

PENGUJIAN KUAT LENTUR BALOK KAYU KABESAK DENGAN VARIASI LETAK DAN PANJANG TAKIKAN

Elia Hunggurami¹ (eliahunggurami@yahoo.com)

Magdalena Niheng² (elenniheng@gmail.com)

Rosmiyati A. Bella³ (qazebo@yahoo.com)

ABSTRAK

Takikan pada balok biasanya dibuat pada daerah tumpuan dan sambungan. Namun, dalam SNI 7973-2013 dijelaskan komponen struktur lentur tidak boleh ditakik melebihi ketentuan yang ada. Nilai kuat lentur balok kayu kabesak tanpa takikan yang dihasilkan sebesar 80,94 MPa. Untuk nilai kuat lentur balok dengan variasi letak dan panjang takikan adalah: untuk letak takikan di 1/3 bentang (tarik) dengan panjang takikan 1/3d, 1/2d, d masing-masing sebesar 46,86 MPa, 36,92 MPa, 31,24 MPa; letak takikan di 1/2 bentang (tarik) dengan panjang takikan 1/3d, 1/2d, d masing-masing sebesar 36,92 MPa, 32,66 MPa, 29,82 MPa; letak takikan di tumpuan balok dengan panjang takikan 1/2d sebesar 76,68 MPa. Persentase perbedaan nilai kuat lentur balok kayu dengan variasi letak dan panjang takikan terhadap balok tanpa takikan adalah: untuk letak takikan di 1/3 bentang (tarik) dengan panjang takikan 1/3d, 1/2d, d masing-masing adalah 42.11%, 54.39%, 61.40%; letak takikan di 1/2 bentang (tarik) dengan panjang takikan 1/3d, 1/2d, d masing-masing adalah 54.39%, 59.65%, 63.16%; letak takikan di tumpuan balok dengan panjang takikan 1/2d adalah 5.26%.

Kata Kunci: Kuat Lentur, Takikan, Kayu Kabesak

ABSTRACT

Notches in beams are usually made in the beam support and connection areas. However, SNI 7973-2013 clarified that the flexural structure's components should not be ruled over to an extent beyond what is already allowed. The results of the flexural strength test for a normal-strength beam are 80.94 MPa. For the flexural strength values of the beams with variations in the location and length of the notches are: for located at 1/3 span (tensile) with notch length of 1/3d, 1/2d, d, respectively, 46.86 MPa, 36.92 MPa, 31.24 MPa; locations in 1/2 of the span (tensile) with notch length of 1/3d, 1/2d, d respectively, 36.92 MPa, 32.66 MPa, 29.82 MPa; locations on the beam support with 1/2d notch length of 76.68 MPa. The percentage difference in the flexural strength value of a wooden beam with variations in the location and length of the notch against the notch-based beam is: for the location of the notch in 1/3 of the span (tensile) with notch length 1/3d, 1/2d, d respectively is 42.11%, 54.39%, 61.40%; locations in 1/2 span (tensile) with notch length of 1/3d, 1/2d, d respectively is 54.39%, 59.65%, 63.16%; locations on the beam support with notch length of 1/2d is 5.26%.

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

PENDAHULUAN

Pada struktur kayu, sambungan atau buhul muncul karena alasan keterbatasan ukuran panjang batang kayu yang tersedia. Cara untuk menanggulangi masalah keterbatasan panjang kayu adalah dengan disambungkannya batang-batang kayu sehingga dapat mencapai bentang struktur yang dikehendaki. Salah satu langkah dalam membuat sambungan yaitu dengan cara membuat takikan pada kayu. Namun, dalam SNI 7973-2013 dijelaskan komponen struktur lentur tidak

¹ Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

² Prodi Teknik Sipil, FST Undana (Penulis Korespondensi);

³ Prodi Teknik Sipil, FST Undana.

boleh ditakik melebihi ketentuan yang ada. Hubungan variasi takikan dengan kuat lentur adalah variasi takikan mempunyai pengaruh terhadap kuat lentur, di mana apabila panjang dan letak takikan berbeda maka kuat lentur yang dialami kayu dapat berbeda sesuai dengan variasi panjang dan letak yang digunakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi letak dan panjang takikan serta perbedaannya terhadap balok tanpa takikan

TINJAUAN PUSTAKA

Kayu Kabesak

Kabesak (*Acacia leucophloea*) adalah sejenis semak atau pohon berduri dengan tinggi hingga 35 m dengan diameter mencapai 100 cm, yang biasanya tumbuh di daerah hutan kering seperti hutan musim tropika, savana, padang semak dan juga gurun hingga elevasi 800 m dari permukaan laut. Di wilayah tersebut, curah hujan rendah, antara 400-1500 mm pertahun, dan musim kemarau dapat berlangsung hingga 9-10 bulan (NFTA, 1996). Kabesak menyebar secara alami di wilayah-wilayah kering India, Srilanka, Bangladesh, Burma dan Thailand juga di Vietnam bagian selatan. Di Indonesia, pohon ini tumbuh alami di Jawa dan Bali, serta di Timor. Kayu kabesak biasa digunakan untuk konstruksi seperti kuda-kuda, kusen, atau penutup lantai serta untuk furnitur. Selain itu tanaman kabesak juga dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional, untuk astringent, demulcent, thermogenic, dan kebutuhan anthelmintik. Imran et Al. (2011) mengungkapkan bahwa kulit batang kayu kabesak dapat digunakan sebagai obat untuk gangguan pencernaan dan pernafasan. Menurut NFTA (1996), daun-daun kabesak, polong, serta rantingnya yang muda merupakan pakan bagi ternak, tajuk pohon kabesak juga memberikan naungan yang baik bagi pemeliharaan ternak di daerah kering, kecambah biji kabesak dimanfaatkan sebagai sayuran, perakaran kabesak mengikat nitrogen dari udara, sehingga tanaman ini dapat memperbaiki kesuburan tanah. Menurut Lenggu (2021), kode mutu kayu kabesak berdasarkan SNI 7973:2013 berada pada nilai E12 sampai 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 perletakan 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, ukuran benda uji untuk pengujian kuat lentur di laboratorium adalah 760 mm x 50 mm x 50 mm. Kuat lentur dari benda uji dihitung dengan rumus:

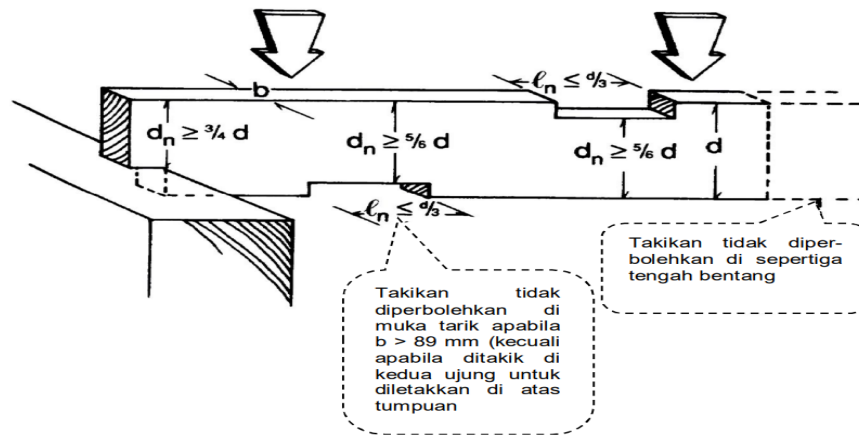
$$f_b = \frac{3PL}{2b \times h^2} \quad (1)$$

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

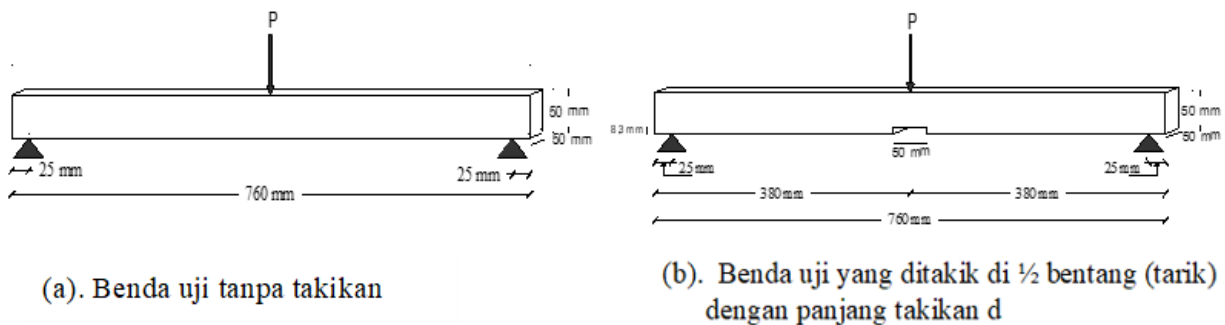
Takikan merupakan torehan atau coakan yang dibuat pada kayu dengan tujuan tertentu. Namun di dalam SNI 7973-2013 sudah dijelaskan komponen struktur lentur tidak boleh ditakik melebihi ketentuan yang ada seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ketentuan Takikan SNI 7973-2013

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa pengamatan langsung di laboratorium untuk memperoleh data kuat lentur balok kayu kabesak tanpa takikan maupun yang ditakik dengan variasi letak takikan dan panjang takikan, di daerah tarik dan tumpuan balok. Variasi letak takikan dilakukan pada daerah 1/3 bentang (tarik) balok, 1/2 bentang (tarik) balok, dan daerah tumpuan balok. Dari tiga variasi letak tersebut, masing-masing diberi tiga ukuran 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 kabesak dengan ukuran 760 mm x 50 mm x 50 mm berdasarkan SNI 03-3959:1995, dengan jumlah total benda uji sebanyak 24 sampel.



Gambar 2. Contoh Sketsa Benda Uji

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak

Berdasarkan beban maksimum, maka hasil pengujian kuat lentur di laboratorium balok kayu kabesak tanpa takikan dan yang ditakik dengan variasi letak dan panjang takikan, memiliki nilai rata-rata kuat lentur yang berbeda-beda. Nilai kuat lentur tersebut, ditabulasikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak

No	Letak Takikan	Panjang Takikan (mm)	Fb (Mpa)
1	Tanpa takikan	0	80.94
2	1/3 bentang (tarik)	1/3d	46.86
		1/2d	36.92
		d	31.24
3	1/2 bentang (tarik)	1/3d	36.92
		1/2d	32.66
		d	29.82
6	Tumpuan	1/2d	76.68

Dari hasil rekapitulasi di atas, maka dapat dilihat bahwa nilai kuat lentur dari balok kayu kabesak tanpa takikan sebesar 80.94 MPa. Untuk nilai kuat lentur terbesar dari balok kayu kabesak yang ditakik dengan variasi letak dan panjang takikan adalah 76,68 MPa yang ukuran panjang takikannya 1/2d dan terletak pada tumpuan balok. Untuk nilai kuat lentur terkecil adalah 29.82 MPa yang panjang takikannya d dan berada pada 1/2 bentang (tarik) balok.

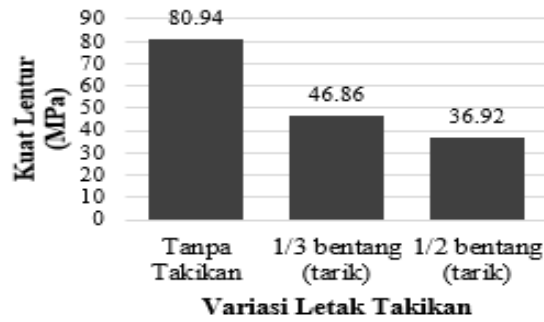
Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Dengan Variasi Letak Takikan Terhadap Balok Kayu Kabesak Tanpa Takikan

Persentase penurunan kekuatan lentur balok kayu kabesak yang ditakik terhadap balok tanpa takikan, ditampilkan pada Tabel 2.

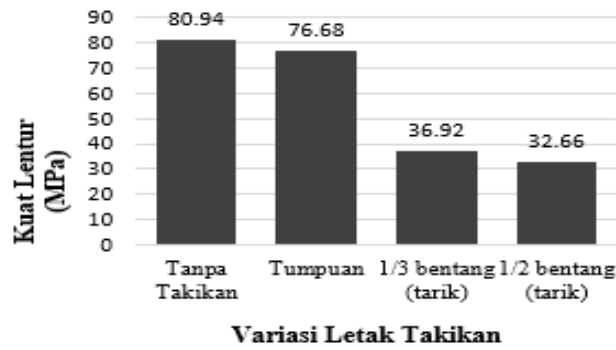
Tabel 2. Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Dengan Variasi letak Takikan Terhadap Balok Kayu Kabesak Tanpa Takikan

Kondisi Kayu Kabesak	Letak Takikan	Nilai Kuat Lentur (Mpa)	Presentasi Perbandingan (%)
Tanpa Takikan	-	80.94	0
Ditakik dengan panjang takikan 1/3d	1/3 bentang (tarik)	46.86	42.11
	1/2 bentang (tarik)	36.92	54.39
Ditakik dengan panjang takikan 1/2d	1/3 bentang (tarik)	36.92	54.39
	1/2 bentang (tarik)	32.66	59.65
	Tumpuan	76.68	5.26
Ditakik dengan panjang takikan d	1/3 bentang (tarik)	31.24	61.40
	1/2 bentang (tarik)	29.82	63.16

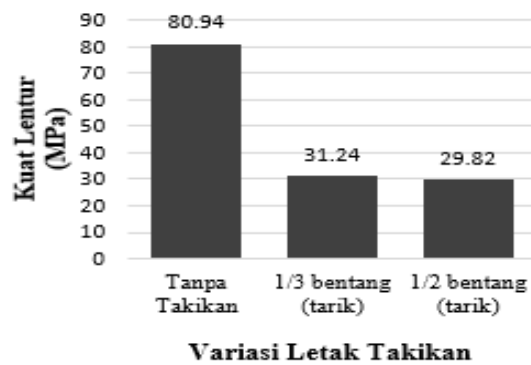
Untuk diagram perbandingan hasil pengujian kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi letak takikan terhadap balok kayu kabesak tanpa takikan, dengan panjang takikan 1/3d, 1/2d dan d berdasarkan beban maksimum dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



(a) Untuk variasi panjang takikan 1/3d



(b) Untuk variasi panjang takikan 1/2d



(c) Untuk variasi panjang takikan d

Gambar 3. Diagram Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Dengan Variasi Letak Takikan Terhadap Balok Kayu Kabesak Tanpa Takikan Dengan Panjang Takikan 1/3d, 1/2d, d.

Dari Tabel 3 dan Gambar 3 di atas, dapat dilihat bahwa nilai persentase penurunan kekuatan lentur terkecil dari keseluruhan variasi letak takikan yaitu terjadi pada tumpuan balok dengan besar persentase 5.26%. Hal ini dikarenakan nilai momen maksimum yang dihasilkan akibat takikan di tumpuan tersebut lebih besar dibandingkan daerah takikan lainnya. Demikian juga untuk nilai persentase penurunan kekuatan lentur terbesar yaitu terjadi pada daerah 1/2 bentang (tarik) balok dengan besar persentase 63.16%. Hal ini juga disebabkan karena momen maksimum yang terjadi akibat takikan di 1/2 bentang (tarik) balok lebih kecil dibandingkan daerah takikan lainnya, sehingga pada saat dibuat takikan, balok dengan mudahnya untuk retak atau gagal. Dengan demikian, hasil penelitian ini membuktikan pernyataan SNI 7973:2013 yang menyatakan bahwa takikan tidak diperbolehkan di sepertiga tengah bentang.

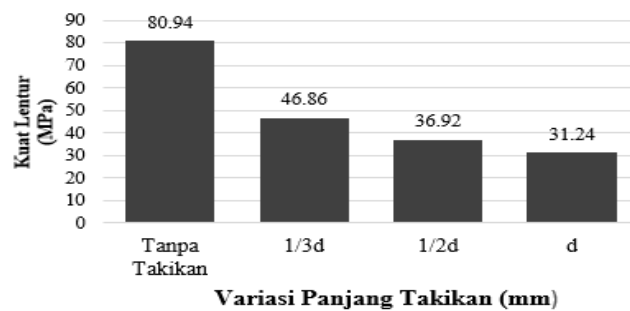
Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Dengan Variasi Panjang Takikan Terhadap Balok Kayu Kabesak Tanpa Takikan

Untuk perbandingan hasil pengujian kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi panjang takikan terhadap balok kayu kabesak tanpa takikan berdasarkan beban maksimum ini ditampilkan pada Tabel 3.

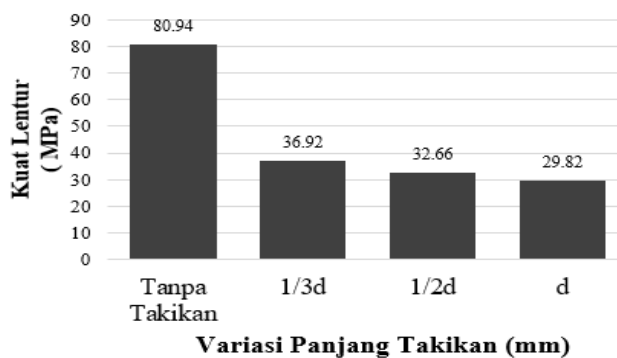
Tabel 3. Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Dengan Variasi Panjang Takikan Terhadap Balok Kayu Kabesak Tanpa Takikan

Kondisi Kayu Kabesak	Panjang Takikan (mm)	Nilai Kuat Lentur (Mpa)	Presentasi Perbandingan (%)
Tanpa takikan	-	80.94	0
	1/3d	46.86	42.11
Ditakik di 1/3 bentang (tarik)	1/2d	36.92	54.39
	d	31.24	61.40
	1/3d	36.92	54.39
Ditakik di 1/2 bentang (tarik)	1/2d	32.66	59.65
	d	29.82	63.16

Untuk diagram perbandingan hasil pengujian kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi panjang takikan terhadap balok kayu kabesak tanpa takikan untuk 2 variasi letak takikan berdasarkan beban maksimum dapat dilihat pada Gambar 4.



(a) Ditakik pada 1/3 bentang (tarik)



(b) Ditakik pada 1/2 bentang (tarik)

Gambar 4. Diagram Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Kayu Kabesak Dengan Variasi Panjang Takikan Terhadap Balok Kayu Kabesak Tanpa Takikan

Berdasarkan hasil perbandingan kuat lentur pada Tabel 3 dan Gambar 4 di atas, maka dapat dilihat bahwa persentase penurunan kekuatan lentur terbesar terjadi pada balok kayu kabesak yang ukuran panjang takikannya d. Hal ini dikarenakan, terjadinya pengurangan dimensi balok yang cukup besar, sehingga pada saat balok dibebani maka balok dengan mudahnya untuk

runtuh atau gagal. Untuk ukuran panjang takikan yang mengalami penurunan kekuatan lentur terkecil yaitu $1/3d$. Hal ini disebabkan karena pengurangan dimensi pada balok kecil.

KESIMPULAN

1. Besarnya nilai kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi letak takikan sebagai berikut:
 - a. Untuk balok kayu kabesak tanpa takikan sebesar 80.94 MPa
 - b. Untuk ukuran panjang takikan $1/3d$ dengan letak takikan di $1/3$ bentang (tarik), $1/2$ bentang (tarik), masing-masing sebesar 46.86 MPa, 36.92 MPa.
 - c. Untuk ukuran panjang takikan $1/2d$ dengan letak takikan di $1/3$ bentang (tarik), $1/2$ bentang (tarik), tumpuan masing-masing sebesar 36.92 MPa, 32.66 MPa, 76.68 MPa.
 - d. Untuk ukuran panjang takikan d dengan letak takikan di $1/3$ bentang (tarik), $1/2$ bentang (tarik), masing-masing sebesar 31.24 MPa, 29.82 MPa.
2. Besarnya nilai kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi panjang takikan sebagai berikut:
 - a. Untuk balok kayu kabesak tanpa takikan sebesar 80.94 MPa
 - b. Untuk letak takikan di $1/3$ bentang (tarik) balok dengan ukuran panjang takikan $1/3d$, $1/2d$, d masing-masing sebesar 46.86 MPa, 36.92 MPa, 31.24 MPa.
 - c. Untuk letak takikan di $1/2$ bentang (tarik) balok dengan ukuran panjang takikan $1/3d$, $1/2d$, d masing-masing sebesar 36.92 MPa, 32.66 MPa, 29.82 MPa.
 - d. Untuk letak takikan di tumpuan balok dengan ukuran panjang takikan $1/2d$ sebesar 76.68 MPa.
3. Perbedaan kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi letak takikan terhadap balok kabesak tanpa takikan yaitu terjadi penurunan kekuatan lentur, dengan persentase penurunan kekuatan lenturnya sebagai berikut:
 - a. Untuk ukuran panjang takikan $1/3d$ dengan letak takikan di $1/3$ bentang (tarik), $1/2$ bentang (tarik), masing-masing adalah 42.11%, 54.39%.
 - b. Untuk ukuran panjang takikan $1/2d$ dengan letak takikan di $1/3$ bentang (tarik), $1/2$ bentang (tarik), tumpuan masing-masing adalah 54.39%, 59.65%, 5.26%.
 - c. Untuk ukuran panjang takikan d dengan letak takikan di $1/3$ bentang (tarik), $1/2$ bentang (tarik), masing-masing adalah 61.40%, 63.16%.
4. Perbedaan kuat lentur balok kayu kabesak dengan variasi panjang takikan terhadap balok kabesak tanpa takikan yaitu terjadi penurunan kekuatan lentur, dengan persentase penurunan kekuatan sebagai berikut:
 - a. Untuk letak takikan di $1/3$ bentang (tarik) balok dengan ukuran panjang takikan $1/3d$, $1/2d$, d masing-masing adalah 42.11%, 54.39%, 61.40%.
 - b. Untuk letak takikan di $1/2$ bentang (tarik) balok dengan ukuran panjang takikan $1/3d$, $1/2d$, d masing-masing adalah 54.39%, 59.65%, 63.16%.
 - c. Untuk letak takikan di tumpuan balok dengan ukuran panjang takikan $1/2d$ adalah 5.26%.

DAFTAR PUSTAKA

- Awaludin, Ali., dan Irawati, S.I. (2005). *Konstruksi Kayu*. Yogyakarta: Teknik Sipil Universitas Gajah Mada
- Badan Standarisasi Nasional. (1995). *SNI 03-3959:1995 Metode Pengujian Kuat Lentur Kayu di Laboratorium*. Jakarta: BSN.

- Badan Standarisasi Nasional. (2002). *SNI-5-2002 Tata Cara Perencanaan Struktur Kayu untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: BSN.
- Berenschot, L. M. (1991). *Acacia Leucophloea (Roxb)*. Willd. In: Lemmens, R.H.M.J. and Wulijarni-Soetjipto, N. (Editors). *Plant Resources of South-East Asia Foundation*, Bogor.
- Imran, I., Hussain, L., Zia-Ul-Haq, M., Janbaz, K.H., Gilani, A.H., & De Feo, V. (2011). *Gastrointestinal and Respiratory Activities of Acacia Leucophloea*. *Journal ethnopharmacol*, 138(3), 676-682.
- Lenggu, Y.W. Betsy. (2021). *Pengujian Sifat Mekanis Kayu Kabesak yang Diperdagangkan di Kota Kupang*. Kupang: UNDANA.
- NFTA FACT. (1996). *Acacia Leucophloea - Shade and Fodder for Livestock In and Environments*. NFTA 96-04. Wayback Machine.