

KEAWETAN KAYU PINUS (*Pinus merkusii*) TERMODIFIKASI BORON DAN *POLYURETHANE*

DEVA RISKI EKA FEBRIAN



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

- 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

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 “Keawetan Kayu Pinus (*Pinus merkusii*) Termodifikasi Boron dan *Polyurethane*” 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 2026

Deva Riski Eka Febrian
E2401221083



ABSTRAK

DEVA RISKI EKA FEBRIAN. Keawetan kayu pinus (*Pinus merkusii*) termodifikasi Boron dan *Polyurethane*. Dibimbing oleh IMAM WAHYUDI.

Kayu *Pinus merkusii* merupakan material yang banyak dimanfaatkan, tetapi memiliki keawetan alami yang rendah terhadap serangan organisme perusak. Oleh karena itu, pengawetan dan *coating* diperlukan untuk memperpanjang umur pakai serta meningkatkan nilai ekonomi kayu. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh pengawetan dengan boron secara rendaman dingin dan *clear coating polyurethane* terhadap keawetan kayu pinus. Perlakuan terdiri atas kontrol, pengawetan dengan boron 3%, *clear coating polyurethane*, dan kombinasi keduanya. Pengujian lapangan dilakukan menggunakan *graveyard test* selama tiga bulan dengan parameter prosentase kehilangan berat dan tingkat kerusakan kayu. Selain itu diukur juga retensi dan penetrasi bahan pengawet serta daya lekat *coating*. Hasil penelitian menunjukkan retensi rata-rata bahan pengawet sangat minim, sebesar 1,15 kg/m³, dan penetrasinya tidak memenuhi persyaratan SNI 0674-2017. Daya lekat *coating* meningkat seiring mengeringnya *coating*. Kombinasi perlakuan pengawetan dan *coating* merupakan perlakuan terbaik dengan kehilangan berat hanya sebesar 6,86%, yang mengindikasikan adanya peningkatan ketahanan kayu pinus terhadap serangan organisme perusak.

Kata kunci: *clear coating*, keawetan kayu, *Pinus merkusii*, *polyurethane*

ABSTRACT

DEVA RISKI EKA FEBRIAN. Durability of pine wood (*Pinus merkusii*) modified with Boron and *Polyurethane*. Supervised by IMAM WAHYUDI.

Pinus merkusii wood is a natural material that is widely used, but it has low natural durability against attacking organisms. Preservation and coating treatments are needed to extend its lifespan and increase the wood's economic value. This study aimed to evaluate the effect of preservative treatment and *polyurethane clear coating* treatment on the durability of pine wood. The treatments included a control, 3% boron, polyurethane clear coating, and a combination of both. Field testing was done using a *graveyard test* over three months with parameters namely weight loss and wood damage level. Retention and penetration of boron as well as the quality level of *coating* adhesion were also analyzed. The results showed that the retention of boron was very low, i.e. 1.15 kg/m³ and the penetration did not meet the SNI 0674-2017 requirements. The adhesion of the coating increases as the coating dries. The combination of preservative and *coating* treatment provided the best durability level of the wood with the lowest weight loss (only 6.86%), making it more effective at increasing the resistance of pine wood against pests compared to other treatments.

Keywords: clear coating, durability, *Pinus merkusii*, polyurethane



@Hak cipta milik IPB University

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 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.

KEAWETAN KAYU PINUS (*Pinus merkusii*) TERMODIFIKASI BORON DAN *POLYURETHANE*

DEVA RISKI EKA FEBRIAN

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

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



@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. Teddy Rusolono, MS
2. Dr. Arinana, SHut, MSi.

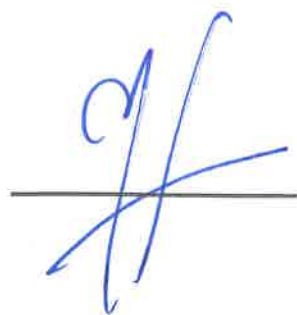
Judul Skripsi : Keawetan Kayu Pinus (*Pinus merkusii*) Termodifikasi Boron dan Polyurethane

Nama : Deva Riski Eka Febrian

NIM : E2401221083

Disetujui oleh

Pembimbing:
Prof. Dr. Ir. Imam Wahyudi, MS.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Hasil Hutan:
Dr. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut., M.Si.
NIP 197404222005012001



Tanggal Ujian: 06 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 Februari 2026 sampai Juni 2026 ini ialah modifikasi kayu pinus, yang hasilnya dituangkan dalam bentuk karya ilmiah (skripsi) dengan judul "Keawetan Kayu Pinus (*Pinus merkusii*) termodifikasi Boron dan *Polyurethane*".

Penulis menyampaikan terima kasih dan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta dan tersayang, ayah Mugi Iskandar ST dan Ibu Urip Sabtuni serta adik Raihan Aditya Pratista yang telah menjadi sumber tekad, kekuatan, semangat dan doa tiada henti. Terima kasih atas cinta kasih dan dukungan moral dan materil serta kesabaran sepenuh hati mendampingi setiap langkah hidup dan pendidikan penulis. Segala pencapaian ini tidak akan berarti tanpa restu dan ridha ayah dan ibu. Penulis juga mempersembahkan tugas akhir ini untuk ayah dan ibu yang telah setia menunggu penulis sampai titik ini.
2. Dosen pembimbing yang luar biasa, Prof. Dr. Imam Wahyudi, MS atas kesabaran, dukungan, arahan, ketulusan, dan toleransi yang diberikan selama membimbing penulis.
3. Dosen moderator kolokium dan seminar hasil, Dr. Irsan Alipraja, SHut., MSi.
4. Dosen penguji saat ujian akhir, Dr. Ir. Teddy Rusolono, MS.
5. Ketua Sidang saat ujian akhir Dr. Arinana, SHut., MSi.
6. Mang Usep, kang Gilang, teh Dhiya, mas Irfan, mas Jun, bu Lastri, bi Yenah, pak Wandu, serta seluruh staf tata usaha dan laboratorium di Departemen Hasil Hutan.
7. Dea Hardiyani, Daffa Putra Ridanli dan Muhammad Akbar Zidane yang siap sedia menemani penulis, menjadi tempat untuk berkeluh kesah dan selalu ada ketika penulis dalam keadaan susah.
8. Akbar, Dimas, Ragil, Abyan, Asep, Boim dan Gibran yang selalu siap membantu dan mendukung penulis sejak masa perkuliahan hingga selesainya penelitian ini.
9. Rizky Ramadhan, Ribka Febrianty, Vania Kesyara yang menjadi teman diskusi selama ini dan selalu ada untuk memberikan semangat.
10. Rifqi, Naura, Rafa, Zayin, Femmy, Miftah, Tanzi, Daffa, Syauqi, Dhira, Jiddane, Hani, Trias, Fika, Roin, Azka, Pricilia, Keisha, Nanditha, Pheby, Ais, Pirman dan Syafiq serta seluruh teman-teman THH Angkatan 59 "Gardayaksa" dan FAHUTAN 59 "Akrantara Semardhana" atas kebersamaan dan cerita yang menjadi bagian dari perjalanan ini.

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

Bogor, Agustus 2026

Deva Riski Eka Febrian



@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

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
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 Pinus	3
2.2 Keawetan Kayu	3
2.3 <i>Clear Coating Polyurethane</i>	4
2.4 Penetrasi	5
2.5 Retensi	5
2.6 Daya Lekat	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Kerja	7
3.4 Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Pengawetan Kayu	12
4.2 Daya Lekat <i>Clear Coating Polyurethane</i>	13
4.3 Keawetan dan Intensitas kerusakan kayu skala lapangan	14
4.4 Identifikasi Spesies Rayap Tanah Skala Lapangan	15
V SIMPULAN DAN SARAN	17
5.1 Simpulan	17
5.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	21
RIWAYAT HIDUP	26



DAFTAR TABEL

1	Klasifikasi serangan rayap terhadap kayu umpan	11
2	Kualitas daya lekat dan % kerusakan cat	13
3	Nilai kerusakan kayu setelah dikubur selama 3 bulan per perlakuan	15

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	8
2	Pola penanaman sampel uji di Arboretum. K (kontrol), A (diawetkan), C (di-coating), dan AC (diawetkan dan di-coating)	10
3	Rata-rata nilai retensi	12
4	Rata-rata penetrasi	12
5	Daya lekat bahan pelapis pada permukaan 1) Hari ke-1, 2) Hari ke-2, 3) Hari ke-4 dan, 4) Hari ke-7	13
6	Nilai kehilangan berat uji kubur kayu pinus selama 3 bulan	14
7	Kerusakan kayu pinus per perlakuan: K = Kontrol, A = Diawetkan, AC = Kombinasi Diawetkan dan Di-coating dan C = Di-coating	15
8	Rayap tanah yang menyerang kayu umpan: 1) <i>Microtermes</i> sp. dan 2) <i>Macrotermes</i> sp.	16

DAFTAR LAMPIRAN

1	<i>One way Anova</i> kehilangan berat	22
2	Asumsi varian kehilangan berat	23
3	Gambar kerusakan kayu pinus dari setiap perlakuan	24
4	Gambar kerusakan daya lekat pada <i>tape</i> setiap perlakuan	25
5	Gambar % kerusakan daya lekat permukaan kayu setiap perlakuan	25