

KLASIFIKASI MUTU KAYU DAMAR (*AGATHIS LABILLADERI* WARB) BERDASARKAN KUAT TEKAN

CLASSIFICATION OF DAMAR WOOD QUALITY (*AGATHIS LABILLADERI* WARB) BASED ON COMPRESSIVE STRENGTH

Yustus Fatemyo^{1*}, Mohammad Aris², Asriadi³, Wilis Sutiono⁴, Alfina Maysyurah⁵

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sorong,

^{2), 3), 4), 5)} Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sorong,

Abstrak

Kayu damar putih (*Agathis Labillarderi Warb*) sering digunakan sebagai bahan konstruksi di Papua, khususnya di Kampung Bariat, untuk pembuatan papan dan balok. Papan berfungsi sebagai dinding dan lantai, sementara balok berperan sebagai tiang, pintu, dan jendela dalam struktur bangunan. Sifat fisik dan mekanik kayu menjadi faktor kunci dalam desain konstruksi kayu. Fokus Penelitian ini pada pengujian kuat tekan sejajar serat kayu dan klasifikasi berdasarkan SNI 7973: 2013. Pengujian melibatkan variasi kering udara dan kering oven. Hasilnya menunjukkan bahwa kuat tekan sejajar serat kayu damar putih pada variasi kering udara di TPK Bintang Tiurma adalah 41,84 MPa dengan Nilai Desain Acuan 17,44 MPa dan Kode Mutu E20. Pada variasi kering oven, TPK Bintang Tiurma memiliki nilai kuat tekan sejajar serat rata-rata 44,63 MPa dengan Nilai Desain Acuan 18,60 MPa dan Kode Mutu E20. Studi ini memberikan wawasan tentang karakteristik mekanik kayu damar putih dan mendukung penggunaannya sebagai bahan konstruksi di Papua.

Kata Kunci: Kode Mutu, Nilai Desain Acuan, Kayu Damar, Kuat Tekan Sejajar Serat

Abstract

White damar wood (*Agathis Labillarderi Warb*) is often used as a construction material in Papua, particularly in Kampung Bariat, for making boards and beams. Boards function as walls and floors, while beams serve as pillars, doors, and windows in the structure of buildings. The physical and mechanical properties of wood are key factors in wood construction design. The focus of this research is on testing the parallel fiber compressive strength of wood and classification based on SNI 7973: 2013. Testing involves variations in air-drying and oven-drying. The results show that the parallel fiber compressive strength of white damar wood in the air-dried variation at TPK Bintang Tiurma is 41.84 MPa with a Reference Design Value of 17.44 MPa and Quality Code E20. In the oven-dried variation, TPK Bintang Tiurma has an average parallel fiber compressive strength value of 44.63 MPa with a Reference Design Value of 18.60 MPa and Quality Code E20. This study provides insights into the mechanical characteristics of white damar wood and supports its use as a construction material in Papua.

Keywords: Reference Design Value, Dammar Wood, Parallel Fiber Compressive Strength

PENDAHULUAN

Kayu merupakan bahan konstruksi yang banyak digunakan di Indonesia. Selain itu, kayu merupakan salah satu material konstruksi yang ditemukan dari alam dan digunakan pertama kali dalam sejarah umat manusia Matana et al. (2017). Kayu masih sering digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan, seperti rumah tinggal, gedung, jembatan, bantalan kereta api, dan lain-lain. Menurut Lestari (2016) kayu dapat digunakan untuk berbagai bagian bangunan, mulai dari konstruksi, dinding, lantai, hingga furnitur.

Kayu damar putih (*Agathis Labillarderi Warb*) adalah salah satu jenis kayu yang sering digunakan sebagai bahan konstruksi di Papua. Masyarakat di Kampung Bariat menggunakan kayu damar untuk membuat papan dan balok yang digunakan untuk membangun rumah. Ukuran kayu damar yang digunakan untuk bangunan adalah berdiameter lebih dari 50 sentimeter dan panjang lebih dari 4 meter. Papan digunakan sebagai dinding dan lantai, sedangkan balok digunakan sebagai tiang, pintu, dan jendela. Antoh, F., Fatem, & S. M (2015).

Dalam desain konstruksi kayu, sifat fisik dan mekanik kayu sangat diperlukan. Menurut Rettob (2017) pemanfaatan kayu untuk keperluan konstruksi membutuhkan pengetahuan tentang kelenturan, kekakuan, kekuatan dan perilaku kayu dalam menerima beban atau gaya yang bekerja. Sifat fisik kayu meliputi

(*)Corresponding author

Telp :

E-mail :

<http://doi.org/xxx>

Received xx Bulan Tahun; Accepted xx Bulan Tahun; Available online xx Bulan Tahun
E-ISSN:

kerapatan dan kadar air, sedangkan sifat mekanik kayu meliputi kuat tekan sejajar serat, kuat tekan tegak lurus serat, kuat tarik tegak lurus, kuat geser, kuat lentur, modulus elastisitas, kuat tumpu sejajar serat, dan kuat tumpu tegak lurus serat. Sifat mekanik kayu dapat diperoleh dengan penelitian eksperimental di laboratorium. Masdar (2018).

TINJAUAN PUSTAKA

1) Sifat Mekanis Kayu

Sifat mekanis kayu adalah kemampuan dari kayu untuk menahan gaya luar. Yang dimaksud dengan muatan dari luar ialah gaya-gaya di luar benda yang mempunyai kecenderungan untuk mengubah bentuk dan besarnya benda.

a. Kekuatan tekan sejajar serat (*endwise compression*)

Menurut SNI 03-3958:1995, kuat tekan sejajar serat dihitung dengan beban per satuan luas bidang tekan.

$$f_{c//} = \frac{P}{b \times h} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

$f_{c//}$: kekuatan tekan sejajar serat (MPa)

P : beban uji maksimum (kN)

b : lebar benda uji (mm)

h : tinggi benda uji (mm)

2) Mutu Kayu Berdasarkan SNI 7973 : 2013

Nilai desain acuan untuk kayu yang dipilah secara visual dan kayu yang dipilah secara mekanis dicantumkan di dalam Tabel 1 di bawah ini (SNI 7973:2013).

Tabel 1. Nilai Desain dan Modulus Elastisitas Lentur Acuan

Kode Mutu	Nilai Desain Acuan (Mpa)					Modulus Elastisitas Acuan (Mpa)	
	Fb	Ft	Fc//	Fv	Fc [⊥]	E	Emin
E25	26	22.9	22.9	3.06	6.11	25000	12500
E24	24.4	21.5	21.5	2.87	5.74	24000	12000
E23	23.2	20.5	20.5	2.73	5.46	23000	11500
E22	22	19.4	19.4	2.59	5.19	22000	11000
E21	21.3	18.8	18.8	2.5	5.00	21000	10500
E20	19.7	17.4	17.4	2.31	4.63	20000	10000
E19	18.6	16.3	16.3	2.18	4.35	19000	9500
E18	17.3	15.3	15.3	2.04	4.07	18000	9000
E17	16.5	14.6	14.6	1.94	3.89	17000	8500
E16	15	13.2	13.2	1.76	3.52	16000	8000
E15	13.8	12.2	12.2	1.62	3.24	15000	7500
E14	12.6	11.1	11.1	1.49	2.96	14000	7000
E13	11.8	10.4	10.4	1.39	2.78	13000	6500
E12	10.6	9.4	9.4	1.25	2.5	12000	6000
E11	9.1	8.0	8.0	1.06	2.13	11000	5500
E10	7.9	6.9	6.9	0.93	2.13	10000	5000
E9	7.1	6.3	6.3	0.83	1.67	9000	4500

Kode Mutu	Nilai Desain Acuan (Mpa)					Modulus Elastisitas Acuan (Mpa)	
	Fb	Ft	Fc//	Fv	Fc $\perp$	E	Emin
E8	5.5	4.9	4.9	0.65	1.3	8000	4000
E7	4.3	3.8	3.8	0.51	1.02	7000	3500
E6	3.1	2.8	2.8	0.37	0.74	6000	3000
E5	2.9	1.7	1.7	0.23	0.46	5000	2500

Sumber : SNI 7973:2013

3) Faktor Konversi Format (K_F)

Faktor konversi format mengkonversi nilai desain acuan (nilai desain tegangan izin yang didasarkan atas durasi beban normal) ke tahanan acuan LRFD sebagaimana didefinisikan di dalam ASTM D5457.

Tabel 2. Faktor Konversi Format (K_F)

Aplikasi	Properti	K_F
Komponen Struktur	Fb	2,54
	Ft	2,70
	Fv, F _{rt} , F _s	2,88
	Fc	2,40
	Fc $\perp$	1,67
	Emin	1,76
Semua Sambungan	(Semua Nilai Desain)	3,32

Sumber : SNI 7973:2013

METODE

1) Lokasi Penelitian

Penelitian terletak dilakukan di Laboratorium Mekanika Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sorong, dengan menggunakan alat-alat yang ada di Laboratorium diantaranya :

1. Mesin Mesin uji tekan (*compression machine*) 2.000 kN
2. Mesin Potong
3. Oven
4. Desikator

Berikut ini peta lokasi dari pengujian yang dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Teknik Sipil UNAMIN dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
Sumber: (Google Earth, 2024)

2) Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Pengumpulan data primer berupa hasil penelitian di lapangan maupun diantaranya:

- Data pengujian kuat tekan sejajar serat kayu

b. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini antara lain pengumpulan data dari jurnal penelitian terdahulu yang berkaitan dengan tema skripsi, buku referensi, dan media elektronik (*website*). Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian terdiri dari:

- Data Nilai Desain dan Modulus Elastisitas Lentur Acuan dari SNI 7973 : 2013 untuk penentuan kode mutu kayu berdasarkan pengujian kuat tekan sejajar serat kayu.

3) Tahapan Penelitian

a. Persiapan

Tahapan persiapan, tahapan terdiri dari :

- Studi pustaka dengan membaca dan mencatat jurnal dan literatur yang berkaitan dengan penelitian.
- Mengumpulkan data primer yang diperlukan dengan melakukan observasi pada TPK di wilayah Kota Sorong
- Mengumpulkan data sekunder yang diperlukan.
- Sampel uji dengan ukuran 50 x 50 x 200 mm, dan ukur dimensi kayu tinggi (h) x lebar (b)
- Mempersiapkan kebutuhan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian, agar dapat berjalan lancar.

b. Tahapan pengambilan data

- Sampel uji dibagi menjadi dua variasi yaitu variasi kering udara dan variasi kering oven. Sampel kering udara dilakukan proses pengeringan terlebih dahulu selama 2-4 hari. sampel kering oven harus di oven terlebih dahulu dengan suhu 105° C selama ± 24 jam hingga diperoleh berat yang tetap.
- Tahapan pengambilan data serta pengujian di laboratorium yaitu untuk mengetahui nilai beban maksimum dari pengujian kuat tekan sejajar serat kayu untuk variasi kering udara dan kering oven

c. Tahapan analisis data

Pada tahap ini, data yang telah di dapat pada tahap sebelumnya di Analisis, untuk mengetahui nilai kuat tekan sejajar serat kayu baik variasi kering udara dan kering oven menggunakan persamaan (1) lalu dibagi dengan Faktor Konversi Format (F_k) pada Tabel 2 untuk menentukan Nilai Desain Acuan dan Kode Mutu berdasarkan pengujian kuat tekan sejajar serat kayu menurut SNI 73479 : 2013 pada Tabel 1.

d. Tahapan akhir

- Tahapan akhir ini yaitu tahapan pembahasan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Hasil Observasi Pada Lokasi Pengambilan Sampel

Penelitian dimulai dengan melakukan pendataan pada Tempat Penjualan Kayu (TPK) yang ada di wilayah Kota Sorong, Provinsi Papua Barat Daya, Indonesia terkait nama TPK dan jenis kayu yang dijual pada setiap TPK. Setelah pelaksanaan observasi maka dilaksanakan penelitian yang dimulai dengan pembelian kayu dan dilanjutkan dengan penelitian di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sorong. Dalam penelitian ini hanya menguji kayu Damar yang tersedia di TPK yang telah didata.

Tabel 3. Data Observasi Pengambilan Sampel

Nama TPK	Alamat	Titik Koordinat
TPK Bintang Tiurma	Malaingkedi, Kec. Sorong Utara, Kota Sorong, Papua Barat Daya	0.88614476S131.29572632E

Sumber : (Data Lokasi, 2024)

2) Data Pengujian Kuat Tekan Sejajar Serat

a. Data pengujian kuat tekan sejajar serat variasi kering udara

Pada pengujian kuat tekan sejajar serat variasi kering udara, dilakukan proses pengeringan terlebih dahulu selama 2-4 hari. Setelah itu, dilakukan pengujian kuat tekan sejajar serat. Data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4.Data Uji Tekan Variasi Kering Udara

No	Asal TPK	Kode Sampel	Ukuran		Beban Maks. (N)	Beban Maks Rata-rata (N)	Kuat Tekan // Serat N/mm ² (MPa)	Kuat Tekan // Serat Rata-rata N/mm ² (MPa)
			b (mm)	h (mm)				
1	Bintang Tiurma	D1 S1	48	48	95.000		42,55	
		D1 S2	46	47	90.000	93.333	42,09	41,84
		D1 S3	44	48	95.000		40,90	

Sumber : Hasil Uji Laboratorium Teknik Sipil UNAMIN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data, diperoleh hasil bahwa pengujian 3 sampel kayu damar dari TPK Bintang Tiurma mendapatkan nilai beban maksimum rata-rata sebesar 93.333 N dan nilai kuat tekan sejajar serat rata-rata sebesar 41,84 MPa.

b. Data pengujian kuat tekan sejajar serat variasi kering Oven

Pada pengujian kuat tekan sejajar serat variasi kering Oven, dilakukan proses oven terlebih dahulu dengan suhu 105° C selama ± 24 jam. Setelah itu, dilakukan pengujian kuat tekan sejajar serat. Data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5.Data Uji Tekan Variasi Kering Oven

No	Asal TPK	Kode Sampel	Ukuran		Beban Maks. (N)	Beban Maks Rata-rata (N)	Kuat Tekan // Serat N/mm ² (MPa)	Kuat Tekan // Serat Rata-rata N/mm ² (MPa)
			b (mm)	h (mm)				
1	Bintang Tiurma	D1 S1	50	46	95.000		47,44	
		D1 S2	48	48	95.000	95.000	40,43	44,63
		D1 S3	44	52	95.000		46,03	

Sumber : Hasil Uji Laboratorium Teknik Sipil UNAMIN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data, diperoleh hasil bahwa pengujian 3 sampel kayu damar dari TPK Bintang Tiurma mendapatkan nilai beban maksimum rata-rata sebesar 95.000 N dan nilai kuat tekan sejajar serat rata-rata sebesar 44,63 MPa.

3) Nilai Desain Acuan dan Kode Mutu Kayu

a. Nilai desain acuan dan kode mutu kayu variasi kering udara

Dari hasil pengujian secara mekanis di Laboratorium didapat nilai kuat tekan sejajar serat rata-rata dari Tpk yang berada di Kota Sorong. Data-data tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan kode mutu kayu berdasarkan nilai desain acuan kuat tekan sejajar serat yang telah ditentukan dalam SNI 7973-2013.

Nilai desain kuat acuan didapat dengan cara membagikan nilai kuat tekan rata-rata dengan faktor konversi format (KF). Nilai faktor KF untuk setiap properti telah ditetapkan pada Tabel 2.

Berikut ini adalah hasil analisis nilai kuat tekan sejajar serat variasi kering udara dan penentuan kode mutu kayu yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Desain Acuan dan Kode Mutu Kayu Variasi Kering Udara

No	Asal Tpk	Beban Maksimum (N)	kuat tekan Rata-rata (MPa)	Faktor Koreksi Format (Kf)	Nilai Desain Acuan Kuat Tekan Sejajar Serat (Fc)	Kode Mutu Berdasarkan SNI 7973:2013
1	Bintang Tiurma	93.333	41,84	2,40	17,44	E20

Sumber: (Hasil Analisis Data, 2024)

Hasil pengujian kuat tekan sejajar serat kayu Damar variasi kering udara di TPK Bintang Tiurma memiliki Nilai Desain Acuan sebesar 17,44 MPa dengan kode mutu E20.

b. Nilai desain acuan dan kode mutu kayu variasi kering oven

Dari hasil pengujian secara mekanis di Laboratorium didapat nilai kuat tekan sejajar serat rata-rata dari Tpk yang berada di Kota Sorong. Data-data tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan kode mutu kayu berdasarkan nilai desain acuan kuat tekan sejajar serat yang telah ditentukan dalam SNI 7973-2013.

Nilai desain kuat acuan didapat dengan cara membagikan nilai kuat tekan rata-rata dengan faktor konversi format (KF). Nilai faktor KF untuk setiap properti telah ditetapkan pada Tabel 2.

Berikut ini adalah hasil analisis nilai kuat tekan sejajar serat variasi kering udara dan penentuan kode mutu kayu yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Desain Acuan dan Kode Mutu Kayu Variasi Kering Oven

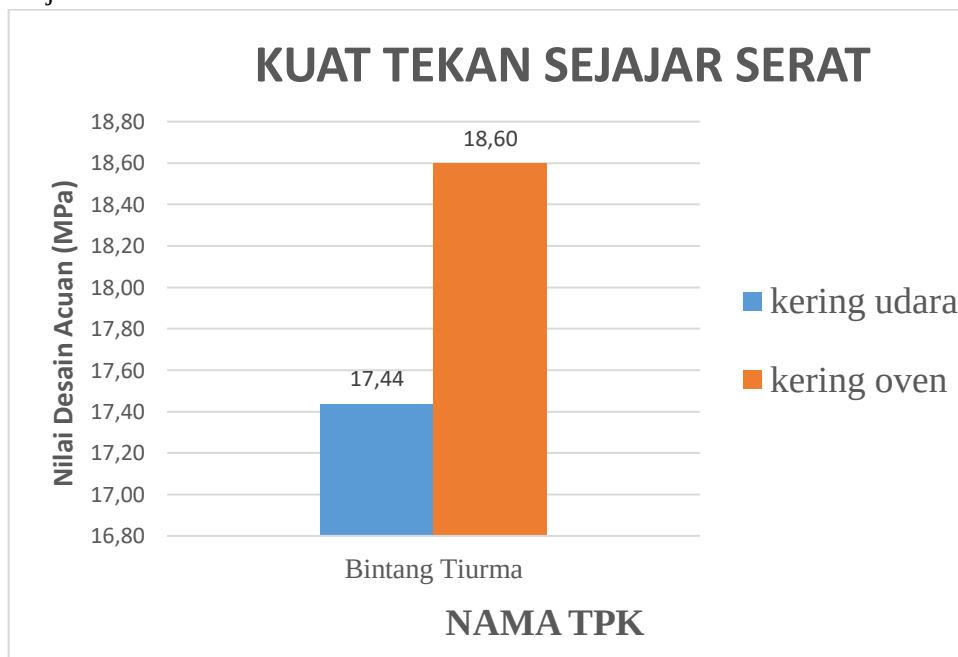
No	Asal Tpk	Beban Maksimum (N)	kuat tekan Rata-rata (MPa)	Faktor Koreksi Format (Kf)	Nilai Desain Acuan Kuat Tekan Sejajar Serat (Fc)	Kode Mutu Berdasarkan SNI 7973:2013
1	Bintang Tiurma	95.000	44,63	2,40	18,60	E20

Sumber: (Hasil Analisis Data, 2024)

Hasil pengujian kuat tekan sejajar serat kayu Damar variasi kering udara di TPK Bintang Tiurma memiliki Nilai Desain Acuan sebesar 18,60 MPa dengan kode mutu E20.

4) Rekapitulasi

Pada Gambar 2 telah disajikan grafik sebagai perbandingan Nilai Desain Acuan dan kode mutu kayu berdasarkan hasil pengujian kuat tekan sejajar serat kayu untuk variasi kering udara dan kering oven dari TPK yang telah di uji.



Gambar 2. Nilai Desain Acuan Kuat Tekan Sejajar Serat Variasi Kering Udara Dan Oven
Sumber : (Hasil Analisis Data, 2024)

Dari gambar diatas, dapat diketahui bahwa Nilai Desain Acuan untuk pengujian kuat tekan sejajar serat variasi kering oven memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan kuat tekan sejajar serat variasi kering udara.

KESIMPULAN

1. Hasil pengujian kuat tekan variasi kering udara di TPK Bintang Tiurma mendapat nilai kuat tekan sejajar serat rata-rata sebesar 41,84 MPa dengan Nilai Desain Acuan Sebesar 17,44 MPa dan kode mutu E20.
2. Hasil pengujian kuat tekan variasi kering oven di TPK Bintang Tiurma mendapat nilai kuat tekan sejajar serat rata-rata sebesar 44,63 MPa dengan Nilai Desain Acuan Sebesar 18,60 MPa dan kode mutu E20.

REFERENSI

- Alokabel, K., Lay, Y. E., & Wonlele, T. (2018). Penentuan Kelas Kuat Kayu Lokal di Pulau Timor Sebagai Bahan Konstruksi. *JUTEKS J. Tek. Sipil*, 2, 139–148.
- Antoh, F., & Fatem, S. M. (2015). Pemanfaatan damar oleh masyarakat di kampung bariat distrik konda kabupaten sorong selatan. *Jurnal Kehutanan Papuasiasia*, 1(1), 53–62.
- Awaludin, A., & Inggar Septhia, I. (2005). *Konstruksi Kayu*. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta: Biro Penerbit.
- Badan Standar Nasional. (1995). SNI 03-3958-1995 Tentang Metode Pengujian Kuat Tekan Kayu Di Laboratorium. Jakarta: BSN.
- Badan Standar Nasional. (1995). SNI 03-3959-1995 Tentang Metode Pengujian Kuat Lentur Kayu Di Laboratorium. Jakarta: BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). SNI 7973:2013 Spesifikasi Desain Untuk Konstruksi Kayu. Jakarta: BSN.
- Bidangan, M. (2014). Studi Kuat Tekan dan Kuat Tarik Kayu Lokal Di Toraja. *AgroSainT*, 5(2), 106–110.
- Dumanauw, J. F. (2001). *Mengenal Kayu, Pendidikan Industri Kayu Atas Semarang*. Yogyakarta: Kanisius.
- Frick, H. (1982). *Ilmu Konstruksi Bangunan Kayu*. Penerbit Yayasan Kanisius.
- Haygreen, J. G., & Bowyer, J. L. (1996). *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu (Suatu Pengantar)* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Insan, A., Waluyohadi, I., & Arifi, E. (2020). *Desain Struktur Kayu dengan Metode LRFD*. Universitas Brawijaya Press. <https://books.google.co.id/books?id=bRz6DwAAQBAJ>
- Iswanto, A. H. (2008). *Sifat Fisis Kayu: Berat jenis dan kadar air pada beberapa jenis kayu*.
- Lestari, R. Y. (2016). Kayu sebagai Bahan Bangunan Bertingkat Tinggi yang Ramah Lingkungan (Timber AS Environmentally Friendly High-Rise-Building Materials). *Indonesian Journal of Industrial Research*, 8(2), 99–108.
- Listyanto, T. (2018). *Teknologi Pengeringan Kayu Dan Aplikasinya Di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. <https://books.google.co.id/books?id=pn1lDwAAQBAJ>
- Masdar, A. (2018). Perbandingan kekuatan tekan sejajar serat terhadap kekuatan tekan tegak lurus serat pada kayu mahoni (swietenia mahagoni). *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil Dan Teknik Informasi*, 1(2), 8–11.

-
- Matana, M. N., Kumaat, E. J., & Pandaleke, R. E. (2017). Pengujian Kuat Lentur Kayu Profil Tersusun Bentuk I. *Jurnal Sipil Statik*, 5(2).
- MG, I. M., Kamaldi, A., & Novan, A. (2019). Kajian Kuat Tekan Sejajar Serat dan Kuat Geser Kayu Tembusu (*Fragraea Fragrans*) di Pekanbaru Terhadap SNI 7973: 2013. *Jurnal Teknik*, 13(1), 25–34.
- Morena, Y., Ermiyati, E., Novan, A., & Novianti, Y. (2021). Pengujian Kuat Lentur Dan Kuat Tekan Kayu Sengon Dengan Menggunakan Lapisan/Coating Resin. *Sainstek (e-Journal)*, 9(2), 137–142.
- Puspantoro, B. (1992). *Konstruksi Bangunan Gedung*. Andi Offset.
- Rettob, B. B. (2017). Pengujian Sifat Mekanis Kayu Lulu (*Celtis latifolia Planc*) pada Dua Kondisi Kadar Air asal Manokwari Papua Barat.
- Rofaida, A., Sugiarta, I. W., & Saputra, R. (2015). INVESTIGASI KOLOM DENGAN PENAMPANG BERLUBANG BERBASIS KAYU LOKAL: Investigation of Short Hollow Column of Local Timber. *Spektrum Sipil*, 2(1), 61–70.
- Ruyani. (2023). *Tumbuhan langka di Indonesia*. Bumi Aksara.
<https://books.google.co.id/books?id=2mvQEAAAQBAJ>