

**PENGARUH KONSENTRASI K_2CO_3 DAN $CaCl_2$ PADA
PEMBENTUKAN KAYU MINERALISASI JABON PUTIH
(*Neolamarckia cadamba*) TERHADAP SIFAT FISIS, MEKANIS,
UJI BAKAR, DAN PEMESINAN KAYU**

NANDITHA SETYANINGRUM



**DEPARTEMEN HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Konsentrasi K_2CO_3 dan $CaCl_2$ pada Pembentukan Kayu Mineralisasi Jabon Putih (*Neolamarckia cadamba*) terhadap Sifat Fisis, Mekanis, Uji Bakar, dan Pemesinan Kayu” 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 2026

Nanditha Setyaningrum
E2401221073



ABSTRAK

NANDITHA SETYANINGRUM. Pengaruh Konsentrasi K_2CO_3 dan $CaCl_2$ pada Pembentukan Kayu Mineralisasi Jabon Putih (*Neolamarckia cadamba*) terhadap Sifat Fisis, Mekanis, Uji Bakar, dan Pemesinan Kayu. Dibimbing oleh LINA KARLINASARI dan I WAYAN DARMAWAN.

Kayu jabon putih (*Neolamarckia cadamba*) memiliki kerapatan dan kekuatan relatif rendah sehingga memerlukan peningkatan mutu melalui mineralisasi. Penelitian ini menganalisis pengaruh konsentrasi $CaCl_2$ dan K_2CO_3 (0,5 dan 1,0 mol/L) terhadap sifat fisis, mekanis, ketahanan api, dan pemesinan kayu jabon putih hasil impregnasi bertahap, dengan kontrol sebagai pembanding. Nilai *Weight Percent Gain* (WPG), berat jenis, dan *Anti-Swelling Efficiency* (ASE) meningkat signifikan seiring naiknya konsentrasi, disertai penurunan kadar air. *Modulus of Rupture* (MOR) menurun signifikan, sedangkan *Modulus of Elasticity* (MOE) dan kekerasan tidak berubah nyata. Ketahanan api meningkat signifikan pada konsentrasi 1,0 mol/L dengan kehilangan berat menurun lebih dari separuh dibandingkan kontrol. Kekasaran permukaan serta cacat pemesinan juga menurun signifikan pada kayu termineralisasi. Mineralisasi $CaCO_3$ terbukti meningkatkan stabilitas dimensi, ketahanan api, dan kualitas pemesinan kayu jabon putih, meskipun kekuatan lenturnya menurun.

Kata kunci: ketahanan api, mineralisasi kayu, pemesinan kayu, stabilitas dimensi

ABSTRACT

NANDITHA SETYANINGRUM. Effect of K_2CO_3 and $CaCl_2$ Concentration on Wood Mineralization Formation of White Jabon (*Neolamarckia cadamba*) on Physical, Mechanical, Combustion, and Machining Properties. Supervised by LINA KARLINASARI and I WAYAN DARMAWAN.

White jabon (*Neolamarckia cadamba*) has relatively low density and strength, requiring quality improvement through mineralization. This study analyzed the effect of $CaCl_2$ and K_2CO_3 concentrations (0.5 and 1.0 mol/L) on the physical, mechanical, fire resistance, and machining properties of white jabon wood following sequential impregnation, with untreated wood as control. Weight Percent Gain (WPG), specific gravity, and Anti-Swelling Efficiency (ASE) increased significantly with concentration, accompanied by decreased moisture content. Modulus of Rupture (MOR) decreased significantly, while Modulus of Elasticity (MOE) and hardness showed no significant change. Fire resistance improved significantly at 1.0 mol/L, with weight loss reduced by more than half compared to the control. Surface roughness and machining defects also decreased significantly in mineralized wood. $CaCO_3$ mineralization was shown to improve the dimensional stability, fire resistance, and machining quality of white jabon wood, despite a reduction in bending strength.

Keywords: dimensional stability, fire resistance, machining quality, wood mineralization



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 2026
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.

**PENGARUH KONSENTRASI K_2CO_3 DAN $CaCl_2$ PADA
PEMBENTUKAN KAYU MINERALISASI JABON PUTIH
(*Neolamarckia cadamba*) TERHADAP SIFAT FISIS, MEKANIS,
UJI BAKAR, DAN PEMESINAN KAYU**

NANDITHA SETYANINGRUM

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
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Tatang Tiryana, S.Hut., M.Sc
- 2 Dr. Mahdi Mubarak, S.Si., M.Si



Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi K_2CO_3 dan $CaCl_2$ pada Pembentukan Kayu Mineralisasi Jabon Putih (*Neolamarckia cadamba*) terhadap Sifat Fisis, Mekanis, Uji Bakar, dan Pemesinan Kayu

Nama : Nanditha Setyaningrum
NIM : E2401221073

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

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

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. I Wayan Darmawan, M.Sc.F.Trop



Diketahui oleh

Ketua Departemen:

Dr. Istie Sekartining Rahayu, S. Hut., M.Si
NIP 197404222005012001



Tanggal Ujian: 5 Agustus 2026

Tanggal Lulus:

10 AUG 2026



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 2025 sampai bulan Juni 2026 ini ialah kayu mineralisasi, dengan judul “Pengaruh Konsentrasi K_2CO_3 dan $CaCl_2$ pada Pembentukan Kayu Mineralisasi Jabon Putih (*Neolamarckia cadamba*) terhadap Sifat Fisis, Mekanis, Uji Bakar, dan Pemesinan Kayu”.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan apresiasi kepada Ibu Prof. Dr. Lina Karlinasari, S.Hut., M.Sc.F.Trop. dan Bapak Prof. Dr. Ir. I Wayan Darmawan, M.Sc.F.Trop., yang telah membimbing dengan penuh kesabaran serta memberikan banyak arahan dan saran selama penyusunan skripsi ini. Penghargaan yang sama juga penulis sampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, serta penguji luar komisi pembimbing atas masukan yang berharga bagi penyempurnaan skripsi ini. Rasa hormat penulis sampaikan pula kepada seluruh dosen, jajaran staf laboratorium, dan staf Tata Usaha (TU) Departemen Hasil Hutan atas ilmu, pelayanan, serta bantuan yang diberikan selama masa perkuliahan.

Selanjutnya, penulis ingin menyampaikan penghargaan secara khusus kepada:

1. Ibu Juni Arvianty, selaku ibu dari penulis, atas dukungan, doa, dan bantuan material terbaik yang senantiasa diberikan kepada penulis,
2. Sahabat penulis, yaitu Fikri Nur Apriansyah, Achmat Syafii, Daffa Putra Ridanli, Siti Aisyah Puan Maharani, Zayin Wahyu Setyo Rini, dan Deva Riski Eka Febrian, atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan selama ini,
3. Rekan sebimbingan dengan topik penelitian yang sejenis, yaitu Dea Hardiyani dan Miftah Fariid Fuadi, atas kebersamaan dan bantuan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi,
4. Rekan penulis dari program Djarum Beasiswa Plus, khususnya pada kegiatan *International Exposure*, terutama Rachelle Xaverine Nyomanto, atas dukungan yang telah diberikan kepada penulis,
5. Bapak-bapak yang bertugas di Fotokopi Rafa Silvikultur Lantai 2, atas kesabaran dalam membantu penulis merevisi dan memperbaiki format skripsi,
6. Grup K-Pop Seventeen, Treasure, dan NCT, yang karya-karyanya turut menjadi hiburan dan penyemangat tersendiri bagi penulis selama proses penyusunan skripsi,
7. Terakhir, penulis menyampaikan penghargaan kepada seluruh sahabat dan rekan, baik di dalam maupun di luar Departemen Hasil Hutan, khususnya angkatan 59, atas dukungan dan doa yang telah diberikan selama ini.

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

Bogor, Juli 2026

Nanditha Setyaningrum

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 Jabon Putih	3
2.2 Kayu Termineralisasi	4
2.3 Sifat Fisis Kayu	5
2.4 Sifat Mekanis Kayu	6
2.5 Ketahanan Api Kayu	6
2.6 Pemesinan Kayu	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Kerja	9
3.4 Analisis Data	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Mekanisme Mineralisasi CaCO_3 pada Kayu	17
4.2 <i>Weight Percent Gain</i> (WPG)	18
4.3 Sifat Fisis	19
4.4 Stabilitas Dimensi	22
4.5 Sifat Mekanis	25
4.6 Ketahanan Api Kayu	28
4.7 Kekasaran Permukaan (<i>Surface Roughness</i>)	29
4.8 Pemesinan Kayu	31
V SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Simpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	40
RIWAYAT HIDUP	49



DAFTAR TABEL

1	Kebutuhan bahan kimia	10
2	Dimensi contoh dan standar pengujian	11
3	Persentase bebas cacat	16

DAFTAR GAMBAR

1	Kayu jabon putih	3
2	Proses uji bakar	14
3	Dimensi sungkup bakar	14
4	Pola pemotongan kayu untuk uji pemboran	15
5	Mekanisme mineralisasi yang terjadi pada kayu: lumen (a), dinding sel (b), noktah/pit (c)	17
6	Nilai <i>Weight Percent Gain</i> (WPG) kayu termineralisasi CaCO_3	18
7	Nilai kadar air	19
8	Nilai kerapatan	20
9	Nilai berat jenis	21
10	Nilai Daya Serap Air (DSA)	22
11	Nilai pengembangan tebal kayu (<i>swelling</i>)	23
12	Persentase <i>Anti-Swelling Efficiency</i> (ASE)	24
13	Nilai <i>Modulus of Elasticity</i> (MOE)	25
14	Nilai <i>Modulus of Rupture</i> (MOR)	27
15	Nilai kekerasan sisi I	28
16	Nilai kekerasan sisi II	28
17	Persentase kehilangan berat (<i>weight loss</i>) pada uji ketahanan kayu terhadap api	29
18	Nilai Ra, Rz, dan Rq pada pengujian kekasaran permukaan	30
19	Persentase permukaan bercacat pada uji pemesinan amplas	31
20	Persentase permukaan bercacat pada uji pemesinan serut	32
21	Persentase permukaan bercacat pada uji pemesinan bor	33

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil uji ketahanan kayu terhadap api pada contoh uji 0,5 mol/L dan 1,0 mol/L	41
2	Permukaan bercacat serat berbulu (<i>fuzzy grain</i>) pada contoh uji	41
3	Permukaan bercacat serat patah (<i>torn grain</i>) pada contoh uji	41
4	Permukaan bercacat sobekan (<i>tear cut</i>) pada contoh uji pemesinan bor	42
5	Hasil analisis uji T pada uji <i>Weight Percent Gain</i> (WPG)	43
6	Hasil analisis ragam pada uji sifat fisis kadar air	43
7	Hasil analisis ragam pada uji sifat fisis kerapatan	43
8	Hasil analisis ragam pada uji sifat fisis berat jenis	44
9	Hasil analisis ragam pada uji Daya Serap Air (DSA)	44
10	Hasil analisis ragam pada uji pengembangan tebal kayu (<i>swelling</i>)	45
11	Hasil analisis uji T pada uji <i>Anti-Swelling Efficiency</i> (ASE) pada	45
12	Hasil analisis ragam pada uji <i>Modulus of Elasticity</i> (MOE)	45
13	Hasil analisis ragam pada uji <i>Modulus of Rupture</i> (MOR)	46
14	Hasil analisis ragam pada uji kekerasan (<i>Hardness</i>)	46
15	Hasil analisis ragam kehilangan berat (<i>weight loss</i>) pada uji	47
16	Hasil analisis ragam pada uji pemesinan kayu	47