IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

# PENGARUH DIAMETER *WEB* DAN TEBAL *FLANGE* TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS BALOK PENAMPANG I (*I-JOIST*)

**ANGGUN THEVIANNI**

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

@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

IPB University
Bogor Indonesia

# PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Pengaruh Diameter *Web* Dan Tebal *Flange* Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Balok Penampang I (*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

Anggun Thevianni
E2401201010

@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan 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.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University


## ABSTRAK

ANGGUN THEVIANNI. Pengaruh Diameter *Web* Dan Tebal *Flange* Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Balok Penampang I (*I-Joist*). Dibimbing NARESWORO NUGROHO.

Sebuah balok kayu bentukan hasil rekayasa, lebih dikenal sebagai *I-Joist*, dengan kombinasi bahan antara kayu dan bambu adalah produk yang dirancang untuk menghilangkan masalah yang terjadi dengan balok kayu konvensional. Penelitian bertujuan untuk menganalisis pengaruh dimensi terhadap sifat fisis dan mekanis balok penampang I (*I-Joist*) dari Bambu Siam *(T. siamensis)*, serta menganalisis pengaruh diameter *web* dan tebal *flange* terhadap sifat fisis dan mekanis balok penampang I (*I-Joist*). Variasi perlakuan yang diberikan yaitu diameter *web* dan tebal *flange.* Penelitian dilakukan menggunakan bambu dengan diameter 3 cm dan 4 cm serta tebal kayu 2 cm; 2,5 cm; dan 3 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan dimensi *web* dan *flange* dapat meningkatkan nilai kadar air, kerapatan, MOE dan MOR. Sifat fisis balok *I-joist* berdasarkan kerapatan memiliki nilai tertinggi yaitu 0,63 g.cm$^{-3}$. Nilai MOE dan MOR mengalami peningkatan masing-masing sebesar 100% dan 79%. Analisis beban dan defleksi balok mampu menahan beban terbesar 206,14 kg dengan defleksi maksimum 27 mm. Kerusakan yang terjadi pada balok berupa retak tarik, hal tersebut menunjukan tingginya kekakuan pada balok *I-Joist*.


Kata kunci: Bambu siam, diameter, *I-joist*, sifat fisis, sifat mekanis


## ABSTRACT

ANGGUN THEVIANNI. The Influence of *Web* Diameter and *Flange* Thickness on The Physical and Mechanical Properties of I-Section Beams (*I-Joist*). Supervised by NARESWORO NUGROHO.

An engineered wooden beam, better known as an I-Joist, with a combination of wood and bamboo is a product designed to eliminate the problems that occur with conventional wooden beams. The research aims to analyze the influence of dimensions on the physical and mechanical properties of I-section beams (*I-Joist*) from Siamese Bamboo (*T. siamensis*). analyzed the effect of web diameter and flange thickness on the physical and mechanical properties of I-Joist beams from Siamese Bamboo (*T. siamensis*). Variations in the treatment given are web diameter and flange thickness. The research was carried out using bamboo with a diameter of 3 cm and 4 cm and wood 2 cm thick; 2.5 cm; and 3 cm. The results show that increasing web and flange dimensions can increase the values of water content, density, MOE and MOR. The physical properties of the *I-joist* beam based on density have the highest value, namely 0.63 g.cm$^{-3}$. The MOE and MOR values increased by 100% and 79% respectively. Analysis of the load and deflection of the beam is able to withstand the largest load up to a maximum deflection of 206 kg with a deflection of 27 mm. The damage that occurs to the beam is tensile cracks. This shows the high stiffness of the *I-Joist* beam.


Keywords: Diameter, siamese bamboo, *I-joist*, physical properties, mechanical properties.

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
Perpustakaan 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.*

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
Perpustakaan IPB University

# PENGARUH DIAMETER *WEB* DAN TEBAL *FLANGE* TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS BALOK PENAMPANG I (*I-JOIST*)

**ANGGUN THEVIANNI**

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

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

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Prof. Dr. Prijanto Pamoengkas, M.Sc.F.Trop

Judul Skripsi : Pengaruh Diameter *Web* dan Tebal *Flange* Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Balok Penampang I (*I-Joist*)
Nama : Anggun Thevianni
NIM : E2401201010

Disetujui oleh

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

Diketahui oleh

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

Tanggal Ujian: 20 Agustus 2024 Tanggal Lulus: 21 AUG 2024

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPBUniversity
Perpustakaan 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.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

# PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2024 sampai Juli 2024 ini adalah "Pengaruh Diameter *Web* dan Tebal *Flange* Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Balok Penampang I (*I-Joist*)".

Rasa hormat dan terima kasih penulis ucapkan kepada bapak Prof. Dr.Ir, Naresworo Nugroho M.S. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, membimbing dan memberikan masukan selama penyelesaian karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar dan tim penguji luar komisi pembimbing. Penulis juga menyadari bahwa banyak bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak dalam proses penyelesaian karya ilmiah ini. Dengan rasa hormat dan terima kasih juga saya sampaikan kepada:

1. Ayah, Ibu, Adik, dan keluarga besar yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis;
2. Tim penelitian balok penampang I (*I-Joist*) dan Pak Irfan yang telah bekerja sama serta membantu dalam pengumpulan data dan menyelesaikan penelitian;
3. Yaffa, Bunga, Hilda, dan Ririn yang telah memberikan dukungan serta masukan kepada penulis selama masa perkuliahan dan penelitian;
4. Teman-teman DHH 57 yang telah memberikan *support* dan membantu selama penelitian.

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

Bogor, Agustus 2024

*Anggun Thevianni*

@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

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

# DAFTAR ISI


| | | |
|---|---|---|
| DAFTAR TABEL | | xii |
| DAFTAR GAMBAR | | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | | xii |
| I | PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 | Latar Belakang | 1 |
| 1.2 | Rumusan Masalah | 1 |
| 1.3 | Tujuan | 2 |
| 1.4 | Manfaat | 2 |
| II | METODE | 3 |
| 2.1 | Waktu dan Tempat | 3 |
| 2.2 | Alat dan Bahan | 3 |
| 2.3 | Prosedur Kerja | 3 |
| 2.4 | Analisis Data | 6 |
| III | HASIL DAN PEMBAHASAN | 7 |
| 3.1 | Kadar Air dan Kerapatan | 7 |
| 3.2 | *Modulus of Elasticity* (MOE), *Modulus of Rupture* (MOR) | 8 |
| 3.3 | Analisis Beban dan Defleksi | 10 |
| 3.4 | Pola Kerusakan | 11 |
| IV | SIMPULAN DAN SARAN | 13 |
| 4.1 | Simpulan | 13 |
| 4.2 | Saran | 13 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 14 |
| LAMPIRAN | | 16 |
| RIWAYAT HIDUP | | 24 |

IPB University
Bogor Indonesia

# DAFTAR TABEL


| | | |
|---|---|---|
| 1 | Variasi perlakuan pada balok *I-joist*. | 4 |
| 2 | Analisis keragaman dan sifat fisis dan mekanis balok *I-joist*. | 8 |


# DAFTAR GAMBAR


| | | |
|---|---|---|
| 1 | Balok penampang I (*I-Joist*) | 3 |
| 2 | Persiapan bahan baku bambu siam (a) dan kayu akasia (b). | 4 |
| 3 | Variasi diameter *web* dan tebal *flange* balok penampang | 4 |
| 4 | Pengkondisian sampel uji balok *I-joist*. | 5 |
| 5 | Pengujian *two point loading bending test* | 6 |
| 6 | Kadar air balok *I-joist* dengan berbagai perlakuan. | 7 |
| 7 | Kerapatan balok *I-joist* dengan berbagai perlakuan. | 8 |
| 8 | MOE balok *I-joist* dengan berbagai perlakuan. | 9 |
| 9 | MOR balok *I-joist* dengan berbagai perlakuan. | 10 |
| 10 | Grafik hubungan antara beban dan defleksi diameter 1 balok *I-joist*. | 10 |
| 11 | Grafik hubungan antara beban dan defleksi diameter 2 balok *I-joist*. | 11 |
| 12 | Kerusakan *flange* balok *I-joist*. | 11 |
| 13 | Kerusakan *web* balok *I-joist*. | 12 |


# DAFTAR LAMPIRAN


| | | |
|---|---|---|
| 1 | Pengolahan data sifat fisis balok penampang I (*I-Joist*) | 17 |
| 2 | Pengolahan data sifat mekanis | 18 |
| 3 | penurunan rumus MOE | 19 |
| 4 | Keterangan Rumus | 20 |
| 5 | Anova pengujian sifat fisis dan mekanis | 23 |


@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University