

PENGARUH VARIASI LETAK DAN PANJANG TAKIKAN PADA DAERAH TARIK TERHADAP KUAT LENTUR BALOK KAYU LONTAR

Yeskial Z. Tuan¹ (tuanyeskial@gmail.com)

Elia Hunggurami² (eliahunggurami@yahoo.com)

Yunita A. Messah³ (yunafliana@gmail.com)

ABSTRAK

(SNI 7973, 2013) menjelaskan komponen struktur lentur tidak boleh ditakik melebihi ketentuan yang ada. Berdasarkan penelitian, nilai kuat lentur balok kayu lontar tanpa takikan sebesar 93,72 MPa. Nilai kuat lentur balok kayu lontar dengan variasi letak dan panjang takikan pada daerah tarik adalah : pada daerah tumpuan dengan panjang takikan 1/2d, d masing-masing sebesar 78,10 MPa, 69,58 MPa; pada daerah 1/3 bentang dengan panjang takikan 1/3d, 1/2d, d masing-masing sebesar 53,96 MPa, 44,02 MPa, 36,92 MPa; pada daerah 1/2 bentang dengan panjang takikan 1/3d, 1/2d, d masing-masing sebesar 39,76 MPa, 31,24 MPa, 24,14 MPa. Persentase perbedaan nilai kuat lentur balok kayu lontar dengan variasi letak dan panjang takikan pada daerah tarik terhadap balok tanpa takikan adalah : pada daerah tumpuan dengan panjang takikan 1/2d, d masing-masing adalah 16,67%, 25,76%; pada daerah 1/3 bentang dengan panjang takikan 1/3d, 1/2d, d masing-masing adalah 42,42%, 53,03%, 60,61%; pada daerah 1/2 bentang dengan panjang takikan 1/3d, 1/2d, d masing-masing adalah 57,58%, 66,67%, 74,24%.

Kata Kunci: Kuat Lentur, Takikan, Kayu Lontar

ABSTRACT

SNI 7973-2013 explains that flexible structural components must not be notched beyond existing provisions. Based on research, the flexural strength value of palm wood beams without notches is 93.72 MPa. The flexural strength values of palm wood beams with variations in the location and length of the notches in the tensile area are: in the support area with a notch length of 1/2d, d respectively 78.10 MPa, 69.58 MPa; in the 1/3 span area with notch lengths 1/3d, 1/2d, d respectively 53.96 MPa, 44.02 MPa, 36.92 MPa; in the 1/2 span area with notch lengths 1/3d, 1/2d, d respectively 39.76 MPa, 31.24 MPa, 24.14 MPa. The percentage difference in flexural strength values of palm wood beams with variations in the location and length of the notches in the tensile area compared to beams without notches are: in the support area with notch lengths 1/2d, d respectively 16.67%, 25.76%; in the 1/3 span area with notch lengths 1/3d, 1/2d, d, respectively, it is 42.42%, 53.03%, 60.61%; in the 1/2 span area with notch lengths 1/3d, 1/2d, d respectively are 57.58%, 66.67%, 74.24%.

Keywords: *The Flexural Strength, Notches, Palmyra Wood*

PENDAHULUAN

Kayu adalah salah satu bahan bangunan yang sudah dikenal masyarakat dan merupakan bahan yang sering dipergunakan, termasuk sebagai bahan konstruksi bangunan yang berfungsi sebagai struktur dan non struktur bangunan. Di Indonesia terdapat banyak jenis pohon sehingga jenis kayu dan sifatnya berbeda-beda, untuk itu perlu diadakannya pengujian terhadap kayu yang akan digunakan untuk konstruksi bangunan (Savitri et al., 2019). Kayu memiliki beberapa kelebihan antara lain: ringan, tahan terhadap gempa, mudah dalam pelaksanaannya. Kayu juga memiliki kelemahan seperti mudah terbakar, mudah mengalami kembang susut, dan tidak tahan rayap.

¹ Prodi Teknik Sipil, FST Undana (Penulis Korespondensi);

² Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

³ Prodi Teknik Sipil, FST Undana.

Penggunaan kayu sebagai bahan bangunan harus memperhatikan kelebihan dan kelemahan dari bahan kayu sebelum menggunakannya. Kayu sebagai bahan konstruksi yang beredar dipasaran memiliki keterbatasan panjang, sehingga salah satu cara untuk menanggulangi masalah tersebut adalah dengan disambungnya batang-batang kayu sehingga dapat mencapai bentang struktur yang dikehendaki. Takikan merupakan salah satu langkah untuk membuat sambungan pada kayu berupa torehan. Dalam (SNI 7973, 2013) dijelaskan komponen struktur lentur tidak boleh ditakik melebihi ketentuan yang ada.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat lentur balok kayu lontar dengan variasi letak dan panjang takikan pada daerah tarik balok serta perbedaannya terhadap balok utuh tanpa takikan.

TINJAUAN PUSTAKA

Kayu Lontar

Lontar (*Borassus Flabellifer Linn*) adalah sejenis palem (*Arecaceae*) yang tumbuh liar didaerah dengan ketinggian 500 meter dari permukaan laut. Lontar mampu tumbuh setinggi 10-30 meter, dengan diameter batang mencapai 40-50 cm. Berakar serabut, memiliki batang tunggal yang kokoh, tidak selindris karena pada bagian pangkal berdiameter lebih besar dari bagian tengah hingga ujung, dan memiliki kulit kayu berwarna kehitam-hitaman. Tangkai daun lontar berjumlah sekitar 30-40 tangkai daun dengan panjang mencapai 100 cm dan membentuk tajuk yang membulat. Di Indonesia, lontar banyak ditemukan di NTT, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan (Tambunan, 2010). Di Nusa NTT, lontar sering ditemukan di Pulau Timor, khususnya di Kota Kupang. Kayu lontar digunakan oleh masyarakat pulau timor sebagai bahan konstruksi sederhana, seperti konstruksi kuda-kuda, gording, balok, kolom, dan konstruksi bangunan non struktural lainnya. Berdasarkan klasifikasi kekuatan kayu Indonesia, lontar tergolong kuat kelas II-III. (Mboroh et al., 2021), kode mutu kayu lontar berdasarkan pengujian secara fisis berada pada nilai E11 hingga E13.

Kuat Lentur Kayu

Kekuatan lentur kayu merupakan kekuatan kayu dalam menahan beban-beban mati maupun hidup yang berusaha melengkungkan kayu. Secara empiris, bila sebuah balok kayu di atas dua perletakkan dibebani dengan gaya P maka pada serat-serat tepi atas balok akan mengalami gaya desak dan pada tepi bawah mengalami gaya tarik. Hal tersebut mengakibatkan pada tepi atas balok akan terjadi tegangan tekan dan pada bagian tepi bawah akan mengalami tegangan tarik. Tegangan-tegangan tersebut dinamakan tegangan lentur (f_b). Berdasarkan (SNI 03-3959, 1995), kuat lentur dari benda uji dihitung dengan rumus:

$$f_b = \frac{3PL}{2b \times h^2} \quad (1)$$

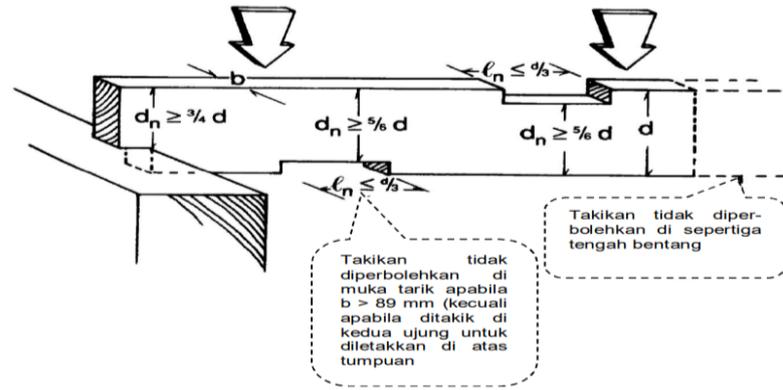
dengan

- f_b = kuat lentur (MPa)
- P = beban uji lentur maksimum (N)
- L = jarak tumpuan (mm)
- b = lebar benda uji (mm)
- h = tinggi benda uji (mm)

Takikan

Takikan merupakan salah satu langkah untuk membuat sambungan pada kayu agar keterbatasan ukuran dimensi kayu pada konstruksi dapat diatasi (Hunggurami et al., 2023). Dalam (SNI 7973, 2013) sudah dijelaskan komponen struktur lentur tidak boleh ditakik melebihi ketentuan seperti

terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ketentuan Takikan SNI 7973-2013

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengujian di laboratorium untuk memperoleh data kuat lentur balok kayu lontan utuh maupun yang ditakik dengan variasi letak takikan dan panjang takikan pada daerah tarik balok. Variasi terhadap benda uji berupa variasi letak takikan yaitu pada tumpuan, 1/3 bentang, 1/2 bentang, dan variasi panjang takikan yaitu 1/3d, 1/2d, dan d kecuali pada tumpuan. Benda uji yang dianalisis untuk uji kuat lentur pada penelitian ini yaitu balok kayu lontan dengan ukuran 760 mm x 50 mm x 50 mm berdasarkan (SNI 03-3959, 1995), dengan jumlah total benda uji sebanyak 45 sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Lontan

Berdasarkan beban maksimum, maka hasil pengujian kuat lentur di labolatorium, balok kayu lontan utuh dan yang ditakik dengan variasi letak dan panjang takikan pada daerah tarik balok, memiliki nilai rata-rata kuat lentur yang berbeda-beda. Nilai kuat lentur tersebut, ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Kuat Lentur Balok Kayu Lontan Pada Daerah Tarik

No	Letak Takikan	Panjang Takikan (mm)	Fb (MPa)
1	Tanpa takikan	-	93.72
2	Tumpuan	1/2d	78.10
		d	69.58
3	1/3 bentang	1/3d	53.96
		1/2d	44.02
		d	36.92
4	1/2 bentang	1/3d	39.76
		1/2d	31.24
		d	24.14

Dari hasil rekapitulasi di atas, maka dapat dilihat bahwa nilai kuat lentur balok kayu lontan utuh tanpa takikan sebesar 93,72 MPa. Untuk nilai kuat lentur terbesar dari balok kayu lontan yang ditakik pada daerah tarik balok adalah 78,10 MPa dengan ukuran panjang takikannya 1/2d yang terletak pada tumpuan balok. Untuk nilai kuat lentur terkecil dari balok kayu lontan yang ditakik pada daerah tarik balok adalah 24,14 MPa dengan ukuran panjang takikannya d yang terletak

pada 1/2 bentang balok.

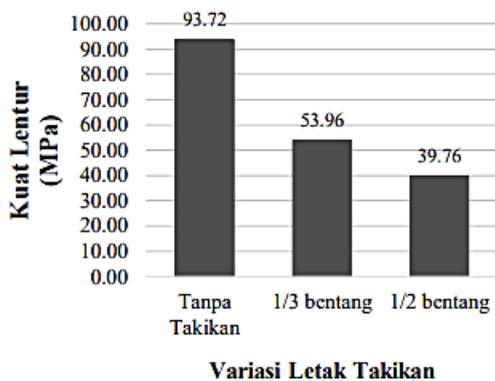
Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Lontar Dengan Variasi Letak Takikan Pada Daerah Tarik Terhadap Balok Kayu Lontar Tanpa Takikan (Balok Utuh)

Persentase perbandingan kekuatan lentur balok kayu lontar yang ditakik pada daerah tarik terhadap balok utuh tanpa takikan, ditampilkan pada Tabel 2.

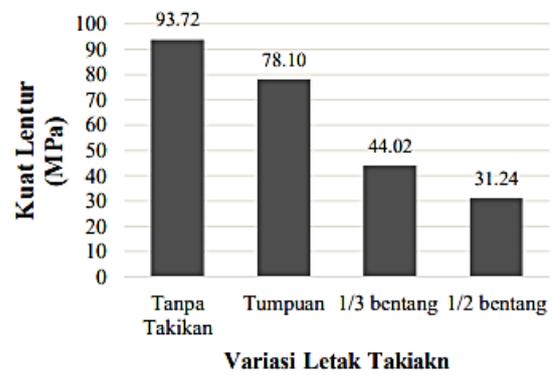
Tabel 2. Rekapitulasi Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Lontar Dengan Variasi letak Takikan Pada Daerah Tarik Terhadap Balok Kayu Lontar Utuh

Kondisi Kayu Lontar	Letak Takikan	Nilai Kuat Lentur (Mpa)	Presentasi Perbandingan (%)
Tanpa Takikan	-	93.72	0
Ditakik dengan panjang takikan 1/3d	1/3 bentang	53.96	42.42
	1/2 bentang	39.76	57.58
Ditakik dengan panjang takikan 1/2d	Tumpuan	78.10	16.67
	1/3 bentang	44.02	53.03
	1/2 bentang	31.24	66.67
Ditakik dengan panjang takikan d	Tumpuan	69.58	25.76
	1/3 bentang	36.92	60.61
	1/2 bentang	24.14	74.24

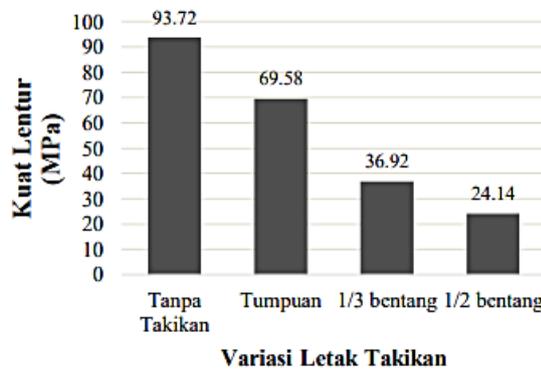
Untuk diagram perbandingan hasil pengujian kuat lentur balok kayu lontar dengan variasi letak takikan pada daerah tarik terhadap balok kayu lontar utuh tanpa takikan, dengan panjang takikan 1/3d, 1/2d dan d berdasarkan beban maksimum dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



(a) Untuk variasi panjang takikan 1/3d



(b) Untuk variasi panjang takikan 1/2d



(b) Untuk variasi panjang takikan d

Gambar 2. Diagram Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Lontar Dengan Variasi Letak Takikan Pada Daerah Tarik Terhadap Balok Kayu Lontar Utuh Dengan Panjang Takikan $1/3d$, $1/2d$, dan d .

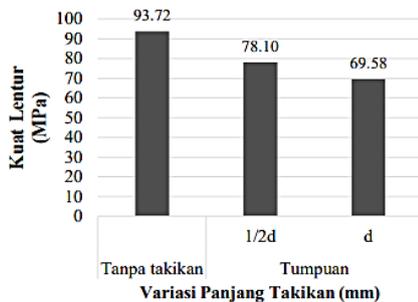
Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Lontar Dengan Variasi Panjang Takikan Pada Daerah Tarik Terhadap Balok Kayu Lontar Tanpa Takikan (Balok Utuh)

Untuk perbandingan hasil pengujian kuat lentur balok kayu lontar dengan variasi panjang takikan pada daerah tarik terhadap balok kayu lontar utuh berdasarkan beban maksimum ditampilkan pada Tabel 3.

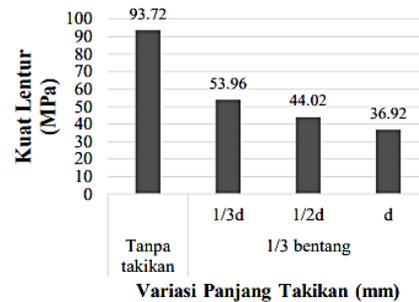
Tabel 3. Rekapitulasi Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Lontar Dengan Variasi Panjang Takikan Pada Daerah Tarik Terhadap Balok Kayu Lontar Utuh

Kondisi Kayu Lontar	Panjang Takikan (mm)	Nilai Kuat Lentur (MPa)	Presentasi Perbandingan (%)
Tanpa takikan	-	93.72	0
Ditakik di tumpuan	$1/2d$	78.10	16.67
	d	69.58	25.76
	$1/3d$	53.96	42.42
Ditakik di $1/3$ bentang	$1/2d$	44.02	53.03
	d	36.92	60.61
	$1/3d$	39.76	57.58
Ditakik di $1/2$ bentang	$1/2d$	31.24	66.67
	d	24.14	74.24

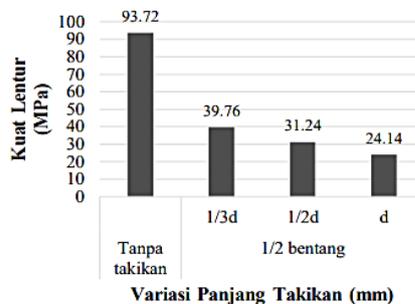
Untuk diagram perbandingan hasil pengujian kuat lentur balok kayu lontar dengan variasi panjang takikan pada daerah tarik terhadap balok kayu utuh tanpa takikan, untuk letak takikan di tumpuan, $1/3$ bentang, dan $1/2$ bentang berdasarkan beban maksimum dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



(a) Untuk variasi letak takikan di tumpuan



(b) Untuk variasi letak takikan di $1/3$ bentang



(c) Untuk variasi letak takikan di $1/2$ bentang

Gambar 3. Diagram Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Lontar Dengan Variasi Panjang Takikan Pada Daerah Tarik Terhadap Balok Kayu Lontar Utuh

Berdasarkan hasil perbandingan kuat lentur pada Tabel 2 dan Gambar 2, Tabel 3 dan Gambar 3, maka dapat dilihat bahwa nilai persentase penurunan kekuatan lentur terkecil dari keseluruhan variasi letak dan panjang takikan pada daerah tarik balok yaitu terjadi pada balok kayu lontar yang letak takikannya berada pada tumpuan balok dengan ukuran panjang takikannya $1/2d$ dengan besar persentase 16,67%, sedangkan nilai persentase penurunan terbesar terjadi pada balok kayu lontar yang letak takikannya berada pada $1/2$ bentang balok dengan ukuran panjang takikannya d dengan besar persentase 74,24%.

KESIMPULAN

1. Besarnya nilai kuat lentur balok kayu lontar dengan variasi letak takikan pada daerah tarik balok sebagai berikut:
 - a. Untuk balok kayu lontar tanpa takikan (balok utuh) sebesar 93,71 MPa.
 - b. Untuk ukuran panjang takikan $1/3d$ dengan letak takikan di $1/3$ bentang dan $1/2$ bentang masing-masing sebesar 53,96 MPa dan 39,76 MPa.
 - c. Untuk ukuran panjang takikan $1/2d$ dengan letak takikan di tumpuan, $1/3$ bentang dan $1/2$ bentang masing-masing sebesar 78,10 MPa, 44,02 MPa dan 31,24 MPa.
 - d. Untuk ukuran panjang takikan d dengan letak takikan di tumpuan, $1/3$ bentang dan $1/2$ bentang masing-masing sebesar 69,58 MPa, 36,92 MPa dan 24,14 MPa.
2. Besarnya nilai kuat lentur balok kayu lontar dengan variasi panjang takikan pada daerah tarik balok sebagai berikut:
 - a. Untuk balok kayu lontar tanpa takikan (balok utuh) sebesar 93,71 MPa.
 - b. Untuk letak takikan di tumpuan dengan ukuran panjang takikan $1/2d$ dan d masing-masing sebesar 78,10 MPa dan 69,58 MPa.
 - c. Untuk letak takikan di $1/3$ bentang dengan ukuran panjang takikan $1/3d$, $1/2d$ dan d masing-masing sebesar 53,96 MPa, 44,02 MPa dan 36,92 MPa.
 - d. Untuk letak takikan di $1/2$ bentang dengan ukuran panjang takikan $1/3d$, $1/2d$ dan d masing-masing sebesar 39,76 MPa, 31,24 MPa dan 24,14 MPa.
3. Perbedaan kuat lentur balok kayu lontar dengan variasi letak takikan pada daerah tarik terhadap balok lontar tanpa takikan yaitu terjadi penurunan kekuatan lentur, dengan persentase penurunan kekuatannya sebagai berikut:
 - a. Untuk ukuran panjang takikan $1/3d$ dengan letak takikan di $1/3$ bentang dan $1/2$ bentang masing-masing adalah 42,42% dan 57,58%.
 - b. Untuk ukuran panjang takikan $1/2d$ dengan letak takikan di tumpuan, $1/3$ bentang dan $1/2$ bentang masing-masing adalah 16,67%, 53,03% dan 66,67%.
 - c. Untuk ukuran panjang takikan d dengan letak takikan di tumpuan, $1/3$ bentang dan $1/2$ bentang masing-masing adalah 25,76%, 60,61% dan 74,24%.
4. Perbedaan kuat lentur balok kayu lontar dengan variasi panjang takikan pada daerah tarik terhadap balok lontar tanpa takikan yaitu terjadi penurunan kekuatan lentur, dengan persentase penurunan kekuatannya sebagai berikut:
 - a. Untuk letak takikan di tumpuan dengan ukuran panjang takikan $1/2d$ dan d masing-masing adalah 16,67% dan 25,76%.
 - b. Untuk letak takikan di $1/3$ bentang, dengan ukuran panjang takikan $1/3d$, $1/2d$ dan d masing-masing adalah 42,42%, 53,03% dan 60,61%.
 - c. Untuk letak takikan di $1/2$ bentang, dengan ukuran panjang takikan $1/3d$, $1/2d$ dan d

masing-masing adalah 57,58%, 66,67% dan 74,24%.

Daftar Pustaka

- Hunggurami, E., Simatupang, P. H., Messah, Y. A., & Bella, R. A. (2023). *Kekuatan Lentur Balok Kayu Dengan Variasi Ukuran*. 12(1), 79–86.
- Mboroh, F. F., Hunggurami, E., Kunci, K., Kayu, :, Mutu, K., Kayu, K., Tegak, T., Serat, L., Serat, T. S., Lentur, K., & Lentur, E. (2021). Identifikasi Kuat Acuan Kayu Lontar Dan Kayu Kelapa. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 49–62.
- Savitri, A. S., Haza, Z. F., & Shulhan, M. A. (2019). *Analisis Pengaruh Variasi Kedalaman Takikan Pada Kuat Lentur Balok Kayu Durian*. 10–20.
- SNI 03-3959. (1995). Metode pengujian kuat lentur kayu di laboratorium. *Badan Standar Nasional Indonesia*, 1–9.
- SNI 7973. (2013). Spesifikasi desain untuk konstruksi kayu SNI 7973-2013. *Bsn*, 334. www.bsn.go.id
- Tambunan, P. (2010). Potensi Dan Kebijakan Pengembangan Lontar Untuk Menambah Pendapatan Penduduk. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 7(1), 27–45. <https://doi.org/10.20886/jakk.2010.7.1.27-45>

