EDUBIOLOGICA
Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi
Sekretariat: Jl. Pramuka No. 67 Kuningan 45512 Telepon/Fax. (1232) 878702

Uji Efikasi Kayu Hasil Pengawetan Rendam Dingin Berbahan Aktif Boraks terhadap Serangan Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus*)

Moch Aditya Restu Pratama [1] *, Sulistyono [2], Nina Herlina [3]
[1] Prodi Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Universitas Kuningan , Jl. Cut Nyak Dhien No.36A, Cijoho, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat, 45513, Indonesia
[2] Prodi Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Universitas Kuningan , Jl. Cut Nyak Dhien No.36A, Cijoho, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat, 45513, Indonesia
[3] Prodi Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Universitas Kuningan , Jl. Cut Nyak Dhien No.36A, Cijoho, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat, 45513, Indonesia
[1] 20170710060@uniku.ac.id *; [2] sulistyono@uniku.ac.id; [3] nina.herlina@uniku.ac.id
* Penulis yang sesuai

INFORMASI ARTIKEL

Article history
.....
Received
Revised
Accepted
Published

Keywords
Efikasi Kayu
Keawetan Kayu
Ketahanan Kayu
Rayap Tanah
Serangan

ABSTRACT

The resistance of wood to destructive organisms such as fungi, insects, and marine borers is known as its natural durability. Wood from community forests is generally dominated by wood types that have low quality, both in terms of strength and natural durability. This study aims to determine the level of durability and resilience of Kihiyang, Manglid, Jabon, Suren, Nangka, and Johar wood products from community forests against soil termite attacks after being preserved using the cold soak method with the active ingredient borax. Testing of wood durability in open spaces using the ASTM D 1758-96 method with the criteria of 5-year-old tree wood using the Complete Random Design (RAL) method with factors namely A (wood type) and factor B (boraxic acid concentration). Data analysis used the significance test and the duncan test. The results showed that borax with a concentration of 15% was the most effective in improving the durability and durability of the six woods studied. Johar wood is the only one that is the most durable and resistant compared to other woods. With durable and resistant class 1.

Copyright © 20xy, First Author et al
This is an open access article under the CC–BY-SA license

APA Citation: Moch Aditya Restu Pratama, Sulistyono, Lina Herlina. (2025). Uji Efikasi Kayu Hasil Pengawetan Rendam Dingin Berbahan Aktif Boraks terhadap Serangan Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus*). *Edubiologica: Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi , 13*(1), 10-15. doi: https://doi.org/10.22219/jpbi.vxiy.xxyy

PENDAHULUAN

Keawetan alami kayu adalah daya tahan suatu jenis kayu terhadap salah satu organisme perusak, seperti jamur, serangga, dan penggerek kayu dilaut (Martín & López, 2023). Keawetan kayu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kandungan zat ekstraktif, umur pohon, bagian kayu dalam batang (gubal dan teras), kecepatan tumbuh,tempatdi mana kayu dipakai, jenis organisme yang menyerang dan faktor lingkungan tempat di mana kayu berada (Anouhe et al., 2018).

Kayu yang berasal dari hutan rakyat di dominasi oleh kayu yang mempunyai mutu yang relatif rendah dalam kekuatan serta keawetan alami bila dibandingkan dengan kayu– kayu dari hutan alam, hal ini menjadikan kayu tersebut sangat rentan terhadap serangan organisme perusak kayu salah satunya rayap sehingga masa guna kayu tersebut jadi sangat pendek (Lukmandaru et al., 2017; Syahril et al., 2022). Metode dalam pengendalian rayap terus dikembangkan, salah satunya pengawet yang dimasukkan kedalam kayu umumnya merupakan bahan beracun sehingga rayap perusak kayu tidak menyerang, seperti menggunakan termit repellent (termiticide) yang diterapkan baik melalui teknik pengolahan tanah, pengawetan kayu maupun dengan impregnasi termitisida ke dalam target, namun termitisida dapat menimbulkan masalah lingkungan dan berpotensi meracuni manusia (Sribudiani et al., 2021).

Mengingat banyaknya jenis kayu dari hutan rakyat khususnya jenis Kihiyang, Manglid, Jabon, Suren, Nangka, dan Johar yang sering digunakan masyarakat Majalengka sebagai bahan bangunan dan bahan furniture yang belum diketahui keawetaan dan ketahananya, pentingnya dilakukan penelitian untuk mengetahui efektifitas pengawetan kayu dengan metode rendam dingin berbahan aktif boraks dan mengetahui keawetan / ketahanan menggunakan bahan aktif boraks dari serangan rayap tanah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di sebelah timur Green House Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan. Penelitian ini berlangsung selama lima bulan yaitu dari bulan Desember 2021–April 2022. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain timbangan elektrik, oven, cangkul, alat tulis, kamera, kayu Johar, kayu Kihiyang, kayu Manglid, kayu Jabon, kayu Nangka, dan kayu Suren yang berasal dari hutan rakyat Di Kabupaten Majalengka. Bahan lain yang digunakan adalah rayap tanah yang sudah tersedia didalam tanah dan bahan pengawet Boraks dengan pendekatan perendaman dingin.

Prosedur Penelitian

Pengujian keawetan kayu di ruangan terbuka menggunakan metode ASTM D 1758-96. Pengujian keawetan dilakukan pada kayu Johar, kayu Kihiyang, kayu Manglid, kayu Jabon, kayu Nangka, dan kayu Suren yang berasal dari hutan rakyat Di Kabupaten Majalengka yang mempunyai umur 5 tahun.

Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan Microsoft Excel 2013 dan SPSS. Rancangan percobaan yang digunakan adalah metode Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan faktor yaitu A (jenis kayu) dan faktor B (konsentrasi asam boraks). Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali selama 3 bulan. Model rancangan percobaan statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$Yij = \mu + Ai + Bj + (AB)\,ij + \varepsilon ij$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keawetan alami jenis kayu Johar, kayu Kihiyang, kayu Manglid, kayu Jabon, kayu Nangka, dan kayu Suren dengan metode pengujian ASTM D 1758-96 menggunakan paremeter pada penurunan berat contoh uji kayu setiap jenis dan persentasi kerusakan.

Pengujian keawetan alami kayu dilakukan dengan cara dikubur didalam tanah selama 3 bulan dengan konsentrasi bahan pengawet boraks 0%, 5%, 10%, dan 15%. Dari pengujian tersebut dihasilkan persentase rata-rata penurunan berat kayu di ruangan terbuka yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penurunan Berat Kayu

Jenis Kayu	Konsentrasi Boraks (%)	Persentase Penurunan (%)	Kelas Awet
Johar	0	10,55	IV
	5	6,56	III
	10	4,33	II
	15	2,21	I
Kihiyang	0	16,56	IV
	5	14,78	IV
	10	9,87	III
	15	7,67	II
Manglid	0	18,54	IV
	5	15,76	IV
	10	10,55	III
	15	9,11	II
Nangka	0	24,02	IV
	5	18,34	IV

	10	14,23	III
	15	11,41	III
Suren	0	28,34	V
	5	26,44	V
	10	19,23	IV
	15	11,77	III
Jabon	0	34,22	V
	5	26,54	V
	10	24,45	IV
	15	18,31	IV

Berdasarkan hasil pengujian keawetan alami kayu menunjukan bahwa kayu Jabon memiliki nilai kehilangan berat paling tinggi dibandingkan keempat jenis kayu lainnya, sedangkan kayu Johar memiliki presentasi kehilangan paling rendah.

Kayu Jabon memiliki rata-rata penurunan sebesar 26,36 gram, sedangkan untuk kayu Johar meiliki rata-rata penurunan sebesar 5,91gram. Untuk kayu lainnya mengalami penurunan bervariasi, seperti kayu Suren mengalami penurunan rata-rata 21,44gram, kayu Nangka dengan rata-rata17,00 gram. Kayu Manglid dengan rata rata 13,49 gram, dan kayu Kihiyang dengan rata-rata12,22 gram.

Tabel 2. Uji Signifikasi

sk	k	Df	F	Sig.
Jenis Kayu	731,810	3	15,637	0,000
Bahan Pengawet	10220,339	5	131,02	0,000
Jenis Kayu dan Bahan Pengawet	635,305	15	2,715	0,000
Sisa	1497,620	96		
Total	110948,770	120		

Dari hasil uji signifikansi diatas diperoleh nilai signifikansi 0,000 pada faktor jenis kayu, faktor bahan pengawet dan juga faktor jenis kayu yang dikontrol oleh keberadaan bahan pengawet yang artinya ketiga faktor tersebut berpengaruh terhadap nilai penurunan berat kayu.

Dari keenam jenis kayu lokal dengan konsentrasi bahan pengawet hanya konsentrasi 15% paling efektif untuk meningkatkan keawetan pada kayu Johar menjadi kelas awet I dengan nilai 44,45 (Tabel 3). Kayu Kihiyang dan kayu Manglid menjadi kelas awet II. Kayu Nangka dan kayu Suren menjadi kelas awet III, dan kayu Jabon menjadi kelas awet IV.

Rata-rata ketahanan kayu terhadap serangan rayap secara visual berdasarkan tingkat kerusakan dengan konsentrasi bahan pengawet 15% dari serangan rayap tanah kayu yang paling parah kerusakannya adalah kayu Jabon dilihat dari tingkat serangan kayu tersebut tergolong ke dalam kelas tahan IV, disusul kayu Nangka dan Suren tergolong dalam kelas tahan III, kemudian kayu Kihiyang dan kayu Manglid tergolong kedalam kelas tahan II, dan kayu Johar tergolong dalam kelas tahan I.

Tabel 3. Uji Duncan

Jenis Kayu	N	Subset				
		1	2	3	4	5
Jabon	20	15,795				
Suren	20		19,97			
Nangka	20		28,015			
Manglid	20			30,23		
Kihiyang	20			32,885		
Johar	20				44,45	
Sig.		1	0,113	0,058	1	0

Uji efikasi kayu johar dapat diperoleh hasil bahwa kayu Johar yang diawetkan dengan bahan pengawet boraks 15% memiliki kelas awet dan tahan I yang berarti kayu ini dengan penggunaan atau tanpa penggunaan bahan aktif boraks sama sama memiliki ketahanan yang bagus. Seperti yang kita ketahui kayu Johar merupakan salah satu kayu yang memiliki Tingkat keawetan dan yang tinggi dimana kayu ini sudah tergolong dalam kelas awet dan tahan I yang berarti tanpa adanya proses pengawetanpun kayu ini memiliki kemampuan menghadapi serangan dari serangga ataupun rayap sehingga kayu tidak akan mudah rusak, begitupun ketika kayu ini

diawetkan dengan tujuan menguji tingkat keawetannya hasilnya tetap sama kayu ini mampu menghadapi serangan rayap dengan baik ditandai dengan kayu yang tetap utuh ketika sudah dilakukan pengujian sebelumnya. Hal ini dikarenakan ekstrak daun Johar memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan, yang dapat berkontribusi pada keawetan alami kayu terhadap serangan mikroorganisme salah satunya rayap tanah (Tasiam et al., 2020).

Hasil uji efikasi kayu Kihiyang dan kayu Manglid dapat diperoleh hasil bahwa kedua kayu ini yang diawetkan dengan bahan pengawet boraks 15% memiliki kelas awet II kedua kayu ini dengan penggunaan bahan aktif boraks memiliki peningkatan kelas awet. Penggunaan boraks sebagai bahan pengawet ini mempengaruhi secara signifikan terhadap keawetan dan ketahanan kayu (Supriyati et al., 2021)

Hasil uji efikasi kayu Nangka dan suren dapat diperoleh hasil bahwa kayu ini diawetkan dengan bahan pengawet boraks 15% memiliki kelas awet III yang berarti kayu ini dengan penggunaan bahan aktif boraks memiliki peningkatan kelas awet dari sebelumnya menjadi kelas awet IV yang berarti ketika kayu sebelum diawetkan mengalami kerusakan yang cukup berat, namun dengan adanya pengawetan bisa mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh serangan serangga salahsatunya rayap. Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh (Sumaryanto et al., 2013) Dimana kayu akan mengalami pengingkatan kelas awet ketika diawetkan dengan menggunakan metode pengawetan rendam dingin.

Hasil uji efikasi kayu Jabon dapat diperoleh hasil bahwa kayu Jabon yang diawetkan dengan bahan pengawet boraks 15% memiliki kelas awet IV dan ketahanan IV yang berarti kayu ini dengan penggunaan bahan aktif boraks mengalami peningkatan kelas awet. Meskipun dengan adanya peningkatan kelas awet ini tidak terlalu berpengaruh secara signifikan terhadap keawetan kayu, dikarenakan kayu masih mengalami kerusakan yang berat. Ini artinya ketika kayu diawetkan kayu Jabon akan tetap mengalami kerusakan hal ini diduga karena pada umur 5 tahun kayu Jabon masih Nampak muda dan belum mendekati masa tebang kayu sehingga kayu Jabon akan rentan terhadap serangan rayap. Hasil ini sama dengan penelitian lain yang menunjukan daya awet dan tahan dari kayu jabon yang rendah pada usia muda sehingga rentan terhadap serangan serangga terutama rayap tanah (Trisatya et al., 2020).

berbagai perawatan dapat secara signifikan meningkatkan daya tahannya. Misalnya, penerapan senyawa boron yang dikombinasikan dengan minyak kacang jarak dan perlakuan panas telah terbukti meningkatkan ketahanan terhadap jamur pembusukan dan mengurangi penyerapan air (Priadi et al., 2021). Selain itu, perlakuan panas minyak pada suhu tinggi tidak hanya meningkatkan stabilitas dimensi tetapi juga meningkatkan sifat mekanik seperti kekuatan tekan dan kekerasan (Hidayat et al., 2023). Selanjutnya, memasukan bahan kimia ke kayu jabon dengan metil metakrilat (MMA) telah menghasilkan kadar air yang lebih rendah dan mengurangi penyusutan volume, sehingga meningkatkan sifat fisik dan mekaniknya secara keseluruhan (Hadi et al., 2013).

SIMPULAN

Keawetan dan ketahanan kayu pada keenam jenis pohon dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling beririsan, seperti : kandungan kimia yang terkandung didalam pohon, penggunaan bahan pengawet, metode pengawetan, dan umur pohon.

SARAN (Jika ada)

[Times New Roman 11 bold]

Saran diberikan kepada pembaca yang ditulis berdasarkan temuan dalam penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH (Jika ada)

[Times New Roman 11 bold]

Merupakan ungkapan rasa syukur penulis kepada tim promotor/tim penasihat, dan mereka yang telah membantu dalam penelitian dan penyandang dana.

DAFTAR PUSTAKA

Anouhe, J.-B. S., Niamké, F. B., Faustin, M., Virieux, D., Pirat, J.-L., Adima, A. A., Kati-Coulibaly, S., & Amusant, N. (2018). The role of extractives in the natural durability of the heartwood of Dicorynia guianensis Amsh: new insights in antioxydant and antifungal properties. *Annals of Forest Science*, *75*(1), 15.

https://doi.org/10.1007/s13595-018-0691-0

Hadi, Y. S., Rahayu, I. S., & Danu, S. (2013). Physical and mechanical properties of methyl methacrylate impregnated jabon wood. *Journal of the Indian Academy of Wood Science*, *10*(2), 77–80. https://doi.org/10.1007/s13196-013-0098-3

Hidayat, W., Suri, I. F., Febryano, I. G., Afkar, H., Rahmawati, L., Duryat, & Kim, N. H. (2023). Environmentally-Friendly Wood Modification: Physical and Mechanical Properties of Jabon Wood (Anthocephalus cadamba) as Affected by Oil Heat Treatment. *International Journal of Heat and Technology*, *41*(3), 769–774. https://doi.org/10.18280/ijht.410334

Lukmandaru, G., Hasanah, M., & Retnaningrum, N. I. (2017). Ketahanan terhadap Rayap, Sifat Kimia, dan Warna Kayu Jati dari Hutan Rakyat di Kulon Progo. *J. Ilmu Teknol. Kayu Tropis*, *15*(2), 118–132. https://doi.org/https://doi.org/10.51850/jitkt.v15i2.392.g334

Martín, J. A., & López, R. (2023). Biological Deterioration and Natural Durability of Wood in Europe. *Forests*, *14*(2), 283. https://doi.org/10.3390/f14020283

Priadi, T., Lestari, M. D., & Cahyono, T. D. (2021). Posttreatment Effects of Castor Bean Oil and Heating in Treated Jabon Wood on Boron Leaching, Dimensional Stability, and Decay Fungi Inhibition. *Journal of the Korean Wood Science and Technology*, *49*(6), 602–615. https://doi.org/10.5658/WOOD.2021.49.6.602

Sribudiani, E., Rini Satiti, E., Muliastuty Arsyad, W. O., Somadona, S., Damayanti, R., Djarwanto, D., Sulaeman, R., Yusuf, S., Amin, Y., Tarmadi, D., Pramasari, D. A., & Syafrinal, S. (2021). Efektivitas Pengawetan Dengan Teknik Infus dan Bandage pada Pohon Balam Terhadap Serangan Rayap Kayu Kering. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, *39*(2), 65–73. https://doi.org/10.20886/jphh.2021.39.2.65-73

Sumaryanto, A., Hadikusumo, S. A., & Lukmandaru, G. (2013). Pengawetan Kayu Gubal Jati Secara Rendaman Dingin dengan Pengawet Boron untuk Mencegah Serangan Rayap Kayu Kering (Cryptotermes cynocephalus Light.). *Jurnal Ilmu Kehutanan*, *7*(2), 93–107. https://doi.org/10.22146/jik.7516

Supriyati, W., Novelia, G. P., Yanciluk, & Alpian. (2021). {engaruh Konsentrasi Boraks Pada Pengawetan Kayu Tumih (Combreocarpus rotundatus (Miq.) Danser) dalam Ketahanannya Terhadap Serangan Rayap Kayu Kering (Cryptotermes cynocephalus Light.). *Agrienvi : Jurnal Ilmu Pertanian*, *15*(1), 41–51. https://doi.org/https://doi.org/10.36873/aev.2021.15.1.41

Syahril, S., Sribudiani, E., & Somadona, S. (2022). Efektivitas Pengawetan Kayu Sengon (Paraserianthes falcataria) Menggunakan Ekstrak Biji Mahoni dengan Metode Rendaman Dingin Terhadap Serangan Rayap Tanah. *Journal of Forest Science Avicennia*, *5*(2), 159–167. https://doi.org/10.22219/avicennia.v5i1.21662

Tasiam, E., Primaharinastiti, R., & Ekasari, W. (2020). In vitro antimalarial activity and toxicity studies of Johar (Cassia siamea) leaves from three different locations. *African Journal of Infectious Diseases*, *14*(2), 23–29. https://doi.org/10.21010/ajid.v14i2.4

Trisatya, D. R., Satiti, E. R., Indrawan, D. A., & Tampubolon, R. M. (2020). Durability of fiber boards made of jabon and andong bamboo with additional activated carbon additives against dry wood termites and subterranean termites. *IOP Conference Series: Earth*

and Environmental Science, *415*(1), 1–7. https://doi.org/10.1088/1755-1315/415/1/012004