Evaluasi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kutere (*Teijsmanniodendron hollrungii*) Asal Papua Barat Menggunakan Metode DPPH

Muhammad Fajar Islam[1], Sitti Fatimah Ramadhani[2]* Sabir Sumarna[3], Jamius bin Stephanus[4]
[1,3,4]Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Alam, Universitas Papua, Indonesia
[2]Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitasa Papua, Indonesia

Corresponding Author's e-mail : *s.ramadhani@unipa.ac.id*

ARMADA
JURNAL PENELITIAN MULTIDISIPLIN

e-ISSN: 2964-2981

ARMADA : Jurnal Penelitian Multidisiplin

https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/armada

Vol. 04, No. 10 Oktober, 2026

Page: 6778-6787

DOI:

https://doi.org/10.55681/armada.v4i10.4672

Article History:

Received: Agustus 04, 2026

Revised: September 23, 2026

Accepted: Oktober 19, 2026

Abstract : *Papua has diverse plant resources with potential as sources of bioactive compounds, yet evidence concerning the antioxidant activity of kutere (Teijsmanniodendron hollrungii) leaves remains limited. This study aimed to evaluate the antioxidant activity of the methanolic leaf extract of T. hollrungii through a free radical scavenging assay. This laboratory experimental study extracted 40.4 g of leaf material by maceration in 3 L of methanol for 3 × 24 hours. Antioxidant activity was assessed using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method at extract concentrations of 5, 6, 7, 8 and 9 ppm. Absorbance was measured using UV–Vis spectrophotometry at 517 nm, while inhibition percentages and IC_{50} values were analysed by linear regression. Extraction yielded 5.85%, and inhibition increased from 5.315% to 8.607%. Regression estimated an IC_{50} of 60.58 ppm, although this value requires confirmation because it lies beyond the tested concentration range. These findings provide preliminary evidence of DPPH radical scavenging activity in T. hollrungii leaf extract and support further phytochemical investigations and antioxidant evaluation using complementary assays and wider concentrations.*

Keywords: *Teijsmaniadendron holrungii, antioxidant, DPPH, Papua, Methanol extracted*

Abstrak: Papua memiliki keanekaragaman tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif, tetapi informasi mengenai aktivitas antioksidan daun kutere (Teijsmanniodendron hollrungii) masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun T. hollrungii melalui pengujian penangkapan radikal bebas. Penelitian menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan ekstraksi maserasi terhadap 40,4 g sampel daun menggunakan 3 L metanol selama 3 × 24 jam. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) pada konsentrasi ekstrak 5, 6, 7, 8, dan 9 ppm. Peneliti mengukur absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm dan menganalisis persentase inhibisi serta nilai IC_{50} melalui regresi linear. Hasil penelitian menunjukkan rendemen ekstrak sebesar 5,85% dengan persentase inhibisi yang meningkat dari 5,315% menjadi 8,607%. Analisis regresi menghasilkan estimasi IC_{50} sebesar 60,58 ppm, tetapi nilai tersebut masih memerlukan konfirmasi karena berada di luar rentang konsentrasi

pengujian. Penelitian ini memberikan bukti awal aktivitas penangkapan radikal DPPH oleh ekstrak daun T. hollrungii dan menjadi dasar pengembangan penelitian fitokimia serta evaluasi antioksidan lebih lanjut.

Kata Kunci: Teijsmaniadendron Holrungii, Antioksidan, DPPH, Papua, Ekstrak Metanol

PENDAHULUAN

Papua merupakan salah satu wilayah dengan keanekaragaman hayati tertinggi di kawasan tropis dan memiliki sumber daya tumbuhan yang penting bagi pengembangan bahan alam berkhasiat biologis. Kekayaan floranya mencerminkan keragaman ekosistem, kondisi geografis, dan proses evolusi tumbuhan pada kawasan tropis. Cámara-Leret et al. (2020) mengidentifikasi 13.634 spesies tumbuhan berpembuluh dari 1.742 genus dan 264 famili di kawasan New Guinea beserta pulau-pulau sekitarnya yang masuk dalam cakupan penelitian. Sekitar 68% spesies tersebut merupakan tumbuhan endemik. Temuan ini menempatkan New Guinea sebagai kawasan kepulauan dengan kekayaan flora yang sangat tinggi sekaligus menunjukkan besarnya peluang eksplorasi senyawa bioaktif dari tumbuhan lokal. Kekayaan flora tersebut memiliki arti penting bagi penelitian farmasi, khususnya dalam mengidentifikasi sumber antioksidan alami yang belum memperoleh perhatian ilmiah secara memadai.

Pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan pengobatan tradisional telah menjadi bagian dari pengetahuan masyarakat asli Papua. Pengetahuan tersebut berkembang melalui pengalaman empiris masyarakat dalam mengenali jenis tumbuhan, menentukan bagian tanaman yang digunakan, dan mengolahnya untuk mengatasi berbagai keluhan kesehatan. Maturbongs et al. (2024) mengidentifikasi 27 jenis tumbuhan obat tradisional di Desa Sairo dan Desa Lebau, Kabupaten Manokwari. Penelitian tersebut juga menemukan kandungan metabolit sekunder berupa saponin, alkaloid, dan tanin pada sejumlah tumbuhan yang masyarakat manfaatkan. Siburian dan Angrianto (2024) turut mendokumentasikan pemanfaatan tumbuhan sebagai obat tradisional oleh masyarakat Kampung Momiwaren, Papua Barat. Penelitian Tukayo dan Samalo (2023) menunjukkan bahwa masyarakat Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura, masih memanfaatkan berbagai tumbuhan untuk pengobatan dan pencegahan malaria. Ketiga penelitian tersebut memperlihatkan pentingnya pengetahuan etnobotani Papua sebagai dasar eksplorasi sumber daya tumbuhan obat. Meskipun demikian, dokumentasi pemanfaatan tradisional belum secara langsung membuktikan efektivitas farmakologis setiap spesies sehingga penelitian eksperimental tetap diperlukan.

Salah satu tumbuhan yang berpotensi menjadi objek penelitian bahan alam Papua ialah kutere (Teijsmanniodendron hollrungii (Warb.) Kosterm.). Spesies ini merupakan tumbuhan berkayu dari famili Lamiaceae yang tumbuh pada kawasan tropis lembap. de Kok et al. (2009) menjelaskan karakter taksonomi genus Teijsmanniodendron, termasuk ciri morfologi dan persebaran geografisnya. Keanggotaan T. hollrungii dalam famili Lamiaceae memberikan landasan untuk menelusuri potensi metabolit sekundernya, mengingat sejumlah anggota famili tersebut menghasilkan senyawa fenolik, flavonoid, terpenoid, dan kelompok metabolit lain yang menunjukkan aktivitas biologis. Meskipun demikian, kandungan kimia setiap spesies dapat berbeda akibat faktor genetik, organ tumbuhan, kondisi lingkungan, dan metode ekstraksi. Oleh karena itu, penelitian terhadap T. hollrungii memerlukan pengujian langsung dan tidak dapat hanya mengandalkan informasi dari spesies lain dalam famili yang sama.

Senyawa metabolit sekunder tumbuhan memiliki peranan penting dalam aktivitas antioksidan karena beberapa kelompok senyawa mampu mendonorkan elektron atau atom hidrogen untuk mereduksi radikal bebas. Aktivitas tersebut berkaitan dengan struktur kimia, jumlah dan posisi gugus hidroksil, serta interaksi antarkomponen ekstrak. Ndhlala et al. (2024) melaporkan kandungan senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan pada dua spesies Lamiaceae, yaitu Lavandula stoechas dan Thymus sipyleus. Zamljen et al. (2024) juga mengidentifikasi keragaman senyawa fenolik dan volatil pada sejumlah tumbuhan aromatik famili Lamiaceae. Hasil

tersebut menunjukkan bahwa famili Lamiaceae memiliki potensi sebagai sumber senyawa bioaktif, meskipun komposisi kimia dan aktivitas antioksidan tidak selalu seragam antartumbuhan.

Penelitian mengenai aktivitas biologis anggota Lamiaceae terus berkembang, khususnya pada genus Clerodendrum. Khound et al. (2023) mengembangkan metode ekstraksi berbantuan ultrasonik untuk memperoleh verbaskosida dari daun Clerodendrum glandulosum dan mengevaluasi aktivitas antioksidan serta antidiabetesnya. Mamuaja et al. (2024) mengulas keragaman flavonoid dari genus Clerodendrum beserta aktivitas biologisnya. Penelitian lain oleh Spréa et al. (2024) mengkaji komposisi kimia dan aktivitas biologis minyak atsiri dari sejumlah tumbuhan aromatik Lamiaceae. Temuan tersebut memperkuat pemahaman bahwa anggota famili Lamiaceae menghasilkan metabolit sekunder dengan karakteristik kimia dan potensi bioaktivitas yang beragam. Meskipun demikian, bukti pada Clerodendrum maupun anggota Lamiaceae lainnya belum dapat menjelaskan secara langsung karakteristik fitokimia dan kemampuan antioksidan T. hollrungii.

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl, DPPH) merupakan salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam penelitian bahan alam. Metode ini mengukur kemampuan suatu sampel mereduksi radikal DPPH melalui perubahan absorbansi larutan. Gülçin dan Alwasel (2023) menjelaskan bahwa metode DPPH dapat memberikan informasi mengenai kapasitas penangkapan radikal secara in vitro melalui pengukuran spektrofotometri. Peneliti dapat menyatakan aktivitas tersebut melalui persentase inhibisi atau nilai half maximal inhibitory concentration (IC_{50}), apabila pengujian menggunakan rentang konsentrasi yang sesuai. Nilai IC_{50} yang lebih rendah menunjukkan bahwa ekstrak memerlukan konsentrasi lebih kecil untuk mencapai inhibisi sebesar 50% pada kondisi pengujian yang sama. Meskipun demikian, hasil pengujian DPPH hanya merepresentasikan respons terhadap radikal sintetis pada sistem kimia tertentu dan tidak secara langsung membuktikan efektivitas antioksidan dalam organisme hidup.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah menjelaskan keanekaragaman tumbuhan obat Papua, mengidentifikasi kandungan fitokimia pada berbagai tumbuhan lokal, serta membuktikan aktivitas antioksidan beberapa spesies Lamiaceae. Akan tetapi, hasil penelusuran literatur dalam penelitian ini belum menemukan publikasi yang secara khusus menyajikan karakterisasi golongan metabolit sekunder dan pengujian aktivitas penangkapan radikal DPPH dari ekstrak T. hollrungii asal Papua secara terpadu. Keterbatasan informasi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian pada tingkat spesies, terutama terkait hubungan antara profil fitokimia awal dan potensi antioksidannya. Kesenjangan tersebut penting karena persamaan taksonomi tidak menjamin kesamaan kandungan metabolit sekunder maupun kekuatan aktivitas antioksidan.

Penelitian ini menawarkan pendekatan eksplorasi fitokimia dan evaluasi aktivitas antioksidan pada spesies Lamiaceae asal Papua yang masih terbatas dokumentasi bioaktivitasnya. Pendekatan tersebut menggabungkan identifikasi kualitatif golongan metabolit sekunder, khususnya alkaloid, flavonoid, steroid, dan tanin, dengan pengujian kemampuan ekstrak menangkap radikal bebas menggunakan metode DPPH. Integrasi kedua pengujian tersebut bertujuan menghasilkan informasi awal mengenai karakteristik kimia dan aktivitas antioksidan T. hollrungii. Penelitian ini tidak bermaksud menyimpulkan bahwa satu golongan metabolit tertentu merupakan penyebab utama aktivitas antioksidan tanpa pengujian lanjutan terhadap senyawa individual.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi golongan metabolit sekunder dan mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan kutere (T. hollrungii) asal Papua menggunakan metode DPPH. Penelitian ini diharapkan menghasilkan informasi ilmiah awal mengenai potensi T. hollrungii sebagai sumber antioksidan alami sekaligus memperluas basis data fitokimia tumbuhan Papua. Urgensi penelitian terletak pada kebutuhan verifikasi eksperimental terhadap potensi bioaktif tumbuhan lokal, penguatan dokumentasi ilmiah sumber daya hayati Papua, dan penyediaan dasar bagi penelitian lanjutan mengenai isolasi senyawa aktif, mekanisme antioksidan, serta evaluasi keamanan biologisnya.

METODE PENELITIAN

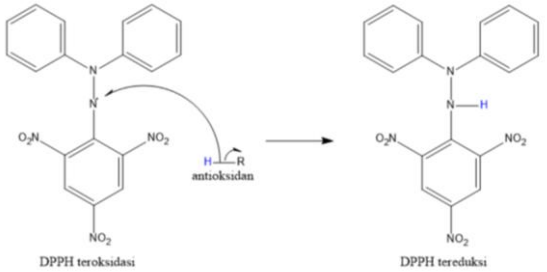
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimental laboratorium untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kutere (Teijsmanniodendron hollrungii) menggunakan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH). Sampel penelitian berupa daun T. hollrungii sebanyak 40,4 g. Bahan penelitian meliputi metanol, etanol, akuades, dan reagen DPPH, sedangkan peralatan yang digunakan terdiri atas neraca analitik, labu takar 100 mL, labu Erlenmeyer, gelas kimia, pipet, labu alas bulat, rotary evaporator, pompa vakum, penangas air, dan spektrofotometer UV-Vis. Proses ekstraksi diawali dengan memotong sampel daun menjadi bagian kecil, kemudian melakukan maserasi menggunakan 3 L metanol selama 3 × 24 jam pada suhu ruang. Peneliti selanjutnya memekatkan larutan hasil maserasi menggunakan rotary evaporator untuk memperoleh ekstrak pekat. Metode maserasi menggunakan pelarut metanol bertujuan mengekstraksi komponen kimia tumbuhan yang memiliki kelarutan sesuai dengan karakteristik pelarut. Pemilihan metode ekstraksi merupakan aspek penting karena jenis pelarut dan kondisi ekstraksi dapat memengaruhi komposisi metabolit sekunder serta aktivitas biologis ekstrak tumbuhan (Khound et al., 2023).

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH yang mengacu pada prinsip pengukuran kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi radikal bebas melalui perubahan absorbansi larutan (Gülçin & Alwasel, 2023). Peneliti menyiapkan larutan induk DPPH berkonsentrasi 50 ppm dengan melarutkan 5 mg DPPH dalam metanol hingga volume 100 mL. Larutan induk ekstrak berkonsentrasi 100 ppm dibuat dengan melarutkan 10 mg ekstrak dalam metanol hingga volume 100 mL, kemudian mengencerkan larutan tersebut menjadi lima variasi konsentrasi, yaitu 5, 6, 7, 8, dan 9 ppm. Pengujian dilakukan dengan mencampurkan 2 mL larutan DPPH dan 2 mL larutan ekstrak pada setiap konsentrasi, sedangkan larutan kontrol menggunakan DPPH tanpa penambahan ekstrak dengan volume akhir yang setara. Seluruh campuran selanjutnya menjalani inkubasi pada suhu 27 °C selama 30 menit sebelum peneliti mengukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Pemilihan panjang gelombang tersebut mengikuti karakteristik serapan radikal DPPH yang umum digunakan dalam analisis aktivitas antioksidan secara spektrofotometri (Gülçin & Alwasel, 2023). Peneliti mengolah data absorbansi kontrol dan sampel untuk menentukan persentase inhibisi radikal DPPH pada setiap konsentrasi ekstrak. Hubungan antara konsentrasi ekstrak dan persentase inhibisi dianalisis menggunakan regresi linear untuk memperoleh nilai half maximal inhibitory concentration (IC_{50}), yaitu konsentrasi ekstrak yang menghasilkan inhibisi radikal DPPH sebesar 50%. Nilai IC_{50} digunakan sebagai indikator aktivitas antioksidan ekstrak, dengan nilai yang lebih rendah menunjukkan kemampuan penangkapan radikal DPPH yang lebih tinggi pada kondisi pengujian yang sama (Gülçin & Alwasel, 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Metanol

Sampel daun yang telah dikeringkan dipotong kecil-kecil lalu dimaserasi dengan methanol selama 3x24 jam. Pelarut methanol yang bersifat polar dapat mengekstrak dan melarutkan senyawa metabolit yang terdapat dalam daun. Hasil maserasi dipekatkan dengan menggunakan rotavapor yang bertujuan untuk menguapkan pelarut methanol hingga diperoleh padatan berwarna hijau gelap. Rendemen yang diperoleh sebesar 5,85%. Ekstrak yang diperoleh kemudian dilakukan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Prinsip dari metode pengujian ini menggunakan senyawa 1,1-difenil 2-pikrihidrazil teroksidasi dimana pada atom N terdapat electron tak berpasangan sebagai radikal bebas yang stabil (gambar 1). Dalam kondisi teroksidasi DPPH menyerap spektrum cahaya pada panjang gelombang 515-520 nm dibawah spectrometer UV-Vis. Ketika DPPH dilarutkan dan diinkubasi bersama dengan larutan lain yang berperan sebagai antioksidan, maka DPPH akan direduksi dengan menerima spesi H radikal dari molekul antioksidan membentuk ikatan baru dengan atom H sementara zat antioksidan tereduksi menjadi radikal sesuai pada gambar berikut (Kedare dan Singh, 2011).

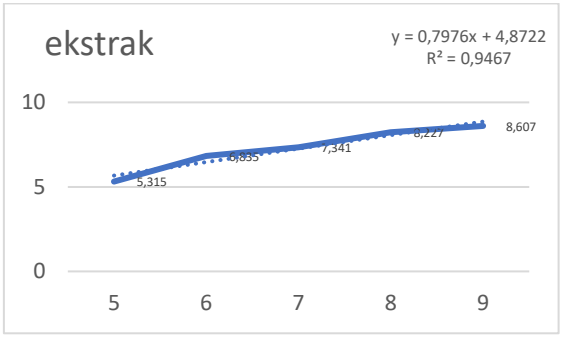


Gambar 1. Mekanisme antioksidan terhadap DPPH

Berkurangnya jumlah DPPH teroksidasi menyebabkan turunnya jumlah absorbansi pada panjang gelombang tersebut, kemudian diukur untuk menentukan IC_{50} dari antioksidan. Data hasil pengukuran absorbansi ditampilkan dalam table dan gambar berikut:

Tabel 1. Persen absorbansi

ppm	(A_0)	(A_1)	$A_0 - A_1$	% absorbansi
5	0.079	0.0748	0.0042	5.315
6	0.079	0.0736	0.0054	6.835
7	0.079	0.0732	0.0058	7.341
8	0.079	0.0725	0.0065	8.227
9	0.079	0.0722	0.0068	8.607



Gambar 2. Kurva Persen absorbansi terhadap konsentrasi

Berdasarkan tabel 1, diperoleh slope garis sebagai persamaan y = 0.7976x + 4.8722, disubstitusi nilai y=50 untuk menentukan konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk menetralisir 50% dari DPPH. Hingga diperoleh nilai IC50 = 60,584. Nilai tersebut tergolong sebagai antioksidan kuat.

Pembahasan

Ekstraksi daun kutere (Teijsmanniodendron hollrungii) menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol menghasilkan ekstrak pekat berwarna hijau gelap dengan rendemen sebesar 5,85%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses maserasi selama 3 × 24 jam mampu memperoleh komponen terlarut dari sampel daun melalui interaksi antara pelarut dan matriks tumbuhan. Karakteristik metanol sebagai pelarut polar memungkinkan proses ekstraksi berbagai kelompok senyawa, terutama metabolit yang memiliki gugus fungsi polar. Meskipun demikian, rendemen ekstraksi tidak hanya mencerminkan jumlah senyawa bioaktif, tetapi juga mencakup keseluruhan komponen terlarut yang berhasil diperoleh selama proses ekstraksi. Limsakul et al. (2024) menunjukkan bahwa komposisi pelarut, jumlah tahapan ekstraksi, dan perbandingan bahan terhadap pelarut dapat memengaruhi rendemen, kandungan fenolik, kandungan flavonoid, serta aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa efisiensi

ekstraksi tidak dapat ditentukan hanya berdasarkan besarnya rendemen, karena kualitas ekstrak turut bergantung pada komposisi kimia hasil ekstraksi. Dengan demikian, rendemen sebesar 5,85% pada penelitian ini menggambarkan perolehan ekstrak kasar daun T. hollrungii, sedangkan identifikasi senyawa penyusunnya memerlukan karakterisasi kimia lebih lanjut.

Aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun T. hollrungii menunjukkan peningkatan seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam pengujian DPPH. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa konsentrasi ekstrak sebesar 5 ppm menghasilkan inhibisi radikal DPPH sebesar 5,315%, kemudian meningkat menjadi 6,835% pada 6 ppm, 7,341% pada 7 ppm, 8,227% pada 8 ppm, dan 8,607% pada 9 ppm. Peningkatan tersebut disertai penurunan absorbansi dari 0,0748 menjadi 0,0722, sedangkan absorbansi kontrol sebesar 0,079. Perubahan ini menunjukkan adanya respons penangkapan radikal DPPH oleh komponen ekstrak pada rentang konsentrasi pengujian. Secara kimia, penurunan absorbansi DPPH berkaitan dengan berkurangnya konsentrasi radikal DPPH melalui interaksi dengan senyawa yang mampu mentransfer elektron atau atom hidrogen. Yamauchi et al. (2024) menjelaskan bahwa kemampuan antioksidan senyawa fenolik dalam pengujian DPPH dipengaruhi oleh karakteristik struktur molekul dan mekanisme reaksinya dengan radikal bebas. Oleh karena itu, pola peningkatan inhibisi dalam penelitian ini memberikan indikasi awal bahwa ekstrak metanol daun T. hollrungii mengandung komponen yang menunjukkan aktivitas penangkapan radikal pada sistem pengujian tersebut.

Hubungan antara konsentrasi ekstrak dan persentase inhibisi menunjukkan kecenderungan positif yang relatif konsisten. Analisis regresi linear menghasilkan koefisien determinasi sebesar 0,9467, yang menunjukkan bahwa model linear mampu menjelaskan sekitar 94,67% variasi persentase inhibisi pada lima titik konsentrasi yang diamati. Meskipun hubungan tersebut cukup kuat secara deskriptif, rentang pengujian yang sempit perlu menjadi pertimbangan dalam menginterpretasikan kemampuan antioksidan ekstrak. Persentase inhibisi tertinggi hanya mencapai 8,607% sehingga seluruh hasil pengamatan masih berada jauh di bawah tingkat inhibisi 50%. Estimasi IC_{50} sebesar 60,58 ppm diperoleh melalui perluasan prediksi regresi di luar konsentrasi yang diuji, bukan melalui pengamatan langsung pada konsentrasi yang menghasilkan penghambatan 50%. Kajian kritis dalam Analytica Chimica Acta (2021) menunjukkan bahwa penentuan IC_{50} menggunakan metode DPPH memerlukan perhatian terhadap hubungan konsentrasi dan respons, kondisi reaksi, serta kesesuaian perhitungan untuk menghindari interpretasi yang tidak akurat. Berdasarkan pertimbangan tersebut, hasil penelitian ini lebih tepat menunjukkan adanya kecenderungan aktivitas penangkapan radikal yang meningkat mengikuti konsentrasi ekstrak, sedangkan penetapan potensi antioksidan berdasarkan IC_{50} memerlukan pengujian pada rentang konsentrasi yang lebih luas.

Penelitian Moshari-Nasirkandi et al. (2023) terhadap 20 spesies tumbuhan famili Lamiaceae menunjukkan bahwa kandungan fenolik, flavonoid, tanin, serta kapasitas antioksidan memiliki variasi antarspesies. Penelitian tersebut menggabungkan pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dan FRAP dengan analisis komponen polifenol menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi. Perbandingan dengan hasil penelitian daun T. hollrungii menunjukkan persamaan pada kemampuan ekstrak tumbuhan Lamiaceae memberikan respons penangkapan radikal bebas. Perbedaannya terletak pada kedalaman karakterisasi senyawa dan cakupan pengujian. Penelitian Moshari-Nasirkandi et al. (2023) menghubungkan aktivitas antioksidan dengan profil metabolit beberapa spesies, sedangkan penelitian ini secara khusus mengevaluasi respons DPPH ekstrak metanol daun T. hollrungii. Perbedaan tersebut menegaskan pentingnya karakterisasi spesifik pada tingkat spesies karena kesamaan famili tumbuhan tidak selalu menghasilkan komposisi metabolit dan kemampuan antioksidan yang identik. Hasil pengujian T. hollrungii memberikan informasi awal mengenai respons antioksidan spesies ini, sekaligus menyediakan dasar bagi penentuan kelompok senyawa yang berkontribusi terhadap aktivitas tersebut.

Kemampuan ekstrak metanol daun T. hollrungii dalam menurunkan absorbansi DPPH dapat berkaitan dengan keberadaan komponen kimia yang memiliki aktivitas reduksi. Senyawa fenolik dan flavonoid merupakan kelompok metabolit tumbuhan yang banyak memperoleh perhatian karena struktur molekulnya memungkinkan transfer elektron maupun atom hidrogen kepada

spesies radikal. Akan tetapi, efektivitas reaksi tersebut bergantung pada susunan gugus hidroksil, kestabilan senyawa, sifat pelarut, serta interaksi antarkomponen dalam ekstrak. Kajian Classification and Antioxidant Assays of Polyphenols: A Review (2024) menjelaskan bahwa kapasitas antioksidan polifenol dipengaruhi oleh karakteristik struktur, stabilitas, dan lingkungan pengujiannya. Oleh karena itu, aktivitas penangkapan radikal yang muncul dalam penelitian ini tidak dapat langsung dihubungkan dengan kelompok metabolit tertentu tanpa data karakterisasi fitokimia. Apabila ekstrak daun T. hollrungii mengandung flavonoid atau senyawa fenolik lainnya, kelompok senyawa tersebut berpotensi memberikan kontribusi terhadap perubahan absorbansi DPPH. Hubungan tersebut masih berupa penjelasan mekanistik yang memerlukan pembuktian melalui pengukuran kadar fenolik total, kadar flavonoid total, atau analisis komponen kimia individual.

Interpretasi aktivitas antioksidan juga perlu mempertimbangkan pengaruh kondisi analisis terhadap hasil pengukuran. Penggunaan metode DPPH memberikan keuntungan karena peneliti dapat mengamati respons penangkapan radikal secara langsung melalui perubahan absorbansi larutan. Meskipun demikian, intensitas perubahan absorbansi dapat dipengaruhi oleh konsentrasi awal DPPH, komposisi pelarut, waktu inkubasi, karakteristik warna ekstrak, serta mekanisme reaksi antara senyawa antioksidan dan radikal DPPH. Nwachukwu et al. (2021) menjelaskan bahwa berbagai metode pengujian antioksidan secara in vitro mengukur aspek reaktivitas kimia yang berbeda sehingga hasil satu metode belum tentu menggambarkan keseluruhan kapasitas antioksidan suatu bahan. Pada penelitian ini, nilai absorbansi kontrol sebesar 0,079 menunjukkan bahwa perubahan absorbansi yang terukur relatif kecil. Kondisi tersebut perlu memperoleh perhatian karena perbedaan absorbansi antara kontrol dan sampel hanya berkisar 0,0042 sampai 0,0068. Oleh karena itu, pengendalian kondisi pengujian dan ketelitian pembacaan spektrofotometer menjadi aspek penting untuk memastikan bahwa perubahan absorbansi benar-benar mencerminkan interaksi ekstrak dengan radikal DPPH.

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan informasi ilmiah mengenai aktivitas biologis tumbuhan kutere asal Papua. Kontribusi utama penelitian terletak pada dokumentasi rendemen ekstrak metanol dan identifikasi respons penghambatan radikal DPPH pada beberapa tingkat konsentrasi. Data tersebut dapat menjadi dasar untuk menentukan rentang konsentrasi pengujian berikutnya, mengevaluasi kesesuaian metode ekstraksi, dan mengembangkan analisis komponen bioaktif tumbuhan secara lebih spesifik. Dari perspektif pengembangan bahan alam, informasi mengenai respons antioksidan suatu ekstrak merupakan tahapan awal sebelum peneliti melakukan isolasi, identifikasi struktur molekul, dan evaluasi aktivitas biologis pada sistem yang lebih kompleks. Penelitian Limsakul et al. (2024) memperlihatkan bahwa penggabungan optimasi ekstraksi, karakterisasi metabolit, dan beberapa metode evaluasi antioksidan dapat mendukung penilaian kualitas bahan alam secara lebih komprehensif. Dengan mempertimbangkan temuan tersebut, hasil penelitian T. hollrungii berpotensi menjadi landasan eksplorasi lanjutan untuk mengidentifikasi komponen ekstrak yang berkontribusi terhadap aktivitas penangkapan radikal bebas.

Penelitian ini memiliki cakupan yang terarah pada ekstraksi metanol daun T. hollrungii dan evaluasi awal aktivitas antioksidan melalui metode DPPH. Cakupan tersebut memungkinkan peneliti memperoleh informasi dasar mengenai karakteristik ekstrak dan hubungan konsentrasi dengan respons penghambatan radikal. Penggunaan lima variasi konsentrasi memberikan gambaran awal mengenai kecenderungan aktivitas, meskipun rentang konsentrasi yang menghasilkan inhibisi sebesar 50% belum tercakup dalam pengamatan. Penelitian lanjutan dapat memperluas rentang konsentrasi, meningkatkan pengulangan pengukuran, menggunakan pembanding antioksidan standar, serta mengintegrasikan metode ABTS atau FRAP untuk memperkuat karakterisasi aktivitas antioksidan. Karakterisasi metabolit melalui metode kromatografi juga dapat membantu mengidentifikasi senyawa yang berkontribusi terhadap respons yang diamati. Pengembangan tersebut akan memperluas informasi yang telah diperoleh dan meningkatkan ketepatan interpretasi potensi antioksidan daun T. hollrungii. Secara keseluruhan, hasil penelitian memperlihatkan adanya aktivitas penangkapan radikal DPPH oleh ekstrak metanol daun kutere dengan kecenderungan peningkatan inhibisi mengikuti konsentrasi,

sedangkan penetapan kekuatan aktivitas antioksidannya memerlukan konfirmasi eksperimental pada rentang konsentrasi yang lebih representatif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun kutere (Teijsmanniodendron hollrungii) asal Papua memiliki kemampuan menangkap radikal bebas DPPH yang meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak. Proses ekstraksi melalui metode maserasi menggunakan pelarut metanol menghasilkan rendemen sebesar 5,85% dengan karakteristik ekstrak berwarna hijau gelap. Pengujian aktivitas antioksidan pada konsentrasi 5–9 ppm menghasilkan persentase inhibisi sebesar 5,315–8,607%, yang menunjukkan adanya respons penangkapan radikal DPPH oleh komponen ekstrak. Analisis regresi linear menghasilkan estimasi nilai IC_{50} sebesar 60,58 ppm. Meskipun nilai tersebut mengindikasikan potensi aktivitas antioksidan, konsentrasi pengujian belum mencapai tingkat inhibisi 50% sehingga kekuatan aktivitas antioksidan ekstrak masih memerlukan konfirmasi eksperimental. Temuan ini memberikan informasi ilmiah awal mengenai potensi bioaktif daun T. hollrungii dan memperluas pengetahuan tentang pemanfaatan sumber daya tumbuhan lokal Papua sebagai bahan alam yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan.

Penelitian selanjutnya perlu memperluas rentang konsentrasi pengujian DPPH agar penentuan nilai IC_{50} memperoleh dukungan data eksperimental yang lebih representatif. Analisis kandungan metabolit sekunder, terutama senyawa fenolik dan flavonoid, serta pengujian menggunakan metode antioksidan tambahan seperti ABTS dan FRAP dapat memperkuat pemahaman mengenai karakteristik bioaktivitas ekstrak. Peneliti juga perlu mengevaluasi pengaruh jenis pelarut, kondisi ekstraksi, dan variasi bagian tumbuhan terhadap rendemen serta aktivitas antioksidan. Bagi praktisi di bidang farmasi dan pengembangan bahan alam, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar eksplorasi dan karakterisasi awal tumbuhan kutere, bukan sebagai bukti efektivitas terapeutik. Pada tingkat kebijakan, temuan ini mendukung pentingnya penguatan penelitian biodiversitas Papua melalui inventarisasi tumbuhan lokal, standardisasi pengujian bahan alam, serta pengembangan pemanfaatan sumber daya hayati yang memperhatikan kelestarian spesies dan perlindungan pengetahuan tradisional masyarakat setempat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM UNIPA atas pendanaan penelitian dosen pemula ini, Laboratorium Kimia UNIPA dan seluruh pihak yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Budiarty, M.. Maruzy, A., Mujahid, R., Sari, AN., Jokopriyambodo, W., Widayat, T., Wahyono, S. 2020., The use of Antimalarial Plants as Traditional Treatment in Papua Island, Indonesia. Heliyon: vol 6 2020.

Cámara-Leret, R., Frodin, D. G., Adema, F., Anderson, C., Appelhans, M. S., Argent, G., Arias Guerrero, S., Ashton, P., Baker, W. J., Barfod, A. S., Barrington, D., Borosova, R., Bramley, G. L. C., Briggs, M., Buerki, S., Cahen, D., Callmander, M. W., Cheek, M., Chen, C. W., … van Welzen, P. C. (2020). New Guinea has the world's richest island flora. *Nature*, *584*(7822), 579–583.

Cámara-Leret, R., Frodin, D. G., Adema, F., et al. (2020). New Guinea has the world's richest island flora. Nature, 584(7822), 579–583. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2549-5

Choi, J., Whang W.K., Kim. H.J.,2004. Studies on Anti-imflammatory effect of *Clerodendrum trichotomum* Thunberg leaves. Archieves of pharmaceutical Research vol 27 no.2 page 189-193, 2004.

de Kok, R. P. J., Rusea, G., & Latiff, A. (2009). The genus Teijsmanniodendron Koord. (Lamiaceae). Kew Bulletin, 64, 587–625. https://doi.org/10.1007/s12225-009-9156-9

de Menezes, B. B., Frescura, L. M., Duarte, R., Villetti, M. A., & da Rosa, M. B. (2021). A critical examination of the DPPH method: Mistakes and inconsistencies in stoichiometry and IC_{50}

determination by UV–Vis spectroscopy. Analytica Chimica Acta, 1157, Article 338398. https://doi.org/10.1016/j.aca.2021.338398

Gülçin, İ., & Alwasel, S. H. (2023). DPPH radical scavenging assay. Processes, 11(8), Article 2248. https://doi.org/10.3390/pr11082248

Kar, P., Goyal A.K., Das, A.P., Sen, A. 2014. Antioxidant and Pharmaceutical Potential of Clerodendrum L.; An overview. International Journal of Green Pharmacy, October 2014.

Khound, P., Sarma, H., Sarma, P. P., et al. (2023). Ultrasound-assisted extraction of verbascoside from Clerodendrum glandulosum leaves for analysis of antioxidant and antidiabetic activities. ACS Omega, 8(23), 20360–20369. https://doi.org/10.1021/acsomega.3c00173

Lang, Y., Gao, N., Zang, Z., Meng, X., Lin, Y., Yang, S., Yang, Y., Jin, Z., & Li, B. (2024). Classification and antioxidant assays of polyphenols: A review. Journal of Future Foods, 4(3), 193–204. https://doi.org/10.1016/j.jfutfo.2023.07.002

Lense, O. 2012. The Wild Plansts used as Traditional Medicines by Indigenous People of Manokwari, West Papua. Biodiversitas: Volume 13 No.2, April 2012.

Limsakul, S., Monthakantirat, O., Chulikhit, Y., Maneenet, J., Khamphukdee, C., Chotritthirong, Y., Phasomsap, A., Boonyarat, C., & Daodee, S. (2024). Optimizing extraction, evaluating antioxidant activity, and analyzing bioactive compounds in Trikaysornmas formula. Advances in Pharmacological and Pharmaceutical Sciences, 2024(1), Article 8335536. https://doi.org/10.1155/2024/8335536

Mamuaja, M. N., Herlina, T., Rumampuk, R. J., Maksum, I. P., & Rukayadi, Y. (2024). Flavonoids from Clerodendrum genus and their biological activities. ADMET & DMPK, 12(6), 843–879. https://doi.org/10.5599/admet.2442

Maruzy, A dan Mujahid R. 2019. Status Konservasi Tumbuhan Obat Provinsi Papua dan Papua Barat. Media Konservasi: Vol 24 No.2 (2019).

Maturbongs, A. C., Sianipar, F. R. D. N., & Serio, R. (2024). Eksplorasi dan skrining fitokimia tumbuhan obat tradisional masyarakat asli Papua di Desa Sairo dan Desa Lebau Kabupaten Manokwari. Jurnal Biogenerasi, 9(1), 758–765. https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v9i1.3477

Moshari-Nasirkandi, A., Alirezalu, A., Alipour, H., & Amato, J. (2023). Screening of 20 species from Lamiaceae family based on phytochemical analysis, antioxidant activity and HPLC profiling. Scientific Reports, 13(1), Article 16987. https://doi.org/10.1038/s41598-023-44337-7

Ndhlala, A. R., Işık, M., Yüksel, A. K., & Dikici, E. (2024). Phenolic content analysis of two species belonging to the Lamiaceae family: Antioxidant, anticholinergic, and antibacterial activities. Molecules, 29(2), Article 480. https://doi.org/10.3390/molecules29020480

Nwachukwu, I. D., Sarteshnizi, R. A., Udenigwe, C. C., & Aluko, R. E. (2021). A concise review of current in vitro chemical and cell-based antioxidant assay methods. Molecules, 26(16), Article 4865. https://doi.org/10.3390/molecules26164865

Parsch, C., Wagner, B., Adam, MP., Nitscke C., Kreft, H., Schrader, J.,2022. Papua at the Crossroad: A Plea for Systematic Conservation Planning in One Of the Largest Remaining Areas of Tropical Rainforest. Perspetive: In forest and global change.

Siburian, R. H., & Angrianto, R. (2024). Utilization of plants as traditional medicine by the people of Momiwaren Village, West Papua. Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta, 16(1), 1–10. https://doi.org/10.33506/md.v16i1.3209

Spréa, R. M., Caleja, C., Finimundy, T. C., Calhelha, R. C., Pires, T. C. S. P., Amaral, J. S., Prieto, M. A., Ferreira, I. C. F. R., Pereira, E., & Barros, L. (2024). Chemical and bioactive evaluation of essential oils from edible and aromatic Mediterranean Lamiaceae plants. Molecules, 29(12), Article 2827. https://doi.org/10.3390/molecules29122827

Sumarna, S., Islam, MF., Irunsah, A., Sadsoetoeboen, MJ., Mandatjan, KI., 2023. Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of *Teijsmaniadendron holrungii* from West Papua. Jurnal techno vol. 12 No. 1 Mei 2022.

Tristantini, D., Ismawati A., Pradana BT., Jonathan JG., 2016. Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan metode DPPH pada daun Tanjung (*Mimusops elengi* L). Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia; Maret 2016.

Tukayo, B. L. A., & Samalo, R. (2023). Inventory of medicinal plants the treatment and prevention of malaria in the East Sentani District, Jayapura Regency. Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi, 13(1), 9–19. https://doi.org/10.33751/jf.v13i1.6396

Yamauchi, M., Kitamura, Y., Nagano, H., Kawatsu, J., & Gotoh, H. (2024). DPPH measurements and structure–activity relationship studies on the antioxidant capacity of phenols. Antioxidants, 13(3), Article 309. https://doi.org/10.3390/antiox13030309

Zamljen, T., Grohar, M. C., & Medic, A. (2024). Mint-scented species in Lamiaceae: An abundant and varied reservoir of phenolic and volatile compounds. Foods, 13(12), Article 1857. https://doi.org/10.3390/foods13121857