

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI KALSIMUM KARBONAT
TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS KAYU SENGON
(*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) TERMINERALISASI**

XHANIA PRAMESWARA



**DEPARTEMEN HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh variasi konsentrasi kalsium karbonat terhadap sifat fisis dan mekanis kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) termineralisasi” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Xhania Prameswara
E2401201065

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

XHANIA PRAMESWARA. Pengaruh variasi konsentrasi kalsium karbonat terhadap sifat fisis dan mekanis kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) termineralisasi. Dibimbing oleh LINA KARLINASARI dan SUBYAKTO.

Kayu Sengon merupakan golongan kayu kelas awet IV-V dan kelas kuat IV-V maka mudah diserang organisme perusak seperti jamur dan serangga. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa jenis kayu cepat tumbuh dapat menggantikan kayu hutan alam (rotasi panjang) dengan dilakukan pengawetan dan mineralisasi. Peningkatan sifat fisis dan mekanis kayu sengon akibat mineralisasi oleh larutan kalsium karbonat (CaCO_3) dapat dilakukan sebagai alternatif untuk menambah nilai jual kayu sengon di pasaran. Hasil penelitian menunjukkan proses mineralisasi dengan menggunakan CaCO_3 terbukti meningkatkan nilai sifat fisis dan mekanis pada kayu sengon. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari penambahan CaCO_3 kedalam kayu terhadap ketahanan sifat fisis, mekanis, dan anatomi serta mengetahui konsentrasi optimum dari kalsium karbonat. Kayu sengon di impregnasi dua kali menggunakan kalsium klorida (CaCl_2) dan kalsium karbonat (K_2CO_3) dengan tiga variasi konsentrasi (0.5, 1 dan 2 mol/L). Konsentrasi optimum untuk meningkatkan sifat fisis dan mekanis pada penelitian ini ditunjukkan oleh larutan impregnasi 0.5 mol/L.

Kata kunci: CaCO_3 , kayu mineralisasi, sengon, sifat fisis dan mekanis kayu.

ABSTRACT

XHANIA PRAMESWARA. The effect of calcium carbonate concentration variation on the physical and mechanical properties of mineralized sengon wood (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). Supervised by LINA KARLINASARI and SUBYAKTO.

Sengon wood falls into the durability class IV-V and strength class IV-V, making it susceptible to destructive organisms such as fungi and insects. Previous studies have indicated that fast-growing species of wood can replace long-rotation natural forest wood with proper preservation and mineralization. Enhancing the physical and mechanical properties of sengon wood through mineralization with calcium carbonate (CaCO_3) solution can be an alternative to increase the market value of sengon wood. Research results show that the mineralization process using CaCO_3 significantly improves the physical and mechanical properties of sengon wood. This study aims to determine the effectiveness of adding CaCO_3 to the wood on the resistance of its physical, mechanical, and anatomical properties and to identify the optimum concentration of calcium carbonate. Sengon wood was impregnated twice using calcium chloride (CaCl_2) and calcium carbonate (K_2CO_3) with three concentration variations (0.5, 1, and 2 mol). The optimum concentration for improving the physical and mechanical properties in this study was shown by the 0.5 mol impregnation solution.

Keywords: CaCO_3 , mineralized wood, sengon, physical and mechanical properties

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PENGARUH VARIASI KONSENTRASI KALSIUM KARBONAT TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS KAYU SENGON (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) TERMINERALISASI

XHANIA PRAMESWARA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Hasil Hutan

**DEPARTEMEN HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Harnios Arief, M.Sc.F.Trop

2. Prof. Dr. Ir. I Wayan Darmawan, M.Sc





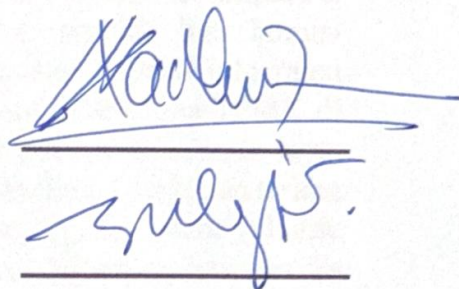
Judul Skripsi : Pengaruh variasi konsentrasi kalsium karbonat terhadap sifat fisis dan mekanis kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) termineralisasi

Nama : Xhania Prameswara
NIM : E2401201065

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

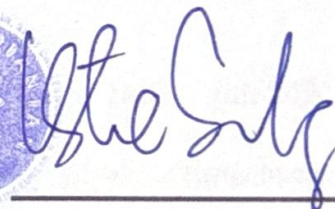
Pembimbing 1:
Prof. Dr. Lina Karlinasari, S.Hut, M.Sc.F.Trop



Pembimbing 2:
Prof. (R) Dr. Subyacto

Diketahui oleh

Ketua Departemen Hasil Hutan
Dr. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut, M.Si.
NIP 19740422200501200



Tanggal Ujian:
10 Juli 2024

Tanggal Lulus: 23 JUL 2024



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2024 sampai bulan Mei 2024 ini ialah kayu mineralisasi, dengan judul “Pengaruh variasi konsentrasi kalsium karbonat terhadap sifat fisis dan mekanis kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) termineralisasi”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada ibu Prof. Dr. Lina Karlinasari, S.Hut, M.Sc.F.Trop dan bapak Prof. (R) Dr. Subyakto yang telah membimbing dan banyak memberi saran terhadap penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Integrated Laboratory of Bioproduct di BRIN Cibinong, Laboratorium RDBK dan TPMK di Departemen Hasil Hutan bersama staf Laboratorium yang telah membantu serta memberikan izin selama proses penelitian dan pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah Prakosa Pangayoman, S.E, ibu Grace Julianty Tanujaya, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara material dan emosional. Kepada seluruh sahabat serta teman-teman diluar dan didalam Departemen Hasil Hutan khususnya angkatan 57 penulis ucapkan terimakasih atas dukungan serta doanya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Xhania Prameswara



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kayu Sengon	3
2.2 Kayu Termineralisasi (<i>Mineralized Wood</i>)	3
2.3 Sifat Fisis Kayu	3
2.4 Sifat Mekanis Kayu	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Prosedur Kerja	5
3.4 Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Kadar Air dan Kerapatan	11
4.2 Stabilitas Dimensi	12
4.3 <i>Modulus of Elasticity</i>	14
4.4 <i>Modulus of Rupture</i>	15
4.5 Tekan Sejajar Serat dan Kekerasan	16
4.6 Hubungan Modulus Elastisitas Dinamis dan Statis	17
4.7 Karakteristik Pori	18
V SIMPULAN DAN SARAN	20
5.1 Simpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	23
RIWAYAT HIDUP	28

DAFTAR TABEL

1	Ukuran sampel pengujian	5
2	Kebutuhan bahan kimia	6
3	Analisis keragaman sifat fisis kayu	11
4	Analisis keragaman sifat mekanis kayu	17
5	Ringkasan parameter regresi	18

DAFTAR GAMBAR

6	Nilai Kerapatan	11
7	Nilai penambahan berat kayu	12
8	Nilai daya serap air kayu	13
9	Nilai <i>Swelling</i> kayu termineralisasi	13
10	Nilai <i>Shrinkage</i> kayu termineralisasi	14
11	Nilai <i>anti swelling efficiency</i>	14
12	Nilai MOEd dan MOEs	15
13	Nilai MOR	16
14	Nilai kuat tekan sejajar serat	16
15	Nilai kekerasan pada sisi tangensial dan radial	17
16	Perbedaan karakteristik pori kayu kontrol bagian gubal (a), (b); teras (c), (d); serta gubal terimpregnasi 0.5 mol/L (e), teras terimpregnasi 1 mol/L (f) dan gubal terimpregnasi 2 mol/L (g). Tanda panah menunjukkan bagian pori-pori kayu yang diduga terisi oleh endapan CaCO ₃	19

DAFTAR LAMPIRAN

17	Ilustrasi tahapan proses impregnasi	23
18	Hasil anova nilai kadar air	24
19	Hasil anova nilai kerapatan	24
20	Hasil anova nilai <i>weight percent gain</i> (WPG)	24
21	Hasil anova nilai daya serap air (DSA)	25
22	Hasil anova nilai <i>swelling</i>	25
23	Hasil anova nilai <i>shrinkage</i>	25
24	Hasil anova nilai kekerasan sisi tangensial	25
25	Hasil anova nilai kekerasan sisi radial	26
26	Hasil anova hubungan nilai MOEd dan MOEs	26
27	Hasil anova nilai MOEd	27
28	Hasil anova nilai MOEs	27