tekstur kayu agak kasar

Arah serat

Arah serat lurus atau berpadu

Kesan raba

Permukaan kayu licin atau agak licin.

Kilap

Permukaan kayu mengkilap

STRUKTUR (*P. celebium*)

Pori

Pori sebagian besar merupakan gabungan 2-3 dalam arah radial, sebagian kecil soliter, diameter 170-230 μ , frekuensi 2-7 per mm², bidang perforasi sederhana.

Parenkim

Parenkim berbentuk pita halus di antara jari-jari dan membentuk pola bertangga.

Jari-jari

jari heteroselular, umumnya 1-3 seriat, kadang-kadang sampai 7 seriat, lebar 40-50 μ , tinggi 450-680 μ , frekuensi 7-9 per mm, terdapat sel ubin yang lebih tinggi dari sel baring, kadang-kadang terdapat juga susunan bertangga yang tampak pada bidang tangensial.

Serat

Pajang serat *P. javanicum* 1.509 μ dengan diameter 32 μ , tebal dinding 3,3 μ dan diameter lumen 15,4 μ

SIFAT FISIS

Berat jenis dan kelas kuat

<i>P. celebium</i>	0,44 (0,30 - 0,56); III-IV
<i>P. diversifolium</i>	0,65 (0,51 - 0,78); II-III
<i>P. javanicum</i>	0,53 (0,35 - 0,70); III
<i>P. elongatum</i>	0,45 (0,33-0,62); III

Penyusutan

Penyusutan kayu *P. javanicum* sampai kering tanur adalah 3,6% (R) dan 8,5 % (T).

SIFAT MEKANIS (*P. javanicum*, B.J. = 0.39)

Keteguhan lentur statik

Tegangan pada batas proporsi (Kg/cm ²)	b	226
	k	294
Tegangan pada batas patah (kg/cm ²)	b	413
	k	489
Modulus elastisitas (1.000 kg/km ²)	b	75
	k	83

Usaha sampai batas proporsi (kgm/dm ³)	b	0,4
	k	0,6
Usaha sampai batas patah (kgm/dm ³)	b	4,1
	k	3,6

Keteguhan pukol

Radial (kgm/dm ³)	b	15,5
	k	13,1
Tangensial (kgm/dm ³)	b	16,5
	k	16,4

Keteguhan tekan sejajar arah serat, tegangan maksimum (kg/cm ²)	b	195
	k	251

Kekerasan (JANKA)

Ujung (kg)	b	189
	k	163
Sisi (kg)	b	180
	k	119

Keteguhan geser

Radial (kg/cm ²)	b	28,3
	k	17,3
Tangensial (kg/cm ²)	b	29,1
	k	19,7

Keteguhan belah

Radial (kg/cm)	b	34,2
	k	33,3
Tangensial (kg/cm)	b	35,2
	k	37,8

Keteguhan tarik tegak lurus arah serat

Radial (kg/cm ²)	b	20,9
	k	26,3
Tangensial (kg/cm ²)	b	23,6
	k	27,9

SIFAT KIMIA

Kadar	<i>P. elongatum</i>	<i>P. javanicum</i>
Selulosa	45,60 %	52,65 %
Lignin	30,21 %	23,24 %
Pentosan	12,47 %	12,47 %
Abu	0,62 %	0,75 %
Silika	0,16 %	0,65 %

Kelarutan

Alkohol-benzena	2,04 %	5,90 %
Air dingin	2,7 %	2,3 %
Air panas	7,25 %	5,78 %
NaOH	15,26 %	19,24 %

KEAWETAN DAN KETERAWETAN

Keawetan

Kayu bayur secara umum masuk dalam kelas awet IV-V. Berdasarkan percobaan kuburan kayu *P. javanicum* masuk dalam kelas awet IV, sedangkan daya tahannya terhadap jamur pelapuk kayu termasuk kelas II-III.

Keterawetan

Keterawetan kayu bayur mudah dikeringkan, meskipun cenderung mudah mengalami pengecutan dan pecah ujung.

Pengeringan alami

Pengeringan papan tebal 2,5 cm dari keadaan segar sampai kadar air 16% memerlukan waktu sekitar 50 hari.

Pengeringan dalam dapur pengering

Pengeringan kayu segar sampai kadar air 10 % untuk papan tebal 2,5 cm memerlukan waktu sekitar 5 hari dengan suhu pengeringan 54-83 °C dan kelembaban nisbi 84-30%.

VENIR DAN KAYU LAPIS

Venir

Kayu bayur mudah dibuat venir tanpa perlakuan pendahuluan dengan kupas 93° untuk tebal venir 1,5 mm.

Kayu lapis

Perekatan venir kayu bayur dengan ureaformaldehida menghasilkan kayu lapis yang memenuhi persyaratan standar Jerman.

PENGERJAAN

Kayu bayur mudah dikerjakan sampai halus serta dapat dipelitur dengan baik. Pengujian sifat pemesinan jenis-jenis kayu bayur memberi hasil klasifikasi sebagai berikut.

	<i>P. celebicum</i>	<i>P. diversifolium</i>	<i>P. javanicum</i>
Penyerutan	II	II	II
Pemboran	II	II	III
Lubang persegi	II	-	I
Pembentukan	III	I	II
Pembubutan	IV	I	III
Pengampelasan	IV	I	I

KEGUNAAN

Kayu bayur cocok untuk konstruksi di bawah atap, terutama untuk papan atau balok. Selain daripada itu juga dipakai untuk kayu pertukangan, lantai, mebel, tangkai peralatan, kano dan korek api (kontak dan tangkai). Di Filipina kayu bayur dipakai untuk membuat sisir.

SILVIKULTUR

Tempat tumbuh

Bayur tumbuh pada tanah (becek) yang tidak tergenang air dan dapat juga tumbuh pada tanah kering di dalam hutan gugur daun pada tanah liat, tanah pasir atau tanah liat berpasir. Jenis ini memerlukan iklim basah hingga kemarau agak kering dengan tipe curah hujan A-C, pada dataran rendah sampai ketinggian 600 m dari permukaan laut.

Permudaan

Permudaan alam mudah terjadi dan banyak terdapat secara tersebar atau kadang-kadang berkelompok.

Permudaan buatan banyak dilakukan di areal hutan jati sebagai tanaman campuran atau ditanam secara murni dengan jarak tanam 3 m x 1m. Penanaman dapat dilakukan dengan bibit dari pesemaian atau cabutan dari permudaan alam.

Buah

P. javanicum berbuah setiap tahun dalam bulan September - Maret. Buah mengandung biji bersayap yang mudah diterbangkan angin. Jumlah biji kering 3.000-6.700 butir per liter. Biji segar mempunyai daya kecambah 44% yang cepat menurun sehingga hanya dapat disimpan selama beberapa minggu, karena itu pengirimannya harus dilakukan dalam bentuk buah.

Hama dan penyakit

Akar dan batang tanaman muda sering diserang semut api. Pucuk dan daun muda diserang *Curculionidae*.

Sumber (Source) : Martawijaya *et al*, 1989 ; Pari, 1996.