

## PENGERINGAN KAYU KARET (*Hevea brasiliensis*) DENGAN METODE RADIASI MATAHARI (GREEN HOUSE)

*Rubber Wood (Hevea brasiliensis) Drying with the Solar Kiln Method (Green House)*

Wiwin Tyas Istikowati<sup>1,2</sup>, Nur Afik Bagustiana<sup>1</sup>, Budi Sutiya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat,

<sup>2</sup>Pusat Penelitian Material Berbasis Lahan Basah, Universitas Lambung Mangkurat

**ABSTRACT.** *The aim of this study is to analyze the optimal drying time of rubber wood (Hevea brasiliensis) in direct drying in the sun and by a solar kiln (green house). This research is expected to provide information on optimal drying time on natural drying directly under sunlight (solar radiation) and with kiln (Green House) to prolong the utilization of wood and reduce the costs. The parameters tested in this study are water content, density, drying rate, shrinkage, and color change. The results on optimal drying of rubber wood at 6 weeks drying time either in drying under direct sunlight or solar kiln in the green house.*

**Keywords:** *Wood Drying, Solar Kiln, Rubber wood, Hevea brasiliensis*

**ABSTRAK.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis lama waktu pengeringan kayu karet (*Hevea brasiliensis*) yang optimal pada pengeringan langsung di bawah sinar matahari dan dengan menggunakan tanur pengering radiasi matahari atau *green house*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi lama waktu pengeringan yang optimal pada pengeringan alami langsung di bawah sinar matahari (Radiasi Matahari) dan dengan tanur pengering radiasi matahari (*Green House*) sehingga dapat memperpanjang pemakaian kayu dan juga menekan biaya yang dikeluarkan. Parameter yang diuji dalam penelitian ini adalah kadar air, kerapatan, laju pengeringan, penyusutan, dan *colour change*. Hasil pada pengeringan kayu karet optimal pada lama pengeringan 6 minggu baik pada pengeringan di bawah sinar matahari langsung maupun pengeringan di dalam *green house*.

**Kata kunci:** Pengeringan, Karet

**Penulis untuk korespondensi,** surel: [wiwintyas@ulm.ac.id](mailto:wiwintyas@ulm.ac.id)

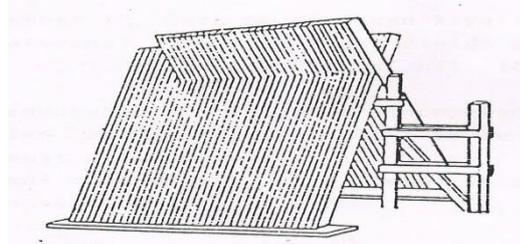
### PENDAHULUAN

Kayu merupakan kebutuhan yang semakin lama semakin meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan bertambahnya penduduk, kemajuan teknologi, perindustrian, dan ilmu pengetahuan. Dalam bidang konstruksi, kayu memiliki arti yang penting dalam penggunaannya meskipun mendapat saingan dari bahan konstruksi lainnya seperti semen, baja, aluminium, plastik, dan sebagainya. Kayu juga digunakan manusia sebagai bahan bakar, bahan pembuat rumah, dan mebel (Tambunan & Nandika 1989). Sebagian besar rumah masyarakat Kalimantan Selatan masih banyak yang menggunakan bahan dari kayu, seiring berjalannya waktu kayu-kayu kelas awet tinggi berkurang dan sekarang banyak yang beralih ke kayu yang memiliki kelas awet rendah seperti kayu hutan.

Barly & Efrida (1990) mengatakan bahwa pengeringan merupakan upaya yang lazim dilakukan untuk meningkatkan dan memperbaiki kualitas kayu. Pengeringan merupakan sebuah upaya mengeluarkan air dalam kayu, dengan maksud agar masa pakai kayu lebih lama serta jauh dari serangan hama perusak kayu dan lebih baik mutunya. Pada industri penghasil komponen bangunan atau furnitur, proses pengolahan kayu dilakukan melalui tahap-tahap: pengeringan, pemesinan, pengawetan, perangkaian, dan reka oles (*finishing*). Bagi industri berukuran besar, proses pengurangan kadar air pada umumnya dilakukan dengan teknologi pengeringan secara konvensional (*kiln drying*) (Rasmussen 1961). Sebaliknya, bagi industri berukuran kecil dan menengah, proses pengeringan pada umumnya dilakukan dengan teknologi pengeringan secara alami (Rietz & Page 1971), meskipun ada pula sebagian kecil yang menerapkan pengeringan secara radiasi matahari (*solar*

drying) atau secara tungku (*biomass-burning-in-stove drying*).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis menganalisis lama waktu pengeringan kayu karet (*H. brasiliensis*) yang optimal pada pengeringan langsung di bawah sinar matahari dan dengan menggunakan tanur pengering radiasi matahari atau *green house*.



Gambar 1. Susunan Kayu Silang

Sumber: Dumanauw 1984

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di dua tempat yaitu, di *green house* UD Serasi Kusen, Sungai Ulin, Banjarbaru dan Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Sampel kayu karet diambil dari UD. Karya Bersama Jl. Melayu Rt.1 Rw.1, Kecamatan Martapura Timur, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. Pelaksanaan kurang lebih ±4 bulan meliputi tahapan persiapan, pengambilan data, pengolahan, dan analisis data sampai dengan penulisan hasil penelitian.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gergaji, parang, bak plastik, gelas ukur, batang pengaduk, oven, *termohigrometer*, timbangan analitik, kalkulator, kompor, kamera, kaliper, alat tulis dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sortimen kayu karet.

Contoh uji tersebut diambil secara acak tanpa pertimbangan posisi dalam pohon. Pengeringan kayu dilakukan secara alami (di bawah sinar matahari langsung) di atas lantai semen dan di dalam ruangan (*green house*). Kayu dikeringkan dalam kondisi segar hingga mencapai KA sekitar 15%. Metode pengeringan ini menggunakan penyusunan silang yaitu kayu-kayu disusun membentuk kuda-kuda, sehingga membentuk huruf X atau V terbalik, model ini cocok untuk lembaran tipis seperti papan (Gambar 1)

Sampel kayu dikeringkan selama 2, 4, 6, dan 8 minggu untuk melihat penurunan KA, laju pengeringan, cacat-cacat yang terjadi, kerapatan, penyusutan, dan perubahan warna kayu.

Pengukuran sampel uji dilakukan setelah diangkat dari proses pengeringan. KA dihitung berdasar rumus (ASTM D-143, 2008):

$$Ka = \frac{Ba - Bkt}{Bkt} \times 100 \%$$

Keterangan :

Ka : Kadar Air (%)

Ba : Berat Awal (g)

Bkt : Berat Kering Tanur (g)

### Kerapatan

Pengukuran sampel uji kerapatan dihitung berdasarkan berat dan volume kering udara (Haygreen & Bowyer 1986) dengan rumus:

$$\text{Kerapatan} \left( \frac{g}{cm^3} \right) = \frac{\text{Berat kering udara (g)}}{V \text{ kering udara (cm}^3\text{)}}$$

### Laju Pengeringan

Laju pengeringan kayu dihitung dengan rumus sebagai berikut (Barly dan Efrida 1990):

$$L (\% \text{ hari}) = \frac{Mi - Mu}{W}$$

Keterangan :

L = Laju Penurunan KA rata-rata

Mi = Kadar Air Awal (%)

Mu = Kadar Air Akhir (%)

W = Lama Pengeringan (hari)

**Penyusutan**

Nilai penyusutan kayu dapat dihitung sesuai dengan masing-masing orientasi kayunya dengan menggunakan rumus menurut (Scharai & Red 1983):

$$\text{Penyusutan Radial (\%)} = \frac{r_o - r_{kt}}{r_o} \times 100\%$$

$$\text{Penyusutan Tangensial (\%)} = \frac{t_o - t_{kt}}{t_o} \times 100\%$$

$$\text{Penyusutan Longitudinal (\%)} = \frac{l_o - l_{kt}}{l_o} \times 100\%$$

Keterangan:

- R<sub>o</sub> = dimensi awal arah radial (cm)
- R<sub>kt</sub> = dimensi akhir/kering tanur arah radial (cm)
- T<sub>o</sub> = dimensi awal arah tangensial (cm)
- T<sub>kt</sub> = dimensi akhir/kering tanur arah tangensial (cm)
- L<sub>o</sub> = dimensi awal arah longitudinal (cm)
- L<sub>kt</sub> = dimensi akhir/kering tanur arah longitudinal (cm)

**Uji Colour Change dengan Fotometer**

Sampel berupa papan disinari dengan fotometer. Sumber sinar sebagian diserap dan dipantulkan (sinar reflektans). Intensitas radiasi ditangkap oleh detektor dan diubah menjadi tegangan listrik. Perbedaan tegangan listrik dideteksi dengan voltmeter dan didapat hasil berupa angka yang menunjukkan nilai kecerahan (L\*), merah hijau (a\*), dan kuning biru (b\*).

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial dengan dua faktor yaitu: Metode pengeringan dengan 2 perlakuan pengeringan alami di bawah sinar matahari langsung dan pengeringan di dalam tanur pengering energi radiasi matahari dengan lama pengeringan dengan 4 perlakuan 2 minggu, 4 minggu, 6 minggu, 8 minggu

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pola faktorial 2x4 dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh sebanyak 24 satuan percobaan ulangan. Model percobaan untuk Rancangan Acak Kelompok dengan 3 kali ulangan adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + S_j + L_k + (SL)_{ij} + C_{ijk}$$

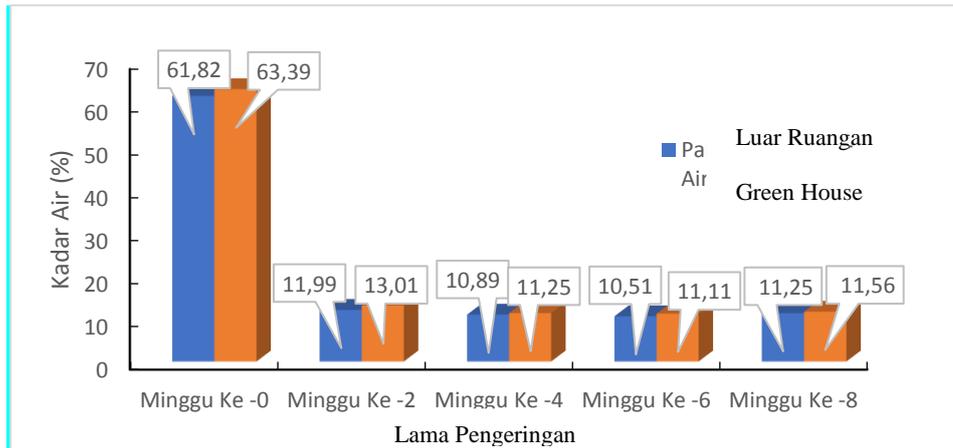
Keterangan :

- Y<sub>ijk</sub> = hasil pengamatan dari kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-l dari faktor S (metode pengeringan) dan taraf j dari faktor lama pengeringan (L)
- μ = Rata-rata umum yang sebenarnya
- β<sub>i</sub> = Pengaruh kelompok ulangan ke-k
- S<sub>j</sub> = Pengaruh dari faktor S (metode pengeringan) pada perlakuan ke-j
- L<sub>k</sub> = Pengaruh faktor L (lama pengeringan) ke-k
- (SL)<sub>ij</sub> = Pengaruh interaksi antara taraf ke-j faktor S (metode pengeringan) dan taraf ke-k faktor L (lama pengeringan)
- C<sub>ijk</sub> = Pengaruh galat percobaan pada kelompok ke-l yang memperoleh taraf ke-j faktor S (metode pengeringan), dan taraf ke-k faktor L (lama pengeringan)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kadar Air (KA)**

KA diukur pada kontrol dan sampel setelah masa pengeringannya tercapai. KA kayu menurun tajam pada pengeringan di dua minggu pertama (Gambar 2), hal ini karena kondisi kayu masih segar dan air bebas lebih mudah dan yang pertama keluar dari dalam rongga sel dalam proses pengeringan kayu (Haygreen & Bawyer 1989). Setelah mencapai TJS, pengeringan kayu akan menjadi lebih lambat karena air terikat yang ada di dalam dinding sel lebih sulit keluar dibandingkan air bebas. Nilai KA kayu cenderung menurun dengan semakin meningkatnya suhu pengeringan. Hal ini diduga karena semakin besar suhu pengeringan maka semakin besar pula tekanan untuk mendorong air ke luar. Hal ini sesuai dengan pendapat Coto (2004) bahwa pemanasan pada kayu menyebabkan dekomposisi hemiselulosa yang berakibat terjadinya penurunan sifat higroskopisitas. Kadar air kayu merupakan terminologi yang digunakan untuk menyatakan banyak sedikitnya jumlah air yang dikandung di dalam kayu (Suranto 2004). Pada proses pengeringan, dilakukan pengukuran suhu di dalam ruangan dan di luar ruangan, suhu ruangan berkisar 24-39° C dan suhu luar ruangan berkisar 35-49° C.



Gambar 2. Persentase Kadar Air Kayu Karet

Berdasarkan hasil yang diperoleh dilakukan uji kenormalan Lilifors dan uji ragam *Bartlett* untuk pengujian homogenitas. Hasil pengujian yang dilakukan diperoleh data KA kayu karet di luar ruangan dan *green house* menyebar secara normal dimana  $Li$

$Max < Li$  Tabel, serta homogen dengan nilai  $X^2$  Hitung  $< X^2$  Tabel.

Hasil analisis keragaman untuk nilai KA kayu karet di luar ruangan dan *green house* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Keragaman Kadar Air Kayu Karet (%)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,67	0,34	0,96 <sup>tn</sup>	3,74	6,51
Kombinasi Perlakuan AB	7	12,38	1,77	5,06 <sup>**</sup>	2,76	4,28
Faktor A	1	1,98	1,98	5,66 <sup>**</sup>	4,60	8,86
Faktor B	3	9,93	3,31	9,48 <sup>**</sup>	3,34	5,56
Interaksi AB	3	0,47	0,16	0,45 <sup>tn</sup>	3,34	5,56
Galat	14	4,89	0,35			
Total	23	17,94				

Keterangan:

- \*\* : Berpengaruh sangat nyata (Fhitung > Ftabel)
- tn : tidak berpengaruh nyata (F hitung < Ftabel)
- $\sqrt{KTG}$  : 0,59107
- $\sqrt{KTG} / \text{Yrata-rata}$  : 0,05163
- KK : ( $\sqrt{KTG} / \text{Yrata-rata}$ ) x 100% : 5,16

Dari analisis keragaman terlihat Fhitung > Ftabel yang berarti terdapat pengaruh lamanya pengeringan terhadap KA kayu. Lama pengeringan berpengaruh sangat nyata terhadap KA kayu karet pada pengeringan di luar ruangan maupun di

dalam *green house* dan diuji lanjutan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) karena KK bernilai lebih dari 5%. Uji lanjutan dari hasil ANOVA KA kayu karet pada pengeringan di luar ruangan dan di dalam *green house* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Lanjutan BNT kadar air kayu karet

Perlakuan	Nilai tengah	Nilai Beda						
		GHP0	LRP0	GHP3	GHP1	LRP3	GHP2	LRP1
1	13,01							
2	11,99	1,02 <sup>tn</sup>						
3	11,56	1,44 <sup>tn</sup>	0,43 <sup>tn</sup>					
4	11,25	1,76*	0,74 <sup>tn</sup>	0,31 <sup>tn</sup>				
5	11,25	1,76*	0,74 <sup>tn</sup>	0,31 <sup>tn</sup>	0,00 <sup>tn</sup>			
6	11,11	1,90*	0,88 <sup>tn</sup>	0,45 <sup>tn</sup>	0,14 <sup>tn</sup>	0,14 <sup>tn</sup>		
7	10,89	2,11**	1,10 <sup>tn</sup>	0,67 <sup>tn</sup>	0,36 <sup>tn</sup>	0,36 <sup>tn</sup>	0,22 <sup>tn</sup>	
8	10,51	2,50**	1,48 <sup>tn</sup>	1,06 <sup>tn</sup>	0,74 <sup>tn</sup>	0,74 <sup>tn</sup>	0,60 <sup>tn</sup>	0,39 <sup>tn</sup>
D	5%	1,46	1,53	1,58	1,61	1,63	1,64	1,65
	1%	2,01	2,11	2,17	2,21	2,24	2,28	2,30

Keterangan :

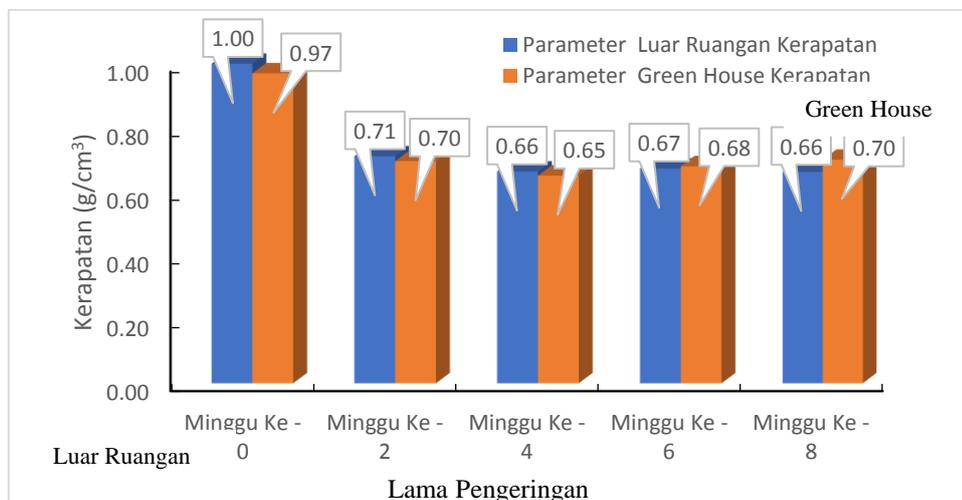
- tn : tidak berbeda nyata
- \* : Berbeda nyata
- \*\* : Berbeda sangat nyata

Hasil analisis uji BNT terhadap KA pada pengeringan kayu karet di luar ruangan dan di dalam *green house* menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada waktu pengeringan (tidak berbeda nyata) antara perlakuan 1, 2, dan 3 terhadap sampel pengeringan GPH0, KA menghasilkan pengaruh tidak berbeda nyata. Perlakuan 4, 5, dan 6 terhadap sampel pengeringan GPH0 kadar air menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), perlakuan 7 dan 8 terhadap sampel GPH0 kadar air menghasilkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,05$ ) dan perlakuan 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 terhadap sampel LRP0, GHP3, GHP1, LRP3, GHP2, dan LRP1 menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Hasil Uji Lanjutan BNT yang dilakukan

diperoleh data KA kayu karet pengeringan di luar ruangan dan di dalam *green house*.

**Kerapatan**

Kerapatan kayu karet pada kondisi segar sebelum pengeringan untuk sampel di luar ruangan sebesar 1,00 g/cm<sup>3</sup> dan sampel *green house* sebesar 0,97 g/cm<sup>3</sup>. Terjadi penurunan kerapatan kayu dari kontrol setelah dilakukan pengeringan kayu. Hal ini sejalan dengan pernyataan Haygreen dan Bawyer (1989), yang menyatakan bahwa kerapatan dipengaruhi oleh banyaknya air dalam kayu. Setelah dilakukan pengeringan sampel kayu karet di luar ruangan lebih rendah dibandingkan di dalam *green house*. Penurunan kerapatan kayu karet ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase Kerapatan Kayu Karet

Berdasarkan hasil yang diperoleh di lakukan uji kenormalan Lilifors dan uji ragam *Bartlet* untuk pengujian homogenitas. Hasil pengujian yang dilakukan diperoleh data kerapatan kayu karet di luar ruangan dan *green house* menyebar secara normal

dimana  $Li_{Max} < Li_{Tabel}$  serta homogen dengan nilai  $X^2_{Hitung} < X^2_{Tabel}$ . Hasil analisis keragaman untuk nilai kerapatan kayu karet di luar ruangan dan *green house* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Keragaman Kerapatan Kayu Karet (%)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,00	0,00	0,24 <sup>tn</sup>	3,74	6,51
Kombinasi Perlakuan AB	7	0,01	0,00	0,40 <sup>tn</sup>	2,76	4,28
Faktor A	1	0,00	0,00	0,05 <sup>tn</sup>	4,60	8,86
Faktor B	3	0,01	0,00	0,64 <sup>tn</sup>	3,34	5,56
Interaksi AB	3	0,00	0,00	0,27 <sup>tn</sup>	3,34	5,56
Galat	14	0,04	0,00			
Total	23	0,05				

Keterangan:

tn : tidak berpengaruh nyata (F hitung < Ftabel)  
 $\sqrt{KTG}$  : 0,05607  
 $\sqrt{KTG} / \text{Yrata-rata}$  : 0,08252  
 KK : (  $\sqrt{KTG} / \text{Yrata-rata}$  ) x 100%  
 : 8,25

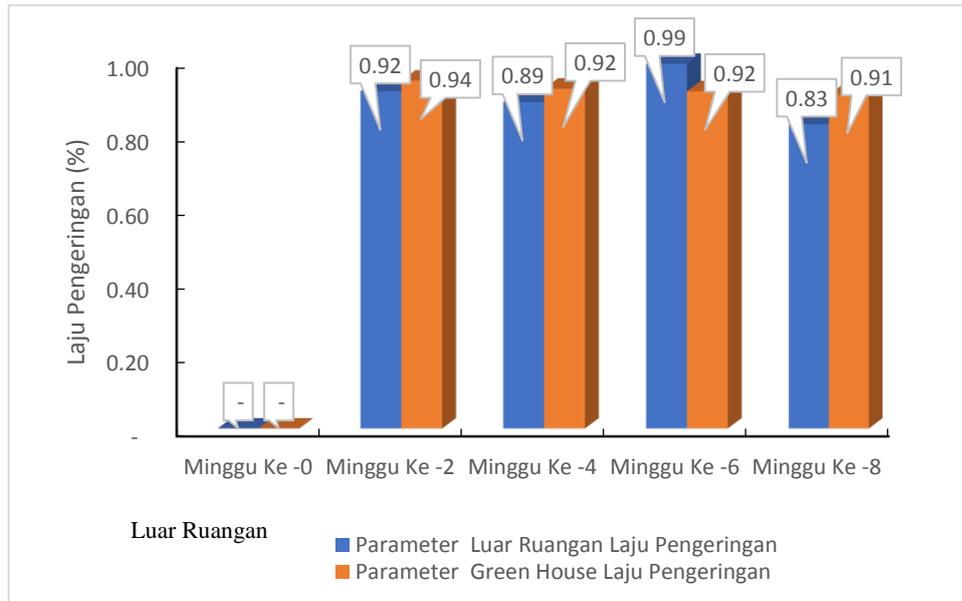
Dari data yang diperoleh, Fhitung < Ftabel sehingga dinyatakan tidak terdapat pengaruh nyata antara pengeringan di luar ruangan maupun di dalam *green house* terhadap kerapatan kayu. Menurut Haygreen dan Bowyer (1989), kerapatan kayu bervariasi yaitu meliputi letak di dalam pohon, kisaran jenis kondisi tempat tumbuh dan sumber-sumber genetik yang dapat mempengaruhi ukuran dan ketebalan dinding sel.

Kerapatan kayu berhubungan langsung dengan porositasnya, yaitu proporsi volume rongga kosong dan kerapatan juga sangat berhubungan dengan sifat mekanik kayu, dalam penentuan kerapatan dinding sel, volume umumnya ditentukan oleh pemindahan suatu cairan. Cairan yang berbeda bervariasi dalam kemampuan untuk menembus rongga-rongga dalam dinding dan persatuan fisiknya dengan komponen-komponen kimia kayu (Haygreen & Bowyer 1996). Menurut Haygreen dan Bowyer (1989), kerapatan kayu bervariasi berdasar letak di dalam pohon, kondisi tempat tumbuh,

dan sumber genetik yang dapat mempengaruhi ukuran dan ketebalan dinding sel.

### Laju Pengeringan

Laju pengeringan menunjukkan kondisi yang fluktuatif pada kedua metode (Gambar 4). Laju pengeringan kayu karet di luar ruangan berkisar dari 0,83 – 0,99% dan di dalam *green house* berkisar 0,91 - 0,94%. Laju pengeringan tertinggi diperoleh pada lama pengeringan 6 minggu. Di luar ruangan laju pengeringan lebih cepat karena terkena sinar matahari langsung dan sirkulasi udara lebih banyak terjadi. Penelitian pengeringan kayu ini dilakukan pada musim kemarau sehingga saat dilakukan pengeringan kayu tidak pernah terjadi hujan. Laju pengeringan kayu karet lebih cepat di minggu ke-6 sebesar 0,99 untuk di luar ruangan dan di dalam *green house* tertinggi di minggu ke-2 sebesar 0,94.



Gambar 4. Persentase Laju Pengeringan Kayu Karet

Berdasarkan hasil yang di peroleh dilakukan uji kenormalan Lilifors dan uji ragam *Bartlett* untuk pengujian homogenitas. Hasil pengujian yang dilakukan diperoleh data laju pengeringan kayu karet di luar ruangan dan *green house* menyebar secara

normal dimana  $Li_{Max} < Li_{Tabel}$  serta homogen dengan nilai  $X^2_{Hitung} < X^2_{Tabel}$ . Hasil analisis keragaman untuk nilai laju pengeringan kayu karet di luar ruangan dan *green house* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Keragaman Laju Pengeringan Kayu Karet (%)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,001	0,001	0,20 <sup>tn</sup>	3,74	6,51
Kombinasi Perlakuan AB	7	0,343	0,049	13,34 <sup>**</sup>	2,76	4,28
Faktor A	1	0,297	0,297	80,91 <sup>**</sup>	4,60	8,86
Faktor B	3	0,020	0,007	1,82 <sup>tn</sup>	3,34	5,56
Interaksi AB	3	0,026	0,009	2,35 <sup>tn</sup>	3,34	5,56
Galat	14	0,051	0,004			
Total	23	0,396				

Keterangan:

\*\* : berpengaruh sangat nyata ( F hitung > F tabel)

tn : tidak berpengaruh nyata ( F hitung < F tabel)

$\sqrt{KTG}$  : 0,06061

$\sqrt{KTG} / \text{Yrata-rata}$  : 0,07639

KK :  $( \sqrt{KTG} / \text{Yrata-rata} ) \times 100\%$

: 7.64

Dari data diatas Fhitung > F tabel uji lanjutan dinyatakan pengeringan di luar ruangan maupun di dalam *green house* berpengaruh sangat nyata terhadap laju pengeringan kayu karet dan diuji lanjutan

dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) karena KK bernilai lebih dari 5%. Uji lanjutan dari hasil ANOVA laju pengeringan kayu karet di luar ruangan dan di dalam *green house* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Lanjutan BNT laju pengeringan kayu karet

Perlakuan	Nilai tengah	Nilai Beda						
		LRP2	LRP0	LRP1	LRP3	GHP0	GHP3	GHP2
LRP2	0,99							
LRP0	0,92	0,07 <sup>tn</sup>						
LRP1	0,89	0,10 <sup>tn</sup>	0,03 <sup>tn</sup>					
LRP3	0,83	0,16*	0,09 <sup>tn</sup>	0,06 <sup>tn</sup>				
GHP0	0,70	0,29**	0,22**	0,19*	0,13 <sup>tn</sup>			
GHP3	0,70	0,29**	0,22**	0,19*	0,13 <sup>tn</sup>	0,00 <sup>tn</sup>		
GHP2	0,68	0,31**	0,24**	0,21*	0,15 <sup>tn</sup>	0,02 <sup>tn</sup>	0,02 <sup>tn</sup>	
GHP1	0,65	0,34**	0,27**	0,24**	0,18*	0,05 <sup>tn</sup>	0,05 <sup>tn</sup>	0,03 <sup>tn</sup>
D	5%	0,150	0,157	0,162	0,165	0,167	0,168	0,169
	1%	0,206	0,216	0,223	0,227	0,230	0,234	0,236

Keterangan :

- tn : tidak berbeda nyata
- \* : Berbeda nyata
- \*\* : Berbeda sangat nyata

Hasil analisis uji BNT terhadap laju pengeringan kayu karet di luar ruangan dan di dalam *green house* menunjukkan tidak berbeda nyata antara perlakuan 1, 2, dan 3 terhadap perlakuan pengeringan LRP2 laju pengeringan menghasilkan pengaruh tidak berbeda nyata. Perlakuan 4 perlakuan sampel LRP2 dan 5, 6, 7 terhadap sampel LRP1 terhadap laju pengeringan menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), perlakuan 5, 6, 7 dan 8 terhadap sampel LRP2 dan LRP0 perlakuan laju pengeringan menghasilkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,05$ ). Perlakuan 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 terhadap pengeringan LRP0, LRP1, LRP3, GHP0, GHP3 dan GHP2 berpengaruh yang tidak berbeda nyata. Hasil Uji Lanjutan BNT yang dilakukan diperoleh

data laju pengeringan kayu karet di luar ruangan dan di dalam *green house*.

### Penyusutan

Penyusutan kayu terjadi ketika KA berada di bawah titik jenuh serat (TJS) yaitu ketika KA pada kisaran 25-30%. Penyusutan pada dinding sel yang kemudian mempengaruhi pada seluruh dimensi kayu terjadi ketika air keluar dari rantai panjang selulosa dan hemiselulosa yang merupakan komponen utama pada dinding sel (Haygreen dan Bowyer 1989). Penyusutan kayu terjadi pada tiga arah serat, yaitu Longitudinal (L), Tangensial (T), dan Radial (R). Penyusutan kayu karet pada penelitian ini diukur pada ketiga dimensi L, T, dan R (Tabel 6).

Tabel 6. Penyusutan (L, T, dan R) dalam proses pengeringan kayu

No	Minggu	Penyusutan (%)					
		Luar Ruangan			Green House		
		L	T	R	L	T	R
1	Minggu Ke -2	0,36	2,08	2,14	0,86	0,98	2,03
2	Minggu Ke -4	0,57	1,69	1,37	0,21	1,30	1,80
3	Minggu Ke -6	0,39	1,90	2,16	0,29	2,00	2,32
4	Minggu Ke -8	0,12	1,39	1,79	1,17	1,88	1,45

Penyusutan pada arah L menunjukkan nilai yang paling kecil jika dibandingkan dengan kedua arah penyusutan lainnya. Hal ini menjadikan kayu memungkinkan untuk

digunakan sebagai kayu gergajian. Pada arah T dan R, penyusutan tertinggi terlihat pada waktu pengeringan 6 minggu (Tabel 6).

Penyusutan antara lain dipengaruhi oleh banyak zat kayu atau selulosa, makin besar kandungan zat kayu/selulosa maka semakin besar nilai penyusutannya (Dumanauw, 1989). Penyusutan kayu disebabkan oleh berkurangnya volume kayu ketika air ditiadakan dan struktur selulosa yang tidak teratur. Haygreen dan Bowyer (1989) menyatakan bahwa apabila kayu kehilangan air di bawah TJS maka akan terjadi penyusutan kayu. Penurunan KA tersebut disebabkan air dalam dinding sel terpaksa

keluar karena penekanan. Berdasarkan hasil yang di peroleh di lakukan uji kenormalan Lilifors dan uji ragam *Bartlet* untuk pengujian homogenitas. Hasil pengujian yang di lakukan di peroleh data penyusutan longitudinal kayu karet di luar ruangan dan *green house* menyebar secara normal dimana  $Li\ Max < Li\ Tabel$  serta homogen dengan nilai  $X^2\ Hitung < X^2\ Tabel$ . Hasil analisis keragaman untuk nilai penyusutan longitudinal kayu karet di luar ruangan dan *green house* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Keragaman Penyusutan Longitudinal Kayu Karet (%)

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,2968	0,1484	0,27 <sup>tn</sup>	3,74	6,51
Kombinasi Perlakuan AB	7	2,6389	0,3770	0,69 <sup>tn</sup>	2,76	4,28
Faktor A	1	0,4368	0,4368	0,80 <sup>tn</sup>	4,60	8,86
Faktor B	3	0,4216	0,1405	0,26 <sup>tn</sup>	3,34	5,56
Interaksi AB	3	1,7805	0,5935	1,09 <sup>tn</sup>	3,34	5,56
Galat	14	7,6527	0,5466			
Total	23	10,5884				

Keterangan:

- tn : tidak berpengaruh nyata (F hitung < F tabel)
- $\sqrt{KTG}$  : 0,73934
- $\sqrt{KTG} / Yrata-rata$  : 1,48747
- KK : ( $\sqrt{KTG} / Yrata-rata$ ) x 100%
- : 148,75

Setelah diuji keragaman Anova dari data, didapat Fhitung < Ftabel sehingga dinyatakan tidak berpengaruh nyata terhadap penyusutan longitudinal kayu karet terhadap pengeringan di luar ruangan maupun di dalam *green house*.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dilakukan uji kenormalan Lilifors dan uji ragam *Bartlet* untuk pengujian homogenitas

pada penyusutan arah T. Hasil pengujian yang dilakukan diperoleh data penyusutan tangensial kayu karet di luar ruangan dan *green house* menyebar secara normal dimana  $Li\ Max < Li\ Tabel$  serta homogen dengan nilai  $X^2\ Hitung < X^2\ Tabel$ . Hasil analisis keragaman untuk nilai penyusutan tangensial kayu karet di luar ruangan dan *green house* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis Keragaman Penyusutan Tangensial Kayu Karet (%)

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,0189	0,0094	0,02 <sup>tn</sup>	3,74	6,51
Kombinasi Perlakuan AB	7	3,2171	0,4596	1,21 <sup>tn</sup>	2,76	4,28
Faktor A	1	0,3008	0,3008	0,79 <sup>tn</sup>	4,60	8,86
Faktor B	3	0,7871	0,2624	0,69 <sup>tn</sup>	3,34	5,56
Interaksi AB	3	2,1292	0,7097	1,87 <sup>tn</sup>	3,34	5,56
Galat	14	5,3198	0,3800			
Total	23	8,5558				

Keterangan:

tn : tidak berpengaruh nyata (F hitung < F tabel)  
 $\sqrt{KTG}$  : 0,61643  
 $\sqrt{KTG} / \text{Yrata-rata}$  : 0,37322  
 KK : ( $\sqrt{KTG} / \text{Yrata-rata}$ ) x 100%  
 : 37,32

Setelah di uji keragaman Anova dari data diatas Fhitung < Ftabel dinyatakan pengeringan di luar ruangan maupun di dalam *green house* tidak berpengaruh nyata terhadap penyusutan tangensial kayu karet. Berdasarkan hasil yang diperoleh dilakukan uji kenormalan Lilifors dan uji ragam *Bartlet* untuk pengujian homogenitas. Hasil

pengujian yang dilakukan diperoleh data penyusutan R kayu karet di luar ruangan dan *green house* menyebar secara normal dimana Li Max < Li Tabel serta homogen dengan nilai  $X^2$  Hitung <  $X^2$  Tabel. Hasil analisis keragaman untuk nilai penyusutan R kayu karet di luar ruangan dan *green house* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Analisis Keragaman Penyusutan Radial Kayu Karet (%)

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Kelompok	2	3,80	1,90	4,30*	3,74	6,51
Kombinasi Perlakuan AB	7	2,44	0,35	0,79 <sup>tn</sup>	2,76	4,28
Faktor A	1	0,01	0,01	0,02 <sup>tn</sup>	4,60	8,86
Faktor B	3	1,93	0,64	1,46 <sup>tn</sup>	3,34	5,56
Interaksi AB	3	0,50	0,17	0,38 <sup>tn</sup>	3,34	5,56
Galat	14	6,18	0,44			
Total	23	12,42				

Keterangan:

\* : Berpengaruh nyata (Fhitung > Ftabel)  
 tn : tidak berpengaruh nyata (F hitung < F tabel)  
 $\sqrt{KTG}$  : 0,66453  
 $\sqrt{KTG} / \text{Yrata-rata}$  : 0,35273  
 KK : ( $\sqrt{KTG} / \text{Yrata-rata}$ ) x 100%  
 : 35,27

Dari data diatas Fhitung < Ftabel dinyatakan tidak berpengaruh nyata terhadap penyusutan radial kayu karet terhadap pengeringan di luar ruangan maupun di dalam *green house*. Pengurangan air umumnya tidak segera mengakibatkan terjadinya penyusutan, karena air yang keluar tersebut adalah air yang terdapat pada rongga sel (air bebas). Penyusutan baru akan terjadi bila air terikat pada kayu tersebut mulai menguap, yaitu setelah KA kayu turun di bawah TJS (Haygreen & Bowyer, 1989). Besarnya penyusutan arah tangensial lebih kurang dua kali terhadap besarnya penyusutan arah radial. Penyusutan dapat dipengaruhi oleh ukuran dan bentuk sel (formasi kayu), kerapatan kayu, KA kayu, struktur anatomi, zat ekstraktif, komposisi kimia kayu, dan tekanan mekanis. Menurut Basri *et al.*, (2009) menyatakan bahwa

penyusutan arah T lebih besar dari pada penyusutan arah R, disebabkan adanya jaringan jari-jari, pernoktahan rapat pada dinding R, dominasi kayu musim panas dalam arah T, dan perbedaan dalam jumlah zat dinding sel secara R dan tangensial.

**SIMPULAN**

Berdasar pada laju pengeringan kayu dapat disimpulkan bahwa pengeringan kayu karet optimal pada lama pengeringan 6 minggu baik pada pengeringan di bawah sinar matahari langsung maupun pengeringan di dalam *green house*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aryan. 2004. *Kayu Karet Mulai Dilirik Jadi Alternatif Bahan Baku Industri Kayu*. Radar Banjar Juni 2009.
- Barly & B Efrida. 1990. *Peranan Pengawetan dan Pengeringan Kayu dalam Industri kayu Skunder*. Proceeding Diskusi Industri Perkayuan. Jakarta, 14-15 Maret 1990. Badan Litbang Kehutanan, Bogor. Hal.89-103.
- Dumanauw JF. 1984. *Mengenal Kayu*. Jakarta: PT. Gramedia Gaung Persada Press.
- Haygreen & Bowyer. 1989. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu Suatu Pengantar*. Terjemahan Sutjipto A. Hadikusumo. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Rasmussen EF. 1961. *Dry Kiln, Operators Manual*. Forest Service U.S. Department of Agriculture USA.
- Rietz RC & RH Page. 1971. *Air Drying of Lumber. A Guide to Industry Practice*. Forest Service U.S. Department of Agriculture USA.
- Scharai & Red. 1983. *Wood Testing*. Samarinda: Terjemahan Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman.
- Suyanto. 1995. *Policy Prospective on development of rubber wood in Indonesia*, Paper Presented at Regional Workshop for Alternatives to Slash and Bun. Bogor.
- Tambunan B & D Nandika. 1989. *Deteriorasi Kayu oleh Faktor Biologis*. Bogor: Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor.