

**KUAT LENTUR DAN TEKAN BALOK BAMBU PETUNG LAMINASI
DENGAN TIGA VARIASI LAMINASI**

PROYEK AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi
Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik



Oleh :

Shayfinsha Inge Queen Biancha

NIM 16510134019

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

KUAT LENTUR DAN TEKAN BALOK BAMBU PETUNG LAMINASI DENGAN TIGA VARIASI LAMINASI

Oleh:

Shayfinsha Inge Queen Biancha
NIM 16510134019

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Mengetahui kuat lentur balok bambu petung laminasi dengan tiga variasi laminasi, (2) Mengetahui modulus elastisitas balok bambu petung laminasi dengan tiga variasi laminasi, (3) Mengetahui *modulus of rupture* balok bambu petung laminasi dengan tiga variasi laminasi (4) Mengetahui kuat tekan balok bambu petung laminasi dengan tiga variasi laminasi, (5) Mengetahui perbandingan kuat lentur, modulus elastisitas, *modulus of rupture*, dan kuat tekan balok bambu petung laminasi dengan tiga variasi laminasi terhadap kayu bengkirai.

Pada penelitian ini menggunakan bambu dari Cangkringan, Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta yang berumur $\pm$ tiga tahun. Bambu dipotong dan dibuang kulitnya, dijemur untuk mengurangi kadar air. Setelah itu dibuang kulitnya dan disusun menurut variasi laminasinya. Balok bambu laminasi kemudian dikempa dengan klem untuk kemudian diketam dan dipotong sesuai dengan gambar kerja kemudian diuji dengan *Universal Testing Machine* (UTM) dan *Compression Testing Machine* (CTM).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Metode variasi model pembuatan balok laminasi memberi pengaruh yang besar pada kuat lentur dimana diketahui kuat lentur terbesar terjadi pada SBL sebesar 39,94 MPa disusul SSL sebesar 38,53 MPa dan STL sebesar 9,61 MPa. (2) modulus elastisitas terbesar terjadi pada SLL sebesar 8.583 MPa, disusul SBL sebesar 4573 MPa dan STL sebesar 3200 MPa (3) *modulus of rupture* terbesar terjadi pada SLL sebesar 24,59 MPa, disusul SBL sebesar 22,04 MPa dan STL sebesar 5,55 MPa. (4) Kuat tekan terbesar terjadi pada SBL sebesar 5,81 MPa, SLL sebesar 5,53 MPa dan STL sebesar 2,96 MPa (5) dibandingkan dengan kayu bengkirai, variasi tiga laminasi memberikan hasil berupa: (a) persentase kuat lentur, terbesar berturut-turut 63,69%, 66%, dan 15%, (b) persentase modulus elastisitas, berturut-turut adalah 95,53%, 50,90%, dan 35,61%. (c) persentase *modulus of rupture* diketahui terbesar berturut-turut adalah 80,67%, 72,32%, dan 18,21% (d) persentase kuat tekan berturut-turut adalah 114,83%, 109,32%, dan 58,44%

Kata kunci: bambu laminasi, kuat lentur, kuat tekan, modulus elastisitas, *modulus of rupture*

FLEXURAL AND COMPRESSIVE STRENGTH OF THREE VARIATION PETUNG BAMBOO LAMINATED BEAM

By:

Shayfinsha Inge Queen Biancha
NIM 16510134019

ABSTRACT

The purposes of this research are: (1) find out flexural strength of three variation petung bamboo laminated beam, (2) find out modulus of elasticity of three variation petung bamboo laminated beam, (3) find out modulus of rupture of three variation petung bamboo laminated beam (4) find out compressive strength of of three variation petung bamboo laminated beam (5) find out comparison of flexural strength, modulus of elasticity, modulus of rupture and compressive strength of three variation petung bamboo laminated beam to bengkirai wood beam.

In this study, used three years old bamboo was used from Cangkringan, Sleman, Yogyakarta.. Bamboo is cut and discarded, dried undersun to reduce water content. After that the skin is removed and arranged according to the lamination variation. The laminated bamboo beams are then pressed with clamps and cut out according to detaile engineering drawing then tested using Universal Testing Machines (UTM) and Compression Testing Machines (CTM).

The summarize showed that: The variation method of lamination beam model gives a big influence on flexural strength while it is believed that the largest flexural strength occurs in SBL of 39.94 MPa followed by SSL of 38.53 MPa and STL of 9.61 MPa. (2) the greatest modulus of elasticity occurs at SLL of 8.583 MPa, followed by SBL of 4573 MPa and STL of 3200 MPa (3) the largest modulus of rupture occurs at SLL of 24.59 MPa, followed by SBL of 22.04 MPa and STL of 5,55 MPa. (4) The greatest compressive strength occurs in SBL of 5.81 MPa, SLL of 5.53 MPa and STL of 2.96 MPa (5) compared to bengkirai wood, the variation of three laminated gives the results of: (a) percentage of flexural strength , the largest respectively 63.69%, 66%, and 15%, (b) the percentage of elastic modulus, respectively 95.53%, 50.90%, and 35.61%. (c) the largest percentage of modulus of rupture is 80.67%, 72.32%, and 18.21% (d) respectively the percentage of compressive strength is 114.83%, 109.32%, and 58 , 44%

**Keywords: laminated bamboo, flexural strength, compression strength,
modulus of elasticity, modulus of rupture**

LEMBAR PERSETUJUAN

Proyek Akhir dengan Judul

**Kuat Lentur dan Tekan Balok Bambu Petung Laminasi
dengan Tiga Variasi Laminasi**

Disusun oleh:

Shayfinsha Inge Queen Biancha
NIM 16510134019

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Proyek Akhir bagi yang bersangkutan

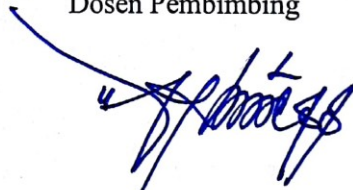
Yogyakarta, 10 April 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Sunar Rochmadi, M.E.S.
NIP. 19610429 198803 1 002

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Dian Eksana Wibowo, S.T., M.Eng.
NIP. 19851030 201504 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir

Disusun Oleh:

Shayfinsha Inge Queen Biancha
NIM 16510134019

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik
Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 22 April 2019

TIM PENGUJI			
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dian Eksana Wibowo, S.T., M.Eng. NIP. 19851030 2015041 002	Ketua Penguji		13/5/2019
Nur Hidayat, S.Pd.T., M.Pd. NIP.19861221 201404 1 001	Sekretaris Penguji		7/5 2019
Dr.-Ing. Satoto E. Nayono, S.T., M.Sc., M.Eng NIP.19750508 199903 1 001	Penguji Utama		8/5.2019

Yogyakarta, 7 Mei 2019

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shayfinsha Inge Queen Biancha

NIM : 16510134019

Judul Proyek : Kuat Lentur dan Tekan Balok Bambu Petung Laminasi

Akhir dengan Tiga Variasi Laminasi

Menyatakan bahwa laporan proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 15 April 2019

Yang Menyatakan



Shayfinsha Inge Q. B.
NIM 16510134019

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“...Allah will exalt in rank those of you who believe and those who have knowledge.

Allah is aware of that you do”

(Qur'an 58:11)

*You're the Captain of your own 'Ship of happiness'. If you can't take the wheel, then
someone else will.*

Reza 'Arap' Oktovian

Bermimpiah, maka Tuhan akan memeluk mimpi-mimpi itu

Andrea Hirata

*And so you touch this limit, something happens and you suddenly can go a little bit
further. With your mind power, your determination, your instinct, and the experience
as well, you can fly very high.*

Ayrton Senna

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan kepada semua yang telah menjadi
bagian dari masa kuliah

Bapak Ismail dan Ibu Inna Hidayati atas semua dukungan moril dan materiil.

Adikku, Valyandini Widya Ajeng Cempaka

Rusyda Faza Wulaningrum dan keluarga

Sahabat kecil; Kristin, Hanif, Risma, Dea dan Lala

Keluarga besar Divisi Rancang Bangun UKM Rekayasa Teknologi yang telah menjadi
tempat belajar yang baik selama kurang lebih dua tahun

UKM Rekayasa Sosial

Kelas K 2014 Teknik Sipil UNY yang telah banyak memberikan saya ilmu dan
masukan selama saya kuliah di Teknik Sipil UNY

Diploma Teknik Sipil Sekolah Vokasi UGM C 2012 yang banyak membantu saya di
awal masa kuliah

Teman-teman Fakultas Teknik UNY 2016, untuk yang sudah saya kenal maupun
belum

Keluarga besar JPSTP 2016

Teman seperjuangan D3 Teknik Sipil 2016, yang sudah menjadi bagian dari suka dan
duka tiga tahun terakhir

Erwin Hanari Subarno, untuk selalu membuat saya bermimpi, dan melangkah lebih
tinggi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan penulisan proyek akhir berjudul “Kuat Lentur dan Tekan Balok Bambu Petung Laminasi dengan Tiga Variasi Laminasi.”

Selesainya Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis, terutama kepada yang penulis hormati:

1. Ir. Dian Eksana Wibowo, S.T., M.Eng., IPM selaku dosen pembimbing Proyek Akhir yang dengan ikhlas meluangkan waktu untuk membimbing, memberi arahan, dan motivasi dari awal hingga tersusunnya proyek akhir ini.
2. Dr. –Ing. Satoto Endar Nayono, M.Eng., M.Sc. selaku penguji utama yang memberikan saran dan masukan perbaikan sehingga proyek akhir ini terlaksana dengan lancar serta menjadi lebih baik.
3. Nur Hidayat, S.Pd.T., M. Pd. selaku sekretaris penguji yang memberikan saran dan masukan perbaikan sehingga proyek akhir ini terlaksana dengan lancar serta menjadi lebih baik.
4. Dr. Ir. Sunar Rochmadi, M.E.S. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
5. Drs. Darmono, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Sipil
6. Dr. Widarto, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah membantu dalam mengesahkan Proyek Akhir.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil Universitas Negeri Yogyakarta yang telah mendidik dan memberikan ilmunya selama masa studi.
8. Bu Mamik, Bu Ika dan segenap tim pengajaran JPTSP UNY

Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan proyek akhir dari awal hingga akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga kebaikan atas bantuan yang telah diberikan dari semua pihak mendapatkan imbalan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik membangun dari semua pihak demi perbaikan dan kesempurnaan karya selanjutnya. Semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis serta dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 16 April 2019

Penulis

Shayfinsha Inge Queen B.
NIM. 16510134019

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
SURAT PERNYATAAN.....	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan	6
F. Manfaat	7
G. Keaslian Gagasan	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Pengertian Bambu	10
B. Gambaran Umum dan Sifat-Sifat Bambu Petung	14
C. Laminasi Bambu	17
D. Perekatan Bambu Laminasi.....	19
E. Kayu Bengkirai	27
F. Kuat Lentur	28
G. Kekuatan Tekan	35
H. Kadar Air.....	36
BAB III METODE PENELITIAN	

A. Pelaksanaan Pengujian	40
B. Tahapan Penelitian	41
C. Pelaksanaan Penelitian	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Pengujian	50
B. Pembahasan.....	57
A. Kesimpulan	66
B. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bambu Petung	15
Gambar 2. Diagram tegangan regangan bambu dan baja	16
Gambar 3. Struktur kayu bangkirai	28
Gambar 4. Pengujian lentur <i>four point load</i>	29
Gambar 5. Grafik tegangan dan regangan.....	31
Gambar 6. Distribusi serat beraneka ragam ukuran pada irisan bambu.....	38
Gambar 7. (a) Variasi 1. arah serat lurus; (b) Variasi 2. arah serat.....	43
Gambar 8. (a), (b) <i>Setting up</i> pengujian kuat lentur.....	46
Gambar 9. <i>Setting up</i> pengujian tekan	46
Gambar 10. Diagram alir penelitian tahap 1	47
Gambar 11. Diagram alir tahapan penelitian tahap 2.....	48
Gambar 12. Diagram alir perencanaan penelitian tahap 3	49
Gambar 13. Diagram batang kadar air	50
Gambar 14. Diagram batang kerapatan.....	52
Gambar 15. Kerusakan lentur SBL	53
Gambar 16. Kerusakan benda uji SBL.....	54
Gambar 17. Kerusakan benda uji STL.....	55
Gambar 18. Diagram batang kuat lentur balok bambu petung laminasi.....	58
Gambar 19. Perbandingan rata-rata kuat lentur balok	59
Gambar 20. Diagram batang <i>MOE</i>	60
Gambar 21. Perbandingan <i>MOE</i> rata-rata balok.....	61

Gambar 22. Diagram batang <i>MOR</i> masing-masing	62
Gambar 23. Diagram batang perbandingan rata-rata	63
Gambar 24. Diagram batang kuat tekan.....	64
Gambar 25. Perbandingan kuat tekan balok bambu petung.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai desain acuan dan modulus elastisitas	33
Tabel 2. Kode benda uji pendahuluan bambu laminasi	42
Tabel 3. Kode benda uji pendahuluan kayu keruing.....	42
Tabel 4 . Penamaan benda uji	43
Tabel 5. Hasil pengujian kadar air balok bambu.....	50
Tabel 6 . Hasil pengujian kerapatan.....	51
Tabel 7. Hasil uji lentur balok bambu petung laminasi kode SSL.....	52
Tabel 8. Hasil uji lentur balok bambu petung laminasi kode SBL	53
Tabel 9. Hasil uji lentur balok bambu petung laminasi kode STL	54
Tabel 10. Hasil uji kuat lentur kayu bengkirai.....	55
Tabel 11. Hasil uji tekan	56
Tabel 12. Kuat lentur balok bambu laminasi	58
Tabel 13. <i>MOE</i> balok bambu petung laminasi.....	60
Tabel 14. <i>MOR</i> balok bambu laminasi.....	62
Tabel 15. Hasil pengujian kuat tekan bambu laminasi	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji balok laminasi SSL	72
Lampiran 2. Hasil Uji balok laminasi SBL	73
Lampiran 3. Hasil Uji balok laminasi STL	74
Lampiran 4. Hasil Uji kayu bengkirai	75
Lampiran 5. Gambar kerusakan SSL	75
Lampiran 6. Gambar kerusakan SSL	76
Lampiran 7. Gambar kerusakan SSL	77
Lampiran 8. Gambar setting up pengujian	78