

Laporan Akhir Penelitian Bantuan Program Akademik

LAPORAN AKHIR PENELITIAN
KECEPATAN PENGERINGAN
KAYU GERUNGANG (*Cratoxylon arborescens* (Vahl.) Blume.)
PADA KETEBALAN DAN JENIS PAPAN YANG BERBEDA

Oleh:

Prof.Dr.Ir. EDY BUDIARSO
ZAINUL ARIFIN, S.Hut.MP
Prof.Dr.Ir. AGUS SULISTYO BUDI
Ir. NANI HUSIEN, M.Sc.
Dr. ERWIN, S.Hut.MP.
ANJAR DWI PRASETIYO



Diajukan kepada
Program Bantuan Akademik
Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman
Tahun 2021

LABORATORIUM BIOLOGI DAN PENGAWETAN KAYU
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN
SAMARINDA
2021

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : KECEPATAN PENDINGINAN KAYU GERUNGGANG
(*Cratoxylon arborescens* (Vahl.) Blume.) PADA KETEBALAN
DAN JENIS PAPAN YANG BERBEDA

Nama Ketua Tim : Prof.Dr.Ir. EDY BUDIARSO

NIP : 19590103 198503 1 002

Fakultas : KEHUTANAN

Menyetujui:

Ketua Tim Peneliti,



Prof.Dr.Ir. Edy Budiarmo
NIP. 195901031985031002

An. Dekan
Wakil Dekan I Fakultas Kehutanan
Universitas Mulawarman

Prof.Dr. R.R. Harlinda Kuspradini, S.Hut.MP
NIP. 197504282001122001

Disetujui Tanggal :

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	iv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Umum Kegiatan Penelitian	3
C. Tujuan Khusus Kegiatan Penelitian	3
D. Sistematika Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III. ROADMAP PENELITIAN DOSEN	25
BAB IV. METODE	26
A. Desain Penelitian	26
B. Tempat Penelitian	30
C. Bahan dan Alat Penelitian	30
D. Pengolahan dan Analisis Data	31
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
BAB VI. KESIMPULAN	43
REFERENSI	45
LAMPIRAN	49

RINGKASAN

KECEPATAN PENGERINGAN KAYU GERUNGGANG (*Cratoxylon arborescens* (Vahl.) Blume.) PADA KETEBALAN DAN JENIS PAPAN YANG BERBEDA

Kebutuhan akan kayu komersil di Indonesia semakin meningkat sedangkan potensi hutan yang ada di Indonesia semakin berkurang baik dari luas hutan produksi maupun dari sisi kualitas kayu yang dihasilkan. Kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescens* (Vahl.) Blume) merupakan salah satu jenis tumbuhan asli hutan rawa gambut dari famili Guttiferae. Kayu Gerunggang biasanya digunakan oleh masyarakat sebagai bahan bangunan, konstruksi ringan, jembatan, kapal, furnitur, flooring, panel, papan partikel, dll. Sebelum diolah dan digunakan, kayu dikeringkan terlebih dahulu dengan cara pengeringan alami. Dipilih pengeringan alami karena pelaksanaannya relatif mudah dan murah. Oleh karena itu perlu diketahui lama waktu pengeringan yang diperlukan dari kayu basah hingga kadar air kayu yang sesuai dengan penggunaan agar nantinya dapat diperoleh produk kayu yang berkualitas dan mempunyai stabilitas dimensi yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu yang diperlukan pada pengeringan secara alami kayu Gerunggang hingga mencapai kadar air 15% pada ketebalan dan jenis papan yang berbeda.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda. Bahan yang di pergunakan dalam penelitian ini adalah jenis kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescens* (Vahl.) Blume) yang telah dipotong dan dihasilkan jenis papan radial dan tangensial masing-masing dengan ketebalan 2,5 dan 5 cm. Pengeringan dilakukan secara alami dengan cara menumpuknya di ruang terbuka di bawah atap dengan menggunakan ganjal.

Hasil penititan menunjukkan bahwa untuk mengeringkan papan kayu gerunggang secara alami di bawah atap dengan kadar air awal 33-35% hingga kadar air 15%, pada ketebalan 5 cm untuk papan radial dan tangensial masing-masing memerlukan waktu pengeringan 29 hari dan 25 hari, sedangkan pada tebal 2,5 cm memerlukan waktu 21 hari dan 15 hari. Nilai kecepatan pengeringan kayu gerunggang pada papan tebal 2,5 cm adalah 1,15 %/hari (papan radial) dan 1,65 %/hari (papan tangensial), sedangkan papan tebal 5 cm 0,65 %/hari (papan radial) dan 0,72 %/hari (papan tangensial).

Ketebalan papan berpengaruh sangat signifikan terhadap kecepatan pengeringan, yang mana papan tebal 2,5 cm lebih cepat mengering dibandingkan tebal 5 cm. Secara umum papan tebal 5 cm memerlukan waktu pengeringan 2 kali dari waktu yang diperlukan untuk mengeringkan kayu tebal 2,5 cm. Jenis papan berpengaruh signifikan terhadap kecepatan pengeringan, yang mana waktu yang diperlukan untuk mengeringkan papan radial 1,3 kali lebih lama dari papan tangensial. Sedangkan interaksi antara tebal dan jenis papan tidak berpengaruh signifikan terhadap kecepatan pengeringan.

Kata Kunci : Kecepatan pengeringan, kayu Gerunggang (Cratoxylon arborescens (Vahl.) Blume.) pada ketebalan dan jenis papan yang berbeda

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan akan kayu komersial di Indonesia semakin meningkat sedangkan potensi hutan di Indonesia semakin berkurang baik dari luas hutan produksi maupun dari sisi kualitas kayu yang dihasilkan (**Wardhani, 2011**). Menurut **Sastradimadja (1993)** pengeringan kayu sangat penting dalam pengolahan kayu untuk meningkatkan kualitas produk kayu. Pengeringan hingga kadar air tertentu dapat mencegah perkembangan jamur dan kumbang bubuk basah (**Basri et.al, 2020**).

Pengeringan kayu adalah suatu usaha mengeluarkan air dari dalam kayu sampai ke kadar air tertentu melalui teknik penumpukan yang benar dan dengan atau tanpa pengaturan faktor-faktor pengeringan. Faktor-faktor pengeringan terdiri dari suhu, kelembapan udara relatif dan sirkulasi udara (**Basri et.al, 2020**).

Pengeringan yang tidak mengatur faktor-faktor pengeringan dikenal sebagai pengeringan alami, sedangkan pengeringan yang mengatur faktor-faktor pengeringan dikenal sebagai pengeringan buatan. Pengeringan alami lazim digunakan di industri perkayuan skala kecil atau pengrajin kayu karena pengeringan buatan membutuhkan biaya yang sangat mahal dalam investasi maupun operasionalnya. Selain itu, untuk mengoperasikan teknik pengeringan buatan diperlukan operator yang andal yang memahami sifat-sifat kayu dalam kaitannya dengan proses pengeringan (**Basri et.al., 2020**). Gerunggang (*Cratoxylon arborescens* (Vahl.) Blume) merupakan suatu jenis tumbuhan asli hutan rawa gambut dari famili Guttiferae (**Soerianegara dan Lemmens, 2001**). Sebaran tumbuh alami terdapat di Asia Tenggara, Malaysia, India, Philipina, dan Indonesia terutama di Sumatera dan Kalimantan. Menurut **Dumanauw dan Teddy (1981)**

berat jenis rata-rata Gerunggang adalah 0,47 di mana tergolong kayu dengan berat jenis ringan. Kayu ini termasuk dalam kelas awet IV dan kelas kuat III-IV (**Martawijaya et.al., 1981**). Tanaman Gerunggang (*Cratoxylon arborescens* (Vahl.) Blume) merupakan jenis alternatif prioritas dalam pembangunan hutan tanaman penghasil kayu pulp (**Mindawati et.al., 2010**). Kayu Gerunggang banyak digunakan untuk konstruksi ringan, jembatan, kapal, furnitur, flooring, panel, papan partikel, dan lain-lain (**Soerianegara dan Lemmens, 2001**). Menurut **Syam et.al. (2014)** dan **Yahayu et.al. (2013)**, bahwa ekstrak kulit kayu Gerunggang menunjukkan aktivitas sangat potensial dalam menghambat proliferasi sel kanker payudara. Penelitian sebelumnya mengenai teknik pengeringan alami kayu Gerunggang dilakukan oleh **Hidayat dan Karnasudirdja (1985)** dengan ukuran (30 cm x 20 cm x 2,5 cm) diketahui bahwa lama pengeringan kayu Gerunggang adalah 40,8 hari dengan kondisi banyak cacat. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji untuk mengetahui lama waktu pengeringan kayu Gerunggang pada ketebalan dan jenis papan yang berbeda untuk meningkatkan kualitas kayu Gerunggang.

B. Tujuan Umum Kegiatan Penelitian

Tujuan umum kegiatan penelitian ini adalah:

1. Dapat diperoleh informasi tentang waktu yang diperlukan untuk mengeringkan kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescens* (Vahl.) Blume) dari kondisi basah sampai kering udara pada ketebalan 2,5 cm dan 5 cm serta untuk jenis papan radial dan tangensial.
2. Dapat diperoleh informasi tentang perbedaan yang signifikan terhadap kecepatan pengeringan pada ketebalan 2,5 cm dan 5 cm serta untuk jenis papan radial dan tangensial.
3. Dapat dijadikan bahan perbandingan untuk penelitian selanjutnya dan sebagai acuan

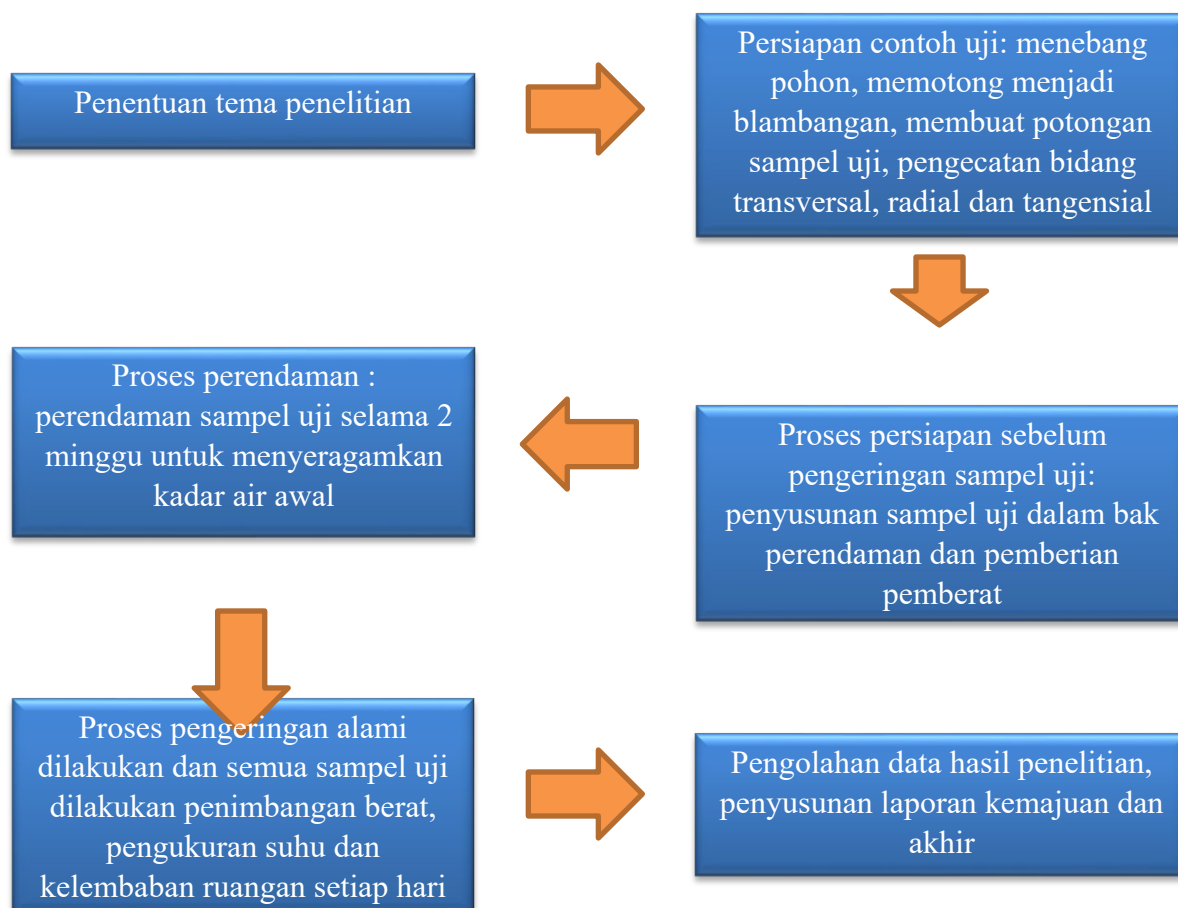
untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait pengeringan alami pada kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescens* (Vahl.) Blume).

C. Tujuan Khusus Kegiatan Penelitian

Tujuan khusus kegiatan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui waktu yang diperlukan pada pengeringan secara alami kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescens* (Vahl.) Blume) untuk mencapai kadar air 15% pada ketebalan 2,5 cm dan 5 cm serta untuk jenis papan radial dan tangensial.
2. Mengetahui perbedaan yang signifikan terhadap kecepatan pengeringan pada ketebalan dan jenis papan yang berbeda.

Sistematika Penelitian



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Pengeringan Kayu

Pengeringan kayu adalah suatu proses pengeluaran air dalam kayu hingga mencapai kadar air yang seimbang dengan lingkungan di mana kayu akan digunakan tanpa menurunkan kualitas kayu tersebut (**Basri et.al., 2012**). **Yoesoef (1979)** menyebutkan bahwa pengeringan merupakan proses akhir dalam pengerjaan kayu gergajian dan merupakan proses awal dalam pembuatan barang-barang dari kayu. Dengan kata lain pengeringan merupakan proses terpenting dari pengerjaan kayu. Oleh karena itu kesalahan-kesalahan dalam pengeringan ini dapat mempersulit pengerjaan selanjutnya dan merusak mutu.

Lebih lanjut (**Sastradimadja, 1993**) menyatakan bahwa kandungan air dari pohon yang baru ditebang jumlahnya masih cukup tinggi, sehingga belum dapat menjadi barang yang siap pakai. Kayu dengan kandungan air yang tinggi masih mempunyai sifat-sifat yang kurang stabil. Oleh karena itu sebelum kayu dikerjakan lebih lanjut, sebagian besar air dari dalam kayu tersebut harus dikeluarkan terlebih dahulu. Maka dilakukan kegiatan pengeringan untuk mengeluarkan air dari dalam kayu sampai mencapai kadar air tertentu yang cocok untuk berbagai tujuan dalam penggunaannya.

Menurut **Dumanauw (2001)**, pergerakan air di dalam kayu terjadi dari daerah berkelembapan tinggi ke daerah yang mempunyai berkelembapan lebih rendah. Kayu akan mengering dari bagian luar ke bagian dalam kayu. Dengan kata lain permukaan kayu lebih cepat mengering dari pada bagian dalamnya. Proses keluarnya air dalam proses pengeringan disebut proses *evaporasi*. *Evaporasi* akan terjadi bila kadar air di dalam kayu lebih besar dari kadar air keseimbangan (*Equilibrium Moisture Content*).

Pengeringan kayu merupakan suatu proses yang melibatkan banyak unsur pengetahuan yang mendukungnya, sehingga dibutuhkan pemahaman yang *komprehensif* mengenai pengeringan. Ada sepuluh unsur pengetahuan pendukung yang meliputi kayu, air, panas, media pembawa panas, sirkulasi udara, suhu udara, kelembapan udara, alat pengering, ilmu pengeringan, dan waktu (Suranto, 2009). Selanjutnya berbagai upaya dalam memenuhi kebutuhan kayu yang diantaranya dengan memanfaatkan jenis kayu yang kurang dikenal, namun jenis kayu yang kurang dikenal ini pada umumnya masih belum memiliki nilai ekonomis yang tinggi, oleh sebab itu diperlukan penelitian sifat dasar dan pengolahannya. Teknologi pengeringan kayu sangat penting dalam pengolahan kayu, sehingga kualitas produk kayu meningkat. Proses pengeringan diperlukan untuk mencapai kadar air yang sesuai dengan penggunaannya, sehingga dimensi kayu stabil dalam pemakaiannya. Namun pada pelaksanaan pengeringan kayu sering diikuti dengan terjadinya cacat yang merugikan, seperti retak, pecah, dan cacat bentuk (*deformasi dan collapse*). Hal tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain struktur anatomi kayu, porsi kayu remaja, dan berat. Cara menyusun kayu dibedakan menjadi dua, yaitu : (1) penyusunan kayu secara horizontal atau berbaring dengan ganjal-ganjal (*sticker*) pemisah antar sortimen kayu yang dikeringkan. (2) menyusun kayu vertikal atau berdiri dengan cara menyandarkan sortimen kayu pada suatu sandaran (Basri et.al, 2012). Selanjutnya Suranto (2009), terkait dengan metode, pengeringan dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu metode pengeringan secara alami dan metode pengeringan secara rekayasa. Metode pengeringan alami (*natural drying*) adalah metode pengeringan yang unsur-unsur proses pengeringnya berupa suhu udara, kelembapan udara dan sirkulasi udara sepenuhnya bergantung pada kondisi alam.

B. Tujuan dan Manfaat Pengeringan Kayu

Dalam dapur pengering bertujuan untuk mengeluarkan air dari dalam kayu

sampai ketitik di mana kayu itu stabil, baik selama pengerjaan maupun pemakaian oleh karena itu pengeringan kayu memberikan arti ekonomis bagi konsumen dan produsen, keuntungan yang dapat diambil kayu menjadi ringan, artinya dalam pengerjaan dan pengangkutan lebih mudah, dapat dipotong dengan dimensi yang relatif stabil, selain itu juga dapat meningkatkan umur penggunaannya.

Dikatakan oleh **Yoesoef (1979)** dan **Dumanauw (2001)** bahwa tujuan pengeringan kayu sebagai berikut:

1. Mempermudah pekerjaan selanjutnya, seperti: pengetaman, perekatan, pengawetan serta proses lainnya.
2. Mengurangi berat kayu sehingga dapat mengurangi biaya pengangkutan yang didasarkan atas berat kayu sebelum pengeringan.
3. Memperbaiki sifat-sifat kayu karena ada hubungan antara kekuatan kayu dan kadar air di bawah titik jenuh serat.
4. Mengurangi kemungkinan serangan jamur kadar air dari 20% jasad renik perusak kayu cendawan pembusuk (*decay*) atau cendawan pewarna kayu (*staining*) tidak dapat hidup.
5. Menjalin kestabilan dimensi kayu, karena di bawah titik jenuh serat (TJS) perubahan kadar air dapat dapat mengakibatkan pengembangan dan penyusutan kayu, maka sifat pengembangan dan penyusutan ini dapat teratasi atau bahkan dapat diabaikan.

C. Macam-macam Pengeringan Kayu

Sastradimadja (1993) menyatakan bahwa pengeringan kayu secara umum terbagi atas dua yaitu, pengeringan alami dan pengeringan buatan kedua pengeringan ini dibedakan pada sumber panas.

1. Pengeringan kayu secara alami

Menurut **Sastradimadja (1993)** pengeringan kayu secara alami adalah proses pengeluaran atau pengurangan air dalam kayu dengan membiarkan kayu-kayu terbuka pada suhu *atmosfir* hal terpenting dari pengeringan alami adalah sirkulasi udara di setiap potong masing-masing kayu (*lumber*) tersebut kelebihan dan kekurangan pengeringan alami sebagai berikut:

- a. Kelebihan pengeringan dengan cara alami antara lain:
 - 1) Biaya relatif murah.
 - 2) Pelaksanaan relatif mudah, tanpa memerlukan tenaga ahli.
 - 3) Pengeringan dengan sumber alam (matahari).
 - 4) Kapasitas dan resimen kayu tidak terbatas.
- b. Kekurangan pengeringan dengan cara alami antara lain:
 - 1) Waktu yang diperlukan relatif lama (tergantung cuaca).
 - 2) Memerlukan areal lapangan yang cukup luas.
 - 3) Persediaan kayu cukup banyak.
 - 4) Cacat kayu yang timbul cukup sulit diperbaiki.
 - 5) Kadar air umumnya kayu masih cukup tinggi (12-15%).

Hal-hal yang perlu diperhatikan di dalam penyiapan dan pengeringan alami yaitu:

- a. Lokasi atau tempat luasnya harus memadai, tanahnya padat kering serta terbuka, kapasitas optimal.
- b. Cara penumpukan kayu, adanya *stick* (semacam ganjal) yang sesuai dengan tempat, jarak dan tebalnya karena *stick* terkait dengan adanya sirkulasi udara.
- c. Adanya atap tumpukan yang berfungsi sebagai pembeban. Pada pengeringan alami adanya atap tumpukan penting untuk mencegah pengaruh hujan dan panas.
- d. Penutupan ujung sortimen, agar proses keluarnya air dalam kayu lebih seimbang

maka ujung sortimen harus ditutup (dikuas) dengan cat.

2. Pengeringan Secara Buatan (*kiln drying*)

Pengeringan kayu secara buatan adalah suatu proses pengeluaran air dari dalam kayu dengan bantuan peralatan mekanis atau semi mekanis menurut **Dumanauw (2001)** dan **Sastradimadja (1993)**, ada beberapa kelebihan dan kekurangan pengeringan buatan antara lain:

1. Kelebihan menggunakan metode pengeringan buatan:

- a. Waktu pengeringan sangat singkat.
- b. Kadar air akhir dapat diatur sesuai keinginan, disesuaikan dengan tujuan penggunaannya.
- c. Kelembapan udara (RH), temperatur udara dan pengeringan dapat di atur sesuai jadwal pengeringan.
- d. Terjadinya cacat-cacat kayu dapat dihindari dan beberapa jenis kayu dapat diperbaiki.
- e. Keberlanjutan produksi tidak terganggu dan tidak diperlukan persediaan kayu yang banyak.
- f. Tidak membutuhkan tempat yang luas.
- g. Kualitas hasil jauh lebih baik.

2. Kekurangan pengeringan dengan cara pengeringan buatan antara lain:

- a. Memerlukan investasi atau modal yang besar.
- b. Memerlukan tenaga ahli yang berpengalaman.
- c. Sortimen kayu yang akan dikeringkan tertentu.

Pada dasarnya tahapan-tahapan proses pengeringan buatan terdiri dari beberapa tahap diantaranya yaitu:

1. Tahap pemanasan awal (*pre heating*)

Budianto (1996) mengatakan bahwa pada tahap ini kayu dibasahi permukaannya dengan jalan menyemprotkan air dengan pengaturan suhu agak panas sekitar 35-40°C dengan tujuan menyamakan kadar air kayu awal dan menghilangkan tegangan-tegangan dalam kayu selama ditimbun atau dikeringkan secara alami.

Pemanasan awal juga bertujuan menyiapkan dan membuka struktur kayu untuk menguapkan air dengan jalan pemberian suhu rendah dengan kadar air keseimbangan yang tinggi (**Anonim, 1993**).

2. Tahapan pengeringan kayu (*wood drying*)

Tahapan ini merupakan tahapan terpenting di mana tingkat pertamanya adalah pengeringan kayu sampai titik jenuh serat (21%-31%) dengan temperatur berkisar antara 45°C-50°C. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengeluarkan air bebas yang ada pada kayu serta mencegah keluarnya zat ekstraktif pada kayu yang dapat merusak warna kayu (**Budianto,1996**).

Tahap pengeringan kayu selanjutnya adalah pengeringan kayu sampai kadar air yang dituju. Tingkat pengeringan ini merupakan proses perubahan volume (penyusutan) dengan keluarnya air terikat dari kayu (**Anonim, 1993**).

3. Pengkondisian (*conditioning*)

Budianto (1996) menjelaskan bahwa proses ini dilakukan dengan jalan menurunkan kadar air yang dituju sedikit lebih rendah dengan jalan menaikkan temperatur dan mengendalikan kelembapan agar sedikit lebih kering lebih jauh **Hilderbrand (1970)** mengemukakan bahwa *conditioning* bertujuan untuk mengeliminasi perbedaan kadar air kayu dan dilakukan dengan jalan membasahi kembali permukaan kayu.

4. Tahap pendinginan

Tahap pendinginan merupakan tahap akhir dari proses pengeringan kayu, mulai

ketika suhu diturunkan pada tahap pengkondisian selanjutnya secara bertahap disamakan dengan suhu udara diluar. Hal ini dimaksudkan agar kayu yang akan dikeluarkan dari tanur, tidak akan rusak (pecah) karena perbedaan suhu yang tinggi (Anonim, 1993).

D. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kecepatan Pengerinan Kayu

Dalam proses pengerinan kayu terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pengerinan kayu. Faktor-faktor tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Faktor luar

a. Temperatur

Wardhani dan Rosita (1995), menyatakan bahwa temperature potong kayu dan udara sekeliling juga akan mempengaruhi kecepatan penguapan air dari permukaan kayu. Lebih lanjut **Brown dan Bethel (1965)** dalam **Suwandi (1987)**, menegaskan semakin tinggi temperatur pengerinan maka semakin cepat penguapan air di dalam kayu. Hal ini berarti bahwa, meningkatnya temperatur akan meningkatkan penguapan dan menurunkan waktu dalam pengerinan, menurutnya temperatur akan memperlambat penguapan dan meningkatkan waktu pengerinan (**Bachrich, 1980**)

b. Kelembaban relatif (*Relative Humidity*)

Brown dan Bethel (1965) dalam **Suwandi (1987)**, menerangkan dari pengaruh kelembaban relatif terhadap kecepatan pengerinan kayu, yaitu semakin rendah kelembaban relatif udara di sekitar yang dikeringkan, mengakibatkan proses pengerinan akan semakin cepat pula. Meningkatnya kelembaban relative akan memperlambat penguapan dan meningkatkan waktu pengerinan. Sebaliknya menurunnya kelembaban relatif akan meningkatkan penguapan dan akan mengurangi waktu pengerinan (**Bachrich, 1980**).

c. Sirkulasi udara

Meningkatnya kecepatan pergerakan udara akan meningkatkan penguapan dan mengurangi waktu pengeringan. Menurunnya kecepatan pergerakan udara akan memperlambat penguapan dan meningkatkan waktu pengeringan (**Bachrich, 1980**). Dengan adanya siklus udara yang baik akan terjadi pertukaran atau pergantian udara yang basah dengan udara yang kering sehingga proses pengeringan dapat berlangsung cepat (**Sastradimadja, 1993**).

2. Faktor dalam

a. Kerapatan

Menurut **Budiarso (1997)**, kerapatan kayu mempunyai peranan yang penting terhadap gerakan air di dalam kayu. Kayu dengan kerapatan rendah tersusun oleh sel-sel yang berdinding tipis dan berongga lebar. Oleh sebab itu, pada kayu berkerapatan rendah memungkinkan terjadi pergerakan atau transportasi air yang lebih cepat, baik di dalam sel maupun antar sel melalui dinding sel dan membran noktah, sehingga kayu dengan kerapatan rendah mudah mengering. Sebaliknya pada kayu yang mempunyai kerapatan tinggi gerakan air di dalam dan antar sel akan lebih lambat, akibatnya kayu yang berkerapatan tinggi (berat) sulit mengering. Namun demikian, pengaruh kerapatan terhadap sifat pengeringan kayu masih tergantung dari kondisi sel-sel penyusunnya, seperti: tilosis dan endapan zat ekstraktif dalam sel kayu. Kayu-kayu yang bertilosis, meskipun mempunyai kerapatan yang rendah, akan mengering lebih lambat dibanding dengan kayu yang tidak bertilosis. Hal ini telah terbukti dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kayu Medang yang mempunyai tilosis (kerapatan $0,5 \text{ g/cm}^3$) mengering lebih lambat daripada kayu Sungkai (kerapatan $0,52 \text{ g/cm}^3$) dan Simpur (kerapatan $0,74 \text{ g/cm}^3$).

b. Jenis kayu

Variabel dari jenis kayu yang mempengaruhi kecepatan pengeringan kayu adalah kerapatannya. Pada umumnya kayu dengan kerapatan tinggi lebih lambat mengering dibanding dengan kayu yang berkerapatan rendah. Pada beberapa jenis kayu dengan sifat-sifat kimia tertentu yang dikandungnya, ada yang cepat atau lebih lambat keluarnya air dari dalam kayu tersebut (**Sastradimadja, 1993**).

c. Ukuran sortimen kayu

Ukuran kayu yang sangat berpengaruh terhadap cepat atau lambatnya proses pengeringan adalah ketebalan pergerakan air di dalam kayu dimulai dari bagian permukaannya hingga dapat keluar dari kayu, kemudian air dari bagian yang lebih dalam mengikuti pergerakan ini untuk mengisi bagian-bagian kayu berkelembapan lebih rendah. Dengan demikian dapat dikatakan semakin tebal ukuran kayu akan memperlambat proses pengeringan kayu (**Sastradimadja, 1993**).

d. Kadar air

Menurut **Dumanauw (2001)**, mengemukakan bahwa makin basah kayu pada permulaan yang akan dikeringkan makin lama pula waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan. Lebih lanjut **Sastradimadja (1993)**, mengemukakan bahwa kadar awal sebelum pengeringan untuk masing-masing bagian dalam kayu maupun antar jenis kayu adalah berbeda-beda. Kecepatan pengeringan kayu akan dipengaruhi oleh kadar air awal kayu. Kayu yang sangat basah sebelum pengeringan akan memerlukan waktu yang cukup lama untuk keluarnya air dari dalam kayu tersebut dibanding dengan kayu yang kadar awalnya rendah. Kadar air kayu basah (kadar air awal) adalah nilai rata-rata untuk spesimen yang diambil mulai dari hati sampai batas kulit, dan meliputi air yang terdapat dalam

kayu teras dan gubal sehingga mendekati kadar air pohon hidup (**Meulenhoff, 1971**).

e. Struktur kayu

Menurut pendapat **Budiarso (1997)**, bagian-bagian struktur kayu yang dapat mempengaruhi kecepatan pengeringan kayu antara lain:

1) Jari-jari Kayu

Jari-jari kayu terdiri dari sel-sel parenkim yang berdinding tipis, berongga lebar dan memiliki noktah yang sederhana. Jika tidak terdapat endapan zat ekstraktif di dalamnya, maka jaringan ini cukup permeabel sebagai tempat aliran air dalam kayu. Dengan demikian peningkatan dimensi dan frekuensi jaringan jari-jari kayu akan meningkatkan kecepatan pengeringan.

2) Sel pembuluh (Pori)

Jika tilosis tidak ada maka sel-sel pembuluh merupakan jaringan yang paling permeabel pada kayu daun lebar, sehingga sel-sel pembuluh yang tidak bertilosis merupakan jaringan yang penting sebagai tempat aliran air di dalam kayu pada arah longitudinal. Peningkatan persentase sel pembuluh akan mempercepat proses pengeringan kayu pada arah longitudinal.

3) Sel serabut (Serat)

Dari hasil analisa regresi menunjukkan bahwa diameter lumen dan panjang serat berpengaruh terhadap sifat pengeringan ke arah lateral. Makin besar diameter lumen serat berarti kayu makin jarang, hingga gerakan air juga makin mudah. Makin panjang serat berarti makin besar peluang sel serabut untuk bersinggungan dengan jaringan yang lebih permeabel yaitu jari-jari kayu dan lebih mudah mentransfer air ke jaringan tersebut.

f. Cara penyusunan kayu

Menurut **Sastradimadja (1993)**, cara menyusun sortimen kayu yang dikeringkan berhubungan dengan sirkulasi udara yang diciptakannya. Cara penyusunan dengan memanfaatkan ganjalan (*sticker*), sehingga dapat terjadi sirkulasi udara yang baik dapat mempercepat proses pengeringan kayu.

2.5. Proses Pengeringan

Pengeringan adalah proses keluarnya air dari dalam kayu hingga mencapai kadar air yang diinginkan. Pengertian ini berkaitan dengan Bergeraknya air dalam kayu dalam keseluruhan kegiatan dari komponen zat penyusun kayu. Kayu akan mengering mulai dari bagian luar dari kayu dengan kata lain permukaan kayu lebih cepat mengering dari pada bagian dalamnya **Sastradimadja (1993)**. Sementara itu **Dumanauw (2001)**, menjelaskan bahwa keadaan titik air bebas telah habis keluar, tetapi air terikat masih dalam keadaan jenuh, dinamakan keadaan pada titik jenuh serat.

Perubahan kadar air yang dialami kayu pada keadaan titik jenuh serat tidak mempengaruhi bentuk dan ukuran kayu tetapi segala perubahan kadar air di bawah titik jenuh serat sangat mempengaruhi sifat-sifat fisik dan mekanik kayu. Hal serupa juga diungkapkan oleh **Haygreen dan Bowyer (1989)** menyatakan bahwa titik dengan keadaan semua air dalam rongga sel telah dikeluarkan tetapi dinding sel masih jenuh disebut titik jenuh serat. Ini adalah suatu titik kritis, karena di bawah sifat ini kayu diganggu oleh perubahan-perubahan kadar air. Banyaknya air yang terdapat dalam kayu apabila digunakan dalam lingkungan- lingkungan yang tidak berhubungan langsung dengan air akan selalu lebih rendah dari pada titik jenuh serat.

2.6. Sifat Fisika Kayu

1. Kerapatan kayu

Kerapatan merupakan sifat terpenting dari kayu, karena kualitas kayu sebagai bahan bangunan terutama tergantung kerapatannya. Pada kenyataannya terdapat

hubungan yang erat antara sifat-sifat mekanik, kekerasan, ketahanan terhadap kikisan dengan kerapatannya. Kerapatan dinyatakan sebagai perbandingan massa (g) dengan volume (cm^3) dari kayu tersebut. Kerapatan dari berbagai pohon bervariasi dari sekitar 0,1-1,4 g/cm^3 , angka-angka ini didasarkan berat dan volume dari kayu yang dalam keadaan kering tanur, (**Scharai-Rad et al, 1992**). Selanjutnya (**Brown et al, 1952**) menyatakan bahwa kerapatan bervariasi menurut jenis juga bervariasi menurut letak dalam pohon. Pada kayu daun jarum, kerapatan tertinggi terdapat pada bagian terluar dekat pangkal pohon dan berkurang dari arah kulit menuju empulur serta dari arah pangkal menuju ke arah pucuk pohon pada seluruh riap tumbuh. Pada kayu daun lebar berkerapatan tertinggi terdapat pada pusat batang dekat pangkal pohon dan berkurang dari arah empulur menuju ke arah radial pada sembarang tinggi pohon.

2. Kadar air

Kadar air kayu diartikan sebagai perbandingan antara massa air yang terdapat di dalam kayu terhadap massa kayu kering tanur (bebas air). Salah satu metode standar yang dipakai untuk menentukan kadar air adalah metode kering tanur menurut DIN 52-183 atau standar Jerman (**Budiarso, 1997**). Selain itu **Dumanauw (2001)**, membedakan dalam dua macam air yang dikandung dalam kayu yaitu:

a. Air bebas

Air yang terdapat dalam rongga-rongga sel dan ruang-ruang antara sel, paling mudah dan terlebih dahulu keluar. Air bebas umumnya tidak mempengaruhi sifat dan bentuk kayu kecuali berat kayu.

b. Air terikat

Air yang berada dalam dinding-dinding sel yang berpengaruh pada sifat kayu (penyusutan) jika air bebas telah keluar dan masih tinggal, air terikat kayu dikatakan titik jenuh serat (TJS). Karena sel-sel kayu berongga, maka di dalam pohon yang masih hidup banyak rongga-rongga sel kayu terisi air, air tersebut dapat

berupa air bebas yang terdapat dalam rongga sel maupun sebagai air terikat sebagai dinding sel (**Desch, 1975**). Kadar air dalam kayu juga merupakan faktor yang sangat penting dalam sifat- sifat seperti kekuatan, kekakuan, kekerasan, ketahanan terhadap kikisan, dan daya tahan terhadap pelapukan.

Haygreen dan Bowyer (1989) menjelaskan bahwa persentase kadar air dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat air}}{\text{Berat kayu kering tanur}} \times 100\%$$

Karena pembagiannya adalah berat kering tanur, bukan berat total maka kadar air yang dihasilkan melalui perhitungan ini dapat saja melebihi 100% salah satu cara yang umum digunakan adalah mengukur berat contoh uji basah, kemudian dikeringkan dalam oven $103 \pm 2^\circ\text{C}$ untuk mengeluarkan semua kandungan air dan di timbang lagi berdasarkan hal tersebut rumusnya menjadi:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat basah} - \text{Berat kering tanur}}{\text{Berat kayu kering tanur}} \times 100\%$$

Semua sifat fisika sangat dipengaruhi oleh perubahan kadar air kayu oleh karena itu dalam penggunaan kayu sebagai bahan baku, bangunan, perabot dan sebagainya perlu diketahui kandungan air, letak air dalam kayu dan bagaimana air itu bergerak dalam kayu. Selanjutnya **Yudodibroto (1974)**, juga mengatakan bahwa kadar air dalam kayu mempengaruhi sifat-sifat kayu yang bersangkutan, antara lain terhadap berat, kekuatan dan pengerutan kayu serta mudah tidaknya kayu diserang oleh makhluk hidup perusak kayu seperti serangga dan jamur.

3. Kadar air keseimbangan

Kadar air keseimbangan adalah kadar air kayu yang dicapai pada kelembapan udara relatif dan suhu udara tertentu. Kadar air keseimbangan sangat penting kaitannya

dengan penggunaan kayu. Jika kayu basah yang digunakan dalam satu tempat mempunyai kadar air keseimbangan lebih rendah dibanding kadar air kayu tersebut maka terjadi proses penguapan air dari kayu ke udara sekelilingnya (terjadi berubah tetap), pada kondisi ini dikatakan kadar air kayu sama dengan kadar air keseimbangan (**Budiarso, 2013**).

Coto (1980), menyatakan bahwa kayu merupakan suatu bahan berpori dan sel kayu yang berongga hampa yang tersusun dari molekul serabut selulosa mempunyai sifat *higroskopis* terhadap air baik dalam bentuk uap atau cairan, sifat ini demikian tingginya sehingga kayu tidak pernah kering sama sekali. Kemampuan menyerap dan kehilangan air tergantung suhu dan kelembapan udara sekelilingnya, hal ini menyebabkan banyaknya air dalam kayu selalu berubah-ubah menurut udara sekitarnya, banyaknya air yang lepas dengan banyaknya air yang diserap kayu, maka keseimbangan bersifat dinamis. **Dumanauw (2001)**, menyatakan bahwa kayu bersifat *higroskopis*, artinya kayu memiliki daya tarik terhadap air, baik dari bentuk uap maupun cairan. Kemampuan kayu untuk menghisap atau mengeluarkan air tergantung pada suhu dan kelembapan udara disekitarnya. Semakin lembab udara disekitarnya akan semakin tinggi pula kelembapan kayu sampai tercapai keseimbangan dengan lingkungannya. Kandungan air pada kayu seperti ini dinamakan kandungan air keseimbangan. Masuknya air ke dalam kayu akan mengakibatkan bertambahnya berat kayu tersebut. Selanjutnya masuk dan keluarnya air dari kayu menyebabkan kayu itu basah atau kering, akibatnya kayu itu akan mengembang atau menyusut.

4. Hubungan air dan kayu

Menurut **Coto (1980)**, tingkatan kadar air ada hubungannya dalam pengembangan dan penyusutan kayu, yaitu:

a. Kadar air maksimum

Keadan kayu dengan kadar air di atas titik jenuh serat, dimana rongga sel dan dinding sel penuh dengan air. Perubahan kadar air tidak mempengaruhi perubahan sifat fisik dan mekanik kayu.

b. Kadar air titik jenuh serat

Kayu dengan kadar air 28-30%, dimana rongga sel kosong sedangkan dinding sel jenuh dengan air. Tingkatan ini merupakan batas terjadinya perubahan sifat kayu. Perubahan kadar air di bawah titik jenuh serat menyebabkan terjadinya perubahan sifat kayu karena perubahan kadar air dalam dinding sel.

c. Kadar air kering udara

Kayu dengan kadar air kering udara dimana rongga sel kosong sedangkan dinding sel mengandung air tetapi tidak jenuh. Pada tingkatan ini terjadi keseimbangan antara kadar air dalam kayu dengan kelembapan udara disekitarnya, disini dimulai terjadinya perubahan sifat kayu.

d. Kadar air kering tanur

Kayu dengan kadar air kurang dari 1% dimana rongga sel dan dinding sel kosong dengan air. Pada tingkatan ini terjadi perubahan sifat kayu yang maksimal.

E. Risalah Bahan Penelitian

Menurut **Soerinegara dan Lemmens (2001)** taksonomi tumbuhan Gerunggang dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

Divisi : Magnoliophyta

(Spermatophyta) Kelas : Dicotyledone

Ordo : Malpighiales

Family : Guttiferae

Genus : *Cratoxylon*

Spesies : *Cratoxylon arborescens* (Vahl.) Blume.

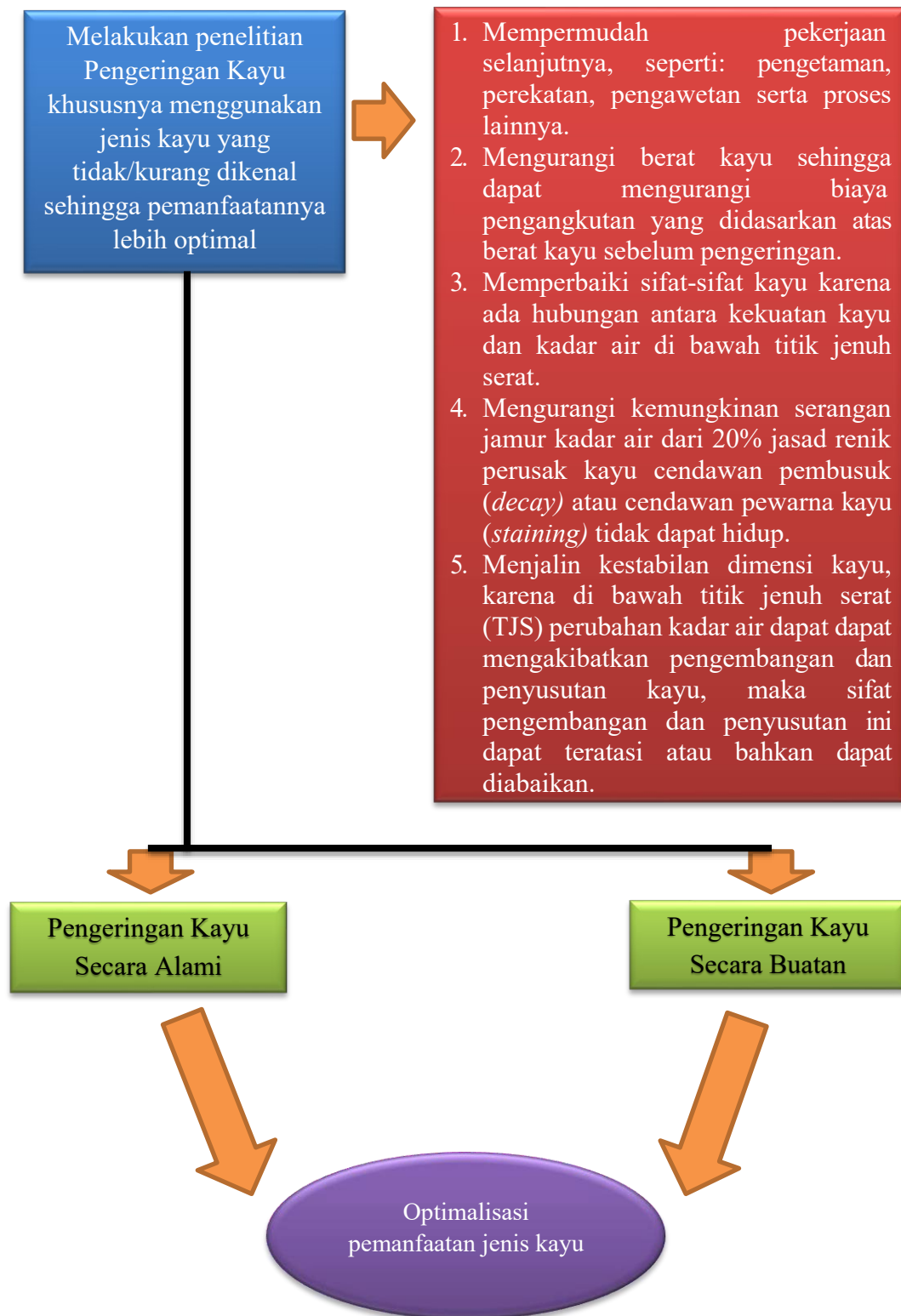
Di Indonesia Gerunggang dijumpai tersebar di daerah Sumatera Utara, Sumatera

Barat, Sumatera Selatan, Riau, Jambi, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Timur. Di Sumatera jenis ini dikenal dengan nama daerah buronggang, dori, matang baro, mampat, mentemau, munel, liu-liu, silung-silung, simarunggang, temau, dan lele sedangkan di Kalimantan jenis dikenal dengan nama Gerunggang, adat, dat, erat, irat, tamau, temok (Soerianegara dan Lemmens, 2002; Martawijaya et al., 2005; dan Zuhud et al., 2013). Tinggi pohon Gerunggang dapat mencapai 35–50 m dengan diameter mencapai 60–100 cm, dan batang bebas cabang mencapai 27 m. Umumnya Gerunggang memiliki batang bagian bawah lurus, tidak berbanir, permukaan kulit batang beralur atau bersisik, di bagian pangkal batang mengeluarkan getah transparan berwarna kuning, jingga atau merah. Gerunggang memiliki tipe daun tunggal, duduk daun berhadapan, dan tebal. Ibu tulang daun atas tenggelam dan pada permukaan bawah menonjol. Tangkai daun pendek dan pada pangkal bawahnya cenderung melebar. Bunga Gerunggang berukuran kecil, berwarna merah hati, dan tersusun dalam malai. Buah berbentuk kapsul, kecil dan berwarna keunguan. Meskipun Gerunggang merupakan jenis tumbuhan khas rawa gambut, Gerunggang juga mampu tumbuh pada tanah berpasir atau tanah lempung berpasir. Jenis ini dapat tumbuh pada daerah dengan tipe iklim A dan B pada ketinggian di atas 900 m dpl. Di Sabah jenis ini dapat tumbuh pada ketinggian lebih dari 1.800 m dpl (Soerianegara dan Lemmens, 2002 dan Zuhud et al., 2013). Gerunggang (*Cratoxylon arborescens* (Vahl.) Blume) merupakan salah satu jenis tumbuhan asli hutan rawa gambut dari famili Guttiferae. Pohon Gerunggang juga tergolong jenis pioner, dimana selalu menghijau sepanjang tahun dan memiliki kemampuan tumbuh baik pada areal terbuka.

Menurut Dumanauw dan Teddy (1981) berat jenis rata-rata Gerunggang adalah 0,47 dimana tergolong kayu dengan berat jenis ringan. Kayu ini termasuk dalam kelas awet IV dan kelas kuat III-IV. Kayu Gerunggang banyak digunakan untuk konstruksi

ringan, jembatan, kapal, furnitur, flooring, panel, papan partikel, dan lain-lain (Soerianegara dan Lemmens, 2001). Saat ini jenis tanaman ini banyak direkomendasikan sebagai jenis alternatif prioritas dalam pembangunan hutan tanaman penghasil kayu pulp (Mindawati et al., 2010; Bogidarmanti et al., 2011). Di Malaysia dan Thailand, bagian-bagian lain dari tanaman Gerunggang seperti daun, kulit batang, batang, dan akar telah lama dikenal sebagai bahan obat tradisional yang dapat mengobati demam, batuk, diare, dan penyakit lainnya (Srithi et al., 2009). Di Malaysia penelitian ilmiah mengenai bioaktif yang terkandung dalam tanaman Gerunggang telah banyak dilakukan. Sementara itu, di negara kita informasi mengenai kandungan kimia dalam tanaman Gerunggang masih sangat terbatas walaupun pemanfaatannya sebagai bahan obat tradisional sudah dikenal, dimana getah dari bagian akar dimanfaatkan sebagai obat malaria (Zuhud et al., 2013).

III. ROADMAP PENELITIAN DOSEN

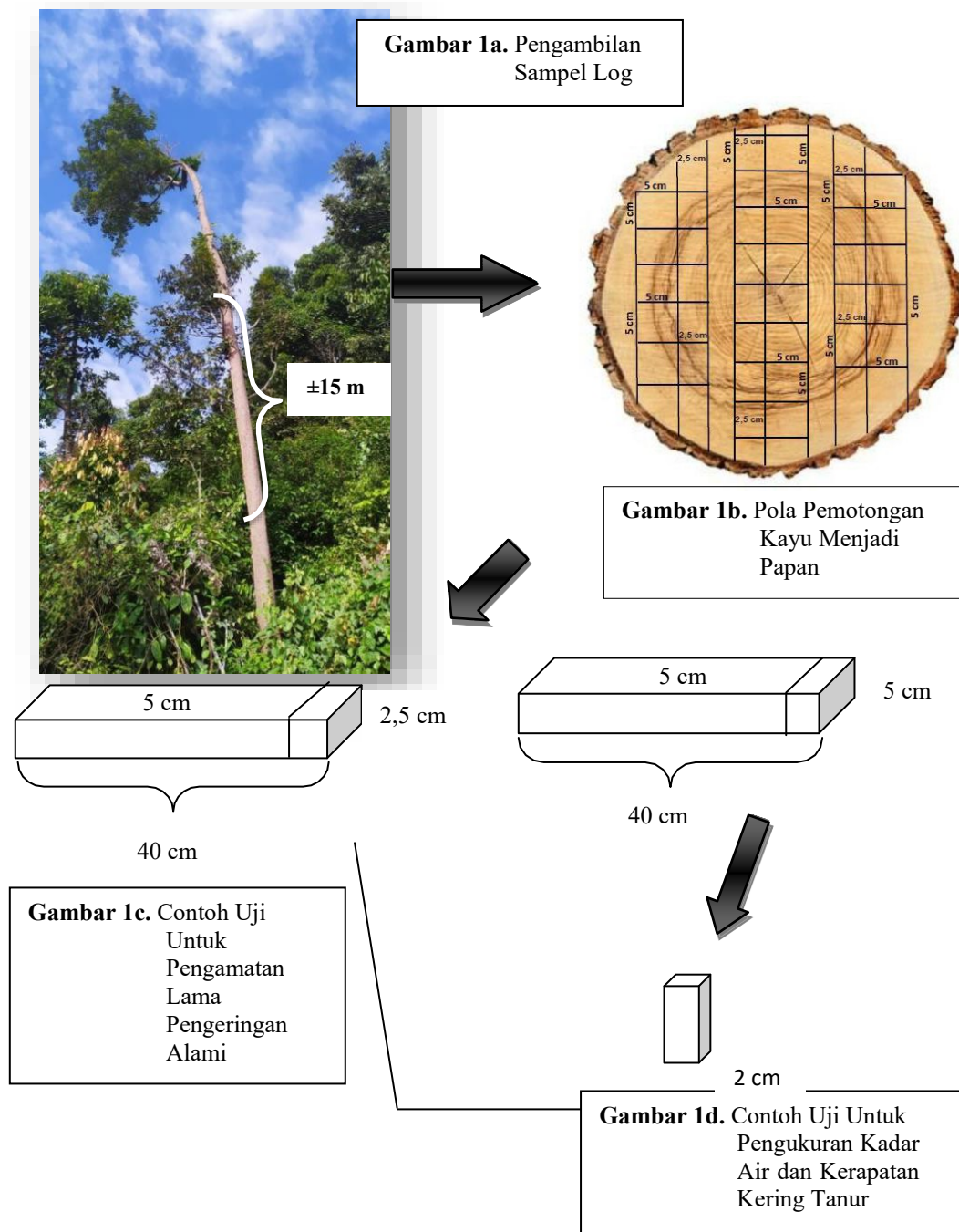


IV. METODE

A. Desain Penelitian

1. Pembuatan contoh uji

- a. Pemotongan contoh uji log pohon Gerunggang dari pangkal hingga area bebas cabang sepanjang ± 15 m dengan diameter ± 40 cm seperti terlihat pada (**Gambar 1a**).
- b. Batang log sepanjang ± 15 m dengan diameter ± 40 cm, dipotong dengan mengikuti pola pemotongan seperti yang terlihat pada (**Gambar 1b**), dihasilkan papan radial dan tangensial dengan (tebal 2,5 cm x lebar 5 cm) dan (tebal 5 cm x lebar 5 cm).
- c. Papan-papan tersebut kemudian dipotong secara *sistematis*, dengan posisi yang berbeda dalam batang untuk menjadi contoh uji pengeringan dengan ukuran (tebal 2,5 cm x lebar 5 cm x panjang 40 cm) dan (tebal 5 cm x lebar 5 cm x panjang 40 cm (**Gambar 1c**).
- d. Setelah pengamatan pengeringan selesai contoh uji selanjutnya dipotong sepanjang 2 cm di bagian ujung di setiap contoh uji untuk digunakan sebagai contoh uji pengukuran kadar air akhir dan kerapatan kayu seperti yang terlihat pada (**Gambar 1d**).



Gambar 1. Cara Pengambilan dan Pembuatan Contoh Uji

2. Pelaksanaan Penelitian

a. Pengeringan Alami

- 1) Contoh uji dicat pada bagian transversal dan permukaannya sesuai dengan arah penampang dengan menggunakan cat sintetis secara merata, diulangi sebanyak 3 kali, dimana untuk mengetahui bagian yang terbuka untuk permukaan tangensial (untuk papan tangensial) dan permukaan radial

(untuk papan radial) agar uap air menguap sesuai dengan arah yang dikehendaki.

- 2) Setelah cat mengering, kemudian contoh uji disusun kedalam bak perendaman dengan menggunakan ganjal berupa stik kecil untuk bantalan yang diletakkan di antara contoh uji, agar air dapat meresap air ke semua permukaan dan diberi pemberat di atasnya agar kayu tidak mengapung atau berpindah tempat, pada saat dituangkan air ke dalam bak perendaman,
- 3) Selanjut nya contoh uji direndam menggunakan air hingga tenggelam seluruhnya dalam bak perendaman selama 2 (dua) minggu untuk memperoleh kadar air yang seragam.
- 4) Setelah 2 minggu contoh uji selanjutnya ditumpuk dengan menggunakan ganjal dalam ruangan terbuka di bawah atap agar tidak terkena hujan dan panas matahari langsung.
- 5) Untuk mengetahui penurunan kadar air, contoh uji ditimbang kemudian diukur suhu dan kelembapan udara pada ruangan, dilakukan setiap hari hingga tercapai kadar air kering udara.
- 6) Setelah mencapai kadar air kering udara contoh uji kemudian ditimbang dan diperoleh massa akhir (Bak), selanjutnya contoh uji dipotong sepanjang 2 cm (**Gambar 1d**), pada bagian ujung untuk keperluan pengukuran kadar air akhir (μ_{ak}) dan kerapatan kering tanur.
- 7) Untuk menghitung kadar air contoh uji setiap hari (μ_i) pada saat proses pengeringan alami dihitung dengan menggunakan rumus (**Budiarso, 1996**) :

$$\mu_i = \{B_i/B_{ak}(\mu_{ak} + 100)\} - 100 (\%)$$

Keterangan:

M_i : kadar air sesaat

- Bi : massa contoh uji sesaat
Bak : massa contoh uji pada hari terakhir (saat tercapai kadar air keseimbangan)
 μ_{ak} : kadar air contoh uji pada hari terakhir (kadar air keseimbangan)
i : hari ke 1,2,3, ... dst

b. Pengukuran kadar air akhir dan kerapatan kering tanur

- 1) Potongan sepanjang 2 cm yang diambil dari setiap contoh uji pada hari terakhir selanjutnya ditimbang untuk memperoleh massa kayu kering udara (mak).
- 2) Setelah di timbang contoh uji dioven selama 2 hari dengan suhu $103 \pm 2^\circ\text{C}$, setelah itu contoh uji diangkat dari oven dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang untuk memperoleh massa kering tanur (m_o), dan diukur dimensinya untuk memperoleh volume kering tanur (v_o).
- 3) Untuk menghitung kadar air akhir atau kering udara dengan menggunakan rumus:

$$\mu_{ak} = (mak - m_o) / m_o \times 100 (\%)$$

- 4) Sedangkan untuk menghitung kerapatan kering tanur dengan menggunakan rumus:

$$P_o = m_o / v_o \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

Keterangan :

- μ_{ak} : kadar air kering udara
mak : massa kering udara
 m_o : massa kering tanur
 p_o : kerapatan kering tanur
 v_o : volume kering tanur

- 5) Kecepatan pengeringan pada jenis dan tebal papan yang berbeda dengan rumus :

$$K = \frac{\text{kadar Air awal \%} - \text{kadar air akhir \%}}{\text{waktu (hari)}}$$

B. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda.

C. Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah papan jenis kayu Gerunggang yang berasal dari Desa Tiong Ohang, Kecamatan Long Apari, Kabupaten Mahakam Ulu, Provinsi Kalimantan Timur, dengan tinggi pohon ± 20 m dan diameter ± 40 cm. Selain itu dalam penelitian menggunakan cat minyak yang digunakan untuk menutupi permukaan contoh uji sesuai dengan perlakuan.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: chain saw gergaji, meteran, timbangan digital, pengukur suhu dan kelembapan udara digital, cutter, kuas, oven, desikator, spidol waterproof, alat tulis menulis dan laptop.

D. Pengolahan dan Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh jenis papan dan ketebalan dalam kecepatan pengeringan maka dilakukan uji dengan menggunakan rancang acak lengkap (RAL) dengan analisis faktorial 2×2 diulang 10 kali ulangan. Dengan faktor sebagai berikut.

1. Faktor Tebal Papan (T) yang terdiri dari:

t1 : Tebal 5 cm

t2 : Tebal 2,5 cm

2. Faktor Jenis Papan (J) yang terdiri dari:

j1 : Papan tangensial

j2 : Papan radial

Model umum matematika yang digunakan **Haeruman (1972)** adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} = Nilai faktor pengamatan

μ = Rataan umum populasi

α_i = Pengaruh Tebal Papan (T)

β_j = Pengaruh Jenis Papan (J)

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi

ϵ_{ijk} = Kesalahan pengujian

Data hasil penelitian yang diperoleh akan dianalisis keragamannya dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) seperti pada Tabel 1:

Tabel 1. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

Sumber Variasi	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Rataan (KR)	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Tebal Papan (T)	DBT = T-1	JKT	KRT= JKT/DBT	KRT/KRE		
Jenis Papan (J)	DBJ = J-1	JKJ	KRJ= JKJ/DBJ	KRJ/KRE		
Interaksi (TJ)	DBTJ = (T-1) (J-1)	JKTJ	KRTJ= JKTJ/DBTJ	KRTJ/KRE		
Error	DB Total - (T-1) - (J-1) - (T-1) (J-1)	JKE	KRE= JKE/DBE	-		
Total	(T.J.r)-1	JKT	-	-		

Jika dalam perhitungan lebih lanjut dengan sidik ragam terdapat pengaruh yang berbeda (F hitung $>$ F tabel), maka diadakan dengan uji lanjut LSD (*Least Significant Difference*) dengan uji beda signifikan terkecil 5% dan 1% untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dan menentukan perlakuan yang terbaik dengan menggunakan rumus (**Haeruman, 1972**)

$$LSD = t(DBE) \cdot Se$$

Keterangan:

- LSD = Beda nyata terkecil
 $t(DBE)$ = Nilai t-tabel untuk pengujian pada taraf beda nyata dengan derajat bebas kekeliruan percobaan DBE;
 Se = Kekeliruan baku (Standar error) sesuai dengan pengaruh diselidiki nyatanya, yaitu:
 a. Pengaruh faktor (T)

$$Se = \sqrt{2 KRE/r.j}$$

b. Pengaruh faktor (J)

$$Se = \sqrt{2KRE/r. t}$$

c. Pengaruh interaksi faktor (WK)

$$Se = \sqrt{2KRE/r}$$

Keterangan:

KRE = Kuadrat rata-rata error percobaan yang diselidiki

t = Banyaknya perlakuan pada T

j = Banyaknya perlakuan pada J

r = Banyaknyaulangan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Air Awal dan Kerapatan Kering Tanur

Hasil perhitungan kadar air awal kayu gerunggang pada jenis papan dan ketebalan yang berbeda, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5 dan 6, sedangkan untuk nilai rataannya dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Nilai Kadar Air Awal.

Jenis Papan	Tebal Kayu			
	2,5 cm		5 cm	
	Rataan (%)	KV (%)	Rataan (%)	KV (%)
Radial	42,47	15,88	32,73	9,04
Tangensial	43,95	21,04	33,32	12,75

Keterangan :

KV : Koevisien Variasi

Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai rataan kadar air awal berbeda-beda, pada kayu tebal 2,5 cm mempunyai kadar air awal yang lebih tinggi dibandingkan pada kayu tebal 5 cm. Hal ini bisa terjadi karena ada perbedaan kerapatan kayu, yang mana papan dengan tebal 2,5 cm mempunyai nilai rataan kerapatan sebesar $0,34 \text{ g/cm}^3$ (papan radial) dan $0,37 \text{ g/cm}^3$ (papan tangensial), lebih rendah daripada papan tebal 5 cm yaitu $0,40 \text{ g/cm}^3$ pada papan radial dan $0,42 \text{ g/cm}^3$ pada papan tangensial (lihat Tabel 3). Dengan demikian papan tebal 2,5 cm lebih mudah menyerap air pada saat proses perendaman contoh uji yang dilakukan sebelum proses pengeringan, dibandingkan papan tebal 5 cm. **Budiarso (1997)** menyatakan bahwa kayu dengan kerapatan rendah tersusun oleh sel-sel yang berinding tipis dan berongga lebar. Oleh sebab itu pada kayu berkerapatan rendah lebih permeable dan memungkinkan untuk terjadi pergerakan atau transportasi air yang lebih cepat.

Hasil pengukuran kerapatan untuk masing-masing jenis papan dan ketebalan dapat dilihat pada Lampiran 7 dan 8. Untuk nilai rataannya tercantum pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Nilai Kerapatan Kering Tanur

Jenis Papan	Tebal Kayu			
	2,5 cm		5 cm	
	Kerapatan (g/cm ³)	KV (%)	Kerapatan (g/cm ³)	KV (%)
Radial	0,24...(0,34)...0,41	21,92	0,32...(0,40)...0,50	16,54
Tangensial	0,26...(0,37)...0,49	23,00	0,33...(0,42)...0,53	19,23

Keterangan:

KV = Koefisien variasi

(...) = Nilai rata-rata

Tabel di atas menunjukkan nilai kerapatan yang bervariasi baik antar ketebalan maupun jenis papan, dengan nilai rata-rata berkisar antara 0,34-0,42 g/cm³. Pada papan tebal 5 cm nilai rata-rata kerapatannya lebih besar yaitu 0,40 g/cm³ untuk papan radial dan 0,42 g/cm³ untuk papan tangensial dibandingkan dengan papan tebal 2,5 cm yaitu 0,34 g/cm³ (papan radial) dan 0,37 g/cm³ (papan tangensial).

Variasi kerapatan terjadi karena contoh uji diambil secara sistematis dari posisi yang berbeda dalam batang, dimana kerapatan tertinggi biasanya terdapat pada bagian terluar batang dan cenderung menurun ke arah dalam (mendekati empulur). Hal ini dinyatakan oleh **Budiarso (2017)**, bahwa kerapatan kayu juga dipengaruhi oleh letak kayu dalam batang. Pada umumnya ke arah vertikal batang, kerapatan terendah pada bagian atas batang, sementara pangkal batang memiliki kerapatan tertinggi. Kerapatan juga bervariasi pada penampang melintang serta dalam lingkaran tumbuh (lingkaran tahun), kerapatan tertinggi terdapat pada bagian terluar batang dan menurun ke arah empulur.

B. Penurunan Kadar Air Kayu Gerunggang pada Pengeringan Alami

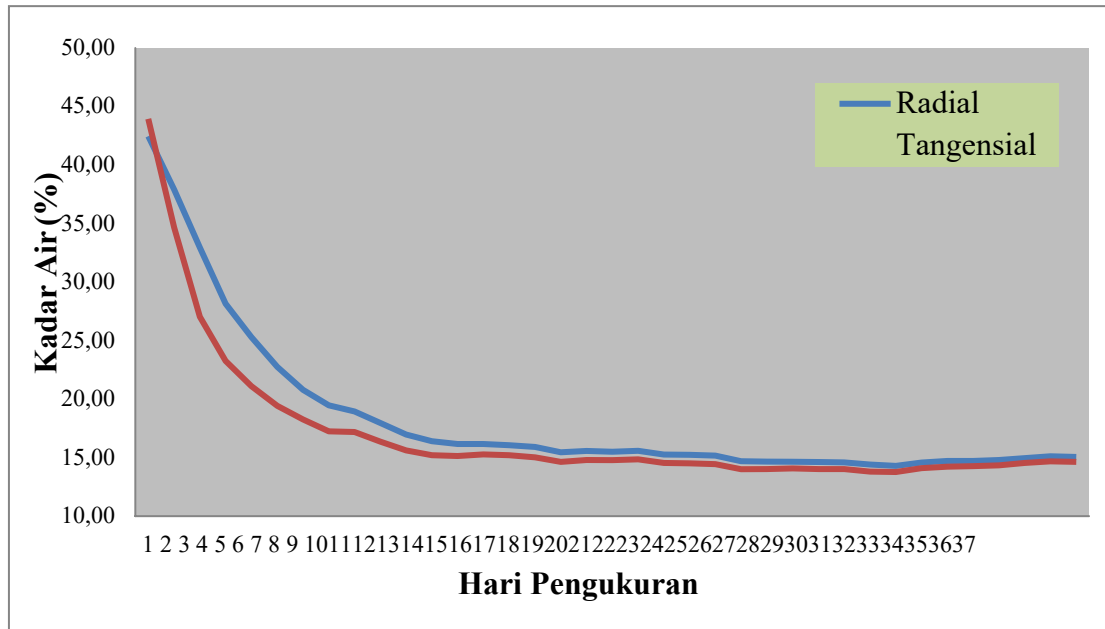
Hasil pengamatan penurunan kadar air kayu selama proses pengeringan alami selengkapnya tercantum pada Lampiran 3 dan Lampiran 4, sedangkan penurunan kadar air kayu rata-rata tercantum pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Rataan Penurunan Kadar Air pada Pengeringan Alami Kayu Gerunggang

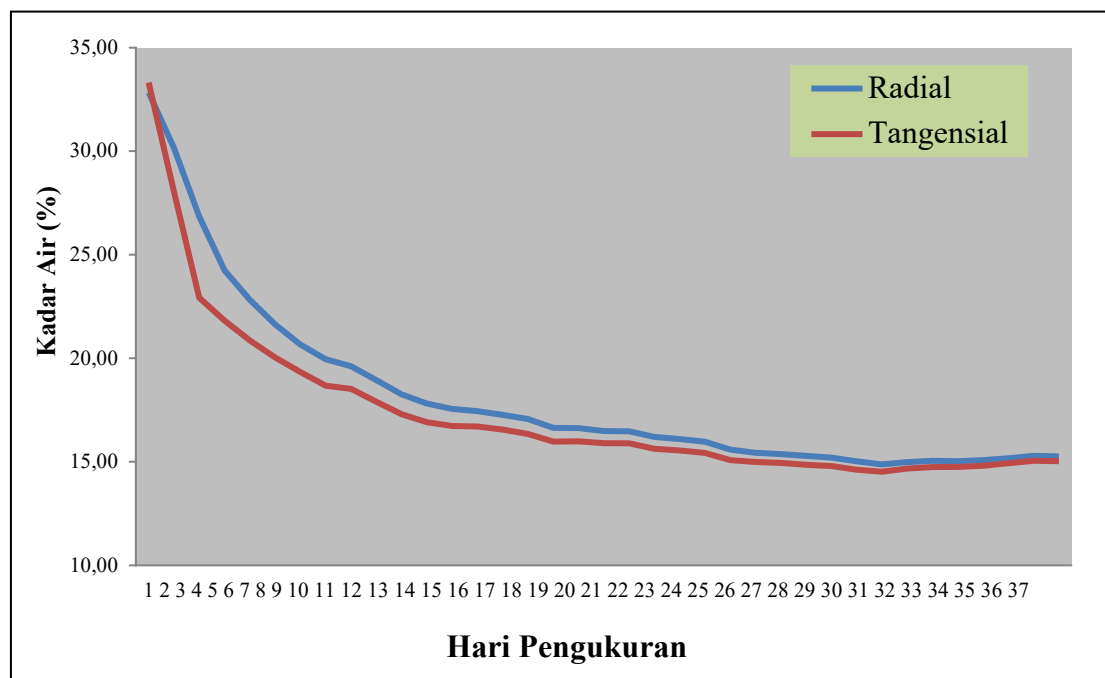
Hari ke	Tebal 2,5 cm		Tebal 5 cm	
	Papan		Papan	
	Radial	Tangensial	Radial	Tangensial
1	42,47	43,95	32,83	33,32
2	37,92	34,68	30,18	28,07
3	32,96	27,05	26,85	22,93
4	28,16	23,27	24,25	21,82
5	25,31	21,11	22,83	20,87
6	22,75	19,43	21,64	20,04
7	20,80	18,27	20,67	19,33
8	19,48	17,27	19,95	18,67
9	18,95	17,21	19,62	18,52
10	17,97	16,39	18,94	17,90
11	16,99	15,63	18,25	17,30
12	16,41	15,22	17,82	17,48
13	16,18	15,16	17,55	16,73
14	16,18	15,30	17,45	16,70
15	16,07	15,22	17,27	16,56
16	15,91	15,03	17,06	16,35
17	15,47	14,65	16,64	15,97
18	15,57	14,81	16,63	15,99
19	15,51	14,80	16,48	15,90
20	15,59	14,87	16,47	15,89
21	15,28	14,55	16,20	15,63
22	15,25	14,52	16,10	15,55
23	15,18	14,46	15,96	15,43
24	14,70	14,02	15,59	15,08
25	14,67	14,03	15,43	14,99
26	14,66	14,09	15,37	14,95
27	14,64	14,03	15,29	14,85
28	14,61	14,03	15,20	14,80
29	14,41	13,82	15,02	14,61
30	14,31	13,79	14,88	14,52
31	14,59	14,12	14,99	14,68
32	14,72	14,24	15,05	14,74
33	14,73	14,27	15,03	14,75
34	14,81	14,35	15,08	14,81
35	14,97	14,55	15,17	14,93
36	15,13	14,69	15,29	15,05
37	15,08	14,64	15,26	15,03

Hasil pengukuran suhu berkisar 26,1-30,1°C (nilai rata-rata 28,2°C) dan kelembapan udara

63 sampai 82% (nilai rata-rata 73%). Penurunan kadar air kayu selama proses pengeringan alami pada tebal dan jenis papan yang berbeda yang tercantum pada Tabel 4 ditunjukkan pada grafik seperti terlihat pada Gambar 2 dan 3 berikut.



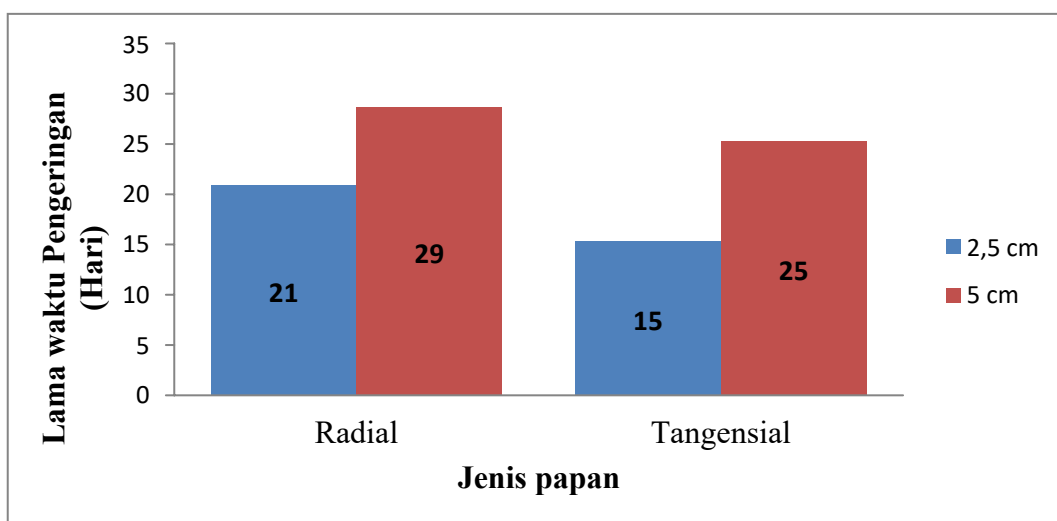
Gambar 2. Grafik Penurunan Kadar Air Kayu Gerunggung pada Ketebalan 2,5 cm dengan Jenis Papan Radial dan Tangensial.



Gambar 3. Grafik Penurunan Kadar Air Kayu Gerunggung pada Ketebalan 5 cm dengan Jenis Papan Radial dan Tangensial.

Grafik pada Gambar 2 dan 3 menunjukkan bahwa jenis papan yang berbeda, baik pada tebal papan 2,5 cm maupun 5 cm, memerlukan waktu yang berbeda untuk mencapai kadar air kering udara sebesar 15%. Pada ketebalan 2,5 cm, papan radial dengan kadar air awal 42,47 % memerlukan waktu selama 23 hari untuk mencapai kadar air kering udara 15%. Sedangkan papan tangensial dengan kadar air awal 43,95 % memerlukan waktu 16 hari. Pada ketebalan 5 cm papan radial dengan kadar air awal 32,83% memerlukan waktu 29 hari untuk mencapai kadar air kering udara 15%, sedangkan papan tangensial dengan kadar air awal 33,32% memerlukan waktu selama 25 hari.

Selanjutnya untuk membandingkan lama waktu pengeringan yang diperlukan untuk mencapai kadar air kering udara sebesar 15%, maka perhitungan waktu pengeringan dimulai pada kadar air awal yang relatif sama yaitu 33-35%. Pada kayu ketebalan 2,5 cm untuk arah radial pada hari ke-3 pada kadar air 32,96% dan arah tangensial pada hari ke-2 yaitu pada kadar air 34,68%, pada Tabel 4 di atas dicetak tebal. Berdasarkan kadar air awal yang relatif sama, maka papan radial tebal 2,5 cm memerlukan waktu 21 hari, papan tangensial 15 hari. Sedangkan papan tebal 5 cm memerlukan waktu 29 hari untuk papan radial dan 25 hari untuk papan tangensial. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Grafik Jumlah Hari yang Diperlukan dalam Pengeringan Alami Kayu Gerunggang Hingga Mencapai Kadar Air Keseimbangan (Kering Udara).

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa papan dengan ketebalan 2,5 cm mengering lebih cepat daripada tebal 5 cm, hal ini menunjukkan bahwa ukuran kayu yang lebih tipis lebih cepat mengering dibandingkan kayu yang tebal. Keterangan tersebut diperkuat oleh **Dumanauw (2001)** ukuran kayu yang sangat berpengaruh cepat atau lambatnya proses pengeringan adalah ketebalannya. Pergerakan air dalam kayu dimulai dari bagian permukaannya hingga dapat keluar dari kayu, selanjutnya air dari bagian yang lebih dalam mengikuti pergerakan ini untuk mengisi bagian-bagian kayu berkelembapan lebih rendah. Dengan demikian semakin tebal ukuran kayu akan memperlambat proses pengeringan kayu.

Grafik di atas juga menunjukkan bahwa jenis papan tangensial lebih cepat mengering dibandingkan jenis papan radial. Penguapan air pada papan tangensial lebih cepat dibandingkan papan radial, hal tersebut dikarenakan jari-jari kayu pada permukaan papan tangensial terbuka, dengan demikian pergerakan air pada papan tangensial akan semakin mudah dan aliran air kearah tebal kayu (arah radial) tidak terdapat banyak hambatan. Keterangan tersebut diperkuat oleh **Budiarso (2013)**, menerangkan bahwa jari-jari kayu terdiri dari sel-sel parenkim yang berdinding tipis, berongga lebar dan mempunyai noktan sederhana, jika tidak terdapat endapan zat ekstraktif dalam kayu, jaringan ini cukup permeabel sebagai tempat aliran (pergerakan) air dalam kayu.

C. Pengaruh Ketebalan dan Jenis Papan terhadap Kecepatan Pengeringan

Hasil perhitungan kecepatan pengeringan kayu Gerunggang pada jenis papan dan ketebalan yang berbeda, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5, sedangkan untuk nilai rataannya dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Kecepatan Pengeringan pada Tebal dan Jenis Papan yang Berbeda

Jenis Papan	Tebal Papan				Rataan (%/hari)
	2,5 cm		5 cm		
	Rataan (%/hari)	KV (%)	Rataan (%/hari)	KV (%)	
Radial	1,15	12,18	0,62	9,01	0,88
Tangensial	1,65	17,82	0,72	12,80	1,18
Rataan	1,40	15,00	0,67	10,91	-

Dari tabel di atas dapat dilihat nilai rataan kecepatan pengeringan yang bervariasi pada tebal dan jenis papan yang berbeda, pada papan tebal 2,5 cm nilai rataannya sebesar 1,40 %/hari lebih tinggi daripada papan tebal 5 cm dengan nilai 0,67 %/hari, sedangkan papan tangensial nilai rataannya 1,18 %/hari lebih besar dari papan radial dengan nilai 0,88 %/hari.

Hal ini menunjukkan bahwa papan tebal 2,5 cm lebih cepat mengering dibanding papan tebal 5 cm, demikian juga papan tangensial lebih cepat mengering daripada papan radial. Untuk mengetahui pengaruh tebal dan jenis papan terhadap kecepatan pengeringan dilakukan analisis uji sidik ragam yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Kecepatan Pengeringan pada Tebal dan Jenis Papan yang Berbeda.

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Rataan	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Ketebalan (T)	1	5,37685	5,37685	39,4951**	4,113	7,396
Jenis papan (J)	1	0,89868	0,89868	6,6012*	4,113	7,396
Interaksi (TP)	1	0,39407	0,39407	2,8946 ^{NS}	4,113	7,396
Error	36	4,90102	0,13614			
Total	39	11,57063				

Keterangan:

** : Berpengaruh sangat signifikan

* : Berpengaruh signifikan

NS : Berpengaruh tidak signifikan

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 6 di atas, menunjukkan bahwa ketebalan papan berpengaruh sangat signifikan terhadap nilai kecepatan pengeringan dan untuk jenis papan berpengaruh signifikan terhadap nilai kecepatan pengeringan, sedangkan interaksi antara ketebalan dan jenis papan tidak berpengaruh signifikan terhadap kecepatan

pengeringan. Selanjutnya dilakukan uji beda nyata terkecil atau *Least Significant Difference* (LSD), yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8 berikut ini.

Tabel 7. Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) Pengaruh Tebal Papan Terhadap Kecepatan Pengeringan

Ketebalan	Nilai Rataan	Selisih Perlakuan (%/hari)		LSD	
		2,5 cm	5 cm	0,05	0,01
2,5 cm	1,40	-	0,7333**	0,1124	0,3517
5 cm	0,67	-	-		

Keterangan : ** : Berbeda sangat signifikan

Pada Tabel 7 dapat dilihat hasil uji beda nyata terkecil (LSD) yang menunjukkan ketebalan papan yang berbeda menghasilkan kecepatan pengeringan yang berbeda sangat signifikan, yang mana papan tebal 2,5 cm mengering lebih cepat dibandingkan papan tebal 5 cm. Kayu mengering dimulai dari bagian terluar kayu kemudian diikuti dengan bagian-bagian kayu yang lebih dalam dan terakhir pada bagian terdalam kayu. Oleh karena itu, ukuran tebal kayu digunakan sebagai parameter penentu jauh-dekatnya jarak perjalanan air di dalam kayu dari pusat kayu menuju ke permukaan kayu. Semakin tebal kayu, semakin jauh jarak tempuh perjalanan air di dalam kayu dari pusat kayu menuju ke permukaan kayu, sehingga semakin lama kayu tersebut mengering (**Rasmussen, 1961**).

Jika dibandingkan antara nilai rata-rata kecepatan pengering kayu tebal 5 cm dengan tebal 2,5 cm, yaitu 1,40/0,67 diperoleh nilai sebesar 2,09 ini berarti bahwa untuk mengeringkan kayu hingga kadar air kering udara, penambahan tebal kayu menjadi 2 kali lipat akan menambah waktu pengeringan kurang lebih 2 kali pula.

Tabel 8. Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) Pengaruh Jenis Papan terhadap Kecepatan Pengeringan

Jenis Papan	Nilai Rataan	Selisih Perlakuan (%/hari)		LSD	
		Radial	Tangensial	0,05	0,01
Radial	0,88	-	0,2998*	0,1124	0,3518
Tangensial	1,18	-	-		

Keterangan: * : Berbeda signifikan

Hasil uji beda nyata terkecil pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa kecepatan

pengeringan pada papan tangensial berbeda signifikan dengan papan radial, yang mana pada papan tangensial nilainya lebih besar dari papan radial. Hal ini menunjukkan bahwa papan tangensial umumnya mengering lebih cepat dibandingkan papan radial dimana jari-jari pada bagian permukaan papan tangensial terbuka sehingga mempermudah pergerakan air. Struktur anatomi kayu yang demikian menurut **Panshin dan de Zeeuw (1969)** dan **Siau (1971)** membantu proses pengeluaran air dari dalam kayu.

Perbandingan antara nilai rata-rata kecepatan pengeringan papan tangensial dengan papan radial, yaitu $1,18/0,88 = 1,3$ ini artinya papan radial memerlukan waktu pengeringan alami (suhu rata-rata $28,2^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan 73%, setara dengan kadar air keseimbangan 13,5%) 1,3 kali lebih lama dari papan tangensial untuk mencapai kadar kering udara sebesar 15%.

Budiarso (1996) menyatakan bahwa kecepatan pengeringan pada ketiga arah orientasi kayu telah lama diteliti oleh **Tuomola (1943)**, **Narayanamukti (1936)**, **Keninmonth (1973)** dan **Moredo (1979)**, kecepatan pengeringan ke arah radial (pada papan tangensial) lebih tinggi daripada arah tangensial (pada papan radial). Perbandingan antara waktu pengeringan ke arah tangensial (papan radial) dan ke arah radial (papan tangensial) pada suhu 20°C sebesar 1,1. Dengan kenaikan suhu maka nilai perbandingan tersebut akan naik, pada suhu 50°C nilai perbandingan menjadi sekitar 1,3 dan pada suhu $55-70^{\circ}\text{C}$ nilai perbandingan dapat mencapai 1,325. Hasil penelitian **Budiarso (1996)** pada suhu 20°C dan kelembapan 65% menghasilkan nilai 1,3 (pada kayu leda), nilai 1,2 (kayu perupuk, terap, sungkai, mangium), nilai 1,1 pada kayu benuang dan sengon. Sedangkan pada kayu keruing dan simpur nilainya 1,0 ini berarti bahwa waktu pengeringan ke arah radial (papan tangensial) sama dengan arah tangensial (papan radial), hal ini karena jari-jari pada kedua jenis kayu tersebut berisi endapan zat ekstraktif, sehingga aliran air melalui jari-jari jadi terhambat.

VI. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk mengeringkan papan kayu gerunggung secara alami dengan rata-rata suhu $28,2^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban udara relatif sebesar 73%, di bawah atap dengan kadar air awal 33-35% hingga kadar air kering udara 15% diperlukan waktu pengeringan yang berbeda pada tebal dan jenis papan yang berbeda. Pada ketebalan 5 cm waktu pengeringan lebih lama, yaitu 29 hari untuk papan radial dan 25 hari untuk papan tangensial. Sedangkan pada tebal 2,5 cm memerlukan waktu 21 hari untuk papan radial dan 15 hari untuk papan tangensial.
2. Nilai kecepatan pengeringan (kecepatan penurunan kadar air) kayu gerunggung pada papan tebal 2,5 cm adalah 1,15 %/hari pada papan radial dan 1,65 %/hari pada papan tangensial, sedangkan papan tebal 5 cm masing-masing 0,65 %/hari untuk papan radial dan 0,72 %/hari untuk papan tangensial.
3. Ketebalan papan berpengaruh sangat signifikan terhadap kecepatan pengeringan, dimana papan dengan ketebalan 2,5 cm lebih cepat mengering dibandingkan ketebalan 5 cm. Secara umum peningkatan ketebalan kayu menjadi 2 kali lipat dari 2,5 cm menjadi 5 cm akan menurunkan kecepatan pengeringan menjadi separuhnya berarti menaikkan waktu pengeringan menjadi 2 kali lipat.
4. Jenis papan berpengaruh signifikan terhadap kecepatan pengeringan yang mana jenis papan tangensial mengering lebih cepat dibandingkan papan radial. Sedangkan interaksi antara tebal dan jenis papan tidak berpengaruh signifikan terhadap kecepatan pengeringan. Perbandingan antara waktu pengeringan alami papan radial dengan papan tangensial adalah 1,3 artinya waktu yang diperlukan untuk mengeringkan papan radial 1,3 kali lebih lama dari papan tangensial.

REFERENSI

- Anonim. 1993.** Dasar-dasar Pengeringan Kayu. Balai Latihan Kehutanan Dinas Kehutanan. Samarinda.
- Bachrich, J.L. 1980.** Dry Kiln Handbook. Published by HA. Simons (International) Ltd.425 Carrall Street. Vancouver, B, C, Canada.
- Basri dan Martawijaya. 2012.** Jadwal Pengeringan Dasar Kayu Indonesia. Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol. 23 No. 1. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan. Bogor.
- Basri E, Yuniarti K, Wahyudi I, Pari R. 2020.** Teknologi Pengeringan Kayu. IPB Press. Bogor.
- Brown, HP., A.J. Panshin, dan C.C. Forsaith. 1952.** Textbook of Wood Technology. Vol.II. Mc. Graw-Hill. New York.
- Budianto, A.D. 1996.** Sistem Pengeringan Kayu. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- Budiarso, E. 1996.** Zusammenhang zwischen anatomischen und physikalischen Holzeigenschaften und dem Trocknungsverhalten von Sekundärhölzern aus Kalimantan. Universität Hamburg. Hamburg.
- Budiarso, E. 1997.** Pengaruh Kerapatan dan Struktur Anatomi Kayu Terhadap Sifat Pengeringan Kayu. Frontier No.21 Edisi September 1997. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Budiarso, E. 2013.** Pengeringan Kayu Gergajian. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Budiarso, E. 2017.** Ilmu Fisika Kayu. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Coto, Z. 1980,** Meningkatkan Peranan Pengeringan Kayu dalam Mempertinggi Kualitas Hasil Produksi Industri Perkayuan Tanggal 26-27 Maret. Jakarta.
- Dumanauw & Teddy 1981.** Mengenal Sifat-Sifat Kayu Indonesia & Penggunaannya. Kanisius. Yogyakarta.
- Desch, H.E. 1975.** Timber Its Structure and Properties. Fifth Edition. Low and Brydone Ltd, The Fford. NotFolk.
- Dumanauw, J.F. 2001.** Mengenal Kayu. Pendidikan Industri Kayu Atas. Semarang.
- Hidayat S. Karnasudirdja S. 1985.** Sifat Pengeringan Alami dan Pengeringan Sinar Matahari Sebelas Jenis Kayu Asal Kalimantan Barat. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 2: 5-9
- Hildebrand, R. 1970.** Kiln Dry of Sawn Timber. Maschinenbau gmbh 7446. Germany.
- Haygreen, J.F. dan L.J. Bowyer. 1989.** Hasil Hutan dan Ilmu Kayu. Suatu Pengantar. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Kollman, F. 1968.** Principles of Woods Science and Technology I. Solid Wood. New York.
- Martawijaya, A., I. Kartasuna, K. Kadir, dan S.A. Prawira. 1981.** Atlas Kayu Indonesia. Jilid I. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Bogor.
- Martawijaya, A., I. Kartasujana, K. Kadir dan S. Prawira. 2005.** Atlas Kayu

Indonesia. Jilid II dan III. Badan Litbang Kehutanan. Bogor.

Meulenhoff, L.W.M. 1971. Teknologi Kayu. Direktorat Perdagangan dan Distribusi Hasil Hutan. Jakarta.

Mindawati, N., R. Bogidarmanti, H.S. Nuroniah, A.S. Kosasih, Suharti, S. Rahmayanti,

A. Junaedi, E. Rahmat, Y. Rochmayanto. 2011. Silvikultur Jenis Alternatif Penghasil Kayu Pulp. Sintesa Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.

Panshin, A.J. dan C. de Zeeuw. 1969. Text Book of Wood Technology. 3 rd. McGraw-Hill Book Co., pp 150-197. New York.

Rasmussen, E.F., 1961. Dry Kiln, Operators Manual. Forest Service U.S. Department of Agriculture USA.

Rietz RC, RH, Page. 1971. Air Drying of Lumber. A Guide Industri Practice Forest Service U.S. Departement of Agriculture USA

Sastradimadja, E. 1993. Diktat Dasar-dasar Pengeringan Kayu. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.

Scharai-Rad. M. 1992. Wood Physic. Forestry Faculty. Mulawarman University. Samarinda.

Siau, J,F, 1971. Flow in Wood. Syracuse Univ. Press. New York. pp 1-67.

Soerinegara, I. dan R.H.M.J. Lemmens. (Eds). 2001. Plant resources of South-East, Timber Trees : Major commercial timbers. Prosea. Bogor.

Soerianegara, I. dan R.H.M.J. Lemmens. 2002. Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 5(1): Pohon Penghasil Kayu Perdagangan yang Utama. PROSEA-Balai Pustaka. Jakarta.

Srithi, K., H. Balslev, P. Wangpakapattanawong, P. Srisanga, C. Trisonthi. 2009. Medicinal Plant Knowledge and Its Erosion Among the Mien (Yao) in Northern Thailand. Journal of Ethnopharmacology, 123, 335-342.

Suranto, Y. 2009. Pengaruh Metode Pengeringan dan Jenis Sortimen Kayu Suren terhadap Kecepatan dan Cacat Pengeringan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Suranto Y. 2012. Aspek Kualitas Kayu Dalam Konservasi dan Pemugaran Cagar Budaya Berbahan Kayu. Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur. 6: 87- 93.

Suwandi. 1987. Studi Tantang Pengaruh Pengeringan (Temperatur Tetap Dan Waktu Berubah) Terhadap Sifat Mekanik Kayu dan 7 Jenis Kayu Yang Kurang Dikenal. Skripsi Serjana Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda. Tidak Diterbitkan.

Syam, S. A. Bustamam, R. Abdullah, M. A. Sukari, N. M. Hashim, M.Yahayu, P. Hassandarvish, S. Mohan, dan S.I. Abdelwahab. 2014. Cytotoxicity and Oral Acute Toxicity Studies of B-mangostin Isolated from *Cratoxylum arborescens*. Phcog J, 6, 47-56

Panshin A.J. dan C. de Zeeuw. 1969. Text Book of Wood Technology, 3 rd. McGraw-Hill Book Co., pp.150-197. New York.

Wardhani, I.Y. dan E. Rosita. 1995. Diktat Kuliah Pengeringan Kayu Bagian I.

Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda. Tidak Diterbitkan.

Wardhani, I.Y. 2011. Sifat Fisika dan Mekanika Kayu Repeh (*Mangifera gedebe* Miq).
Jurnal Tengawang, Vol 1 No. 2.

Yahayu, M. A., M. Rahmani, N. M. Hasyim, G.C. Lian-Ee, M. A. Sukari, dan A. M. Akim. 2013. Cytotoxic and Antimicrobial Xanthenes from *Cratoxylum arborescens* (Guttiferae). *Malaysian Journal of Science*, 32(1): 53-60.

Yoesoef, M. 1979. Teknologi Kayu I. Pengawetan. Pusat Pendidikan Kehutanan Cepu
Direksi Perum Perhutani. Cepu.

Yudodibroto, H. 1974. Variabilitas Kadar Air di Dalam Kayu Segar dari Beberapa
Spesies Pohon Hutan Tropis. Seksi Pengeringan dan Pengawetan Kayu, Fakultas
Kehutanan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Zuhud, E.A.M., Siswoyo, E. Sandra, A. Hikmat dan E. Adhiyanto. 2013. Buku
Acuan Umum Tumbuhan Obat Indonesia Jilid IX. Dian Rakyat, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Berat Contoh Uji Tebal 2,5 cm Setiap Hari Penimbangan

Jenis Papan	No.contoh uji	Berat contoh uji (g) hari ke :									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Radial	1	297,48	286,87	277,74	271,90	266,77	262,65	259,99	257,02	256,48	254,61
	2	319,96	310,44	299,65	289,06	283,88	280,09	276,29	274,10	273,10	270,97
	3	235,96	228,24	220,18	212,00	204,36	196,58	192,43	189,74	188,52	186,69
	4	258,67	251,86	243,74	234,68	230,11	226,44	224,26	222,51	221,96	220,23
	5	210,99	202,79	193,94	186,32	182,03	177,97	175,06	172,86	172,39	171,15
	6	294,45	281,47	269,18	261,73	258,74	254,76	251,69	248,90	248,24	246,59
	7	350,07	342,48	326,71	318,65	314,09	308,70	304,47	302,69	301,70	299,82
	8	256,79	249,27	240,32	224,74	214,91	208,04	201,24	197,18	194,56	191,42
	9	310,88	303,37	294,69	284,57	279,02	273,68	269,60	266,96	265,90	264,18
	10	321,66	309,87	301,42	290,98	287,00	283,08	279,31	276,90	276,07	274,19
Tangensial	1	316,26	300,06	287,01	278,39	276,66	274,49	271,96	270,22	270,44	268,86
	2	260,46	240,41	230,15	226,97	224,76	223,09	221,76	220,46	220,93	220,07
	3	330,01	318,13	304,54	293,23	286,80	281,41	277,95	275,05	274,99	273,16
	4	232,99	210,66	196,09	190,62	188,05	186,68	185,47	184,32	184,32	183,11
	5	212,49	198,95	188,86	182,10	177,90	175,80	173,93	172,20	172,01	170,85
	6	334,30	311,33	291,47	284,70	279,98	276,35	274,15	272,73	272,38	270,17
	7	234,86	224,46	205,72	196,50	190,90	187,42	185,78	184,41	184,51	183,33
	8	370,40	346,74	321,04	312,64	306,59	301,79	296,24	291,64	287,91	286,47
	9	384,01	370,99	356,07	344,01	335,43	326,26	321,74	318,43	317,99	315,60
	10	236,76	211,34	200,18	195,63	193,63	191,64	190,93	189,58	189,88	188,66
Temperatur (°C)		27,3	29,4	28,7	28,2	28,6	29,2	28,1	29,1	27,9	29,1
Kelembapan (%)		82%	68%	73%	76%	76%	69%	70%	70%	80%	63%

Lampiran 1. Lanjutan ...

Jenis Papan	No.contoh uji	Berat contoh uji (g) hari ke :									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Radial	1	253,28	252,21	251,89	251,92	251,70	251,27	250,52	250,73	250,58	250,79
	2	269,00	267,83	267,35	267,41	267,20	266,92	265,98	266,19	266,03	266,25
	3	184,86	183,87	183,52	183,54	183,23	182,98	182,23	182,41	182,39	182,53
	4	218,43	217,43	217,17	217,29	217,15	216,87	216,18	216,36	216,31	216,44
	5	169,69	168,88	168,50	168,60	168,52	168,39	167,74	167,93	167,84	168,05
	6	245,02	244,01	243,55	243,52	243,23	242,87	241,74	242,00	241,82	241,99
	7	297,48	296,27	295,81	295,92	295,72	295,48	294,43	294,75	294,59	294,89
	8	188,24	186,49	185,55	185,19	184,79	184,42	183,43	183,52	183,33	183,36
	9	262,50	261,53	261,20	261,25	261,08	260,86	260,08	260,36	260,22	260,35
	10	272,24	271,03	270,56	270,56	270,31	269,85	268,78	268,94	268,76	268,92
Tangensial	1	267,43	266,53	266,58	266,89	266,96	266,71	265,87	266,17	266,20	266,35
	2	219,15	218,45	218,52	218,88	218,78	218,53	217,91	218,26	218,24	218,35
	3	271,37	270,49	270,36	270,74	270,49	270,08	269,35	269,68	269,69	269,84
	4	182,01	181,42	181,20	181,41	181,26	180,82	180,33	180,61	180,56	180,66
	5	169,49	168,84	168,66	168,81	168,74	168,39	167,67	168,01	167,99	168,12
	6	268,27	267,14	267,00	267,31	267,13	266,58	265,51	265,95	265,93	266,04
	7	182,17	181,51	181,45	181,72	181,65	181,34	180,75	180,97	180,99	181,12
	8	283,91	282,38	281,88	281,95	281,59	280,91	279,80	280,04	279,90	280,13
	9	313,53	312,36	312,24	312,55	312,33	311,83	310,85	311,18	311,21	311,36
	10	187,57	187,16	187,23	187,55	187,38	187,19	186,60	186,93	186,93	187,11
Temperatur (°C)		27,1	27,6	27,1	27,6	28,1	28,4	27,1	28,7	26,5	28,8
Kelembapan (%)		76%	68%	77%	73%	72%	73%	78%	69%	77%	72%

Lampiran 1. Lanjutan ...

Jenis Papan	No. contoh uji	Berat contoh uji (g) hari ke :									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Radial	1	250,22	250,13	249,71	249,18	249,08	248,97	248,92	248,82	248,49	248,23
	2	265,57	265,50	265,39	264,30	264,25	264,18	264,18	264,11	263,68	263,32
	3	181,93	181,91	181,77	181,03	180,98	180,93	180,90	180,90	180,57	180,43
	4	215,87	215,81	215,66	214,83	214,81	214,81	214,80	214,74	214,39	214,12
	5	167,61	167,55	167,48	166,56	166,50	166,54	166,55	166,52	166,19	166,00
	6	241,36	241,26	241,05	240,29	240,19	240,54	240,07	240,05	239,64	239,36
	7	294,18	294,12	293,45	292,82	292,71	292,76	292,66	292,54	291,84	291,62
	8	182,64	182,55	182,39	181,32	181,29	181,33	181,31	181,30	180,88	180,81
	9	259,83	259,83	259,77	258,88	258,85	258,86	258,84	258,79	258,45	258,25
	10	268,17	268,06	267,83	266,78	266,67	266,55	266,37	266,25	265,95	265,78
Tangensial	1	265,68	265,61	265,46	264,53	264,57	264,71	264,55	264,58	264,12	264,12
	2	217,72	217,65	217,53	216,56	216,56	216,67	216,46	216,46	216,21	216,00
	3	269,18	269,09	268,93	268,08	268,08	268,21	268,06	268,07	267,55	267,47
	4	180,08	180,13	180,05	179,39	179,44	179,51	179,32	179,33	178,96	178,97
	5	167,61	167,61	167,48	166,80	166,87	166,93	166,90	166,90	166,47	166,43
	6	265,42	265,44	265,29	264,30	264,28	264,34	264,38	264,43	263,97	263,88
	7	180,54	180,45	180,39	179,68	179,73	179,82	179,64	179,65	179,22	179,29
	8	279,31	279,11	278,92	277,95	277,86	277,99	277,77	277,75	277,25	277,17
	9	310,72	310,66	310,47	309,29	309,38	309,49	309,45	309,49	309,03	308,86
	10	186,43	186,34	186,25	185,46	185,47	185,65	185,62	185,64	185,24	185,15
Temperatur (°C)		27,9	28,9	29,4	30,1	29,2	28,3	29,3	28,9	29,7	27,3
Kelembapan (%)		76%	70%	71%	68%	71%	76%	69%	71%	65%	77%

Lampiran 1. Lanjutan ...

Jenis Papan	No. contoh uji	Berat contoh uji (g) hari ke :						
		31	32	33	34	35	36	37
Radial	1	248,74	249,04	249,02	249,23	249,85	249,93	249,78
	2	263,95	264,29	264,27	264,50	264,89	265,29	265,19
	3	180,88	181,12	181,15	181,32	181,54	181,81	181,66
	4	214,63	214,99	214,97	215,07	215,36	215,71	215,64
	5	166,52	166,72	166,77	166,89	167,20	167,37	167,26
	6	239,90	240,15	240,22	240,42	240,72	241,03	240,95
	7	292,49	292,76	292,83	293,06	293,40	293,86	293,72
	8	181,32	181,54	181,48	181,63	181,92	182,16	182,05
	9	258,76	258,99	258,96	259,07	259,34	259,63	259,53
	10	266,31	266,62	266,63	266,83	267,16	267,58	267,56
Tangensial	1	264,83	265,09	265,18	265,35	265,82	266,11	266,04
	2	216,76	217,00	217,03	217,17	217,59	217,80	217,75
	3	268,18	268,50	268,58	268,77	269,23	269,54	269,45
	4	179,53	179,69	179,75	179,79	180,19	180,45	180,33
	5	167,00	167,16	167,20	167,28	167,64	167,77	167,72
	6	264,61	264,91	264,93	265,20	265,56	265,87	265,76
	7	179,82	179,99	180,04	180,12	180,52	180,78	180,66
	8	277,88	278,16	278,26	278,49	278,88	279,25	279,19
	9	309,61	309,92	310,09	310,37	310,72	311,12	311,07
	10	185,76	185,98	186,05	186,21	186,51	186,76	186,61
Temperatur (°C)		27,9	28,6	26,9	27,9	26,1	28,1	27,1
Kelembapan (%)		77%	76%	78%	71%	76%	77%	81%

Lampiran 2. Berat Contoh Uji Tebal 5 cm Setiap Hari Penimbangan

Jenis Papan	No.contoh uji	Berat contoh uji (g) hari ke :									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Radial	1	628,88	618,16	606,15	601,00	596,52	593,29	590,24	588,03	587,13	584,97
	2	640,33	632,05	619,58	600,62	593,75	586,58	582,41	579,49	578,08	575,12
	3	539,79	531,23	517,16	506,02	497,46	490,67	485,27	482,36	480,78	477,78
	4	399,72	383,93	375,19	369,87	366,94	362,83	359,88	357,48	356,60	354,68
	5	585,12	577,15	560,67	551,63	547,27	545,24	542,41	539,97	538,92	535,93
	6	459,32	445,49	427,95	417,34	410,58	404,67	399,50	395,25	393,16	389,95
	7	586,77	580,20	568,02	555,69	547,11	540,65	535,85	532,39	530,52	527,30
	8	484,10	476,40	464,49	451,37	447,53	444,00	440,90	438,74	437,66	435,07
	9	444,03	431,24	422,10	414,48	411,28	408,00	405,00	402,58	401,67	399,57
	10	638,18	629,26	610,10	597,48	589,35	584,28	580,09	576,95	575,42	572,61
Tangensial	1	656,46	645,79	628,77	615,71	611,82	608,39	605,02	601,55	600,47	597,22
	2	563,58	544,05	528,76	520,32	517,22	514,13	512,06	510,02	509,22	506,33
	3	592,28	581,79	557,15	548,67	541,04	536,43	532,79	529,57	528,57	525,51
	4	687,53	668,13	649,22	643,60	639,74	636,03	632,32	629,56	628,37	624,95
	5	434,91	408,65	390,80	385,33	382,22	379,44	377,00	374,60	374,30	372,49
	6	427,64	404,65	388,92	384,19	381,34	378,30	375,89	373,54	373,29	371,24
	7	446,92	424,44	406,42	401,37	397,66	394,80	392,43	390,01	389,80	388,07
	8	556,97	545,52	503,64	522,54	518,88	515,54	512,46	509,80	508,79	505,88
	9	430,94	403,64	385,92	381,04	378,33	375,67	373,34	371,08	370,71	368,79
	10	496,88	474,17	459,91	453,67	450,69	447,50	445,05	442,65	442,35	440,44
Temperatur (°C)		27,3	29,4	28,7	28,2	28,6	29,2	28,1	79,1	27,9	29,1
Kelembapan (%)		82%	68%	73%	76%	76%	69%	70%	70%	80%	63%

Lampiran 2. Lanjutan ...

Jenis Papan	No.contoh uji	Berat contoh uji (g) hari ke :									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Radial	1	582,14	580,64	579,64	579,24	578,51	577,77	576,00	575,88	575,46	575,39
	2	571,90	570,14	568,97	568,62	567,81	566,90	564,99	565,02	564,44	564,40
	3	474,83	472,85	471,57	470,99	470,23	469,29	467,21	467,09	466,34	466,24
	4	352,42	350,67	350,31	350,11	349,58	348,87	347,56	347,64	347,28	347,26
	5	533,45	531,64	530,56	530,16	529,59	528,98	527,27	527,23	526,67	526,70
	6	386,79	384,69	383,05	382,22	381,21	380,28	378,46	378,15	377,50	377,29
	7	524,59	522,81	521,68	521,18	520,31	519,47	517,70	517,65	516,87	516,76
	8	432,50	431,01	430,07	429,80	429,18	428,39	426,85	426,85	426,39	426,55
	9	397,12	395,77	394,86	394,56	394,03	393,44	392,06	392,10	391,59	391,47
	10	569,81	568,08	566,98	566,65	565,91	564,80	563,01	563,01	562,41	562,54
Tangensial	1	594,20	592,11	591,23	590,99	590,24	589,18	587,42	587,37	586,78	586,69
	2	503,63	502,00	501,36	501,29	500,80	499,86	498,40	498,59	498,27	498,27
	3	522,53	520,58	519,55	519,20	518,43	517,31	515,48	515,40	514,90	514,73
	4	622,02	620,17	619,34	619,14	618,41	617,31	615,54	615,56	615,06	614,95
	5	370,64	369,47	368,89	368,70	368,21	367,63	366,16	366,32	365,97	365,92
	6	369,45	368,19	367,66	367,70	367,22	366,67	365,53	365,74	365,50	365,56
	7	386,22	385,06	384,47	384,41	383,98	383,37	382,14	382,22	381,94	381,93
	8	503,01	501,25	500,49	500,30	499,56	498,58	497,12	497,14	496,77	496,68
	9	367,04	365,91	365,33	365,31	364,91	364,20	362,94	362,99	362,76	362,82
	10	438,08	436,72	436,00	435,89	435,39	434,57	433,29	433,36	432,93	432,89
Temperatur (°C)		27,1	27,6	27,1	27,6	28,1	28,4	27,1	28,7	26,5	28,8
Kelembapan (%)		76%	68%	77%	73%	72%	73%	78%	69%	77%	72%

Lampiran 2. Lanjutan ...

Jenis Papan	No.contoh uji	Berat contoh uji (g) hari ke :									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Radial	1	574,44	574,00	573,59	572,02	571,56	571,19	570,70	570,23	569,55	568,91
	2	563,13	562,74	562,17	559,98	559,49	559,17	558,77	558,41	557,36	556,72
	3	464,95	464,38	463,87	462,26	461,55	461,16	460,84	460,52	459,77	459,25
	4	346,22	345,93	345,52	344,35	344,09	343,86	343,72	343,49	343,06	342,61
	5	525,65	525,28	524,69	523,27	522,76	522,33	521,98	521,59	520,80	520,16
	6	376,26	375,75	375,19	373,82	372,22	372,78	372,33	371,97	371,18	370,54
	7	515,58	515,13	514,42	512,82	512,31	511,83	511,48	511,04	510,25	509,60
	8	425,58	425,36	424,92	423,74	423,27	423,01	422,71	422,48	421,69	421,10
	9	390,44	390,14	389,67	388,21	387,85	387,58	387,31	387,03	386,41	385,94
	10	561,26	560,87	560,15	558,44	557,86	557,39	556,90	556,61	555,96	555,33
Tangensial	1	585,42	584,94	584,39	582,82	582,34	582,06	581,55	581,25	580,41	579,98
	2	497,27	496,92	496,49	495,12	494,74	494,66	494,26	494,17	493,48	493,15
	3	513,46	512,94	512,43	510,81	510,37	510,13	509,58	509,29	508,43	508,11
	4	613,74	613,28	612,68	611,03	610,57	610,30	609,79	609,48	608,60	608,16
	5	364,93	364,71	364,32	363,02	362,77	362,62	362,41	362,11	361,46	361,24
	6	364,73	364,54	364,14	363,08	362,85	362,74	362,42	362,25	361,70	361,38
	7	380,98	380,66	380,28	379,13	378,74	378,60	378,37	378,21	377,61	377,19
	8	495,62	495,23	494,77	493,42	492,98	492,79	492,32	492,11	491,29	490,96
	9	361,99	361,80	361,41	360,13	359,96	359,79	359,55	359,42	358,69	358,39
	10	431,96	431,71	431,24	429,92	429,60	429,36	428,99	428,80	428,13	427,70
Temperatur (°C)		27,9	28,9	29,4	30,1	29,2	28,3	29,3	28,9	29,7	27,3
Kelembapan (%)		76%	70%	71%	68%	71%	76%	69%	71%	65%	77%

Lampiran 2. Lanjutan ...

Jenis Papan	No. contoh uji	Berat contoh uji (g) hari ke :						
		31	32	33	34	35	36	37
Radial	1	569,26	569,55	569,36	569,56	569,77	570,24	570,21
	2	557,25	557,52	557,50	557,78	558,35	558,79	558,66
	3	459,62	459,80	459,69	459,93	460,22	460,61	460,48
	4	343,14	343,34	343,36	343,50	343,80	344,28	344,27
	5	520,53	520,67	520,63	520,78	521,12	521,67	521,60
	6	371,03	371,20	371,09	371,21	371,54	372,04	371,87
	7	510,06	510,27	510,13	510,34	510,57	511,04	510,93
	8	421,59	421,84	421,86	422,05	422,36	422,88	422,81
	9	386,28	386,60	386,50	386,73	387,18	387,56	387,45
	10	555,81	556,16	556,11	556,49	556,85	557,41	557,33
Tangensial	1	580,59	580,84	580,85	581,65	581,60	582,12	582,05
	2	493,79	494,12	494,23	494,51	495,05	495,51	495,55
	3	508,72	508,97	509,00	509,24	509,77	510,29	510,20
	4	608,80	609,04	609,03	609,64	609,72	610,38	610,27
	5	361,77	362,02	362,05	362,23	362,70	363,05	363,01
	6	361,92	362,22	362,28	362,51	362,97	363,32	363,22
	7	377,77	378,05	378,04	378,26	378,69	379,06	379,03
	8	491,57	491,81	491,85	492,08	492,48	493,02	492,91
	9	358,96	359,19	359,23	359,49	359,82	360,26	360,24
	10	428,28	428,48	428,49	428,74	429,12	429,59	429,47
Temperatur (°C)		27,9	28,6	26,9	27,9	26,1	28,1	27,1
Kelembapan (%)		77%	76%	78%	71%	76%	77%	81%

Lampiran 3. Data Hasil Perhitungan Kadar Air (%) Contoh Uji Tebal 2,5 cm

Jenis Papan	No.contoh uji	Kadar Air (%) contoh uji hari ke :									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Radial	1	37,18	32,28	28,07	25,38	23,01	21,11	19,89	18,52	18,27	17,41
	2	39,18	35,04	30,35	25,74	23,49	21,84	20,19	19,23	18,80	17,87
	3	48,85	43,98	38,90	33,74	28,92	24,01	21,39	19,70	18,93	17,77
	4	38,49	34,84	30,50	25,64	23,20	21,23	20,07	19,13	18,83	17,91
	5	44,88	39,25	33,17	27,94	25,00	22,21	20,21	18,70	18,38	17,52
	6	40,77	34,57	28,69	25,13	23,70	21,80	20,33	19,00	18,68	17,89
	7	37,18	34,21	28,03	24,87	23,09	20,97	19,32	18,62	18,23	17,49
	8	61,99	57,24	51,60	41,77	35,57	31,23	26,94	24,38	22,73	20,75
	9	37,32	34,00	30,17	25,70	23,25	20,89	19,09	17,92	17,45	16,69
	10	38,90	33,81	30,16	25,65	23,93	22,24	20,61	19,57	19,21	18,40
Tangensial	1	36,08	29,11	23,49	19,78	19,04	18,10	17,02	16,27	16,36	15,68
	2	37,21	26,65	21,24	19,57	18,40	17,52	16,82	16,14	16,39	15,93
	3	40,28	35,23	29,45	24,64	21,91	19,62	18,15	16,91	16,89	16,11
	4	47,85	33,68	24,43	20,96	19,33	18,46	17,70	16,97	16,97	16,20
	5	44,80	35,58	28,70	24,09	21,23	19,80	18,53	17,35	17,22	16,43
	6	44,73	34,78	26,18	23,25	21,21	19,64	18,69	18,07	17,92	16,96
	7	49,40	42,78	30,86	25,00	21,44	19,22	18,18	17,31	17,37	16,62
	8	51,99	42,29	31,74	28,29	25,81	23,84	21,56	19,68	18,14	17,55
	9	41,49	36,70	31,20	26,76	23,59	20,22	18,55	17,33	17,17	16,29
	10	45,68	30,04	23,17	20,37	19,14	17,92	17,48	16,65	16,84	16,08
Rataan radial		42,47	37,92	32,96	28,16	25,31	22,75	20,80	19,48	18,95	17,97
Rataan tangensial		43,95	34,68	27,05	23,27	21,11	19,43	18,27	17,27	17,13	16,39

Lampiran 3. Lanjutan ...

Jenis Papan	No.contoh uji	Kadar Air (%) contoh uji hari ke :									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Radial	1	16,79	16,30	16,15	16,17	16,07	15,87	15,52	15,62	15,55	15,65
	2	17,02	16,51	16,30	16,32	16,23	16,11	15,70	15,79	15,72	15,82
	3	16,62	15,99	15,77	15,79	15,59	15,43	14,96	15,07	15,06	15,15
	4	16,94	16,41	16,27	16,33	16,26	16,11	15,74	15,84	15,81	15,88
	5	16,52	15,97	15,70	15,77	15,72	15,63	15,18	15,31	15,25	15,40
	6	17,14	16,66	16,44	16,43	16,29	16,11	15,57	15,70	15,61	15,69
	7	16,58	16,10	15,92	15,96	15,89	15,79	15,38	15,51	15,44	15,56
	8	18,74	17,64	17,05	16,82	16,57	16,33	15,71	15,77	15,65	15,67
	9	15,95	15,52	15,38	15,40	15,32	15,22	14,88	15,00	14,94	15,00
	10	17,56	17,04	16,83	16,83	16,73	16,53	16,06	16,13	16,06	16,13
Tangensial	1	15,07	14,68	14,70	14,83	14,86	14,76	14,40	14,52	14,54	14,60
	2	15,45	15,08	15,12	15,31	15,25	15,12	14,80	14,98	14,97	15,03
	3	15,35	14,98	14,92	15,08	14,98	14,80	14,49	14,63	14,64	14,70
	4	15,50	15,13	14,99	15,12	15,02	14,74	14,43	14,61	14,58	14,64
	5	15,50	15,06	14,94	15,04	14,99	14,75	14,26	14,49	14,48	14,57
	6	16,14	15,65	15,59	15,72	15,65	15,41	14,95	15,14	15,13	15,17
	7	15,88	15,46	15,42	15,60	15,55	15,35	14,98	15,12	15,13	15,21
	8	16,50	15,88	15,67	15,70	15,55	15,27	14,82	14,92	14,86	14,95
	9	15,52	15,09	15,05	15,16	15,08	14,90	14,54	14,66	14,67	14,73
	10	15,41	15,16	15,20	15,40	15,30	15,18	14,82	15,02	15,02	15,13
Rataan radial		16,99	16,41	16,18	16,18	16,07	15,91	15,47	15,57	15,51	15,59
Rataan tangensial		15,63	15,22	15,16	15,30	15,22	15,03	14,65	14,81	14,80	14,87

Lampiran 3. Lanjutan ...

Jenis Papan	No.contoh uji	Kadar Air (%) contoh uji hari ke :									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Radial	1	15,38	15,34	15,15	14,90	14,86	14,81	14,78	14,74	14,58	14,47
	2	15,52	15,49	15,45	14,97	14,95	14,92	14,92	14,89	14,70	14,55
	3	14,77	14,76	14,67	14,20	14,17	14,14	14,12	14,12	13,91	13,82
	4	15,57	15,54	15,46	15,02	15,01	15,01	15,00	14,97	14,78	14,64
	5	15,09	15,05	15,00	14,37	14,33	14,36	14,37	14,34	14,12	13,99
	6	15,39	15,34	15,24	14,88	14,83	15,00	14,78	14,77	14,57	14,44
	7	15,28	15,26	15,00	14,75	14,71	14,73	14,69	14,64	14,37	14,28
	8	15,21	15,16	15,05	14,38	14,36	14,39	14,37	14,37	14,10	14,06
	9	14,77	14,77	14,74	14,35	14,34	14,34	14,33	14,31	14,16	14,07
	10	15,80	15,75	15,65	15,20	15,15	15,10	15,02	14,97	14,84	14,77
Tangensial	1	14,31	14,28	14,22	13,82	13,84	13,90	13,83	13,84	13,64	13,64
	2	14,70	14,66	14,60	14,08	14,08	14,14	14,03	14,03	13,90	13,79
	3	14,42	14,38	14,31	13,95	13,95	14,01	13,94	13,95	13,73	13,69
	4	14,27	14,31	14,26	13,84	13,87	13,91	13,79	13,80	13,56	13,57
	5	14,22	14,22	14,13	13,67	13,72	13,76	13,74	13,74	13,44	13,42
	6	14,91	14,91	14,85	14,42	14,41	14,44	14,46	14,48	14,28	14,24
	7	14,85	14,79	14,75	14,30	14,33	14,39	14,27	14,28	14,01	14,05
	8	14,62	14,53	14,46	14,06	14,02	14,07	13,98	13,98	13,77	13,74
	9	14,49	14,47	14,40	13,96	14,00	14,04	14,02	14,04	13,87	13,80
	10	14,71	14,66	14,60	14,12	14,12	14,23	14,21	14,23	13,98	13,92
Rataan radial		15,28	15,25	15,14	14,70	14,67	14,68	14,64	14,61	14,41	14,31
Rataan tangensial		14,55	14,52	14,46	14,02	14,03	14,09	14,03	14,03	13,82	13,79

Lampiran 3. Lanjutan ...

Jenis papan	No.contoh uji	Kadar Air (%) contoh uji hari ke :						
		31	32	33	34	35	36	37
Radial	1	14,70	14,84	14,83	14,93	15,21	15,25	15,18
	2	14,82	14,97	14,96	15,06	15,23	15,40	15,36
	3	14,11	14,26	14,28	14,38	14,52	14,69	14,60
	4	14,91	15,10	15,09	15,15	15,30	15,49	15,45
	5	14,34	14,48	14,52	14,60	14,81	14,93	14,85
	6	14,69	14,81	14,85	14,94	15,09	15,23	15,20
	7	14,62	14,73	14,75	14,84	14,98	15,16	15,10
	8	14,38	14,52	14,48	14,57	14,76	14,91	14,84
	9	14,30	14,40	14,39	14,43	14,55	14,68	14,64
	10	15,00	15,13	15,14	15,22	15,37	15,55	15,54
Tangensial	1	13,95	14,06	14,10	14,17	14,37	14,50	14,47
	2	14,19	14,32	14,33	14,41	14,63	14,74	14,71
	3	13,99	14,13	14,16	14,24	14,44	14,57	14,53
	4	13,93	14,03	14,07	14,09	14,34	14,51	14,43
	5	13,80	13,91	13,94	14,00	14,24	14,33	14,30
	6	14,56	14,69	14,69	14,81	14,97	15,10	15,05
	7	14,39	14,50	14,53	14,58	14,83	15,00	14,92
	8	14,03	14,14	14,18	14,28	14,44	14,59	14,57
	9	14,08	14,19	14,26	14,36	14,49	14,64	14,62
	10	14,30	14,44	14,48	14,58	14,76	14,92	14,82
Rataan radial		14,59	14,72	14,73	14,81	14,98	15,13	15,08
Rataan tangensial		14,12	14,24	14,27	14,35	14,55	14,69	14,64

Lampiran 4. Data Hasil Perhitungan Kadar Air (%) Contoh Uji Tebal 5 cm

Jenis Papan	No.contoh uji	Kadar Air (%) Ccntoh uji hari ke :									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Radial	1	26,43	24,27	21,86	20,83	19,92	19,28	18,66	18,22	18,04	17,60
	2	32,53	30,82	28,24	24,31	22,89	21,41	20,54	19,94	19,65	19,04
	3	35,48	33,34	29,80	27,01	24,86	23,16	21,80	21,07	20,67	19,92
	4	33,55	28,27	25,35	23,57	22,59	21,22	20,24	19,43	19,14	18,50
	5	29,57	27,81	24,16	22,15	21,19	20,74	20,11	19,57	19,34	18,68
	6	42,71	38,41	32,96	29,67	27,57	25,73	24,12	22,80	22,15	21,16
	7	31,31	29,84	27,11	24,35	22,43	20,99	19,91	19,14	18,72	18,00
	8	32,04	29,94	26,69	23,12	22,07	21,11	20,26	19,67	19,38	18,67
	9	31,23	27,45	24,75	22,50	21,55	20,58	19,69	18,98	18,71	18,09
	10	32,48	30,63	26,65	24,03	22,34	21,29	20,42	19,77	19,45	18,87
Tangensial	1	29,93	27,82	24,45	21,86	21,09	20,41	19,75	19,06	18,85	18,20
	2	30,57	26,05	22,50	20,55	19,83	19,11	18,63	18,16	17,98	17,31
	3	33,72	31,35	25,79	23,87	22,15	21,11	20,29	19,56	19,33	18,64
	4	29,79	26,13	22,56	21,50	20,77	20,07	19,37	18,85	18,62	17,98
	5	37,04	28,77	23,14	21,42	20,44	19,56	18,79	18,04	17,94	17,37
	6	35,13	27,87	22,90	21,40	20,50	19,54	18,78	18,04	17,96	17,31
	7	35,65	28,83	23,36	21,83	20,70	19,83	19,11	18,38	18,32	17,79
	8	30,55	27,86	18,05	22,48	21,62	20,84	20,11	19,49	19,25	18,57
	9	37,42	28,71	23,06	21,51	20,64	19,80	19,05	18,33	18,21	17,60
	10	33,37	27,27	23,45	21,77	20,97	20,12	19,46	18,81	18,73	18,22
Rataan radial		32,73	30,08	26,76	24,15	22,74	21,55	20,58	19,86	19,52	18,85
Rataan tangensial		33,32	28,07	22,93	21,82	20,87	20,04	19,33	18,67	18,52	17,90

Lampiran 4. Lanjutan ...

Jenis Papan	No.contoh uji	Kadar Air (%) contoh uji hari ke :									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Radial	1	17,03	16,73	16,53	16,45	16,30	16,15	15,80	15,77	15,69	15,68
	2	18,37	18,00	17,76	17,69	17,52	17,33	16,94	16,95	16,83	16,82
	3	19,18	18,68	18,36	18,22	18,03	17,79	17,27	17,24	17,05	17,02
	4	17,74	17,16	17,04	16,97	16,79	16,56	16,12	16,15	16,03	16,02
	5	18,13	17,73	17,49	17,40	17,27	17,14	16,76	16,75	16,63	16,63
	6	20,17	19,52	19,01	18,75	18,44	18,15	17,59	17,49	17,29	17,22
	7	17,39	17,00	16,74	16,63	16,44	16,25	15,85	15,84	15,67	15,64
	8	17,97	17,56	17,31	17,23	17,06	16,85	16,43	16,43	16,30	16,35
	9	17,36	16,97	16,70	16,61	16,45	16,28	15,87	15,88	15,73	15,70
	10	18,28	17,93	17,70	17,63	17,47	17,24	16,87	16,87	16,75	16,78
Tangensial	1	17,61	17,19	17,02	16,97	16,82	16,61	16,26	16,25	16,14	16,12
	2	16,68	16,30	16,15	16,14	16,03	15,81	15,47	15,51	15,44	15,44
	3	17,97	17,53	17,30	17,22	17,05	16,79	16,38	16,36	16,25	16,21
	4	17,42	17,07	16,92	16,88	16,74	16,53	16,20	16,20	16,11	16,09
	5	16,79	16,42	16,24	16,18	16,02	15,84	15,38	15,43	15,32	15,30
	6	16,74	16,35	16,18	16,19	16,04	15,87	15,51	15,57	15,50	15,51
	7	17,23	16,88	16,70	16,68	16,55	16,36	15,99	16,01	15,93	15,93
	8	17,90	17,49	17,31	17,26	17,09	16,86	16,52	16,52	16,44	16,42
	9	17,04	16,68	16,50	16,49	16,36	16,14	15,74	15,75	15,68	15,70
	10	17,59	17,22	17,03	17,00	16,86	16,64	16,30	16,32	16,20	16,19
Rataan radial		18,16	17,73	17,46	17,36	17,18	16,97	16,55	16,54	16,40	16,39
Rataan tangensial		17,30	16,91	16,73	16,70	16,56	16,35	15,97	15,99	15,90	15,89

Lampiran 4. Lanjutan ...

Jenis Papan	No.contoh uji	Kadar Air (%) contoh uji hari ke :									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Radial	1	15,49	15,40	15,31	15,00	14,91	14,83	14,73	14,64	14,50	14,37
	2	16,55	16,47	16,36	15,90	15,80	15,73	15,65	15,58	15,36	15,23
	3	16,70	16,56	16,43	16,02	15,85	15,75	15,67	15,59	15,40	15,27
	4	15,67	15,58	15,44	15,05	14,96	14,88	14,84	14,76	14,62	14,47
	5	16,40	16,32	16,19	15,87	15,76	15,67	15,59	15,50	15,33	15,19
	6	16,90	16,74	16,57	16,14	15,65	15,82	15,68	15,57	15,32	15,13
	7	15,38	15,28	15,12	14,76	14,65	14,54	14,46	14,36	14,18	14,04
	8	16,08	16,02	15,90	15,58	15,45	15,38	15,30	15,24	15,02	14,86
	9	15,39	15,30	15,16	14,73	14,63	14,55	14,47	14,38	14,20	14,06
	10	16,51	16,43	16,28	15,92	15,80	15,71	15,60	15,54	15,41	15,28
Tangensial	1	15,87	15,77	15,66	15,35	15,26	15,20	15,10	15,04	14,88	14,79
	2	15,21	15,13	15,03	14,71	14,62	14,60	14,51	14,49	14,33	14,25
	3	15,92	15,81	15,69	15,32	15,23	15,17	15,05	14,98	14,79	14,72
	4	15,86	15,77	15,66	15,35	15,26	15,21	15,11	15,06	14,89	14,81
	5	14,99	14,92	14,80	14,39	14,31	14,26	14,20	14,10	13,90	13,83
	6	15,25	15,19	15,07	14,73	14,66	14,62	14,52	14,47	14,30	14,19
	7	15,64	15,54	15,43	15,08	14,96	14,92	14,85	14,80	14,62	14,49
	8	16,17	16,08	15,97	15,65	15,55	15,50	15,39	15,34	15,15	15,07
	9	15,43	15,37	15,25	14,84	14,79	14,73	14,65	14,61	14,38	14,29
	10	15,94	15,88	15,75	15,40	15,31	15,25	15,15	15,10	14,92	14,80
Rataan radial		16,11	16,01	15,88	15,50	15,34	15,29	15,20	15,12	14,93	14,79
Rataan tangensial		15,63	15,55	15,43	15,08	14,99	14,95	14,85	14,80	14,61	14,52

Lampiran 4. Lanjutan ...

Jenis papan	No.contoh uji	Kadar Air (%) contoh uji hari ke :						
		31	32	33	34	35	36	37
Radial	1	14,44	14,50	14,46	14,50	14,55	14,64	14,64
	2	15,34	15,39	15,39	15,45	15,56	15,66	15,63
	3	15,36	15,41	15,38	15,44	15,51	15,61	15,58
	4	14,64	14,71	14,72	14,76	14,86	15,02	15,02
	5	15,27	15,30	15,29	15,32	15,40	15,52	15,50
	6	15,28	15,33	15,30	15,33	15,44	15,59	15,54
	7	14,14	14,19	14,16	14,20	14,26	14,36	14,34
	8	14,99	15,06	15,07	15,12	15,20	15,35	15,33
	9	14,16	14,26	14,23	14,29	14,43	14,54	14,51
	10	15,38	15,45	15,44	15,52	15,59	15,71	15,69
Tangensial	1	14,91	14,96	14,96	15,12	15,11	15,21	15,20
	2	14,40	14,48	14,50	14,57	14,69	14,80	14,81
	3	14,85	14,91	14,92	14,97	15,09	15,21	15,19
	4	14,93	14,97	14,97	15,09	15,10	15,23	15,21
	5	13,99	14,07	14,08	14,14	14,29	14,40	14,38
	6	14,36	14,46	14,48	14,55	14,70	14,81	14,78
	7	14,66	14,75	14,75	14,81	14,94	15,06	15,05
	8	15,22	15,27	15,28	15,34	15,43	15,56	15,53
	9	14,47	14,54	14,55	14,64	14,74	14,88	14,87
	10	14,96	15,01	15,01	15,08	15,18	15,31	15,28
Rataan radial		14,90	14,96	14,94	14,99	15,08	15,20	15,18
Rataan tangensial		14,68	14,74	14,75	14,83	14,93	15,05	15,03

Lampiran 5. Data Hasil Perhitungan Kadar Air (%) Awal Contoh Uji Tebal 2,5 Berdasarkan Jenis Papan yang Berbeda

Jenis papan	No. contoh uji	Kadar air awal (%)
Radial	1	37,18
	2	39,18
	3	48,85
	4	38,49
	5	44,88
	6	40,77
	7	37,18
	8	61,99
	9	37,32
	10	38,90
Tangensial	1	36,08
	2	37,21
	3	40,28
	4	47,85
	5	44,80
	6	44,73
	7	49,40
	8	51,99
	9	41,49
	10	45,68
Rataan radial		42,47
Rataan tangensial		43,95
Simpangan baku radial		5,23
Simpangan baku tangensial		7,28
KV radial (%)		15,88
KV tangensial (%)		21,04

Lampiran 6. Data Hasil Perhitungan Kadar Air (%) Awal Contoh Uji Tebal 5 cm Berdasarkan Jenis Papan yang Berbeda

Jenis papan	No.contoh uji	Kadar air awal
Radial	1	26,43
	2	32,53
	3	35,48
	4	33,55
	5	29,57
	6	42,71
	7	31,31
	8	32,04
	9	31,23
	10	32,48
Tangensial	1	29,93
	2	30,57
	3	33,72
	4	29,79
	5	37,04
	6	35,13
	7	35,65
	8	30,55
	9	37,42
	10	33,37
Rataan radial		32,73
Rataan tangensial		33,32
Simpangan baku radial		2,96
Simpangan baku tangensial		4,25
KV radial		9,04
KV tangensial		12,75

Lampiran 7. Data Hasil Pengukuran Kadar Air Akhir dan Kerapatan Kering Tanur
Ketebalan 2,5 cm.

Jenis Papan	No. contoh Uji	Berat		Dimensi KT (cm)			Kadar Air Akhir (%)	Kerapatan (g/cm ³)
		Awal (g)	Akhir (g)	Panjang	Tebal	Lebar		
Radial	1	13,11	11,38	2,30	2,56	5,07	15,18	0,38
	2	13,06	11,32	2,29	2,51	5,05	15,36	0,39
	3	8,82	7,70	2,22	2,53	5,04	14,60	0,27
	4	10,73	9,29	2,32	2,57	4,95	15,45	0,32
	5	8,84	7,70	2,22	2,56	5,02	14,85	0,27
	6	12,77	11,09	2,27	2,50	4,92	15,20	0,40
	7	14,88	12,93	2,22	2,54	5,00	15,10	0,46
	8	8,98	7,82	2,26	2,53	4,95	14,84	0,28
	9	7,99	6,97	2,32	2,50	5,00	14,64	0,24
	10	13,27	11,49	2,24	2,52	4,99	15,54	0,41
Tangensial	1	13,73	11,99	2,27	2,52	4,99	14,47	0,42
	2	11,67	10,17	2,39	2,53	5,05	14,71	0,33
	3	14,5	12,66	2,32	2,52	5,06	14,53	0,43
	4	9,17	8,01	2,28	2,52	4,93	14,43	0,28
	5	9,03	7,90	2,38	2,55	4,94	14,30	0,26
	6	14,32	12,45	2,22	2,52	5,02	15,05	0,44
	7	9,41	8,19	2,30	2,59	4,99	14,92	0,28
	8	14,53	12,68	2,42	2,52	4,94	14,57	0,42
	9	16,47	14,37	2,26	2,56	5,06	14,62	0,49
	10	9,39	8,18	2,24	2,53	4,93	14,82	0,29
Rataan radial							15,08	0,34
Rataan tangensial							14,64	0,37
Simpangan baku radial								0,07
Simpangan baku tangensial								0,08
KV radial								21,92
KV tangensial								23,00

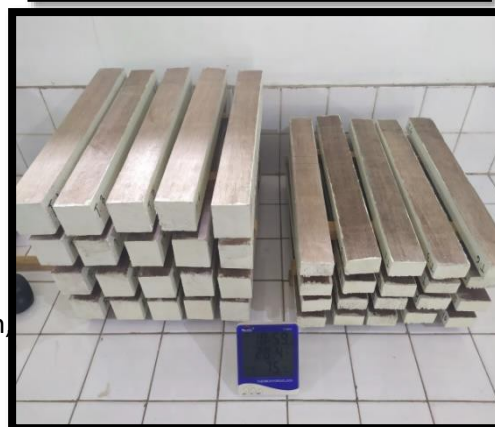
Lampiran 8. Data Hasil Pengukuran Kadar Air Akhir dan Kerapatan Kering Tanur Ketebalan 5 cm.

Jenis Papan	No. contoh Uji	Berat		Dimensi KT (cm)			Kadar Air Akhir (%)	Kerapatan KT (g/cm ³)
		Awal (g)	Akhir (g)	Panjang	Tebal	Lebar		
Radial	1	32,44	28,30	2,29	4,94	4,97	14,64	0,50
	2	29,22	25,27	2,17	5,07	5,06	15,63	0,45
	3	25,78	22,31	2,29	5,02	5,04	15,58	0,38
	4	19,41	16,88	2,14	4,96	4,98	15,02	0,32
	5	28,49	24,67	2,27	5,04	5,05	15,50	0,43
	6	20,31	17,58	2,27	4,96	4,93	15,54	0,32
	7	29,34	25,66	2,21	5,04	5,03	14,34	0,46
	8	22,42	19,44	2,26	5,02	5,04	15,33	0,34
	9	21,59	18,85	2,22	4,99	4,99	14,51	0,34
	10	27,14	23,46	2,24	5,04	5,08	15,69	0,41
Tangensial	1	31,73	27,54	2,12	4,95	4,92	15,20	0,53
	2	27,47	23,93	2,13	5,02	5,02	14,81	0,45
	3	27,67	24,02	2,05	4,92	4,94	15,19	0,48
	4	31,85	27,65	2,13	5,02	5,02	15,21	0,52
	5	19,90	17,40	2,04	4,93	4,93	14,38	0,35
	6	20,36	17,74	2,13	5,03	5,02	14,78	0,33
	7	20,22	17,58	2,15	4,98	4,98	15,05	0,33
	8	28,24	24,44	2,17	4,95	4,93	15,53	0,46
	9	19,16	16,68	2,04	4,94	4,97	14,87	0,33
	10	22,22	19,28	2,03	4,93	4,93	15,28	0,39
Rataan radial							15,18	0,40
Rataan tangensial							15,03	0,42
Simpangan baku radial								0,07
Simpangan baku tangensial								0,08
KV radial								16,54
KV tangensial								19,23

Lampiran 9. Data Hasil Perhitungan Kecepatan Pengeringan pada Tebal dan Jenis Papan yang Berbeda

Jenis Papan	No. contoh uji	Tebal Papan		Rataan
		2,5 cm	5 cm	
Radial	1	0,96	0,48	0,88
	2	0,71	0,58	
	3	1,78	0,67	
	4	0,87	0,51	
	5	1,20	0,48	
	6	0,99	0,92	
	7	0,96	0,70	
	8	2,04	0,55	
	9	1,24	0,70	
	10	0,77	0,57	
Rata-rata radial		1,15	0,62	-
Tangensial	1	1,91	0,53	1,18
	2	1,24	0,68	
	3	2,11	0,67	
	4	2,53	0,53	
	5	1,37	1,05	
	6	0,80	0,87	
	7	0,96	0,83	
	8	1,85	0,52	
	9	2,03	0,94	
	10	1,70	0,57	
Rata-rata tangensial		1,65	0,72	-
Rataan		1,40	0,67	-

Laporan Akhir Penelitian Bantuan Program Akademik



7. Merendam Contoh Uji dalam Air

8. Proses Pengeringan Alami



Berat Awal Contoh Uji



