



Potensi Ekstraktif Kayu Arang (*Diospyros sp.*) sebagai Agen Antifungal terhadap Jamur Pelapuk Kayu *Trametes versicolor*

(Potential of *Diospyros sp.* Wood Extract as an Antifungal Agent against the Wood-Decaying Fungi *Trametes versicolor*)

Ainun Zalsabila^{1*}, Syahidah², Sitti Hardianti Suaib², Astuti Arif²

¹ Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua Jl. Penajam, Samarinda, 75117, Kalimantan Timur, Indonesia

² Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10 Tamalanrea, Makassar, 90245, Sulawesi Selatan, Indonesia

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

Article History

Received : December 19, 2025

Revised : April 22, 2026

Approved : April 24, 2026

Keywords:

Physical Properties, *Eucalyptus pellita* F. Muell, Oil Heat Treatment.

© 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 : 19 Desember, 2025

Direvisi : 22 April, 2026

Disetujui : 24 April, 2026

Kata Kunci:

Aktivitas Antijamur, *Diospyros sp.*, Jamur Pelapuk Putih, Pengawet Alami, *Trametes versicolor*, Zat Ekstraktif

© 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

In recent years, there has been growing research interest in the use of plant extracts as candidate natural wood preservatives. *Diospyros sp.* wood, a member of the family Ebenaceae, is known to contain extractive compounds with potential antifungal activity. This study aimed to evaluate the potential of *Diospyros sp.* wood extractives as antifungal agents against the white-rot fungus *Trametes versicolor*, which is recognized as one of the economically important wood-decaying fungi. Extraction of bioactive components was carried out using acetone and methanol, followed by fractionation with three solvents of different polarity to separate groups of compounds based on their polarity. The analysis indicated that the extractive components of *Diospyros sp.* wood are dominated by polar compounds. In vitro antifungal assays against *T. versicolor* showed no detectable inoculum growth on samples treated with *Diospyros sp.* extracts, either from sapwood or heartwood, indicating their effectiveness as natural wood preservatives. The Antifungal Activity (AFA) value reached 100%, demonstrating that *Diospyros sp.* wood extractives effectively inhibited the growth of white-rot fungi and conferred a high level of resistance to wood decay.

ABSTRAK

Saat ini telah terjadi peningkatan minat penelitian terkait pemanfaatan ekstrak dari tanaman sebagai kandidat bahan pengawet alami. Kayu arang (*Diospyros sp.*), salah satu anggota famili Ebenaceae, diketahui mengandung senyawa ekstraktif yang berpotensi memiliki aktivitas antijamur. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi potensi zat ekstraktif kayu arang sebagai agen antifungal terhadap jamur pelapuk putih *Trametes versicolor* yang dikenal sebagai salah satu fungi perusak kayu penting secara ekonomis. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut aseton dan metanol, dilanjutkan dengan proses fraksinasi menggunakan tiga jenis pelarut dengan tingkat polaritas berbeda menggunakan tiga jenis pelarut dengan tingkat polaritas berbeda untuk memisahkan kelompok senyawa berdasarkan sifat kepolarannya. Hasil analisis menunjukkan bahwa komponen ekstraktif kayu arang didominasi oleh senyawa polar. Uji aktivitas antijamur in vitro terhadap *T. versicolor* memperlihatkan tidak terdeteksinya pertumbuhan inokulum pada sampel yang diberi perlakuan ekstrak, baik yang berasal dari gubal maupun teras kayu, sehingga mengindikasikan efektivitasnya sebagai bahan pengawet kayu alami. Nilai Antifungal Activity (AFA) mencapai 100%, yang menunjukkan bahwa ekstraktif kayu arang mampu menghambat pertumbuhan jamur pelapuk putih secara efektif dan menghasilkan tingkat ketahanan kayu yang tinggi.

1. Pendahuluan

Kayu sebagai bahan lignoselulosa banyak dimanfaatkan pada konstruksi, furnitur, dan produk kehutanan, tetapi sangat rentan

mengalami penurunan kualitas akibat serangan jamur pelapuk, termasuk *Trametes versicolor* sebagai jamur pelapuk putih yang mampu merombak selulosa, hemiselulosa, dan lignin.

Serangan jamur ini menyebabkan penurunan kekuatan mekanis, massa, dan nilai estetika kayu yang berdampak langsung pada umur pakai dan nilai ekonominya (Valette et al. 2017; Broda 2020). Pengawet kayu sintesis dinilai efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur pelapuk, namun menimbulkan persoalan toksisitas, potensi pencemaran lingkungan, dan risiko terhadap kesehatan manusia karena sifatnya *non-biodegradable* dan *non-renewable resources* (Daviyana et al. 2013; Hutabarat et al. 2019). Hal ini mendorong pengembangan bahan pengawet alternatif berbasis senyawa alami yang lebih aman, terbarukan, dan berpotensi mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Dalam beberapa tahun terakhir, minat penelitian terhadap pemanfaatan ekstrak tanaman sebagai kandidat bahan pengawet alami terus meningkat (Silva et al. 2020). Zat ekstraktif kayu, seperti fenol, flavonoid, terpenoid, dan tanin, diketahui berkontribusi terhadap ketahanan alami kayu dan menunjukkan aktivitas antifungal terhadap jamur pelapuk putih maupun cokelat, dan organisme perusak kayu lainnya (Nkogo et al. 2022; Zalsabila et al. 2024). Berbagai penelitian internasional maupun nasional telah melaporkan bahwa ekstraktif kayu dan ekstrak tanaman mampu menekan pertumbuhan *T. versicolor* dan jamur pelapuk lainnya, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bio-preservatif kayu (Özgenç et al. 2017; Broda et al. 2020; Bopenga et al. 2021).

Genus *Diospyros* merupakan kelompok terbesar dalam famili *Ebenaceae*, dengan lebih dari 500 spesies yang memiliki nilai ekonomi penting (Mir-Marqués et al. 2025; Rauf et al. 2017). Salah satu spesies yang dinilai potensial adalah kayu arang (*Diospyros* sp.), yang dikenal memiliki kayu teras keras, berwarna gelap, dan tergolong tahan terhadap organisme perusak, serta memiliki keragaman senyawa ekstraktif yang tinggi. Kajian fitokimia terhadap beberapa spesies *Diospyros* menunjukkan adanya senyawa polifenol, flavonoid, terpen dan komponen bioaktif lainnya yang memiliki aktivitas antimikroba dan antifungal yang menjanjikan (Rasehed et

al. 2014; Somat et al. 2020; Aljohny et al. 2021). Namun demikian, kajian sistematis mengenai karakterisasi dan pemanfaatan zat ekstraktif kayu arang sebagai agen antifungal terhadap *T. versicolor* masih relatif terbatas, khususnya pada konteks kayu tropis Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi zat ekstraktif kayu arang sebagai agen antifungal terhadap jamur pelapuk kayu *T. versicolor*.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan selama ±4 bulan, meliputi kegiatan persiapan sampel, ekstraksi, fraksinasi, pembiakan jamur, pengujian aktivitas antijamur, analisis data, dan penyusunan laporan penelitian. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan dan Laboratorium Perlindungan Hutan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. Kegiatan ekstraksi dan fraksinasi dilakukan di laboratorium kimia hasil hutan, sedangkan pembiakan jamur dan pengujian aktivitas antijamur dilakukan di laboratorium mikrobiologi kehutanan.

2.2. Obyek, Alat dan Bahan Penelitian

Objek penelitian adalah zat ekstraktif yang diperoleh dari kayu arang (*Diospyros* sp.) yang berasal dari bagian kayu gubal dan kayu teras, serta jamur pelapuk putih *Trametes versicolor* sebagai organisme uji untuk mengevaluasi aktivitas antijamur ekstrak kayu arang. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pelarut aseton teknis, metanol 90%, n-heksana, etil asetat, akuades (air suling), Malt Extract Agar (MEA), alkohol 70% untuk sterilisasi. kertas saring dan plastik pembungkus (plastic wrap/parafilm) untuk penyegelan cawan petri. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan analitik, oven pengering, water bath, rotary evaporator atau alat evaporasi pelarut, separatory funnel (corong pisah), gelas beker, gelas ukur, labu erlenmeyer, hot plate stirrer, autoklaf, cawan petri, laminar air flow cabinet,

mikropipet dan tip, pinset, cork borer/pelubang media untuk pengambilan inokulum jamur, inkubator, jangka sorong atau penggaris digital untuk pengukuran diameter koloni dan alat tulis dan komputer untuk pengolahan data.

2.3. Prosedur Penelitian

1. Ekstraksi Kayu Arang

Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi yang mengacu pada penelitian Syahidah & Sanusi 2020. Serbuk kayu arang setara 100 g berat kering tanur diekstrak secara berurutan dengan pelarut aseton dan pelarut metanol 90%, dengan rasio massa serbuk terhadap volume pelarut 1:6 (b/v). Setiap tahap ekstraksi berlangsung selama tiga hari dan dilakukan berulang kali hingga larutan. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan pelarutnya melalui proses evaporasi, dilanjutkan pengeringan menggunakan *waterbath* pada suhu 45 °C selama 48 jam, setelah itu ditimbang untuk menentukan massa ekstrak dan menghitung rendemen. Kadar ekstraktif total selanjutnya diperoleh dari penjumlahan kadar ekstraktif yang terlarut dalam pelarut aseton dan metanol.

2. Fraksinasi Bertingkat

Ekstrak aseton dan metanol dari serbuk kayu arang yang telah diekstrak dan dikentalkan kemudian dimasukkan ke dalam *funnel* separator untuk dilakukan fraksinasi secara bertingkat. Ekstrak aseton dan metanol difraksinasi secara bertingkat dengan menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat dan air secara berturut-turut. Pertama ekstrak dilarutkan dalam pelarut n-heksana dan dicampur dengan air, kemudian dikocok sehingga semua ekstrak larut. Larutan ini dibiarkan sampai terjadi pemisahan antara larutan air dan n-heksana, selanjutnya fraksi n-heksana ditampung sehingga diperoleh fraksi n-heksana. Residu atau fraksi air kemudian ditambahkan lagi pelarut n-heksana dan prosedur seperti sebelumnya diulang. Fraksinasi ini diulangi sebanyak 3 kali ulangan. Prosedur yang sama dilakukan untuk pelarut etil asetat sehingga diperoleh fraksi etil asetat.

Residu dari fraksinasi etil asetat merupakan fraksi air. Dengan demikian akan diperoleh tiga fraksi yaitu fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air.

3. Pemiakan Jamur Pelapuk

Media *Malt Extract Agar* (MEA) yang digunakan dalam pembiakan jamur pelapuk. Cara pembuatan media adalah dengan mencampurkan MEA 39 g/l air suling/aquades ke dalam labu Erlenmeyer, kemudian media tersebut diputar dan dipanaskan di atas hotplate. Setelah media menjadi homogen media tersebut dimasukkan ke dalam *Autoclave* dengan suhu 120±2 °C selama 15 menit dengan tekanan 1,5 atm. Media yang telah dimasukkan ke autoclave dituangkan kedalam cawan petri dan disegel dengan plastik italic dan didiamkan sampai media tersebut mengeras. Setelah itu jamur diinokulasikan kedalam media tersebut. Kemudian media tersebut diinkubasi sampai jamur tersebut tumbuh merata.

4. Keefektifan Ekstrak Kayu Arang Terhadap Jamur Pelapuk Kayu

Uji bioaktivitas jamur dilakukan pada medium MEA yang mengandung ekstrak dan fraksi kayu pada konsentrasi 50 dan 100 ppm. Setiap perlakuan disiapkan dalam tiga ulangan. Bubuk MEA (39 g/L) dilarutkan dalam akuades, diautoklaf, kemudian setelah didinginkan hingga 40–50 °C ditambahkan larutan sampel dalam metanol dan dihomogenkan. Campuran dituangkan ke dalam cawan Petri, dan cakram miselium ditempatkan di tengahnya. Media yang hanya mengandung metanol digunakan sebagai kontrol. Inkubasi dilakukan pada suhu 23 °C. Aktivitas antijamur (AFA) dihitung dengan rumus berikut (Syahidah et al. 2024):

$$AFA (\%) = (1 - Da/Db) \times 100$$

Da = diameter pertumbuhan koloni miselium pada media berisi sampel (cm)

Db = diameter pertumbuhan koloni miselium pada media kontrol (cm).

Berdasarkan nilai AFA, tingkat aktivitas antijamur setiap fraksi dikategorikan sebagai berikut: $AFA \geq 75\%$ (sangat kuat), $75\% > AFA \geq 50\%$ (kuat), $50\% > AFA \geq 25\%$ (sedang), $25\% > AFA > 0$ (lemah), dan 0 (tidak aktif).

3. Hasil Penelitian

3.1. Kadar Zat Ekstraktif Hasil Penelitian

Kadar ekstraktif dari kayu arang telah dihitung untuk menentukan komposisi senyawa terlarutnya. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar ekstraktif yang larut dalam pelarut metanol lebih tinggi dibandingkan dengan ekstraktif yang larut dalam aseton, baik pada bagian kayu gubal maupun kayu teras (**Tabel 1**). Temuan ini mengindikasikan bahwa komponen ekstraktif kayu arang didominasi oleh senyawa-senyawa dengan polaritas tinggi. Perbedaan rendemen antara ekstraktif terlarut polar dan nonpolar juga menunjukkan perbedaan yang cukup nyata. Warna larutan hasil ekstraksi menunjukkan keseragaman antara ekstrak polar dan nonpolar, namun terdapat perbedaan intensitas warna antara ekstrak yang berasal dari kayu gubal dan kayu

yang lebih pekat. Berdasarkan hasil ekstraksi, serbuk kayu arang menghasilkan ekstrak total sebesar 2,832 g dengan rendemen 2,16%. Mengacu pada klasifikasi komponen kimia kayu daun lebar di Indonesia, nilai ekstraktif total yang berada di atas 2% namun kurang dari 4% menunjukkan bahwa kayu arang termasuk dalam kategori kayu dengan kadar ekstraktif sedang (Jasni et al. 2016).

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Serbuk Kayu Arang

Hasil	Kayu Gubal		Kayu Teras	
	Aseton	Metanol	Aseton	Metanol
Berat sampel (g)	109,5		112,2	
Berat ekstrak (g)	0,49	0,61	0,162	0,57
Rendemen maserasi (%)	0,45	0,55	0,14	0,51
Bentuk	Serbuk	serbuk	Serbuk	Serbuk
Warna	Cokelat kehitaman	Cokelat kehitaman	Hitam	Hitam

3.2. Fraksinasi Bertingkat

Hasil fraksinasi bertingkat ekstrak aseton dan metanol kayu arang menunjukkan bahwa komponen nonpolar terekstraksi dalam jumlah lebih tinggi dibandingkan komponen semipolar dan polar, baik pada kayu gubal maupun kayu teras. Hasil fraksinasi disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil fraksinasi ekstrak aseton dan metanol dari gubal dan teras kayu arang

Hasil	Aseton						Metanol					
	Gubal			Teras			Gubal			Teras		
	n-Heksana	Etil Asetat	Air	n-Heksana	Etil Asetat	Air	n-Heksana	Etil Asetat	Air	n-Heksana	Etil Asetat	Air
Berat sampel (g)	0,4871			0,157			0,4865			0,5601		
Berat ekstrak (g)	0,0934	0,0888	0,0355	0,0007	0,0369	0,0536	0,0777	0,0405	0,1211	0,0114	0,0488	0,0978
Rendemen maserasi (%)	19,7	18,23	7,28	0,44	23,50	34,14	15,97	8,32	24,89	2,03	8,71	17,46
Bentuk	Pasta	Serbuk	Serbuk	Pasta	Serbuk	Pasta	Pasta	Serbuk	Pasta	Pasta	Serbuk	Pasta
Warna	Coklat	Hitam	Coklat muda	Hitam	Hitam	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Hitam	Coklat kemerahan	Hitam	Hitam	Coklat kehitaman

teras. Larutan ekstrak dari kayu teras memperlihatkan warna yang lebih gelap dibandingkan dengan larutan dari kayu gubal. Fenomena ini mengindikasikan bahwa keragaman senyawa ekstraktif pada kayu teras relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kayu gubal. Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Miranda et al. (2007), yang melaporkan bahwa komposisi senyawa ekstraktif pada kayu teras secara signifikan lebih beragam dibandingkan kayu gubal, serta menghasilkan larutan ekstrak dengan warna

Variasi hasil fraksinasi menunjukkan bahwa perbedaan polaritas pelarut berpengaruh langsung terhadap komposisi senyawa yang terekstrak dari kayu arang. Pelarut nonpolar seperti n-heksana cenderung melarutkan komponen nonpolar, sedangkan pelarut yang lebih polar seperti etil asetat dan air mengekstrak senyawa dengan polaritas lebih tinggi. Pola ini mengindikasikan bahwa ekstrak kayu arang mengandung konsentrasi senyawa nonpolar yang cukup besar, yang tercermin dari tingginya fraksi yang diperoleh menggunakan

n-heksana, dengan kelompok senyawa yang diduga seperti lilin, lipid, minyak atsiri, flavonoid, beberapa senyawa terpen terpenoid, alkaloid, astegonin, dan steroid (Ariyanti et al. 2016; Nugrahani et al. 2020). Temuan ini berbeda dengan laporan Nugrahani et al. (2020) pada *Diospyros celebica*, yang menunjukkan bahwa ekstrak lebih cenderung larut dalam pelarut etil asetat, sehingga mengindikasikan dominasi senyawa semipolar pada spesies tersebut.

3.3. Aktivitas Antijamur Ekstrak Kayu Arang

Pengujian aktivitas antijamur ekstrak kayu arang terhadap jamur pelapuk putih dilaksanakan hingga miselium pada media kontrol menutupi seluruh permukaan cawan, yang dijadikan sebagai indikator berakhirnya masa inkubasi dan proses pengujian. Setelah tahap tersebut, nilai aktivitas antijamur dihitung untuk setiap perlakuan. Nilai AFA masing-masing sampel yang diberi perlakuan ekstrak kayu arang beserta fraksinya disajikan pada Tabel 3 dan menunjukkan bahwa seluruh ekstrak dan fraksi memiliki efektivitas penghambatan yang sangat tinggi terhadap jamur pelapuk kayu *T. versicolor*. Tidak terdeteksi pertumbuhan inokulum pada sampel yang diberi perlakuan ekstrak sehingga diperoleh nilai AFA mencapai 100% pada setiap ulangan. Temuan ini sejalan dengan laporan sebelumnya pada genus yang sama, yaitu *Diospyros celebica*, yang menunjukkan ketahanan tinggi terhadap jamur pelapuk kayu baik pada ekstrak kayu teras maupun kayu gubal (Darmawan et al. 2021). Konsistensi hasil ini juga didukung oleh berbagai penelitian pada spesies kayu tropis lainnya. Syahidah et al. (2024) melaporkan bahwa kayu *Dillenia* memiliki indeks aktivitas antijamur hingga 100% pada setiap jenis ekstrak, baik pada kayu gubal maupun kayu teras. Cárcamo-Ibarra et al. (2021) melaporkan pada *Tectona grandis* juga menunjukkan aktivitas antijamur yang sangat tinggi terhadap jamur pelapuk cokelat dan putih, termasuk *T. versicolor*, *Fomitopsis palustris*, dan beberapa spesies pelapuk

lainnya, dengan persentase penghambatan yang tinggi.

Tabel 3. Klasifikasi indeks aktivitas antijamur ekstraktif kayu arang

Konsentrasi	Bagian kayu	Fraksi ekstrak	AFA (%)	Kategori	
50 ppm	Gubal	Aseton	100	Sangat tahan	
		n-Heksana	100	Sangat tahan	
		Etil Asetat	100	Sangat tahan	
		Air	100	Sangat tahan	
	Teras	Aseton	100	Sangat tahan	
		n-Heksana	100	Sangat tahan	
		Etil Asetat	100	Sangat tahan	
		Air	100	Sangat tahan	
	100 ppm	Gubal	Aseton	100	Sangat tahan
			n-Heksana	100	Sangat tahan
			Etil Asetat	100	Sangat tahan
			Air	100	Sangat tahan
Teras		Aseton	100	Sangat tahan	
		n-Heksana	100	Sangat tahan	
		Etil Asetat	100	Sangat tahan	
		Air	100	Sangat tahan	

Temuan ini menunjukkan bahwa pada ekstraktif kayu arang, baik pada kayu teras maupun gubal mengandung komponen senyawa yang bersifat antijamur. Ekstrak bagian kayu dan jaringan lain dari genus *Diospyros* diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder, terutama naftokuinon, triterpenoid, dan senyawa fenolik, yang berperan penting dalam aktivitas antimikroba termasuk antijamur. Beberapa penelitian melaporkan bahwa ekstrak *Diospyros* menunjukkan aktivitas antijamur yang nyata dan efektif terhadap berbagai spesies jamur patogen, baik melalui penggunaan ekstrak kasar maupun senyawa terisolasi. Kajian fitokimia komprehensif terhadap genus *Diospyros* juga menegaskan bahwa sejumlah naftokuinon dan turunannya yang diisolasi dari akar, kayu, dan kulit batang memiliki potensi antijamur yang kuat, sehingga mendukung pemanfaatan ekstrak kayu *Diospyros* sebagai kandidat sumber bahan pengawet hayati untuk meningkatkan ketahanan kayu terhadap serangan jamur pelapuk kayu dan jamur pembusukan pada buah (Alwi et al. 2010; Rashed et al. 2014; Somat et al. 2020; Aljohny et al. 2021). Berbagai studi fitokimia menunjukkan bahwa genus *Diospyros* merupakan sumber penting senyawa bioaktif dengan potensi antijamur. Ito et al. (1995)

melaporkan bahwa tiga spesies *Diospyros*, yaitu *Diospyros morrisiana*, *Diospyros japonica*, dan *Diospyros ferrea*, mengandung senyawa naftokuinon, isodiospirin, dan plumbagin yang terbukti memiliki aktivitas antijamur yang kuat. Sementara itu, Alwi et al. (2010) melaporkan bahwa ekstrak *D. celebica* memiliki aktivitas antijamur yang dikaitkan dengan keberadaan beberapa senyawa metabolit sekunder, seperti terpenoid, saponin, dan tanin, yang diduga bersifat toksik terhadap pertumbuhan jamur. Penelitian lain oleh Darmawan et al. (2021) mengungkapkan bahwa ekstrak *D. celebica* mengandung *dimethoxymethylnaphthol*, *dimethoxymetylnaphptol trimethylsilane*, dan *gallic acid trimethylsilane* yang juga dikaitkan dengan aktivitas antijamur. Selain itu, Wang et al. (2011) melaporkan bahwa ekstrak *Diospyros virginiana* mengandung *7-methyljuglone*, *isodiospyrin*, *4-hydroxy-5,6-dimethoxynaphthalene-2-carbaldehyde*, dan *12,13-didehydro-20,29-dihydrobetulin*, yang semuanya dinilai berkontribusi terhadap aktivitas antijamur ekstrak tersebut.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak kayu arang memiliki kecenderungan bersifat polar dan menunjukkan aktivitas antijamur yang tinggi terhadap jamur pelapuk putih *Trametes versicolor*. Tidak terdeteksinya pertumbuhan inokulum pada sampel yang diberi perlakuan mengindikasikan efektivitas ekstrak tersebut sebagai agen pengawet kayu. Dengan demikian, ekstrak kayu arang berpotensi digunakan sebagai bahan pengawet kayu yang ramah lingkungan, khususnya untuk mengendalikan serangan jamur pembusuk. Penelitian lanjutan masih diperlukan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi secara lebih spesifik komponen senyawa antijamur yang terkandung dalam ekstrak kayu arang, sehingga mekanisme kerjanya terhadap jamur pelapuk kayu dapat dipahami dengan lebih mendalam

Daftar Pustaka

- Aljohny BO, Rauf A, Anwar Y, Naz S, Wadood A. 2021. Antibacterial, antifungal, antioxidant, and docking studies of potential dinaphthodiospyrols from *Diospyros lotus* Linn roots. *ACS omega* **6(8)**:5878-5885.
- Alwi M, Ramadanil, Puspa DW. Ekstrak serbuk gergaji kayu eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) sebagai fungisida terhadap *Phytophthora palmivora* Butler. *Biocelebes*. 2010;4(2):89-97.
- Ariyanti BE, Budi AS, Kusuma IW. 2016. Analisis fitokimia ekstrak kayu eboni (*Diospyros celebica* Bakh.). *Warta Rimba* **4(2)**:61-68.
- Broda M. 2020. Natural compounds for wood protection against fungi—A review. *Molecules*: 25(15): 3538. doi:10.3390/molecules25153538
- Bopenga Bopenga CSA, Meyo Degboevi H, Candelier K, Edou Engonga P, Dumarçay S, Thévenon MF, Gérardin Charbonnier C, Gérardin P. 2021. Characterization of extracts from the bark of the Gabon hazel tree (*Coula edulis* Baill) for antioxidant, antifungal and anti-termite products. *Journal of Renewable Materials* **9(1)**: 17-33. doi.org/10.32604/jrm.2021.013366
- Cárcamo-Ibarra E, Martínez-Pacheco MM, Munro-Rojas A, Ambriz-Parra JE, Velázquez-Becerra C. 2022. Antifungal activity of crude extracts of *Tectona grandis* Lf against wood decay fungi. *Phyton-International Journal of Experimental Botany* **81(8)**:1795-1808.
- Daviyana SA, Wardenaar E, Yanti H. 2013. Utilization of gerunggang bark extract (*Cratoxylon arborescens* BI) for the preservation of rubber wood (*Hevea brasiliensis*) from attack by subterranean termites (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). *Jurnal Hutan Lestari* **1(2)**:199-207.

- Darmawan W, Rahayu I, Lumongga D, Putri R L, Mubarak, M., Gérardin P. 2021. Selected properties of Macassar ebony (*Diospyros celebica*) from plantation. *Journal of Tropical Forest Science* **33(1)**:1-10.
- Hutabarat, F.V, Diba F, Sisilia L. 2019. Inhibition of teak bark (*Tectona grandis* Linn F) extract against the growth of wood decay fungi *Schizophyllum commune* Fries. *Jurnal Hutan Lestari* **7(3)**:1078-1089.
- Ito Y, Hayashi Y, Kato A. 1995. Antifungal compounds from trees of the genus *Diospyros* with complete assignment of nuclear magnetic resonance data. *Journal of the Japan Wood Research Society* **41(7)**:694-698.
- Jasni Pari G., Satiti ER. 2016. Chemical composition and natural durability of 20 Indonesian wood species tested under shade. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* **34(4)**:323-333.
- Miranda I, Sousa V, Ferreira, J, Pereira, H. 2017. Chemical characterization and extractives composition of heartwood and sapwood from *Quercus faginea*. *PLoS One* **12(6)**: e0179268. doi: 10.1371/journal.pone.0179268
- Mir-Marqués A, Domingo A, Cervera ML, de la Guardia, M. 2015. Mineral profile of kaki fruits (*Diospyros kaki* L.). *Food chemistry* **172**:291-297.
- Nkogo LE, Bopenga CSA, Ngohang FE, Mengome LE, Angone SA, Engonga PE. 2022. Phytochemical and Anti-Termite Efficiency Study of *Guibourtia tessmanii* (harms) J. Léonard (Kévazingo) Bark Extracts from Gabon. *Journal of the Korean Wood Science and Technology* **50(2)**:113-125. doi: 10.5658/wood.2022.50.2.113
- Nugrahani AW, Maulida MF, Khumaidi A. 2020. Aktivitas antibakteri fraksi serbuk kayu eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis* **7(3)**:194-201. doi: 10.25077/jsfk.7.3.194-201.2020
- Özgenç Ö, Durmaz S, Yıldız ÜC, Erişir E. 2017. A comparison between some wood bark extracts: Antifungal activity. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty* **17(3)**:502-508. doi: 10.17475/kastorman.282637
- Rashed K, Ćirić A, Glamočlija J, Soković M. 2014. Antibacterial and antifungal activities of methanol extract and phenolic compounds from *Diospyros virginiana* L. *Industrial Crops and Products* **59**:210-215.
- Rauf A, Uddin, G, Patel S, Khan A, Halim SA, Bawazeer, S, Ahmad K, Muhammad N, Mubarak MS. 2017. *Diospyros*, an under-utilized, multi-purpose plant genus: A review. *Biomedicine & Pharmacotherapy* **91**:14-730.
- Silva DGR, da Costa JA, Bezerra ICF, Ferreira MRA, da Silva Nascimento J, dos Santos M. AG, ... Napoleão TH. 2020. Insecticidal and antifungal activities of saline extract from *Abarema cochliocarpos* bark against pests with relevance to human health and agronomy. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* **28**:101739. doi: 10.1016/j.bcab.2020.101739.
- Somat NA, Yusoff Z, Osman CP. 2020. Chemical constituents from *Diospyros discolor* Willd. and their acetylcholinesterase inhibitory activity. *Pharmacognosy Journal* **12(6s)**:1547-1551.
- Wang X, Habib E, León F, Radwan MM, Tabanca N, Gao J, Wedge DE, Cutler SJ. 2011. Antifungal metabolites from the roots of *Diospyros virginiana* by overpressure layer chromatography. *Chemistry & biodiversity*, **8(12)**:2331-2340.

Valette N, Perrot T, Sormani R, Gelhaye E, Morel-Rouhier M. 2017. Antifungal activities of wood extractives. *Fungal Biology Reviews* **31(3)**:113-123.

Zalsabila A, Syafii W, Priadi T, Syahidah. 2024. Anti-termite Activity of Tamanu Bark Extract (*Calophyllum inophyllum* L.). *Journal of the Korean Wood Science and Technology* **52(2)**:134-144. doi: 10.5658/WOOD.2024.52.2.134.