

SIFAT PEMESINAN JENIS KAYU JAWA BARAT (Machining properties of wood species from West Java)

Oleh/By
Osly Rachman dan Jamal Balfas

Summary

This paper presents the result of test on machining properties of 28 wood species from Bogor and Sukabumi, West Java. The test method used was the modified ASTM D-1666 described in the Forest Products Research Institut Report No. 160 (1982). The samples (25 pieces/species) were dried to equilibrium moisture content condition (15 to 18%). The machining properties investigated were planing, shaping, boring, mortising, turning and sanding.

The species that have good or very good machining properties are kobari, pasang jambe, pasang beureum, mahoni daun lebar, pentadesma, cloropora, eucalyptus, meranti batu, pinus I, mahoni, mahagoni and pinus III. Species such as kelumpang, entorolobium and cecropia are consistenlly poorer. The other species are good in some properties and fair or poor in others.

I. PENDAHULUAN

Kayu memiliki beberapa karakteristik dalam proses pengolahannya. Salah satu karakteristik yang penting adalah kemudahannya untuk dikerjakan dengan mesin. Namun demikian, masing-masing jenis kayu akan memberikan respon sifat pemesinan tertentu sesuai dengan kondisi fisik dan struktur anatomisnya. Dengan ribuan jenis kayu yang terdapat di Indonesia, maka akan dijumpai variasi yang besar dalam sifat fisik dan anatomi kayu serta sifat pemesinannya. Karena itu perlu dilakukan uji sifat pemesinan terhadap masing-masing jenis kayu di Indonesia, terutama yang memiliki potensi produksi yang besar.

Penelitian sifat pemesinan kayu bertujuan untuk penentuan sifat pemesinan, seperti penyerutan, pembentukan, pemboran, pelubangan persegi, pembubutan dan pengampelasan dari masing-masing jenis kayu yang diteliti. Hasil tersebut selanjutnya dapat digunakan untuk menunjang usaha penentuan kegunaan suatu jenis kayu secara ilmiah. Dalam tulisan ini disajikan hasil uji sifat pemesinan 28 jenis kayu yang berasal dari daerah Jawa Barat.

II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

A. Bahan Penelitian

Bahan penelitian terdiri dari 28 jenis kayu yang berasal dari kebun percobaan di Dramaga (Bogor) dan Pasir Hantap (Sukabumi), propinsi Jawa Barat.

Perincian mengenai jenis-jenis kayu yang diteliti dapat dilihat pada Lampiran 1. Data mengenai nama daerah, nama botani dan famili diperoleh dari hasil identifikasi Puslitbang Hasil Hutan, sedangkan data pelengkap mengenai berat jenis, kelas awet dan kelas kuat diperoleh dari hasil pengujian OEY DJOEN SENG (1964).

B. Metode Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sesuai dengan prosedur ASTM D 1666-64 yang telah dimodifikasi, seperti yang diuraikan dalam Laporan BPHH No. 160 (1982).

Penilaian sifat pemesinan dilakukan pada sejumlah contoh uji (rata-rata 25 sample) dengan mengamati bentuk-bentuk cacat pemesinan yang mungkin dijumpai pada setiap contoh uji. Pengamatan ini dilakukan pada keadaan kadar air sample sekitar 15% (kering udara). Bentuk-bentuk cacat yang diamati pada masing-masing sifat pemesinan dapat dilihat pada Tabel 1.

Ukuran cacat-cacat pemesinan dinyatakan dalam persentase luas bagian kayu yang bercacat dari seluruh penampang pengujian masing-masing contoh uji. Nilai-nilai cacat yang diperoleh dari sejumlah contoh uji selanjutnya diolah sehingga didapatkan nilai rata-ratanya. Nilai-nilai ini kemudian digunakan untuk menentukan besarnya nilai bebas cacat. Berdasarkan nilai bebas cacat selanjutnya setiap jenis kayu dinilai menurut klasifikasi sifat pemesinan seperti tampak pada Tabel 2.

Tabel 1. Bentuk cacat dan sifat pemesinan yang diamati.

Table 1. Defect type and machining properties studied.

Bentuk cacat (Type of defect)	Sifat pemesinan (Machining properties)					
	Penyerutan (Planing)	Pembentukan (Shaping)	Pemboran (Boring)	Pelubangan (Mortising)	Pembubutan (Turning)	Pengampelasan (Sanding)
Serat menonjol (Raised grain)	+	+	-	-	-	-
Serat berbulu (Fuzzy grain)	+	+	+	-	+	+
Serat patah (Torn grain)	+	-	-	-	+	-
Penghancuran (Crushing)	-	-	-	-	-	-
Tanda chip (Chip mark)	+	+	-	-	-	-
Kelicinan (Smoothness)	-	-	+	+	-	-
Penyobekan (Tear out)	-	-	+	+	-	-

Keterangan (Remarks): + Bentuk cacat yang diamati (Studied).

- Bentuk cacat yang tidak diamati (Not studied).

Tabel 2. Nilai bebas cacat dan klasifikasi sifat pemesinan.

Table 2. Defect values and machining properties classification.

Nilai bebas cacat (Defect free), %	Kelas (Class)	Sifat pemesinan (Machining properties)
0— 20	V	Sangat jelek/very poor
21— 40	IV	Jelek/poor
41— 60	III	Sedang/fair
61— 80	II	Baik/good
81—100	I	Sangat baik/very good

Sumber (Source): Abdurahman A.J. dan Karnasudirdja, S. 1982.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagian dari jenis kayu yang diteliti ini merupakan jenis-jenis kayu asing (berasal dari luar negeri), yang diperoleh dari hasil penanaman di kebun percobaan Pasir Hantap, Jawa Barat. Oleh karena itu jenis-jenis kayu tersebut tidak memiliki nama daerah. Nilai berat jenis, kelas awet dan kelas kuat dari kayu tersebut juga belum diketahui.

Perincian hasil pengujian masing-masing sifat pemesinan dari 28 jenis kayu dapat dilihat pada Lampiran 2—7. Selanjutnya pada Lampiran 8 disajikan ringkasan kelas pemesinan dari masing-masing jenis kayu yang diteliti.

Sifat-sifat dasar pemesinan kayu yang paling penting untuk diketahui adalah sifat penyerutan (planing), pembentukan (shaping), pemboran (boring), pelubangan persegi (mortising), pembubutan (turning) dan pengampelasan (sanding). Sifat penyerutan dari 28 jenis kayu ini umumnya berkisar pada kelas III sampai dengan I (Lampiran 2), artinya kayu-kayu tersebut memiliki kisaran kualitas antara sedang hingga

sangat baik. Namun demikian satu jenis diantaranya, yaitu kayu *Cecropia* memiliki sifat penyerutan yang jelek. Bentuk cacat yang paling umum dijumpai pada masing-masing jenis kayu adalah serat berbulu (fuzzy grain). Biasanya cacat ini dapat diatasi melalui proses lanjutan, yaitu dengan pekerjaan pengampelasan.

Pada sifat pembentukan (shaping) kebanyakan jenis kayu yang diteliti memiliki kelas pemesinan antara III dan II (Lampiran 3). Dua jenis kayu diantaranya, yaitu kayu pasang jambe dan mahoni memiliki sifat pembentukan yang sangat baik. Sedangkan kayu pulai, enterolobium dan meranti merah menunjukkan sifat pembentukan yang relatif jelek. Namun demikian kondisi sifat pembentukan tersebut masih mungkin ditingkatkan mutunya melalui proses pengampelasan bertingkat, dengan menggunakan ampelas berukuran sedang dan halus.

Pada Lampiran 4 dapat dilihat keadaan sifat pemboran dari masing-masing jenis kayu yang diteliti. Kayu kobari, pasang jambe, pasang beureum, Pentadesma, Eucalyptus dan mahagoni memiliki sifat pemboran yang sangat baik. Kayu *Enterolobium* dan *Cecropia* memiliki sifat pemboran yang jelek, sedangkan jenis kayu lainnya memiliki sifat pemboran antara sedang hingga baik. Seperti pada sifat penyerutan dan pembentukan, bentuk cacat yang paling umum dijumpai pada sifat pemboran adalah berupa serat berbulu.

Kualitas sifat pelubangan persegi (mortising) dari 28 jenis kayu ini umumnya baik, bahkan 5 jenis di antaranya memiliki kualitas yang sangat baik (Lampiran 5). Kayu kelumpang (*Sterculia cymosa*) merupakan jenis kayu yang paling jelek sifat pelubangan persegi-nya. Hal ini terutama berhubungan dengan kerapatan

kayunya yang relatif rendah. Bentuk cacat yang banyak dijumpai pada sifat ini adalah berupa penghancuran (crushing) pada permukaan lubang persegi.

Selanjutnya pada Lampiran 6 dapat dilihat keadaan kualitas sifat pembubutan dari masing-masing jenis kayu. Kelas pemesinan pada sifat pembubutan ini umumnya terpusat pada kelas III dan II, yaitu kualitas sedang sampai baik. Satu-satunya jenis kayu yang memiliki sifat pembubutan sangat baik adalah *Eucalyptus citriobora* Hook. Kekasaran (roughness) dan serat patah (torn grain) merupakan bentuk-bentuk cacat yang paling dominan dijumpai pada semua jenis kayu.

Pada sifat pengampelasan sebagian besar jenis kayu yang diteliti memiliki kelas pemesinan yang baik sampai dengan sangat baik (Lampiran 7). Hanya tiga jenis kayu diantaranya yang memiliki kelas pemesinan III (sedang), yaitu kayu kelumpang, Piptademia dan Cecropia. Ketiga jenis ini diperkirakan masih mungkin ditingkatkan kualitas pengampelasannya dengan menggunakan ampelas berukuran lebih halus (grit 100 atau lebih). Bentuk cacat yang dominan dijumpai pada sifat pengampelasan ini adalah serat berbulu (fuzzy grain).

Secara ringkas keadaan kualitas pemesinan dari 28 jenis kayu ini dapat dilihat pada Lampiran 8. Jenis-jenis kayu yang memiliki sifat pemesinan yang baik adalah kayu kobari, pasang jambe, pasang beureum, mahoni daun lebar, Pentadesma, Chlorophora, Eucalyptus, meranti batu, pinus II, mahoni, mahagoni dan pinus III. Sedangkan jenis-jenis yang sifat pemesinannya termasuk dalam katagori jelek atau cenderung jelek adalah kayu kelumpang, Enterolobium dan Cecropia. Tigabelas jenis kayu selebihnya memiliki sifat pemesinan yang termasuk pada katagori sedang atau cenderung baik.

Beberapa species yang berasal dari genus yang sama, seperti kayu pinus I, pinus II dan pinus III menunjukkan adanya perbedaan kualitas sifat pemesinan. Kayu pinus III (*P. khasya* Rowlee) memiliki sifat pemesinan yang lebih baik daripada pinus II (*P. montezumae* Lamb.). Sedangkan pinus II lebih baik sifat pemesinannya daripada pinus I (*P. merkussi* Jungh et de Vries). Selanjutnya pada genus Swietenia, kayu mahoni (*S. candolei*) menunjukkan sifat pemesinan yang lebih baik dari pada kayu mahoni daun lebar (*S. macrophylla* King).

IV. KESIMPULAN

Kualitas sifat pemesinan 28 jenis kayu dari daerah Jawa Barat bervariasi antara jelek sampai dengan sangat baik. Jenis-jenis kayu yang rata-rata sifat pemesinannya termasuk dalam katagori baik atau sangat baik adalah kayu kobari, pasang jambe, pasang beureum, mahoni daun lebar, Pentadesma, Chlorophora, Eucalyptus, meranti batu, pinus II, mahoni, mahagoni dan pinus III. Semua jenis ini memiliki potensi penggunaan yang besar sebagai bahan baku bagi industri furniture, moulding, barang kerajinan dan lain sebagainya.

Beberapa jenis kayu yang menunjukkan sifat pemesinan yang jelek atau cenderung jelek adalah kayu kelumpang, Enterolobium dan Cecropia. Namun demikian ketiga jenis kayu tersebut masih mungkin ditingkatkan kualitas pemesinannya apabila dikerjakan pada kondisi kadar air yang lebih rendah (kurang dari 10%) dan menggunakan mesin yang memiliki putaran motor (RPM) yang tinggi.

Dalam batas-batas tertentu kayu pinus III (*P. khasya* Rowlee) memiliki sifat pemesinan yang lebih baik dari pada kayu pinus II dan pinus I. Sedangkan sifat pemesinan kayu pinus II cenderung lebih baik dari pada kayu pinus I. Demikian pula halnya pada genus Swietenia, kayu mahoni (*S. candolei*) menunjukkan beberapa sifat pemesinan yang lebih baik dari pada kayu mahoni daun lebar (*S. macrophylla* King).

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, 1974. Standard Method of Conducting Machining Tests of Wood and Wood-base Materials. Annual book of ASTM, Philadelphia.
- Abdurachman, A.J. dan Karnasudirdja, S. 1982. Sifat Pemesinan Kayu-kayu Indonesia. Laporan BP-HH No. 160, Bogor.
- Koch, 1964. Wood Machining Process. The Ronald Press Co. New York.
- Kubler, H. 1980. Wood as Building and Hobby Material. John Wiley & Sons. New York.
- Oey Djoen Seng, 1964. Berat jenis dari jenis-jenis kayu Indonesia dan Pengertian Berat Kayu untuk Keperluan Praktek. Pengumuman LPHH No. 1, Bogor.

Lampiran 1. Data jenis kayu yang diteliti.
Appendix 1. Data of wood species tested.

No.	Nama botani (Botanical name)	Nama daerah (Local name)	Famili (Family)	Berat jenis (Specific gravity)			Kelas awet (Durability class)	Kelas kuat (Strength class)
				Max.	Min.	Rata-rata (Mean)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<i>Agathis beccarii</i> Warb.	Damar daging	Araucariaceae	0,68	0,41	0,52	IV	III
2.	<i>Agathis beckingii</i> M. Dr.	Ki damar	Araucariaceae	—	—	0,51	IV	III
3.	<i>Agathis celebica</i> Warb.	Damar	Araucariaceae	0,66	0,58	0,61	IV	III
4.	<i>Alstonia congensis</i> Engl.	Pulai	Apocynaceae	—	—	—	—	—
5.	<i>Cecropia peltata</i> L.	—	Moraceae	—	—	—	—	—
6.	<i>Cedrella mexicana</i> M. Roem.	Handuras	Meliaceae	—	—	—	—	—
7.	<i>Chlorophora excelsa</i> Benth. et Hook.f.	—	Moraceae	—	—	—	—	—
8.	<i>Enterolobium</i> <i>cyclocarpum</i> Griseb.	—	Momisaceae	—	—	—	—	—
9.	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	—	Myrtaceae	—	—	0,80	III	II
10.	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Kobari	Caesalpinaceae	—	—	0,73	III	II
11.	<i>Khaya grandifolia</i> C. DC.	Mahoni Afrika	Meliaceae	—	—	—	—	—
12.	<i>Khaya senegalensis</i> A. Jun.	Mahagoni	Meliaceae	—	—	—	—	—
13.	<i>Koompasia excelsa</i> Taub.	Tualang	Caesalpinaceae	1,12	0,57	0,83	III-IV	II-I
14.	<i>Melia excelsa</i> Jack.	Surian bawang	Meliaceae	0,72	0,48	0,60	III-IV	II-III
15.	<i>Pentadesma butyracea</i> Sab.	—	Guttiferae	—	—	—	—	—
16.	<i>Pinus khasya</i> Rowlee	Pinus III	Pinaceae	—	—	—	—	—
17.	<i>Pinus merkusii</i> Jung et De Vr.	Pinus I	Pinaceae	0,75	0,40	0,55	IV	III
18.	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	Pinus II	Pinaceae	—	—	—	—	—
19.	<i>Piptademia peregrina</i> Benth.	—	Mimosaceae	—	—	—	—	—
20.	<i>Pterygotaalata</i> R.Br.	—	Sterculiaceae	—	—	—	—	—
21.	<i>Quercus lineata</i> Bl.	Pasang beureum	Fagaceae	1,10	0,94	1,00	II	I
22.	<i>Quercus turbinata</i> Bl.	Pasang jambe	Fagaceae	1,05	0,76	0,95	III	I-III
23.	<i>Shorea leprosula</i> Miq.	Meranti tembaga	Dipterocarpaceae	0,86	0,30	0,52	IV-III	III-IV
24.	<i>Shorea platyclados</i> V. Sl.	Meranti batu	Dipterocarpaceae	0,86	0,34	0,67	III-IV	II-(IV)
25.	<i>Shorea selanica</i> Bl.	Meranti merah	Dipterocarpaceae	0,52	0,39	0,46	IV	III
26.	<i>Sterculia cymosa</i> Wall.	Kelumpangan	Sterculiaceae	0,42	0,40	0,41	V	III
27.	<i>Swietenia candollei</i> Pittier	Mahoni	Meliaceae	—	—	—	—	—
28.	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Mahoni daun lebar	Meliaceae	0,67	0,53	0,61	III	II-III

Sumber (Source): Oey Djoen Seng, 1964.

Lampiran 2. Sifat penyerutan.
Appendix 2. Planing properties.

No.	Jenis kayu (Wood species)	Cacat kayu (Wood defect), %				Jumlah (Total)	Bebas cacat (Defect free) %	Kelas pe- mesinan (Machining class)
		Serat ter- angkat (Raised grain)	Serat ber- bulu (Fuzzy grain)	Serat patah (Torn grain)	Tanda chip (Chip marks)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<i>Agathis becarii</i> Warb.	8,64	17,27	22,27	—	44,79	55,21	III
2.	<i>Agathis beckingii</i> M. Dr.	—	28,17	12,50	1,33	42,00	58,00	III
3.	<i>Agathis celebica</i> Warb.	—	33,50	6,33	—	39,83	60,17	III
4.	<i>Alstonia congensis</i> Engl.	—	43,45	—	—	43,45	56,60	III
5.	<i>Cecropia peltata</i> L.	—	—	—	—	—	—	—
6.	<i>Cedrella mexicana</i> M. Roem.	22,80	23,60	—	—	43,40	56,60	III
7.	<i>Chlorophora excelsa</i> Benth.et Hook.f.	3,68	34,74	2,37	3,16	43,95	56,05	III
8.	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Griseb.	—	58,64	—	—	58,64	41,36	III
9.	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	—	15,00	—	3,33	18,33	81,67	I
10.	<i>Hymenaea coubaril</i> L.	3,18	21,36	—	4,32	28,86	71,14	II
11.	<i>Khaya grandifolia</i> C. DC.	15,00	7,59	17,31	4,23	44,23	55,77	III
12.	<i>Khaya senegalensis</i> A. Jun.	10,63	13,75	—	—	24,37	75,63	II
13.	<i>Koompasia excelsa</i> Taub.	—	43,13	1,67	—	44,79	55,21	III
14.	<i>Melia excelsa</i> Jack.	1,67	32,78	8,06	3,61	46,11	53,89	III
15.	<i>Pentadesma butyracea</i> Sab.	—	13,89	—	3,06	16,94	83,06	I
16.	<i>Pinus khasya</i> Rowlee	—	22,67	1,50	—	24,17	75,83	II
17.	<i>Pinus merkusii</i> Jungh et De Vr.	—	30,89	8,39	—	39,29	60,71	III
18.	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	—	32,51	9,33	1,83	43,67	56,33	III
19.	<i>Piptademia peregrina</i> Benth.	6,07	34,29	15,71	—	56,07	43,93	III
20.	<i>Pterygotaalata</i> Bl.	—	34,00	—	—	34,00	66,00	II
21.	<i>Quercus lineata</i> Bl.	—	15,50	—	—	15,50	84,50	I
22.	<i>Quercus turbinata</i> Bl.	—	16,67	—	—	16,67	83,33	I
23.	<i>Shorea leprosula</i> Miq.	—	19,44	—	—	19,44	80,56	II
24.	<i>Shorea platyclados</i> V. Sl.	—	23,08	—	—	23,08	76,92	II
25.	<i>Shorea selanica</i> Bl.	10,00	32,80	—	—	42,80	57,20	III
26.	<i>Sterculia cymosa</i> Wall.	—	33,53	—	—	33,53	66,47	II
27.	<i>Swietenia candollei</i> Pittier	—	12,57	—	1,14	13,71	86,29	I
28.	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	—	12,50	3,50	3,50	19,50	80,50	II

Lampiran 3. Sifat pembentukan.
Appendix 3. Shaping properties.

No.	Jenis kayu (Wood species)	Cacat kayu (Wood defect), %				Jumlah (Total)	Bebas cacat (Defect free)	Kelas pemesinan (Machining class)
		Serat terangkat (Raised grain)	Serat berbulu (Fuzzy grain)	Serat patah (Torn grain)	Tanda chip (Chip marks)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<i>Agathis beccarii</i> Warb.	24,32	24,32	—	1,14	49,78	50,22	III
2.	<i>Agathis beckingii</i> M. Dr.	1,50	38,50	—	2,67	42,67	57,33	III
3.	<i>Agathis celebica</i> Warb.	—	46,17	—	—	46,17	53,83	III
4.	<i>Alstonia congensis</i> Engl.	—	62,59	—	—	62,59	37,41	IV
5.	<i>Cecropia peltata</i> L.	—	55,00	—	—	55,00	45,00	III
6.	<i>Cedrella mexicana</i> M. Roem	7,60	45,40	—	2,40	55,40	44,60	III
7.	<i>Chlorophora excelsa</i> Benth.et Hook.f.	1,84	32,11	—	2,11	36,05	63,95	II
8.	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Griseb.	—	59,55	—	—	59,55	40,45	IV
9.	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	—	34,17	—	2,92	37,09	62,91	II
10.	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	—	21,14	—	5,45	26,59	73,41	II
11.	<i>Khaya grandifolia</i> C. DC.	16,92	18,46	—	1,92	37,31	62,69	II
12.	<i>Khaya senegalensis</i> A. Jun.	12,08	9,38	—	—	21,46	78,54	II
13.	<i>Koompasia excelsa</i> Taub.	—	39,38	—	—	39,37	60,63	III
14.	<i>Melia excelsa</i> Jack.	7,78	42,78	—	2,78	53,33	46,67	III
15.	<i>Pentadesma butyracea</i> Sab.	—	16,67	—	3,61	20,28	79,72	II
16.	<i>Pinus khasya</i> Rowlee	—	31,38	—	—	31,38	68,17	II
17.	<i>Pinus merkusii</i> Jungh et De Vr.	8,75	36,79	—	—	45,54	54,46	III
18.	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	—	34,33	—	—	34,33	65,67	II
19.	<i>Piptademia peregrina</i> Benth.	32,86	23,93	—	—	56,69	43,21	III
20.	<i>Pterygotaalata</i> R. Br.	—	39,25	—	—	39,25	60,75	III
21.	<i>Quercus lineata</i> Bl.	—	29,50	—	—	29,50	70,50	II
22.	<i>Quercus turbinata</i> Bl.	—	15,42	—	—	15,42	84,58	I
23.	<i>Shorea leprosula</i> Miq.	—	40,19	—	—	40,19	59,81	III
24.	<i>Shorea selanica</i> Bl.	—	4,80	—	56,20	61,00	39,00	IV
25.	<i>Shorea platyclados</i> V. Sl.	—	35,00	—	1,15	36,15	63,85	II
26.	<i>Sterculia cymosa</i> Wall.	—	47,06	—	—	47,06	52,94	III
27.	<i>Swietenia candollei</i> Pittier	—	15,57	—	2,29	17,86	82,14	I
28.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	4,50	27,50	—	2,60	34,60	66,00	II

Lampiran 4. Sifat pemboran.
Appendix 4. Boring properties.

No.	Jenis kayu (Wood species)	Cacat kayu (Wood defect), %				Bebas cacat (Defect free)	Kelas pemesinan (Machining class)
		Penghancuran (Crushing)	Serat berbulu (Fuzzy grain)	Kelicinan (Smoothnes)	Jumlah (Total)		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<i>Agathis beccarii</i> Warb.	—	22,90	—	22,90	77,10	II
2.	<i>Agathis beckingii</i> M. Dr.	—	35,00	—	35,00	65,00	II
3.	<i>Agathis celebica</i> Warb.	—	24,86	—	24,86	75,14	II
4.	<i>Alstonia congensis</i> Engl.	—	51,00	—	51,00	49,00	III
5.	<i>Cecropia peltata</i> L.	—	69,17	—	69,17	30,83	IV
6.	<i>Cedrella mexicana</i> M. Roem.	—	50,00	—	50,00	50,00	III
7.	<i>Chlorophora excelsa</i> Benth.et Hook.f.	—	34,00	—	34,00	66,00	II
8.	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Griseb.	—	78,25	—	78,25	21,75	IV
9.	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	—	5,42	—	5,42	94,58	I
10.	<i>Hymeneae courbaril</i> L.	—	4,55	—	4,55	95,45	I
11.	<i>Khaya grandifolia</i> C. DC.	—	41,90	—	41,90	58,10	III
12.	<i>Khaya senegalensis</i> A. Jun.	—	10,63	—	10,63	89,38	I
13.	<i>Koompasia excelsa</i> Taub.	—	31,46	—	31,46	68,54	II
14.	<i>Melia excelsa</i> Jack.	—	34,44	—	34,44	65,56	II
15.	<i>Pentadesma butyracea</i> Sab.	—	6,39	—	6,39	93,61	I
16.	<i>Pinus khasya</i> Rowlee	—	—	—	—	—	—
17.	<i>Pinus merkusii</i> Jung et De Vr.	—	37,67	—	37,67	62,33	II
18.	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	—	27,70	—	27,70	72,30	II
19.	<i>Piptademia peregrina</i> Benth.	—	46,79	—	46,79	53,21	III
20.	<i>Pterygotaalata</i> R. Br.	—	9,40	19,77	29,17	70,83	II
21.	<i>Quercus lineata</i> Bl.	—	17,50	—	17,50	82,50	I
22.	<i>Quercus turbinata</i> Bl.	—	1,25	—	1,25	98,75	I
23.	<i>Shorea leprosula</i> Miq.	—	54,75	—	54,75	45,25	III
24.	<i>Shorea platyclados</i> V. Sl.	—	28,20	—	28,20	71,80	II
25.	<i>Shorea selanica</i> Bl.	—	45,20	—	45,20	54,80	III
26.	<i>Sterculia cymosa</i> Wall.	—	44,25	—	44,25	55,75	III
27.	<i>Swietenia candollei</i> Pittier	—	31,57	—	31,57	68,41	II
28.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	—	31,50	—	31,50	68,50	II

Lampiran 5. Sifat pelubangan persegi.
Appendix 5. Mortising properties.

No.	Jenis kayu (Wood species)	Cacat kayu (Wood defect), %				Bebas cacat (Defect free)	Kelas pe- mesinan (Machining class)
		Penyobekan (Tearout)	Kelicinan (Smoothnes)	Penghancuran (Crushing)	Jumlah (Total)		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<i>Agathis beccarii</i> Warb.	—	23,44	28,44	51,88	48,12	III
2.	<i>Agathis beckingii</i> M. Dr.	—	—	49,00	49,00	51,00	III
3.	<i>Agathis celebica</i> Warb.	—	5,38	39,24	44,62	55,38	III
4.	<i>Alstonia congensis</i> Engl.	—	—	50,00	50,00	50,00	III
5.	<i>Cecropia peltata</i> L.	—	—	50,625	50,625	49,375	III
6.	<i>Cedrella mexicana</i> M. Roem.	—	—	43,44	43,44	56,56	III
7.	<i>Chlorophora excelsa</i> Benth.et Hook.f.	—	—	20,00	20,00	80,00	II
8.	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Griseb.	—	14,30	38,20	52,50	47,50	III
9.	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	—	—	4,58	4,58	95,42	I
10.	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	—	—	20,26	20,26	79,74	II
11.	<i>Khaya grandifolia</i> C. DC.	—	—	38,10	38,10	61,90	II
12.	<i>Khaya senegalensis</i> A. Jun.	—	—	14,70	14,70	83,30	I
13.	<i>Koompasia excelsa</i> Taub.	—	—	36,60	36,60	63,40	II
14.	<i>Melia excelsa</i> Jack.	—	—	28,75	28,75	71,25	II
15.	<i>Pentadesma butyracea</i> Sab.	—	—	18,13	18,13	81,87	I
16.	<i>Pinus khasya</i> Rowlee	—	—	40,69	40,69	59,31	III
17.	<i>Pinus merkusii</i> Jungh et De Vr.	—	—	43,67	43,67	56,33	III
18.	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	—	8,47	26,15	34,62	65,38	II
19.	<i>Piptademia peregriana</i> Benth.	—	—	40,36	40,36	59,64	III
20.	<i>Pterygotaalata</i> R. Br.	—	—	35,36	35,36	64,64	II
21.	<i>Quercus lineata</i> Bl.	—	—	19,50	19,50	80,50	II
22.	<i>Quercus turbinata</i> Bl.	—	—	12,50	12,50	87,50	I
23.	<i>Shorea leprosula</i> Miq.	—	—	32,14	32,14	67,86	II
24.	<i>Shorea platyclados</i> V. Sl.	—	—	23,50	23,50	76,50	II
25.	<i>Shorea selanica</i> Bl.	—	—	43,00	43,00	57,00	III
26.	<i>Sterculia cymosa</i> Wall.	—	52,50	33,50	86,00	14,00	V
27.	<i>Swietenia candollei</i> Pittier	—	—	14,70	14,70	85,30	I
28.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	—	—	22,00	22,00	78,00	II

Lampiran 6. Sifat pembubutan.
Appendix 6. Turning properties.

No.	Jenis kayu (Wood species)	Cacat kayu (Wood defect), %				Bebas cacat (Defect free) %	Kelas pemesinan (Machining class)
		Kekasaran (Roughness)	Serat berbulu (Fuzzy grain)	Serat patah (Torn grain)	Jumlah (Total)		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<i>Agathis beccarii</i> Warb.	22,89	1,05	18,42	42,36	57,64	III
2.	<i>Agathis beckingii</i> M. Dr.	25,63	8,75	12,29	46,67	53,33	III
3.	<i>Agathis celebica</i> Warb.	16,40	7,80	1,60	25,80	74,20	II
4.	<i>Alstonia congensis</i> Engl.	16,74	0,87	16,30	33,91	66,09	II
5.	<i>Cecropia peltata</i> L.	25,29	2,65	18,82	46,76	53,24	III
6.	<i>Cedrella mexicana</i> M. Roem.	14,00	1,00	11,40	26,40	73,60	II
7.	<i>Chlorophora excelsa</i> Benth.et Hook.f.	22,08	—	12,09	34,17	65,83	II
8.	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Griseb.	16,76	7,94	12,94	37,64	62,36	II
9.	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	9,375	—	9,375	18,75	81,25	I
10.	<i>Hymenaea coubaril</i> L.	13,00	1,25	10,25	24,50	75,50	II
11.	<i>Khaya grandifolia</i> C. DC.	22,31	1,54	18,46	42,31	57,69	III
12.	<i>Khaya senegalensis</i> A. Jun.	20,00	8,75	13,125	41,875	58,12	III
13.	<i>Koompasia excelsa</i> Taub.	24,52	—	15,95	40,48	59,52	III
14.	<i>Melia excelsa</i> Jack.	21,56	6,25	2,81	30,62	69,38	II
15.	<i>Pentadesma butyracea</i> Sab.	12,73	—	13,18	25,91	74,09	II
16.	<i>Pinus khasya</i> Rowlee	21,47	12,06	19,71	53,24	46,76	III
17.	<i>Pinus merkusii</i> Jung et De Vr.	20,30	7,60	12,90	40,90	59,20	III
18.	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	9,11	7,94	11,17	28,24	71,76	III
19.	<i>Piptademia peregrina</i> Benth.	15,71	17,86	11,43	45,00	55,00	III
20.	<i>Pterygotaalata</i> R. Br.	16,00	1,70	18,30	36,00	64,00	II
21.	<i>Quercus lineata</i> Bl.	22,86	11,43	21,43	55,72	44,28	III
22.	<i>Quercus turbinata</i> Bl.	11,67	5,42	14,16	31,25	68,75	II
23.	<i>Shorea leprosula</i> Miq.	26,58	4,74	13,42	44,74	56,26	III
24.	<i>Shorea platicladus</i> V. Sl.	22,06	2,35	18,24	42,65	57,35	III
25.	<i>Shorea selanica</i> Bl.	20,87	10,89	21,50	53,26	46,74	III
26.	<i>Sterculia cymosa</i> Wall.	21,25	10,00	18,75	50,00	50,00	III
27.	<i>Swietenia candollei</i> Pittier	22,92	1,04	11,46	35,42	64,58	II
28.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	13,89	11,11	11,67	36,67	63,33	II

Lampiran 7. Sifat pengampelasan.

Appendix 7. Sanding properties.

No.	Jenis kayu (Wood species)	Cacat kayu (Wood defect), %			Bebas cacat (Defect free), %	Kelas pemesinan (Machining class)
		Bekas garukan (Scratching)	Serat berbulu (Fuzzy grain)	Jumlah (Total)		
1	2	3	4	5	6	7
1.	<i>Agathis beccarii</i> Warb.	—	25,48	25,48	74,52	II
2.	<i>Agathis beckingii</i> M. Dr.	—	18,60	18,60	81,40	I
3.	<i>Agathis celebica</i> Warb.	—	16,20	16,20	83,80	I
4.	<i>Alstonia congensis</i> Engl.	—	16,80	16,80	83,20	I
5.	<i>Cecropia peltata</i> L.	19,12	28,53	47,65	52,35	III
6.	<i>Cedrella mexicana</i> M. Roem.	—	10,45	10,45	89,55	I
7.	<i>Chlorophora excelsa</i> Benth.et Hook.f.	—	23,95	23,95	76,05	II
8.	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Griseb.	11,32	26,31	37,63	62,37	II
9.	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	—	2,73	2,73	97,27	I
10.	<i>Hymenaea coubaril</i> L.	—	9,77	9,77	90,23	I
11.	<i>Khaya grandifolia</i> C. DC.	—	31,15	31,15	68,85	II
12.	<i>Khaya senegalensis</i> A. Jun.	—	18,18	18,18	81,82	I
13.	<i>Koompasia excelsa</i> Taub.	—	29,77	29,77	70,23	II
14.	<i>Melia excelsa</i> Jack.	—	26,33	26,33	73,67	II
15.	<i>Pentadesma butyracea</i> Sab.	—	15,30	15,30	84,70	I
16.	<i>Pinus khasya</i> Rowlee	—	17,57	17,57	82,43	I
17.	<i>Pinus merkusii</i> Jungh et De Vr.	—	27,60	27,60	72,40	II
18.	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	2,60	35,60	38,20	61,80	II
19.	<i>Piptademia peregrina</i> Benth.	15	35,71	50,71	49,29	III
20.	<i>Pterygotaalata</i> R. Br.	6,25	13,75	20,00	80,00	II
21.	<i>Quercus lineata</i> Bl.	—	19,50	19,50	80,50	II
22.	<i>Quercus turbinata</i> Bl.	—	10,00	10,00	90,00	I
23.	<i>Shorea leprosula</i> Miq.	—	16,11	16,11	83,89	I
24.	<i>Shorea platyclados</i> V. Sl.	—	20,88	20,88	79,12	II
25.	<i>Shorea selanica</i> Bl.	—	23,26	36,74	63,26	II
26.	<i>Sterculia cymosa</i> Wall.	—	40,31	40,31	59,69	III
27.	<i>Swietenia candollei</i> Pittier	—	9,42	9,42	90,58	I
28.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	7,22	26,11	33,33	66,67	II

Lampiran 8. Ringkasan kelas sifat pemesinan.

Appendix 8. Summary of machining class.

No.	Jenis kayu (Wood species)	Penyerutan (Planing)	Pembentukan (Shaping)	Pemboran (Boring)	Pelubangan persegi (Mortising)	Pembubutan (Turning)	Pengampelasan (Sanding)
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<i>Agathis becarii</i> Warb.	III	III	II	III	III	II
2.	<i>Agathis beckingii</i> M. Dr.	III	III	II	III	III	I
3.	<i>Agathis celebica</i> Warb.	III	III	II	III	II	I
4.	<i>Alstonia congensis</i> Engl.	III	IV	III	III	II	I
5.	<i>Cecropia peltata</i> L.	IV	III	IV	III	III	III
6.	<i>Cedrella mexicana</i> M. Roem.	III	III	III	III	II	I
7.	<i>Chlorophora excelsa</i> Benth. et Hook. f.	III	II	II	II	II	II
8.	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Griseb.	III	IV	IV	III	II	II
9.	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	I	II	I	I	I	I
10.	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	II	II	I	II	II	I
11.	<i>Khaya grandifolia</i> C. DC.	III	II	III	II	III	II
12.	<i>Khaya senegalensis</i> A. Jun.	II	II	I	I	III	I
13.	<i>Koompasia excelsa</i> Taub.	III	III	II	II	III	II
14.	<i>Melia excelsa</i> Jack.	III	III	II	II	II	II
15.	<i>Pentadesma butyracea</i> Sab.	I	II	I	I	II	I
16.	<i>Pinus khasya</i> Rowlee	II	II	II	III	III	I
17.	<i>Pinus merkusii</i> Jungh et De. Vr.	III	III	II	III	III	II
18.	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	III	II	II	II	III	II
19.	<i>Piptademia peregrina</i> Benth.	III	III	III	III	III	III
20.	<i>Pterygotaalata</i> R. Br.	II	III	II	II	II	II
21.	<i>Quercus lineata</i> Bl.	I	II	I	II	III	II
22.	<i>Quercus turbinata</i> Bl.	I	I	I	I	II	I
23.	<i>Shorea leprosula</i> Miq.	II	III	III	II	III	I
24.	<i>Shorea platyclados</i> V. Sl.	II	II	II	II	III	II
25.	<i>Shorea selanica</i> Bl.	III	IV	III	III	III	II
26.	<i>Sterculia cymosa</i> Wall.	II	III	III	V	III	III
27.	<i>Swietenia candollei</i> Pittier	I	I	II	II	II	I
28.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	II	II	II	II	II	II