

KARAKTERISTIK SAMBUNGAN BALOK KAYU JABON DENGAN PERKUATAN FRP SERAT RAMI

PUTI MUJAHIDA WENING



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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakteristik Sambungan Balok Kayu Jabon dengan Perkuatan FRP Serat Rami” 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, 17 Agustus 2025

Puti Mujahida Wening
NIM. E2401211023

- 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

PUTI MUJAHIDA WENING. Karakteristik Sambungan Balok Kayu Jabon dengan Perkuatan FRP Serat Rami. Dibimbing oleh FENGKY SATRIA YORESTA

Kayu Jabon merupakan salah satu jenis kayu cepat tumbuh yang banyak digunakan dalam industri konstruksi, sifat mekanisnya yang relatif rendah, menjadi tantangan dalam aplikasinya sebagai elemen struktural. Salah satu solusi untuk meningkatkan kinerja balok kayu jabon adalah dengan menggunakan perkuatan *Fiber Reinforced Polymer (FRP)* berbasis serat alam seperti serat rami. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik mekanis sambungan balok kayu jabon yang diperkuat dengan FRP serat rami melalui pengujian lentur. Variabel yang diteliti mencakup panjang perkuatan FRP serta jumlah lapisan yang digunakan. Pengujian dilakukan dengan metode *four-point loading* sesuai dengan standar BS 408:2010 untuk menilai kapasitas beban maksimum, respon kekakuan sambungan, hubungan beban-defleksi, dan pola kegagalan sambungan. Perkuatan dengan dua lapisan FRP dan panjang 50% dari bentang balok memberikan hasil paling optimal. Penggunaan FRP serat rami merupakan alternatif yang efektif, ekonomis, dan ramah lingkungan untuk meningkatkan performa mekanis sambungan balok kayu Jabon dalam aplikasi konstruksi.

Kata kunci: FRP Serat Rami, kayu jabon, kekuatan lentur, sambungan balok.

ABSTRACT

PUTI MUJAHIDA WENING Karakteristik Sambungan Balok Kayu Jabon dengan Perkuatan FRP Serat Rami. Supervised by FENGKY SATRIA YORESTA

Jabon wood is a fast-growing timber species widely used in the forestry and construction industries. However, its relatively low mechanical properties and susceptibility to deformation and cracking pose challenges in structural applications. One solution to enhance the mechanical performance of Jabon wood is the reinforcement of Fiber Reinforced Polymer (FRP) using natural fibers such as jute fiber. This study aims to evaluate the mechanical characteristics of Jabon wood beam joints reinforced with jute fiber FRP through bending tests. The variables examined include the length of the FRP reinforcement and the number of layers applied. Testing was conducted using the four-point loading method based on BS 408:2010 standards to assess maximum load capacity, load-deflection behavior, and failure patterns of the joints. The most optimal performance was achieved with two layers of FRP and a reinforcement length covering 50% of the beam span. Thus, jute fiber FRP is an effective, economical, and environmentally friendly alternative for enhancing the mechanical performance of Jabon wood in construction applications.

Keywords: : Beam Joint, flexural strength, FRP ramie fiber, jabon wood.



@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.

© 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.

KARAKTERISTIK SAMBUNGAN BALOK KAYU JABON DENGAN PERKUATAN FRP SERAT RAMI

PUTI MUJAHIDA WENING

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

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. Dede Aulia Rahman, S.Hut., M.Si.

Judul Skripsi : Karakteristik Sambungan Balok Kayu dengan Perkuatan FRP Serat Rami

Nama : Puti Mujahida Wening

NIM : E2401211023

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

NIP 197404222005012001



Tanggal Ujian: 15 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

21 AG 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 Januari 2025 sampai bulan Juni 2025 ini ialah Rekayasa dan Desain Bangunan Kayu, dengan judul “Karakteristik Sambungan Balok Kayu Jabon dengan Perkuatan *Serat Rami Fiber Reinforced Polymer* (FRP Serat Rami)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing, Dr. Eng. Fengky Satria Yoresta, S.T., M.T. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada IPB University dan mas Irfan staf Laboratorium yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Teguh Teja, Heny Susanti. Kakak penulis Dzikrayafi dan Adik penulis Agha Mahdiyan yang telah mendoakan penulis dan memberi dukungan penuh untuk menyelesaikan studi.
2. Sahabat, Annaya, Nabila, Zahra, dan Diva yang telah menemani proses penulis, mendukung penulis selama ini, menghadirkan tawa dan dorongan yang tulus kepada penulis.
3. Teman-teman seperjuangan di Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, khususnya Salsa, Aisy, Abah, dan Hasan yang telah menjadi penguat dalam menjalani kehidupan kampus selama empat tahun ini.
4. Teman-teman seperbimbingan, Tiara, Galih, Xavier, Dora dan Retno karena telah menjadi teman diskusi, memberikan dukungan, dan berbagi semangat selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
5. Teman-Teman KKN, Tsabita, Frida, Neha, Arthur, dan Ali yang telah berbagi pengalaman berharga, tawa dan kebersamaan.

Semoga segala bantuan, dukungan, dan doa yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran demi perbaikan di masa depan. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 15 Agustus 2025

Puti Mujahida Wening



@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.

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 TABEL	i
DAFTAR GAMBAR	i
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kayu Jabon	4
2.2 FRP Serat Rami (Serat Rami Fiber Reinforced Polymer)	4
2.3 Penguatan Sambungan Eksternal	5
2.4 Epoksi Resin	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Kerja	8
3.4 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Karakteristik Material Kayu	14
4.2 Kapasitas Tahanan Beban	16
4.3 Respons Kekakuan Balok	17
4.4 Hubungan Beban Defleksi	18
4.5 Kapasitas Penyerapan Energi	21
4.6 Model Kegagalan	22
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
RIWAYAT HIDUP	30

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Sifat Mekanis Serat Rami, Sikadur 31 dan Sikadur 52	7
2	Detail spesimen untuk tiap pengujian	13
3	Hasil pengujian mekanis lentur	14
4	Hasil pengujian mekanis tekan	15
5	Hasil pengujian mekanis tarik	15
6	Beban maksimum dan kekakuan balok uji	16
7	Kadar serapan energi sambungan balok yang diperkuat	21
8	Klasifikasi model kegagalan pada pengujian lentur sambungan balok kayu	23

DAFTAR GAMBAR

1	Material yang digunakan: (a) serat rami; (b) Epoksi resin; (c) kayu jabon	7
2	Sampel Uji Lentur	9
3	Sampel Uji Tekan	10
4	Sampel Uji Tarik	10
5	Set-up pengujian sambungan balok kayu jabon dengan perkuatan FRP Serat Rami	12
6	Sambungan <i>Half lap joint with a hook</i>	12
7	Kurva beban defleksi balok tipe a (a); tipe b (b)	19
8	Kurva beban defleksi balok tipe c (c); tipe d (d)	19