



# **PENGARUH PERKUATAN GFRP (*GLASS FIBER REINFORCED POLYMER*) TERHADAP KARAKTERISTIK SAMBUNGAN BALOK KAYU JABON**

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.

**TIARA ANTIKA**



**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 “Pengaruh Perkuatan GFRP (*Glass Fiber Reinforced Polymer*) terhadap Karakteristik Sambungan Balok Kayu Tabon” 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

Tiara Antika  
E2401211054

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.



## **ABSTRAK**

**TIARA ANTIKA.** Pengaruh Perkuatan GFRP (*Glass Fiber Reinforced Polymer*) terhadap Karakteristik Sambungan Balok Kayu Jabon. Dibimbing oleh FENGKY SATRIA YORESTA.

Eksistensi kayu sebagai keperluan bahan konstruksi di Indonesia sangatlah besar. Penggunaan kayu sebagai bahan konstruksi seringkali digunakan sebagai sambungan untuk menggabungkan beberapa bagian. Akan tetapi, sambungan adalah bagian terlemah dari konstruksi kayu sehingga dapat menyebabkan kegagalan konstruksi kayu. Serangkaian penelitian menunjukkan adanya material yang dapat menjadi perkuatan kayu, salah satunya yaitu GFRP (*Glass Fiber Reinforced Polymer*). Penelitian ini menggunakan kayu jabon sebagai bahan utama. Penelitian ini menggunakan balok sambungan sebanyak 15 pasang yang terdiri dari 3 pasang balok kontrol tanpa perkuatan dan 12 pasang balok dengan perkuatan GFRP. Dimensi seluruh spesimen sambungan balok yang digunakan memiliki penampang  $30 \times 70$  mm dengan panjang total 1400 mm. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan GFRP sebagai perkuatan sambungan mampu meningkatkan kapasitas tahanan beban hingga 12,63% dan kapasitas penyerapan energi hingga 11160 N.mm. Kekakuan meningkat seiring dengan penambahan jumlah lilitan GFRP yang digunakan hingga mencapai 55,77%. Model kegagalan mayoritas yang terjadi adalah kegagalan pada zona tarik hingga menyebabkan getas.

Kata kunci: defleksi, kekakuan, konstruksi, model kegagalan, penyerapan energi.

## **ABSTRACT**

**TIARA ANTIKA.** The Effect of GFRP (*Glass Fiber Reinforced Polymer*) Reinforcement on the Characteristics of Jabon Wood Beam Joints. Supervised by FENGKY SATRIA YORESTA.

The importance of wood as a construction material in Indonesia is enormous. Wood is often used as a jointing material to connect several parts. However, joints are the weakest part of wooden structures and can cause them to fail. A series of studies have shown that there are materials that can reinforce wood, one of which is GFRP (*Glass Fiber Reinforced Polymer*). This study uses jabon wood as the primary material. The study employs 15 pairs of joint beams, consisting of 3 pairs of control beams without reinforcement and 12 pairs of beams reinforced with GFRP. All joint beam specimens have a cross-section of  $30 \times 70$  mm and a total length of 1400 mm. The results of the study indicate that the use of GFRP as reinforcement for the joint can increase the load-bearing capacity by up to 12.63% and the energy absorption capacity by up to 11160 N.mm. Stiffness increases with the addition of GFRP wraps, reaching up to 55.77%. The majority of failure modes observed were tensile zone failures leading to brittle fracture.

Keywords: construction, deflection, energy absorption, failure model, stiffness.



**@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 mengulang 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.*



## @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.



# **PENGARUH PERKUATAN GFRP (*GLASS FIBER REINFORCED POLYMER*) TERHADAP KARAKTERISTIK SAMBUNGAN BALOK KAYU JABON**

**TIARA ANTIKA**

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 mitik IPB University

## IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Muhdin, M.Sc.F.Trop

- 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.



Judul Skripsi : Pengaruh Perkuatan GFRP (*Glass Fiber Reinforced Polymer*) terhadap Karakteristik Sambungan Balok Kayu Jabon

Nama : Tiara Antika  
NIM : E2401211054

Disetujui oleh

Pembimbing:

Dr.Eng. Fengky Satria Yoresta, S.T., M.T  
NIP. 198706102010121005

Diketahui oleh

Ketua Departemen Hasil Hutan:

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



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 Januari 2025 sampai bulan Mei 2025 ini ialah perkuatan sambungan balok kayu, dengan judul “Pengaruh Perkuatan GFRP (*Glass Fiber Reinforced Polymer*) terhadap Karakteristik Sambungan Balok Kayu Jabon”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Dr. Eng. Fengky Satria Yoresta, S.T., M.T yang telah membimbing dan membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada civitas akademik Mas Irfan, pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Kedua orang tua penulis Bapak Rahmat Sanjaya dan Ibu Lida Wijaya, adik penulis Vidya Lira Zahra, Fitria Khairunnisa, dan Almira Aisyah Zafira. Keluarga besar yang berlokasi di Bandung dan Kuningan atas segala doa, dukungan moril, saran, serta nasihat yang diberikan. Seluruh mahasiswa Departemen Hasil Hutan angkatan 58 terutama mahasiswa satu bimbingan penulis yaitu Dora, Puti, Galih dan Zavier. Team Mbohh terutama Salsa, Bunga, Emi, Suci, dan Dinda yang senantiasa menemani penulis ketika menempuh jenjang perkuliahan dan memberikan dukungan selama kurang lebih empat tahun, penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya karena telah menemani serta memberikan warna di cerita penulis selama berkuliah di kampus IPB tercinta.

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

Bogor, Agustus 2025

Tiara Antika



## @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.



<b>DAFTAR ISI</b>	xii
<b>DAFTAR TABEL</b>	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xiii
<b>I PENDAHULUAN</b>	xiii
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	4
2.1 Jabon	4
2.2 GFRP ( <i>Glass Fiber Reinforced Polymer</i> )	4
2.3 EBR ( <i>Externally Bonded Reinforcement</i> )	4
2.4 Resin Epoksi	5
<b>III METODE</b>	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Prosedur Kerja	7
3.4 Analisis Hasil Pengujian	12
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	13
4.1 Karakteristik Material Kayu	13
4.2 Kapasitas Tahanan Beban	14
4.3 Respon Kekakuan Sambungan Balok yang Diperkuat	15
4.4 Hubungan Beban-Defleksi	16
4.5 Kapasitas Penyerapan Energi	19
4.6 Model Kegagalan	21
<b>V SIMPULAN DAN SARAN</b>	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	26
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	29

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.



1 Sifat Fisik dan Mekanis Perekat	6
2 Sifat Fisik dan Mekanis <i>Glass Fiber</i>	7
3 Detail Spesimen	10
4 Hasil pengujian tekan sejajar serat material kayu jabon	13
5 Hasil pengujian tarik sejajar serat material kayu jabon	13
6 Hasil pengujian lentur material kayu jabon	13
7 Hasil pengujian kekuatan maksimum dan kekakuan sambungan balok	14
8 Kadar serapan energi sambungan balok yang diperkuat	20
9 Model kegagalan spesimen uji	21

## **DAFTAR GAMBAR**

1 Alat dan bahan	6
2 Pengujian mekanis	8
3 Balok kontrol	9
4 Perkuatan tipe A	9
5 Perkuatan tipe B	9
6 Perkuatan tipe C	9
7 Perkuatan tipe D	9
8 Sketsa pengujian dan penampang sambungan balok	11
9 Spesimen sambungan balok tampak atas	11
10 Sketsa detail sambungan tampak atas	11
11 Grafik perbandingan beban-defleksi kontrol dengan Tipe A	16
12 Grafik perbandingan beban-defleksi kontrol dengan Tipe B	17
13 Grafik perbandingan beban-defleksi kontrol dengan Tipe C	17
14 Grafik perbandingan beban-defleksi kontrol dengan Tipe D	17

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