

KEKUATAN LENTUR BALOK KAYU DENGAN VARIASI UKURAN TAKIKAN

Elia Hunggurami¹ (eliahunggurami@yahoo.com)

Partogi H. Simatupang² (partogihsimatupang@gmail.com)

Yunita A. Messah³ (unie_messah@yahoo.com)

Rosmiyati A. Bella⁴ (qazebo@yahoo.com)

ABSTRAK

SNI 7973-2013 menjelaskan bahwa komponen struktur lentur tidak boleh ditakik melebihi ketentuan yang ada. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi ukuran takikan terhadap kekuatan lentur balok kayu. Persentase penurunan kekuatan lentur balok kayu dengan variasi ukuran kedalaman takikan terhadap balok tanpa takikan pada daerah tumpuan dengan kedalaman takikan 1/6d, 1/4d, 2/6d dan 3/6d berturut-turut adalah 5,26%, 17,54%, 26,32% dan 31,58%; Pada daerah 1/3 bentang (tekan) dengan kedalaman takikan 1/6d, 2/6d dan 3/6d berturut-turut adalah 42,11%, 52,63% dan 57,89%; Pada daerah 1/2 bentang (tekan) dengan kedalaman 1/6d, 2/6d dan 3/6d berturut-turut adalah 54,39%, 61,40% dan 63,16%. Persentase penurunan kekuatan lentur balok kayu dengan variasi ukuran panjang takikan terhadap balok tanpa takikan pada daerah tumpuan dengan panjang takikan 1/2d sebesar 5,26%; Pada daerah 1/3 bentang (tekan) dengan panjang takikan 1/3d, 1/2d dan d berturut-turut sebesar 35,09%, 45,61% dan 47,37%; Pada daerah 1/2 bentang (tekan) dengan panjang takikan 1/3d, 1/2d dan d berturut-turut adalah 49,12%, 50,88% dan 56,14%.

Kata Kunci: Kuat Lentur, Takikan, Balok Kayu.

ABSTRACT

SNI 7973-2013 explains that flexural structural components should not be notched beyond the existing provisions. This research was conducted to determine the effect of variations in the size of the notch on the flexural strength of wood beams. The percentage decrease in flexural strength of wood beams with variations in the size of the notch depth to the beam without notches in the support area with a notch depth of 1/6d, 1/4d, 2/6d and 3/6d respectively 5,26%, 17,54%, 26,32% and 31,58%; In the 1/3 span area (compression) with a notch depth of 1/6d, 2/6d and 3/6d respectively 42.11%, 52.63% and 57.89%; In the 1/2 span area (compression) with a notch depth of 1/6d, 2/6d and 3/6d respectively 54,39%; 61,40%; 63,16%. The percentage decrease in flexural strength of wood beams with variations in the size of the notch length to the beam without notches at the support area with the length of the notches 1/2d is 5.26%; In the 1/3 span area (compression) with a length notch of 1/3d, 1/2d and d respectively 35.09%, 45.61% and 47.37%; In the 1/2 span area (compression) with a notch length of 1/3d, 1/2d and d respectively 49.12%, 50.88% and 56.14%.

Keywords: Flexural Strength, Notch, Wood Beam.

PENDAHULUAN

Kayu gergajian di pasaran memiliki ukuran dimensi yang relatif terbatas baik ukuran panjang maupun ukuran penampangnya, sehingga apabila digunakan untuk bahan konstruksi yang memerlukan ukuran tertentu diluar ukuran yang ada maka perlu dilakukan sambungan pada kayu. Takikan merupakan salah satu cara untuk membuat sebuah sambungan pada kayu agar

¹ Prodi Teknik Sipil – FST Undana, (penulis korespondensi);

² Prodi Teknik Sipil – FST Undana;

³ Prodi Teknik Sipil – FST Undana;

⁴ Prodi Teknik Sipil – FST Undana.

keterbatasan ukuran dimensi kayu pada konstruksi dapat diatasi. SNI 7973-2013 memberi batasan tentang ukuran takikan yang diizinkan pada komponen struktur lentur baik ukuran panjang maupun kedalaman takikan, sehingga diharapkan kayu tidak boleh ditakik melebihi ketentuan yang ada.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar penurunan kekuatan lentur balok kayu akibat takikan yang dilakukan pada daerah tumpuan dan daerah tekan dengan variasi panjang dan kedalaman takikan. Balok kayu yang digunakan pada penelitian ini adalah balok kayu kabesak.

TINJAUAN PUSTAKA

Takikan

Takikan merupakan salah satu cara untuk membuat sebuah sambungan pada kayu agar keterbatasan ukuran dimensi kayu pada konstruksi dapat diatasi. Pada SNI 7973-2013 tentang Spesifikasi Desain Untuk Konstruksi Kayu dijelaskan komponen struktur lentur tidak boleh ditakik melebihi ketentuan yang ada. Pada pasal 4.4.3 butir 1 berbunyi takikan ujung, terletak di ujung-ujung komponen struktur lentur kayu gergajian untuk diletakkan di atas tumpuan, diperkenankan, dan tidak boleh melebihi 1/4 tinggi balok dan pada pasal 4.4.3 butir 2 berbunyi takikan interior, terletak di sepertiga luar dari bentang komponen struktur lentur kayu gergajian bentang tunggal, diperbolehkan dan tidak boleh melebihi 1/6 tinggi komponen struktur tersebut. Untuk letak takikan tidak diperbolehkan di muka tarik apabila $b > 89$ mm (kecuali apabila ditakik di kedua ujung untuk diletakkan di atas tumpuan).

Kayu Kabesak

Kabesak (*Acacia leucophloea*) merupakan salah satu pohon yang tumbuh di pulau Timor yang kondisi iklim tergolong kering, tandus, lapisan tanah yang dangkal, dengan musim kemarau yang panjang dan musim hujan yang pendek, yang dimana tidak semua tumbuhan berkayu dapat hidup di daerah ini. Kabesak termasuk dalam spesies pohon dari keluarga Fabaceae, sub keluarga Mimosoideae. Spesies ini diketahui berasal dari Asia Tenggara, Asia Selatan yang tumbuh di India, Pakistan, Nepal, Sri Lanka, Myanmar, Thailand, Vietnam dan Indonesia. Tanaman ini umum tumbuh di daerah semi kering yaitu memiliki masa kering 9-10 bulan, dengan tahunan curah hujan 500-1400 mm (NFTA, 1996). Berdasarkan hasil penelitian (Siswadi, dkk. 2011) menyebutkan bahwa rata-rata potensi kayu kabesak di pulau Timor (NTT) adalah 4,5 pohon/ha jenis kayu ini sering digunakan oleh masyarakat NTT. Kayu kabesak memiliki kualitas pengeboran, penyerutan dan pembubutan yang sangat baik dan kayu kabesak cocok sebagai bahan baku beragam produk yang mensyaratkan kualitas pengeboran, penyerutan dan pembubutan yang sangat baik seperti beragam produk moulding dan mebel (Rianawati, dkk. 2015). Populasi kabesak di hutan Pulau Timor cenderung memiliki tegakan muda yang rendah karena banyak semai tidak mampu bertahan sampai fase sapling. (Hendrik, dkk. 2019) menyebutkan bahwa di hutan Pulau Timor jumlah sapling kabesak rendah.

Kuat Lentur Kayu

Kekuatan lentur kayu adalah kemampuan kayu untuk melengkungkan diri ketika menahan tekanan di atasnya. Menurut (Dumanauw, 1990) menyebutkan bahwa kekuatan lentur adalah kekuatan untuk menahan gaya-gaya yang berusaha melengkungkan kayu atau untuk menahan beban-beban mati maupun hidup selain beban pukulan yang harus dipikul oleh kayu tersebut. Menurut 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)

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengujian di Laboratorium yaitu pengujian kuat lentur balok utuh dan balok dengan variasi panjang dan kedalaman takikan pada daerah tumpuan dan daerah tarik balok. Untuk letak takikan pada daerah tumpuan dilakukan dengan variasi panjang takikan $1/2d$ dan variasi kedalaman takikan $1/6d$, $1/4d$, $2/6d$ dan $3/6d$. Untuk letak takikan pada $1/3$ bentang (tekan) dan $1/2$ bentang (tekan) dilakukan dengan variasi panjang takikan $1/3d$, $1/2d$, d dan variasi kedalaman takikan $1/6d$, $2/6d$ dan $3/6d$.

Benda uji yang digunakan adalah balok kayu dengan dimensi 760 mm x 50 mm x 50 mm. Langkah-langkah pengujian kuat lentur balok kayu di laboratorium berdasarkan SNI 03-2959-1995.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak

Hasil pengujian kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi panjang takikan pada daerah tumpuan dan daerah bentang tekan dapat dilihat pada Tabel 1.

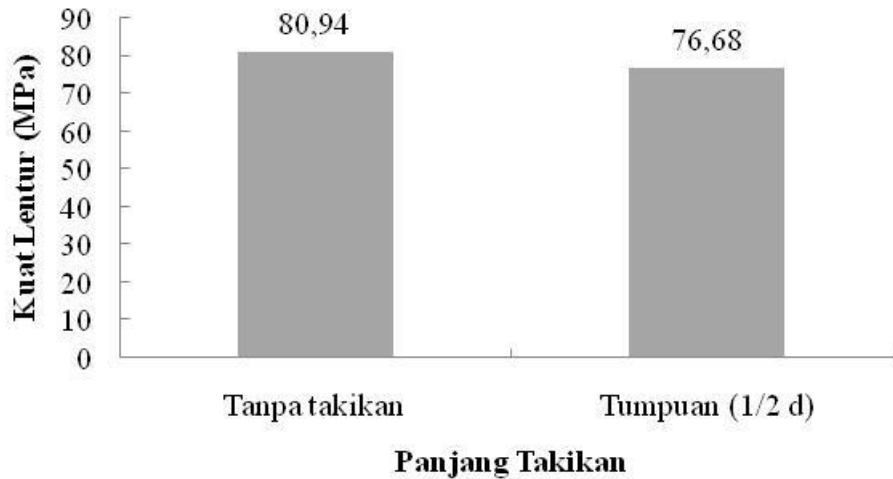
Tabel 1. Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Dengan Variasi Panjang Takikan

Letak Takikan	Panjang Takikan	Fb (MPa)
Tanpa takikan	-	80,94
Tumpuan	$1/2 d$	76,68
	$1/3 d$	52,54
$1/3$ bentang (tekan)	$1/2 d$	44,02
	d	42,60
	$1/3 d$	41,18
$1/2$ bentang (tekan)	$1/2 d$	39,76
	d	35,50

Berdasarkan nilai kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi letak dan panjang takikan di daerah tumpuan dan daerah bentang tekan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai kuat lentur terbesar terjadi pada balok utuh tanpa takikan sebesar 80,94MPa dan nilai kuat lentur terkecil terjadi pada balok dengan takikan di $1/2$ bentang (tekan) dengan panjang takikan d sebesar 35,50 MPa. Berdasarkan Tabel 1 dibuat perbandingan kuat lentur balok kayu dengan variasi letak dan panjang takikan terhadap balok utuh tanpa takikan. Perbandingan kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi letak dan panjang takikan dapat dilihat pada Tabel 2 sampai Tabel 4 dan Gambar 1 sampai Gambar 3.

Tabel 2. Perbandingan Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Dengan Letak Takikan Pada Daerah Tumpuan dan Panjang Takikan $1/2d$ Terhadap Balok Tanpa Takikan

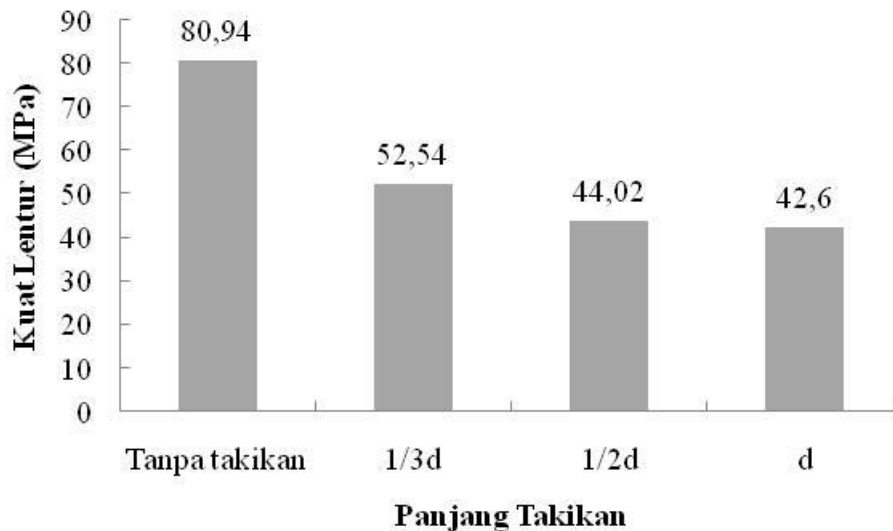
Letak Takikan	Panjang Takikan	Fb (MPa)	Penurunan Kekuatan (%)
Tanpa takikan	-	80,94	0
Tumpuan	$1/2 d$	76,68	5,26



Gambar 1. Diagram Perbandingan Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Pada Daerah Tumpuan Dengan Panjang Takikan 1/2d Terhadap Balok Tanpa Takikan

Tabel 3. Perbandingan Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Pada Daerah 1/3 Bentang (Tekan) Dengan Variasi Panjang Takikan Terhadap Balok Tanpa Takikan

Letak Takikan	Panjang Takikan	Fb (MPa)	Penurunan Kekuatan (%)
1/3 bentang (tekan)	Tanpa takikan	80,94	0
	1/3d	52,54	35,09
	1/2d	44,02	45,61
	d	42,6	47,37

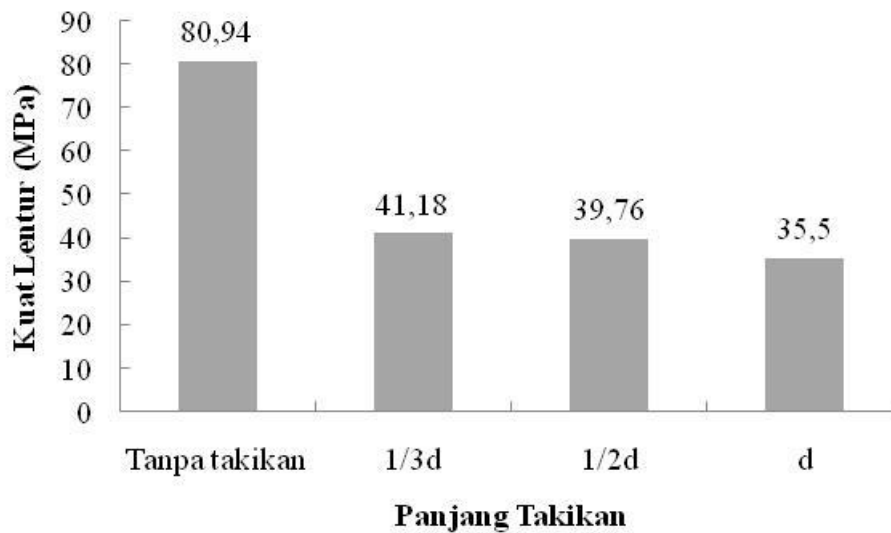


Gambar 2. Diagram Perbandingan Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Pada Daerah 1/3 Bentang (Tekan) Dengan Variasi Panjang Takikan Terhadap Balok Tanpa Takikan

Hasil pengujian kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi kedalaman takikan pada daerah tumpuan dan daerah bentang tekan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Perbandingan Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Pada Daerah 1/2 Bentang (Tekan) Dengan Variasi Panjang Takikan Terhadap Balok Tanpa Takikan

Letak Takikan	Panjang Takikan	Fb (MPa)	Penurunan Kekuatan (%)
Tanpa takikan	-	80,94	0
1/2 bentang (tekan)	1/3d	41,18	49,12
	1/2d	39,76	50,88
	d	35,5	56,14



Gambar 3. Diagram Perbandingan Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Pada Daerah 1/2 Bentang (Tekan) Dengan Variasi Panjang Takikan Terhadap Balok Tanpa Takikan

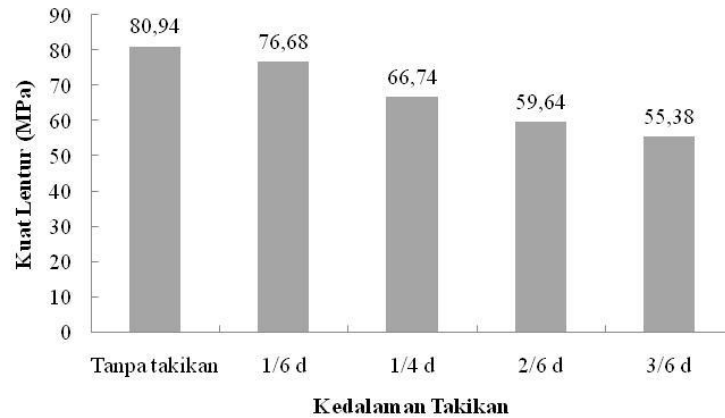
Tabel 5. Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Dengan Variasi Kedalaman Takikan

Letak Takikan	Kedalaman Takikan	Fb (MPa)
Tanpa takikan	-	80,94
Tumpuan	1/6 d	76,68
	1/4 d	66,74
	2/6 d	59,64
	3/6 d	55,38
1/3 bentang (tekan)	1/6 d	52,54
	2/6 d	48,28
	3/6 d	42,60
1/2 bentang (tekan)	1/6 d	41,18
	2/6 d	34,08
	3/6 d	32,66

Berdasarkan hasil nilai kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi letak dan kedalaman takikan di daerah tumpuan dan daerah bentang tekan pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai kuat lentur terbesar terjadi pada balok utuh tanpa takikan sebesar 80,94MPa dan kuat lentur terkecil terjadi pada balok dengan letak takikan di 1/2 bentang (tekan) dengan kedalaman takikan 3/6 d sebesar 32,66 MPa. Berdasarkan Tabel 5 dibuat perbandingan kuat lentur balok kayu dengan variasi letak dan kedalaman takikan terhadap balok utuh tanpa takikan. Perbandingan kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi letak dan kedalaman takikan dapat dilihat pada Tabel 6 sampai Tabel 8 dan Gambar 4 sampai Gambar 6.

Tabel 6. Perbandingan Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Pada Daerah Tumpuan Dengan Variasi Kedalaman Takikan Terhadap Balok Tanpa Takikan

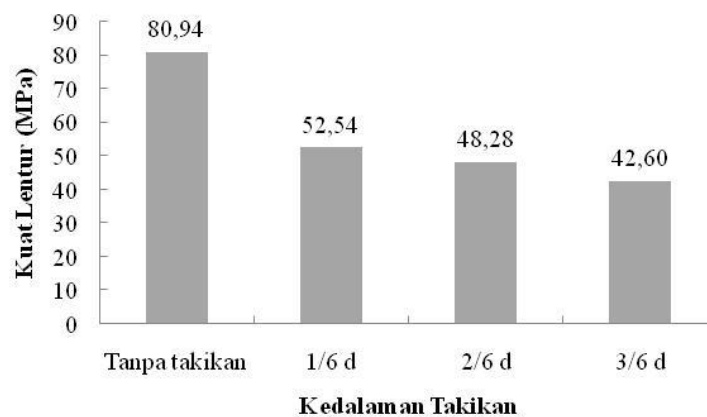
Letak Takikan	Kedalaman takikan	Fb (MPa)	Penurunan Kekuatan (%)
Tanpa takikan	-	80,94	-
Tumpuan	1/6 d	76,68	5,26
	1/4 d	66,74	17,54
	2/6 d	59,64	26,32
	3/6 d	55,38	31,58



Gambar 4. Diagram Perbandingan Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Pada Daerah Tumpuan Dengan Variasi Kedalaman Takikan Terhadap Balok Tanpa Takikan

Tabel 7. Perbandingan Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Pada Daerah 1/3 Bentang (Tekan) Dengan Variasi Kedalaman Takikan Terhadap Balok Tanpa Takikan

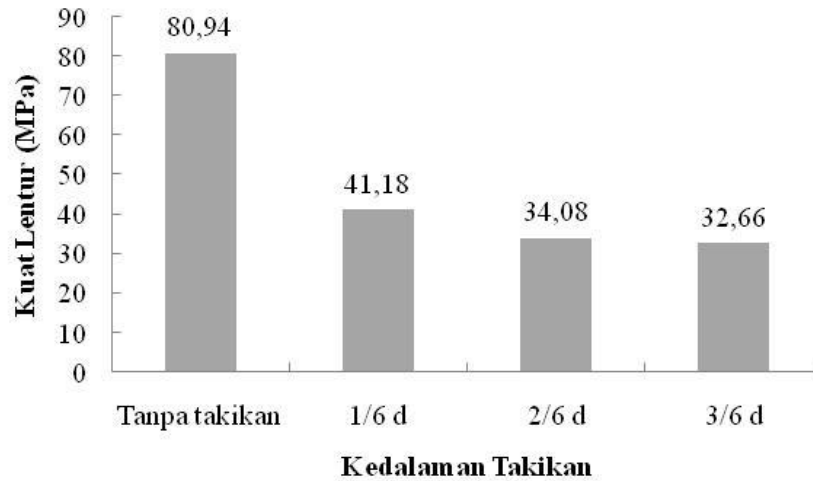
Letak Takikan	Kedalaman Takikan	Fb (MPa)	Penurunan Kekuatan (%)
Tanpa takikan	-	80,94	-
1/3 bentang (tekan)	1/6 d	52,54	35,09
	2/6 d	48,28	40,35
	3/6 d	42,60	47,37



Gambar 5. Diagram Perbandingan Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Pada Daerah 1/3 Bentang (Tekan) Dengan Variasi Kedalaman Takikan Terhadap Balok Tanpa Takikan

Tabel 7. Perbandingan Kuat Lentur Balok Kayu Kbesak Pada Daerah 1/2 Bentang (Tekan) Dengan Variasi Kedalaman Takikan Terhadap Balok Tanpa Takikan

Letak Takikan	Kedalaman Takikan	Fb (MPa)	Penurunan Kekuatan (%)
Tanpa takikan	-	80,94	-
	1/6 d	41,18	49,12
1/2 bentang (tekan)	2/6 d	34,08	57,89
	3/6 d	32,66	59,65



Gambar 6. Diagram Perbandingan Kuat Lentur Balok Kayu Kbesak Pada Daerah 1/2 Bentang (Tekan) Dengan Variasi Kedalaman Takikan Terhadap Balok Tanpa Takikan

Berdasarkan Gambar 1 sampai Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin besar ukuran takikan baik ukuran panjang maupun ukuran kedalaman takikan maka nilai kuat lentur balok kayu yang dihasilkan semakin kecil. Maksimum penurunan kuat lentur balok kayu pada ukuran takikan yang diizinkan oleh SNI 7973-2013 berkisar 17,54% pada daerah tumpuan dan 35,09% pada daerah 1/3 bentang (tekan)

KESIMPULAN

1. Besarnya nilai kuat lentur balok kayu kbesak dengan variasi ukuran panjang takikan sebagai berikut :
 - a. Untuk balok kayu tanpa takikan sebesar 80,94 MPa
 - b. Untuk letak takikan pada daerah tumpuan balok dengan ukuran panjang takikan 1/2d sebesar 76,68 MPa.
 - c. Untuk letak takikan pada 1/3 bentang (tekan) balok dengan ukuran panjang takikan 1/3d, 1/2d dan d berturut turut sebesar 52,54 MPa, 44,02 MPa dan 42,60 MPa.
 - d. Untuk letak takikan di 1/2 bentang (tekan) balok dengan ukuran panjang takikan 1/3d, 1/2d, d berturut turut sebesar 41,18 MPa, 39,76 MPa dan 35,50 MPa.
2. Besar nilai kuat lentur balok kayu kbesak dengan variasi ukuran kedalaman takikan adalah sebagai berikut:
 - a. Untuk balok kayu tanpa takikan adalah 80,94 MPa.
 - b. Untuk letak takikan pada daerah tumpuan balok dengan ukran kedalaman takikan 1/6 d, 1/4 d, 2/6 d dan 3/6 d berturut turut sebesar 76,68 MPa, 66,74 MPa, 59,64 MPa dan 55,38 MPa.

- c. Untuk letak takikan pada $1/3$ bentang (tekan) balok dengan ukuran kedalaman takikan $1/6 d$, $2/6 d$ dan $3/6 d$ berturut turut sebesar 52,54 MPa, 48,28 MPa dan 42,60 MPa.
 - d. Untuk letak takikan pada $1/2$ bentang (tekan) balok dengan ukuran kedalaman takikan $1/6 d$, $2/6 d$ dan $3/6 d$ berturut turut sebesar 41,18 MPa, 34,08 MPa dan 32,66 MPa.
3. Perbedaan kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi ukuran panjang takikan terhadap balok tanpa takikan yaitu mengalami penurunan kekuatan lentur dengan persentase penurunan kekuatan sebagai berikut:
 - a. Untuk letak takikan pada tumpuan balok dengan ukuran panjang takikan $1/2d$ sebesar 5,26%.
 - b. Untuk letak takikan pada $1/3$ bentang (tekan) balok dengan ukuran panjang takikan $1/3d$, $1/2d$ dan d berturut-turut sebesar 35,09%, 45,61% dan 47,37%.
 - c. Untuk letak takikan pada $1/2$ bentang (tekan) balok dengan ukuran panjang takikan $1/3d$, $1/2d$ dan d berturut-turut sebesar 49,12%, 50,88% dan 56,14%.
 4. Perbedaan kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi ukuran kedalaman takikan terhadap balok tanpa takikan yaitu mengalami penurunan kekuatan lentur dengan persentase penurunan kekuatan sebagai berikut:
 - a. Untuk letak takikan pada daerah tumpuan balok dengan ukuran kedalaman takikan $1/6 d$, $1/4 d$, $2/6 d$ dan $3/6 d$ berturut-turut sebesar 5,26%, 17,54%, 26,32% dan 31,58 %.
 - b. Untuk letak takikan pada $1/3$ bentang (tekan) balok dengan ukuran kedalaman takikan $1/6 d$, $2/6 d$ dan $3/6 d$ berturut-turut sebesar 35,09%, 40,35%, dan 47,37%.
 - c. Untuk letak takikan pada $1/2$ bentang (tekan) balok dengan ukuran kedalaman takikan $1/6 d$, $2/6 d$ dan $3/6 d$ berturut-turut sebesar 49,12%, 57,89% dan 59,65%.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (1995). *SNI 03-3959:1995 Metode Pengujian Kuat Lentur Kayu Di Laboratorium*. Jakarta: BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *SNI 7973:2013 Spesifikasi Desain Untuk Konstruksi Kayu*. Jakarta: BSN.
- Dumanauw, J. F. (1993). *Mengenal Kayu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hendrik A. C., Kusmana, C., & Muhdin. (2019). *Stand and Site Characteristics of Kabesak (Acacia Leucophloea) in Timor Island, East Nusa Tenggara, Indonesia*. Kupang: Balai Penelitian Kehutanan Kupang.
- NFTA (1996). *Acacia Leucophloea - Shade and Fodder for Livestock in Arid Environments*. NFTA 96-04. www.nzdl.org/gsdllmod
- Rianawati H, Siswadi, Setyowati R. (2015). *Perbedaan sifat pemesinan kayu timo (Timoniussericeus (Desf) K. Schum dan kabesak (Acacia leucophloea (Roxb.)Willd)*. Kupang: Balai Penelitian Kehutanan Kupang.
- Siswadi, Heny R., Dani S.H. dan Grace S. (2011). *Teknik Konservasi dan Domestikasi Faloak (Sterculia quadrifida) sebagai Tumbuhan Obat Potensial di NTT*. Kupang: Balai Penelitian Kehutanan Kupang.