

ANALISIS PENGARUH TINGGI DAN DIAMETER BAMBU SIAM (*Thyrsostachys siamensis*) TERHADAP SIFAT FISIS DAN KUAT TEKAN BALOK I-JOIST

RAIHAN PUTRA SABIL NASUTION



**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

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 tinggi dan diameter Bambu Siam (*Thyrsostachys siamensis*) terhadap sifat fisis dan kuat tekan balok *I-joint*” 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, Maret 2025

Raihan Putra Sabil Nasution
E2401201038

- 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.



ABSTRACT

RAIHAN PUTRA SABIL NASUTION. Analysis of the effect of height and diameter of Siamese Bamboo (*Thyrsostachys siamensis*) on the physical properties and compressive strength of I-joist beams. Supervised by NARESWORO NUGROHO.

Bamboo as a construction material offers a sustainable alternative with a lower carbon footprint, rapid growth, and high regeneration ability and low cost. I-joist beams are structural components usually made of wood or panels so by replacing them with bamboo, strength and sustainability can be improved. This study aims to analyze the effect of diameter and height of Siamese bamboo on the physical and mechanical properties of I-joist beams. The study used bamboo diameters of 2 cm, 3 cm, and 4 cm, with bamboo heights of 6 cm, 10 cm, 14 cm, 18 cm, 22 cm, and 26 cm. Physical properties testing includes moisture content referring to ASTM D4442-15 and density referring to ASTM D2395-22 while the compressive strength test refers to ASTM C365M-22. Based on the research results, it was found that different bamboo diameters and heights can affect the physical and mechanical properties of I-joist beams. Moisture content tends to decrease with each increase in diameter and height, density tends to stabilize at each diameter and height of bamboo, while in compressive strength as the diameter and height of bamboo increases compressive strength also increases.

Keywords: *Bamboo Siam, Compressive Strength, Diameter, Height, I-Joist,*

ABSTRAK

RAIHAN PUTRA SABIL NASUTION. Analisis pengaruh tinggi dan diameter Bambu Siam (*Thyrsostachys siamensis*) terhadap sifat fisis dan kuat tekan balok *I-joist*. Dibimbing oleh NARESWORO NUGROHO.

Bambu sebagai material konstruksi menawarkan alternatif yang berkelanjutan dengan jejak karbon yang lebih rendah, pertumbuhan yang cepat, dan kemampuan regenerasi yang tinggi serta biaya yang rendah. Balok *I-joist* merupakan komponen struktural biasanya terbuat dari kayu atau maupun panel sehingga dengan menggantinya dengan bambu, dapat ditingkatkan kekuatan dan keberlanjutannya. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh diameter dan tinggi bambu siam pada sifat fisis dan mekanis balok *I-joist*. Penelitian menggunakan bambu diameter 2 cm, 3 cm, dan 4 cm, dengan tinggi bambu 6 cm, 10 cm, 14 cm, 18 cm, 22 cm, dan 26 cm. Pengujian sifat fisis meliputi kadar air mengacu pada ASTM D4442-15 dan kerapatan mengacu pada ASTM D2395-22 sedangkan pada pengujian kuat tekan mengacu pada ASTM C365M-22.



Berdasarkan hasil penelitian didapatkan diameter dan tinggi bambu yang berbeda dapat mempengaruhi sifat fisis dan mekanis balok *I-joist*. Kadar air cenderung menurun setiap pertambahan diameter dan tinggi, kerapatan cenderung stabil disetiap diameter dan tinggi bambu, sedangkan pada kuat tekan seiring bertambahnya diameter dan tinggi bambu kuat tekan juga meningkat.

Kata kunci: Diameter, *I-Joist*, Bambu Siam, Tinggi, Kuat Tekan

- 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.

ANALISIS PENGARUH TINGGI DAN DIAMETER BAMBU SIAM (*Thyrsostachys siamensis*) TERHADAP SIFAT FISIS DAN KUAT TEKAN BALOK I-JOIST

RAIHAN PUTRA SABIL NASUTION

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

**DEPARTEMEN HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTAN 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. Dr. Ir. Gunawan Santosa, MS
2. Prof. Dr. Lina Karlinasari, S.Hut., M.Sc.F.Trop



@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 tinggi dan diameter Bambu Siam (*Thyrsostachys siamensis*) terhadap sifat fisis dan kuat tekan balok *I*-joist

Nama : Raihan Putra Sabil Nasution

NIM : E2401201038

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing :

Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, MS.

Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian: 20 MAR 2025

Tanggal Lulus: 10 APR 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 2024 sampai bulan Juli 2024 ini ialah material konstruksi hijau, dengan judul “Analisis pengaruh tinggi dan diameter Bambu Siam (*Thyrsostachys siamensis*) terhadap sifat fisis dan kuat tekan balok *I-joist*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, M.S selaku pembimbing yang telah membimbing, memberi arahan, memberi bantuan, memberi kemudahan dan kelancaran serta saran dan masukan mulai dari perkuliah, penyusunan proposal, pengambilan data dan penyusunan skripsi.
2. Bapak Armansyah Nasution dan Ibu Tiardina Siregar selaku orang tua penulis, rasa hormat dan ucapan terima kasih yang tak terhingga penulis ucapkan atas kasih sayang, perjuangan, tauladan, kesabaran, keikhlasan, dan keridoannya dalam membesarkan penulis sampai berada pada titik ini. Terima kasih tak lupa juga kepada saudara penulis Egy Ramanda Nasution, Salwa Putri Salsabila Nasution, dan Naufal Zaki Nasution yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
3. Tim peneliti diantaranya Roy, Kandita, Anggun, dan Khairunnisa yang telah membantu selama proses penelitian.
4. Hizbullah Arkaan, Akmal, Nikolaus, Ilham Mahfujh dan Rizky Prayogi yang telah kebersamai dan memberikan dukungan moral selama penulis menyusun tugas akhir ini
5. Teman-teman FAHUTAN 57 dan Departemen Hasil Hutan (DHH) 57 yang telah mendukung dan membantu penulis selama perkuliah di IPB University.

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

Bogor, Maret 2025

Raihan Putra Sabil Nasution



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Bambu dan Konstruksi	3
2.2 Kayu Akasia (<i>Acacia mangium</i>)	3
2.3 Balok <i>I-Joist</i>	4
IV METODE	5
4.1 Waktu dan Tempat	5
4.2 Alat dan Bahan	5
4.3 Prosedur Kerja	5
4.4 Analisis Data	9
V HASIL DAN PEMBAHASAN	9
5.1 Sifat Fisis	9
5.2 Sifat Mekanis	11
5.3 Analisis Kerusakan	13
VI SIMPULAN DAN SARAN	14
6.1 Simpulan	14
6.2 Saran	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	17
RIWAYAT HIDUP	26



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 TABEL

1	Variasi perlakuan dan kode pengujian balok <i>I-joist</i>	7
2	Analisis keragaman sifat fisis dan mekanis sampel <i>i-joist</i>	11

DAFTAR GAMBAR

1	Bambu Siam	3
2	Penampang Balok <i>I-Joist</i>	4
3	Pengeringan kayu dan bambu	5
4	Sampel kayu setelah pengeboran sedalam 0,5 cm; diameter 2 cm (bawah) diameter 3 cm (kiri) diameter 4 cm (kanan)	5
5	Perekat <i>epoxy</i>	6
6	Penyusunan balok <i>I-Joist</i>	6
7	Variasi panjang <i>web</i> pada diameter 2 cm	6
8	Variasi panjang <i>web</i> pada diameter 3 cm	7
9	Variasi panjang <i>web</i> pada diameter 4 cm	7
10	Pengujian mekanis menggunakan UTM Instron	8
11	Kadar air balok <i>i-joist</i> dengan berbagai variasi perlakuan	10
12	Kerapatan balok <i>i-joist</i> dengan berbagai variasi perlakuan	10
13	Kuat tekan balok <i>i-joist</i> dengan menggunakan luas alas flange	12
14	Kuat tekan balok <i>i-joist</i> dengan menggunakan luas alas bambu	12
15	kuat tekan balok <i>I-Joist</i> dengan menggunakan tekan maksimum	12
16	Rasio kelangsingan bambu	13
17	Kerusakan pada sampel setelah uji tekan	13

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan nilai kadar air sampel <i>I-Joist</i>	18
2	Perhitungan nilai kerapatan sampel <i>I-Joist</i>	19
3	Perhitungan kuat tekan dengan luas alas flange sampel <i>I-Joist</i>	20
4	Perhitungan kuat tekan dengan luas alas bambu sampel <i>I-Joist</i>	21
5	Tebal dinding bambu	22
6	Uji statistik kadar air	23
7	Uji statistik kerapatan	24
8	Uji statistik kuat tekan	25