

Karakteristik Kayu Lokal Kelicung (*Diospyros Macrophylla* Blume) Berdasarkan Posisi Longitudinal Batang Melalui Pengujian Fisis dan Mekanis

Rima Vera Ningsih*, Dwi Sukma Rini, Febriana Tri Wulandari, Dini Lestari, Muhammad Fikri Hilman
Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Jl. Majapahit No.62, Gomong, Kec. Selaparang,
Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat 83115, Indonesia

*Email: rimavera@unram.ac.id

Artikel diterima :2 Januari 2026 . Revisi diterima :3 Maret 2026.

ABSTRACT

The kelicung wood (*Diospyros macrophylla* Blume) is a type of local timber from West Nusa Tenggara (NTB) and a variety of ebony known for producing black wood. This type of wood is commonly utilized as a material for carvings, sculptures, furniture, and other crafts. This study aims to determine the influence of trunk position (base, middle, and tip) on the physical and mechanical properties of kelicung wood. The material used was kelicung wood (*Diospyros macrophylla* Blume) aged approximately 14 years, with a diameter of 28 cm and a branch-free height of 8 m. The trees were sourced from Durian Village, Janapria Subdistrict, Central Lombok Regency. The sample testing was conducted based on British Standard 373: 1957. A completely randomized design with a single factor (stem position) and three replications was employed. The physical properties at the base, middle, and top positions were as follows: moisture content of 18.17%, 18.39%, and 18.18%; density of 0.76 g/cm³, 0.75 g/cm³, and 0.74 g/cm³; shrinkage of 3.29%, 3.13%, and 2.99%; swelling of 4.46%, 4.63%, and 5.19%; and specific gravity of 0.69, 0.69, and 0.67, respectively. The mechanical properties, expressed as Modulus of Elasticity (MOE) and Modulus of Rupture (MOR), were 117,800.33, 113,646.00, and 108,478.00 kg/cm², and 1,103.59, 1,055.15, and 996.50 kg/cm², respectively. The results indicated that stem position significantly affected wood specific gravity, whereas no significant effect was observed on the other physical and mechanical properties. Although MOE and MOR values tended to decrease from the base to the top of the stem, the differences were not statistically significant. According to the Indonesian Timber Construction Code (PKKI NI 5-1961), kelicung wood is classified as Strength Class II, indicating good mechanical performance and potential suitability for light to medium structural applications.

Key words: Kelicung, physical properties, MoE, MoR.

ABSTRAK

Kayu kelicung (*Diospyros macrophylla* Blume) merupakan jenis kayu lokal dari Nusa Tenggara Barat (NTB) dan termasuk jenis kayu hitam yang dikenal sebagai penghasil kayu hitam. Jenis kayu ini biasa dimanfaatkan sebagai bahan baku ukiran, patung, mebel, dan kerajinan lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh posisi batang (pangkal, tengah, dan ujung) terhadap sifat fisis dan mekanis kayu kelicung. Bahan yang digunakan adalah kayu kelicung (*Diospyros macrophylla* Blume) yang berumur sekitar 14 tahun, berdiameter 28 cm dan tinggi bebas cabang 8 m. Pohon diambil dari Desa Durian, Kecamatan Janapria, Kabupaten Lombok Tengah. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan satu faktor, yaitu posisi batang dengan tiga kali ulangan. Sifat fisis kayu kelicung pada bagian pangkal, tengah dan ujung untuk kadar air berturut-turut yaitu 18.17%, 18.39%, 18.18%; kerapatan 0.76 g/cm³, 0.75 g/cm³, 0.74 g/cm³; perubahan dimensi penyusutan 3.29%, 3.13%, 2.99%; pengembangan 4.46%, 4.63%, 5.19%; berat jenis 0.69, 0.69, 0.67. Sementara sifat mekanis kelicung berupa MOE dan MOR pada bagian pangkal, tengah dan ujung berturut-turut yaitu, 117800.33 kg/cm², 113646 kg/cm², dan 108478 kg/cm²; MOR 1103.59 kg/cm², 1055,15 kg/cm², dan 996,50 kg/cm². Hasil menunjukkan posisi batang arah aksial memiliki pengaruh terhadap berat jenis kayu. Sementara sifat mekanis untuk nilai MOE dan MOR terbesar berada pada bagian pangkal dan terendah pada bagian ujung pohon. Berdasarkan PKKI NI 5-1961, kayu kelicung yang diteliti termasuk dalam Kelas Kuat II. kayu kelicung memiliki sifat mekanis yang tergolong baik dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi ringan hingga sedang.

Kata kunci: Kayu kelicung, sifat fisis, MoE, MoR

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki produksi kayu bulat sebesar 61,02 juta m³ (Badan Pusat Statistik, 2020)

dengan potensi hutan sekitar 4.000 jenis kayu yang diperkirakan 400 jenis diduga memiliki peran penting di masa yang akan datang. Kayu merupakan kekayaan alam (*natural resources*) yang dimanfaatkan untuk bahan konstruksi bangunan yang keberadaannya melimpah. Saat ini

kayu masih banyak digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan untuk rumah, gedung, jembatan, dan konstruksi bangunan lainnya. Sifat kayu memiliki kemudahan dalam pemrosesan dan memiliki sifat spesifik yang tidak dimiliki oleh bahan lain, sehingga mudah dimanfaatkan oleh masyarakat dan industri pengolahan kayu. Selain itu, kayu memiliki sifat kekuatan yang tinggi. Alokabel dkk (2018) menyatakan kayu memiliki kekuatan yang tinggi berdasarkan tekan sejajar atau tegak lurus serat dan berat yang rendah dibandingkan dengan konstruksi lainnya, memiliki daya tahan terhadap pengaruh kimia dan bersifat isolator.

Adanya kecenderungan penggunaan kayu akan terus meningkat untuk keperluan struktural dan industri kayu lainnya, termasuk pada jenis kayu lokal yang belum banyak dimanfaatkan. Salah satu jenis kayu lokal yang berpotensi, yaitu kayu kelicung (*Diospyros macrophylla* Blume). Kayu kelicung merupakan jenis kayu lokal yang berasal dari daerah tropis, khususnya di kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Kelicung secara fisik memiliki karakteristik yang sangat menarik, yaitu serat yang halus dan warna kayu yang cenderung gelap serta memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi terutama untuk ukiran, patung, kerajinan tangan, dan komponen dekoratif. Namun, kelicung tergolong sebagai jenis yang memiliki pertumbuhan relatif lambat (*slow-growing species*). Umumnya karakteristik pertumbuhan lambat berkaitan dengan pembentukan jaringan kayu yang lebih matang, dinding sel lebih tebal, serta akumulasi lignin yang lebih tinggi, sehingga menghasilkan kayu dengan kerapatan dan kualitas mekanis yang baik. Namun, laju pertumbuhan yang lambat juga berdampak pada terbatasnya ketersediaan bahan baku karena memerlukan waktu rotasi yang lebih Panjang untuk mencapai ukuran tebang yang optimal. Selain itu, Upaya budidaya dan regenerasi kelicung masih menghadapi kendala biologis, termasuk sifat benih yang rekalsitran sehingga penyimpanan dan perbanyakan tanaman menjadi lebih sulit (Utami dkk, 2023).

Penelitian tentang kayu kelicung masih relatif sedikit dibandingkan dengan jenis kayu lokal lainnya. Penelitian terbaru oleh Hilman dkk (2025) mengkaji sifat fisis kayu kelicung berdasarkan variasi radial (dekat empulur, transisi, dan dekat kulit) dan menemukan bahwa kadar air kering udara berkisar antara 17.94% - 18.47%, serta nilai penyusutan dan pengembangan pada arah radial dan tangensial juga bervariasi. Namun, penelitian tersebut menyimpulkan bahwa sebagian besar sifat fisis kelicung tidak berpengaruh signifikan

terhadap letak aras radial kecuali penyusutan tangensial. Hal ini, dapat memberikan gambaran awal mengenai sifat fisis kelicung, tetapi penelitian tersebut belum mengkaji variasi sifat kayu berdasarkan posisi batang secara longitudinal (pangkal, tengah, ujung) dan kekuatan kayu tersebut.

Secara umum, penelitian terhadap berbagai jenis kayu menunjukkan bahwa bagian pangkal batang memiliki kerapatan, berat jenis, modulus elastisitas (MOE), dan modulus patah (MOR) lebih tinggi dibandingkan bagian tengah dan ujung. Hal ini disebabkan oleh proporsi kayu dewasa yang lebih banyak, dinding sel lebih tebal, dan struktur anatomi yang lebih kompak (Pretzsch et al., 2018). Penelitian mengenai karakteristik fisis dan mekanis kayu lokal telah banyak dilakukan untuk menentukan mutu dan potensi pemanfaatannya sebagai bahan konstruksi maupun industri hasil hutan. Anshari et al, (2015) melaporkan bahwa pengujian sifat fisis dan mekanis merupakan dasar penting dalam penentuan kualitas dan kelas kekuatan kayu lokal. Selain itu, Mascia dkk (2022) menunjukkan bahwa nilai modulus elastis (MOE) dan modulus patah (MOR) berbeda menurut arah anatomi kayu (radial dan tangensial), yang mengindikasikan struktur kayu berpengaruh terhadap sifat mekanisnya. Selain variasi radial dan tangensial, heterogenitas tersebut juga dapat terjadi pada arah longitudinal batang sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk melengkapi hasil penelitian sebelumnya yang dapat memberikan gambaran lebih utuh mengenai karakteristik kayu kelicung. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara menyeluruh pengaruh posisi batang (pangkal, tengah, dan ujung) terhadap sifat fisis dan mekanis kayu

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian dan Laboratorium Fisika Lanjut Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mataram. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktorial, yaitu posisi batang (pangkal, tengah, dan ujung). Setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak tiga kali ulangan, sehingga jumlah sampel keseluruhan sebanyak $3 \times 3 = 9$ sampel dengan total contoh uji adalah 54 sampel. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah, kadar air, kerapatan, berat

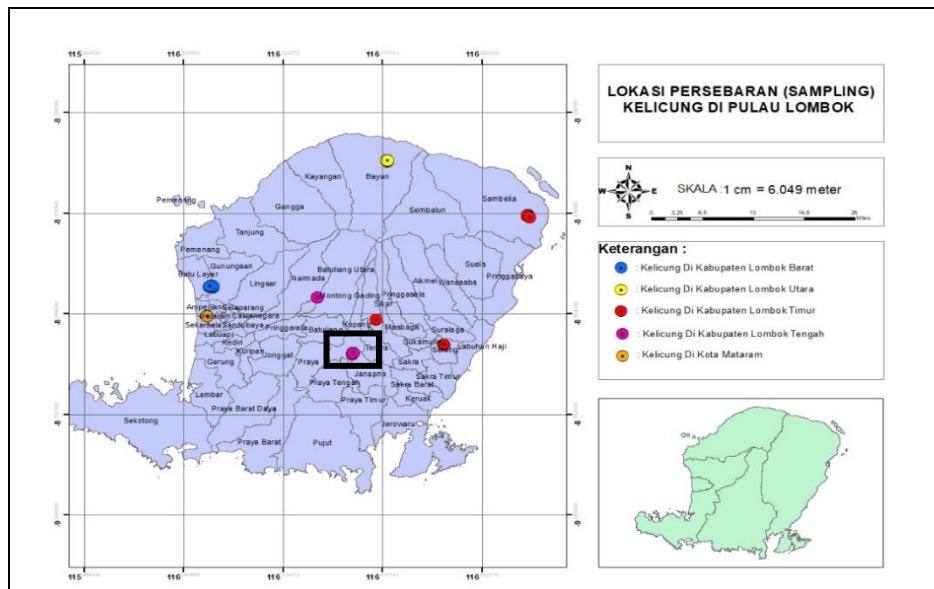
jenis, perubahan dimensi (pengembangan dan penyusutan kayu), MoE, dan MoR.

Prosedur Penelitian

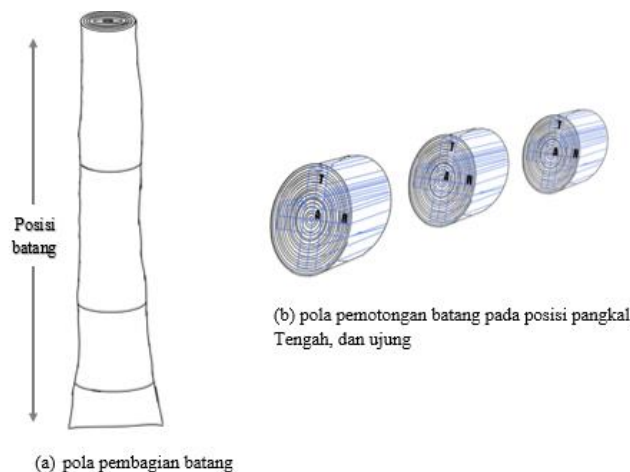
Persiapan bahan baku

Bahan yang dipakai pada penelitian ini adalah jenis kayu kelicung yang berasal dari Desa

Durian, Kecamatan Janapria, Kabupaten Lombok Tengah. Pohon kelicung yang dipilih tiga pohon yang berumur ± 14 tahun, berdiameter 28 cm dan tinggi bebas cabang 8 m. Pohon ditebang pada ketinggian 15 cm dari permukaan tanah, masing-masing pohon dipotong menjadi tiga bagian, yaitu pangkal, tengah, dan ujung (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi pengambilan pohon kelicung (*Diospyros macrophylla* Blume)



Gambar 2. Pemotongan contoh uji pada arah longitudinal (a); pola pemotongan batang pada posisi pangkal, tengah, ujung (b)

Pembuatan contoh uji

Setiap satu bagian batang diambil contoh uji pada bidang radial dan tangensial untuk setiap pengujian (Gambar 2). Potongan kayu kelicung tersebut dikeringkan hingga kadar airnya mencapai $\pm 12\%$ untuk dijadikan contoh uji sesuai dengan tujuan pengujian. Setiap bagian batang kayu dipotong-potong menjadi contoh uji dengan ukuran

2cm x 2cm x 5cm berdasarkan British Standard (BS) 373-1957 yang sedikit dimodifikasi.

Pengumpulan Data

Pengujian Sifat Fisis Mekanis Kayu Kelicung

Sifat fisis yang diuji pada contoh uji kayu kelicung meliputi kadar air, kerapatan, dan penyusutan.

Contoh uji yang digunakan untuk pengujian kadar air, kerapatan, berat jenis, dan perubahan dimensi berukuran 2cm x 2cm x 2cm.

Pengukuran kerapatan dan berat jenis

Contoh uji ditimbang berat awal dan diukur volume awal, lalu dikeringkan menggunakan oven (103 ± 2) °C hingga konstan untuk mendapatkan berat dan volume kering tanurnya. Setelah dioven, contoh uji dimasukkan ke dalam desikator, kemudian beratnya ditimbang dan diukur kembali volumenya. Perhitungan kerapatan diperoleh dengan rumus berikut:

$$\text{Kerapatan } (\rho) = \frac{BA}{VA}$$

Setelah diperoleh hasil kerapatan kayu kelicung, maka dapat ditentukan berat jenis kayu dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Berat jenis (BJ)} = \frac{BKT/VA}{\rho \text{ air } (1 \text{ g/cm}^3)}$$

Pengukuran Kadar Air

Kadar air dihitung dari massa contoh uji sebelum dan sesudah di oven pada suhu 103 ± 2 °C selama 24 jam. Kemudian contoh uji ditimbang kembali setelah dikeluarkan dari oven. Perhitungan kadar air diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100\%$$

Pengukuran Perubahan Dimensi Kayu

Contoh uji dalam kondisi segar diukur dimensinya (D_s) menggunakan kaliper digital Merk Mitutoyo CD-15AX dengan tingkat ketelitian 0.01 mm. Kemudian contoh uji dikering udaranya dan diukur

dimensi kering udaranya (D_u). Untuk pengujian penyusutan, contoh uji di masukkan ke dalam oven untuk mendapatkan dimensi kering tanur (D_k) dengan suhu 103 ± 2 °C selama 24 jam. Pengukuran pengembangan, contoh uji direndam dalam air selama 24 jam dan didapatkan dimensi basah (D_b). Perhitungan penyusutan dan pengembangan dapat diperoleh dengan rumus berikut:

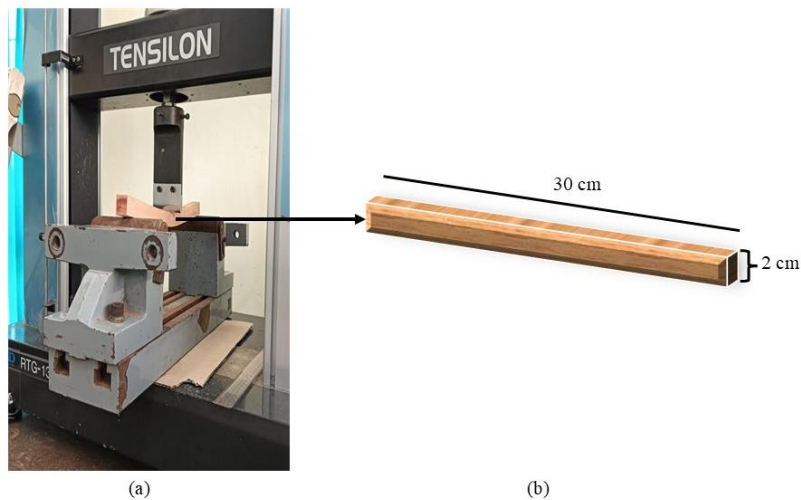
$$\text{Penyusutan } (\%) = \frac{D_s - D_k}{D_s} \times 100\%$$

$$\text{Pengembangan } (\%) = \frac{D_b - D_s}{D_s} \times 100\%$$

Pengujian Modulus of Elasticity (MoE) dan Modulus of Rupture (MoR)

Pengujian kekuatan kayu dilakukan menggunakan alat *Universal Testing Machines* (UTM) Merek AND RTG-1310. Pengujian ini dilakukan secara beban terpusat atau one point loading dengan pembebanan pada arah tangensial untuk memperoleh data besarnya beban yang terjadi selama pengujian berlangsung. Pengujian keteguhan lentur statis dilakukan pada contoh uji berukuran 2 cm x 2 cm x 30 cm dengan jarak bentang 28 cm (Gambar 3). Pengujian MoE dan MoR dilakukan bersamaan dengan menggunakan sampel uji yang sama. Besarnya defleksi atau lenturan yang terjadi pada saat pengujian dicatat pada setiap selang beban tertentu. Perhitungan MoE dan MoR dapat diperoleh dengan rumus berikut:

$$\text{MoE} = \frac{\Delta PL^3}{4\Delta ybh^3} \quad \text{MoR} = \frac{3PL}{2bh^3}$$



Gambar 3 Pengujian mekanis kayu: keteguhan lentur dan keteguhan patah (a) dan contoh uji pengujian (b)

Kelas kuat kayu merupakan tingkat ketahanan kayu secara alami terhadap kekuatan mekanis dalam menahan beban. Berdasarkan PKKI NI-5 1961 tentang kuat kelas kayu yang

dinyatakan kedalam kelas kuat kayu I, II, III dan IV. Penentuan kelas kuat kayu dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Penentuan kelas kuat kayu (Badan Standar Nasional, 1961. PKKI NI-5 1961)

Kelas kuat kayu	Nilai (kg/cm ²)
I	125.000
II	100.000
III	80.000
IV	60.000

Analisis Data

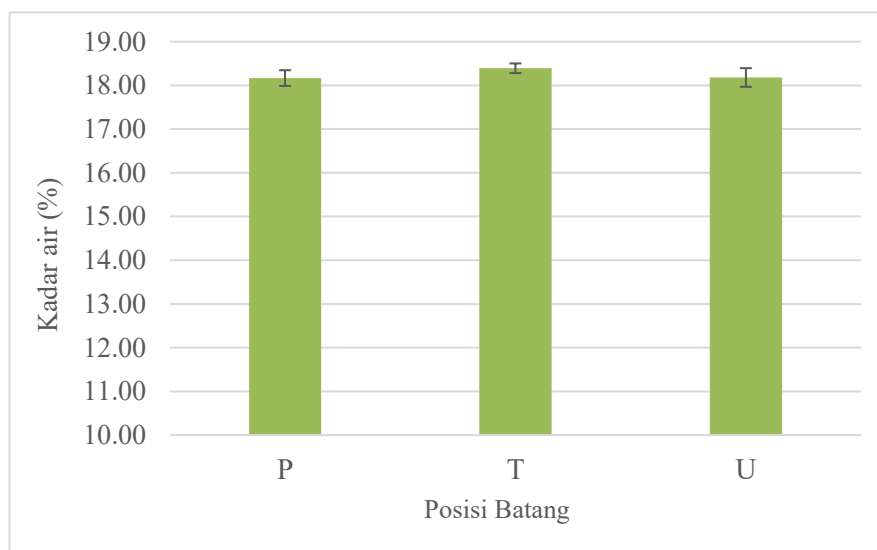
Pengujian sifat fisis kayu yang diuji meliputi kadar air, kerapatan, berat jenis, dan perubahan dimensi. Sementara sifat mekanis kayu meliputi MoE dan MoR. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS dengan uji sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika terdapat hasil yang beda nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisis Kayu Kelicung (*Diospyros macrophylla* Blume)

Kadar air

Kadar air merupakan salah satu parameter fisis paling penting dalam menentukan karakteristik kayu. Kadar air merujuk pada persentase berat air yang terkandung dalam kayu terhadap berat keringnya. Dalam penelitian ini, kadar air dihitung dengan menimbang massa kayu sebelum dan sesudah proses pengeringan menggunakan oven pada suhu $103 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 24 jam. Nilai kadar air mempengaruhi berat jenis, kekuatan mekanis, dan kestabilan dimensi kayu dalam penggunaan praktis.



Gambar 4. Kadar air kering udara kayu kelicung berdasarkan longitudinal batang

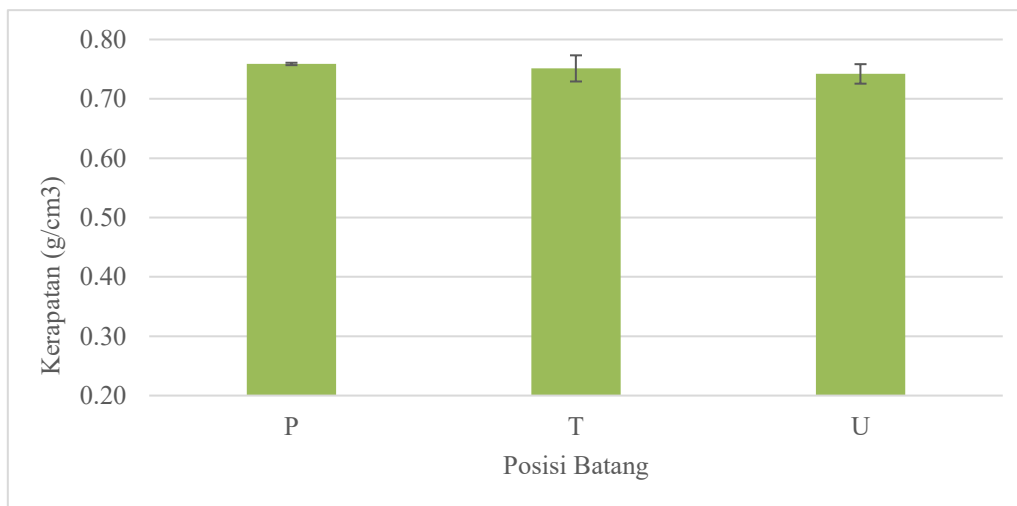
Berdasarkan hasil penelitian seperti yang disajikan pada Gambar 4 diketahui bahwa nilai rata-rata kadar air kering udara kayu kelicung pada bagian pangkal, tengah, dan ujung masing-masing secara berurutan adalah 18.17%, 18.39%, dan 18.18%. Nilai kadar air tertinggi terdapat pada bagian Tengah, sedangkan nilai terendah terdapat pada bagian pangkal. Namun demikian, selisih kadar air antar posisi longitudinal batang relatif kecil, yaitu hanya berkisar 0.22%. Hasil analisis menunjukkan bahwa posisi longitudinal batang tidak berpengaruh terhadap perubahan kadar air yang berarti pada kayu kelicung. Tidak adanya

kecenderungan peningkatan atau penurunan kadar air secara konsisten dari pangkal menuju ujung mengindikasikan bahwa kemampuan kayu dalam mempertahankan kandungan air pada kondisi udara kering relatif seragam. Tingginya kadar air pada bagian tengah diduga pada bagian tengah masih memiliki proporsi kayu muda yang lebih banyak dari pada bagian ujung.

Hasil penelitian ini berbeda dengan beberapa jenis kayu cepat tumbuh yang menunjukkan perbedaan kadar air yang jelas pada posisi batang kayu. Wang dkk (2008) juga membuktikan bahwa distribusi kadar air pada batang *Populus sp.*

menunjukkan pola peningkatan pada transisi menuju bagian tengah karena tingginya proporsi jaringan aktif. Selain itu, penelitian Raiskila (2008) memperkuat bahwa tingginya kadar air berkaitan langsung dengan rendahnya tingkat lignifikasi dan ketebalan dinding sel. Sementara itu, (Broda dkk, 2024) menjelaskan perbedaan kadar air dapat dipengaruhi oleh proporsi kayu juvenil dan kayu dewasa, ketebalan dinding sela, dan ukuran lumen. Oleh karena itu, homogenitas kadar air pada kayu kelicung dapat menjadi indikasi bahwa variasi posisi longitudinal tidak terlalu besar dibandingkan dengan jenis kayu lainnya. Variasi kadar air yang relatif kecil antar posisi batang menunjukkan distribusi kelembababn pada kayu kelicung cukup homogen.

Kerapatan



Gambar 5. Kerapatan kayu kelicung berdasarkan longitudinal batang

Secara deskriptif kerapatan kayu kelicung masih terlihat adanya kecenderungan penurunan kerapatan dari pangkal menuju ujung batang. Pola serupa juga telah dilaporkan pada beberapa spesies kayu lainnya. Topaloglu dan Erisir (2018) melaporkan bahwa kerapatan jenis kayu Oriental beech Caucasian fir cenderung menurun sepanjang arah longitudinal batang, meskipun Tingkat perbedaannya bervariasi antarspesies. Meiganati dkk (2023) juga mengemukakan adanya variasi longitudinal pada beberapa jenis hutan tropis yang berkaitan dengan perubahan jaringan kayu sepanjang batang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kayu kelicung memiliki kerapatan yang relatif seragam sepanjang batang sehingga berpotensi memberikan kualitas bahan baku yang cukup konsisten tanpa mempertimbangkan posisi longitudinal batang sebagai parameter utama.

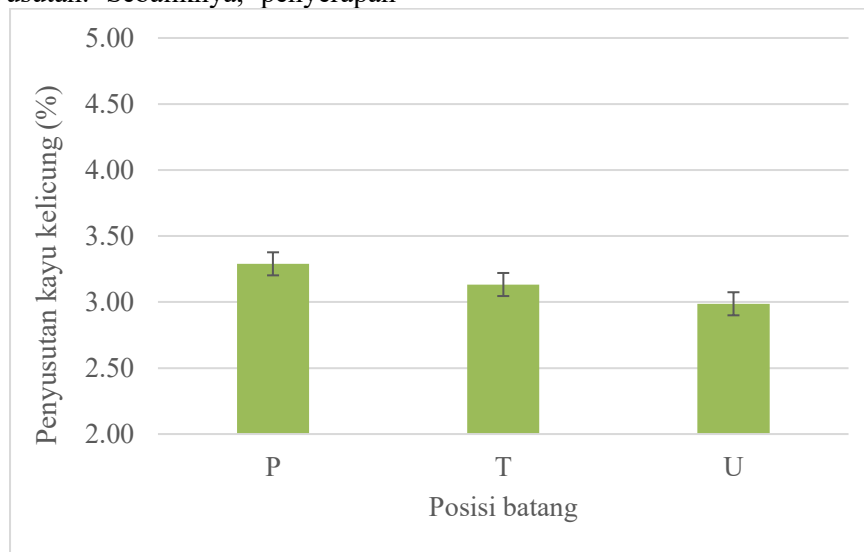
Kerapatan merupakan perbandingan antara massa dan volume kayu, dan merupakan indikator penting dalam menilai kekuatan dan kualitas kayu. Dalam penelitian ini, didapatkan bahwa rata-rata nilai kerapatan kayu kelicung yaitu 0.76 g/cm³ pada bagian pangkal, 0.75 g/cm³ pada bagian tengah, dan 0.74 g/cm³ pada bagian ujung. Meskipun selisih antar posisi batang tidak terlalu besar, yaitu hanya 0.002 g/cm³ namun pola penurunan kerapatan dari pangkal menuju ujung mencerminkan tingkat kedewasaan kayu sepanjang batang. Distribusi kerapatan sepanjang batang kayu kelicung relatif homogen. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan posisi longitudinal antara pangkal, tengah, dan ujung tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan kayu.

Perubahan Dimensi Kayu Kelicung

Penyusutan dan pengembangan merupakan sifat fisis yang berkaitan dengan perubahan dimensi akibat kayu memiliki sifat higroskopis, yaitu kemampuan kayu menyerap dan melepaskan uap air dari lingkungan sekitarnya. Perubahan dimensi kayu terjadi akibat adanya perubahan kadar air, khususnya air terikat (*bound water*) yang berada dalam dinding sel. Ketika kadar air di dalam dinding sel meningkat, kayu akan mengalami pengembangan (*swelling*). Sebaliknya apabila kadar air berkurang, kayu akan mengalami penyusutan (*shrinkage*). Perubahan dimensi tersebut mulai terjadi ketika kadar air kayu turun di bawah titik jenuh serat (TJS). TJS merupakan kondisi ketika dinding sel kayu masih jenuh oleh air terikat, sedangkan rongga sel (lumen) telah bebas dari air. Di atas titik jenuh serat, pelepasan atau penambahan air bebas tidak

menyebabkan perubahan dimensi kayu. Namun, ketika kadar air turun melewati titik tersebut, air terikat mulai keluar dari dinding sel sehingga kayu mengalami penyusutan. Sebaliknya, penyerapan

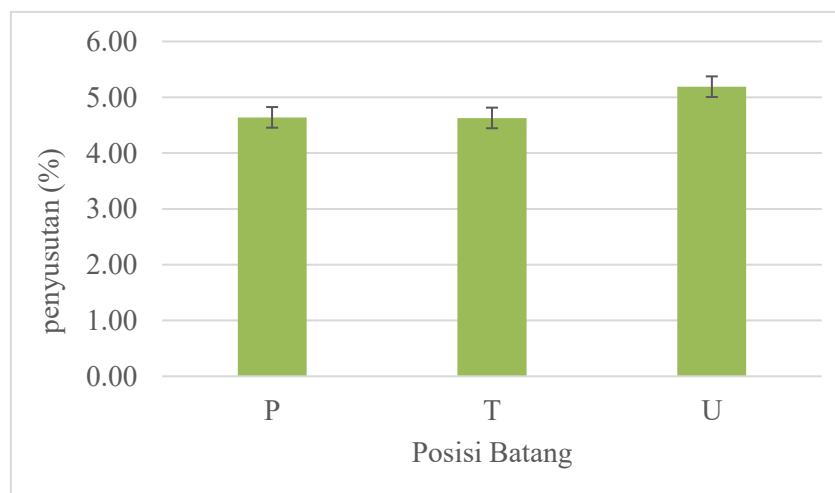
kembali air terikat ke dalam dinding sel akan menyebabkan pengembangan kayu (Glass & Zelinka, 2021).



Gambar 6. Penyusutan kayu kelicung berdasarkan longitudinal batang

Berdasarkan pada gambar 6, hasil penelitian menunjukkan nilai penyusutan rata-rata 3.29% pada bagian pangkal, 3.13% pada bagian tengah, dan 2.99% pada bagian ujung, terlihat kecenderungan penurunan nilai penyusutan dari pangkal ke ujung batang dengan selisih penurunan sekitar 0.30%. Hasil analisis ragam menunjukkan posisi longitudinal batang tidak berpengaruh nyata terhadap penyusutan kayu kelicung. Hasil ini mengindikasikan bahwa penyusutan kayu kelicung relatif seragam sepanjang arah longitudinal batang. Sehingga posisi batang bukan merupakan faktor utama yang memengaruhi perubahan dimensi kayu kelicung selama proses pengeringan. Meskipun terdapat variasi nilai rerata, homogenitas

penyusutan antar posisi batang cukup tinggi. Pola variasi penyusutan batang telah dilaporkan oleh Topaloglu dan Erisir (2018) menyatakan bahwa adanya variasi sifat fisis sepanjang batang pada kayu Oriental beech dan Caucasian fir. Pada jenis cepat tumbuh, Ridho dkk (2024) melaporkan adanya variasi sifat fisika kayu jabon berdasarkan posisi aksial, meskipun tidak semua parameter menunjukkan perbedaan yang nyata. Hidayati dkk (2020) juga mengemukakan bahwa sifat fisika kayu jabon merah dapat bervariasi menurut posisi batang. Sementara itu, pada jenis yang pertumbuhannya relatif lebih lambat, Husada dkk (2024) menunjukkan bahwa posisi aksial batang Jati Unggul Nusantara memengaruhi beberapa sifat mekanika kayu..



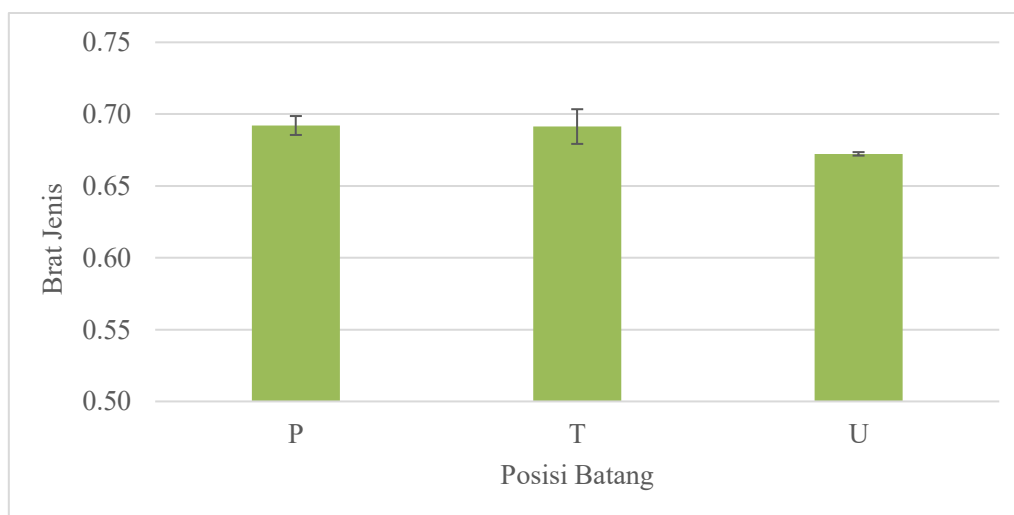
Gambar 7. Pengembangan kayu kelicung berdasarkan longitudinal batang

Sementara pada gambar 7 menunjukkan nilai pengembangan kayu kelicung memiliki pola yang sedikit berbeda, yaitu 4.64% pada pangkal, 4.63% pada tengah, dan meningkat menjadi 5.19% pada bagian ujung. Peningkatan pengembangan pada ujung menunjukkan bahwa bagian ini lebih mudah terhadap penyerapan air, yang kemungkinan berkaitan dengan kandungan kayu juvenil yang lebih tinggi sehingga air lebih mudah masuk ke dalam dinding sel dan menyebabkan peningkatan volume yang lebih besar (Hassan & Tippner, 2025). Perbedaan posisi longitudinal batang kayu lebih berpengaruh terhadap perubahan dimensi dibandingkan variasi radial (Hilman dkk, 2025). Secara keseluruhan, kombinasi penyusutan yang sedikit lebih rendah namun pengembangan lebih tinggi pada ujung batang menggambarkan bahwa kayu kelicung bagian ujung cenderung lebih sensitif terhadap kondisi basah, sedangkan bagian pangkal relatif lebih stabil pada fase pengeringan. Hal ini penting dipertimbangkan dalam pemilihan bagian batang untuk produk yang menuntut kestabilan dimensi tinggi, misalnya komponen konstruksi dan furnitur.

Berta Jenis

Berat jenis kayu kelicung dalam penelitian ini menunjukkan variasi yang cukup jelas di

sepanjang posisi batang, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 8. dokumen. Nilai berat jenis tertinggi ditemukan pada bagian pangkal dan tengah batang sebesar 0.69, dan sedikit menurun di bagian ujung batang kayu yaitu 0.67. terlihat bahwa berat jenis kayu kelicung pada bagian pangkal dan tengah relatif sama, kemudian sedikit menurun pada bagian ujung batang. Selisih nilai antar posisi batang relatif kecil, yaitu sekitar 0,02. Hasil analisis ragam menunjukkan posisi longitudinal berpengaruh nyata terhadap berat jenis kayu kelicung. Meskipun perbedaan rerata berat jenis antar posisi batang relatif kecil, namun pola perubahannya cukup konsisten sehingga menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa bagian pangkal dan tengah berada dalam kelompok homogen yang sama, sehingga keduanya tidak berbeda nyata. Sebaliknya, bagian ujung berada pada kelompok yang berbeda dan memiliki nilai berat jenis yang lebih rendah dibandingkan pangkal dan Tengah. Berat jenis merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas kayu karena berkaitan erat dengan sifat fisis dan mekanis, seperti kekuatan, kekakuan, dan kestabilan dimensi. Oleh karena itu, variasi berat jenis sepanjang batang perlu diperhatikan dalam menentukan potensi pemanfaatan kayu kelicung.



Gambar 8. Berat jenis kayu kelicung berdasarkan longitudinal batang

Hasil penelitian ini sejalan dengan Widiati dkk (2016) yang melaporkan adanya variasi sifat fisis dan mekanis kayu ipil (*Endertia spectabilis* Steenis & de Wit Sidiyasa) berdasarkan letak ketinggian dalam batang. Meiganati dkk (2023) juga mengemukakan bahwa karakteristik fisis dan mekanis kayu Jati Unggul Nusantara menunjukkan perbedaan menurut posisi batang. Dengan demikian, hasil penelitian ini mengindikasikan

bahwa posisi longitudinal batang merupakan salah satu faktor yang memengaruhi distribusi berat jenis kayu kelicung.

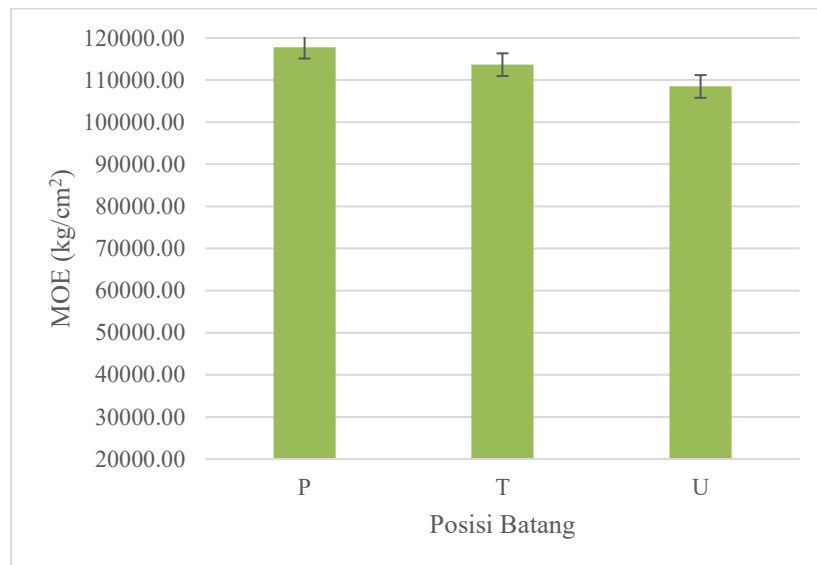
Sifat Mekanis Kayu Kelicung (*Diospyros macrophylla* Blume)

Modulus of elasticity (MoE)

Modulus of Elasticity (MoE) merupakan salah satu parameter yang menggambarkan tingkat kekakuan kayu atau kemampuannya dalam

menahan deformasi elastis ketika menerima beban lentur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai MoE tertinggi terdapat pada bagian pangkal (117800.3 kg/cm^2) kemudian diikuti bagian tengah (113646 kg/cm^2) dan terendah pada bagian ujung (108478 kg/cm^2). Terlihat adanya kecenderungan penurunan nilai MoE dari pangkal menuju ujung batang. Masing-masing posisi arah longitudinal menunjukkan variasi antarulangan yang relatif rendah sehingga distribusi nilai MoE sepanjang batang cukup homogen. Hasil analisis ragam

menunjukkan bahwa posisi batang tidak berpengaruh nyata terhadap nilai MoE kayu kelicung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kayu kelicung memiliki tingkat kekakuan yang relatif seragam sepanjang batang. Kondisi tersebut menjadi keuntungan praktis karena seluruh bagian batang berpotensi dimanfaatkan untuk penggunaan yang memerlukan ketahanan terhadap deformasi elastis tanpa mempertimbangkan posisi longitudinal batang



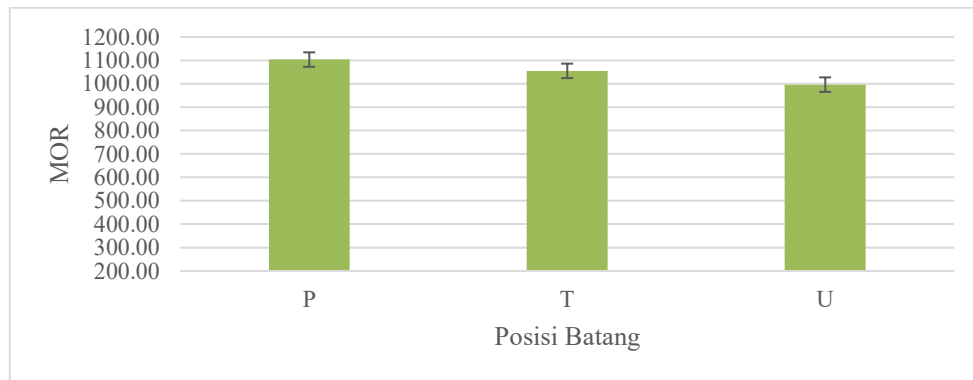
Gambar 9. MoE kayu kelicung berdasarkan longitudinal batang

Hasil ini sejalan dengan penelitian Widiati dkk (2016) yang melaporkan bahwa tidak semua sifat mekanika kayu ipil menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan letak ketinggian batang. Meiganati dkk (2023) menyatakan bahwa pengaruh posisi batang terhadap karakteristik mekanika kayu Jati Unggul Nusantara bervariasi antarparameter yang diuji. Hal tersebut mengindikasikan bahwa respons sifat mekanis terhadap variasi longitudinal batang bersifat spesifik pada masing-masing jenis kayu. Pada kayu kelicung, posisi batang tidak menjadi faktor utama yang memengaruhi nilai *Modulus of Elasticity*.

Modulus of Rupture (MoR)

Modulus of Rupture (MoR) adalah

parameter mekanis yang menunjukkan kekuatan maksimum yang dapat ditahan kayu sebelum patah dalam pengujian lentur. Sama seperti MoE, pengujian MoR juga dilakukan dengan metode beban terpusat pada contoh uji berukuran $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai MoR tertinggi terdapat pada bagian pangkal ($1.103,59 \text{ kg/cm}^2$) kemudian diikuti bagian tengah ($1.055,15 \text{ kg/cm}^2$) dan terendah pada bagian ujung (996.50 kg/cm^2). Adanya kecenderungan penurunan nilai MoR dari pangkal menuju ujung batang yang menunjukkan variasi antarulangan relatif rendah sehingga pola perubahan nilai MoR sepanjang batang cukup konsisten.



Gambar 10. MoR kayu kelicung berdasarkan longitudinal batang

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa posisi longitudinal batang tidak berpengaruh nyata terhadap nilai MoR kayu kelicung. Kemampuan kayu kelicung dalam menahan beban lentur sampai batas patah dapat dianggap relatif seragam sepanjang arah longitudinal batang. Nilai MoR merupakan parameter mekanis yang menggambarkan kemampuan maksimum kayu dalam menahan beban lentur hingga mencapai kondisi patah, sehingga sering digunakan sebagai indikator mutu kayu struktural (Mankowski dkk, 2025). Hasil penelitian ini mengindikasikan posisi batang bukan merupakan faktor utama yang menentukan kekuatan lentur kayu kelicung. Hasil temuan ini sejalan beberapa penelitian pada jenis kayu yang pertumbuhannya relatif lambat. Miranda dkk (2011) melaporkan bahwa variasi longitudinal sifat mekanis, termasuk Modulus of Rupture (MoR), pada kayu jati dewasa (*Tectona grandis*) dari Timor Leste tergolong rendah dan tidak memengaruhi mutu kayu secara keseluruhan. Rizanti dkk (2018) juga menunjukkan bahwa nilai MoR pada jati rotasi panjang dan rotasi pendek relatif stabil meskipun terdapat perbedaan karakteristik pertumbuhan. Selain itu, Meiganati dkk (2023) pada kayu Jati Unggul Nusantara, di mana pengaruh posisi batang terhadap sifat mekanika berbeda pada setiap parameter yang diuji. Berdasarkan klasifikasi kekuatan kayu menurut PKKI NI 5-1961, kayu kelicung termasuk ke dalam Kelas Kuat II, yang menunjukkan bahwa kayu ini memiliki tingkat kekakuan yang baik dan kemampuan menahan beban lentur yang tinggi, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan konstruksiringan hingga sedang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, posisi longitudinal batang kayu kelicung (pangkal, tengah, dan ujung) tidak memberikan pengaruh

yang signifikan terhadap sebagian besar sifat fisis dan mekanis yang diamati, yaitu kadar air, kerapatan, penyusutan, Modulus of Elasticity (MoE), dan Modulus of Rupture (MoR). Pengaruh nyata hanya ditemukan pada parameter berat jenis, dengan nilai yang lebih tinggi pada bagian pangkal dan tengah dibandingkan bagian ujung batang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kayu kelicung memiliki karakteristik fisis dan mekanis yang relatif homogen sepanjang batang, sehingga pemanfaatannya tidak memerlukan pemisahan bahan baku berdasarkan posisi longitudinal batang. Selain itu, berdasarkan nilai MoE dan MoR serta mengacu pada klasifikasi kekuatan kayu menurut PKKI NI 5-1961, kayu kelicung memiliki sifat mekanis yang tergolong baik dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi ringan hingga sedang. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan analisis anatomi kayu, seperti karakteristik serat, ketebalan dinding sel, dan ukuran lumen, sehingga mekanisme yang mendasari variasi sifat fisis dan mekanis kayu kelicung dapat dijelaskan secara lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terimakasih kepada Universitas Mataram melalui pendanaan PNBPN dengan skema Penelitian Dosen Pemula pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM). Dukungan ini sangat berarti dalam pelaksanaan penelitian sampai pada publikasi ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alokabel, K., Lay, Y. E., & Wonlele, T. (2018). Penentuan kelas kuat kayu lokal di Pulau Timor sebagai bahan konstruksi. *JUTEKS: Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 139. <https://doi.org/10.32511/juteks.v2i2.168>
- Anshari, B., Rofaida, A., & Sugiarta, I. W.

- (2015). Studi mutu kayu lokal pulau lombok berbasis standar nasional studi mutu kayu lokal pulau lombok berbasis Standar Nasional Indonesia (SNI 2002). Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XVII.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Statistik Produksi Kehutanan. Penelitian Terapan Kajian Strategi Nasional, 1–22.
- Broda, M., Mihaela, C., & Poszwa, K. (2024). How thermal treatment affects the chemical composition and the physical, mechanical and swelling properties of Scots pine juvenile and mature wood. *Wood Science and Technology*, 58(3), 1153–1180. <https://doi.org/10.1007/s00226-024-01561-2>
- Glass, S. V, & Zelinka, S. L. (2021). Chapter 4: Moisture Relations and Physical Properties of Wood. In *Wood Handbook: Wood as an Engineering Material*.
- Hassan, K. T. S., & Tippner, J. (2025). Vertical and radial variation in wood acoustical and physical properties of *Ailanthus altissima*. ARTÍCULO.
- Hidayati, F., Sunart, S., Setiaji, T., & Nirsatmanto, A. (2020). Sifat Fisika dan Mekanika Kayu Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus*) yang Ditanam di Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Hutan Tropis*, 8(3), 357–365.
- Hilman, M. F., Wulandari, F. T., & Ningsih, R. V. (2025). Sifat fisika kayu kelicung (*Diospyros macrophylla Blume*) terhadap variasi radial. *Jurnal Sylva Scientiae*, 08(2), 346–356.
- Husada, T. A., Woesonono, H. B., & Hadi, D. S. (2024). Pengaruh Posisi Aksial dan Radial Batang terhadap Sifat Mekanika Kayu Jati Unggul Nusantara (*JUN*) (*Tectona Grandis L . F*) pada Umur 5 Tahun. *Jurnal Agroforetech*, 2(September), 1643–1647.
- Mankowski, P., Karwat, Z., & Laskowska, A. (2025). Assessment of the Modulus of Rupture and Modulus of Elasticity in Static Bending of Yellow Pine Earlywood and Latewood. *Forests*, 16, 1–11. <https://doi.org/10.3390/f16020265>
- Mascia, N. T., Kretschmann, D. E., & Vilela, R. (2022). Evaluation of wood modulus of rupture and modulus of elasticity in the radial and tangential directions in bending and reliability analysis. *European Journal of Wood and Wood Products*, 80, 597–610. <https://doi.org/10.1007/s00107-022-01788-5>
- Meiganati, K. B., Susdiyanti, T., & Suryana, M. F. H. (2023). Karakteristik fisika dan mekanika kayu jati unggul nusantara trubusan umur 8 tahun. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 41(3), 157–164. <https://doi.org/10.55981/jphh.2023.2562>
- Miranda, I., Sousa, V., & Pereira, H. (2011). Wood properties of teak (*Tectona grandis*) from a mature unmanaged stand in East Timor. *Journal Wood Science*, 171–178. <https://doi.org/10.1007/s10086-010-1164-8>
- Pretzsch, H., Biber, P., Schütze, G., Kemmerer, J., & Uhl, E. (2018). Wood density reduced while wood volume growth accelerated in Central European forests since 1870. *Forest Ecology and Management*, 429(August), 589–616. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.07.045>
- Raiskila, S. (2008). The effect of lignin content and lignin modification on Norway spruce wood properties and decay resistance. University of Helsinki.
- Ridho, M. R., Marsoem, S. N., Listyanto, T., & Sulisty, J. (2024). Variasi Aksial dan Radial Dimensi Serat, Sifat Fisika dan Mekanika Kayu Jabon (*Neolamarckia cadamba Miq.*) di Hutan Rakyat Kabupaten Sleman, Yogyakarta. *Jurnal Hutan Lestari*, 12, 136–149.
- Rizanti, D. E., Darmawan, W., George, B., Merlin, A., Dumarcay, S., Mohamed, R., & Gerardin, P. (2018). Comparison of teak wood properties according to forest management: short versus long rotation. *Annals of Forest Science*, 39(75), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s13595-018-0716-8>
- Topaloglu, E., & Erisir, E. (2018). Longitudinal variation in selected wood properties of oriental beech and caucasian fir. *Maderas: Ciencia y Tecnologia*, 20(3), 403–416. <https://doi.org/10.4067/S0718-221X2018005031101>
- Utami, D. S. P., Mansur, I., Hilwan, I., & Haryantini, B. A. (2023). Keanekaragaman fungi mikoriza arbuskula pada tegakan kelicung (*Diospyros macrophylla Blume*) di KHDTK Rarung, Lombok Tengah. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 14(03), 216–222.
- Wang, X., Jiang, Z., & Ren, H. (2008). Distribution of wet heartwood in stems of populus

xiaohei from a spacing trial. Journal of
Forest Research, 790611753.
<https://doi.org/10.1080/02827580701763706>

Widiati, K. Y., Dayadi, I., & Taruli, M. M. (2016).

Sifat fisika dan mekanika kayu ipil
(*Endertia spectabilis* Steenis & de Wit
Sidiyasa) berdasarkan letak ketinggian
dalam batang. Jurnal AGRIFOR, XV, 93–