

BAGAN PENGERINGAN DASAR 16 JENIS KAYU INDONESIA

(Basic Drying Schedules of 16 Indonesian Wood Species)

Oleh/By:

Efrida Basri

ABSTRACT

Indonesia has around 4000 wood species but only some of them have been known their drying schedule. Based on their color similarity, hardness, and the texture of the wood, usually the drying schedule of a wood species adapts the existing schedule of the known species. Consequently, it causes the decrease in their quality. The purpose of this research was to establish the basic drying schedule of 16 Indonesian wood species based on their drying characteristics. The determination of drying schedule was initiated by examining the wood drying characteristic using high temperature method (at 100° C temperature).

Results indicated that the drying properties of each wood showed different respons to high temperature. One of 16 wood species (i.e. sengon buto wood) was resistance to high temperature treatment; while sampora and kumia batu woods were categorized as very sensitive. Based on drying characteristics, all samples of 16 wood species could be classified into 10 drying schedule groups.

Keywords: Wood species, high temperature, drying properties, drying schedules, quality.

ABSTRAK

Indonesia memiliki sekitar 4000 jenis kayu yang baru sebagian kecil diketahui bagan pengeringannya, sehingga sering terjadi kesalahan dalam penerapan bagan. Selama ini bagan yang digunakan untuk mengeringkan suatu jenis kayu mengadopsi bagan kayu yang sudah dikenal dengan hanya berdasarkan kesamaan warna, kekerasan serta tekstur dari kayu tersebut. Akibatnya kayu yang dikeringkan mengalami penurunan mutu. Tujuan dari penelitian adalah menetapkan bagan pengeringan dasar 16 jenis kayu Indonesia berdasarkan sifat pengeringannya. Penetapan bagan pengeringan diawali dengan pengujian sifat pengeringan kayu menggunakan metode suhu tinggi (suhu 100 °C).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap jenis kayu memiliki respon yang berbeda terhadap perlakuan suhu tinggi. Pada 16 jenis kayu yang diteliti, kayu sengon buto memiliki sifat paling tahan terhadap pemakaian suhu tinggi dan kayu sampora serta kumia batu sangat peka terhadap suhu tinggi. Berdasarkan sifat pengeringan tersebut, maka 16 jenis kayu yang diteliti telah diklasifikasikan ke dalam 10 kelompok bagan pengeringan.

Kata kunci: Kayu, suhu tinggi, sifat pengeringan, bagan pengeringan, mutu.

I. PENDAHULUAN

Hutan Indonesia memiliki sekitar 4000 jenis kayu (Soerianegara dan Lemmens, 1994). Dari jumlah tersebut hanya sebagian kecil saja yang telah diketahui bagan pengeringannya, sehingga sering terjadi kesalahan dalam penerapan bagan. Sebagai contoh kayu sendok-sendok (*Endospermum malaccense* Muell Arg.) berdasarkan pengamatan warna permukaan, kekerasan serta tekstur kayunya mirip dengan kayu ramin, sehingga dimungkinkan sebagai salah satu jenis pengganti kayu ramin (Rulliaty, 1988). Namun, ketika dikeringkan menggunakan bagan kayu ramin, kayu tersebut mengalami cacat bentuk yang sangat parah, terutama pada papan sempit dan panjang di atas 1 m. Sehubungan dengan itu pengetahuan tentang bagan pengeringan setiap jenis kayu penting diketahui oleh setiap operator agar bisa memproduksi kayu olahan bermutu tinggi sekaligus menghemat biaya produksi. Bagan pengeringan yang lazim digunakan di industri perkayuan adalah bagan pengeringan berbasis kadar air.

Bagan pengeringan berbasis kadar air merupakan pedoman umum yang memuat langkah-langkah perubahan suhu dan kelembaban udara berdasarkan tingkat kadar air rata-rata kayu yang sedang dikeringkan (Rasmussen, 1961; Kadir, 1975). Kelemahan yang lazim ditemukan di industri pengolahan kayu yang memiliki kilang pengering terutama terletak pada kemampuan operator dalam menetapkan bagan pengeringan. Untuk menetapkan berapa besar suhu dan kelembaban awal hingga akhir pengeringan agar kayu dapat mengering dalam waktu yang optimal tanpa merusak kualitas kayu, diperlukan pengetahuan dasar tentang sifat pengeringan kayu (Terazawa, 1965; Perre, 2001).

Tujuan dari penelitian ini adalah menetapkan bagan pengeringan dasar (*basic drying schedule*) 16 jenis kayu berdasarkan sifat pengeringannya. Bagan tersebut diharapkan bisa menjadi pedoman bagi operator untuk mengembangkannya dalam kilang pengering konvensional (*conventional kiln drying*).

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan

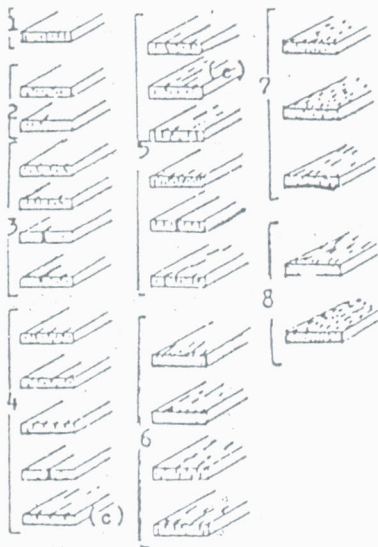
Jenis kayu yang diteliti terdiri dari 15 jenis berasal dari Jawa Barat dan 1 jenis (kayu kumia batu) dari Sulawesi Tenggara. Penelitian dilakukan di laboratorium Pengeringan Kayu P3THH Bogor. Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain: timbangan elektronik, *oven memmert*, *dial caliper* dan mistar ukur.

B. Metode

Penetapan bagan pengeringan dasar diawali dengan pengujian sifat pengeringan kayu pada suhu tinggi. Untuk keperluan tersebut, dari setiap jenis kayu dibuat 10 contoh uji berukuran 2 cm x 10 cm x 20 cm. Percobaan dilakukan dengan mengeringkan contoh uji dalam oven pada suhu konstan 100 °C. Pengambilan data jenis cacat dan tingkat kerusakan kayu dilakukan setiap 2 - 3 jam hingga berat contoh uji kayu mencapai kering tanur (kadar air kayu 0%). Penilaian sifat pengeringan kayu didasarkan pada 3 jenis cacat dan tingkat kerusakan untuk masing-masing jenis cacat. Tingkat

kerusakan kayu karena retak/pecah ujung, pecah permukaan dan perubahan bentuk atau deformasi menggunakan skala 1 sampai 8 (Gambar 1 dan 2), sedangkan untuk retak/pecah di bagian dalam kayu menggunakan skala 1 sampai 6 (Gambar 3). Semakin tinggi skala yang digunakan semakin parah tingkat cacat yang terjadi pada contoh uji kayu. Walaupun dari 10 contoh uji yang diamati hanya 1 yang tingkat cacatnya terparah, penetapan suhu dan kelembaban tetap mengikuti kriteria dari contoh uji yang terparah. Berdasarkan penilaian terhadap contoh uji yang tingkat cacatnya terparah, ditetapkan suhu dan kelembaban awal dan akhir pengeringan seperti pada Tabel 1 (Terazawa, 1965).

Dari nilai suhu dan kelembaban (awal dan akhir) pengeringan yang sudah diperoleh, kemudian dibuat bagan pengeringan dasar untuk 16 jenis kayu yang diteliti. Perubahan tingkat suhu dan kelembaban untuk setiap perubahan kadar air dalam bagan pengeringan yang dibuat dari setiap jenis kayu mengikuti standar *Forest Products Laboratory Madison* (Torgeson, 1951 dalam Basri *et al.* 2000).

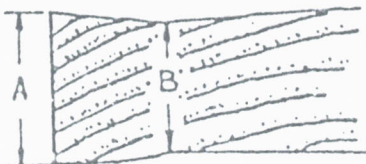


Keterangan/Remarks:

1. Retak/pecah ujung (*End check*) : 0 - 5%
2. Retak/pecah ujung (*End check*) : > 5 - 10%
3. Retak/pecah ujung (*End check*) : > 10 - 15%
4. Retak/pecah ujung & permukaan (*End & surface checks*) : > 15 - 20%
5. Retak/pecah ujung & permukaan (*End & surface checks*) : > 20 - 40%
6. Retak/pecah ujung & permukaan (*End & surface checks*) : > 40 - 50%
7. Retak/pecah ujung & permukaan (*End & surface checks*) : > 50 - 70%
8. Retak/pecah ujung & permukaan (*End & surface checks*) : > 70%

Gambar 1. Tingkat retak/pecah ujung dan atau permukaan pada contoh uji kayu

Figure 1. Degree of end and/or surface checks in wood sample

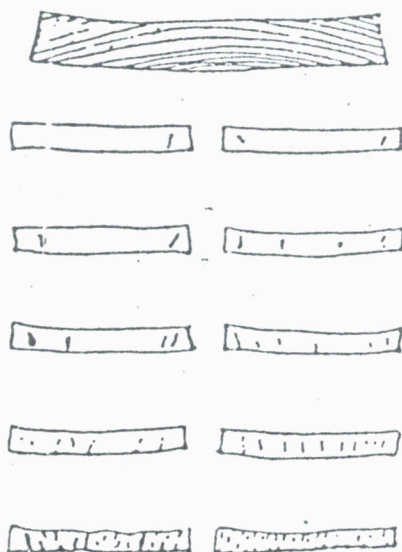


Keterangan (Remarks) :

- A = 20,0 mm
1. A-B = 19,8 - 20,0 mm
 2. A-B = 19,6 - 19,7 mm
 3. A-B = 19,3 - 19,5 mm
 4. A-B = 18,9 - 19,2 mm
 5. A-B = 18,3 - 18,8 mm
 6. A-B = 17,6 - 18,2 mm
 7. A-B = 16,6 - 17,5 mm
 8. A-B < 16,5 mm

Gambar 2. Tingkat deformasi pada contoh uji kayu

Figure 2. Degree of deformation in wood sample



Keterangan/Remarks

1. Tidak ada pecah dalam (*no honeycomb*)
2. 1 besar (*major*) atau/or 2 kecil (*minors*)
3. 2 besar (*majors*) atau/or 4 - 5 kecil (*minors*)
4. 4 besar (*majors*) atau/or 7 - 9 kecil (*minors*)
5. 6 - 8 besar (*majors*) atau/or 15 kecil (*minors*)
6. 17 besar (*majors*) atau/or kecil (*minors*)

Gambar 3. Tingkat retak/pecah dalam pada contoh uji kayu
 Figure 3. Degree of honeycomb in wood sample

Tabel 1. Suhu dan kelembaban awal dan akhir pengeringan berdasarkan cacat pengeringan

Table 1. Initial and final temperature and relative humidity on drying defects basis

Jenis cacat (Variety of defect)	Suhu °C dan kelembaban, % (Temperature, °C and relative humidity, %)	Tingkat cacat (Defect degree)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
I. Petak/pecah permukaan (Surface check)	Suhu awal (<i>Early temp.</i>), °C	70	65	60	55	50	50	45	45
	Kelembaban awal (<i>Early Rb.</i>) %	75	78	82	83	85	90	90	90
	Suhu akhir (<i>Final temp.</i>), °C	95	90	85	80	80	80	80	80
	Kelembaban akhir (<i>Final Rb.</i>) %	29	29	27	30	30	28	28	28
II. Deformasi (Deformasi)	Suhu awal (<i>Early temp.</i>), °C	70	65	60	50	50	50	45	45
	Kelembaban awal (<i>Early Rb.</i>) %	75	75	82	81	81	85	85	89
	Suhu akhir (<i>Final temp.</i>), °C	95	90	80	80	75	75	70	70
	Kelembaban akhir (<i>Final Rb.</i>) %	29	29	25	27	28	27	27	27
III. Retak/pecah dalam (Honeycomb)	Suhu awal (<i>Early temp.</i>), °C	70	55	50	50	45	45	-	-
	Kelembaban awal (<i>Early Rb.</i>) %	75	81	80	85	83	89		
	Suhu akhir (<i>Final temp.</i>), °C	95	80	75	70	70	70	-	-
	Kelembaban akhir (<i>Final Rb.</i>) %	29	27	25	27	27	27	-	-

Sumber (Source): Terazawa (1965)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Pengeringan

Hasil pengujian sifat pengeringan kayu serta penetapan suhu dan kelembaban awal dan akhir pengeringan berdasarkan jenis dan tingkat cacat dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari 16 jenis kayu yang diteliti, hanya kayu sengon buto yang memiliki sifat pengeringan terbaik dengan skala kerusakan 1 untuk semua cacat. Kayu asam jawa meskipun BJ-nya tinggi, sifat pengeringannya masih lebih baik dibandingkan kayu lain yang berberat jenis rendah. Dalam hal ini mungkin ada dukungan faktor lain seperti tidak terdapat penyumbatan dalam sel pembuluhnya atau komponen zat ekstraktifnya bersifat "bulking agent", sehingga memungkinkan kayu tersebut bisa dikeringkan tanpa mengalami hambatan.

Dalam menetapkan suhu pengeringan, cacat yang terutama dipertimbangkan adalah pecah dalam (honeycomb) karena sangat berpengaruh terhadap penurunan kekuatan kayu dan sifat fisik lainnya. Salah satu penyebab terjadinya pecah pada bagian dalam kayu karena adanya tegangan-dalam kayu (*growth stress*) Wang *et al.*, 1994. Tegangan-dalam kayu terjadi karena adanya perbedaan penyusutan yang tinggi antara arah tangensial dan arah radial kayu (rasio T/R) sebagai akibat pemberian suhu yang keras sewaktu kadar air kayu masih di atas titik jenuh serat (KA. > 30 %) Rasmussen, 1961. Pada penelitian ini hanya kayu kilemo, kapur dan terlebih lagi kayu kumia batu yang mengalami pecah pada bagian dalam kayu. Hal ini didukung dengan data hasil pengujian dimana rasio T/R kayu kumia batu sekitar 3, sedangkan kayu kilemo dan kapur sekitar 2,6. Rasio penyusutan T/R yang normal untuk kayu adalah 2 (Rasmussen, 1961).

Kerusakan kayu yang banyak dijumpai pada penelitian ini adalah retak/pecah pada permukaan kayu dan perubahan bentuk (deformasi). Retak/pecah terparah terdapat pada kayu kumia batu (nilai skala > 5), sedangkan perubahan bentuk terparah ditemukan pada kayu kisampang dan sampora (nilai skala > 5). Pecah permukaan pada kayu terjadi pada awal proses pengeringan ketika kadar air kayu masih tinggi. Hal ini karena pada awal pengeringan bagian permukaan kayu mengering dengan cepat sementara bagian dalam masih basah sehingga terjadi ketidak-seimbangan tegangan tarik di bagian permukaan dan tegangan tekan di bagian dalam sehingga menyebabkan pecah. Menurut Rasmussen (1961), pecah permukaan dapat terjadi dalam jari-jari kayu, saluran resin maupun dalam lapisan mineral. Cacat permukaan ini dapat ditekan dengan pemberian kelembaban yang tinggi atau perlakuan pengukusan pada awal pengeringan (Basri *et al.*, 1999).

Perubahan bentuk pada kayu dapat terjadi karena adanya perbedaan penyusutan dalam arah radial, tangensial dan longitudinal atau karena adanya kayu reaksi (compression wood), kayu tekan (tension wood), kayu juvenil (juvenile wood) dan mata kayu (Rasmussen, 1961; Bramhall dan Wellwood, 1976). Pengaturan penumpukkan, tebal dan jarak ganjal serta pembebanan pada permukaan kayu bagian atas dapat menekan terjadinya cacat perubahan bentuk (Basri, 1990).

Pada Tabel 2, tampak hanya kayu sengon buto yang mudah dikeringkan tanpa mengalami penurunan mutu. Kayu tersebut dapat dikeringkan menggunakan suhu yang keras, yaitu 70 - 95 °C dan kelembaban 29 - 75%. Berikutnya adalah kayu asam jawa

dan balobo. Kedua jenis ini dapat dikeringkan bersama-sama menggunakan suhu 60 - 85 °C dan kelembaban 27 - 82%. Adapun kayu kisereh dan marasi bisa disatukan menggunakan suhu 60 - 80 °C dan kelembaban 25 - 82%, sementara kayu bengkal dan kayu kapur dapat menggunakan suhu 55 - 80 °C dan kelembaban 30 - 83%. Kayu kundang dan kendal bersama-sama bisa dikeringkan menggunakan suhu 50 - 80 °C dan kelembaban 27 - 81%, sedangkan kayu bintaro, nyatuh dan huru gading bisa disatukan menggunakan suhu 50 - 75 °C dan kelembaban 28 - 81%. Adapun pengeringan kayu kilemo, kisampang, sampora dan kumia batu tidak bisa dilakukan dalam satu proses. Keempat jenis kayu tersebut harus menggunakan suhu dan kelembaban tersendiri. Suhu dan kelembaban yang sesuai untuk mengeringkan kayu kilemo, kisampang, sampora dan kumia batu berturut-turut adalah 55 - 80 °C dan 27 - 82%; 50 - 75 °C dan 27 - 85%; 45 - 70 °C dan 27 - 85%; 45 - 70 °C dan 28 - 90%.

B. Bagan Pengeringan

Berdasarkan hasil penelitian sifat pengeringan, maka dari 16 jenis kayu yang diteliti dapat dikelompokkan ke dalam 10 bagan pengeringan dari yang terkeras sampai yang terluak (Tabel 3 - 12). Untuk bagan terkeras dengan tingkat suhu 70 - 95 °C hanya dapat digunakan mengeringkan kayu sengon buto, sedangkan bagan terluak dengan tingkat suhu 45 - 70 °C digunakan untuk kayu kumia batu dan sampora. Jika suhu kayu sengon buto dipakai mengeringkan kayu kumia batu maka kayu kumia batu akan mengalami kerusakan yang sangat parah, sebaliknya jika bagan kayu kumia batu digunakan untuk mengeringkan kayu sengon buto maka waktu yang digunakan terlalu lama.

Yang perlu diperhatikan selama pengeringan adalah pemakaian suhu yang rendah di awal proses, terutama pada kayu yang sangat basah. Sebagai contoh kayu sengon buto, suhu pengeringan masih tetap dipertahankan 70 °C sampai kadar air dalam kayu mendekati 30% (kadar air titik jenuh serat) meskipun kelembaban sudah diturunkan. Suhu baru dinaikan secara bertahap setelah kadar air kayu mencapai 30%. Keadaan demikian juga berlaku pada kayu yang lain. Pengaturan ini bertujuan untuk melindungi kayu dari cacat kolaps (collapse) dan pecah dalam (Rasmussen, 1961; Basri *et al.*, 2000). Lagi pula kayu dengan kandungan air di atas 30% masih terdapat air bebas dalam rongga sel yang biasanya mudah menguap pada suhu kamar.

Bagan pengeringan di atas, di dalam penerapannya perlu dimodifikasi lagi dan bisa ditambahkan dengan perlakuan tertentu untuk mempercepat proses pengeringan tanpa menurunkan mutu kayu. Modifikasi bagan perlu disesuaikan dengan kondisi kayu yang dikeringkan, terutama dari ukuran sortimen. Hal ini dapat dimengerti karena ukuran dimensi contoh uji yang diteliti sangat kecil, sehingga tidak tampak cacat bentuk seperti membusur (bowing), memangkuk (cupping) dan menggelinjang (twisting).

Tabel 2. Sifat pengeringan, suhu dan kelembaban awal dan akhir pengeringan 16 jenis kayu yang diteliti

Table 2. Drying properties, initial and final temperature and relative humidity of 16 wood species investigated

No.	Jenis (Species)	Nama latin (Scientific name)	Berat jenis (Specific gravity)	Kadar air awal (Initial moisture content), %	Jenis cacat (Variety of defect)			Suhu (Temperature), °C		Kelembaban (Humidity), %	
					I	II	III	Awal (Initial)	Akhir (Final)	Awal (Initial)	Akhir (Final)
1.	Marasi	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0,73 ¹	50 - 55	2	3	1	60	80	82	25
2.	Asam jawa	<i>Tamarindus indi</i> BL.	0,92 ⁴	40 - 50	2 - 3	3	1	60	85	82	27
3.	Balobo	<i>Diplodiscus sp</i>	0,73 ⁴	60 - 70	2 - 3	2	1	60	85	82	27
4.	Kundang	<i>Ficus variegata</i> Bl.	0,27 ⁴	130-180	1	4	1	50	80	81	27
5.	Kendal	<i>Ehretia acuminata</i> R.Br	0,57 ⁴	80 - 95	2 - 3	2 - 4	1	50	80	81	27
6.	Bengkal	<i>Nauclea orientalis</i> L.	0,58 ³	60 - 90	3 - 4	2	1	55	80	83	30
7.	Bintaro	<i>Cerbera sp</i>	0,42 ³	50 - 80	2	4 - 5	1	50	75	81	28
8.	Huru gading	<i>Litsea odorifera</i> Val.	0,50 ⁵	60 - 70	2 - 4	3 - 5	1	50	75	81	28
9.	Nyatuh	<i>Pouteria duclitan</i>									
	Sampora	Bachni	0,69 ⁵	55 - 60	2 - 3	3 - 5	1	50	75	81	28
10.	Kisampang	<i>Colona javanica</i> B.L.	0,49 ⁵	70 - 75	3 - 5	5 - 7	1	45	70	85	27
11.	Kisereh	<i>Evodia aromatica</i> B.L.	0,50 ⁵	60 - 70	4	4 - 6	1	50	75	85	27
12.	Kilemo	<i>Cinnamomum artemoxylon</i> Meissn	0,63 ²	50 - 70	1 - 2	3	1	60	80	82	25
13.	Kapur	<i>Litsea cubeba</i> Pers	0,46 ²	45 - 75	1 - 3	3	1 - 2	55	80	81	27
	Sengon	<i>Dryobalanops lancedata</i>									
14.	buto	Burck	0,79 ²	50 - 70	3 - 4	2 - 3	2	55	80	83	30
15.	Kumia batu	<i>Enterolobium cylocarpum</i>	0,49 ²	100-130	1	1	1	70	95	75	29
16.		<i>Manilkara Merilliana</i>	1,11 ¹	45 - 50	4 - 6	4	4 - 5	45	70	90	28

Keterangan (Remarks): I. Retak/pecah permukaan (Surface check); II. Deformasi (Deformation); III. Retak/pecah dalam (Honeycomb);

Sumber (Sources): ¹ Oey Djoen Seng (1990); ² Hadjib (2000); ³ Hadjib (2002); ⁴ Hadjib (2003); ⁵ Hadjib (2004)

Tabel 3. Bagan pengeringan kayu sengon buto

Table 3. Drying schedule for sengon buto wood

Kadar air (Moisture content), %	Suhu (Temperature), °C	Kelembaban (Humidity), %
Basah (Green) - 70	70	75
70 - 60	70	68
60 - 50	70	62
50 - 40	70	56
40 - 35	70	50
35 - 30	70	47
30 - 25	75	42
25 - 20	80	35
20 - 15	90	32
< 15	95	29

Tabel 4. Bagan pengeringan kayu asam jawa dan balobo
Table 4. Drying schedule for asam jawa and balobo woods

Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	Suhu (<i>Temperature</i>), °C	Kelembaban (<i>Humidity</i>), %
Basah (<i>Green</i>) - 40	60	82
40 - 35	60	74
35 - 30	60	62
30 - 25	65	54
25 - 20	70	47
20 - 15	75	37
< 15	85	27

Tabel 5. Bagan pengeringan kayu kisereh dan marasi
Table 5. Drying schedule for kisereh and marasi woods

Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	Suhu (<i>Temperature</i>), °C	Kelembaban (<i>Humidity</i>), %
Basah (<i>Green</i>) - 35	60	82
35 - 30	60	74
30 - 25	65	63
25 - 20	70	56
20 - 15	75	37
< 15	80	25

Tabel 6. Bagan pengeringan kayu kilemo
Table 6. Drying schedule for kilemo wood

Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	Suhu (<i>Temperature</i>), °C	Kelembaban (<i>Humidity</i>), %
Basah (<i>Green</i>) - 35	55	81
35 - 30	60	74
30 - 25	65	63
25 - 20	70	56
20 - 15	75	37
< 15	80	27

Tabel 7. Bagan pengeringan kayu bengkal dan kapur
Table 7. Drying schedule for bengkal and kapur woods

Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	Suhu (<i>Temperature</i>), °C	Kelembaban (<i>Humidity</i>), %
Basah (<i>Green</i>) - 40	55	83
40 - 35	55	72
35 - 30	55	60
30 - 25	60	52
25 - 20	65	45
20 - 15	70	37
< 15	80	30

Tabel 8. Bagan pengeringan kayu kundang dan kendal
Table 8. Drying schedule for kundang and kendal woods

Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	Suhu (<i>Temperature</i>), °C	Kelembaban (<i>Humidity</i>), %
Basah (<i>Green</i>) - 60	50	81
60 - 50	50	71
50 - 40	50	58
40 - 35	50	54
35 - 30	50	51
30 - 25	55	46
25 - 20	60	43
20 - 15	65	38
< 15	80	27

Tabel 9. Bagan pengeringan kayu bintangoro, nyatuh dan huru gading
Table 9. Drying schedule for bintangoro, nyatuh and huru gading woods

Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	Suhu (<i>Temperature</i>), °C	Kelembaban (<i>Humidity</i>), %
Basah (<i>Green</i>) - 35	50	81
35 - 30	50	71
30 - 25	55	60
25 - 20	60	52
20 - 15	65	43
< 15	75	28

Tabel 10. Bagan pengeringan kayu kisampang
Table 10. Drying schedule for kisampang wood

Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	Suhu (<i>Temperature</i>), °C	Kelembaban (<i>Humidity</i>), %
Basah (<i>Green</i>) - 40	50	85
40 - 35	50	80
35 - 30	55	72
25 - 20	60	59
20 - 15	65	38
< 15	75	27

Tabel 11. Bagan pengeringan kayu sampora
Table 11. Drying schedule for sampora wood

Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	Suhu (<i>Temperature</i>), °C	Kelembaban (<i>Humidity</i>), %
Basah (<i>Green</i>) - 50	45	85
50 - 40	45	79
40 - 35	45	69
35 - 30	45	52
30 - 25	50	51
25 - 20	55	40
20 - 15	60	35
< 15	70	27

Tabel 12. Bagan pengeringan kayu kumia batu
Table 12. Drying schedule for kumia batu wood

Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	Suhu (<i>Temperature</i>), °C	Kelembaban (<i>Humidity</i>), %
Basah (<i>Green</i>) - 30	45	90
30 - 25	50	85
25 - 20	55	77
20 - 15	60	59
15 - 12	65	38
< 12	70	28

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian sifat pengeringan 16 jenis kayu Indonesia menunjukkan bahwa setiap jenis kayu memiliki respon yang berbeda terhadap perlakuan suhu tinggi. Dari 16 jenis kayu tersebut, kayu sengon buto memiliki sifat paling tahan terhadap pemakaian suhu tinggi dan kayu sampora serta kumia batu sangat peka terhadap suhu tinggi.

Cacat yang ditemukan pada hampir semua jenis kayu yang dikeringkan (kecuali kayu sengon buto) adalah pecah permukaan dan perubahan bentuk (deformasi), sedangkan cacat pecah dalam hanya ditemukan pada contoh uji kayu kilemo, kapur dan terparah pada kayu kumia batu.

Berdasarkan sifat pengeringan terhadap respon suhu tinggi, maka dari 16 jenis kayu yang diteliti dapat dimasukkan ke dalam 10 kelompok bagan pengeringan.

Contoh uji untuk penetapan bagan pengeringan di atas sangat terbatas pada ukuran dimensi 2 x 10 x 20 cm. Hal ini tidak sesuai dengan ukuran sortimen yang diperdagangkan. Untuk itu dalam aplikasinya perlu dilakukan modifikasi atau pemberian perlakuan pengeringan, terutama di awal proses pengeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Basri, E. 1990. Bagan pengeringan beberapa jenis kayu hutan tanaman Industri. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 6 (7): 447-451. Bogor.
- Basri, E., H. Roliadi and Rahmat. 1999. The effect of pre-steaming and cross-sectional end-coating on the drying properties of Indonesian Torem (*Manilkara kanosiensis*) wood species. *Proceedings of The Fourth International Conference on The Development of Wood Science, Wood Technology and Forestry*, July 14 16, 1999 in Missenden Abbey England. Pp. 206 211.
- Basri, E., K. Hayashi, N. Hadjib and H. Roliadi. 2000. The qualities and kiln drying schedules of several wood species from Indonesia. *Proceedings of The Third International Wood Science Symposium*, November 1 2, 2000 in Kyoto Japan. pp. 43 - 48.

- Bramhall, G. and R.W. Wellwood. 1976. Kiln drying of western Canadian lumber. Canadian Forestry Service. Western Forest Products Laboratory Vancouver, British Columbia.
- Hadjib, N. 2000. Pengujian sifat fisik dan mekanis kayu. Laporan Hasil Penelitian tahun 2000. Puslit Hasil Hutan. Bogor. Tidak diterbitkan.
- _____. 2002. Pengujian sifat fisik dan mekanis kayu. Laporan Hasil Penelitian tahun 2002. Puslitbang Teknologi Hasil Hutan. Bogor. Tidak diterbitkan.
- _____. 2003. Pengujian sifat fisik dan mekanis kayu. Laporan Hasil Penelitian tahun 2003. Puslitbang Teknologi Hasil Hutan. Bogor. Tidak diterbitkan.
- _____. 2004. Pengujian sifat fisik dan mekanis kayu. Laporan Hasil Penelitian tahun 2004. Puslitbang Teknologi Hasil Hutan. Bogor. Tidak diterbitkan.
- Kadir, K. 1975. Bagan pengeringan beberapa jenis kayu Indonesia. Laporan No. 57. Lembaga Penelitian Hasil Hutan. Bogor.
- Oey Djoen Seng. 1990. Berat jenis dari jenis-jenis kayu Indonesia dan pengertian beratnya kayu untuk keperluan praktek. Pengumuman Nr. 13. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Perre, Patrick. 2001. The drying of wood: the benefit of fundamental research to shift from improvement to innovation?. Proceedings 7th International IUFRO Wood Drying Conference, July 9-13, 2001 in Tsukuba Japan. Pp. 2-13.
- Rasmussen, E.F. 1961. Dry Kiln Operator's Manual. U.S. Department of Agriculture. Agric. Handbook 188.
- Rulliaty, S. 1988. Beberapa jenis kayu yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti ramin. *Sylva Tropika* 3 (2): 26-28. Pusat Litbang Hasil Hutan. Bogor.
- Soerianegara, I. and R.H.M.J. Lemmens. 1994. Plant resources of South East-Asia 5 (1). *Timbers Trees: Major commercial timbers*. PROSEA. Bogor
- Terazawa, S. 1965. An easy methods for the determination of wood drying schedule. *Wood Industry* 20 (5), Wood Technological Association of Japan.
- Wang, Z., E.T. Choong and V.K. Gopu. 1994. Effect of presteaming on drying stresses of red oak using a coating and bending method. *Wood and Fiber Science* 26 (4): 527-535.