 DOI : 10.35311/jmpi.v11i2.1003

Kulit Batang Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb) Miq.): Flavonoid dan Fenolik Total serta Uji Aktivitas Antifungi

Nur Fadilah Bakri*, Claudius Hendraman B. Tobi, Nurita A. S. Muayyidah, Rusnaeni Rusnaeni, Felycitra Ekalaya Appa, Krisna Dewi, Rani Dewi Pratiwi

Pharmacy Departement, Mathematics and Natural Sciences Faculty, Cenderawasih University

Sitasi: Bakri, N. F., Tobi, C. H. B., Muayyidah, N. A. S., Rusnaeni, R., Appa, F. E., Dewi, K., & Pratiwi, R. D. (2025). Kulit Batang Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.): Flavonoid dan Fenolik Total serta Uji Aktivitas Antifungi. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 11(2), 740–748. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v11i2.1003>

Submitted: 16 Oktober 2025
Accepted: 27 Desember 2025
Published: 31 Desember 2025

*Penulis Korespondensi:
Nur Fadilah Bakri
Email: nfadhilah88@gmail.com



Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ABSTRAK

Pemanfaatan tanaman alam sebagai antifungi alami telah menjadi fokus perhatian dalam bidang kesehatan dan pengobatan karena keunggulan mereka dalam memberikan alternatif terhadap antifungi sintesis yang sudah ada yang semakin rentan terhadap resistensi mikroorganisme khususnya fungi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi antifungi dari ekstrak kulit batang Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb) Miq.) dan menentukan kadar flavonoid dan fenoliknya. Metode spektrofotometri digunakan untuk menentukan kadar flavonoid dan fenolik total sedangkan untuk pengujian aktivitas antifungi menggunakan metode difusi cakram dan dilusi. Hasil penelitian menunjukkan kadar flavonoid total sebesar 59.457 mgQE/g \pm 0.577 dan kadar fenolik total sebesar 102.931 mgGAE/g \pm 1.034, hasil ini menunjukkan kadar fenolik total lebih tinggi dibandingkan dengan kadar flavonoid total. Adapun uji aktivitas antifungi menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit batang Jabon tidak menunjukkan daya hambat pada fungi *Candida albicans* dan *Aspergillus brasiliensis* baik pada uji difusi maupun dilusi cair. Sedangkan kontrol positif (Ketoconazole) memiliki aktivitas antifungi yaitu memiliki diameter daya hambat 30.39 mm terhadap *Candida albicans* dan 18.46 terhadap *Aspergillus brasiliensis*. Pada uji dilusi cair kontrol positif menunjukkan tidak adanya pertumbuhan fungi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi positif antara kadar flavonoid dan fenolik dengan aktivitas sebagai antifungi dalam penelitian ini.

Kata Kunci: Antifungi, Ekstrak Kulit Batang Jabon, Difusi Cakram, Dilusi, KHM

ABSTRACT

The use of natural plants as antifungi has become the focus of attention in the health and medical fields due to their excellence in providing an alternative to existing synthetic antifungi that are increasingly susceptible to resistance to microorganisms, especially fungi. The purpose of this study is to determine the antifungal potential of Jabon stem bark extract (*Anthocephalus cadamba* (Roxb) Miq.) and determine its flavonoid and phenolic levels. The spectrophotometry method was used to determine the total flavonoid and phenolic levels while for testing the antifungal activity used disc diffusion and dilution methods. The results showed that the total flavonoid content was 59,457 mgQE/g \pm 0.577 and the total phenolic content was 102,931 mgGAE/g \pm 1,034, this result show the total phenolic content was higher than the total flavonoid content. The antifungal activity test showed that ethanol extract of Jabon stem bark did not show inhibition againts *Candida albicans* and *Aspergillus brasiliensis* both in diffusion and dilution tests. Meanwhile, the positive control (Ketoconazole) has antifungal activity, namely having an inhibitory diameter of 30.39 mm against *Candida albicans* and 18.46 against *Aspergillus brasiliensis*. In the liquid dilution test the positive control showed no fungal growth. Therefore, it can be concluded that there is no positive correlation between flavonoid and phenolic levels with antifungal activity in this study.

Keywords: Antifungal, Jabon Stem Bark Extract, Disc Diffusion, Dilution, MIC

PENDAHULUAN

Infeksi jamur oportunistik terutama yang disebabkan oleh *Candida albicans* dan *Aspergillus* menimbulkan tantangan global di dunia kesehatan terutama pada populasi yang mengalami gangguan

kekebalan tubuh. Infeksi jamur ini dapat menimbulkan morbiditas dan mortalitas yang tinggi, terutama dengan adanya resistensi antifungi (Fang et al., 2023; Vitiello et al., 2023). Lebih dari 1,5 juta kematian disebabkan oleh infeksi jamur secara global

setiap tahun, terutama pada individu dengan gangguan kekebalan tubuh (Rayens & Norris, 2022).

Jamur oportunistik dapat menyebabkan infeksi parah pada pasien dengan kondisi kekebalan tubuh yang lemah seperti HIV/AIDS atau pasien yang sedang menjalani terapi immunosupresif (Puebla, 2012; Gupta & Gupta, 2016). Selain itu, resistensi antifungi juga menjadi kasus yang sangat diperhatikan dan semakin berkembang, terutama dengan strain seperti *Candida auris* dan *Aspergillus* yang resisten terhadap azole yang menyebabkan sulitnya pemilihan agen terapi (Das et al., 2024).

Penggunaan agen antifungi kian menurun karena meningkatnya kasus resistensi dan juga toksisitas. Hal ini mendorong pencarian senyawa atau agen alternatif yang lebih aman dan efektif. Resistensi golongan azol dan echinocandin terus meningkat, misalnya laporan *Aspergillus fumigatus* yang resisten terhadap golongan azol (Kim et al., 2020). Disamping itu amfoterisin B yang berkaitan dengan toksisitasnya meskipun terdapat formula baru yang lebih aman namun keterbatasan senyawa antifungi menuntut pemantauan ketat terhadap pasien (Akinosoglou et al., 2024; Wall & Lopez-Ribot, 2020). Fakta ini mendorong adanya penelitian lanjutan dan strategi inovatif untuk mengatasi permasalahan terkait pengobatan dengan senyawa atau agen antifungi tersebut.

Senyawa metabolit sekunder dari tanaman dapat menjadi alternatif pengobatan guna mengurangi angka kejadian resistensi akibat antifungi. Senyawa metabolit dari tanaman seperti flavonoid dan fenolik memiliki potensi sebagai antifungi. Mekanisme dari senyawa ini yaitu menyebabkan kerusakan membran dan menghambat terbentuknya biofilm (Aboody & Mickymaray, 2020). Mekanisme lain yaitu menghambat *efflux pump* dan produksi ergosterol oleh flavon apigenin (Aboody & Mickymaray, 2020). Sementara pada jamur *Mauginiella scaettae* senyawa fenolik menurunkan pertumbuhan dan perkecambahan spora (Bouhlali et al., 2021).

Jabon (*Anthocephalus cadamba*) telah digunakan secara empiris oleh masyarakat di Koya Koso, Kota Jayapura, dan telah menjadi obat tradisional dari turun temurun. Jabon mengandung senyawa metabolit seperti saponin, terpen, dan alkaloid (Manish et al., 2012). Ekstrak metanol kulit jabon putih positif mengandung senyawa fenolik, flavonoid, alkaloid, saponin, triterpenoid, dan glikosida (Sari et al., 2014). Penelitian lain melaporkan ekstrak etanol daun jabon mengandung senyawa flavonoid, tri-terpenoid, dan fenolik (Pant et al., 2012).

Penentuan serentak kadar total flavonoid dan fenolik pada ekstrak etanol kulit batang jabon dan uji aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus brasiliensis* masih minim dikaji. Laporan sebelumnya menunjukkan adanya korelasi antara kadar total flavonoid dan fenolik dengan aktivitas antijamur, sehingga korelasi serupa perlu diteliti pada sampel ekstrak etanol kulit batang jabon. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar total flavonoid dan fenolik dari ekstrak etanol kulit batang jabon serta uji aktivitas antifunginya terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus brasiliensis*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi eksperimental *invitro*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Farmasi dan Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran, Universitas Cenderawasih.

Alat

Alat yang digunakan antara lain *autoclave* (Hirayama), peralatan gelas (pyrex), inkubator (Memmert), laminar air flow (Airtech), *rotary vacuum evaporator* (Heidolph), *water bath* (Memmert), oven (Memmert), timbangan analitik (Biobase), mikropipet (D-Lab), jarum ose dan *tip*, pembakar bunsen, pinset, serta jangka sorong digital (Deli).

Bahan

Simplisia kulit batang Jabon, isolat uji *Candida albicans* dan *Aspergillus brasiliensis*, Ketokonazole, aquadest, kertas cakram, etanol 96%, NaCl 0,9%, serta pereaksi skrining fitokimia (uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid, kuinon), *Potato Dextrose Agar* (PDA), *Potato Dextrose Broth* (PDB), reagen Folin-Ciocalteu, Na₂CO₃ 1 M, AlCl₃ 10%, CH₃COOK 1 M, asam galat dan kuersetin.

Penyiapan Ekstrak

Simplisia kulit batang Jabon dikeringkan, dihaluskan hingga serbuk, lalu sebanyak 500 g serbuk diekstraksi dengan 1.500 mL etanol 96% menggunakan metode maserasi selama tiga hari dengan tiap 1x24 jam dilakukan penggantian pelarut. Maserat difiltrasi dan pelarut diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* dan dilanjutkan dengan mengentalkan ekstrak dengan waterbath pada suhu 50°. Ekstrak disimpan pada suhu sesuai standar laboratorium untuk mencegah degradasi termal dan oksidatif selama menunggu analisis lanjutan (Utami et al., 2024).

Skrining Fitokimia

Uji ini dilakukan terhadap kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid, dan kuinon (Japar et al., 2022).

Hasil uji dicatat sebagai ada atau tidak ada berdasarkan perubahan warna/terbentuknya endapan spesifik sesuai karakteristik masing-masing golongan senyawa.

Uji Bebas Etanol

Ekstrak kulit batang jabon diuji bebas pada etanol pa dengan menggunakan uji kualitatif yaitu ekstrak ditambahkan 1 mL $K_2Cr_2O_7$ ke plat tetes, kemudian ditambahkan 6 tetes H_2SO_4 lalu dihomogenkan. Perubahan warna dari warna jingga menjadi warna biru ditandai sebagai hasil positif (Rohmania et al., 2024).

Penetapan Kadar Fenolik Total

Larutan induk asam galat 100 ppm disiapkan dengan melarutkan 10 mg asam galat dalam labu ukur 100 ml menggunakan etanol p.a., kemudian dibuat seri standar 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Untuk pembuatan kurva baku dan sampel, 0,5 mL larutan (standar atau sampel) ditambahkan 2 mL reagen Folin-Ciocalteu dan didiamkan 3 menit, lalu ditambahkan 4 mL Na_2CO_3 1 M dan digenapkan dengan aquadest hingga tanda batas. Campuran diinkubasi pada suhu kamar selama waktu operasi (*operating time*) yang sama untuk kurva dan sampel, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) yang ditentukan terlebih dahulu. Kadar fenolik total dinyatakan sebagai mg ekuivalen asam galat per gram ekstrak (mg GAE/g) dengan menggunakan persamaan regresi linier kurva baku (Pourmorad et al., 2006).

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Larutan induk kuersetin 100 ppm disiapkan dengan melarutkan 10 mg kuersetin dalam labu ukur 100 mL menggunakan etanol p.a., kemudian dibuat seri standar 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Untuk pembuatan kurva baku, 1 mL masing-masing seri standar dimasukkan ke labu ukur 10 mL, ditambahkan 3 mL etanol p.a., 0,2 mL $AlCl_3$ 10%, 0,2 mL CH_3COOK 1 M, lalu digenapkan dengan aquadest hingga tanda batas, dihomogenkan, diinkubasi pada suhu kamar selama waktu operasi yang seragam, dan diukur absorbansinya pada λ_{maks} . Penetapan kadar flavonoid ekstrak dilakukan pada konsentrasi 100 ppm dengan tahapan yang sama seperti kurva baku. Kadar flavonoid total dinyatakan sebagai mg ekuivalen kuersetin per gram ekstrak (mg QE/g) menggunakan persamaan regresi linier (Chang et al., 2002).

Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak

1. Metode difusi cakram

Larutan uji ekstrak disiapkan pada enam konsentrasi bertingkat: 1.000; 500; 250; 125; 62,5; dan 31,25 ppm. Kertas cakram steril dicelupkan ke masing-masing larutan ekstrak, lalu ditempatkan di

permukaan PDA yang telah diinokulasi homogen dengan suspensi jamur uji. Kontrol negatif menggunakan aquadest steril, sedangkan kontrol positif menggunakan ketokonazol ($50\mu g/50\mu l$). Seluruh perlakuan diinkubasi pada $37^\circ C$ selama 3-5 hari, dan diukur diameter zona hambatnya.

2. Metode dilusi

Penetapan KHM (Konsentrasi Daya Hambat) dilakukan pada 8 tabung steril yang masing-masing berisi 1 mL PDB. Larutan uji 1 mL ditambahkan ke tabung pertama, divortex, lalu dilakukan pengenceran bertingkat hingga tabung ke-8 sehingga diperoleh deret konsentrasi akhir yang mencakup hingga 31,25 ppm; dari tabung terakhir dibuang 1 mL agar volume akhir tiap tabung tetap 1 mL. Seluruh tabung kemudian ditambahkan 0,1 mL suspensi jamur dan divortex. Kekeuhan diamati secara visual setelah masa inkubasi ($37^\circ C$ selama 3-5 hari). KHM ditetapkan sebagai konsentrasi terendah tanpa kekeuhan. Kontrol positif menggunakan ketokonazol ($50\mu g/50\mu l$); kontrol negatif berisi jamur + media (tanpa ekstrak).

Analisis Data

Absorbansi standar dan sampel diplot terhadap konsentrasi untuk memperoleh persamaan regresi linier ($y = bx + a$) yang digunakan dalam perhitungan kadar fenolik (mg GAE/g) dan flavonoid (mg QE/g). Data uji antijamur (diameter zona hambat atau konsentrasi KHM) dianalisis menggunakan ANOVA satu arah pada taraf kepercayaan 95%, diikuti uji *post-hoc* Tukey untuk membandingkan antar-konsentrasi dan kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel kulit kayu dikumpulkan dari Koya Koso, Kota Jayapura. Penelitian ini diawali dengan mengumpulkan bahan dan mempersiapkan pembuatan ekstrak.

Hasil Ekstraksi

Ekstraksi simplisia kulit batang jabon dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol sebesar 96%. Teknik maserasi dipilih karena kesederhanaannya, kontak maksimum antara pelarut dan bahan, dan tidak adanya pemanasan, yang mengurangi kemungkinan zat aktif rusak atau terurai (Retnaningsih et al., 2019). Dalam proses maserasi ini dilakukan remaserasi untuk mengoptimalkan penarikan senyawa metabolit sekunder dalam sampel (Makalunsenge et al., 2022).

Jumlah ekstrak yang didapatkan sebanyak 50,3 gram dengan nilai persen rendemen yaitu sebesar 10,06 %. Dalam konteks ini, hasil ekstraksi dinyatakan sebagai % hasil (rendemen), yang menunjukkan efektivitas pelarut dalam mengekstraksi komponen target dari bahan asal.

Ukuran tersebut juga berguna untuk menilai metode ekstraksi tanaman yang dikaji pada berbagai kondisi (Adam et al., 2019). Selain itu, % rendemen ini sangat penting untuk menentukan jumlah ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi.

Data hasil rendemen terkait dengan senyawa aktif dalam sampel, menunjukkan bahwa peningkatan rendemen, berkorelasi dengan jumlah senyawa aktif yang lebih tinggi dalam sampel (Hasnaeni, 2019). Tingginya jumlah hasil yang dihasilkan menunjukkan tingginya jumlah senyawa aktif sampel (Harbone, 1987).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa nilai persen rendemen ekstrak kulit batang jabon menggunakan metode maserasi adalah 7,6% (Alam et al., 2011) dan 4,62% (Anisah et al., 2015); sementara itu, dengan menggunakan metode soxhletation sebesar 9,25% dengan pelarut metanol (Chandrashekar et al., 2010). Faktor-faktor seperti

rasio bahan terhadap pelarut, metode ekstraksi, waktu ekstraksi, dan tempat tumbuh tanaman juga turut mempengaruhi hasil % rendemen (Ramayani Laksmi et al., 2022).

Hasil Uji Bebas Etanol

Berdasarkan hasil pengujian bebas etanol diperoleh bahwa ekstrak kulit batang jabon sudah tidak mengandung pelarut etanol, dengan ditandai tidak terjadi perubahan warna pada ekstrak kulit batang jabon saat ditetesi kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) dan asam sulfat (H_2SO_4). Tujuan pengujian bebas etanol adalah membebaskan ekstrak dari etanol karena sifat antibakteri maupun antifungi dari etanol akan mempengaruhi hasil selanjutnya dari penelitian ini (Utami et al., 2024).

Hasil Skrining Fitokimia

Adapun hasil skrining fitokimia dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia

No.	Golongan senyawa	Keterangan	Hasil uji
1	Alkaloid	Terbentuk endapan cokelat (Wagner)	+
		Terbentuk endapan putih (Meyer)	+
		Terbentuk endapan merah jingga (Dragendorff)	+
2	Flavonoid	Larutan berwarna jingga	+
3	Saponin	Terbentuk busa	+
4	Tanin	Larutan berwarna hijau kehitaman	+
5	Steroid	Tidak terjadi perubahan warna hijau kebiruan	-
6	Triterpenoid	Terbentuk cincin kecoklatan	+
7	Kuinon	Terbentuk warna kuning	+

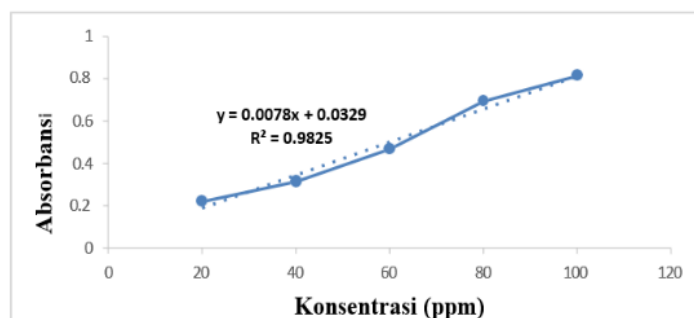
Tabel 1 menunjukkan hasil yang diperoleh dari skrining fitokimia ekstrak kulit batang jabon yang mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder diantaranya alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid dan kuinon. Temuan ini secara umum selaras dengan yang telah dilaporkan pada penelitian sebelumnya. Dhotre et al. (2018) menunjukkan sebaran senyawa per pelarut dalam ekstrak kulit batang jabon yaitu saponin hanya pada petroleum eter; kloroform mengandung karbohidrat & saponin; etanol positif untuk alkaloid, flavonoid, glikosida, fenol, steroid, terpenoid. Pada penelitian lain ditemukan beberapa golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak metanol kulit batang jabon adalah flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik, triterpenoid, karbohidrat, protein, glikosida dan cadambin (Gurjar et al., 2010; Sari et al., 2008).

Hasil Penetapan Kadar Flavonoid

Penetapan flavonoid total mengikuti prosedur dari Chang et al. (2002). yakni metode kolorimetri dengan standar kuersetin serta pereaksi

$AlCl_3$ dan CH_3COOK . Ion Al^{3+} dari $AlCl_3$ membentuk kompleks berwarna dengan gugus hidroksil ($-OH$) pada posisi C-3 atau C-5 dan gugus keto ($=O$) pada C-4 dari flavonoid golongan flavon dan flavonol. Kuersetin dipilih sebagai standar karena termasuk flavonol yang memiliki gugus keto di C-4 serta gugus $-OH$ di C-3 dan C-5 (Dan et al., 2024). Penambahan $AlCl_3$ 10% menimbulkan pergeseran batokromik (panjang gelombang bergeser ke arah lebih besar) sehingga puncak serapan kuersetin berada dalam rentang UV-Vis, sekaligus menimbulkan efek hiperkromik yang meningkatkan intensitas serapan dan tampak sebagai warna kuning (Chang et al., 2002).

Adapun pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum 442 nm, sedangkan untuk operating timenya yaitu pada menit ke-20. Hasil dari kurva kalibrasi yang didapatkan yaitu persamaan regresi $y=0,0078x + 0,0329$, dengan $R^2 = 0,9825$. Grafik regresi ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Kurva Baku Kuersetin

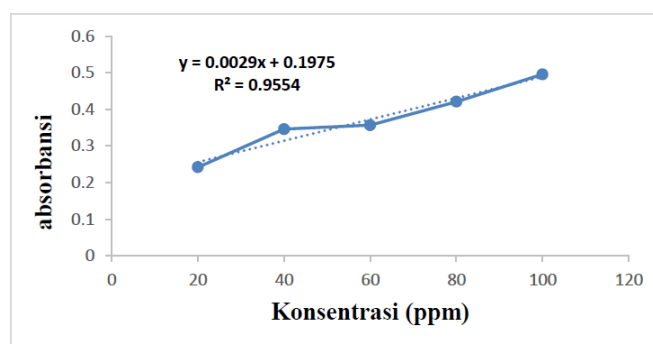
Absorbansi ekstrak diukur kemudian diplot pada persamaan regresi linear untuk menentukan kadar flavonoid. Kadar flavonoid total yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 59.45 mgQE/g. Nilai ini mengindikasikan bahwa ekstrak memiliki kandungan flavonoid yang relatif tinggi, sehingga dapat diposisikan sebagai salah satu komponen utama senyawa bioaktif pada ekstrak. Namun demikian, perlu ditegaskan bahwa kadar flavonoid total bersifat ukuran ekuivalen (agregat) sehingga tidak menjelaskan jenis flavonoid dominan. Sehingga harus dilakukan analisis lanjutan seperti profiling kromatografi (TLC/HPLC/LC-MS) untuk mengidentifikasi flavonoid utama.

Hasil Penetapan Kadar Fenolik

Metode yang digunakan dalam penetapan kadar fenol total yaitu kolorimetri. Reagen Folin-Ciocalteu bekerja melalui mekanisme oksidasi-reduksi. Komponen utamanya, asam fosfomolibdat dan asam fosfotungstat, berperan sebagai oksidator berwarna kuning yang direduksi oleh polifenol

sehingga terbentuk kompleks molibdenum–tungsten berwarna biru. Reaksi antara Folin–Ciocalteu dan senyawa fenolik berlangsung lambat pada kondisi asam; karena itu ditambahkan natrium bikarbonat untuk menciptakan suasana basa agar pembentukan warna terjadi lebih cepat (Sriarumtias, 2018). Asam galat adalah baku standar yang lazim digunakan dalam penetapan kadar fenolik total. Hal ini disebabkan karena beberapa alasan yaitu asam galat merupakan senyawa yang stabil dan kemurniannya tinggi (Bastola et al., 2017; Burkholder-cooley et al., 2017). Data solubilitas GA di air/etanol telah dipetakan sehingga memudahkan pembuatan larutan standar pada berbagai kondisi laboratorium (Park & Lee, 2024).

Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 657 nm dengan operating time yaitu menit ke-20. Hasil dari kurva kalibrasi yang didapatkan yaitu persamaan regresi $y = 0,0029x + 0,1975$, dengan $R^2 = 0,9554$. Grafik regresi ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Kurva Baku Asam Galat

Kadar fenolik total dari ekstrak kulit batang jabon dihitung dengan menggunakan regresi linier standar asam galat yang didapat sebelumnya, sehingga didapatkan hasil untuk kadar fenolik total sebesar 102.93 mgGAE/g. Nilai ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang jabon tergolong kaya fenolik karena fraksi fenoliknya relatif besar. Namun kadar fenolik total ini merupakan ukuran ekuivalen artinya tidak mengidentifikasi senyawa satu persatu

sehingga hanya menunjukkan besarnya total kelompok fenolik secara agregat, bukan kadar senyawa fenolik tertentu.

Senyawa fenolik memperlihatkan keragaman struktur yang luas karena banyaknya kemungkinan gugus substituen pada cincin aromatik fenol. Sekitar 8.000 spesies tumbuhan diketahui mengandung fenolik dengan struktur yang telah diidentifikasi, meliputi flavonoid, fenilpropanoid, kuinon fenolik, polifenol (misalnya lignin, melanin,

dan tanin), serta fenol monosiklik sederhana (Cheynier et al., 2013; Mutha et al., 2021).

Uji Aktivitas Antifungi

Pada penelitian ini aktivitas antifungi dilakukan dengan dua metode yaitu difusi cakram

dan dilusi. Metode difusi cakram dilakukan dengan mengamati terbentuknya zona hambat disekitar disk cakram, sedangkan untuk uji dilusi dilakukan dengan melihat ada tidaknya pertumbuhan fungi pada tiap perlakuan.

Tabel 2. Hasil uji daya hambat ekstrak etanol Kulit Batang Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb) Miq.) terhadap fungi *Candida albicans* dan *Aspergillus brasiliensis*

No.	Nama Bakteri	Senyawa Uji	Konsentrasi (ppm)	Diameter zona hambat (mm)
1	<i>Candida albicans</i>	Ekstrak kulit batang Jabon	1000	0
			500	0
			250	0
			125	0
			62.5	0
			31.25	0
	Kontrol Positif	50µg/50µl	30.39	
Kontrol Negatif	-	0		
2	<i>Aspergillus brasiliensis</i>	Ekstrak kulit batang Jabon	1000	0
			500	0
			250	0
			125	0
			62.5	0
			31.25	0
	Kontrol Positif	50µg/50µl	18.46	
Kontrol Negatif	-	0		

Pada uji difusi cakram menunjukkan kontrol positif ketokonazol menghasilkan zona hambat 30,39 mm terhadap *Candida albicans* dan 18,46 mm terhadap *Aspergillus brasiliensis*, sedangkan ekstrak etanol kulit batang jabon pada 31,25–1000 ppm tidak membentuk zona hambat (Tabel 2). Uji dilusi cair

juga memperlihatkan pertumbuhan pada seluruh konsentrasi (KHM > 1000 ppm), menandakan tidak terdeteksi aktivitas antifungi dalam kondisi ekstraksi dan pengujian yang digunakan (Tabel 3). Sedangkan kontrol positif ketokonazol pada uji dilusi menunjukkan adanya hambatan pada fungsi uji.

Tabel 3. Hasil uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) metode dilusi cair

No.	Bahan Uji	Senyawa Uji	Kon-sentrasi (ppm)	Hasil
1	<i>Candida albicans</i>	Ekstrak kulit batang Jabon	1000	+
			500	+
			250	+
			125	+
			62.5	+
			31.25	+
	Kontrol Positif	50µg/50µl	-	
Kontrol Negatif	-	+		
2	<i>Aspergillus brasiliensis</i>	Ekstrak kulit batang Jabon	1000	+
			500	+
			250	+
			125	+
			62.5	+
			31.25	+
	Kontrol Positif	50µg/50µl	-	
Kontrol Negatif	-	+		

Keterangan : (+) menunjukkan adanya pertumbuhan fungi, (-) menunjukkan tidak adanya pertumbuhan fungi

Banyak kajian modern melaporkan aktivitas antifungi dari *Anthocephalus cadamba* — namun hasilnya sangat bergantung pada bagian tanaman (daun, buah, kulit/bark), pelarut ekstraksi (air, etanol,

metanol, fraksi non-polar), metode uji (*disk diffusion* vs MIC), dan kondisi preparasi. Beberapa studi menyatakan aktivitas antifungi yang jelas pada daun atau buah, sementara aktivitas dari kulit batang

cenderung variatif atau lemah (Khandelwal et al., 2016; Mishra & Siddique, 2011). Variabilitas pada aktivitas bagian kulit batang belum dapat disimpulkan secara final karena sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor metode ekstraksi, pelarut yang digunakan, konsentrasi, jenis jamur uji (Onivogui et al., 2016). Sehingga studi ini tetap dilakukan. Studi yang dilakukan oleh Kumar et al. (2013) senyawa triterpenoid saponin, khususnya 3-O-[α -L-rhamnopyranosyl]-quinovic acid dan ester glukosilatnya—serta alkaloid cadambine dari kulit batang *A. cadamba*, dan menunjukkan aktivitas antikanker, bukan antifungi. Sehingga dapat dijelaskan bahwa senyawa metabolit yang tertarik bisa saja menunjukkan aktivitas farmakologis lainnya, bukan sebagai antifungi.

Studi metabolomik menunjukkan keberadaan berbagai metabolit sekunder (triterpenoid, flavonoid, saponin, alkaloid, dan lain lain) pada *Anthocephalus cadamba*, yang berpotensi memiliki aktivitas biologis, tetapi komposisi dan kelimpahannya berbeda antar bagian tanaman sehingga aktivitas antifungi tidak selalu muncul pada setiap jenis ekstrak. Hal ini menjelaskan mengapa beberapa ekstrak (misalnya daun, buah) aktif, sementara bagian lain yaitu kulit batang tidak menunjukkan aktivitas (Yang et al., 2024; Sharma et al., 2022). Kandungan metabolit sekunder dipengaruhi lokasi tanaman, musim panen, umur pohon — sehingga tanaman dari lokasi/masa berbeda dapat memberi hasil berbeda (Yang et al., 2024).

Kemungkinan penyebab lainnya, yaitu ekstrak etanol kulit batang jabon tidak berefek dengan jamur yang digunakan dalam penelitian seperti *Candida albicans* dan *Aspergillus brasiliensis*. Penelitian uji aktivitas antijamur ekstrak etanol kulit batang jabon terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus brasiliensis* ini merupakan penelitian awal atau masih uji pendahuluan yang memungkinkan penelitian ini tidak berhasil mendapatkan hasil yang positif dalam memiliki zona hambat terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus brasiliensis*.

Pada penelitian ini ditunjukkan bahwa tidak ada korelasi positif antara jumlah kadar flavonoid dan fenolik total yang tinggi dengan aktivitas antifungi pada ekstrak kulit batang jabon. Temuan ini sejalan dengan temuan Jenny et al. (2024) yang menunjukkan ekstrak propolis yang diekstraksi dengan campuran pelarut Lysin : Air memiliki aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* yang lebih rendah dari ekstrak lainnya yang diekstraksi dengan pelarut berbeda, padahal memiliki kadar

total fenolik yang paling tinggi.

Ini menunjukkan bahwa komposisi senyawa dan pelarut lebih menentukan daripada jumlah total fenolik. Pada penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak kuncup dari *Pinus mugo* tidak memiliki aktivitas antifungi terhadap *Penicillium chrysogenum*, padahal memiliki kadar total fenolik dan total flavonoid yang cukup tinggi.

KESIMPULAN

Kulit batang Jabon memiliki kadar flavonoid total sebesar 9.457 mgQE/g \pm 0.577 dan kadar fenolik total sebesar 102.931 mgGAE/g \pm 1.034 dimana kadar fenolik total lebih tinggi dibandingkan dengan kadar flavonoid total. Adapun uji aktivitas antifungi menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit batang Jabon tidak menunjukkan daya hambat pada fungi *Candida albicans* dan *Aspergillus brasiliensis* baik pada uji difusi maupun dilusi cair. Sedangkan kontrol positif (Ketoconazole) memiliki aktivitas antifungi yaitu memiliki diameter daya hambat 30.39 mm terhadap *Candida albicans* dan 18.46 terhadap *Aspergillus brasiliensis*. Pada uji dilusi cair kontrol positif menunjukkan tidak adanya pertumbuhan fungi. Penelitian menunjukkan tidak ada korelasi positif antara kadar flavonoid dan fenolik dengan aktivitas sebagai antifungi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Univeristas Cenderawasih atas dukungan penuh dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboody, M. S. Al, & Mickymary, S. (2020). Antifungal efficacy and mechanisms of flavonoids. *Antibiotics*, 9(2), 1–42.
- Adam, O. A. O., Abadi, R. S. M., & Ayoub, S. M. H. (2019). The Effect of Extraction method and Solvents on yield and Antioxidant Activity of Certain Sudanese Medicinal Plant Extracts. *The Journal of Phytopharmacology*, 8(5), 248–252.
- Akinosoglou, K., Rigopoulos, E. A., Papageorgiou, D., Schinas, G., Polyzou, E., Dimopoulou, E., Gogos, C., & Dimopoulos, G. (2024). Amphotericin B in the Era of New Antifungals: Where Will It Stand?. *Journal of Fungi*, 10(4), 1–23.
- Alam, M. A., Subhan, N., Chowdhury, S. A., Awal, M. A., Mostofa, M., Rashid, M. A., Hasan, C. M., Nahar, L., & Sarker, S. D. (2011). *Anthocephalus cadamba* extract shows hypoglycemic effect and eases oxidative stress in alloxan-induced diabetic rats. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 21(1), 155–164.

- Anisah, L. N., Syafii, W., Sari, R. K., & Pari, G. (2015). Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Jabon (*Anthocephalus cadamba*). *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*, 13(2), 112–128.
- Bastola, K. P., Guragain, Y. N., Bhadriraju, V., & Vadlani, P. V. (2017). Evaluation of Standards and Interfering Compounds in the Determination of Phenolics by Folin-Ciocalteu Assay Method for Effective Bioprocessing of Biomass. *American Journal of Analytical Chemistry*, 08(06), 416–431.
- Bouhlali, E. D. T., Derouich, M., Meziani, R., & Essarioui, A. (2021). Antifungal Potential of Phytochemicals against *Mauginiella scaettae*, the Plant Pathogen Causing Inflorescence Rot of Date Palm. *Scientifica*, 2021(1896015), 1–8.
- Burkholder-cooley, N. M., Rajaram, S. S., Haddad, E. H., Oda, K., Fraser, G. E., & Jaceldo-siegl, K. (2017). Validating polyphenol intake estimates from a food-frequency questionnaire by using repeated 24-h dietary recalls and a unique. *American Society for Nutrition*, 105(1), 685–694.
- Chandrashekar, K. S., Abinash, B., & Prasanna, K. S. (2010). Anti-inflammatory effect of the methanol extract from *Anthocephalus cadamba* stem bark in animal models. *International Journal of Plant Biology*, 1(1), 30–32.
- Chang, C. C., Yang, M. H., Wen, H. M., & Chern, J. C. (2002). Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colometric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3), 178–182.
- Cheyrier, V., Comte, G., Davies, K. M., Lattanzio, V., & Martens, S. (2013). Plant phenolics: Recent advances on their biosynthesis, genetics, and ecophysiology. *Plant Physiology and Biochemistry*, 72, 1–20.
- Dan, K., Herba, T., & Peperomia, S. (2024). Flavonoid and Total Phenolic Content of Raw and Purified *Peperomia pellucida* Ethanolic Extract. *Jurnal Farmasetis*, 12(441–448).
- Das, S., Mallick, U., Sahu, B. K., Turuk, J., & Sahu, M. C. (2024). Clinical mycology: Understanding pathogenesis, diagnosis, and antifungal strategies for invasive fungal infections: A review. *Microbes and Infectious Diseases*.
- Dhotre, R., Maheboob, S., & Kare, M. (2018). Phytochemical Screening of *Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.: Bark. *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3(1), 2455–2698.
- Fang, W., Wu, J., Cheng, M., Zhu, X., Du, M., Chen, C., Liao, W., Zhi, K., & Pan, W. (2023). Diagnosis of invasive fungal infections: challenges and recent developments. *Journal of Biomedical Science*, 30(1), 1–35.
- Gupta, R. K., & Gupta, P. (2016). Pathology of Opportunistic Infections: An Illustrative Atlas. In *Pathology of Opportunistic Infections: An Illustrative Atlas*. Springer Singapore. 1-175
- Gurjar, H., Jain, S. K., Irchhaiya, R., Nandanwar, R., Sahu, V. K., & Saraf, H. (2010). *IJPSR (2010)*, Vol. 1, Issue 3 (Research Article). 1(3), 79–83.
- Harbone, J. B. (1987). *Metode fitokimia penuntun cara modern menganalisa tumbuhan*. ITB. Bandung
- Hasnaeni. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (*Lunasia amara* Blanco). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 5(2), 175–182.
- Japar, H. H., Sahidin, Zulbayu, L. O. M. A., & Trisnaputri, D. R. (2022). Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*. L) Terhadap *Candida Albicans*. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 1(3), 102–108.
- Jenny, J. C., Kus, P. M., & Szweda, P. (2024). Investigation of antifungal and antibacterial potential of green extracts of propolis. *Scientific Reports*, 14(1), 1–13.
- Khandelwal, V., Bhatia, A. K., & Goel, A. (2016). Antimicrobial and antioxidant efficacy of aqueous extract of *Anthocephalus cadamba* leaves. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 10(1), 209–216.
- Kim, J. H., Cheng, L. W., Chan, K. L., Tam, C. C., Mahoney, N., Friedman, M., Shilman, M. M., & Land, K. M. (2020). Antifungal drug repurposing. *Antibiotics*, 9(11), 1–29.
- Kumar, S., Bajwa, B. S., Kuldeep, S., & Kalia, A. N. (2013). Anti-Inflammatory Activity of Herbal Plants: A Review. *International Journal of Advances in Pharmacy, Biology and Chemistry*, 2(2), 272–281.
- Luis Enrique Jerez Puebla. (2012). Fungal Infections in Immunosuppressed Patients. *Intech*, 11, 13.
- Makalunsenge, M. O., Yudistira, A., & Rumondor, E. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi dari *Callyspongia aerizusa* yang Diperoleh dari Pulau Manado Tua. *Pharmacon*, 11(4), 1679–1684.
- Manish Devgan, Lovkesh Bhatia, and H. K. (2012). *Anthocephalus cadamba*: A Comprehensive Review. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 5(12), 1577–1584.
- Mutha, R. E., Tatiya, A. U., & Surana, S. J. (2021). Flavonoids as natural phenolic compounds and their role in therapeutics: an overview. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 7(1).

- Onivogui, G., Rebaone L., Mohamed D., Liping W., Yuanda S. (2016). Influence of extraction solvents on antioxidant and antimicrobial activities of the pulp and seed of *Anisophyllea laurina* R. Br. ex Sabine fruits. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(1): 20-25.
- Pant, K., Kshitij, A., & Prem, S. (2012). To study in vitro anti-inflammatory activity of *Anthrocephalus cadamba* leaves extract. *DHR International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 3(1), 55–60.
- Park, Y. R., & Lee, B. S. (2024). Solubility of Gallic Acid in Single and Mixed Solvents. *Separations*, 11(1).
- Pourmorad, F., Hosseinimehr, S. J., & Shahabimajd, N. (2006). Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*, 5(11), 1142–1145.
- Prakash Mishra, R., & Siddique, L. (2011). Antifungal properties of *Anthocephalus cadamba* fruits. *Medicinal Plants*, 3(4), 323–325.
- Ramayani Laksmi, S., Rohmawati, F., & Rahmadani Salvira, Y. (2022). Pengaruh Rasio Bahan dan Pelarut terhadap Kadar Flavonoid dan Aktivitas Penangkapan Radikal Bebas Ekstrak Daun Mengkudu. *Artikel Penelitian*, 7, 1–6.
- Rayens, E., & Norris, K. A. (2022). Prevalence and Healthcare Burden of Fungal Infections in the United States, 2018. *Open Forum Infectious Diseases*, 9(1), 1–12.
- Retnaningsih, A., Primadhamanti, A., & Febrianti, A. (2019). Inhibitory Test of Purple Leaf Ethanol Extract (*Graptophyllum pictum* (L.) GRIFF) on *Staphylococcus epidermidis* Bacteria and *Propionibacterium acnes* Bacteria Causes of Acne. *Jurnal Analis Farmasi*, 4(1), 1–9.
- Rohmania, S., Budiyanto, A. B., Astuti, R. A., & History, A. (2024). Efektivitas Ekstrak Daun Rambusa (*Passiflora foetida* L.) Sebagai Analgesik. *Jurnal Promotif Preventif*, 7(3), 607–616.
- Sari, R. K., Armilasari, D., Nawawi, D. S., Darmawan, W., & Mariya, S. (2008). Antiproliferative activities of *Anthocephalus cadamba* extracts on human breast cancer and cervical adenocarcinoma cell lines). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 91–100.
- Sharma, H., Pathak, R., & Kumar, N. (2022). A brief review on *Anthocephalus cadamba*. *Acta Scientific Pharmacology*, 3(5), 7–14.
- Sriarumtias, F. F. (2018). Pengukuran Kadar Betakaroten dan Fenol Total Buah Pepino Kuning (*Solanum muricatum* Aiton) Pada Tingkat Kematangan yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 7(2), 12–21.
- Utami, Y. P., Rante, H., Handayani, T., Jariah, A., & Erianto, F. (2024). Potensi Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba* L.) sebagai Antifungi terhadap Jamur *Candida albicans*. *Journal of Experimental and Clinical Pharmacy (JECPh)*, 4(1), 1.
- Vitiello, A., Ferrara, F., Boccellino, M., Ponzio, A., Cimmino, C., Comberiat, E., Zovi, A., Clemente, S., & Sabbatucci, M. (2023). Antifungal Drug Resistance: An Emergent Health Threat. *Biomedicines*, 11(4), 1–13.
- Wall, G., & Lopez-Ribot, J. L. (2020). Current antimycotics, new prospects, and future approaches to antifungal therapy. *Antibiotics*, 9(8), 1–10.
- Yang, L., Wu, L., Li, Y., Yang, Y., Gu, Y., Yang, J., Zhang, L., & Meng, F. (2024). Comprehensive Secondary Metabolite Profiling and Antioxidant Activity of Aqueous and Ethanol Extracts of *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser Fruits. *Metabolites*, 14(9), 1–14.