

TINJAUAN  
PUSTAKA

# Pengeringan Kayu Dengan Menggunakan Energi Matahari

Oleh

Sutjipto A.Hadikusumo \*

## ABSTRACT

*Drying wood using solar energy makes the wood drier in a shorter time than wood which is dried by air drying. Drying time is reduced one third to one half. This method will be advantageous for drying wood in Indonesian climate.*

## Pengantar

Tulisan ini diajukan di sini dengan pertimbangan bahwa, pertama, pengeringan kayu sebagai bahan pertukangan dan manfaatnya di Indonesia belum banyak dikenal masyarakat, dan kedua, perlunya diperkenalkan suatu metode pengeringan kayu yang relatif murah tetapi tujuannya dapat tercapai dengan baik.

## Pengeringan Kayu di Indonesia.

Pengeringan papan kayu untuk konsumsi dalam negeri di Indonesia masih jarang dilakukan oleh orang. Beberapa perusahaan telah melakukannya yaitu di Jakarta, Semarang, Cepu dan Surabaya namun pemakaiannya dalam negeri masih sangat terbatas. Umumnya mereka melakukan usaha pengeringan tersebut untuk melayani kebutuhan ekspor. Penakiaian papan kayu yang

---

\*) Dr. Ir. Sutjipto A.Hadikusumo adalah Staf Pengajar Fakultas Kehutanan UGM.

kering di dalam negeri masih merupakan hal yang elit atau langka, bukan karena ketiadaan modal atau daya beli tetapi kebanyakan orang telah merasa cukup puas dengan keadaan yang ada atau kurangnya pengertian akan manfaat dari pada pengeringan kayu itu sendiri.

Beberapa perusahaan mebelair mencoba mengeringkan papan kayu jati dengan cara menjemur berdiri papan tersebut di panas matahari untuk selama satu minggu. Cara ini sedikit sekali memberikan manfaat sedangkan tujuan atau keuntungan yang sebenarnya masih jauh dari pada tercapai. Bahkan apabila cara ini dikenakan pada papan-papan meranti, keruing, atau kamper dan semacamnya, papan-papan tersebut akan mengalami retak-retak ujung yang cukup banyak dan dalam, disamping itu papan juga dapat melengkung atau memangkuk.

### **Manfaat Pengeringan Kayu.**

Kayu adalah bahan yang porous, dapat menyerap air dan dalam pemakaian kayu akan menjadi kering sesuai dengan keadaan udara di sekitarnya. Dalam hal ini dikatakan bahwa kayu akan mencapai kadar air seimbang. Untuk Indonesia kadar air seimbang diperkirakan berkisar antara 12 - 15%. Apabila kayu mengering, kayu akan menyusut. Karena sifat menyusut inilah banyak kerugian yang ditimbulkan pada pemakaian kayu yang masih basah. Misalnya daun pintu menjadi retak, retak pada sambungan-sambungan meja, kursi dan lemari, lapisan formika pada meja makan menggelembung, sambungan-sambungan kayu menjadi kurang kuat, panel papan yang bersambung menjadi longgar dan sebagainya. Apabila papan kayu dikeringkan dengan baik, hal-hal tersebut dapat dihindari sehingga hasil pekerjaan menjadi rapi sepanjang tahun. Di negeri-negeri bermusim salju, pengeringan kayu sangat vital karena kadar air seimbang dalam ruangan di sana sangat rendah yaitu antara 6 - 8% (2), sehingga kayu yang tidak dikeringkan akan lebih banyak menimbulkan kerugian dalam pemakaiannya. Uap air dari dapur atau kamar mandi dapat terperangkap dalam dinding kayu yang retak dan hal ini akan menyebabkan mudah rusaknya bagian tersebut karena serangan jamur. Atau terjadinya lubang pada dinding kayu akan berarti pemborosan energi untuk pemanas ruangan.

Selain keuntungan di atas, pengeringan kayu membuat kayu lebih ringan sehingga memudahkan pengangkutannya. Juga tindakan pengeringan kayu yang cepat dilaksanakan akan dapat menghindarkan kayu dari serangan cendawan pewarna seperti karat biru atau blue stain.

### **Pengeringan Kayu Dengan Menggunakan Energi Matahari (Solar Kiln)**

Pengeringan kayu dengan menggunakan energi matahari disajikan disini dengan pertimbangan bahwa cara ini telah dapat memenuhi tujuan dari pada pengeringan kayu sebagaimana halnya yang dilakukan di dalam dapur pengering, tetapi dengan ongkos ataupun modal yang jauh lebih murah dari pada dapur pengering itu sendiri. Metode pengeringan ini sangat baik untuk diterapkan di Indonesia yang kaya akan energi matahari sepanjang tahun.

Pengeringan kayu dengan menggunakan energi matahari dibedakan dari pengeringan kayu secara alami. Pengeringan kayu secara alami sepenuhnya bergantung pada keadaan alami udara di sekitarnya, baik dalam hal suhu, kelembaban maupun sirkulasi udaranya. Pada pengeringan kayu dengan menggunakan energi matahari (solar kiln) suhu pengeringan lebih tinggi dan udara disirkulasikan dengan bantuan kipas angin. Kalau pada pengeringan secara alami, pengeringan dilakukan di dalam udara terbuka, maka pengeringan dengan menggunakan energi matahari pengeringan dilakukan dalam suatu ruangan yang tertutup. Suhu yang lebih tinggi dapat diperoleh dengan dua cara yaitu pertama dengan membuat ruang pengeringan sebagai rumah kaca sehingga panas sinar matahari dapat masuk dan kedua dengan membangun kolektor panas eksternal. Dari kolektor ini udara yang menjadi panas dihisap dan disirkulasikan pada muatan kayu.

### **Pengeringan Kayu dengan Metode Rumah Kaca.**

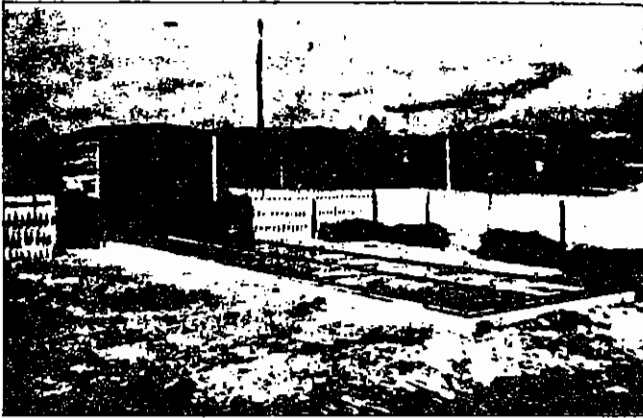
Pengeringan kayu dengan metode rumah kaca telah dimulai sejak tahun 1956 di Winconsin USA. Pada tahun 1962 PECK (5) melaporkan percobaannya di Madison dalam mengeringkan kayu red oak (*Quercus rubra*) dengan ketebalan satu inci di dalam sebuah ruang pengering dengan dinding yang terbuat dari lembaran plastik transparan. Dibandingkan dengan metode pengeringan alami, yang dilakukan pada waktu yang sama, maka waktu yang diperlukan untuk mengeringkan papan yang basah sampai kadar air 20% dapat diturunkan sampai separuhnya apabila digunakan metode rumah kaca, dengan ongkos yang relatif sama. Demikian juga pada percobaan-percobaan pada kayu Mahoni di Puerto Rico (6). Percobaan pengeringan di daerah Rocky Mountain Tengah (7) dan di Virginia (4) pada musim dingin menunjukkan kecepatan pengeringan dengan metode rumah kaca satu setengah kali lebih cepat daripada pengeringan alami. Pada Tabel 1 disajikan hasil-hasil percobaan tersebut.

Tabel 1. Lama Pengeringan pada Pengeringan Metode Rumah Kaca dibandingkan dengan Metode Pengeringan Alami.

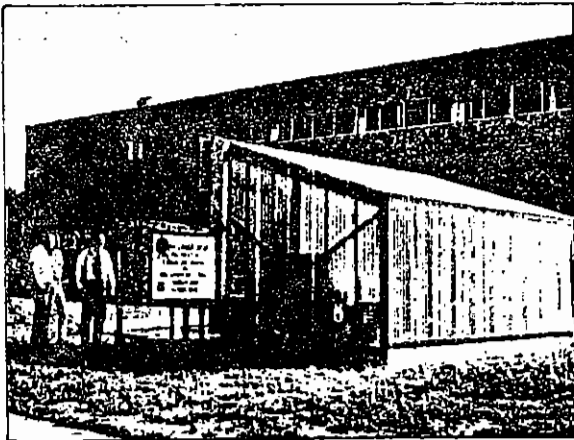
Jenis kayu dan berat jenis	Tabel inci	Metode Rumah Kaca			Metode Alami			Pengeringan dimulai
		Kadar air awal %	Kadar air akhir %	Lama pengeringan hari	Kadar air awal %	Kadar air akhir %	Lama pengeringan hari	
<b>Lokasi : Madision</b>								
USA								
Red oak ( <i>Quercus rubra</i> )	1	75	20 (1960)	33	75 (1957)	20	60	Mei 1960/1957
Berat jenis : 0,64				23			86	Agustus 1960/1957
							173	September 1960/1957
<b>Lokasi : Virginia</b>								
USA								
Red & White Oak	1	79,5-13	20	6	80	76,9-11,9	20	105
Berat jenis : 0,64 dan 0,66					125		14	162
								Desember 1977
								Desember 1977
<b>Lokasi : Rio Piedras, Puerto Rico</b>								
Mahoni	1	28	10-12	12	23	26-18	12	Agustus 1963
Berat jenis : 0,48	1	48	11-14	16	39	20	16	Desember 1963
	1 1/4	50	11	30	50	25	30	Oktober 1961
	2	40	12	35	40	23	35	Januari 1963
	2	60	14	39	60	27	39	Februari 1963
	2	47	12	40	40	20	40	September 1963
Campuran, berat jenis 0,48-0,82	2	38-80	11-14	43	38-80	18-26	43	April 1965
<b>Lokasi : Rocky Mountain Tengah</b>								
Engelmann Spruce & Loblolly Pine	1	85	19	7	85	19	17	Oktober 1965
Berat jenis : 0,35 dan 0,51	1	66	12	13	66	12	33	Februari 1966
	1	53	12	8	53	12	13	Mei 1966

Tabel 2. Hasil-hasil percobaan pengeringan di Queensland

Jenis kayu	Tebal mm	Pengeringan metode rumah kaca				Pengeringan alami			Pengeringan dimulai
		Kadar air awal %	Kadar air yang dicapai %	Lama pengeringan hari	Lama pengeringan hari	Kadar air awal %	Kadar air yang dicapai %	Lama pengeringan hari	
<i>Eucalyptus cabetha</i>	25	33	12,5	32	33	18	61	Maret	
<i>Araucaria cunninghamii</i>	25	32,5	12	16	28	15	32	April	
<i>Storea sp.</i>	50	25	12,5	41	25	15,5	94		
<i>Callitris coolbarris</i>	25	39	12	16	39	16	54		



Dapur pengering dengan energi matahari dengan kapasitas pengeringan 2,4 m<sup>3</sup> di Institut Penelitian Hutan, Yezin, Birma. Nampak kolektor panas di belakang ruang pengering.



Dapur pengering dengan energi matahari yang dibangun di Fort Collins, AS, daripada campuran fiberglass dan polyster. Atapnya miring ke selatan ke arah sinar matahari.

Pada percobaan TROXELL dan MUELLER (7) di daerah Rocky Mountain, WENGERT yang dikutip oleh OLIVEIRA dan kawan-kawan menghitung bahwa energi efektif yang dapat dipakai dengan metode rumah kaca dengan tiga dinding dan atap yang transparan hanyalah 16% (dinding keempat tidak transparan terbuat dari plywood). Selebihnya hilang karena konveksi, refleksi dan transmisi, ventilasi, gelombang panjang dan konduksi lewat lantai. Meskipun demikian percobaan OLIVEIRA dan kawan-kawan (4) dengan tiga dinding yang tidak transparan sebagai isolator terhadap energi matahari yang masuk, memberikan hasil yang kurang lebih sama dengan pengeringan yang dilakukan oleh TROXELL dan MUELLER yaitu satu setengah kali lebih cepat pada pengeringan dengan metode rumah kaca dibandingkan pengeringan alami. OLIVEIRA menilai bahwa salah satu kunci suksesnya pengeringan dengan metode rumah kaca adalah ventilasi. Apabila ventilasi lebih sedikit, kelembaban udara dalam ruang pengering menjadi lebih tinggi dan memperlambat pengeringan. Sebaliknya apabila ventilasi terlalu banyak, udara dalam ruang pengeringan hampir atau sama keadaannya dengan udara di luar yang kering dan ini mempermudah timbulnya retak-retak karena suhu yang lebih tinggi.

Percobaan lain yang menarik ialah di Queensland, Australia (3). Ruang pengeringnya mempunyai kapasitas pengeringan sebesar 15 m<sup>3</sup> kayu, dengan tiga dinding dan atap yang transparan terbuat dari kaca jendela setebal 3 mm. Sebelah dalam dari kerangka diberi lembaran plastik polivinyl sebagai dinding rangkap untuk mencegah kehilangan panas secara maksimal. Sisi dinding yang tidak transparan dilapisi lembaran aluminium yang tipis, demikian pula lantainya. Lantai dibawah muatan kayu dibuat dari kayu juga. Untuk sirkulasi udara dipasang sebuah kipas angin dengan motor berkekuatan 1,5 KWH. Kecepatan sirkulasi udara yang dihasilkan kira-kira satu meter per detik atau 200 FPM (feet per minute). Hasil pengeringan terhadap berbagai macam jenis kayu ternyata lebih kering dan dua kali lebih cepat daripada pengeringan dengan metode alami. Prototipe ini telah dioperasikan untuk produksi di daerah tersebut, juga di Papua Nugini.

#### **Pengeringan kayu dalam ruang pengering dengan kolektor panas eksternal.**

Ruang pengeringan dikembangkan oleh Forest Product Lab. di Madison (6). Ruang pengering mempunyai dinding dan atap yang dapat menahan panas (bukan transparan) dan mempunyai kolektor panas di luarnya. Kolektor panas ini terdiri dari sebuah bak yang sangat dangkal seluas 16 m<sup>2</sup> yang ditutup dengan fiberglass. Di bawah fiberglass terdapat ruang

udara sedalam 15 cm dan di bawahnya adalah arang dan batu koral yang dapat menyimpan panas dari sinar matahari. Udara yang telah panas dari kolektor ini dihisap ke dalam ruang pengering dan disirkulasikan pada muatan kayu. Pada atapnya terdapat beberapa lubang ventilasi yang membuka dan menutup menurut suatu mekanisme yang diatur dalam suatu ruang pengontrol. Ruang pengering ini mempunyai kapasitas pengeringan 2,63 m<sup>3</sup> papan. Dalam 54 hari papan red oak berhasil dikeringkan dari kadar air 84% menjadi 9% sedangkan dengan pengeringan alami papan yang sama hanya dapat dikeringkan sampai 20% saja (6). Prototipe ini telah dibangun pula di Filipina, Sri Lanka dan Birma.

### Penutup.

Metode pengeringan kayu dengan menggunakan energi matahari ternyata dapat mengeringkan kayu lebih kering dari pada metode pengeringan alami dengan waktu yang lebih cepat dari satu setengah sampai dua kalinya. Metode ini tidak terlalu mahal, tujuan pengeringan dapat tercapai dan sangat baik apabila diterapkan di Indonesia yang kaya akan energi matahari sepanjang tahun.

### Daftar Pustaka

1. Chudnoff, M; E. D. Maldonado dan E. Goytia, 1966. Solar Drying of Tropical Hardwoods, Rio Pedras, Puerto Rico : Forest Service Research Paper ITF-2.
2. Forest Products Laboratory, Forest Service USDA, 1974. Wood Handbook : Wood As An Engineering Material. Agricultural Handbook No. 72.
3. Gough, D.K. 1977. Timber Seasoning in A Solar Kiln, Queensland, Australia : Departement of Forestry.
4. Oliveira, L.C. de S.; C. Skarr dan E.M. Wengert, 1982. Solar and Air Lumber Drying During Winter in Virginia. Forest Products Journal Vol. 32 (1) : 37-44.
5. Peck, Edward C. 1962. Drying 4/4 Red Oak by Solar Heat. Forest Products Journal, Forest Service USDA.



6. Simpson, W.T. dan J.L. Tschernitz, 1977. Design and Performance of Solar Lumber Dryer for Tropical Lattitudes. Madisor : Forest Products Lab, Forest Service USDA.
7. Troxell, H.E. dan L.A. Mueller, 1968. Solar Lumber Drying in The Central Rocky Mountain Region. Forest Products Journal Vol. 18 (1) : 19-24.