

**PERILAKU BALOK LAMINASI KAYU JABON-BAMBU PETUNG
DENGAN VARIASI TEBAL BILAH KAYU JABON
SUSUNAN VERTIKAL TERHADAP KERUNTUHAN GESER**



Oleh:
PARISTY GALUH MURDOKO
K1516053

**PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA
2020**

commit to user

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Paristy Galuh Murdoko

NIM : K1516053

Program Studi : Pendidikan Teknik Bangunan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PERILAKU BALOK LAMINASI KAYU JABON – BAMBU PETUNG DENGAN VARIASI TEBAL BILAH KAYU JABON SUSUNAN VERTIKAL TERHADAP KERUNTUHAN GESER”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, 11 Desember 2020

Yang membuat pernyataan


METERAI
TEMPEL
TGL
NO: CAHF8881159
6000
RUPIAH
Paristy Galuh Murdoko

**PERILAKU BALOK LAMINASI KAYU JABON-BAMBU PETUNG
DENGAN VARIASI TEBAL BILAH KAYU JABON
SUSUNAN VERTIKAL TERHADAP KERUNTUHAN GESER**

Oleh:

PARISTY GALUH MURDOKO

K1516053

Skripsi

**diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
Desember 2020**

commit to user

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Paristy Galuh Murdoko
NIM : K1516053
Judul Skripsi : Perilaku Balok Laminasi Kayu Jabon-Bambu Petung Dengan Variasi Tebal Bilah Kayu Jabon Susunan Vertikal Terhadap Keruntuhan Geser.

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.



Surakarta, 11 Desember 2020

Pembimbing I

Ernawati Sri Sunarsih, S.T. M.Eng
NIP. 197605122005012001

Pembimbing II



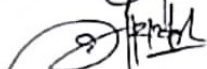

Kundari Rahmawati, S.Pd., M.Eng.
NIP. 1989022720161001

PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Paristy Galuh Murdoko
 NIM : K1516053
 Judul Skripsi : Perilaku Balok Laminasi Kayu Jabon-Bambu Petung Dengan Variasi Tebal Bilah Kayu Jabon Susunan Vertikal Terhadap Keruntuhan Geser.

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari dengan hasil dan revisi maksimal bulan.

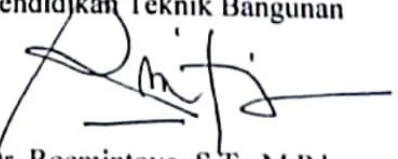
Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dr. Ir. Chundakus Habsya., M.S., Ars.		18/02/21
Sekretaris : Ir. Ida Nugroho Saputro., S.T., M.Eng, IPM		05/03/21
Anggota I : Ernawati Sri Sunarsih, S.T., M.Eng.		16/03/21
Anggota II : Kundari Rahmawati, S.Pd. M.Eng.		12/03/21

Skripsi disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan pada:
 hari : Rabu
 tanggal : 17 Maret 2021



Mengesahkan

Kepala Program Studi
 Pendidikan Teknik Bangunan

 Dr. Roemintoyo, S.T., M.Pd.
 NIP 195908261986011002

ABSTRAK

Paristy Galuh Murdoko. K1516053. **Perilaku Balok Laminasi Kayu Jabon-Bambu Petung Dengan Variasi Tebal Bilah Kayu Jabon Susunan Vertikal Terhadap Keruntuhan Geser**. Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, Desember 2020.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik dari Kayu Jabon dan Bambu Petung; perilaku balok laminasi Kayu Jabon – Bambu Petung susunan vertikal dengan variasi tebal bilah kayu Jabon terhadap keruntuhan geser jika diperhitungkan dari nilai *Modulus of Rupture* (MOR), *Modulus of Elasticity* (MOE) dan tegangan geser (τ); serta untuk membandingkan nilai *Modulus of Rupture* (MOR), *Modulus of Elasticity* (MOE) dan tegangan geser (τ) yang dihasilkan balok laminasi Kayu Jabon – Bambu Petung susunan vertikal dengan variasi tebal bilah kayu Jabon dengan kelas kuat kayu. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan teknik analisis data statistik deskriptif. Variabel yang mempengaruhi penelitian ini yaitu nilai *Modulus of Rupture* (MOR), *Modulus of Elasticity* (MOE) dan tegangan geser (τ) sebagai variabel terikat; serta variasi ketebalan bilah kayu Jabon 10 mm, 15 mm, dan 20 mm sebagai variabel bebas. Metode pengujian balok laminasi dengan pengujian kuat lentur Tiga Titik Beban, standar pengujian menggunakan ASTM D198-15. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sifat fisik dan mekanik Kayu Jabon tergolong kayu kelas kuat III-IV sedangkan Bambu Petung tergolong dalam kayu kelas kuat I-III; Nilai MOR dari balok laminasi mengalami peningkatan pada masing-masing variasi 10 mm, 15 mm, dan 20 mm sebesar 5,88%, 12,94%, dan 1,7% jika dibandingkan dengan kayu Jabon tanpa laminasi. Nilai MOE dan tegangan geser yang dihasilkan balok laminasi tidak dapat dibandingkan dengan kayu Jabon tanpa laminasi; Nilai rata-rata MOR dan tegangan geser yang dihasilkan balok laminasi tergolong dalam kayu kelas kuat III, sedangkan rata-rata nilai MOE yang dihasilkan tidak masuk ke dalam kelas kuat kayu.

Kata Kunci: Balok laminasi, sifat fisik dan mekanik, MOR, MOE, Tegangan geser.

ABSTRACT

Paristy Galuh Murdoko. K1516053. ***The Behavior of Jabon Wood-Petung Bamboo Laminated Beams With a Variation of a Vertical Jabon Wood Blade Against Shear Failure.*** Thesis, Surakarta: Faculty of Teacher Training and Education Universitas Sebelas Maret Surakarta, Desember 2020.

The purpose of this study was to find out the physical and mechanical properties of Jabon Wood and Petung Bamboo; behavior of Laminated Beams of Jabon Wood - Petung Bamboo in vertical arrangement with variations in thickness of Jabon wood slats against shear failure if calculated from the values of Modulus of Rupture (MOR), Modulus of Elasticity (MOE) and shear stress (τ); as well as to compare the values of Modulus of Rupture (MOR), Modulus of Elasticity (MOE) and shear stress (τ) produced by the vertical composition of the Jabon Wood - Petung Bamboo laminated beam with the variation of the thickness of the Jabon wood slats with the wood strength class. The research using an experimental method with descriptive statistical data analysis techniques. The variables in this study are the value of Modulus of Rupture (MOR), Modulus of Elasticity (MOE) and shear stress (τ) as the dependent variable; and variations in the thickness of 10 mm, 15 mm, and 20 mm Jabon wood slats as independent variables. The test method for laminated beams is the three-point load flexural strength test with ASTM D198-15 as a test standard. The research shows that the physical and mechanical properties of Jabon wood are classified as strong wood class III-IV while Petung Bamboo is classified as strong wood class I-III; The MOR value of the laminated beam increased for each variation of 10 mm, 15 mm, and 20 mm by 5.88%, 12.94%, and 1.7% when compared to Jabon wood without lamination. The MOE value and the shear stress produced by laminated blocks cannot be compared with Jabon wood without lamination; The average value of MOR and shear stress produced by laminated beams belong to class III strong wood, while the average MOE value produced does not belong to the wood strength class.

Keywords : Beam Laminated, Physical and Mechanical Properties, MOR, MOE and Shear Stress.

MOTTO

“Everyone has their own time, just do your best”

(Penulis)

“Ingatlah, sesungguhnya pertolongan Allah itu dekat”

(Q.S. Al-Baqarah: 2)

“Jika ingin menyerah, bayangkan wajah kedua orang tuamu”

(Anonim)

“Sesungguhnya bersama kesulitan, selalu ada kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

“The goal isn’t to be better than the other people, but your previous self”

(The Dalai Lama)

commit to user

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah atas karuniaNya yang menjadikan semua ada.

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua saya

“Terimakasih untuk segala do’a yang telah dipanjatkan, usaha dan kerja keras yang diberikan selama ini, kasih sayang yang tulus serta segala bentuk dukungan untuk saya selama ini. Semoga engkau selalu dalam lindungan Allah SWT dan senantiasa diberi kesehatan serta keberkahan oleh Allah SWT”

Tim Skripsi

“Terimakasih atas kerja keras kalian selama ini, mengorbankan waktu dan tenaga. Terimakasih sudah banyak membantu dan sudah banyak bersabar. Semoga kalian selalu dalam lindungan Allah SWT, dimudahkan segala urusannya dan dilimpahkan keberkahan.”

Teman-teman PTB 2016

“Terimakasih telah menemani, berjuang bersama duduk di bangku kuliah yang penuh kenangan”

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan pada kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat, hidayah dan karunia-Nya yang memberikan saya semangat, kesehatan, ilmu, inspirasi dan kekuatan. Atas kehendak-Nya saya sebagai peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PERILAKU BALOK LAMINASI KAYU JABON-BAMBU PETUNG DENGAN VARIASI TEBAL BILAH KAYU JABON SUSUNAN VERTIKAL TERHADAP KERUNTUHAN GESER”**.

Skripsi ini disusun untuk dapat memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta. Peneliti menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Mardiyana, M.Si., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta;
2. Bapak Dr. Roemintoyo, S.T., M.Pd. selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta;
3. Ibu Rima Sri Agustin, S.T., M.T. selaku koordinator Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta;
4. Ibu Ernawati Sri Sunarsih, S.T., M.Eng., selaku pembimbing I, yang selalu sabar dalam membimbing dan memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi;
5. Ibu Kundari Rahmawati, S.Pd., M.Eng., selaku pembimbing II, yang selalu sabar dalam membimbing dan arahan dalam penyusunan skripsi;
6. Teman tim skripsi dan PTB 2016 yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini:

commit to user

7. Semua pihak yang telah mendukung dan membantu saya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan peneliti. peneliti. Meskipun demikian peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bagi pembaca dan pengembangan ilmu.



Surakarta, Desember 2020

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN ABSTRAK.....	vi
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II.....	9
KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS	9
A. Kajian Pustaka.....	9
B. Kerangka Berpikir	35
C. Hipotesis	37
BAB III.....	38
METODOLOGI PENELITIAN.....	38
A. Tempat dan Waktu Penelitian	38
B. Desain Penelitian.....	39

C. Populasi dan Sampel	40
D. Teknik Pengambilan Sampel.....	41
E. Teknik Pengumpulan Data.....	42
F. Teknik Analisis Data.....	43
G. Prosedur Penelitian.....	44
H. Alur Penelitian	53
BAB IV	54
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54
A. Hasil Penelitian.....	54
B. Pembahasan.....	70
BAB V.....	82
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN.....	82
A. Simpulan	82
B. Implikasi.....	83
C. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Penggolongan Kayu Berdasarkan Kekuatan Kayu	9
Tabel 2. 2 Penggolongan Kayu Berdasarkan Modulus Elastisitas.....	9
Tabel 2. 3 Nilai Desain dan Modulus Elastisitas Lentur Acuan.	10
Tabel 2. 4 Sifat Fisik Kayu Jabon Berdasarkan Atlas Kayu	13
Tabel 2. 5 Sifat Fisik Kayu Jabon.	14
Tabel 2. 6 Sifat Mekanik Kayu Jabon Berdasarkan Atlas Kayu.....	14
Tabel 2. 7 Sifat Mekanik Kayu Jabon.....	15
Tabel 2. 8 Sifat Fisik Bambu Petung	18
Tabel 2. 9 Sifat Fisik Bambu Petung dari Purworejo.....	18
Tabel 2. 10 Sifat Mekanik Bambu Petung	18
Tabel 2. 11 Pengujian Sifat Mekanika Bambu Petung dari Daerah Magelang.....	19
Tabel 2. 12 Hasil Pengujian Balok Laminasi Kayu Akasia Mangium	24
Tabel 2. 13 Hasil Uji Sifat Fisik dan Mekanik Glulam Kelapa dan Karet.....	25
Tabel 2. 14 Hasil Uji Sifat Fisik dan Mekanik dari Kayu Glulam Samama.....	26
Tabel 2. 15 Hasil Uji MOR dan MOE Laminasi Bambu Petung.....	27
Tabel 2. 16 Hasil Uji Sifat Fisik dan Mekanik PVLB.....	29
Tabel 3. 1 Rincian Sampel Benda Uji.....	40
Tabel 3. 2 Benda Uji Sifat Fisika dan Mekanika Kayu Jabon	46
Tabel 3. 3 Benda Uji Sifat Fisika dan Mekanika Bambu Petung.....	46
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sifat Fisika Kayu Jabon – Bambu Petung	53
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sifat Mekanik Kayu Jabon – Bambu Petung.....	54
Tabel 4. 3 Hasil Uji Kuat Lentur Balok Laminasi	59
Tabel 4. 4 Hasil Uji Modulus Elastisitas Balok Laminasi	60
Tabel 4. 5 Hasil Uji Tegangan Geser Balok Laminasi.....	61
Tabel 4. 6 Klasifikasi Kelas Kuat Berdasarkan Sifat Fisik	61
Tabel 4. 7 Klasifikasi Kelas Kuat Berdasarkan Sifat Mekanik.....	62
Tabel 4. 8 Peningkatan Nilai MOR Laminasi Dibandingkan Kayu Jabon.	65
Tabel 4. 9 Klasifikasi Balok Laminasi Berdasarkan Kelas Kuat Kayu	67

Tabel 4. 10 Persentase Susunan Lapisan Balok Laminasi Arah Vertikal 71



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Pohon dan Batang Kayu Jabon.....	12
Gambar 2. 2 Daun dan Bunga Tanaman Jabon.....	12
Gambar 2. 3 Log dan Balok Kayu Jabon	13
Gambar 2. 4 Rumpun Bambu Petung	17
Gambar 2. 5 Balok Laminasi	22
Gambar 2. 6 Pembebanan Tiga Titik Beban.....	32
Gambar 2. 7 Kerangka Berpikir Penelitian	37
Gambar 3. 1 Paradigma Penelitian.....	39
Gambar 3. 2 Balok Laminasi Jabon – Petung Susunan Arah Vertikal	49
Gambar 3. 3 Variasi Balok Laminasi Susunan Arah Vertikal	49
Gambar 3. 4 <i>Setting up</i> Pengujian Balok Laminasi Jabon – Petung.....	50
Gambar 3. 5 Alur Penelitian.....	52
Gambar 4. 1 Hubungan Beban dan Lendutan Balok Laminasi Variasi 1,0 cm	56
Gambar 4. 2 Hubungan Beban dan Lendutan Balok Laminasi Variasi 1,5 cm	57
Gambar 4. 3 Hubungan Beban dan Lendutan Balok Laminasi Variasi 2,0 cm	58
Gambar 4. 4 Klasifikasi Kelas Kuat Berdasarkan Sifat Fisik	62
Gambar 4. 5 Klasifikasi Kelas Kuat Berdasarkan Sifat Mekanik (Nilai Kuat Lentur)	63
Gambar 4. 6 Klasifikasi Kelas Kuat Berdasarkan Sifat Mekanik (Nilai MOE) ..	63
Gambar 4. 7 Peningkatan Nilai MOR Balok Laminasi.....	64
Gambar 4. 8 Peningkatan Nilai MOE Balok Laminasi	66
Gambar 4. 9 Klasifikasi Kelas Kuat Balok Laminasi Berdasarkan Nilai Rata-rata MOR	67
Gambar 4. 10 Klasifikasi Kelas Kuat Balok Laminasi Berdasarkan Nilai Rata-rata MOE.....	68
Gambar 4. 11 Klasifikasi Kelas Kuat Balok Laminasi Berdasarkan Nilai Rata-rata Tegangan Geser	68
Gambar 4. 12 Kerusakan Balok Laminasi Variasi Tebal 1,0 – C	72

Gambar 4. 13 Kerusakan Balok Laminasi Variasi Tebal 1,0 – C	75
Gambar 4. 14 Kerusakan Balok Laminasi Variasi Tebal 1,0 cm	75
Gambar 4. 15 Kerusakan Balok Laminasi Variasi Tebal 2,0 cm	76
Gambar 4. 16 Kerusakan Geser pada Balok Laminasi Jabon – Petung Variasi 1,5 cm	68
Gambar 4. 17 Kerusakan Geser pada Balok Laminasi Jabon – Petung Variasi 2,0 cm	68
Gambar 4. 18 Kerusakan Lentur pada Balok Laminasi Kayu Jabon – Bambu Petung	69



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Langkah Kerja dan Hasil Uji Bahan.....	89
Lampiran 2. Hasil Uji Kuat Lentur Balok Laminasi.....	102
Lampiran 3. Dokumentasi Foto.....	123

