

PENGARUH SUDUT TAKIKAN DAN TAMBALAN DI DAERAH TARIK TERHADAP KEKUATAN LENTUR BALOK KAYU JOHAR

Agus Dwianto¹ (agusdwianto89@gmail.com)

Elia Hunggurami² (eliahunggurami@yahoo.com)

I Made Udiana³ (made_udiana@yahoo.com)

ABSTRAK

Penelitian ini berupa pengujian kekuatan lentur balok kayu bertakik dan balok kayu bertakik yang ditambah di daerah tarik dengan campuran serbuk kayu, *resin* dan *hardener* sebagai bahan perekat. Sudut takikan yang dipakai yaitu 90°, 60°, 45° dan 30°. Dari hasil penelitian didapat besar kekuatan lentur balok kayu utuh sebesar 12500 N. Persentase penurunan kekuatan lentur balok kayu bertakik dengan sudut takikan 90°, 60°, 45° dan 30° terhadap balok kayu utuh berturut-turut, untuk letak takikan 1/2 serat tarik adalah 57,33%, 48,00%, 65,33%, dan 72,00%; letak takikan 1/3 serat tarik adalah 50,67%, 44,00%, 64,00%, dan 52,17%. Persentase penurunan kekuatan lentur balok kayu bertakik yang ditambah dengan sudut takikan 90°, 60°, 45° dan 30° terhadap balok kayu utuh berturut-turut, untuk letak takikan 1/2 serat tarik adalah 46,67%, 41,33%, 48,00%, dan 52,00%; letak takikan 1/3 serat tarik adalah 38,67%, 33,33%, 40,00%, dan 42,67%. Persentase peningkatan kekuatan lentur balok kayu bertakik yang ditambah dengan sudut takikan 90°, 60°, 45° dan 30° terhadap balok kayu bertakik berturut-turut, untuk letak takikan 1/2 serat tarik adalah 20,00%, 11,36%, 33,33%, dan 41,67%; letak takikan 1/3 serat tarik adalah 19,57%, 16,00%, 26,67%, dan 37,21%.

Kata kunci: Kekuatan Lentur, Takikan, Tambalan, Serbuk Kayu, *Resin*, *Hardener*

ABSTRACT

This research is in the form of testing the flexural strength of notched wooden beams and notched wooden beams patched in the tensile area with a mixture of sawdust, resin and hardener as an adhesive material. The notch angles used are 90°, 60°, 45° and 30°. From the research results, the flexural strength of intact wooden beams was 12500 N. Percentage decrease in flexural strength of notched wooden beams with notch angles of 90°, 60°, 45°, and 30° against intact wooden beams, respectively, for notch location 1/2 tensile fiber was 57.33%, 48.00%, 65.33%, and 72.00%; notch location 1/3 tensile fiber was 50.67%, 44.00%, 64.00%, and 52.17%. Percentage decrease in flexural strength of notched wooden beams patched with notch angles of 90°, 60°, 45°, and 30° against intact wooden beams, respectively, for notch location 1/2 tensile fiber was 46.67%, 41.33%, 48.00%, and 52.00%; notch location 1/3 tensile fiber was 38.67%, 33.33%, 40.00%, and 42.67%. Percentage increase in flexural strength of notched wooden beams patched with notch angles of 90°, 60°, 45°, and 30° against notched wooden beams, respectively, for notch location 1/2 tensile fiber was 20.00%, 11.36%, 33.33%, and 41.67%; notch location 1/3 tensile fiber was 19.57%, 16.00%, 26.67%, and 37.21%.

Keywords: *Flexural strength, Notch, patches, Sawdust, Resin, Hardener*

PENDAHULUAN

Kayu merupakan material yang diperoleh dari tumbuhan alami dan mempunyai sifat spesifik yang tidak bisa ditiru oleh bahan lain buatan manusia. Penggunaan kayu sebagai bahan konstruksi bangunan disyaratkan mempunyai kekuatan tertentu, terutama mengenai sifat fisik

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

² Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

³ Prodi Teknik Sipil, FST Undana.

dan mekaniknya. Banyak hal yang menyebabkan berkurangnya kekuatan pada balok kayu, diantaranya adanya takikan. Takikan merupakan torehan pada balok kayu yang dibuat dengan alasan untuk menyambung atau menghubungkan antar kayu, karena kayu memiliki penampang dan panjang yang terbatas. Sambungan kayu harus sederhana dan kuat, maka kayu harus mempunyai takikan dimana dengan adanya takikan tersebut bisa menahan beban luar dan dalam pada konstruksi agar kekuatan pada kayu tetap stabil (Asriati et al, 2020). Kesalahan dalam membuat takikan dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya kerusakan pada balok kayu sehingga kekuatannya menjadi menurun. Terdapat beberapa teknik atau metode untuk meningkatkan kembali kekuatan balok kayu yang sudah menurun tersebut, salah satunya adalah dengan menambal kembali bekas takikan pada balok kayu. Dalam hal ini akan ditambal dengan campuran serbuk kayu, *resin* dan *hardener* sebagai perekat.

TINJAUAN PUSTAKA

Kayu Johar

Kayu johar termasuk kedalam jenis kayu yang memiliki kekerasan kuat serta awet, sehingga kayu johar tersebut banyak diminati sebagai bahan untuk konstruksi jembatan dan tiang penopang rumah. Selain kuat dan awet kayu pohon johar ini juga memiliki warna dan corak yang indah sehingga banyak digunakan pada industri kayu dalam membuat berbagai macam perabotan rumah tangga. Namun kendala yang sering dihadapi dalam pengolahan kayu tersebut adalah tingkat kekerasan kayu yang tinggi, sehingga kayu sulit untuk dipotong dan dibentuk (Dirgantara, 2022).

Kekuatan Lentur Kayu

Kekuatan lentur adalah kekuatan batas yang dapat dicapai kayu ketika komponen kayu tersebut mengalami kegagalan akibat momen lentur. Secara empiris, bila sebuah balok kayu diatas dua perletakkan dibebani dengan gaya P maka pada serat tepi atas balok akan mengalami gaya desak dan pada serat tepi bawah akan mengalami gaya tarik. Hal tersebut mengakibatkan pada tepi atas balok akan terjadi tegangan tekan pada bagian tepi bawah akan mengalami tegangan tarik (Basuki et al., 2015).

Takikan

Takikan merupakan torehan pada balok kayu yang dibuat dengan alasan untuk menyambung atau menghubungkan antar kayu, karena kayu memiliki penampang dan panjang yang terbatas. Berdasarkan SNI 7973-2013 membuat takikan pada balok kayu sebenarnya diperbolehkan, asalkan kedalaman takikan tidak melebihi $1/6$ tinggi balok kayu dan panjang takikan tidak melebihi $1/3$ tinggi balok kayu (Badan Standardisasi Nasional, 2013).

Tambalan

Tambalan merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk perbaikan penampang kayu yang kekuatannya sudah menurun, agar dapat berfungsi seperti semula atau mempunyai kekuatan yang sama seperti pada penampang utuh. Biasanya perbaikan penampang kayu ini dilakukan dengan mengisi lubang menggunakan penampang kayu utuh, dan memberikan tambalan atau dempulan dengan campuran serbuk kayu dan lem *epoxy* yang terdiri dari *resin* dan *hardener* (Basuki, 2012).

METODE PENELITIAN

Benda Uji

Berdasarkan SNI 03-3959-1995, tentang pengujian kuat lentur dan modulus elastisitas lentur kayu di laboratorium, bentuk dan ukuran benda uji adalah 760 mm x 50 mm x 50 mm dengan jarak tumpuan ke tumpuan 710 mm dan jarak tumpuan ke tepi 25 mm (Badan Standardisasi Nasional, 1995). Jumlah total benda uji yang digunakan sebanyak 51 buah dengan variasi sudut takikan 90°, 60°, 45°, 30° serta letak takikan atau tambalan berada pada bentang 1/2 dan 1/3 serat tarik dengan kedalaman takikan 1/6 tinggi balok kayu dan panjang takikan 1/3 tinggi balok kayu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

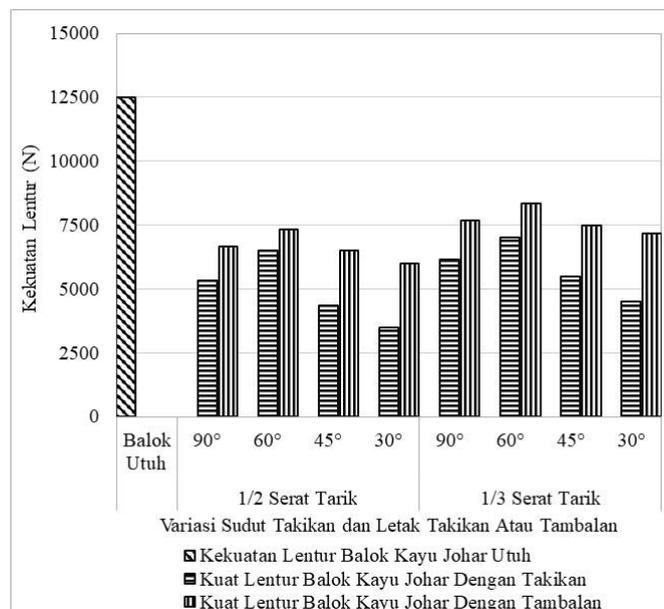
Penentuan Kode Mutu Kayu Johar

Kode mutu kayu diperoleh dengan menghitung modulus elastisitas lentur rata-rata dari Kayu Johar. Berdasarkan nilai modulus elastisitas lentur (E_w) rata-rata dari ketiga sampel yang di uji diperoleh sebesar 12865,27 MPa, maka Kayu Johar masuk dalam kode mutu E12 berdasarkan SNI 7973:2013.

Hasil Pengujian Kekuatan Lentur Balok Kayu Johar

Tabel 1. Hasil Pengujian Kekuatan Lentur Balok Kayu Johar Utuh, Balok Kayu Johar Bertakik Dan Balok Kayu Johar Bertakik Yang Ditambal

No	Letak Takikan atau Tambalan	Sudut Takikan	Nilai Kekuatan Lentur Balok Kayu		
			Balok Kayu Utuh (N)	Dengan Takikan (N)	Dengan Tambalan (N)
1	1/2 Serat Tarik	90°	12500,00	5333,33	6666,67
		60°		6500,00	7333,33
		45°		4333,33	6500,00
		30°		3500,00	6000,00
		90°		6166,67	7666,67
2	1/3 Serat Tarik	60°		7000,00	8333,33
		45°		5500,00	7500,00
		30°		4500,00	7166,67



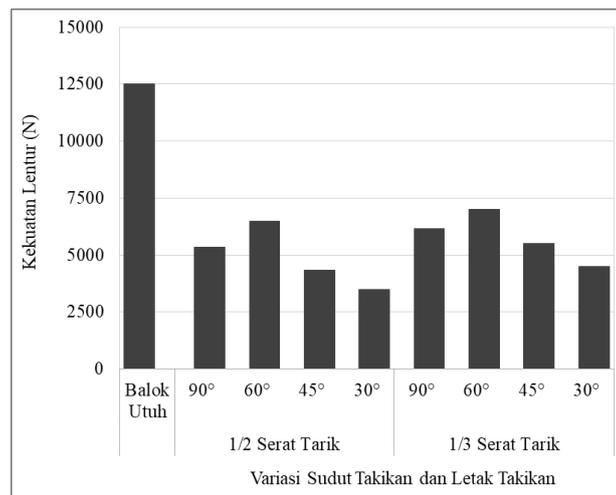
Gambar 1. Diagram Perbandingan Hasil Pengujian Kekuatan Lentur Antara Balok Kayu Johar Utuh Dengan Balok Kayu Johar Bertakik Dan Balok Kayu Johar Bertakik Yang Ditambal

Perbandingan Hasil Pengujian Kekuatan Lentur Balok Kayu Johar

Tabel 2. Perbandingan Hasil Pengujian Kekuatan Lentur Balok Kayu Johar Bertakik Terhadap Balok Kayu Johar Utuh

No	Letak Takikan	Sudut Takikan	Nilai Kekuatan Lentur Balok Kayu		Persentase Penurunan Kekuatan Lentur (%)
			Balok Kayu Utuh (N)	Dengan Takikan (N)	
1	1/2 Serat Tarik	90°	12500	5333,33	57,33
		60°		6500,00	48,00
		45°		4333,33	65,33
		30°		3500,00	72,00
2	1/3 Serat Tarik	90°	12500	6166,67	50,67
		60°		7000,00	44,00
		45°		5500,00	56,00
		30°		4500,00	64,00
Rata-rata				5354,17	57,17

Berdasarkan Tabel 2 di atas, dapat dilihat bahwa nilai persentase penurunan kekuatan lentur dari keseluruhan variasi yang terkecil yaitu takikan yang berada pada daerah 1/3 serat tarik dan sudut takikan 60° dengan persentase penurunan kekuatan lentur sebesar 44%, sedangkan yang terbesar yaitu takikan yang berada pada daerah 1/2 serat tarik dan sudut takikan 30° dengan persentase penurunan kekuatan lentur sebesar 72%. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat juga penurunan kekuatan lentur rata-rata yaitu sebesar 57,17%.

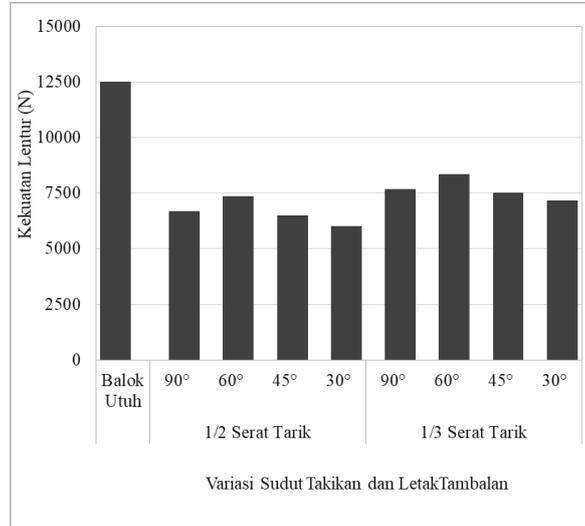


Gambar 2. Diagram Perbandingan Hasil Pengujian Kekuatan Lentur Balok Kayu Johar Bertakik Terhadap Balok Kayu Johar Utuh

Tabel 3. Perbandingan Hasil Pengujian Kekuatan Lentur Balok Kayu Johar Bertakik Yang Ditambal Terhadap Balok Kayu Johar Utuh

No	Letak Tambalan	Sudut Takikan	Nilai Kekuatam Lentur Balok Kayu		Persentase Penurunan Kekuatan Lentur (%)
			Balok Kayu Utuh (N)	Dengan Tambalan (N)	
1	1/2 Serat Tarik	90°	12500	6666,67	46,67
		60°		7333,33	41,33
		45°		6500,00	48,00
		30°		6000,00	52,00
2	1/3 Serat Tarik	90°	12500	7666,67	38,67
		60°		8333,33	33,33
		45°		7500,00	40,00
		30°		7166,67	42,67
Rata-rata				7145,83	42,83

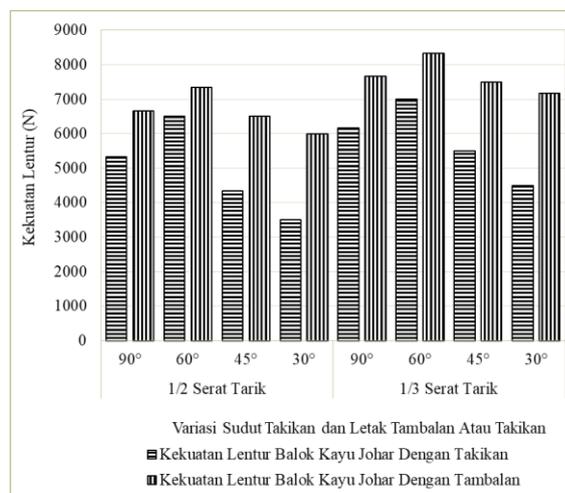
Berdasarkan Tabel 3 di atas, dapat dilihat bahwa nilai persentase penurunan kekuatan lentur dari keseluruhan variasi yang terkecil yaitu tambalan yang berada pada daerah 1/3 serat tarik dan sudut takikan 60° dengan persentase penurunan kekuatan lentur sebesar 33,33%, sedangkan yang terbesar yaitu tambalan yang berada pada daerah 1/2 serat tarik dan sudut takikan 30° dengan persentase penurunan kekuatan lentur sebesar 52%. Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat juga penurunan kekuatan lentur rata-rata yaitu sebesar 42,83%.



Gambar 3. Diagram Perbandingan Hasil Pengujian Kekuatan Lentur Balok Kayu Johar Bertakik Yang Ditambal Terhadap Balok Kayu Johar Utuh

Tabel 4. Perbandingan Hasil Pengujian Kekuatan Lentur Balok Kayu Johar Bertakik Yang Ditambal Terhadap Balok Kayu Johar Bertakik

No	Letak Takikan atau Tambalan	Sudut Takikan	Nilai Kekuatan Lentur Balok Kayu		Presentasi Peningkatan Kekuatan Lentur (%)
			Dengan Takikan (N)	Dengan Tambalan (N)	
1	1/2 Serat Tarik	90°	5333,33	6666,67	20,00
		60°	6500,00	7333,33	11,36
		45°	4333,33	6500,00	33,33
		30°	3500,00	6000,00	41,67
2	1/3 Serat Tarik	90°	6166,67	7666,67	19,57
		60°	7000,00	8333,33	16,00
		45°	5500,00	7500,00	26,67
		30°	4500,00	7166,67	37,21
Rata-rata			5354,17	7145,83	25,73



Gambar 4. Diagram Perbandingan Hasil Pengujian Kekuatan Lentur Balok Kayu Johar Bertakik Yang Ditambal Terhadap Balok Kayu Johar Bertakik

Berdasarkan Tabel 4 di atas, dapat dilihat bahwa nilai persentase peningkatan kekuatan lentur dari keseluruhan variasi yang terbesar yaitu balok kayu yang ditambah pada daerah 1/2 serat tarik dan sudut takikan 30° dengan persentase peningkatan kekuatan lentur sebesar 41,67%, sedangkan yang terkecil yaitu balok kayu yang ditambah pada daerah 1/2 serat tarik dan sudut takikan 60° dengan persentase peningkatan kekuatan lentur sebesar 11,36%. Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat juga peningkatan kekuatan lentur rata-rata yaitu sebesar 25,73%.

KESIMPULAN

1. Hasil pengujian kekuatan lentur balok Kayu Johar utuh dan balok Kayu Johar bertakik adalah sebagai berikut:
 - a. Rerata kekuatan lentur balok Kayu Johar utuh adalah 12500 N.
 - b. Rerata kekuatan lentur balok Kayu Johar bertakik pada daerah 1/2 serat tarik dengan variasi sudut takikan 90° , 60° , 45° , dan 30° berturut-turut adalah 5333,33 N, 6500 N, 4333,33 N, dan 3500 N.
 - c. Rerata kekuatan lentur balok Kayu Johar bertakik pada daerah 1/3 serat tarik dengan variasi sudut takikan 90° , 60° , 45° , dan 30° berturut-turut adalah 6166,67 N, 7000 N, 5500 N, dan 4500 N.
2. Hasil pengujian kekuatan lentur balok Kayu Johar bertakik yang ditambah adalah sebagai berikut:
 - a. Rerata kekuatan lentur balok Kayu Johar bertakik yang ditambah pada daerah 1/2 serat tarik dengan variasi sudut takikan 90° , 60° , 45° , dan 30° berturut-turut adalah 6666,67 N, 7333,33 N, 6500 N, dan 6000 N.
 - b. Rerata kekuatan lentur balok Kayu Johar bertakik yang ditambah pada daerah 1/3 serat tarik dengan variasi sudut takikan 90° , 60° , 45° , dan 30° berturut-turut adalah 7666,67 N, 8333,33 N, 7500 N, dan 7166,67 N.
3. Besar persentase perbandingan kekuatan lentur antara balok Kayu Johar utuh dengan balok Kayu Johar bertakik dan balok Kayu Johar bertakik yang ditambah adalah sebagai berikut:
 - a. Persentase penurunan kekuatan lentur balok Kayu Johar bertakik terhadap balok Kayu Johar utuh dengan variasi sudut takikan 90° , 60° , 45° , dan 30° berturut-turut untuk letak takikan pada daerah 1/2 serat tarik adalah 57,33%, 48,00%, 65,33%, dan 72,00%; untuk letak takikan pada daerah 1/3 serat tarik adalah 50,67%, 44,00%, 64,00%, dan 52,17%.
 - b. Persentase penurunan kekuatan lentur balok Kayu Johar bertakik yang ditambah terhadap balok Kayu Johar utuh dengan variasi sudut takikan 90° , 60° , 45° , dan 30° berturut-turut untuk letak takikan pada daerah 1/2 serat tarik adalah 46,67%, 41,33%, 48,00%, dan 52,00%; untuk letak takikan pada daerah 1/3 serat tarik berturut-turut adalah 38,67%, 33,33%, 40,00%, dan 42,67%.
 - c. Persentase peningkatan kekuatan lentur balok Kayu Johar bertakik yang ditambah terhadap balok Kayu Johar bertakik dengan variasi sudut takikan 90° , 60° , 45° , dan 30° berturut-turut untuk letak takikan pada daerah 1/2 serat tarik adalah 20,00%, 11,36%, 33,33%, dan 41,67%; untuk letak takikan pada daerah 1/3 serat tarik adalah 19,57%, 16,00%, 26,67%, dan 37,21%.

Daftar Pustaka

- Asriati, Shulhan, A. M., & Haza, Z. F. (2020). Pengaruh Variasi Sudut Takikan Serat Desak Pada Kuat Lentur Balok Kayu Durian. *RENOVASI: Rekayasa Dan Inovasi Teknik Sipil*, 5(1.), 52–59.

- Badan Standardisasi Nasional. (1995). *SNI 03-3959-1995 Metode Pengujian Kuat Lentur Kayu di Laboratorium*. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *Spesifikasi desain untuk konstruksi kayu SNI 7973-2013*. BSN.
- Basuki, A. (2012). *Menambal Kayu*. Universitas Sebelas Maret. <https://sipil.ft.uns.ac.id/2012/06/02/menambal-kayu/>
- Basuki, A., As'ad, S., & Putri, R. N. (2015). Kapasitas Lentur Balok Laminated Veneer Lumber (Lvl) Kayu Sengon. *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil, Maret*, 51–58.
- Dirgantara, A. T. (2022). *Pendugaan Berat Pohon*. Universitas Palangka Raya. <https://www.studocu.com/id/document/universitas-palangka-raja/biologi-lingkungan/laporan-praktikum-fisika/41994682>

