



Analisis Kesesuaian Material Kayu untuk Konstruksi Eksterior pada Lingkungan Tropis (Suitability Analysis of Wood Materials for Exterior Construction in Tropical Environments)

Fitria Cita Dirna^{1*}, Isnara Yuniar Wardhani¹, Resta Rene Mondina¹, Adika Archie Rosandy¹, Dimas Syawaldi¹, Ali Fajrul¹

¹ Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Jalan Kuaro Gunung Kelua, Kota Samarinda, 75119, Provinsi Kalimantan Timur

* Corresponding Author: citadirna@fahutan.unmul.ac.id

Article History

Received : April 24, 2024

Revised : April 28, 2024

Approved : Juni 18, 2024

Keywords:

Exterior construction, Material suitability, Tropical environments, Wood, Wood durability.

© 2026 Authors

Published by the Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Forestry and Fisheries, Palangka Raya University. This article is openly accessible under the license:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Sejarah Artikel

Diterima : 24 April, 2026

Direvisi : 28 April, 2026

Disetujui : 18 Juni, 2026

Kata Kunci:

Kayu, Keawetan kayu, Konstruksi eksterior, Kesesuaian material, Lingkungan tropis

© 2026 Penulis

Diterbitkan oleh Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Kehutanan dan Perikanan Universitas Palangka Raya.

Artikel ini dapat diakses secara terbuka di bawah lisensi:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

ABSTRACT

This study aims to analyze the suitability of wood materials for exterior construction in tropical environments by considering structural functions, material characteristics, and the level of environmental exposure. The method employed was a qualitative descriptive approach through visual observation of several wood-based building objects, including residential houses, semi-open cafes, gazebos, and monuments. Data was collected through documentation and identification of construction elements, then classified based on wood species, element function, and suitability of use. The results indicate that wood with high strength and durability classes, such as ulin (*E. zwageri*) and bengkirai (*Shorea laevis*), are predominantly used in primary structural elements directly exposed to outdoor conditions, including columns, beams, and decking floors. Meanwhile, medium-strength wood such as meranti (*Shorea spp.*) and kamper (*Dryobalanops aromatica*) are more commonly applied in non-structural or semi-exterior elements with lower exposure levels. In addition, alternative materials such as bamboo and lightweight wood are utilized in secondary elements due to their efficiency and ease of construction. This study confirms that the suitability of wood materials in exterior construction is determined by the interaction between material properties, structural function, and environmental exposure level. The findings provide a conceptual basis for performance-based wood material selection to support adaptive and sustainable construction practices in tropical regions.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian material kayu yang digunakan pada konstruksi eksterior di lingkungan tropis dengan mempertimbangkan fungsi struktural, karakteristik material, serta tingkat paparan terhadap lingkungan. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif melalui observasi visual pada beberapa objek bangunan berbasis kayu, meliputi rumah tinggal, kafe semi-terbuka, gazebo, dan monumen. Data dikumpulkan melalui dokumentasi dan identifikasi elemen konstruksi, kemudian diklasifikasikan berdasarkan jenis kayu, fungsi elemen, dan kesesuaian penggunaannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu dengan kelas kuat dan keawetan tinggi, seperti ulin (*E. zwageri*) dan bengkirai (*Shorea laevis*), dominan digunakan pada elemen struktural utama yang terpapar langsung oleh lingkungan luar, seperti kolom, balok, dan lantai decking. Sementara itu, kayu kelas sedang seperti meranti (*Shorea spp.*) dan kamper (*Dryobalanops aromatica*) lebih banyak digunakan pada elemen nonstruktural atau semi-eksterior dengan tingkat paparan yang lebih rendah. Selain itu, material alternatif seperti bambu dan kayu ringan digunakan pada elemen sekunder dengan pertimbangan efisiensi dan kemudahan konstruksi. Penelitian ini menegaskan bahwa kesesuaian material kayu pada konstruksi eksterior ditentukan oleh interaksi antara sifat material, fungsi struktural, dan tingkat eksposur lingkungan. Studi ini memberikan dasar konseptual dalam pemilihan material kayu berbasis performa untuk mendukung konstruksi yang adaptif dan berkelanjutan di wilayah tropis.

1. Pendahuluan

Konstruksi eksterior merupakan sebuah bagian penting dalam sistem bangunan yang secara langsung terpapar oleh kondisi lingkungan, seperti radiasi matahari, curah hujan, fluktuasi suhu, dan kelembapan tinggi. Pada wilayah tropis, kondisi lingkungan tersebut cenderung lebih intens sehingga berpotensi mempercepat degradasi material konstruksi (Yupa et al. 2024). Paparan terhadap kelembapan dan perubahan cuaca yang ekstrem dapat menyebabkan penurunan kinerja material, baik secara fisik maupun mekanik, serta meningkatkan risiko kerusakan akibat pelapukan dan organisme perusak (Žlahtič-Zupanc et al. 2018). Oleh karena itu, pemilihan material yang tepat menjadi faktor penting dalam menjamin ketahanan dan umur layanan bangunan.

Kayu merupakan salah satu material yang banyak digunakan dalam konstruksi eksterior karena memiliki keunggulan berupa ketersediaan lokal, kemudahan pengerjaan, serta nilai estetika yang tinggi (Kabo & Sulangi 2023). Selain itu, penggunaan kayu juga sejalan dengan prinsip konstruksi berkelanjutan, terutama dalam pemanfaatan sumber daya lokal secara efisien (Giannetti et al. 2018). Namun demikian, penggunaan kayu pada lingkungan luar tidak terlepas dari berbagai kendala, seperti degradasi akibat cuaca (*weathering*), perubahan dimensi akibat variasi kadar air, serta kerentanan terhadap serangan organisme perusak seperti jamur dan rayap (Madeali et al. 2018).

Berbagai penelitian telah mengkaji sifat fisik dan mekanik kayu serta kinerjanya dalam aplikasi struktural. Kajian menunjukkan bahwa jenis kayu dengan densitas tinggi memiliki kekuatan mekanik yang lebih baik dan lebih sesuai untuk digunakan sebagai elemen struktural utama (Pratiwi & Tjondro 2018). Selain itu, kayu keras tropis seperti ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dikenal memiliki tingkat keawetan alami yang tinggi, sehingga banyak dimanfaatkan dalam konstruksi luar ruangan yang membutuhkan ketahanan

terhadap kondisi lingkungan ekstrem (Adam & Munanjar 2025; Baroya et al. 2023).

Dalam praktik konstruksi di Indonesia, pemilihan jenis kayu tidak hanya didasarkan pada sifat mekanik, tetapi juga mempertimbangkan ketersediaan material, efisiensi biaya, serta pengetahuan lokal yang berkembang secara turun-temurun (Veronica et al. 2024). Hal ini menyebabkan penggunaan kombinasi beberapa jenis kayu dalam satu bangunan, di mana kayu dengan kualitas tinggi digunakan pada elemen struktural utama, sedangkan kayu kelas sedang atau rendah digunakan pada elemen sekunder atau nonstruktural (Susanto & Widyarko 2017). Pendekatan ini menunjukkan adanya adaptasi dalam pemanfaatan material, namun belum banyak dikaji secara sistematis dalam konteks kesesuaian material.

Selain itu, tingkat paparan terhadap lingkungan juga menjadi faktor penting yang memengaruhi kinerja kayu dalam konstruksi eksterior. Elemen bangunan yang terpapar langsung oleh kondisi lingkungan cenderung mengalami degradasi lebih cepat dibandingkan dengan elemen yang terlindungi (Davis et al. 2021). Oleh karena itu, analisis kesesuaian material kayu perlu mempertimbangkan interaksi antara sifat material, fungsi struktural, serta tingkat paparan lingkungan secara menyeluruh.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian material kayu pada konstruksi eksterior di lingkungan tropis dengan mempertimbangkan fungsi struktural, karakteristik material, serta tingkat paparan terhadap lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif serta menjadi dasar dalam pemilihan material kayu yang tepat untuk mendukung konstruksi yang berkelanjutan di wilayah tropis.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini menggunakan elemen konstruksi kayu sebagai bahan utama yang diamati pada beberapa bangunan di lingkungan tropis,

khususnya di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur.

2.2. Obyek, Alat dan Bahan Penelitian

Objek penelitian meliputi berbagai jenis bangunan berbasis kayu, yaitu rumah tinggal, kafe semi-terbuka, gazebo, dan monumen/tugu. Pemilihan objek dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan keberagaman fungsi bangunan serta dominasi penggunaan material kayu pada bagian eksterior. Jenis kayu yang diidentifikasi merupakan hasil dugaan berdasarkan karakteristik visual, seperti warna, tekstur, dan pola serat kayu, serta mengacu pada praktik umum penggunaan material di lapangan.

2.3. Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui observasi visual terhadap elemen konstruksi kayu pada setiap objek bangunan. Pengumpulan data dilakukan dengan mengidentifikasi bagian-bagian konstruksi, seperti kolom, balok, lantai, dinding, pintu, jendela, rangka atap, serta elemen tambahan seperti teras, tangga, dan railing, yang didukung dengan dokumentasi berupa foto. Data kemudian diklasifikasikan berdasarkan jenis kayu, fungsi elemen konstruksi, serta tingkat paparan lingkungan. Analisis dilakukan secara deskriptif dengan

menginterpretasikan kesesuaian penggunaan material terhadap fungsi struktural dan kondisi lingkungan, kemudian disintesis untuk memperoleh pola umum dalam pemilihan material kayu pada konstruksi eksterior di lingkungan tropis.

3. Hasil Penelitian

3.1. Kesesuaian Material Kayu pada Elemen Konstruksi Eksterior

Hasil observasi pada berbagai bangunan menunjukkan bahwa penggunaan material kayu pada konstruksi eksterior di lingkungan tropis mengikuti pola yang konsisten berdasarkan fungsi struktural dan tingkat paparan terhadap lingkungan. Elemen konstruksi yang diamati meliputi komponen utama seperti kolom/tiang, balok, lantai (decking), rangka atap, dinding, serta elemen pelengkap seperti railing, tangga, dan ornamen. Untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif, hasil observasi penggunaan material kayu pada berbagai elemen konstruksi disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa terdapat kecenderungan yang konsisten dalam pemilihan material kayu, di mana semakin tinggi tuntutan struktural dan paparan lingkungan, maka semakin tinggi pula spesifikasi material yang digunakan. Sebaliknya, pada elemen dengan fungsi sekunder, pemilihan material cenderung lebih

Tabel 1. Kesesuaian Material Kayu pada Elemen Konstruksi Eksterior di Lingkungan Tropis

No.	Elemen Konstruksi	Jenis Kayu (Umum Digunakan)	Fungsi Struktural	Tingkat Paparan	Kesesuaian Penggunaan
1.	Kolom/Tiang Utama	Ulin, Bengkirai, Merbau	Struktural Utama	Eksterior	Sangat sesuai (kuat & tahan cuaca)
2.	Balok (Utama & Lantai)	Ulin, Bengkirai, Meranti	Struktural Utama	Eksterior	Sangat sesuai
3.	Lantai / Decking / Teras	Ulin, Bengkirai	Struktural Utama	Eksterior	Sangat sesuai (tahan air & pijakan)
4.	Balok lantai (joist)	Ulin, Bengkirai	Struktural Utama	Eksterior	Sangat sesuai
5.	Rangka atap	Meranti, Kamper	Struktural Sekunder	Semi-eksterior	Cukup sesuai (perlu perlindungan)
6.	Penutup atap	Non-kayu (seng)	Pelindung	Eksterior	Sangat sesuai
7.	Dinding papan	Meranti, Kamper	Non-struktural	Semi-eksterior/Interior	Cukup sesuai
8.	Pintu	Meranti, Jati, Merbau	Non-struktural	Semi-eksterior/Interior	Sesuai (stabil dimensi)
9.	Jendela/Kusen	Kamper, Meranti	Non-struktural	Eksterior	Cukup sesuai
10.	Tangga	Ulin, Bengkirai, Meranti	Non-struktural	Eksterior	Sesuai
11.	Railing /Pagar	Bengkirai, Meranti	Non-struktural	Eksterior	Cukup sesuai (perlu coating)
12.	Elemen dekoratif	Meranti	Non-struktural	Eksterior	Kurang sesuai tanpa perlindungan
13.	Furnitur luar	Jati, Mahoni	Non-struktural	Semi-eksterior	Cukup sesuai
14.	Rangka silang (bracing)	Ulin, Bengkirai	Struktural Sekunder	Eksterior	Sangat sesuai
15.	Material alternatif	Bambu, Sengon	Struktural Sekunder	Semi-eksterior	Cukup sesuai (perlu pengawetan)

fleksibel dengan mempertimbangkan efisiensi dan kemudahan pengerjaan. Secara umum, elemen struktural utama yang menanggung beban dan terekspos langsung terhadap lingkungan menggunakan kayu dengan kelas kuat dan keawetan tinggi, seperti ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dan bengkirai (*Shorea spp.*). Pemilihan material ini menunjukkan kesesuaian yang tinggi karena kedua jenis kayu tersebut memiliki kekuatan mekanik dan keawetan alami yang baik, sehingga mampu menahan beban serta tahan terhadap kondisi lingkungan tropis yang lembab dan fluktuatif. Hasil ini sejalan dengan penelitian Oh et al. (2023) yang menunjukkan bahwa kayu dengan keawetan alami tinggi memiliki resitensi yang lebih baik terhadap degradasi biologis dan perubahan lingkungan dibandingkan dengan kayu kelas keawetan rendah.

Sebaliknya, pada elemen non-struktural atau elemen dengan beban yang lebih ringan, seperti dinding, pintu, jendela, serta ornamen, lebih banyak digunakan kayu kelas sedang seperti meranti dan kamper. Penggunaan material ini menunjukkan adanya efisiensi dalam pemanfaatan sumber daya kayu, di mana tidak semua elemen konstruksi memerlukan material dengan spesifikasi tinggi. Namun demikian, pada kondisi semi-eksterior, penggunaan kayu kelas sedang tetap memerlukan perlindungan tambahan seperti finishing atau coating untuk meningkatkan ketahanannya terhadap kelembaban dan perubahan cuaca (Lestari, 2016).

Selain itu, tingkat paparan terhadap lingkungan juga menjadi faktor penting dalam menentukan kesesuaian material kayu. Elemen yang terekspos langsung terhadap kondisi luar, seperti lantai decking, tangga, dan kolom eksterior, menunjukkan kebutuhan penggunaan kayu dengan ketahanan tinggi terhadap air dan perubahan suhu. Sementara itu, pada elemen yang terlindungi atau berada pada kondisi semi-eksterior, penggunaan kayu dengan kualitas lebih rendah masih dapat diterima. Kondisi ini menunjukkan bahwa interaksi antara paparan lingkungan dan sifat material sangat menentukan performa kayu dalam jangka

panjang, khususnya dalam konteks iklim tropis (Fereidooni, 2025).

3.2. Visual Bangunan Eksterior

Beberapa contoh bangunan disajikan sebagai studi kasus visual yang menunjukkan penerapan material kayu pada kondisi nyata di lapangan. Visualisasi ini bertujuan untuk memperkuat pemahaman mengenai hubungan antara jenis material, fungsi konstruksi serta tingkat paparan terhadap lingkungan.



Gambar 1. Bangunan Rumah Tinggal Berbasis Kayu

Secara umum, bangunan rumah tinggal menunjukkan penggunaan material kayu yang relatif seimbang antara elemen struktural dan non-struktural, di mana kayu keras digunakan pada bagian utama seperti kolom, balok, dan lantai teras, sementara kayu kelas sedang digunakan pada dinding, pintu, dan jendela. Pola ini mencerminkan pendekatan optimasi material berdasarkan fungsi dan tingkat paparan.

Pada bangunan kafe semi-terbuka, terlihat variasi penggunaan material yang lebih tinggi, termasuk kombinasi kayu keras, kayu kelas sedang, serta material alternatif seperti bambu. Elemen struktural utama tetap menggunakan kayu dengan kekuatan tinggi, sedangkan elemen sekunder dan dekoratif menggunakan material yang lebih ringan. Hal ini menunjukkan adanya kompromi antara kebutuhan struktural, estetika, dan efisiensi biaya.



Gambar 2. Bangunan Kafe Semi-terbuka

Sementara itu, bangunan monumen atau struktur vertikal menunjukkan dominasi penggunaan kayu keras pada hampir seluruh elemen utama, terutama pada bagian kolom, balok, dan rangka vertikal. Penggunaan material ini menunjukkan prioritas pada kekuatan dan ketahanan terhadap paparan lingkungan yang tinggi. Elemen pelengkap seperti tangga dan ornamen menggunakan material dengan spesifikasi lebih rendah, yang berfungsi sebagai penunjang struktur utama.



Gambar 3. Bangunan Monumen/Tugu Kayu

Sementara itu, bangunan monumen atau struktur vertikal menunjukkan dominasi penggunaan kayu keras pada hampir seluruh elemen utama, terutama pada bagian kolom, balok, dan rangka vertikal. Penggunaan material ini menunjukkan prioritas pada kekuatan dan ketahanan terhadap paparan lingkungan yang tinggi. Elemen pelengkap seperti tangga dan ornamen menggunakan material dengan spesifikasi lebih rendah, yang berfungsi sebagai penunjang struktur utama.



Gambar 4. Bangunan Semi-terbuka (Gazebo/Fasilitas Publik)

Pada bangunan semi-terbuka seperti gazebo atau fasilitas publik, terlihat penggunaan kombinasi material kayu dan bambu yang disesuaikan dengan kebutuhan struktur ringan. Elemen utama tetap menggunakan kayu keras, sementara elemen sekunder memanfaatkan material yang lebih fleksibel. Pendekatan ini menunjukkan adaptasi terhadap kondisi lingkungan serta efisiensi dalam penggunaan material. Secara keseluruhan, studi kasus visual menunjukkan bahwa penerapan material kayu pada berbagai tipe bangunan di lingkungan tropis memiliki kesesuaian dengan hasil analisis pada Subbab 3.1. Perbedaan penggunaan material pada setiap bangunan mencerminkan adaptasi terhadap fungsi, kondisi lingkungan, serta ketersediaan material, sehingga memperkuat

bahwa praktik konstruksi kayu bersifat kontekstual dan tidak seragam.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa kesesuaian material kayu pada konstruksi eksterior di lingkungan tropis ditentukan oleh keterkaitan antara fungsi struktural, tingkat paparan terhadap lingkungan, serta karakteristik material kayu itu sendiri. Kayu dengan kelas kuat dan keawetan tinggi, seperti ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dan bengkirai (*Shorea spp.*), terbukti paling sesuai untuk elemen struktural utama yang menanggung beban dan terekspos langsung terhadap kondisi lingkungan. Sementara itu, kayu kelas sedang seperti meranti dan kamper lebih sesuai digunakan pada elemen nonstruktural atau semi-eksterior dengan tingkat paparan yang lebih rendah.

Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa pemilihan material kayu dalam praktik konstruksi tidak selalu mengikuti prinsip teknis secara ideal, tetapi dipengaruhi oleh faktor efisiensi, ketersediaan material, serta kebutuhan fungsional bangunan. Kondisi ini mencerminkan bahwa penggunaan material kayu bersifat adaptif dan kontekstual. Oleh karena itu, pemilihan material kayu untuk konstruksi eksterior perlu mempertimbangkan tidak hanya kekuatan dan keawetan, tetapi juga kondisi lingkungan serta strategi perlindungan material untuk meningkatkan umur layanan.

Temuan penelitian ini memberikan kontribusi dalam bentuk pemahaman konseptual mengenai kesesuaian material kayu pada konstruksi eksterior di lingkungan tropis, yang dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan pemilihan material yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

Adam MR, Munanjar MC. 2025. Potensi kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*) sebagai material konstruksi berkelanjutan untuk infrastruktur jembatan kayu: Kajian literatur sistematis. *Journal of Infrastructural in Civil Engineering* 6 (2):

139–

149. <https://doi.org/10.33365/jice.v6i02.693>

Baroya U, Baroya A, Mahdie MF, Thamrin GAR. 2023. Uji ketahanan kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*), bengkirai (*Shorea laevifolia*), dan meranti merah (*Shorea leprosula*) sebagai bahan baku pembuatan perahu terhadap organisme perusak kayu. *Jurnal Kehutanan* 6(1):170–176.

Davis K, Leavengood S, Morrell JJ. 2021. Performance of exterior wood coatings in temperate climates. *Coatings* 11(3): 325. <https://doi.org/10.3390/coatings11030325>

Fereidooni D. 2025. Durability and deterioration. In *Rock Mechanics* (pp. 39–51). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003672920-5>

Giannetti BF, Demétrio JCC, Agostinho F, Almeida CMVB, Liu G. 2018. Towards more sustainable social housing projects: Recognizing the importance of using local resources. *Building and Environment* 127: 187–203. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.10.033>

Kabo D, Sulangi C. 2023. Evaluation of safer house roof frame models using coconut wood material. *Formosa Journal of Sustainable Research* 2 (11): 2713–2728. <https://doi.org/10.55927/fjsr.v2i11.6340>

Lestari RY. 2016. Kayu sebagai bahan bangunan bertingkat tinggi yang ramah lingkungan. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 8(2), 99–108. <https://doi.org/10.24111/jrihh.v8i2.2042>

Madeali H, Suhendro B, Pradipto E, Kusumawanto A. 2018. Construction method and performance of Bugis

traditional house in wind disasters. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology* **8** (6): 2406–2412. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.8.6.5849>

Oh JJ, Choi, YS, Kim MJ, & Kim GH. 2023. Natural durability of some hardwoods imported into Korea for deck boards against decay fungi and subterranean termite. *Maderas. Ciencia y Tecnología*, **25**. <https://doi.org/10.4067/S0718-221X2023000100437>

Pratiwi N, Tjondro JA. 2018. Study on strength and stiffness of meranti wood truss with plywood gusset plate connection and lag screw fastener. *Journal of the Civil Engineering Forum* **4** (1): 51–60. <https://doi.org/10.22146/jcef.30230>

Susanto D, Widyarko W. 2017. Sustainable material: Used wood as building material. *INSIST* **2** (1): 14–20. <https://doi.org/10.23960/ins.v2i1.26>

Veronica S, Hasibuan AFA, Luke EF, Thoha GJ, Kurniawan MR, Alparizi RI. 2024. Model testing with wood materials in indoor and outdoor use. *Border* **6**(1): 29–38. <https://doi.org/10.33005/border.v6i1.764>

Yupa ES, Agyms TA, Fernando VE, Sidabutar YF, Suciati H. 2024. Analisis penggunaan kayu sebagai bahan konstruksi dalam pembangunan: Studi kasus dan observasi lapangan. *Zona Sipil* **14** (1). <https://doi.org/10.37776/zs.v14i1.1471>

Žlahtič-Zupanc M, Lesar B, Humar M. 2018. Changes in moisture performance of wood after weathering. *Construction and Building Materials*, **193**: 529–538. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.10.196>