FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION
OF THE UNITED NATIONS

KUMPULAN INFORMASI II

PENGGUNAAN KAYU UNTUK REKONSTRUKSI PASKA TSUNAMI

Pedoman I

Pedoman II

Kumpulan Informasi I

PANCACITA

Kumpulan Informasi ini dihasilkan atas kerjasama Food and Agriculture Organization PBB, Departemen Kehutanan Republik Indonesia dan Dinas Kehutanan Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) dalam kerangka "Forestry Programme for Early Rehabilitation of Asian Tsunami Affected Countries" (OSRO/GLO/502/FIN) yang didanai oleh Pemerintah Finlandia.

Kumpulan Informasi ini merupakan bagian dari seri Pedoman dan Kumpulan Informasi yang disiapkan untuk membantu pengadaan dan penggunaan kayu yang sesuai untuk rehabilitasi dan rekonstruksi di NAD dan Nias. Seri tersebut terdiri atas :

Pedoman 1	:	Dokumen Pengangkutan Kayu di wilayah Indonesia untuk Rekonstruksi paska Tsunami
Pedoman 2	:	Prosedur Perijinan Kayu Impor ke Indonesia untuk Rekonstruksi paska Tsunami
Kumpulan Informasi 1	:	Pengadaan Kayu untuk Rekonstruksi paska Tsunami di Indonesia; dan
Kumpulan Informasi 2	:	Penggunaan Kayu untuk Rekonstruksi paska Tsunami di Indonesia

Dokumen-dokumen tersebut tersedia di: http://www.fao.org/forestry/site/tsunami/en

Istilah yang digunakan dan penyajian materi dalam buku kecil ini tidak menyatakan pendapat dari FAO mengenai status hukum suatu negara, wilayah, kota atau daerah kekuasaannya, atau mengenai batas wilayahnya.

Mei 2007

DAFTAR ISI

TUJUAN 1

KELAS KAYU 1

Gambaran Umum 1

Ukuran kayu 1

Kelas Kuat Struktural 1

Kelas Awet 2

Sifat Kuat dan Awet Spesies Kayu 2

Pedoman Kelas Kayu Struktural Secara Visual 4

PERLAKUAN PADA KAYU 6

Gambaran Umum Perlakuan Pada Kayu 6

Perlakuan Pada Kayu Yang Disetujui 7

Kelas Tingkat Resiko 8

Kamus Singkatan Mengenai Perlakuan Pada Kayu 8

Tujuan

Tujuan Kumpulan Informasi ini adalah untuk menyediakan informasi mengenai Kelas Kayu (disebut "timber grading") dan Penggunaan Kayu. Kumpulan informasi ini terbatas menyangkut kritera kelas kayu struktural dan konstruksi.

Kelas Kayu

Gambaran Umum

Yang disajikan adalah informasi mengenai kelas kayu berikut :

1. Ukuran kayu standar yang direkomendasikan;
2. Sistem kelas kayu berdasarkan sifat kekuatan dan keawetannya;
3. Daftar spesies umum berikut kelas kekuatan dan keawetannya;
4. Informasi mengenai sifat-sifat kualitas visual yang diperbolehkan untuk kayu struktural.

Ukuran Kayu

- Kayu biasanya dipotong dengan ukuran standar dalam kelipatan 5 cm dan 7 cm[1], misalnya 5 cm x 5 cm, 5cm x 7 cm, 5 cm x 10 cm, 15 cm x 10 cm;
- Untuk kayu yang mendapat beban berat direkomendasikan yang berukuran besar, misalnya 10 cm x 5 cm, 10 cm x 10 cm dan 15 cm x 10 cm;
- Untuk kayu yang tidak mendapat beban berat dapat berukuran 5 cm x 5 cm dan 5 cm x 7 cm;
- Umumnya dianjurkan menggunakan kayu lapis 12 mm untuk lantai dan 4 mm untuk dinding dalam.

Kelas Kuat Struktural

Sistem kelas yang memilah kayu berdasarkan kuat strukturalnya disajikan pada tabel pada halaman berikut.

Catatan: keteguhan lentur maksimum merupakan ukuran langsung kekuatan kayu. Namun demikian, keteguhan lentur maksimum tersebut hanya dapat diukur dengan ujicoba yang merusak. Berat jenis dan ketahanan terhadap tegangan (kekakuan) digunakan sebagai pendekatan untuk mengukur kekuatan. Parameter-parameter tersebut secara langsung berhubungan dengan kekuatan, tetapi hubungan tersebut berbeda menurut spesiesnya.

[1] Hal ini berlaku dalam Negara yang menggunakan sistem metrik. Negara-negara yang menggunakan sistem imperial (misalnya AS dan Malaysia) membuat ukuran berbeda berdasarkan seperempat inci (0,75 cm), 1 inci (2,5 cm) dan kaki (30 cm)

Tabel 1. Klasifikasi Kekuatan Kayu

Kelas	Berat Jenis	Keteguhan lentur maksimum (kg/cm^2)	Keteguhan tekan maksimum (kg/cm^2)
I	>0,90	> 1100	> 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	<0,30	<300	<215

Sumber DENBERGER (1923)

Kelas Awet

Sistem kelas yang memilah kayu berdasarkan keawetannya disajikan pada tabel berikut :

Tabel 2. Kelas Awet Kayu

Kondisi Lingkungan	Kelas Awet				
	I	II	III	IV	V
Terpapar cuaca, tetapi dijaga tetap kering dan mendapat ventilasi	8 tahun	5 tahun	3 tahun	Sangat singkat	Sangat singkat
Selalu bersentuhan dengan tanah	20 tahun	15 tahun	10 tahun	<10 tahun	Sangat singkat
Di bawah atap, tidak bersentuhan dengan tanah dan mendapat ventilasi	Tanpa batas waktu	Tanpa batas waktu	Sangat lama	Beberapa tahun	Singkat
Seperti di atas, tetapi dengan pemeliharaan yang baik dan dicat secara berkala	Tanpa batas waktu	Tanpa batas waktu	Tanpa batas waktu	20 tahun	20 tahun
Diserang rayap dari tanah	Tidak	Jarang	Cepat	Sangat cepat	Sangat cepat
Bubuk kayu	Tidak	Tidak	Hampir tidak pernah	Tidak signifikan	Sangat cepat

Sumber : OEY DJOEN SENG (1951)

Sifat Kuat dan Awet Spesies Kayu

Tabel di bawah ini berisikan kayu yang umum digunakan untuk konstruksi di Indonesia[2]. Nama umum bisa merujuk spesies tertentu tetapi lebih sering merujuk pada kelompok spesies yang memiliki sifat sama atau mirip.

Sifat keawetan dan kekuatan setiap spesies telah diidentifikasi. Perlu diperhatikan bahwa sifat keawetan dan kekuatan kayu hanya perkiraan, dan sifat yang sebenarnya bisa sangat berbeda dari yang disebutkan di dalam daftar.

[2] Terdapat beberapa ratus spesies pohon hutan di Indonesia; namun kurang dari 100 kelompok spesies yang umum digunakan dalam industri kayu untuk tujuan identifikasi spesies. Terdapat perbedaan nama daerah yang signifikan dari suatu spesies. Nama umum sangat beragam antar - bahkan dalam - propinsi walaupun spesies terkenal misalnya Meranti dan Keruing digunakan secara umum. Juga komposisi botanis kelompok spesies yang bernama sama (misalnya Meranti merah) bisa sangat berbeda di daerah lain.

SPESIES KAYU UNTUK KONSTRUKSI RUMAH DAN KAPAL

SPESIES	NAMA BOTANI	FAMILI	KELAS AWET	KELAS KUAT	Digunakan untuk Konstruksi Rumah						Digunakan untuk Konstruksi Kapal			
					LANTAI	RANGKA	JENDELA	PINTU	DINDING	KAYU ATAP	LUNAS KAPAL	PAPAN BADAN KAPAL	POROS / HALUAN	RUSUK
Ampupu	Eucalyptus alba Reinw	Myrtaceae	II-III	II-I	√				√					
Bangkirai	Shorea laeviforea	Dipterocarpaceae	I-II	I-II	√							√		
Bawang	Melia excelsa Jack	Meliaceae	III-IV	II-III	√	√								
Bayur	Pterospermum javanicum	Sterculiaceae	III	I			√		√					
Berumbung	Adina minutiflora Val	Rubiaceae	II	II-I	√	√			√					
Bintangur	Callophylum spp	Guttiferae	III	II-III	√				√					
Bungo	Artocarpus glauca El	Moraceae	III	III-V								√		
Cemara Laut	Casuarina equisetifolia Forst	Casuarinaceae	I-II	II-III							√			
Cengal	Hopea sangal	Dipterocarpaceae	II	I	√							√		
Jati	Tectona grandis	Verbenaceae	I-II	II						√				
Kapur	Dryobalanops spp	Dipterocarpaceae	II-III	II-I	√			√			√			
Keruing	Dipterocarpus spp	Dipterocarpaceae	III	I-II					√	√				
Laban	Vitex pubescens	Verbinaceae	I	II-III							√	√	√	√
Medang	Litsea spp	Lauraceae	III-V	II-V	√	√		√	√					
Medang Ara	Artocarpus altissima	Moraceae	IV	I			√							
Meranti Batu	Parashorea	Dipterocarpaceae	III	II-III										√
Meranti Merah	Shorea teysmanniana	Dipterocarpaceae	IV	IV				√	√	√		√		
Meranti Merah Ringan	Shorea spp	Dipterocarpaceae	III-IV	II-IV	√									
Meranti Putih & Kuning	Shorea spp	Dipterocarpaceae	III-IV	II-IV	√				√					
Merawan	Hopea mengarawan	Dipterocarpaceae	II-III	II			√							
Merbau	Intsia palembanica Mig	Caesalpiniaceae	I	I	√			√						
Nangka	Atocarpus heterophyllus	Moraceae	II	II-III							√		√	√
Nyatoh	Palaquium spp	Sapotaceae	III-IV	II-III	√	√			√					
Pulai	Alstonia spp	Apocynaceae	III-V	IV-V					√					
Resak	Vatica rassak	Dipterocarpaceae	III	II-III			√							
Sawo Kecik	Manilkara kauki Dub	Sapotaceae	I	I	√				√					
Semantok	Shorea spp	Dipterocarpaceae	II-III	I-III	√	√							√	
Sentang	Aglaia	Meliaceae	II	I	√			√				√		
Sungkai	Peronema carescens	Verbenaceae	III	II-III						√				
Suren	Toona sureni Merr	Meliaceae	III-V	III-IV		√			√					
Tanjung	Mimosops elengi L	Sapotaceae	I-II	I	√				√					
Ulin	Eusideroxylon zwergeri	Lauraceae	I	I										√

Sumber :

1. Forest Product Research Institute CIRI UMUM, SIFAT DAN KEGUNAAN JENIS-JENIS KAYU INDONESIA, 1977
2. DAFTAR NAMA POHON-POHONAN ACEH - SUMATRA, Suwanda.R, Tantra
3. Dinas Kehutanan NAD
4. Balai Sertifikasi Penguji Hasil Hutan Wil. I, NAD. Departemen Kehutanan

Pedoman Kelas Kayu Struktural Secara Visual[3]

a. Ukuran

Semua ukuran segi empat yang biasanya digunakan untuk kayu dengan beban berat, misalnya berukuran 10 cm x 5 cm, 12 cm x 12 cm, 15 cm x 15 cm, 20 cm x 10 cm, 30 cm x 15 cm, dsb.

b. Umum

Persyaratan kelas kayu secara visual berhubungan dengan sifat visual yang dapat diterima untuk kayu konstruksi. Persyaratan tersebut bisa digunakan di samping uji kelas untuk kekuatan dan keteguhan kayu.

Tabel Persyaratan Kelas Kayu Untuk Konstruksi

Jenis Cacat	Komentar Batas Yang dapat Diterima
Keteguhan lentur	1 dari 8
Mata kayu sehat	1/3 permukaan, diameter maksimum 10 cm, 1 per panjang 1 m
Mata kayu busuk atau Lubang mata kayu	1/4 dimensi permukaan, diameter maksimum 7 cm, 1 per panjang 1 m
Busuk	Tidak ada, kecuali pada mata kayu busuk (lubamg mata kayu)
Kayu Gubal sehat, termasuk susut	1/3 dari jumlah lebar dan tebal
Belah ujung	Belah terpanjang 15 cm pada setiap ujung
Bebas noda dari pembusukan	Tidak terbatas
Muntir	1 cm dalam 3 m
Kerusakan karena tekanan (kompresi)	Tidak ada
Bekas hati (berkapur)	1/4 dari penampang melintang di ujung
Retak terbuka, goresan permukaan dan ujung	1/4 dari ketebalan
Pengawetan/Pengeringan	Kayu harus dikeringkan hingga berkadar air sama atau lebih kecil dari 15 %

Kamus Istilah Kelas Kayu

Keteguhan lentur	: Ukuran kekuatan bahan. Keteguhan lentur maksimum menentukan beban yang dapat ditahan balok tanpa pecah. Keteguhan lentur maksimum yang diberikan pada suatu kelas adalah nilai minimum yang harus dilampaui oleh kayu tersebut untuk digolongkan ke dalam kelas tersebut.

[3] Informasi ini diadopsi dari aturan Kelas Kayu Dewan Kayu Malaysia untuk kayu struktural.

Bekas hati (berkapur)	:	Inti kayu bulat yang cacat, dicirikan oleh pengapuran abnormal, yang terjadi pada tipe tertentu kayu keras tropis.
Goresan	:	Sedikit pemisahan pada serat kayu ke arah memanjang, tidak dalam sampai ke sisi yang lain atau berdampingan dari potongan kayu gergajian.
Nama umum	:	Nama dagang yang digunakan untuk mengidentifikasi spesies atau kelompok spesies. Kelompok spesies dengan nama umum yang sama biasanya dari keluarga yang sama dan menghasilkan kayu dengan sifat visual dan fisik yang mirip.
Kerusakan karena tekanan/kompresi	:	Retak melintang serat sehingga serat pecah atau hancur oleh tekanan.
Busuk	:	Disintegrasi kayu akibat jamur seperti jamur basah dan jamur kering. Pembusukan biasanya disertai oleh pemudaran warna, bahkan pada tahap awal serangan. Infeksi oleh jamur sap-stain dianggap busuk.
Kayu Gubal	:	Lapisan luar kayu di bawah kulit kayu dari pohon hidup, berisi sel-sel hidup dan mengandung zat tertentu (misalnya tepung).
Pengawetan (pengeringan)	:	Proses pengurangan kadar air kayu baik pengeringan udara maupun pengeringan kilang. Kayu telah kering sempurna bila kadar airnya turun hingga sama dengan kelembabab udara, yang di Asia Tenggara antara 15 dan 18 %.
”Shake”	:	Istilah yang dipakai untuk menggambarkan retak, pecah atau belah.
Serat miring	:	Penyimpangan serat dari sumbu kayu yang memanjang, jika penyimpangan tersebut searah di seluruh ketebalan kayu.
Mata kayu yang baik	:	Mata kayu yang tidak busuk.

Berat jenis	: Berat suatu zat dibandingkan dengan berat air. Umumnya semakin tinggi berat jenisnya semakin tinggi kekuatannya tetapi hubungan tersebut tidak universal dan bervariasi antar dan di dalam spesies.
Lengkung	: Membeloknya bilah kayu gergajian pada permukaannya yang lebar: juga disebut „Crook“ atau „Free side bend“.
Tegangan	: Ukuran keteguhan material. Umumnya semakin tinggi keteguhannya semakin tinggi kekuatannya, tapi hubungan ini berbeda tergantung spesiesnya. Keteguhan merupakan ukuran berguna karena dapat digunakan untuk menguji kayu tanpa merusaknya. Nilai tegangan maksimum yang diberikan pada suatu kelas sama dengan nilai minimum yang harus dilampaui kayu tersebut untuk diklasifikasikan ke dalam kelas tersebut.
Muntir	: Distorsi spiralsebuah kayu gergajian; mungkin diikuti oleh bengkok, lengkung atau keduanya.
Mata kayu jelek	: Mata kayu yang telah membusuk.
Susut	: Berkurangnya kayu pada permukaan atau pinggir kayu gergajian; biasanya disebabkan adanya permukaan kayu bulat pada potongan tersebut; kulit kayu bisa ada atau tidak ada.

PERLAKUAN PADA KAYU

Gambaran Umum Perlakuan Pada Kayu

Spesies dan tipe kayu yang berbeda mempunyai tingkat keawetan alami yang berbeda. Perlakuan kayu meningkatkan keawetan kayu karena zat pengawet kimiawi yang diserap melalui permukaan kayu akan memberi tambahan perlindungan terhadap serangan serangga dan jamur.

Persyaratan untuk perlakuan pada kayu ditentukan oleh penilaian atas tiga faktor utama :

1. Kondisi lingkungan kayu ketika dipakai;
2. Tingkat keawetan yang diminta/tingkat resiko yang diinginkan; dan
3. Keawetan alami dan kapasitas menerima perlakuan/ permeabilitas kayu.

Kumpulan Informasi ini mencakup informasi berikut mengenai perlakuan pada kayu :
1. Daftar perlakuan yang diperbolehkan di Indonesia;
2. Tingkat perlindungan dari setiap perlakuan; dan
3. Klasifikasi tingkat resiko.

Perlakuan Pada Kayu Yang Disetujui

Perlakuan pada kayu yang diperbolehkan di Indonesia dijelaskan dalam Standard Kayu SNI 01-5010.1-1999. Hanya dua tipe perlakuan kimiawi yang diperbolehkan dalam standar ini. Kedua perlakuan tersebut adalah perlakuan dengan *CCB* dan *CCF*. Tingkat formula dan aplikasi kimiawi yang diijinkan disajikan pada tabel berikut :

Perlakuan Kimiawi Kayu Yang Diperkenankan Di Indonesia

Tipe	Bahan Aktif	%	Bentuk	Tingkat Retensi Kimia (kg/m3)	
				Penggunaan dalam	Penggunaan luar
CCB 1	$CuSO_4.5H_2O$ $K_2Cr_2O_7$ H_3BO_3	33,0 37,0 25,0	Tepung	8,0	11,0
CCB 2	$CuSO_4$ $K_2Cr_2O_7$ H_3BO_3	34,0 38,0 25,0	Tepung	8,0	11,0
CCB3	$CuSO_4$ $Na_2Cr_2O_7$ H_3BO_3	28,6 43,9 27,5	Tepung	11,0	11,0
CCB4	$CuSO_4.5H_2O$ $Na_2Cr_2O_7.2H_2O$ H_3BO_3	32,4 36,0 21,6	Pasta	8,0	11,0
CCF	$CuSiF_6\ 4H_2O$ $(NH_4)_2Cr_2O_7$	36,3 63,7	Tepung	6,0	8,6

Perlakuan dengan *CCA* dan *BFCA* telah dilarang dengan Keputusan Menteri Pertanian No. 326/Kpts/TP.270/4/94. Keputusan tersebut melarang penggunaan kayu yang diberi perlakuan dengan senyawa kimia yang mengandung arsen.

Perlakuan umum yang tidak termasuk dalam daftar perlakuan yang disetujui adalah : (i) *ACQ*; (ii) *Tanalith-E/CuAz*; dan (iii) *LOSP*. Diasumsikan bahwa perlakuan-perlakuan tersebut tidak dapat diaplikasikan pada kayu di Indonesia. Kementerian Lingkungan Hidup sedang meninjau ulang daftar perlakuan kayu yang diperbolehkan. Tidak boleh ada penambahan dalam daftar yang dibolehkan sampai ada keputusan baru dari lembaga berwenang atau standar secara resmi diubah.

Status kayu impor yang diberi perlakuan dengan *ACQ*, *Tanalith-E/CuAz* dan *LOSP* tidak jelas. Peraturan yang ada nampaknya tidak melarang impor atau penggunaaan kayu-kayu tersebut; peraturan-peraturan tersebut hanya melarang aplikasi perlakuan tersebut di Indonesia.

Tingkat Perlindungan Yang Disediakan Untuk Setiap Perlakuan

Perlakuan	Tingkat Resiko	Catatan
CCB	I	Saat ini diperbolehkan
CCF	II	Saat ini diperbolehkan
CCA	V	Dilarang
BFCA	III	Dilarang
ACQ/Tanalith-E	V	Status impor akan diverifikasi
LOSP	III	Status impor akan diverifikasi
CuAz	V	Status impor akan diverifikasi

Kelas Tingkat Resiko

Tingkat resiko merupakan klasifikasi internasional untuk pengawetan kayu. Hal itu sangat berhubungan dengan klasifikasi keawetan alami seperti yang disajikan dalam tabel 2.

Kelas Resiko	Posisi	Kondisi yang Diberikan	Resiko biologis
I	Di dalam dan di atas lantai	Perlindungan penuh, berventilasi bagus	Hanya hama penggerek
II	Di dalam dan di atas lantai	Dilindungi dari pembasahan dan pencucian	Hama penggerek dan rayap
III	Di luar dan di atas lantai	Pembasahan dan pencucian sedang	Pembusukan berat, hama penggerek dan rayap
IV	Di luar dan di atas lantai	Pembasahan dan pencucian berat	Pembusukan, hama penggerek dan rayap serius
V	Bersentuhan dengan lantai	Pembasahan dan pencucian ekstrim	Pembusukan, hama penggerek dan rayap sangat berat

Kamus Singkatan Mengenai Perlakuan Pada Kayu

ACQ Alkaline Cooper Quatenary
BFCA Boron Fluoride Chromium Arsenic
CCA Copper Chrome Arsenic
CCB Chromated Copper Boron
CCF Chromated Copper Fluoride
CuAz Copper Azole
LOSP Light Solvent Preservatives

Untuk informasi lebih lanjut, silahkan menghubungi :

Departemen Kehutanan	Dinas Kehutanan NAD FAO	FAO
Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan, Gedung Manggala Wanabakti, Blok I, Lantai V, Jl. Gatot Subroto Jakarta 10276 Indonesia Telp. +62 (021) 5730240 Fax. +62 (021) 5732721 www.dephut.go.id	Dinas Kehutanan NAD Jl. Sudirman No. 21 Banda Aceh 23239 Telp. +62 (0651) 42277 Fax. +62 (0651) 43628	Rehabilitation Support and Coordination Unit Jl. Angsa No. 12 Ateuk Deah Tanoh Banda Aceh 23244 Telp. +62 (0651) 7428576 Fax. +62 (0651) 635636 FAO Representation, Indonesia Menara Thamrin Kav. 3 Jakarta 10250 P.O. Box 2587, Jakarta 1001 Telp. +62 (021) 3141308 Fax. +62 (021) 3900282 www.fao.org

PANCACITA