

Geographic Variation in the Physical and Mechanical Properties of *Dendrocalamus asper* Growing on Lombok Island

Ardi Syahbana¹, Dwi Sukma Rini^{1*}, Dini Lestari¹

¹Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : February 08th, 2025

Revised : February 15th, 2025

Accepted : March 09th, 2025

*Corresponding Author:

Dwi Sukma Rini,

Program Studi Kehutanan,

Fakultas Pertanian,

Universitas Mataram,

Mataram, Nusa Tenggara

Barat, Indonesia;

Email:

dwisukmarini@unram.ac.id

Abstract: Bamboo is one of the most important non-timber forest products due to its fast growth and excellent mechanical properties. This study aims to assess the impact of growing location on the physical and mechanical properties of Petung bamboo (*Dendrocalamus asper*) naturally growing on Lombok Island. A total of five bamboo culms were collected from different clumps at three locations, resulting in 15 individual bamboo samples. The tested parameters included moisture content, basic density, tangential and radial shrinkage, modulus of elasticity (MOE), and modulus of rupture (MOR). Data were analyzed using R software (version 4.3.1). The effect of location was examined using a mixed-effects model, where growing location and individual bamboo served as random effects. The results indicate that individual variation has a greater influence on the physical and mechanical properties of *D. asper* than growing location, with variance components exceeding 50% for moisture content, basic density, MOE, and MOR. These findings suggest that the mechanical and physical properties of *D. asper* are primarily determined by intrinsic factors rather than environmental conditions. Further research is recommended to investigate additional factors, such as micro-environmental influences on bamboo properties.

Keywords: Bamboo properties, geographic variation, Lombok island petung bamboo.

Pendahuluan

Bambu merupakan salah satu HHBK yang banyak tersebar di Indonesia. Bambu memiliki karakteristik yang kuat, fleksibel, dan cepat tumbuh, sehingga sering digunakan dalam berbagai aspek mulai dari konstruksi, kerajinan tangan, hingga sebagai bahan makanan (Jaya, 2021). Sebagai bahan baku konstruksi bambu memiliki beberapa keunggulan dibanding kayu, antara lain rasio penyusutan yang lebih kecil, elastisitas yang tinggi sehingga mudah dilengkungkan, serta nilai dekoratif yang tinggi. Bambu dapat dijumpai di hampir seluruh wilayah Indonesia termasuk di pulau Lombok. Lombok memiliki potensi persebaran bambu yang sangat banyak, salah satunya adalah bambu petung (*Dendrocalamus asper*) (Lestari *et al.*, 2020).

Bambu petung merupakan jenis bambu dengan diameter yang besar dan memiliki ketebalan di atas rata-rata jenis lainnya di

Indonesia. Berdasarkan tinggi dan diameter buluh, marga *Dendrocalamus* memiliki ukuran yang terbesar, tingginya mencapai 30 m, dan berdiameter 30 cm atau lebih (Sadono *et al.*, 2022). Bambu petung banyak digunakan sebagai bahan baku industri dan material konstruksi karena memiliki kuat tarik cukup tinggi sehingga dapat menggantikan fungsi baja. Selain itu, bambu petung juga dapat dimanfaatkan sebagai produk papan laminasi seperti talenan, wadah tisu, meja, dan kursi (Wulandari, 2021). Kekuatan bambu sebagai bahan konstruksi ditentukan oleh sifat fisika dan mekanikanya (Iyowau, 2021), namun informasi terkait sifat-sifat tersebut masih terbatas.

Hasil penelitian Rini *et al.*, (2022, 2023), perbedaan lokasi tempat tumbuh dapat mempengaruhi sifat fisika dan mekanika bambu. Hasil penelitian yang dilakukan terhadap sifat fisika dan sifat mekanika tiga jenis bambu (*Bambusa vulgaris*, *B. maculata*,

dan *Gigantochloa atter*) yang tumbuh alami di pulau lombok menunjukkan bahwa sifat fisika dan mekanika jenis *G. Atter* dipengaruhi oleh lokasi tempat tumbuh. Faktor lingkungan seperti jenis tanah, curah hujan, dan ketinggian lokasi berkontribusi terhadap variasi karakteristik bambu di setiap wilayah. Sifat fisika seperti kadar air, berat jenis, dan penyusutan, serta sifat mekanika seperti *Modulus of Elasticity* (MOE) dan *Modulus of Rupture* (MOR), menjadi parameter utama dalam menentukan kualitas dan pemanfaatan bambu. Pemahaman terhadap hubungan antara sifat fisika dan mekanika bambu, serta pengaruh geografis terhadap karakteristiknya, menjadi aspek penting dalam pengembangan industri berbasis bambu (Wulandari *et al.*, 2023).

Meskipun bambu memiliki banyak keunggulan, terdapat ketidaksesuaian karakteristik fisika dan mekanika antar individu yang berasal dari lokasi berbeda, yang dapat berdampak pada kualitas penggunaannya. Ketidakeragaman ini menimbulkan tantangan dalam standarisasi dan pemanfaatan bambu petung dalam industri. Penelitian sifat fisika dan mekanika bambu petung telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya (Rini, 2018; Wulandari, 2019; Juanid *et al.*, 2022). Hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai kadar air segar dan berat jenis bambu petung bervariasi, yaitu 52,7% dan 0,5 (Rini, 2018), 88,2% dan 0,6 (Wulandari, 2019). Selain itu, penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada sifat fisika dan mekanika bambu secara umum tanpa mempertimbangkan pengaruh spesifik dari lokasi tumbuhnya.

Oleh karena itu, diperlukan kajian lebih lanjut untuk memahami hubungan antara faktor lingkungan dan sifat material bambu, sehingga pemanfaatannya dapat lebih optimal dan terstandarisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisika dan mekanika bambu petung yang tumbuh alami di Pulau Lombok, serta menganalisis hubungan antara kedua sifat tersebut. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh faktor geografis terhadap variasi sifat fisika dan mekanika bambu petung, sehingga dapat memberikan pemahaman lebih lanjut mengenai karakteristik material bambu berdasarkan lokasi tumbuhnya.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan April hingga Oktober 2024. Sampel bambu diambil di Pulau Lombok yaitu di Desa Genggelang, Kab. Lombok Utara (8°23'16"S, 116°15'35"E), Desa Aik Bual, Kab.Lombok Tengah (8°33'57"S, 116°22'12"E), dan Desa Mareje, Kab. Lombok Barat (8°47'29"S, 116°06'09"E).

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental kuantitatif yang bertujuan untuk mengkaji pengaruh lokasi tumbuh terhadap sifat fisika dan mekanika bambu petung (*Dendrocalamus asper*). Penelitian ini dilakukan melalui serangkaian pengujian laboratorium terhadap sampel bambu yang dikumpulkan dari tiga lokasi berbeda di Pulau Lombok. Pengukuran dilakukan pada parameter fisika, seperti kadar air, berat jenis, dan penyusutan, serta parameter mekanika, yaitu *Modulus of Elasticity* (MOE) dan *Modulus of Rupture* (MOR).

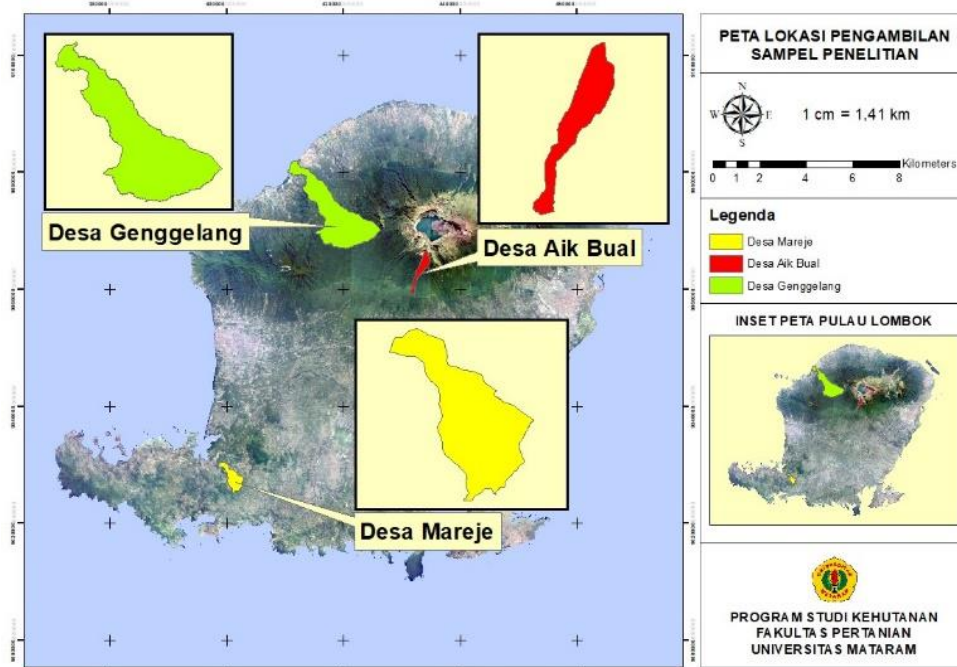
Seluruh data yang dihasilkan dianalisis menggunakan *software R versi 4.3.1*. Metode statistik yang digunakan yaitu model efek campuran (*Mixed-Effects Model*), dengan lokasi tumbuh dan individu bambu sebagai efek acak. Untuk membandingkan nilai rata-rata sifat yang diukur, dengan uji *Tukey-Kramer* ($p < 0, 05$). Hubungan antara setiap parameter yang diukur dihitung menggunakan korelasi *Pearson*.

Sampel Penelitian

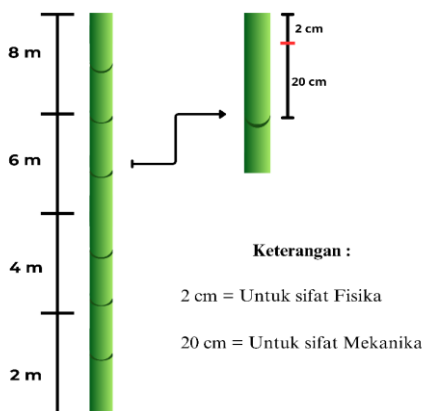
Sampel bambu yang digunakan sebanyak 5 batang bambu yang diambil dari 5 rumpun yang berbeda pada tiga lokasi yang telah ditentukan. Total sampel bambu yang digunakan sebanyak 15 (5 batang x 3 lokasi). Bambu yang digunakan adalah bambu yang berumur 3-4 tahun. Penentuan umur bambu dilakukan oleh petani bambu yang berpengalaman dengan cara mengetuk batang bambu untuk mengetahui suara yang dihasilkan dan juga memperhatikan ciri morfologi bambu seperti ada atau tidaknya seludang, akar di sekeliling buku, warna buluh dan lain sebagainya (Junaid *et al.*, 2022). Batang yang telah dipilih dari setiap rumpun kemudian dipotong setinggi 20 cm dari permukaan tanah. Kemudian batang bambu di potong setiap 2

meter sebanyak 4 bagian hingga ketinggian 8 meter. Di setiap bagian dipotong 50 cm untuk

pengujian mekanika dan 2 cm untuk pengujian fisika.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel



Gambar 2. Teknik Pengambilan Sampel

Prosedur Penelitian

Pengujian Sifat Fisika

Pengujian kadar air dan berat jenis kayu dilakukan menggunakan sampel berukuran 2 [T] cm x 2 [L] cm dengan variasi ketebalan batang pada arah radial diambil dari lingkaran batang yang berbeda. Berat dan volume segar dari masing-masing sampel diukur. Selanjutnya, sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 24 jam, kemudian ditimbang

kembali. Kadar air segar dihitung dengan rumus berikut ini:

$$Ka (\%) = ((Wx - Wy))/Wy \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan

- Ka = kadar air
- Wx = berat awal sampel segar sebelum pengeringan (gram)
- Wy = berat kering tanur

Berat jenis diukur dengan rumus berikut ini:

$$Bj = m/v \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan

- Bj = Berat jenis (gr/cm³)
- v = volume segar bambu (cm³)
- m = berat kering tanur (gram).

Selanjutnya penyusutan kayu diukur pada tebal dan panjang bambu. Kadar air merupakan salah satu elemen yang menjadi pertimbangan dalam penggunaan bambu serta pengerjaanya. Rumus penyusutan bambu sebagai berikut. Penyusutan=

$$Tebal\ akhir + \frac{15x(\text{tebal awal}-\text{tebal akhir})}{2 \text{ Kadar air Kering udara}} \dots(3)$$

Pengujian Sifat Mekanika

Sifat mekanika yang diukur yaitu *Modulus Elastisitas (MOE)* dan *Modulus Ketahanan patah MOR* dengan menggunakan ukuran sampel adalah 10 [T] mm × 200 [L] mm × tebal bambu (R). Uji lengkung statis dilakukan menggunakan alat *Universal Testing Machine (UTM)*. Beban diterapkan pada bagian tengah sampel pada permukaan kulit luar dengan bentangan 180 mm dan kecepatan pembebanan 3 mm per menit. Beban dan defleksi direkam menggunakan komputer pribadi, dan selanjutnya *MOE* dan *MOR* dihitung menggunakan rumus berikut:

$$MOE\ (GPa) = \Delta P l^3 / 4 \Delta Y b h^3 \times 10^{-3} \dots(4)$$

$$MOR\ (MPa) = 3 P l / 2 b h^2 \dots(5)$$

Keterangan:

- ΔP = selisih batas atas dan batas bawah rentang elastisitas (N),
- l = panjang bentang (mm),
- ΔY = lendutan akibat ΔP (mm),
- b = lebar sampel (mm),
- h = tebal sampel (mm), dan
- P = beban maksimum yang diterapkan (N).

Analisis data penelitian

Variasi geografis untuk setiap parameter yang dievaluasi menggunakan model efek campuran linier intersep menggunakan paket

lme4 dan lmerTest. Model yang digunakan adalah sebagai berikut (Rini *et al.*, 2023):

$$Y_{ijk} = \mu + Site_k + Culm_{jk} + e_{ijk} \dots(6)$$

Keterangan:

- Y_{ijk} = sifat bambu pada posisi ketinggian ke-i dari batang bambu individu ke-j dalam lokasi ke-k
- μ =intersep model atau rata-rata keseluruhan (*grand mean*).
- $Site_k$ = efek acak dari lokasi ke-k
- $Culm_{jk}$ = efek acak dari batang bambu individu ke-j dalam lokasi ke-k
- e_{ijk} = residual

Rasio komponen varians dari lokasi dihitung dengan rumus berikut (Rini *et al.*,2023):

$$V_{site}\ (\%) = V_{site} / (V_{site} + V_e) \times 100\% \dots(7)$$

Keterangan:

- V_{site} = komponen varians dari lokasi dan
- V_e = varians residu.

Hasil dan Pembahasan

Sifat Fisika

Sifat fisika bambu yang diteliti meliputi kadar air segar, berat jenis segar, penyusutan arah tangensial, dan radial pada setiap penurunan kadar air 1%.

Tabel 1. Rata-Rata dan Standar Deviasi Sifat Fisika Bambu Petung

Sifat	n	Lokasi I		Lokasi II		Lokasi III	
		Rata-Rata	SD	Rata-rata	SD	Rata-rata	SD
KA segar (%)	5	98,41a	22,12	119,38a	31,66	106,61a	49,77
KA kering udara (%)	5	8,85a	0,25	8,47a	0,50	8,25a	0,41
BJ (gr/cm ³)	5	0,62a	0,14	0,57a	0,1	0,62a	0,09
Penyusutan tangensial (%)	5	0,29ab	0,09	0,36a	0,11	0,24b	0,11
Penyusutan radial (%)	5	0,38a	0,14	0,37a	0,14	0,32a	0,15

Keterangan: SD, Standar deviasi; n, jumlah individu. Huruf yang berbeda setelah nilai rata-rata menunjukkan terdapat perbedaan nilai yang signifikan berdasarkan uji *Tukey-Kramer* dengan taraf $\alpha= 0.05$

Kadar Air

Ketiga lokasi memiliki nilai kadar air segar yang signifikan secara statistik. Lokasi II memiliki kadar air segar tertinggi (112,08%), diikuti oleh Lokasi I (98,20%), lalu Lokasi III

(89,65%). Kadar air segar dipengaruhi oleh kandungan lignin dan sel parenkim yang berperan dalam daya tahan air bambu. Nilai ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan kadar air segar bambu petung

berkisar antara 88,18 hingga 98,49% (Wulandari, 2019; Hartono, 2022). Sementara itu, kadar air kering udara tertinggi terdapat di Lokasi I (8,85%), diikuti Lokasi II (8,47%) dan Lokasi III (8,25%), dengan perbedaan yang relatif kecil. Hasil ini lebih rendah dibandingkan standar ISO/TR 22157 (2004) yang mensyaratkan kadar air bambu sebesar $\pm 12\%$.

Berat Jenis

Lokasi I dan III memiliki rata-rata berat jenis tertinggi sebesar 0,62 gr/cm³, sementara Lokasi II lebih rendah yaitu 0,57 gr/cm³. Perbedaan yang tergolong kecil ini menunjukkan kerapatan bambu petung yang hampir seragam di ketiga lokasi. Analisis statistik ($\alpha=0,05$) menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara berat jenis di setiap lokasi. Nilai berat jenis pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa berat jenis bambu petung berkisar antara 0,54–0,82 gr/cm³ (Mustafa, 2010; Rini, 2018; Wulandari, 2019; Hartono, 2022). Nilai berat jenis dipengaruhi oleh kandungan α -selulosa dan holoselulosa yang menentukan ketebalan dinding sel, sebagaimana dilaporkan oleh Rowel (2005).

Penyusutan

Lokasi II memiliki rata-rata penyusutan tangensial tertinggi (0,36%), diikuti Lokasi I (0,29%), dan Lokasi III (0,24%). Uji *Tukey-Kramer* menunjukkan terdapat perbedaan

signifikan antara 3 lokasi, yaitu antara Lokasi II dan III. Hal ini menandakan bambu petung di Lokasi II lebih rentan terhadap penyusutan tangensial, sedangkan Lokasi III lebih stabil. Sementara itu, penyusutan radial tidak menunjukkan perbedaan signifikan di ketiga lokasi.

Tabel 2. Rasio Nilai Penyusutan Tangensial dan Radial

Lokasi	Penyusutan (%)		T/R
	T	R	
I	0,29	0,38	0,76
II	0,36	0,37	0,96
III	0,24	0,32	0,74

Lokasi II menunjukkan nilai T/R yang berbeda jauh dibandingkan Lokasi I dan III. Menurut Hartono (2022), rasio T/R mencerminkan stabilitas dimensi bambu dengan nilai mendekati 1 menunjukkan stabilitas dimensi yang tinggi. Pada pengeringan udara hingga kering oven, bambu memiliki rasio T/R antara 0,74%–0,96%. Pada penelitian ini, bambu petung di Lokasi I dan III menunjukkan stabilitas dimensi yang lebih tinggi dibandingkan Lokasi II.

Sifat Mekanika

Sifat mekanika bambu yang diteliti meliputi MOE dan MOR. Sifat mekanika bambu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata dan Standar Deviasi Sifat Mekanika Bambu Pentung

Sifat	n	Lokasi I		Lokasi II		Lokasi III	
		Rata-Rata	SD	Rata-rata	SD	Rata-rata	SD
MOE (GPa)	5	11,50a	7,27	7,34ab	8,05	5,94b	1,83
MOR (MPa)	5	146,05a	84,34	96,56b	65,24	83,78bc	20,17

Keterangan: SD, Standar deviasi; n, jumlah individu; *MOE, MOR*; Huruf yang berbeda setelah nilai rata-rata menunjukkan terdapat perbedaan nilai yang signifikan berdasarkan uji *Tukey-Kramer* dengan taraf $\alpha=0,05$

Lokasi I memiliki nilai MOE tertinggi (11,5 MPa), diikuti oleh Lokasi II (7,34 MPa), dan terendah di Lokasi III (5,94 MPa). Uji *Tukey-Kramer* menunjukkan perbedaan signifikan antara Lokasi I dan III. Hal ini mengindikasikan bahwa bambu di Lokasi I lebih elastis dan mampu kembali ke bentuk semula setelah menerima beban, sementara bambu di Lokasi III lebih rentan terhadap deformasi

elastis.

Lokasi I memiliki nilai MOR tertinggi (146,05 MPa), diikuti oleh Lokasi II (96,56 MPa), dan terendah di Lokasi III (83,78 MPa). Uji *Tukey-Kramer* menunjukkan perbedaan signifikan antara Lokasi I dan II, serta Lokasi I dan III. Hal ini mengindikasikan bahwa bambu di Lokasi I memiliki daya lentur tertinggi dan lebih mampu menahan beban hingga patah,

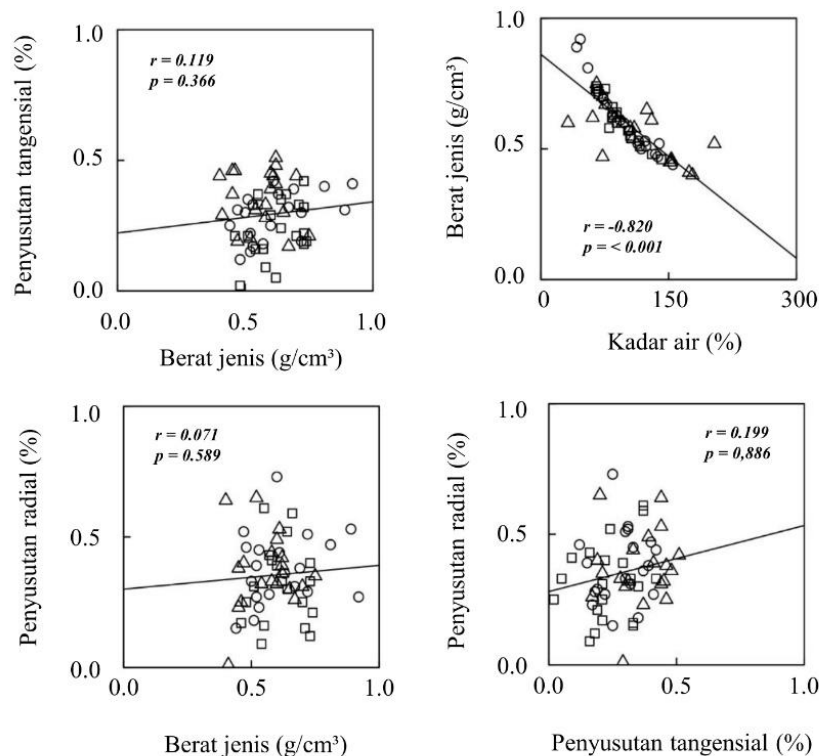
sementara Lokasi III memiliki daya tahan terhadap pembebanan yang lebih rendah. Nilai MOE pada ketiga lokasi dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Irawati *et al.* (2012) yang menunjukkan rata-rata MOE sebesar 12 GPA,. Namun, nilai MOE pada lokasi I hampir sama yaitu 11,5 GPA. Sementara itu, nilai MOR dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Junaid *et al.* (2022), yang menunjukkan rata-rata MOR sebesar 62 MPa.

Korelasi antara Sifat-Sifat yang Diuji

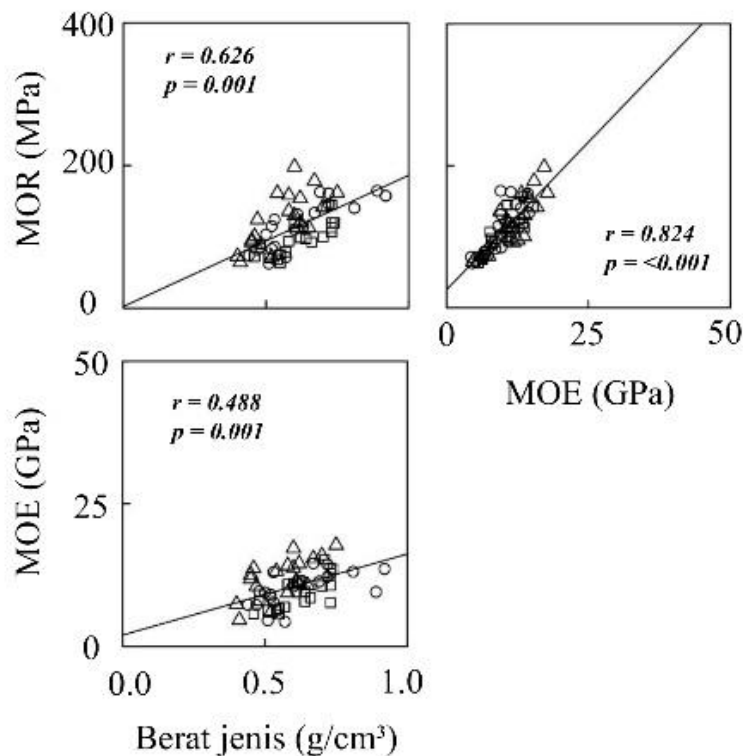
Gambar 3 menunjukkan hubungan antara sifat fisika bambu petung. Korelasi antara berat jenis dan kadar air menunjukkan hubungan negatif yang signifikan ($r = -0,820$, $p\text{-value} = 0,001$), Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi kadar air, maka semakin rendah berat jenis bambu petung. Hasil ini menunjukkan

bahwa kadar air secara langsung mempengaruhi berat jenis. Penelitian serupa juga oleh Rini, *et al.*, (2022) menyatakan bahwa terdapat hubungan negatif antara kadar air dan berat jenis pada tiga spesies bambu (*B. vulgaris*, *B. maculata*, dan *G. Atter*). Penelitian sebelumnya (Prawirohatmodjo, 2001; Manuhuwa, 2007) juga menyatakan bahwa peningkatan kadar air segar kayu akan menurunkan berat jenis kayu.

Korelasi antara berat jenis dengan penyusutan tangensial (T) dan penyusutan radial (R) tidak signifikan, dengan $p\text{-value}$ masing-masing 0,366 dan 0,588. Hal ini menunjukkan bahwa penyusutan bambu petung, baik tangensial maupun radial, tidak dipengaruhi oleh berat jenisnya. Penyusutan lebih dipengaruhi oleh komposisi dan struktur mikro bambu petung serta faktor lingkungan seperti kelembapan dan suhu.



Gambar 3. Grafik Korelasi Fisika



Gambar 4. Grafik Korelasi Berat Jenis dengan Sifat Mekanika

Gambar 4 menunjukkan hubungan antara berat jenis dengan *MOE* dan *MOR*. Korelasi antara berat jenis dengan *MOE* dan *MOR* menunjukkan hubungan positif dengan koefisien korelasi $r = 0,484$ dan $0,626$ dengan nilai signifikansi $p = 0,001$. Nilai uji korelasi ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi berat jenis bambu, maka semakin tinggi pula nilai *MOE* dan *MOR*-nya. Berat jenis merupakan parameter penting yang mempengaruhi sifat mekanika bambu, termasuk kekuatan tekan dan tarik sejajar serat kekakuannya (Nuriyatin *et al.*, 2010). Selain itu, berat jenis yang lebih tinggi mencerminkan struktur material yang lebih rapat, yang meningkatkan *MOE* dan *MOR*, menjadikannya lebih cocok untuk aplikasi konstruksi (Andriani, 2022).

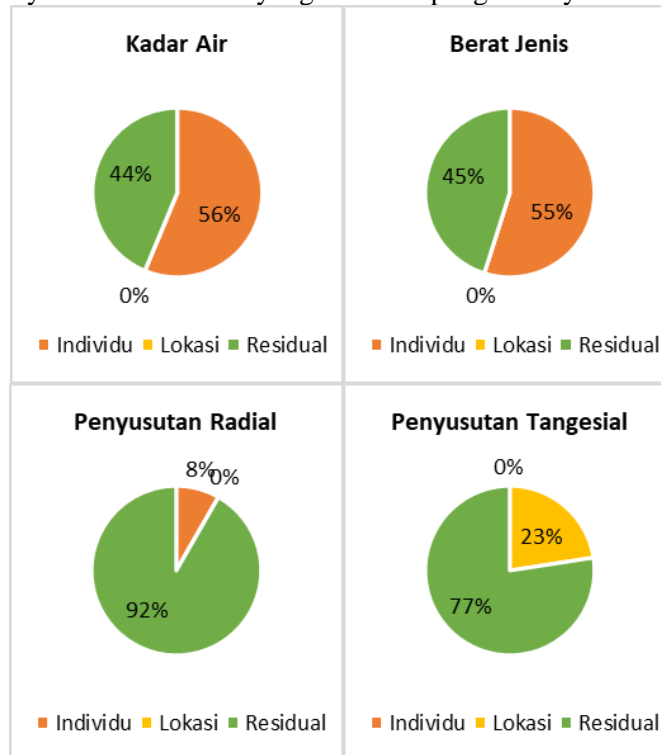
Penelitian lain juga menunjukkan bahwa berat jenis yang lebih tinggi berpengaruh terhadap daya tahan dan ketahanan mekanik bambu terhadap beban eksternal, menjadikannya material yang efisien untuk struktur bangunan (Supriyanto, 2003). Hal ini menegaskan bahwa berat jenis berperan penting dalam menentukan sifat mekanis bambu, dengan

MOE dan *MOR* yang meningkat seiring dengan kenaikan berat jenis. Selain itu, Gambar 4 menunjukkan hubungan erat antara *MOE* dan *MOR* dengan nilai $r = 0,824$ dan $p\text{-value} < 0,001$, yang mengindikasikan bahwa nilai *MOE* dapat digunakan untuk memprediksi nilai *MOR* pada bambu petung.

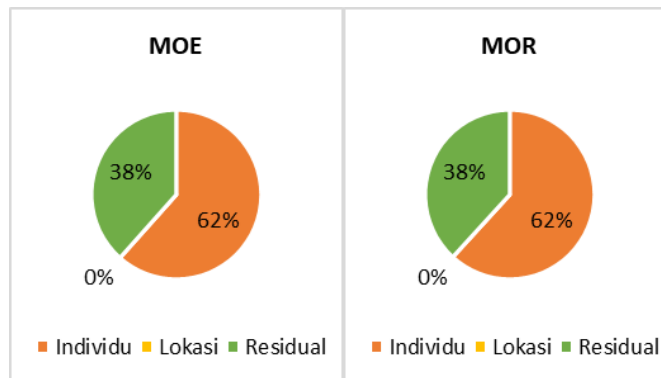
Pengaruh Lokasi terhadap Sifat Fisika dan Mekanika

Pengaruh lokasi pada sifat fisika dan mekanika ditentukan berdasarkan hasil pengujian komponen varians lokasi dan individu bambu untuk setiap sifat yang diujikan. Gambar 5. menunjukkan bahwa variasi sifat fisika bambu petung lebih dipengaruhi oleh faktor individu daripada lokasi. Kadar air dan berat jenis dipengaruhi lebih dari 50% oleh individu, sementara lokasi hanya berkontribusi signifikan pada penyusutan tangensial (23%). Ini menunjukkan bahwa penyusutan tangensial (δ_T) lebih sensitif terhadap lingkungan, kemungkinan dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan. Sebaliknya, penyusutan radial (δ_R) didominasi oleh varians residual (92%),

mengindikasikan adanya faktor lain yang mempengaruhinya.



Gambar 5. Komponen Varians Lokasi dan Individu Bambu pada Sifat Fisika



Gambar 6. Komponen Varians Lokasi dan Individu Bambu pada Sifat Mekanika

Gambar 6. menunjukkan bahwa varians sifat mekanika (*MOE* dan *MOR*) pada bambu petung didominasi oleh faktor individu (62%), sementara varians residual sebesar 38%. Hal ini mengindikasikan bahwa lokasi tidak berpengaruh signifikan terhadap sifat mekanika melainkan lebih dipengaruhi oleh individu bambu. Temuan ini sejalan dengan penelitian Rini *et al.* (2023) pada *B. vulgaris* dan *B. maculata* di Pulau Lombok, yang menunjukkan bahwa sifat fisika dan mekanika lebih bergantung pada individu dibandingkan lokasi tumbuh.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut bahwa hasil rata-rata sifat fisika bambu petung yang diambil dari lokasi I, II, dan III, secara berurutan antara lain: Kadar air 98,20%, 119,38%, dan 89,65%; Berat jenis 0,62 gr/cm³, 0,57 gr/cm³, dan 0,62 gr/cm³; Penyusutan tangensial 0,29 %, 0,36 %, dan 0,24 %; Penyusutan radial 0,38%, 0,37%, dan 0,32%. Rata-rata sifat mekanika meliputi nilai *MOE* dan *MOR* pada lokasi I, II, dan III yaitu 11,5 GPa dan 146,05 MPa, 7,34 GPa dan 96,56 MPa, dan 5,94 GPa dan 83,78 MPa, secara berurutan. Terdapat hubungan negatif yang signifikan antara berat jenis (*Bj*) dan kadar air (*KA*) dengan nilai $r = -0,820$, $p = <0,001$, menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air, semakin rendah berat jenis bambu petung. Sementara itu, berat jenis berkorelasi positif signifikan dengan *MOE* dan *MOR* ($r = 0,488$, $p = 0,001$ dan $r = 0,626$, $p = 0,001$ secara berurutan), serta *MOE* juga berkorelasi positif dengan *MOR* ($r = 0,821$, $p = <0,001$). Sifat fisika dan mekanika bambu petung lebih dipengaruhi oleh perbedaan individu dari pada lokasi tempat tumbuh, dengan nilai varians komponen untuk individu lebih dari 50% pada kadar air, berat jenis, *MOE*, dan *MOR*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram atas fasilitas dan dukungan yang diberikan selama penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan

kepada para petani bambu di Desa Genggelang, Desa Aik Bual, dan Desa Mareje yang telah membantu dalam proses pengambilan sampel. Selain itu, penulis menghargai bantuan teknis dari rekan-rekan di laboratorium serta masukan berharga dari para reviewer yang berkontribusi dalam penyempurnaan artikel ini.

Referensi

- Andriani, C., & Putra, H. A. (2022). Sifat Mekanik Bambu sebagai Bahan Konstruksi. *Tekstur (Jurnal Arsitektur)*, 3(1), 37-46. <https://doi.org/10.31284/j.tekstur.2022.v3i1.2857>
- Arsad, E. (2015). Teknologi Pengolahan dan Manfaat Bambu. *Riset Industri Hasil Hutan*, 7, 45-52. <http://dx.doi.org/10.24111/jrihh.v7i1.856>
- Hartono, R., Iswanto, A. H., Priadi, T., Herawati, E., Farizky, F., Sutiawan, J., & Sumardi, I. (2022). Physical, Chemical, and Mechanical Properties of Six Bamboo from Sumatera Island Indonesia and Its Potential Applications for Composite Materials. *Polymers*, 14(22), 4868. <https://doi.org/10.3390/polym14224868>
- Irawati, I. S., & Saputra, A. (2012). Analisis statistik sifat mekanika bambu petung. *Proceeding Simposium Sinar Bambu I. Yogyakarta*. https://www.researchgate.net/publication/375595700_Analisis_Statistik_Sifat_Mekanika_Bambu_Petung_Dendrocalamusasper
- Iyowau, N. (2021). Studi Eksperimen Perilaku Lentur Papan Bambu Lapis Dengan Jenis Bambu Petung. *Teknik Sipil*, 7, 19-30. <https://doi.org/10.31849/siklus.v7i1.5088>
- Jannah, M., Baharuddin, & Taskirawati, I. (2019). Potensi dan Pemanfaatan Tanaman Bambu pada Lahan Masyarakat di Desa Kadig Kabupaten Barru. *Perennial*, 15, 88-92. <https://doi.org/10.24259/perennial.v15i2.7455>
- Jaya, A.P. (2021). Arah Pengembangan Bambu Di Kabupaten Ngada: Tinjauan Literatur. *Analisis Kebijakan Kehutanan*, 18, 79-89. <http://dx.doi.org/10.20886/jakk.2021.18.2.79-89>

- Junaid, A., Irawati, I.S., & Awaludin, A. (2022). Analisis Sifat Mekanis dan Fisis Bambu Menggunakan Metode Destruktif. *Teknik Sipil Macca*, 7, 41-49. <https://www.academia.edu/download/105805635/391.pdf>
- Lestari, A.T., & Wulandari, F.T. (2020). Sifat Fisika Bambu Galah (*Gigantochloa Atter*) Berdasarkan Arah Aksial di Kecamatan Gunung Sari Kabupaten Lombok Barat. *Pengelolaan Hutan dan Pemanfaatan Hasil Hutan*, 16, 47-52. <http://dx.doi.org/10.24259/perennial.v16i2.9526>
- Manuhuwa, E. (2007). Kadar air dan berat jenis pada posisi aksial dan radial kayu sukun (*Arthocarpus communis*, JR dan G. Frest). *Jurnal Agroforestri*, 2(1), 49-55. <https://jurnalee.files.wordpress.com/2013/11/kadar-air-dan-berat-jenis-pada-posisi-aksial-dan-radial-kayu-sukun-arthocarpus-communis-j-r-dan-g-frest.pdf>
- Mustafa, S., 2010. Karakteristik Sifat Fisika dan Mekanika Bambu Petung Pada Bambu Muda, Dewasa dan Tua : Studi Kasus Bagian Pangkal. Yogyakarta: Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan UGM. <https://bamboeindonesia.wordpress.com/jenis-jenis-bambu/bambu-petung/makalah-bambu-petung/sidik-mustafa/>
- Nuriyatin, N., & Surjokusumo, S. (2010). Korelasi antara Pola Ikatan Pembedul dengan Sifat Fisis dan Mekanis Tiga Jenis Bambu (Correlation of Vascular Bundle Pattern with Physical and Mechanical Properties of Three Bamboo Species). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 8, 133-144. <https://www.neliti.com/publications/337657/korelasi-antara-pola-ikatan-pembedul-dengan-sifat-fisis-dan-mekanis-tiga-jenis-b>
- Prawirohatmodjo, S. 2001. Sifat Fisika Kayu. Yayasan Pembinaan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rini, D.S. (2018). Sifat Fisika Bambu Petung (*Dendrocalamus Asper* (Schult. F.) Backer Ex Heyne) Dari KHDTK (Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus) Senaru Berdasarkan Posisi Aksial. *Jurnal Belantara (JBL)*, 1, 101-106. <https://doi.org/10.29303/jbl.v1i2.83>
- Rini, D. S., Ishiguri, F., Nezu, I., Aji, I. M. L., Irawati, D., Ohshima, J., Yokota, S. (2022). Longitudinal And Geographic Variations In The Green Moisture Content And Basic Density Of Bamboo Culm In Three Species Naturally Grown In Lombok Island, Indonesia. *Tropics*, 30, 83–93. <https://doi.org/10.3759/tropics.MS21-06>
- Rini, D.S., Ishiguri, F., Nezu, I., *et al.* (2023). Geographic and Longitudinal Variations of Anatomical Characteristics and Mechanical Properties in Three Bamboo Species Naturally Grown in Lombok Island, Indonesia. *Scientific Reports*, 13, 2265. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.21521214>.
- Rowell, R.M. (2005). Wood Chemistry and Wood Composites. CRC Press: New York, NY. ISBN: 0-8493-1588-3. <https://tech.chemistrydocs.com/Books/Applied%20-%20Industrial/Handbook-of-Wood-Chemistry-and-Wood-Composites-By-Roger-M.-Rowell.pdf>
- Sadono, A., & Wijaya, N. (2022). Keanekaragaman Jenis Bambu Di Hulu Tampang Dusun Utara Kabupaten Barito Selatan Propinsi Kalimantan Tengah: Diversity of Bamboo species in Hulu Tampang Dusun Utara Districts South Barito Regency Central Kalimantan Province. *HUTAN TROPIKA*, 17(2), 259-267. <https://doi.org/10.36873/jht.v17i2.8083>
- Supriyanto, A. (2003). Hubungan berat jenis dengan perilaku mekanika bambu (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- International Organization for Standardization (ISO). (2019). *ISO 22157:2019 - Bamboo structures — Determination of physical and mechanical properties of bamboo culms — Test methods*. ISO. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/72eb4fce-e034-4240-b999-a21c85670853/iso-22157-2019>
- Wulandari, F.T. (2019). Karakteristik dan Sifat Fisik Bambu Petung (*Dendrocalamus Asper*. Backer) di Kawasan Hutan

Kemasyarakatan (HKM) Desa Aik Bual,
Provinsi Nusa Tenggara Barat. Buletin
Loupe, 15, 300-800.
<https://www.neliti.com/publications/300800/karateristik-dan-sifat-fisik-bambu-petung-dendrocalamus-asper-backer-di-kawasan>

Wulandari, F. T. (2021). Deskripsi Sebaran Jenis Dan Sifat Fisika Bambu di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Senaru. *Jurnal Hutan Tropis*, 9, 1-12.
<https://dx.doi.org/10.20527/jht.v9i1.10463>

Wulandari, F., & Amin, R. (2023). Sifat Fisika dan Mekanika Papan Laminasi Bambu Petung (*Dendrocalamus Asper*) dengan Susunan Bilah Ke Arah Lebar. *HUTAN TROPIKA*, 18(1), 109-116.
<https://doi.org/10.36873/jht.v18i1.9027>