

ANALISIS PENGARUH POLA PENYUSUNAN BAGIAN INTI (WEB) TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS BALOK *I-JOIST*

KANDITA RARAS PRAMESTARI



**DEPARTEMEN HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh Pola Penyusunan Bagian Inti (*Web*) terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Balok *I-Joist*” 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 2024

Kandita Raras Pramestari
E2401201024



@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.

ABSTRAK

KANDITA RARAS PRAMESTARI. Analisis Pengaruh Pola Penyusunan Bagian Inti (*Web*) terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Balok *I-Joist*. Dibimbing oleh NARESWORO NUGROHO dan YUSUP AMIN.

Ketidakselarasan antara kebutuhan dan pasokan kayu solid mendorong adanya pemanfaatan bambu sebagai material alternatif yang dapat dikombinasikan dengan kayu. Di pihak lain, perancangan dan penelitian balok *I-joist* menggunakan kombinasi kayu dan bambu belum dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus untuk merancang balok *I-joist* menggunakan bambu siam dan kayu akasia dengan memberikan perlakuan kombinasi tiga faktor, yaitu pola penyusunan (tunggal dan ganda), keberadaan kulit (kulit utuh dan kupas ujung), dan kedalaman penetrasi (5 mm dan 10 mm) pada bagian inti (*web*) untuk meningkatkan karakteristik fisis dan juga mekanisnya. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan struktur *I-joist* dengan sifat fisis dan mekanis terbaik ada pada kombinasi pola ganda dengan kulit yang dikupas dan kedalaman penetrasi *web* ke dalam *flange* (sayap) 10 mm. Pola tersebut memiliki karakteristik berupa nilai kadar air 12,3%, kerapatan pejal 0,56 g.cm⁻³, kerapatan kolom 0,59 g.cm⁻³, dan kuat tekan 99,59 kgf.cm⁻² dengan sedikit kerusakan. Nilai tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian *I-joist* dengan material selain bambu dan kayu akasia.

Kata kunci: Bambu siam, kayu akasia, kuat tekan, penampang I

ABSTRACT

KANDITA RARAS PRAMESTARI. Analysis of the Impact of the Web Composition Pattern on the Physical and Mechanical Properties of the I-Joist Beams. Supervised by NARESWORO NUGROHO and YUSUP AMIN.

The discrepancy between the demand and supply of solid wood promotes the use of bamboo as an alternative material that can be combined with wood. On the other hand, the design and research of I-joist beams using a combination of wood and bamboo has not yet been done. Therefore, the research focuses on designing I-Joist bands using siam bamboo and acacia wood by providing a treatment of a three-factor combination, namely the pattern of composition (total and double), the presence of skin (integral skin and scaly ends), and penetration depth (5 mm and 10 mm) on the core part (web) to improve its physical characteristics as well as its mechanical characteristics. Based on the results of the research carried out the structure of the I-Joist with physical and mechanical properties is best at the combination double pattern with peeled leather and depth of penetrating the web into the flange (wings) 10 mm. The pattern has characteristics such as water content values 12,3%, solid density 0,56 g.cm⁻³, column density 0,59 g. cm⁻³, and strong pressure 99,59 kgf.cm⁻² with little damage. These values are higher when compared to I-joist research with materials other than bamboo and acacia wood.

Keywords: Acacia wood, compressive strength, I-joist, siamese bamboo



@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 2024
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.

ANALISIS PENGARUH POLA PENYUSUNAN BAGIAN INTI (WEB) TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS BALOK I-JOIST

KANDITA RARAS PRAMESTARI

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
2024**



@Hak cipta milik IPB University

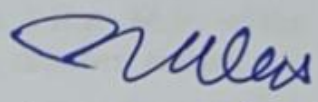
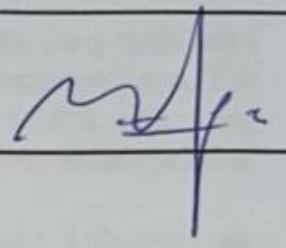
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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.

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Pola Penyusunan Bagian Inti (*Web*) terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Balok *I-Joist*
Nama : Kandita Raras Pramestari
NIM : E2401201024

Disetujui oleh

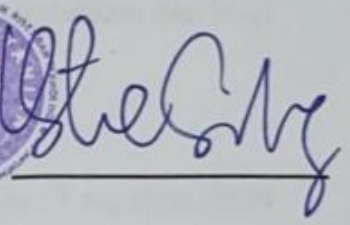
Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, M.S

Pembimbing 2:
Yusup Amin, S.Hut., M.Si

Diketahui oleh

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

Tanggal Ujian: 19 Agustus 2024

Tanggal Lulus: 22 AUG 2024

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

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.

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 November 2023 sampai bulan Juli 2024 ini ialah material konstruksi hijau, dengan judul “Analisis Pengaruh Pola Penyusunan Bagian Inti (Web) terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Balok *I-joint*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang membantu penyelesaian tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, M.S dan Yusup Amin, S.Hut., M.Si. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membimbing, memberi arahan, dan dukungan finansial selama proses penelitian.
2. Bapak Abdul Azis dan Ibu Mei Fiantie selaku orang tua penulis yang tiada henti memberikan upaya dan doa terbaik untuk mendukung masa depan anaknya. Tak lupa Adinda Adelya Ayunda dan Junaqu Akhtar Faeyza selaku adik yang menjadi motivasi penulis untuk segera menyelesaikan studi serta keluarga besar yang andil dalam penyelesaian pendidikan sarjana penulis.
3. Tim Penelitian *I-joint* (Raihan, Roy, Khairunisa, dan Anggun), Laboran Lab. RDBK, dan teman-teman DHH'57 yang turut membersamai dan membantu proses pelaksanaan penelitian.
4. Firdausyi Atika selaku saudara serta sahabat yang menemani proses penyusunan skripsi penulis.

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

Bogor, Agustus 2024

Kandita Raras Pramestari

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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.

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	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	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 Balok Penampang I (<i>I-joist Beam</i>)	3
2.2 Bambu Siam (<i>Thyrsostachys siamensis</i>)	3
2.3 Kayu Akasia (<i>Acacia mangium</i>)	4
2.4 Perekat Epoxy	5
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Prosedur Kerja	6
3.4 Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Sifat Fisis	12
4.2 Sifat Mekanis	14
4.3 Analisa Kerusakan Struktur <i>I-joist</i>	15
V SIMPULAN DAN SARAN	17
4.4 Simpulan	17
4.5 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	21



DAFTAR TABEL

1	Matriks penelitian pola penyusunan struktur <i>I-joist</i>	8
2	Kombinasi pola penyusunan sampel <i>I-joist</i>	9
3	Analisis keragaman untuk sifat fisis dan mekanis sampel penampang I (<i>I-joist</i>)	13

DAFTAR GAMBAR

1	Balok penampang I menggunakan bambu dan kayu	3
2	Bambu Siam di area kampus IPB, Dramaga	4
3	Pohon Akasia (<i>Acacia mangium</i>)	5
4	Bagan alur penelitian	6
5	Pengeringan papan akasia	7
6	Sampel bambu dengan kulit utuh dan kupas ujung (a) diameter 5 cm dan (b) diameter 2,5 cm	7
7	Sampel kayu setelah pengeboran; penetrasi 5 mm (kanan) dan 10 mm (kiri)	7
8	Proses (a) klem (24 jam) dan (b) pengondisian	10
9	Pengujian sifat fisis sampel <i>I-joist</i>	10
10	Pengujian mekanis (a) UTM instron dan (b) UTM baldwin	11
11	Grafik kadar air	12
12	Grafik kerapatan	13
13	Grafik kuat tekan	14
14	Kerusakan sampel uji mekanis	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan nilai kadar air sampel <i>I-joist</i>	22
2	Perhitungan nilai kerapatan pejal sampel <i>I-joist</i>	24
3	Perhitungan nilai kerapatan kolom sampel <i>I-joist</i>	26
4	Perhitungan nilai kuat tekan sampel <i>I-joist</i>	28
5	Uji statistik korelasi kerapatan dan kuat tekan	30