



SIFAT FISIS DAN MEKANIS KAYU LAPIS SENGON DAN JABON TERIMPREGNASI NANOPARTIKEL MAGNETIT (Fe₃O₄)

M. TANZI AZIZ ZIKRI



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 “Sifat Fisis dan Mekanis Kayu Lapis Sengon dan Jabon Terimpregnasi Nanopartikel Magnetit (Fe_3O_4)” 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

M. Tanzi Aziz Zikri
E2401221045

- 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

M. Tanzi Aziz Zikri. Sifat Fisis dan Mekanis Kayu Lapis Sengon dan Jabon Terimpregnasi Nanopartikel Magnetit (Fe_3O_4). Dibimbing oleh ISTIE SEKARTINING RAHAYU dan LUKMANUL HAKIM ZAINI

Perkembangan teknologi yang semakin pesat pada era digital telah meningkatkan penggunaan berbagai perangkat elektronik dan telekomunikasi dalam kehidupan sehari-hari oleh sebab itu diperlukan suatu material fungsional yang mampu mereduksi gelombang elektromagnetik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi impregnasi nanopartikel magnetit terhadap sifat fisis, mekanis dan absorpsi gelombang elektromagnetik kayu lapis sengon dan jabon. Nanopartikel magnetit disintesis dengan metode kopresipitasi dan diimpregnasikan ke dalam finis menggunakan furfuryl alkohol sebagai dispersan. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan impregnasi berpengaruh nyata meningkatkan nilai *Weight Percent Gain*, kerapatan, kadar air, delaminasi, keteguhan rekat, *modulus of elasticity*, *modulus of rupture*, dan absorpsi gelombang elektromagnetik. Impregnasi nanopartikel magnetit dengan konsentrasi 2,5% merupakan perlakuan paling optimum untuk meningkatkan performa pada kayu lapis sengon dan jabon.

Kata kunci: impregnasi, kayu sengon, kayu jabon, kayu lapis, nanopartikel magnetit (Fe_3O_4)

ABSTRACT

M. Tanzi Aziz Zikri. Physical and Mechanical Properties of Sengon and Jabon Plywood Impregnated with Magnetite Nanoparticles (Fe_3O_4). Supervised by ISTIE SEKARTINING RAHAYU and LUKMANUL HAKIM ZAINI

The rapid development of technology in the digital era has increased the use of various electronic and telecommunication devices in everyday life, therefore a functional material is needed that is able to reduce electromagnetic waves. This study aims to analyze the effect of variations in the impregnation concentration of magnetite nanoparticles on the physical, mechanical and electromagnetic wave absorption properties of sengon and jabon plywood. Magnetite nanoparticles were synthesized by the coprecipitation method and impregnated into the veneer using furfuryl alcohol as a dispersant. The results showed that the impregnation treatment significantly increased the *Weight Percent Gain* value, density, water content, delamination, adhesive strength, modulus of elasticity, modulus of rupture, and electromagnetic wave absorption. Impregnation of magnetite nanoparticles with a concentration of 2.5% was the most optimum treatment to improve the performance of sengon and jabon plywood.

Keywords: impregnation, jabon plywood, magnetite nanoparticles (Fe_3O_4), sengon plywood



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.

SIFAT FISIS DAN MEKANIS KAYU LAPIS SENGON DAN JABON TERIMPREGNASI NANOPARTIKEL MAGNETIT (Fe₃O₄)

M. TANZI AZIZ ZIKRI

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





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

Judul Skripsi : Sifat Fisis dan Mekanis Kayu Lapis Sengon dan Jabon Terimpregnasi Nanopartikel Magnetit (Fe_3O_4)

Nama : M. Tanzi Aziz Zikri

NIM : E2401221045

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

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



Pembimbing 2:

Dr.nat.techn. Lukmanul Hakim Zaini, S.Hut., M.Sc



Diketahui oleh

Ketua Departemen Hasil Hutan:

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

NIP 19740422200502001



Tanggal Ujian: 9 Juli 2026

Tanggal Lulus:

17 JUL 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 Mei 2026 ini ialah Teknologi Peningkatan Mutu Kayu, dengan judul “Sifat Fisis dan Mekanis Kayu Lapis Sengon dan Jabon Terimpregnasi Nanopartikel Magnetit (Fe_3O_4)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Dr. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut., M.Si selaku dosen utama dan Bapak Dr.nat.techn. Lukmanul Hakim Zaini, S.Hut., M.Sc selaku dosen anggota yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, ketulusan dan keikhlasan serta banyak memberi saran, kritik, dan arahan selama proses penelitian hingga penyusunan karya ilmiah ini. Penghargaan dan rasa terima kasih juga penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu:

1. Ibu Elva Susanti dan Ayah Tamrin yang sangat saya sayangi dan cintai, tanpa doa, kasih sayang, pengorbanan dan dukungan yang tak terhitung jumlahnya, saya tidak akan bisa sampai di titik ini, terima kasih selalu mengusahakan apapun untuk Tanzi sehingga bisa dapat gelar sarjana.
2. Kakak Ayu Varadita dan Tivani Sandra Witha serta Adik Lisa Elshyrazi yang saya cintai dan sayangi yang selalu memberikan doa, dukungan, kebahagiaan, dukungan materi, dan selalu menemani penulis hingga kuat sampai di titik ini.
3. Keponakan Naima Yuwi Qurani dan Gaffi Alluca Elhasiq yang saya cintai dan sayangi.
4. Tenaga kependidikan Bu Esti, Bang Gilang, Teh Dhiya, Mas Rohmat, Mas Usep dan seluruh anggota divisi Teknologi Peningkatan Mutu Kayu yang telah membantu selama penelitian dan pengumpulan data.
5. Teman-teman Nazwatul Ilmi, Femmy, Rifki, Diva, Anisa, dan Roin yang selalu membantu dan menemani penulis dalam melakukan penelitian dan penyusunan skripsi.
6. Teman-teman Teknologi Hasil Hutan Angkatan 59 yang selalu membantu dalam perkuliahan, memberikan dukungan, hingga bisa sampai ke titik ini.
7. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program KIP Kuliah yang telah memberikan kesempatan dan dukungan finansial selama masa perkuliahan.

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

Bogor, Juli 2026

M. Tanzi Aziz Zikri

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
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 Jabon	3
2.3 Nanopartikel Magnetit dan Furfuril Alkohol	3
2.4 Impregnasi	4
2.5 Pembuatan Kayu Lapis	4
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Prosedur Kerja	6
3.4 Analisis Data	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 <i>Weight Percent Gain</i> (WPG) Finir	17
4.2 Perubahan Warna Finir	18
4.3 Kadar Air Kayu Lapis	22
4.4 Kerapatan Kayu Lapis	23
4.5 Delaminasi Kayu Lapis	24
4.6 Keteguhan Rekat Kayu Lapis	25
4.7 <i>Modulus of Elasticity</i> (MOE) Kayu Lapis	26
4.8 <i>Modulus of Rupture</i> (MOR) Kayu Lapis	27
4.9 Absorpsi Gelombang Elektromagnetik Kayu Lapis	27
4.10 Pembahasan Umum	31
V SIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Simpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
RIWAYAT HIDUP	49



DAFTAR TABEL

1	Variasi konsentrasi impregnasi	7
2	Komposisi bahan larutan impregnasi b/V	7
3	Pengaruh Perbedaan nilai ΔE	9
4	Hasil uji analisis statistik ragam dan uji lanjut Duncan pada berbagai perlakuan kayu lapis sengon dan jabon	31

DAFTAR GAMBAR

1	Proses impregnasi	8
2	Ruang warna CIELab	9
3	Contoh sampel uji kayu lapis	10
4	Sampel uji keteguhan rekat	11
5	Pengujian absorpsi gelombang elektromagnetik menggunakan teslameter pada orientasi vektor X dengan absorber (a), tanpa absorber (b), vektor Y dengan absorber (c), tanpa absorber (d), vektor Z dengan absorber (e), tanpa absorber (f), medan magnet lingkungan (g)	13
6	Nilai <i>Weight Percent Gain</i> finir sengon dan jabon	17
7	Nilai $L^*a^*b^*$ (Sebelum) dan nilai $L^{\#}a^{\#}b^{\#}$ (Sesudah) perlakuan impregnasi finir sengon	18
8	Perubahan warna Kontrol-S (a), FFA 0,75%-S (b), FFA 1,25%-S (c), FFA 2,5%-S (d)	19
9	Nilai $L^*a^*b^*$ (Sebelum) dan nilai $L^{\#}a^{\#}b^{\#}$ (Sesudah) perlakuan impregnasi finir Jabon	20
10	Perubahan warna Kontrol-J (a), FFA 0,75%-J (b), FFA 1,25%-J (c), FFA 2,5%-J (d)	21
11	Nilai uji warna finir sengon dan jabon	21
12	Nilai Kadar Air kayu lapis magnetik sengon dan jabon	22
13	Nilai Kerapatan kayu lapis magnetik sengon dan jabon	23
14	Nilai delaminasi kayu lapis magnetik sengon dan jabon	24
15	Nilai keteguhan rekat kayu lapis magnetik sengon dan jabon	25
16	Nilai <i>Modulus of Elasticity</i> kayu lapis magnetik sengon dan jabon	26
17	Nilai <i>Modulus of Rupture</i> kayu lapis magnetik sengon dan jabon	27
18	Nilai absorpsi gelombang elektromagnetik kayu lapis magnetik sengon dan jabon	28
19	Selisih absorpsi gelombang elektromagnetik kayu lapis magnetik sengon kontrol (a), FFA 0,75%-S (b), FFA 1,25%-S (c), FFA 2,5%-S (d)	29
20	Selisih absorpsi gelombang elektromagnetik kayu lapis magnetik jabon kontrol (a), FFA 0,75%-J (b), FFA 1,25%-J (c), FFA 2,5%-J (d)	29

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit dan jenis kayu terhadap nilai WPG	39
2	Hasil uji lanjut duncan pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit terhadap WPG	39
3	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit dan jenis kayu terhadap nilai perubahan warna	40
4	Hasil uji lanjut duncan pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit terhadap perubahan warna	40
5	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit dan jenis kayu terhadap nilai kadar air	41
6	Hasil uji lanjut duncan pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit terhadap kadar air	41
7	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit terhadap nilai kerapatan	42
8	Hasil uji lanjut duncan pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit terhadap kerapatan	42
9	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit terhadap nilai delaminasi	43
10	Hasil uji duncan pengaruh interaksi konsentrasi nanopartikel magnetit dan jenis kayu terhadap delaminasi	43
11	Hasil uji duncan pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit terhadap delaminasi	44
12	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit dan jenis kayu terhadap nilai keteguhan rekat	44
13	Hasil uji duncan pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit terhadap keteguhan rekat	45
14	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit dan jenis kayu terhadap nilai MOE	45
15	Hasil uji lanjut duncan pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit terhadap MOE	46
16	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh nanopartikel magnetit dan jenis kayu impregnan terhadap nilai MOR	46
17	Hasil uji lanjut duncan pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit terhadap MOR	47
18	Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit dan jenis kayu terhadap nilai absorpsi gelombang elektromagnetik	47
19	Hasil uji lanjut duncan pengaruh konsentrasi nanopartikel magnetit terhadap absorpsi gelombang elektromagnetik	48