

**KARAKTERISTIK BAMBU APUS BANYUWANGI
LAMINASI SUSUNAN LURUS BERDASARKAN
KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR**

LAPORAN PROYEK AKHIR



**Oleh:
TOHA FIKRI RAFSANJANI
NIM. 362122401073**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2024**

**KARAKTERISTIK BAMBU APUS BANYUWANGI
LAMINASI SUSUNAN LURUS BERDASARKAN
KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR**

LAPORAN PROYEK AKHIR



Proyek Akhir Ini Dibuat dan Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan
Program Studi Diploma III Teknik Sipil dan Mencapai Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)

Oleh:

TOHA FIKRI RAFSANJANI

NIM. 362122401073

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2024**

---Halaman ini sengaja dikosongkan---

PERSEMBAHAN

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Sebagai bentuk rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, saya ingin menyampaikan terimakasih dan saya persembahkan Proyek Akhir ini untuk:

1. Kedua orang tua, terima kasih atas kasih sayang, limpahan doa, dan motivasi dalam bentuk dukungan, serta pengorbanan selama ini.
2. Bapak Ir. Mirza Ghulam Rifqi, S.T., M.ST. selaku dosen pembimbing 1 Proyek Akhir.
3. Bapak Ahmad Utanaka, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing 2 Proyek Akhir.
4. Bapak Mohamad Galuh Khomari, S.Pd., M.T. selaku dosen penguji 1 Proyek Akhir.
5. Bapak Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji 2 Proyek Akhir.
6. Bapak ibu dosen, staf karyawan, dan teknisi Program Studi D-III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
7. Serta, semua pihak yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada saya sehingga dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.

MOTTO

“Audere est facere”

---Halaman ini sengaja dikosongkan---

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Toha Fikri Rafsanjani

NIM : 362122401073

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Proyek Akhir yang berjudul **“Karakteristik Bambu Apus Banyuwangi Laminasi Susunan Lurus Berdasarkan Kuat Tekan dan Kuat Lentur”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Banyuwangi, 18 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Toha Fikri Rafsanjani
NIM. 362122401073

---Halaman ini sengaja dikosongkan---

**KARAKTERISTIK BAMBU APUS BANYUWANGI
LAMINASI SUSUNAN LURUS BERDASARKAN
KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR**

**Proyek Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli
Madya Teknik (A.Md.T) Politeknik Negeri Banyuwangi**

Oleh :

**Toha Fikri Rafsanjani
NIM. 362122401073**

Tanggal Ujian : 18 Juli 2024

Menyetujui,

Pembimbing 1 : Ir. Mirza Ghulam Rifqi, S.T., M.ST.

(.....)

Pembimbing 2 : Ahmad Utanaka, S.ST., M.T.

(.....)

Penguji 1 : Mohamad Galuh Khomari, S.Pd., M.T.

(.....)

Penguji 2 : Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng.

(.....)

**Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Sipil**



**Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T.
NIP. 198612312019032016**

**Mengetahui,
Ketua Program Studi D-III Teknik Sipil**



**I Ketut Hendra Wiryasuta, M.T.
NIP. 199202022019031027**

---Halaman ini sengaja dikosongkan---

KARAKTERISTIK BAMBU APUS BANYUWANGI LAMINASI SUSUNAN LURUS BERDASARKAN KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR

Nama Mahasiswa : Toha Fikri Rafsanjani
NIM : 362122401073
Pembimbing : 1. Ir. Mirza Ghulam Rifqi, S.T., M.ST.
2. Ahmad Utanaka, S.ST., M.T.

ABSTRAK

Bambu merupakan salah satu material yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti kayu, dengan masa panen paling cepat umur 3 tahun. Bambu memiliki kekuatan besar namun belum dikembangkan secara maksimal, untuk mengatasi hal tersebut maka dikembangkan teknik pengolahan bambu menjadi balok laminasi, dengan menggabungkan sejumlah lapisan bilah bambu yang direkatkan menggunakan jenis lem PVAC (*Polyvinyl Acetate*) menjadi satu kesatuan suatu elemen balok dengan panjang bentang dan dimensi penampang yang dibutuhkan. Variasi susunan lurus dengan bentuk persegi memiliki waktu pengerjaan yang lebih cepat dari variasi susunan *brick* yang diharapkan dapat memiliki mutu tinggi. Berdasarkan hasil pengujian fisik dan mekanik bambu Apus memiliki karakteristik mirip dengan jenis bambu Jawa, Ampel dan Kuning sedangkan berdasarkan pengujian bambu laminasi, kelas kuat bambu Apus laminasi pada penelitian ini memiliki karakteristik yang mirip dengan kayu Meranti, Sungkai, Keruing, dan Merbau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan bilah bambu rata-rata sebesar 387,90 kg/cm² dan kuat tarik bilah bambu Apus didapatkan rata-rata sebesar 3.109,11 kg/cm². Dari hasil pengujian kuat tekan balok laminasi bambu Apus menghasilkan nilai rata-rata sebesar 299,51 kg/cm², pengujian kuat tarik balok laminasi bambu Apus menghasilkan nilai rata-rata sebesar 5.481,85 kg/cm², sedangkan untuk kuat lentur balok laminasi bambu Apus menghasilkan nilai rata-rata sebesar 704,58 kg/cm², dan untuk nilai modulus elastisitas dari pengujian lentur didapatkan nilai rata-rata sebesar 25.634,20 MPa. Dari hasil pengujian bambu Apus laminasi susunan lurus berdasarkan kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur maka karakteristiknya mendekati dengan pendekatan kelas kuat kayu III dan memiliki kode mutu kayu E25.

Kata Kunci: Bambu Apus, balok laminasi, kuat tekan, kuat tarik, kuat lentur

---Halaman ini sengaja dikosongkan---

THE CHARACTERISTICS OF LAMINATED BANYUWANGI APUS BAMBOO STRAIGHT COMPOSITION BASED ON COMPRESSIVE STRENGTH AND BENDING STRENGTH

Name : Toha Fikri Rafsanjani
Student Identify Number : 362122401073
Supervisor : 1. Ir. Mirza Ghulam Rifqi, S.T., M.ST.
2. Ahmad Utanaka, S.ST., M.T.

ABSTRACT

Bamboo is one of the materials that can be used as a wood minimum 3 years. Bamboo has great strength but is not yet fully developed to cope with this, it has developed a technique of processing bamboo into laminated beams, by combining a number of layers of bamboo beams wrapped using a type of PVAC (Polyvinyl Acetate) glue into a single unity of a beam element with the required length of the slope and dimensions of the penetration. Variation of a straight layout with a square shape has a faster working time than a variation in a brick layout that is expected to have a high quality. Based on the results of physical and mechanical testing, Apus bamboo has characteristics similar to Javanese, Ampel and Yellow bamboo type while based on measurements of laminated bamboo, the strength class of laminated Apus bamboo in this study has characteristics similar to Meranti, Sungkai, Keruing and Merbau wood. The results showed that compressive strength of bamboo blades was 387,90 kg/cm² and the tensile strength of Apus bamboo blades was found to be an average of 3.109,11 kg/cm². From the results of compressive strength the pressure of bamboo lamination beam of Apus resulted in an average value of 299,51 kg/cm², tensile strength testing of Apus bamboo laminated beams produced an average value of 5.481,85 kg/cm², whereas for the bending strength of Bamboo Laminated beams Apus yielded the mean value of 704,58 kg/cm², and for the value of the elasticity module of the bending test average value was 25.634,20 MPa. From the result of the test bamboo Apus lamination straight order based on compressive strength, tensile strength and bending strength, its characteristics are close to the strong approach of class III wood and has a quality code of wood E25.

Keywords: *Apus bamboo, laminated beam, compressive strength, tensile strength, bending strength*

---Halaman ini sengaja dikosongkan---

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan Rahmat dan Ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir dengan judul “Karakteristik Bambu Apus Banyuwangi Laminasi Susunan Lurus Berdasarkan Kuat Tekan dan Lentur”. Laporan Proyek Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.

Penyusunan Laporan Proyek Akhir ini tidak lepas dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya yang senantiasa selalu memberikan semangat dan doa.
2. Bapak Ir. M. Shofiul Amin, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Banyuwangi.
3. Ibu Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
4. Bapak I Ketut Hendra Wiryasuta, M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
5. Bapak Ir. Mirza Ghulam Rifqi, S.T., M.ST. selaku Dosen Pembimbing 1 Proyek Akhir.
6. Bapak Ahmad Utanaka, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Proyek Akhir.
7. Bapak Mohamad Galuh Khomari, S.Pd., M.T. selaku Dosen Penguji 1 Proyek Akhir.
8. Bapak Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji 2 Proyek Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan ini masih ada kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik juga diperlukan. Semoga laporan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Banyuwangi, 18 Juli 2024

Toha Fikri Rafsanjani

---Halaman ini sengaja dikosongkan---

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO.....	v
PERNYATAAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	ix
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>.....	xiii
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Bambu Apus	3
2.2 Bambu Laminasi	4
2.3 Perekatan.....	5
2.4 Sifat Fisika Bambu Apus	6
2.4.1 Kadar Air	6
2.4.2 Kerapatan.....	7
2.5 Sifat Mekanik Bambu	7
2.5.1 Kuat Tekan	7
2.5.2 Kuat Tarik.....	8
2.6 Pengujian Balok Bambu Laminasi	9
2.6.1 Pengujian Kuat Tekan Balok Bambu Laminasi	9
2.6.2 Pengujian Kuat Tarik Balok Bambu Laminasi.....	10
2.6.3 Pengujian Kuat Lentur Balok Bambu Laminasi.....	10
2.6.4 Pengujian Modulus Elastisitas Lentur	11

2.7	Beban Rencana Yang Diberikan Terhadap Benda Uji	12
2.8	Pendekatan Klasifikasi Bambu Laminasi Terhadap Kayu	12
2.9	Kontrol Kualitas Pengujian	14
2.10	Penelitian Terdahulu	15
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		17
3.1	Waktu dan Tempat	17
3.2	Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	17
3.3	Langkah-Langkah Penelitian.....	18
3.3.1	Studi Literatur	19
3.3.2	Persiapan Alat dan Bahan	19
3.3.3	Pemotongan Bambu	20
3.3.4	Pembuatan Benda Uji Karakteristik Bambu	21
3.3.5	Pengujian Karakteristik Bambu	22
3.3.6	Pembuatan Benda Uji Bambu Laminasi	24
3.3.7	Pengujian Bambu Laminasi	26
3.3.8	Hasil dan Pembahasan	29
3.3.9	Kesimpulan dan Saran	29
3.3.10	Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Hasil dan Pembahasan.....	31
4.2	Hasil Pengujian Karakteristik Bambu Apus.....	31
4.2.1	Pengujian Kadar Air.....	31
4.2.2	Pengujian Kerapatan	32
4.2.3	Pengujian Kuat Tekan.....	33
4.2.4	Pengujian Kuat Tarik	36
4.3	Hasil Pengujian Balok Bambu Apus Laminasi Susunan Lurus	38
4.3.1	Pengujian Kuat Tekan Balok Laminasi	38
4.3.2	Pengujian Kuat Tarik Balok Laminasi.....	42
4.3.3	Pengujian Kuat Lentur Balok Laminasi.....	45
4.3.4	Nilai MOE Balok Bambu Apus Laminasi	49
4.4	Pendekatan Klasifikasi Balok Bambu Apus Laminasi Susunan Lurus	50
BAB 5 PENUTUP.....		53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....		55
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bambu Apus Berumur Lebih dari 3 Tahun.....	3
Gambar 2. 2 Profil Bambu Apus Banyuwangi	3
Gambar 2. 3 Pola susunan balok bambu laminasi	4
Gambar 2. 4 Lem Jenis PVAC.....	5
Gambar 2. 5 Benda Uji Kadar Air	6
Gambar 2. 6 Benda Uji Tekan	7
Gambar 2. 7 Benda Uji Kuat Tarik	8
Gambar 2. 8 Benda Uji Kuat Tekan.....	9
Gambar 2. 9 Benda Uji Tarik Tampak Atas	10
Gambar 2. 10 Benda Uji Tarik Tampak Samping	10
Gambar 2. 11 Benda Uji Kuat Lentur.....	11
Gambar 2. 12 Titik Berat Penampang Benda Uji Bambu.....	12
Gambar 3. 1 Peta Politeknik Negeri Banyuwangi	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pelaksanaan Poyek Akhir	18
Gambar 3. 3 Pemotongan Bambu 50 cm Diatas Permukaan Tanah	20
Gambar 3. 4 Hasil Pemotongan Bambu Bagian Batang Dengan Panjang 160 cm.....	20
Gambar 3. 5 Proses Pengeringan Bilah Bambu Apus.....	21
Gambar 3. 6 Bilah Bambu Apus Banyuwangi.....	25
Gambar 3. 7 Penampang Memanjang Laminasi Susunan Lurus	25
Gambar 3. 8 Penampang Melintang Laminasi Susunan Lurus.....	25
Gambar 3. 9 Proses Klem Bambu Laminasi Susunan Lurus	26
Gambar 3. 10 Uji Tekan Bambu Laminasi Susunan Lurus	27
Gambar 3. 11 Uji Tarik Bambu Laminasi Susunan Lurus.....	27
Gambar 3. 12 Uji Kuat Lentur Bambu Laminasi Metode <i>One Point Load</i>	28
Gambar 4. 1 Sampel Uji Kadar Air	32
Gambar 4. 2 Pengukuran Volume Sampel Pengujian Kerapatan Bambu Apus	33
Gambar 4. 3 Sample Benda Uji Kuat Tekan Bilah Bambu Apus	33
Gambar 4. 4 Pengujian Kuat Tekan Bilah Bambu Apus	34
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bilah Bambu Apus.....	35
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Uji Tekan Bilah Bambu Apus	35
Gambar 4. 7 Sampel Benda Uji Kuat Tarik Bilah Bambu Apus	36
Gambar 4. 8 Pengujian Kuat Tarik Bilah Bambu Apus.....	37
Gambar 4. 9 Kerusakan Serat Pada Uji Tarik Bilah Bambu Apus	37

Gambar 4. 10	Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Uji Tarik Bilah Bambu Apus	38
Gambar 4. 11	Benda Uji Kuat Tekan Bambu Laminasi.....	40
Gambar 4. 12	Pengujian Kuat Tekan Balok Laminasi Bambu Apus	40
Gambar 4. 13	Kerusakan Tekuk Permukaan Balok Laminasi Bambu Apus	41
Gambar 4. 14	Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Terhadap Kuat Tekan Balok	41
Gambar 4. 15	Benda Uji Kuat Tarik Bambu Laminasi	43
Gambar 4. 16	Pengujian Kuat Tarik Balok Laminasi Bambu Apus	44
Gambar 4. 17	Kerusakan Serat Pada Uji Tarik Balok Laminasi Bambu Apus.....	44
Gambar 4. 18	Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Terhadap Kuat Tarik Balok	45
Gambar 4. 19	Benda Uji Kuat Lentur Balok Laminasi Bambu Apus	46
Gambar 4. 20	Pengujian Kuat Lentur Bambu Laminasi	47
Gambar 4. 21	Retak Tekan Uji Lentur Balok Bambu Laminasi Tampak Samping.....	48
Gambar 4. 22	Kerusakan Geser Laminasi	48
Gambar 4. 23	Grafik Hubungan Beban dan Lendutan Terhadap Kuat Lentur Balok	49
Gambar 4. 24	Pembacaan <i>dial</i> Lendutan.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelas Kuat Kayu Berdasarkan Kuat Lentur dan Tekan.....	13
Tabel 2. 2 Kode Mutu Kayu Berdasarkan Nilai Desain dan Modulus Elastisitas	13
Tabel 2. 3 Faktor Konversi Format, Kf (Hanya DFBK).....	13
Tabel 2. 4 Nilai Standar Deviasi	14
Tabel 2. 5 Nilai Koefisien Variasi	15
Tabel 3. 1 Alat Yang Digunakan	19
Tabel 3. 2 Bahan Yang Digunakan	19
Tabel 3. 3 Benda Uji Karakteristik Bambu Apus Banyuwangi.	21
Tabel 3. 4 Alat dan Bahan Uji Kadar Air	22
Tabel 3. 5 Alat dan Bahan Uji Kerapatan	23
Tabel 3. 6 Alat dan Bahan Uji Tekan	23
Tabel 3. 7 Alat dan Bahan Uji Tarik.....	24
Tabel 3. 8 Benda Uji Bambu Laminasi.....	24
Tabel 3. 9 Jadwal pelaksanaan penelitian	30
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kadar Air Bambu Apus.....	31
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kerapatan Bambu Apus.....	32
Tabel 4. 3 Hasil pengujian kuat tekan bilah bambu Apus	34
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kuat Tarik Bilah Bambu Apus.....	36
Tabel 4. 5 Hasil Kuat Tekan Balok Laminasi Bambu Apus Susunan Lurus.....	39
Tabel 4. 6 Hasil Kuat Tarik Balok Laminasi Bambu Apus Susunan Lurus	43
Tabel 4. 7 Hasil Kuat Lentur Balok Laminasi Bambu Apus Susunan Lurus	47
Tabel 4. 8 Nilai MOE Lentur Balok Bambu Apus	50
Tabel 4. 9 Klasifikasi Balok Laminasi Bambu Apus Menurut SNI 03-3527-1994.....	51
Tabel 4. 10 Klasifikasi Balok Laminasi Bambu Apus Menurut SNI-7973-2013.....	51

---Halaman ini sengaja dikosongkan---

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Tabel Hasil Perhitungan Pengujian Laboratorium

LAMPIRAN 2 *Report* Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Kuat Tarik Bilah Bambu Apus

LAMPIRAN 3 *Report* Hasil Pengujian Kuat Tekan Balok Laminasi Bambu Apus

LAMPIRAN 4 *Report* Hasil Pengujian Kuat Tarik Balok Laminasi Bambu Apus

LAMPIRAN 5 *Report* Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Laminasi Bambu Apus

LAMPIRAN 6 Dokumentasi Pengujian Karakteristik dan Balok Laminasi Bambu Apus

---Halaman ini sengaja dikosongkan---