



PENGARUH KADAR PEREKAT FENOL FORMALDEHIDA TERHADAP KARAKTERISTIK PAPAN KOMPOSIT BAMBU BETUNG BERLAPIS ALUMUNIUM FOSFAT

RYZA SATIVA



**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 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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Kadar Perekat Fenol Formaldehida terhadap Karakteristik Papan Komposit Bambu Betung Berlapis Alumunium Fosfat” 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

Ryza Sativa
E2401211045

- 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.

ABSTRAK

RYZA SATIVA. Pengaruh Kadar Perekat Fenol Formaldehida terhadap Karakteristik Papan Komposit Bambu Betung Berlapis Alumunium Fosfat. Dibimbing oleh NARESWORO NUGROHO dan MAHDI MUBAROK.

Pemanfaatan bambu betung yang ketersediaannya melimpah di masyarakat sebagai bahan material komposit dapat menjadi solusi alternatif bagi produk berbasis kayu, khususnya dalam pembuatan papan *flakes* anti api. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kadar perekat fenol formaldehida serta perlakuan pelapisan alumunium fosfat (AlPO_4) terhadap sifat fisik dan mekanik papan *flakes* berbasis bambu. Karakterisasi dilakukan berdasarkan sifat fisik yang meliputi uji kerapatan, kadar air, daya serap air, pengembangan tebal, *leaching*, serta sifat mekanik seperti modulus kekakuan lentur (MOE), modulus keteguhan patah (MOR), kuat pegang sekrup, dan *internal bonding* sesuai standar SNI 03-2105-2006. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kadar perekat cenderung meningkatkan kekuatan dan stabilitas papan, namun pelapisan alumunium fosfat (AlPO_4) meski efektif meningkatkan ketahanan api papan *flakes* dengan kategori V-0 menurut standar ASTM D3801, namun dapat menurunkan beberapa nilai parameter mekanik. Optimasi formulasi menghasilkan papan *flakes* yang memiliki karakteristik yang baik, ramah lingkungan, dan memiliki ketahanan api yang baik sangat potensial sebagai bahan panel, termasuk untuk keperluan konstruksi non-struktural seperti panel *walling* dan partisi interior.

Kata kunci: alumunium fosfat, bambu betung, komposit, fenol formaldehida, termoset.

ABSTRACT

RYZA SATIVA. The Effect of Phenol Formaldehyde Adhesive Content on the Characteristic Betung Bamboo Composite Boards Coated by Alumunium Phosphate. Supervised by NARESWORO NUGROHO and MAHDI MUBAROK.

The use of bamboo, which is widely available in the community, as a composite material can be an alternative solution to wood-based products, especially in the manufacture of fire-resistant flake boards. This study aims to analyze the effect of phenol formaldehyde adhesive content and aluminum phosphate (AlPO_4) coating application on the physical and mechanical properties of bamboo-based flake boards. Characterization was conducted based on density tests, moisture content, water absorption, thickness expansion, leaching, and mechanical parameters such as flexural modulus of elasticity (MOE), modulus of rupture (MOR), screw holding strength, and internal bonding according to SNI 03-2105-2006 standards. The results of the study indicate that increasing the adhesive content tends to enhance the strength and stability of the boards. However, while aluminum phosphate (AlPO_4) coating effectively improves the fire resistance of the flake boards to category V-0 according to ASTM D3801 standards, it may reduce some mechanical parameter values. Optimization produces flake boards with good characteristics, environmentally friendly, and good fire resistance, which are highly potential as panel materials, including for non-structural construction purposes such as wall panels and interior partitions.

Keywords : alumunium phosphate, betung bamboo, flakes, composite, phenol formaldehyde, thermosetting.



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.

PENGARUH KADAR PEREKAT FENOL FORMALDEHIDA TERHADAP KARAKTERISTIK PAPAN KOMPOSIT BAMBU BETUNG BERLAPIS ALUMINIUM FOSFAT

RYZA SATIVA

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 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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1 Prof. Dr. Ir. Bambang Hero Saharjo, M.Agr.

Perpustakaan IPB University

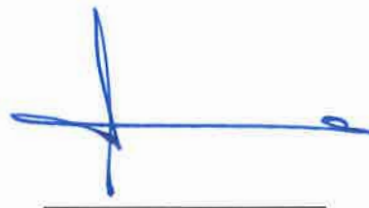
Judul Skripsi : Pengaruh Kadar Perekat Fenol Formaldehida terhadap Karakteristik Papan Komposit Bambu Betung Berlapis Alumunium Fosfat
Nama : Ryza Sativa
NIM : E2401211045

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, M.S.



Pembimbing 2:
Dr. Mahdi Mubarak, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian: 27 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

28 AUG 2025

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 Mei 2025 sampai bulan Juli 2025 ini ialah Teknologi Biokomposit dengan judul “Pengaruh Kadar Perekat Fenol Formaldehida terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Papan Komposit Bambu Betung Berlapis Alumunium Fosfat”.

Penyusunan karya ilmiah ini tidak lepas dari dukungan, motivasi, kerjasama, dan saran dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, M.S. dan Bapak Dr. Mahdi Mubarak, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah mendampingi dan memberikan ilmu-ilmu baru hingga terselesaikannya karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing yang telah memberikan banyak pengajaran dan saran yang berharga terhadap penelitian ini. Penghargaan penulis sampaikan juga kepada para staf laboran yaitu laboran laboratorium biokomposit Mas Yusuf, laboran laboratorium rekayasa desain bangunan kayu Mas Irfan, laboran laboratorium pengerjaan dan penggergajian kayu Mang Usep, laboran laboratorium kimia hasil hutan Mas Junaedi yang telah banyak membantu selama penelitian dan pengambilan data berlangsung. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayah Wahyu Gunadi, Ibu Eko Susanti, dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya yang sangat berharga bagi penulis. Ungkapan terima kasih juga tidak lupa disampaikan kepada teman-teman sebimbingan, teman-teman RDBK 58, Fahutan 58, dan DHH 58 terkhusus kepada Pruecylla Tavana yang telah menemani, membantu, dan memberi semangat kepada penulis, serta Oktavian Nursetiaji, Nurhayati, Latriana Sianturi yang sudah banyak membantu dan memberikan semangat selama masa penelitian dan perkuliahan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Maulidya Khoirus Syifa dan Dea Novita Khairani selaku sahabat terbaik yang selalu membantu, mendengarkan keluh kesah, suka duka, dan memberikan semangat hingga saat ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Ryza Sativa



@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 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 ISI	x
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	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 Bambu Betung (<i>Dendrocalamus asper</i>)	3
2.2 Perekat <i>Phenol Formaldehyde</i>	4
2.3 Pelapisan Alumunium Fosfat ($AlPO_4$)	5
2.4 Komposit	6
III METODE PENELITIAN	7
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Penelitian	7
3.4 Parameter Pengujian	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Sifat Fisis Sampel Papan	18
4.2 Sifat Mekanis Sampel Papan	24
4.3 Ketahanan Rambat Api Sampel Papan	29
V KESIMPULAN DAN SARAN	31
5. 1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	43



DAFTAR TABEL

1 Karakteristik Fisik dan Mekanik pada Bambu Betung	3
2 Fraksi formula yang digunakan pada pembuatan papan <i>flakes</i>	10
3 Klasifikasi kategori akumulasi waktu nyala api pada sampel	17
4 Hasil ANOVA terhadap karakteristik fisik 2 faktorial	18
5 Hasil ANOVA terhadap karakteristik mekanis	25

DAFTAR GAMBAR

1 Reaksi pembentukan perekat <i>phenol formaldehyde</i>	5
2 Diagram alir prosedur kerja	8
3 Bahan baku papan komposit bambu	9
4 Pola pemotongan untuk sampel uji	10
5 Skema pengujian MOE dan MOR menggunakan UTM Instron	14
6 Dimensi sampel pengujian keteguhan cabut sekrup	15
7 Dimensi sampel pengujian keteguhan tarik tegak lurus permukaan	15
8 Skema pengujian keteguhan tarik tegak lurus permukaan	16
9 Skema pengujian pembakaran dan nyala api	16
10 Grafik perbandingan nilai kadar air papan komposit bambu	19
11 Grafik perbandingan nilai kerapatan (<i>density</i>) papan komposit bambu	20
12 Grafik perbandingan nilai daya serap air	21
13 Grafik perbandingan pengembangan tebal terhadap waktu rendam	22
14 Grafik perbandingan nilai <i>leaching</i> papan	24
15 Grafik perbandingan nilai modulus kekakuan lentur papan	26
16 Grafik perbandingan nilai keteguhan patah papan	27
17 Grafik perbandingan nilai keteguhan cabut sekrup papan	28
18 Grafik perbandingan nilai keteguhan tarik tegak lurus	29
19 Permukaan papan setelah dilakukan uji pembakaran	30
20 Grafik nyala api terhadap masing-masing perlakuan	30

DAFTAR LAMPIRAN

1 Lampiran 1 Perhitungan kebutuhan bahan baku sesuai konsentrasi perekat	36
2 Lampiran 2 Papan komposit bambu dengan perlakuan	38
3 Lampiran 3 Papan komposit babu tanpa perlakuan	39
4 Lampiran 4 Perhitungan berat papan dan berat labur alumunium fosfat	40
5 Lampiran 5 Data dimensi sampel pengukuran kerapatan dan kadar air	40
6 Lampiran 6 Data dimensi sampel pengujian DSA, TS, dan <i>leaching</i>	41
7 Lampiran 7 Data dimensi sampel pengujian MOE dan MOR	41
8 Lampiran 8 Data dimensi sampel pengujian kuat pegang sekrup	41
9 Lampiran 9 Data dimensi sampel pengujian <i>internal bonding</i>	42
10 Lampiran 10 Data pengujian bakar dan nyala api	42