



## **SIFAT FISIS DAN MEKANIS KAYU SENGON DAN JABON HASIL IMPREGNASI NANO BORON DAN NANO SILIKA**

**SALSA REVIANUR PRADINA**



**DEPARTEMEN HASIL HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



## @Hak cipta mitik IPB University

## IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengular 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 “Sifat Fisis Dan Mekanis Kayu Sengon dan Jabon Hasil Impregnasi Nano Boron dan Nano Silika” 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, Agustus 2025

Salsa Revianur Pradina  
E2401211008

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



## ABSTRAK

SALSA REVIANUR PRADINA. Sifat Fisis dan Mekanis Kayu Sengon dan Jabon Hasil Impregnasi Nano Boron Dan Nano Silika. Dibimbing oleh ISTIE SEKARTINING RAHAYU

Kayu sengon (*Falcataria moluccana*) dan jabon (*Neolamarckia cadamba*) merupakan jenis kayu cepat tumbuh yang memiliki berat jenis dan stabilitas dimensi yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh impregnasi terhadap nano SiO<sub>2</sub> daun bambu betung dan nano boron terhadap sifat fisis dan mekanis kayu sengon dan jabon. Impregnasi menggunakan empat perlakuan, antara lain kontrol, Nano SiO<sub>2</sub> 0,75%, Nano Boron 0,75%, Nano Komposit 0,75%. Proses impregnasi dilakukan dengan memberikan vakum 0,5 bar selama 60 menit, dilanjutkan memberikan tekanan 2,5 bar selama 120 menit. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan impregnasi berpengaruh nyata dan meningkatkan nilai kerapatan, perubahan warna ( $\Delta E$ ), MOE (*Modulus of Elasticity*), MOR (*Modulus of Rupture*), dan kekerasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa impregnasi menggunakan nano komposit sebagai perlakuan paling optimum untuk meningkatkan sifat fisis dan mekanis kayu sengon dan kayu jabon.

Kata kunci: bambu betung, kayu cepat tumbuh, modifikasi kayu, nano komposit, partikel nano

## ABSTRACT

SALSA REVIANUR PRADINA. The Physical and Mechanical Properties of Impregnated Sengon and Jabon by Boron and Silicon Nano Particles. Supervised by ISTIE SEKARTINING RAHAYU

Sengon (*Falcataria moluccana*) and Jabon (*Neolamarckia cadamba*) wood are fast-growing wood species that have low specific gravity and dimensional stability. This study aims to analyze the effect of impregnation with nano SiO<sub>2</sub> bamboo leaves and nano boron on the physical and mechanical properties of sengon and jabon wood. Impregnation uses four treatments, including control, Nano SiO<sub>2</sub> 0,75%, Nano Boron 0,75%, Nano Composite 0,75%. The impregnation process was carried out by applying a vacuum of 0,5 bar for 60 minutes, followed by applying a pressure of 2,5 bar for 120 minutes. The results showed that the impregnation treatment had a significant effect and increased the value of density, color change ( $\Delta E$ ), MOE (Modulus of Elasticity), MOR (Modulus of Rupture), and hardness. The results showed that impregnation using nano composite as the most optimum treatment to improve the physical and mechanical properties of sengon wood and jabon wood.

*Keywords:* betung bamboo, fast-growing wood, wood modification, composite nano, nanoparticles



## @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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
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.*



## **SIFAT FISIS DAN MEKANIS KAYU SENGON DAN JABON HASIL IMPREGNASI NANO BORON DAN NANO SILIKA**

**SALSA REVIANUR PRADINA**

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  
2025**



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Noor Farikhah Haneda, M.Si
- 2 Dr. Arinana, S.Hut., M.Si



Judul Skripsi : Sifat Fisis dan Mekanis kayu Sengon dan Jabon Hasil Impregnasi Nano Boron dan Nano Silika  
Nama : Salsa Revianur Pradina  
NIM : E2401211008

Disetujui oleh

Pembimbing :  
Dr. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut., M.Si

Diketahui oleh



Ketua Departemen Hasil Hutan :  
Dr. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut., M.Si  
NIP 19740422200502001



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 mengulang 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 Juni 2025 ini ialah teknologi peningkatan mutu kayu menggunakan partikel nano, dengan judul “Sifat Fisis dan Mekanis Kayu Sengon dan Jabon Hasil Impregnasi Nano Boron dan Nano Silika”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, ketulusan, dan keikhlasan serta memberikan arahan, serta kritik dan saran selama proses penelitian hingga penyusunan karya ilmiah ini. Penghargaan dan rasa terimakasih juga penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu:

1. Ibu Sri Rahayu yang saya sayangi dan cintai tanpa kasih sayang, pengorbanan, dan dukungan yang tak pernah putus, saya tidak akan mampu berada di titik ini, selalu mengusahakan apapun yang terjadi untuk anaknya sampai mendapatkan gelar sarjana.
2. Bapak Abdul Kholiq yang saya cintai dan sayangi yang selalu mendoakan, memberikan dukungan untuk penulis menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
3. Adek Zasqia Aprilian Rahayu yang saya cintai dan sayangi yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, kebahagiaan, menemani dan selalu membawakan keceriaan sehingga penulis bisa sekuat sekarang.
4. Staf Teknologi Peningkatan Mutu Kayu yang telah membantu selama penelitian dan pengumpulan data.
5. Anak kontrakan Ratno Yati (Bunga, Suci, Dora, Tiara), Rizqi, Anak Kontrakan Mboh, Till Jannah , Keysha, Nael, Rana, Dipa, dan Oci, Amanda, Monica yang selalu memberikan semangat, canda tawa, membantu dalam proses penelitian, berbagi keluh kesah, menemani selama masa kuliah yang telah mewarnai hari-hari penulis.
6. Teman- teman satu bimbingan Farah, Bunga, dan Arya yang selalu memberikan *support*, doa, dan diskusi selama ini.
7. Teman – teman Teknologi Hasil Hutan angkatan 58 dan TPMK angkatan 58 yang selalu membantu dalam perkuliahan, memberikan dukungan, dan menyelesaikan karya ilmiah ini.

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

Bogor, Agustus 2025

*Salsa Revianur Pradina*



## DAFTAR TABEL

ix

## DAFTAR GAMBAR

ix

## DAFTAR LAMPIRAN

ix

	PENDAHULUAN	1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Tujuan	3
1.4	Manfaat	3
	TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1	Kayu Sengon	4
2.2	Kayu Jabon	4
2.3	Nano Silika Daun Bambu Betung	5
2.4	Nano Boron	5
2.5	Nano Komposit	6
III	METODE	7
3.1	Waktu dan Tempat	7
3.2	Alat dan Bahan	7
3.3	Prosedur Kerja	7
3.4	Analisis Data	12
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1	<i>Weight Percent Gain (WPG)</i>	13
4.2	Kerapatan	14
4.3	Perubahan Warna Kayu	15
4.4	<i>MOE (Modulus of Elasticity)</i>	19
4.5	<i>MOR (Modulus of Rupture)</i>	20
4.6	Kekerasan	22
4.7	Pembahasan Umum	23
V	SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1	Simpulan	25
5.2	Saran	25
	DAFTAR PUSTAKA	26
	LAMPIRAN	32
	RIWAYAT HIDUP	40



## DAFTAR TABEL

1	Ukuran dimensi sampel kayu pada berbagai pengujian.	7
2	Komposisi larutan impregnasi Air dan nano silika, boron, dan komposit	9
3	Pengaruh perbedaan nilai $\Delta E$	10

## DAFTAR GAMBAR

1	Hasil sintesis nano $\text{SiO}_2$ (a), nano boron (b), dan nano komposit (c)	8
2	Proses impregnasi menggunakan larutan air dan nano silika, nano boron dan komposit nano silika dan boron	9
3	Ruang warna CIELAB (Thompson <i>et al.</i> 2005)	10
4	Nilai WPG pada kedua jenis kayu dari beberapa perlakuan	13
5	Nilai kerapatan pada kedua jenis kayu dari beberapa perlakuan	14
6	Nilai Nilai $L^*a^*b^*$ (sebelum) dan nilai $L^*a^*b^*$ (sesudah) perlakuan impregnasi kayu sengon	15
7	Perubahan warna kayu sengon sesudah impregnasi	16
8	Nilai perubahan warna berbagai perlakuan impregnasi kayu sengon.	16
9	Nilai Nilai $L^*a^*b^*$ (sebelum) dan nilai $L^*a^*b^*$ (sesudah) perlakuan impregnasi kayu jabon	17
10	Perubahan warna kayu jabon sesudah impregnasi	18
11	Nilai perubahan warna berbagai perlakuan impregnasi pada kayu jabon.	18
12	Nilai MOE pada kedua jenis kayu dari beberapa perlakuan	19
13	Nilai MOR pada kedua jenis kayu dari beberapa perlakuan	21
14	Nilai Kekerasan pada kedua jenis kayu dari beberapa perlakuan	22

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh perlakuan konsentrasi larutan impregnasi terhadap nilai WPG	33
2	Hasil uji beda rata-rata pengaruh perlakuan konsentrasi larutan impregnasi terhadap WPG	33
3	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh perlakuan konsentrasi larutan impregnasi terhadap nilai kerapatan	34
4	Hasil uji beda rata-rata pengaruh perlakuan konsentrasi larutan impregnasi terhadap kerapatan	34
5	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh perlakuan konsentrasi larutan impregnasi terhadap nilai perubahan warna	35
6	Hasil uji beda rata-rata pengaruh perlakuan konsentrasi larutan impregnasi terhadap perubahan warna kayu sengon	35
7	Hasil uji beda rata-rata pengaruh perlakuan konsentrasi larutan impregnasi terhadap perubahan warna kayu jabon	36
8	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh perlakuan konsentrasi larutan impregnasi terhadap nilai MOE	36



9	Hasil uji beda rata-rata pengaruh perlakuan konsentrasi larutan impregnasi terhadap MOE	37
10	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh perlakuan konsentrasi larutan impregnasi terhadap nilai MOR	37
11	Hasil uji beda rata-rata pengaruh perlakuan konsentrasi larutan impregnasi terhadap MOR	38
12	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh perlakuan konsentrasi larutan impregnasi terhadap nilai kekerasan	38
13	Hasil uji beda rata-rata pengaruh perlakuan konsentrasi larutan impregnasi terhadap kekerasan	39

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengular kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.