

# Ketahanan Kayu Jabon dan Sengon terhadap Serangan Rayap Kayu Kering *Cryptotermes cynocephalus* Light

Fitria Cita Dirna<sup>1\*</sup> dan Irma Wahyuningtyas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorium Industri dan Pengujian Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

<sup>2</sup> Pengolahan Hasil Hutan, Jurusan Lingkungan dan Kehutanan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia

Corresponding Author: [citadirna@fahutan.unmul.ac.id](mailto:citadirna@fahutan.unmul.ac.id)

---

## ABSTRAK

**Introduction/Main Objectives:** Penelitian ini berfokus pada pengujian ketahanan alami kayu jabon dan sengon terhadap serangan rayap kayu kering melalui uji skala laboratorium. **Background Problems:** Seperti yang telah diketahui, bahwa pemanfaatan kayu tidak lepas dari kehidupan masyarakat. Akan tetapi, adanya rayap, yang merupakan serangga perusak kayu, menyebabkan banyak kerugian material bagi masyarakat. **Novelty:** Penelitian ini sangat diperlukan untuk memperbarui data sifat keawetan alami kayu jabon dan sengon terhadap rayap kayu kering, karena informasi tersebut sangat sulit ditemukan. **Research Methods:** Pengujian ini menggunakan rayap kayu kering yang masih sehat dan aktif untuk diumpankan pada kayu jabon dan sengon selama 12 minggu. **Finding/Results:** Berdasarkan hasil pengujian, kayu jabon mengalami *weight loss* yang lebih rendah (12.84%) dibandingkan dengan kayu sengon (13.50%), akan tetapi kayu sengon menyebabkan mortalitas rayap hingga 100%, sedangkan kayu jabon hanya 96%. Hasil tersebut juga didukung dengan adanya lubang gigitan pada permukaan kayu. **Conclusion:** Dengan hasil tersebut, kayu jabon dan sengon tergolong kelas awet IV.

---

## ARTICLE INFO

Keywords:  
*Cryptotermes cynocephalus*,  
jabon, keawetan kayu,  
rayap kayu kering, sengon

## 1. PENDAHULUAN

Kayu jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.) dan kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) merupakan jenis kayu cepat tumbuh yang sering digunakan keperluan konstruksi, mebel, serta produk-produk yang membutuhkan kayu dengan bahan yang ringan (Sushardi et al., 2023). Kayu ini juga tergolong jenis kayu komersil yang memiliki tingkat prospek yang bagus. Namun, kayu jabon dan sengon mudah sekali terserang oleh organisme perusak kayu baik berupa jamur, rayap, serangga, atau marine borer. Disebutkan oleh Martawijaya et al. (2005), bahwa kayu jabon dan sengon dikategorikan ke dalam kelas awet V dan IV-V. Kayu yang tidak awet disebabkan oleh serangan organisme, salah satunya rayap kayu kering, yang mana memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap sifat fisis kayu. Ketahanan kayu terhadap serangan rayap dapat menentukan desain dan fungsi produk akhir dalam penggunaan kayu. Hal ini disebabkan karena rayap adalah salah satu hama yang menimbulkan kerusakan hebat dan kerugian besar pada produk-produk dari kayu (Kalleshwaraswamy et al., 2022). Selain itu juga, pemahaman terhadap agen-agen serta kondisi-kondisi yang dapat membawa kepada kerusakan kayu merupakan suatu kunci kepuasan penggunaan produk-produk hasil hutan sebagai bahan bangunan (Putera & Listyanto, 2021).

Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 2745 spesies rayap ditemukan di Indonesia dengan wilayah persebarannya meliputi hutan, perkebunan, lahan pertanian, pemukiman, dan gedung perkantoran (Nandika et al., 2015). Kerugian ekonomis yang disebabkan oleh serangan rayap diperkirakan sebesar Rp 224 – 238 miliar setiap tahunnya, seperti yang dilaporkan oleh Yulis et al. (2022). Rayap memiliki peran penting di alam bebas sebagai penjaga keseimbangan alam dengan cara menghancurkan kayu dan mengembalikannya sebagai hara ke dalam tanah. Berbeda dengan di area pemukiman, rayap menjadi hama yang sangat merugikan karena dapat merusak material yang mengandung selulosa yang mana merupakan sumber makanan bagi rayap, seperti kayu, kertas, kain, dan lain-lain, sehingga sering kali ditemukan menyerang kusen-kusen, furniture, gypsum, parquet, dan sebagainya. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis serangan rayap kayu kering pada kayu jabon dan sengon melalui uji pendahuluan pada skala laboratorium.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kayu Jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.)

Kayu jabon merupakan salah satu jenis kayu cepat tumbuh yang wilayah pertumbuhannya tersebar di daerah Asia Selatan dan Asia Tenggara, termasuk di Indonesia (Krisnawati, Kallio, et al., 2011). Kayu ini memiliki potensi

penggunaan sebagai bahan konstruksi ringan di bawah atap, mebel, kerajinan, alat ukur dan gambar, pensil, kotak dan batang korek api, tusuk gigi, sendok dan gagang es krim, moulding, kayu komposit, pulp dan kertas, pallet kayu, peti pembungkus, dan cetakan beton (Lempang, 2014). Diketahui juga bahwa pohon ini merupakan spesies pionir, katalitik, dan adaptif sehingga sering ditanam untuk rehabilitasi lahan pasca tambang (Wasis et al., 2015). Tinggi pohon ini mencapai 45 m, dengan tinggi bebas cabang dan diameter batang berturut-turut 30 m dan 160 cm. Batangnya lurus dan silindris, memiliki tajuk yang tinggi dan cabang mendatar dan pada batangnya terdapat banir yang tingginya mencapai 1.50 m, sedangkan kulitnya berwarna coklat hingga kelabu dan sedikit beralur dangkal (Martawijaya et al., 2005). Kayu jabon diketahui memiliki kerapatan  $0.34 \text{ g/cm}^3$  serta berat jenis, MOE, dan MOR kayu dalam kondisi kering udara sebesar 0.46, 51039.93  $\text{kg/cm}^3$ , dan  $488.37 \text{ kg/cm}^2$ . Kayu ini juga memiliki sudut kontak  $11.54^\circ$  dengan panjang serat  $1183.28 \mu\text{m}$  (Anna et al., 2023; Mahmud et al., 2017). Dengan karakteristik seperti itu, kayu jabon digolongkan ke dalam kelas kuat III – IV dan kelas awet IV terhadap serangan rayap kayu kering (Malik et al., 2022; Martawijaya et al., 2005).

## 2.2. Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria L. Nielsen*)

Sama seperti kayu jabon, kayu sengon juga merupakan salah satu jenis pohon pionir yang tersebar di Indonesia dan banyak ditanam pada hutan tanaman industri karena sifatnya yang cepat tumbuh, mudah beradaptasi dengan berbagai jenis tanah, perlakuan silvikultur, dan kayu yang dihasilkan berkualitas (Krisnawati, Varis, et al., 2011). Kayu ini berpotensi menjadi bahan baku dalam industri pulp dan kertas, kayu lapis, pallet kayu, mebel, kayu gergajian, dan kayu pertukangan (Astana et al., 2016). Pada umur 10 tahun, pohon sengon sudah mencapai ketinggian 26.32 m dengan diameter sebesar 27 cm (Aldafiana & Murniyati, 2021). Selain memiliki nilai berat jenis yang berkisar antara 0.26 – 0.47 (Lessy et al., 2018), kayu ini juga memiliki kerapatan senilai  $0.3 \text{ g/cm}^3$ , MOE 4284.04 MPa, dan MOR 30.22 MPa (Rahayu, Riadhi, et al., 2024). sehingga kayu ini digolongkan ke dalam kelas kuat dan kelas awet IV – V (Martawijaya et al., 2005).

## 2.3. Rayap Kayu Kering

Rayap kayu kering merupakan serangga perusak kayu yang berasal dari ordo Isoptera, yang mana mengonsumsi dan bersarang di dalam kayu (Toly et al., 2024). Pada penelitian ini, jenis rayap yang digunakan adalah *Cryptotermes cynocephalus* Light., yang mana

termasuk ke dalam family Kalotermitidae (Syaukani, 2013). Ukuran rayap ini lebih kecil dibandingkan dengan rayap tanah. Disebutkan bahwa rayap kayu kering dicirikan dengan tubuhnya yang berukuran 5.9 mm dan berwarna kuning, serta dilengkapi antenna sebesar 15 ruas (Santoso et al., 2016). Rayap ini tidak memerlukan kondisi kayu yang lembab untuk bertahan hidup karena pada prinsipnya rayap ini mampu memberikan kelembaban ke lingkungannya, termasuk pada kayu yang diserangnya, dengan cara menyerap uap air dari atmosfer di sekitarnya (Siska et al., 2022). Meskipun permukaan kayu terlibat dalam kondisi baik, keberadaan rayap ini di dalam kayu dapat ditandai dengan adanya eskremen berupa serbuk kayu sebagai sisa dari metabolismenya (Maisarah et al., 2022).

### 3. METODE DAN ANALISIS DATA

#### 3.1. Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rayap kayu kering jenis *Cryptotermes cynocephalus* Light. Kayu jabon dengan diameter 34 cm dan sengon berdiameter 31 cm dipilih sebagai kayu yang diumpankan pada rayap. Kedua kayu ini berumur 10 tahun dan ditebang dari hutan rakyat di Sukabumi, Jawa Barat. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *cutter*, timbangan, kaliper, kapas, dan paralon berdiameter 1.8 cm.

#### 3.2. Prosedur Penelitian

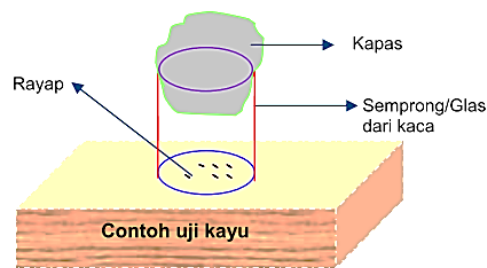
Setiap jenis kayu dipotong dengan ukuran 5 cm × 2.5 cm × 2.5 cm mengikuti standar SNI 7207 (2014). Contoh uji dibersihkan menggunakan *cutter* dan dilanjutkan dengan mengukur dimensi awalnya ( $V_1$ ). Selanjutnya, contoh uji dimasukkan ke dalam oven yang bersuhu 60 °C hingga berat konstan, lalu ditimbang berat awalnya ( $W_1$ ). Dalam pengujian terhadap rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light), paralon dipotong sepanjang 3 cm dan diletakkan pada sisi terlebar dari contoh uji. Kasta pekerja rayap kayu kering yang dalam kondisi sehat dan aktif dimasukkan ke dalam paralon sebanyak 50 ekor, kemudian contoh uji tersebut ditutup dengan menggunakan kapas selama 12 minggu. Ilustrasi mengenai contoh uji kayu jabon dan sengon yang siap diumpankan pada rayap kayu kering ditunjukkan oleh Gambar 1. Persentase kehilangan berat (*weight loss*) dan persentase jumlah rayap yang mati selama pengumpanan (mortalitas) dihitung melalui formula (1) dan (2) berikut ini dengan mengacu pada SNI 01-7207 (2014). Lebih jelasnya, klasifikasi ketahanan kayu jabon dan sengon terhadap serangan rayap kayu kering tercantum pada Tabel 1 (Sumarni et al., 2003).

$$\text{Weight loss (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{(T_1 - T_2)}{T_1} \times 100 \quad (2)$$

Pengamatan dilakukan setelah 12 minggu dengan melakukan pengukuran berat akhir ( $W_2$ ) dan dimensi akhir ( $V_2$ ). Selain itu,  $T_1$  adalah jumlah rayap hidup pada awal pengumpanan dan  $T_2$  adalah jumlah rayap hidup setelah 12 minggu masa pengumpanan. Untuk mendukung data tersebut, dilakukan juga pengamatan visual kayu pada masing-

masing contoh uji dan data mengenai kerusakan kayu dijabarkan secara deskriptif. Sebagai catatan, apabila terdapat serangan rayap kayu kering berupa bekas gigitan tipis pada permukaan kayu (*surface nibbles*), maka serangan tersebut tidak dikategorikan sebagai serangan yang nyata (Muslich & Rulliaty, 2016).



**Gambar 1.** Ilustrasi contoh uji kayu jabon dan sengon (SNI 01-7207, 2014).

**Tabel 1.** Klasifikasi ketahanan kayu terhadap serangan rayap kayu kering berdasarkan *weight loss* kayu

Kelas Kayu	Interval Nilai <i>Weight Loss</i> (%)	Interval Skor (%)	Deskripsi
I	< 2.303	> 7.4	Ketahanan tinggi
II	2.303 – 4.406	11.2 – 14.6	Cukup tahan
III	4.406 – 8.158	7.8 – 11.2	Ketahanan sedang
IV	8.158 – 28.096	4.4 – 7.8	Ketahanan rendah
V	> 28.096	< 4.4	Ketahanan sangat rendah

Sumber: Sumarni et al. (2003)

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rayap kayu kering merupakan salah satu hama yang sangat berpengaruh bagi kehidupan manusia karena serangga ini dapat merusak kayu dengan bersarang di dalam batang kayu yang kering sehingga sulit untuk melihat serangannya secara langsung (Siska et al., 2022). Serangan rayap kayu kering ini dicirikan dengan adanya butiran-butiran kecil berwarna kecoklatan yang mana merupakan sisa

metabolisme dari rayap yang menyerang kayu tersebut (Kusumaningsih, 2017). Parameter uji ketahanan atau tingkat keawetan kayu terhadap rayap kayu kering ditunjukkan oleh persentase kehilangan berat kayu yang diumpangkan kepada rayap dan persentase kematian (mortalitas) rayap kayu kering yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil perhitungan ketahanan kayu jabon dan sengon terhadap serangan rayap kayu kering

Jenis Kayu	Weight loss (%)	Mortalitas (%)
Jabon	12.84	96
Sengon	13.50	100

Sumber : Hasil penelitian

Hasil perhitungan yang tertera pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kayu jabon memiliki nilai *weight loss* yang lebih kecil (12.94%), yang artinya kayu tersebut lebih tahan terhadap serangan rayap kayu kering dibandingkan dengan kayu sengon (13.50%). Nilai *weight loss* yang diperoleh dari hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan *weight loss* kayu jabon dan sengon tanpa perlakuan yang yang didapatkan oleh Rahayu et al. (2024). Nilai tersebut juga ditemukan lebih rendah dibandingkan dengan *weight loss* pada kayu pinus tanpa perlakuan yang dilaporkan oleh Usmani et al. (2020), yaitu berkisar antara 15-16%. Hal ini dikarenakan kayu pinus merupakan makanan favorit bagi rayap

(Arinana et al., 2022) karena terdapat kandungan nitrogen pada kayu pinus yang mana dapat menyebabkan konsumsi rayap meningkat, terutama pada porsi kayu gubal (Munizaga & Araya, 2018).

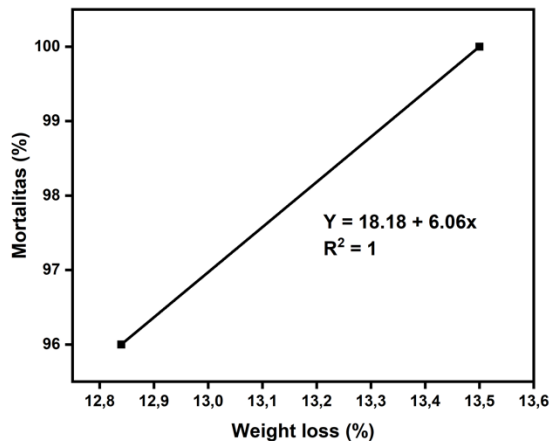
Diketahui bahwa keawetan alami kayu disebabkan oleh adanya suatu zat kimia di dalam kayu yang disebut dengan zat ekstraktif yang bersifat toksik atau beracun bagi organisme perusak kayu. Menurut Malik et al. (2022), zat ekstraktif berupa fenolik pada kayu mampu meningkatkan ketahanannya terhadap serangan rayap karena memiliki sifat antioksidan. Hasil uji fitokimia dari kayu jabon menyebutkan bahwa kayu ini mengandung beberapa bahan fenolik, diantaranya adalah

alkaloid, flavonoid, hidroquinon, triterpenoid, dan saponin (Anisah et al., 2015). Akan tetapi, kayu sengon juga memiliki terpenoid, steroid, flavonoid, fenolik, saponin, dan tannin (Rachmawati et al., 2020), yang mana kandungannya tersebut tidak berbeda jauh dengan kandungan ekstraktif pada kayu jabon. Kandungan-kandungan tersebut terbukti mampu berperan sebagai pelindung tanaman terhadap serangan hama, termasuk pada pencegahan serangan rayap pada kayu. Terutama pada kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin, dan tannin, kandungan senyawa ini mampu membunuh bakteri *Flavobacterium* dan *Enterobacter* yang mana kedua bakteri ini adalah simbion dalam usus rayap (Maliana et al., 2013).

Di sisi lain, rayap cenderung mengonsumsi kayu yang mengandung selulosa yang tinggi. Berdasarkan studi literature, kandungan selulosa yang terdapat pada kayu jabon yaitu 52.47% (Lempang, 2014), sedangkan kandungan selulosa pada kayu sengon sebesar 57.65% (Mangurai & Munadian, 2024). Nilai tersebut sejalan dengan nilai *weight loss* yang diperoleh pada penelitian ini, yang mana menunjukkan kayu sengon lebih banyak dikonsumsi oleh rayap. Hasil tersebut juga didukung dengan nilai persentase mortalitas rayap pada kedua jenis kayu tersebut, yaitu 96% dan 100% berturut-turut untuk kayu jabon dan sengon. Nilai mortalitas yang

diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan mortalitas kayu pinus pada hasil penelitian yang dilaporkan oleh Usmani et al. (2020), yaitu kurang dari 50%.

Tingginya mortalitas rayap kayu kering setelah pengumpanan menggunakan kayu jabon dan sengon dikarenakan sumber makanan bagi rayap tersebut sangat terbatas sehingga mereka mengalami kekurangan pasokan makanan dan kemudian mati (Titarsole et al., 2019). Selain itu, juga ditambah dengan keberadaan zat ekstraktif pada kayu yang bersifat toksik bagi rayap kayu kering. Akan tetapi, nilai mortalitas yang didapatkan dari hasil penelitian ini tidak selalu berbanding lurus dengan nilai kehilangan beratnya. Pada kasus ini, tidak dapat disimpulkan bahwa nilai mortalitas rayap yang tinggi dapat mengindikasikan nilai kehilangan berat yang tinggi juga karena terdapat beberapa kemungkinan lain yang menjadi faktor penyebab tingginya mortalitas rayap, misalnya ketahanan masing-masing individu rayap kayu kering yang rendah, kondisi lingkungan yang meliputi curah hujan, temperature, kelembaban, dan cahaya (Nandika et al., 2015). Oleh karena itu, korelasi antara *weight loss* dengan mortalitas juga diujikan pada penelitian ini dan hasilnya ditampilkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Kurva korelasi antara *weight loss* dan mortalitas

Hasil pengamatan secara visual terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh serangan rayap kayu kering pada kayu jabon dan sengon setelah 12 minggu masa pengumpanan juga ditampilkan pada Gambar 3. Kedua contoh uji kayu tersebut tampak tidak memiliki kerusakan yang signifikan. Pada permukaan kayu jabon dan sengon, terlihat bahwa kayu jabon dan sengon mengalami beberapa bekas gigitan rayap kayu kering berupa lubang kecil ke dalam kayu. Fenomena tersebut sejalan dengan pernyataan Nandika et al. (2015) yang menyebutkan bahwa rayap kayu kering memiliki kemampuan hidup pada kayu yang kering, tetapi tidak membangun sarang atau liang kembara di dalam kayu. Adanya kerusakan kayu yang diakibatkan oleh rayap kayu kering ditandai dengan kondisi kayu yang menjadi keropos tanpa adanya pecahan pada

permukaannya. Serangan rayap kayu kering ini juga dapat dikenali dari eskremen-eskremen berupa butiran kecil, lonjong, dan sedikit bertakik yang berwarna cokelat.



**Gambar 3.** Penampakan kerusakan pada (a) kayu jabon dan (b) sengon setelah pengumpanan rayap kayu kering

Aktivitas makan rayap sangat dipengaruhi oleh banyak faktor sehingga menentukan ketahanan alami kayu terhadap rayap. Terdapat dua faktor utama yang dapat mempengaruhi ketersukaan (*preference*) makan rayap terhadap umpan rangsangan dari luar (*extrinsic releasing stimuli*), dalam hal ini adalah berasal dari kayu, dan tingkat ambang rasa rayap itu sendiri (*intrinsic response threshold level*). Daya rangsang dari luar berkaitan erat dengan karakteristik kayu yang meliputi struktur anatomi dan sifat fisis dan kimia kayu, sedangkan tingkat ambang rasa rayap ditunjukkan oleh perilaku rayap terhadap kayu yang disediakan. Rayap mula-mula akan menunjukkan perilaku penyesuaian terhadap lingkungan baru di dalam contoh uji yang meliputi suhu udara, kelembaban, dan kondisi ekologis, menurut Supriana et al. (2003). Dengan demikian, berdasarkan klasifikasi kelas

awet kayu terhadap serangan rayap kayu kering yang ditabulasikan pada Tabel 1, kayu jabon dan sengon tergolong ke dalam kelas awet IV.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Simpulan

Tingkat serangan rayap kayu kering setelah 12 minggu masa pengumpanan tidak mengindikasikan kerusakan yang signifikan terhadap kayu jabon dan sengon. Berdasarkan pengamatan secara visual, kerusakan pada kedua permukaan kayu tersebut teridentifikasi masih utuh dan hanya terdapat beberapa lubang kecil ke arah dalam kayu. Pengurangan berat (*weight loss*) pada kayu jabon dan sengon setelah pengumpanan terhitung berturut-turut 12.94% dan 13.50%, sedangkan mortalitas rayap kayu kering yang didapatkan adalah 96%

dan 100% berturut-turut pada kayu jabon dan sengon. Oleh karena itu, keawetan kayu jabon dan sengon terhadap serangan rayap kayu kering digolongkan ke dalam kelas awet IV.

### 5.2. Saran

Penelitian mengenai keawetan kayu terhadap serangan rayap kayu kering ini diharapkan dapat dilanjutkan dengan contoh uji yang telah dimodifikasi secara kimia sehingga dapat meningkatkan sifat anti rayap dari kayu tersebut.

## ACKNOWLEDEGMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor yang telah memfasilitasi proses pengambilan data pada penelitian ini.

## REFERENCE

- Aldafiana, S., & Murniyati, A. (2021). Measurement of Diameter, Height and Volume of the Sengon Tree (*Paraserianthes falcataria*) 10 years old in Desa Perdana, Kecamatan Kembang Janggut, Kutai Kartanegara. *Jurnal Eboni*, 3(2), 2715–6451. <https://ejournals.umma.ac.id/index.php/eboni/index>
- Anisah, L. N., Syafii, W., Sari, R. K., & Pari, G. (2015). Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Jabon (*Anthocephalus cadamba*) (Antidiabetic Activity of Jabon (*Anthocephalus cadamba*) Ethanol Extracts). *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*, 13(2), 112–128.
- Anna, N., Siregar, I. Z., Supriyanto, Sudrajat, D. J., & Karlinasari, L. (2023). Physical, mechanical, and anatomical properties of 12 jabon (*Neolamarckia cadamba*) provenances wood in Indonesia. *Biodiversitas*, 24(11), 5895–5904. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d241107>
- Arinana, A., Rahman, M. M., Silaban, R. E. G., Himmi, S. K., & Nandika, D. (2022). Preference of Subterranean Termites among Community Timber Species in Bogor, Indonesia. *Journal of the Korean Wood Science and Technology*, 50(6), 458–474. <https://doi.org/10.5658/WOOD.2022.50.6.458>
- Astana, S., Hani, A., Endom, W., Nuroniah, H., Lelana, N., Kurniasari, D., & Bangsawan, I. (2016). *Kiat Berbisnis Sengon: Tanam Sekali, Untung Berkali-kali*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial, Ekonomi, Kebijakan, dan Perubahan Iklim.
- Kalleshwaraswamy, C., Shanbhag, R., & Sundararaj, R. (2022). Wood Degradation by Termites: Ecology, Economics and Protection. In *Science of Wood Degradation and its Protection* (Issue July, pp. 147–170). <https://doi.org/10.1007/978-981-16-8797-6>
- Krisnawati, H., Kallio, M., & Kanninen, M. (2011). *Anthocephalus cadamba* Miq.: Ecology, Silviculture and Productivity. CIFOR. <https://doi.org/10.17528/cifor/003481>
- Krisnawati, H., Varis, E., Kallio, M., & Kanninen, M. (2011). *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen: Ekologi,

- silvikultur dan produktivitas. In *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen: *Ekologi, silvikultur dan produktivitas*. <https://doi.org/10.17528/cifor/003482>
- Kusumaningsih, K. R. (2017). Absorption property of preservative on several building woods. *Jurnal Wana Tropika*, *1*(17), 16–25.
- Lempang, M. (2014). Sifat Dasar Dan Potensi Kegunaan Kayu Jabon Merah. *Jurnal Penelitian Kebutanan Wallacea*, *3*(2), 163. <https://doi.org/10.18330/jwallacea.2014.vol3iss2pp163-175>
- Lessy, I., Ohorella, S., & Karepesina, S. (2018). Sifat Fisis Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) pada Lahan Agroforestry di Ambon, Maluku. *Jurnal Agrobut*, *9*(1), 1–11.
- Mahmud, S. Z., Hashim, R., Saleh, A. H., Sulaiman, O., Saharudin, N. I., Ngah, M. L., Maseat, K., & Husain, H. (2017). Physical and mechanical properties of juvenile wood from *Neolamarckia cadamba* planted in West Malaysia. *Maderas: Ciencia y Tecnologia*, *19*(2), 225–238. <https://doi.org/10.4067/S0718-221X2017005000020>
- Maisarah, D. R., Satriadi, T., & Ulfah, D. (2022). Identifikasi Kerusakan Bangunan Akibat Serangan Rayap di Komplek Bincau Indah III Desa Bincau Kecamatan Martapura Kabupaten Banjar. *Jurnal Sylva Scienteeae*, *05*(4), 667–675.
- Maliana, Y., Khotimah, S., & Diba, F. (2013). Aktivitas Antibakteri Kulit *Garcinia mangostana* Linn. Terhadap Pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter* Dari *Coptotermes curvignathus* Holmgren. *Protobiont*, *2*(1), 7–11. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/view/1347>
- Malik, J., Santoso, A., & Ozarska, B. (2022). Biological Resistance of Jabon Wood Against Subterranean and Drywood Termites after Combined Impregnation and Compression Treatment. *Wood Research Journal*, *13*(1), 34–42. <http://ejournalmapeki.org/index.php/wrj/article/view/563>
- Manguray, S., & Munadian. (2024). SIFAT KIMIA DUA JENIS KAYU CEPAT TUMBUH BERDASARKAN POSISI AKSIAL Chemical Properties of Two Fast-Growing Species on Axial Position. *Jurnal Industri Furnitur & Pengolahan Kayu*, *2*(1), 1–6.
- Martawijaya, A., Hadjodarsono, S., & Haji, M. (2005). *Atlas Kayu Indonesia Jilid II*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. <https://doi.org/10.1163/22941932-90001149>
- Munizaga, M. J., & Araya, J. E. (2018). Comparative feeding of several cellulose baits by the subterranean termite *reticulitermes flavipes* (Kollar) (Isoptera: Rhinotermitidae). *Chilean Journal of Agricultural and Animal Sciences*, *34*(2), 102–107. <https://doi.org/10.4067/S0719-38902018005000303>
- Muslich, M., & Rulliaty, S. (2016). Ketahanan 45 Jenis Kayu Indonesia Terhadap Rayap Kayu Kering Dan Rayap Tanah. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, *34*(1), 51–59. <https://doi.org/10.20886/jpjh.2016.34.1.51-59>
- Nandika, D., Rismayadi, Y., & Diba, F. (2015). *Rayap Biologi dan Pengendaliannya*. Muhammadiyah University Press.
- Putera, H. P., & Listyanto, T. (2021). Hubungan Letak Aksial dan Variasi Ketebalan Papan terhadap Penyusunan Skedul Pengeringan Kayu Cemara Gunung (*Casuarina Junghuhniana* Miq.) (Relationship Between Axial Location and Board Thickness Variation on the Development of Drying Schedule of Cemara Gu. *Jurnal Sylva Lestari*, *9*(1), 121. <https://doi.org/10.23960/jsl.19121-137>
- Rachmawati, D., Rabbani, K., Rumidatul, A., Fadhila, F., & Maryana, Y. (2020). Pengujian Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit dan Kayu Ranting Sengon (*Falcataria moluccana*) dengan Pelarut n-Heksana, Etil Asetat dan Metanol terhadap *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, *11*(2), 70. <https://doi.org/10.32382/mak.v11i2.1711>
- Rahayu, I., Khoerudin, R., Wahyuningtyas, I., Prihatini, E., & Ismail, R. (2024). Quality Evaluation of fast-Growing Wood Impregnated with Nano-Silica Synthesized from Betung Bamboo Stems. *Jurnal Sylva Lestari*, *12*(3), 684–711. <https://doi.org/10.23960/jsl.v12i3.926>
- Rahayu, I., Riadhi, M. R., Wahyuningtyas, I., Prihatini, E., & Ismail, R. (2024). Mechanical Properties and Durability of Impregnated Sengon Wood Using Monoethylene Glycol and SiO<sub>2</sub> Nanoparticles. *Journal of Sylva Indonesiana*, *7*(02), 110–121. <https://doi.org/10.32734/jsi.v7i02.15729>
- Santoso, R., Yolanda, R., & Purnama, A. An. (2016). Jenis-jenis Rayap (Insekta: Isoptera) yang Terdapat di Kecamatan Bangun Purba Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau. *Jurnal Mahasiswa Prodi Biologi UPP*, *2*(1), 1–11. [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MEL\\_ESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MEL_ESTARI)
- Siska, R., Desyanti, & Fakhruzy. (2022). Intensitas Serangan Rayap Pada Bangunan Museum Adityawarman Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. *Sumatera Tropical Forest Research (Strofor Journal)*, *06*(01), 45–52. <https://jurnal.umsb.ac.id/index.php/STROFOR/index>

- SNI 01-7207. (2014). Uji ketahanan kayu dan produk kayu terhadap organisme perusak kayu. In *Badan Standardisasi Nasional (BSN)*. <https://app.box.com/shared/o9zofikn44cgjpxqu6m>
- Sumarni, G., Roliadi, H., & Ismanto, A. (2003). Keawetan 99 Jenis Kayu Indonesia terhadap Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light). *BULETIN Penelitian Hasil Hutan*, 21(3), 239–249.
- Supriana, N., Abdurrohman, S., Barly, Jasni, Djarwanto, Malik, J., Muslich, M., Martono, D., & Permadi, P. (2003). Study on The Function of Wood Preservation for Building in Relation to Sustainable Forest Management. In *Research and Development Centre for Forest Products Technology*.
- Sushardi, Bowo Woesono, H., & Hadi, D. S. (2023). Keragaman Sifat Anatomi Kayu Sengon dan Kemungkinan Penggunaannya sebagai Bahan Furniture. *Jurnal Wana Tropika*, 12(02), 70–79. <https://doi.org/10.55180/jwt.v12i02.295>
- Syaukani. (2013). Termites Species Richness and Distribution at Residential Area in PT. Arun LNG. *Jurnal Natural*, 13(1), 43–49.
- Titarsole, J., Maail, R. S., & Franz, J. J. (2019). Ketahanan Kayu Gergajian Komersil Di Kota Ambon Terhadap Serangan Rayap. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 3(2), 186–198. <https://doi.org/10.30598/jhppk.2019.3.2.186>
- Toly, S. R., M, I. S. F., Meye, E. D., Ati, V. M., Dima, A. O. M., Adung, A. A., Studi, P., & Fst, B. (2024). Karakteristik Sarang dan Aktifitas Sosial Rayap (Isoptera) pada Kawasan Hutan Camplong. *Jurnal Biotropikal Sains*, 21(2), 66–74.
- Usmani, S. M., Plarre, R., Hübert, T., & Kemnitz, E. (2020). Termite resistance of pine wood treated with nano metal fluorides. *European Journal of Wood and Wood Products*, 78(3), 493–499. <https://doi.org/10.1007/s00107-020-01522-z>
- Wasis, B., Mulyana, D., & Winata, B. (2015). Pertumbuhan Semai Jabon (*Anthocephalus cadamba*) pada Media Bekas Tambang Pasir dengan Penambahan Sub Soil dan Arang Tempurung Kelapa. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 06(2), 93–100.
- Yulis, R., Salbiah, D., & Sutikno, A. (2022). Pemberian Beberapa Konsentrasi Kitosan untuk Mengendalikan Hama Rayap *Cryptotermes curvignathus* Holmgren (Isoptera: Rhinotermitidae). *Archaeological Excavations and Research Studies in Southern Israel*, 1(1), 89–110. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2jtxrhd.18>