



Jurnal Pharmacia Mandala Waluya Vol.5 No.3

ISSN : 2829-6850

<https://jurnal-pharmaconmw.com/jpmw/index.php/jpmw>

DOI : <https://doi.org/10.54883/jpmw.v5i3.688>



Skrining Fitokimia Dan Uji Antioksidan Pada Tumbuhan Paku Di Kawasan Air Terjun Kakek Bodo

Saidatul Anisa*, Shaddiqah Munawaroh Fauziah, Uun Rohmawati
Pendidikan Biologi, Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder serta mengevaluasi aktivitas antioksidan tumbuhan paku di kawasan Air Terjun Kakek Bodo, Kabupaten Pasuruan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan melalui skrining fitokimia, sedangkan analisis kuantitatif dilakukan menggunakan metode Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP). Sampel penelitian terdiri atas tujuh spesies tumbuhan paku yang diekstraksi menggunakan etanol 96%. Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya variasi kandungan metabolit sekunder antarspesies, dengan senyawa tanin sebagai komponen yang paling dominan. Senyawa fenolat, triterpenoid, dan steroid terdeteksi secara bervariasi, sedangkan flavonoid dan saponin tidak terdeteksi pada seluruh sampel. Berdasarkan hasil skrining fitokimia, tiga spesies terpilih, yaitu *Athyrium filix-femina*, *Pecnemia irregularis*, dan *Nephrolepis cordifolia*, dilanjutkan pada pengujian aktivitas antioksidan metode FRAP. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai FRAP meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak, yang menandakan adanya kemampuan reduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} . Di antara ketiga spesies yang diuji, *Nephrolepis cordifolia* menunjukkan nilai FRAP tertinggi secara deskriptif dengan nilai maksimum sebesar 285 μM Fe^{2+} , diikuti oleh *Athyrium filix-femina* dan *Pecnemia irregularis*. Nilai koefisien determinasi (R^2) yang mendekati 1 menunjukkan hubungan linear yang kuat antara konsentrasi ekstrak dan nilai FRAP. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan paku di kawasan Air Terjun Kakek Bodo berpotensi sebagai sumber antioksidan alami, yang diduga berkaitan dengan keberadaan senyawa fenolat dan tanin.

Kata Kunci: tumbuhan paku, skrining fitokimia, antioksidan, metode FRAP, metabolit sekunder

Phytochemical Screening and Antioxidant Testing on Ferns in the Kakek Bodo Waterfall Area

ABSTRACT

This study aims to identify the secondary metabolite content and evaluate the antioxidant activity of ferns in the Kakek Bodo Waterfall area, Pasuruan Regency. This study is an experimental laboratory study with a descriptive qualitative and quantitative approach. Qualitative analysis was carried out through phytochemical screening, while quantitative analysis was carried out using the Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) method. The study samples consisted of seven fern species extracted using 96% ethanol. The results of phytochemical screening showed variations in secondary metabolite content between species, with tannin compounds as the most dominant component. Phenolic compounds, triterpenoids, and steroids were detected variably, while flavonoids and saponins were not detected in all samples. Based on the results of phytochemical screening, three selected species, namely *Athyrium filix-femina*, *Pleocnemia irregularis*, and *Nephrolepis cordifolia*, were further tested for antioxidant activity using the FRAP method. The test results showed that the FRAP value increased with increasing extract concentration, indicating the ability to reduce Fe^{3+} ions to Fe^{2+} . Among the three species tested, *Nephrolepis cordifolia* showed the highest FRAP value descriptively with a maximum value of 285 μM Fe^{2+} , followed by *Athyrium filix-femina* and *Pecnemia irregularis*. The coefficient of determination (R^2) value approaching 1 indicates a strong linear relationship between extract concentration and FRAP value. Overall, the results of this study indicate that ferns in the Kakek Bodo Waterfall area have the potential as a source of natural antioxidants, which is thought to be related to the presence of phenolic compounds and tannins.

Keywords: ferns, phytochemical screening, antioxidant activity, FRAP method, secondary metabolites

Penulis Korespondensi :

Saidatul Anisa
Pendidikan Biologi, Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan
E-mail : anisasaidatul0@gmail.com
No. Hp :-

Info Artikel :

Submitted : 28 April 2026
Revised : 16 Mei 2026
Accepted : 28 Juni 2026
Published : 29 Juni 2026

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak pada koordinat 6°04'30" Lintang Utara hingga 11°00'36" Lintang Selatan serta 94°58'21" hingga 141°01'10" Bujur Timur, sehingga termasuk wilayah beriklim tropis. Kondisi iklim tropis yang ditandai oleh suhu relatif stabil, curah hujan tinggi, dan kelembapan udara yang besar mendukung tingginya keanekaragaman hayati. Letak geografis Indonesia yang berada di sekitar garis khatulistiwa serta di antara Benua Asia dan Australia juga berkontribusi terhadap terbentuknya ekosistem hutan hujan tropis dengan tingkat biodiversitas yang tinggi(Nuraisyah & Widodo, 2024).

Salah satu komponen keanekaragaman hayati di Indonesia adalah tumbuhan paku (Pteridophyta). Tumbuhan ini merupakan tumbuhan berkormus yang memiliki akar, batang, dan daun sejati serta berkembang biak menggunakan spora. Indonesia diperkirakan memiliki sekitar 2.197 jenis tumbuhan paku atau sekitar 22% dari total spesies paku dunia, dengan sekitar 630 jenis ditemukan di Pulau Jawa(Anggriani et al., 2023). Selain memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan, tumbuhan paku juga berpotensi dimanfaatkan sebagai tanaman hias, bahan pangan, maupun obat-obatan(Rachm et al., 2020).

Potensi tumbuhan paku sebagai sumber bahan alami berkaitan dengan kandungan metabolit sekundernya, seperti fenolat, flavonoid, steroid, terpenoid, saponin, dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut berperan sebagai mekanisme pertahanan tumbuhan terhadap cekaman lingkungan serta memiliki aktivitas biologis

yang bermanfaat bagi manusia, salah satunya sebagai antioksidan(Julianto *et al.*, 2020). Aktivitas antioksidan bekerja dengan cara meredam radikal bebas melalui mekanisme transfer elektron atau atom hidrogen sehingga dapat mencegah terjadinya stres oksidatif dan kerusakan sel (Apak *et al.*, 2016). Oleh karena itu, identifikasi metabolit sekunder dan pengujian aktivitas antioksidan menjadi penting untuk mengetahui potensi bioaktif suatu tumbuhan.

Salah satu kawasan yang berpotensi sebagai habitat tumbuhan paku adalah kawasan Air Terjun Kakek Bodo, Kabupaten Pasuruan. Kawasan ini memiliki kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan tumbuhan paku, seperti suhu sejuk, kelembapan tinggi, vegetasi yang beragam, serta berada pada ketinggian ±850 mdpl di lereng Gunung Welirang dengan kondisi lingkungan yang masih relatif alami(Affa Wardatul, 2024).

Namun, informasi mengenai jenis tumbuhan paku beserta kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidannya di kawasan tersebut masih sangat terbatas(Verlita *et al.*, 2025). Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder serta mengevaluasi aktivitas antioksidan tumbuhan paku di kawasan Air Terjun Kakek Bodo, sehingga dapat memberikan informasi ilmiah baru mengenai potensi bioaktif tumbuhan paku di kawasan tersebut.

METODE

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksperimental yang

menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan melalui identifikasi jenis tumbuhan paku serta skrining fitokimia untuk mengetahui keberadaan senyawa metabolit sekunder.

Analisis kuantitatif dilakukan melalui pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP). Metode FRAP didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} sehingga membentuk kompleks berwarna biru yang diukur menggunakan spektrofotometer.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan dan pengambilan sampel dilakukan di Kawasan Air Terjun Kakek Bodo Prigen, Pasuruan. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Januari-April 2026.

C. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini Adalah Vaccum Mini, Waterbath, Tabung Reaksi Dan Rak Tabung Reaksi, Grinder, Dragonlab Micropipet, Pipet Tetes, Timbangan Neraca, Batang pengaduk, Gelas beaker, Labu ukur, Mikropipet, Sentrifuge, Tabung sentrifuge, Timbangan analitik, UV Spektrofotometer, Kuvet, Vortex, Teko Listrik, Ayakan 100 mesh, Gelas Ukur, Botol Jar, Thinwall. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini Adalah sampel tumbuhan paku, etanol 96%, NaOH 10%, Magnesium, HCl, Liebermann-Burchard, FeCl_3 1%, Etanol 96%, Aquades, Asam askorbat, Asam oksalat 1%, Asam trikloroasetat 10%, FeCl_3 0,1%, Dapar fosfat 0,2 M (pH 6,6), Etanol 96%, Kalium ferrisianida 1%, Kertas saring.

D. Prosedur Penelitian

1. Penyiapan sampel

Sampel penelitian diambil dari kawasan Air Terjun Kakek Bodo, Prigen, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengumpulkan tumbuhan paku yang terdapat di sepanjang jalur menuju air terjun dan diperoleh sebanyak tujuh spesies tumbuhan paku. Seluruh spesies digunakan untuk identifikasi dan skrining fitokimia. Namun, pengujian aktivitas antioksidan metode FRAP hanya dilakukan pada tiga spesies yang menunjukkan kandungan metabolit sekunder paling dominan berdasarkan hasil skrining fitokimia, terutama senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan seperti flavonoid, fenolat, dan tanin.

Sampel yang diperoleh kemudian dibersihkan dari kotoran, dicuci menggunakan air mengalir, lalu dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari selama ± 3 hari hingga kadar air berkurang.

2. Ekstraksi Tumbuhan Paku

Sampel tumbuhan paku yang telah kering dihaluskan menggunakan grinder, kemudian diayak menggunakan ayakan 100 mesh hingga diperoleh serbuk simplisia yang homogen. Sebanyak 100 g serbuk simplisia dimasukkan ke dalam wadah thinwall, kemudian ditambahkan etanol 96% dengan perbandingan 1:5 (b/v). Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi selama 3×24 jam pada suhu ruang dan terlindung dari cahaya matahari langsung. Selama proses maserasi, campuran diaduk secara berkala setiap 24 jam agar senyawa metabolit sekunder dapat terekstraksi secara optimal.

Setelah proses maserasi selesai, campuran disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan residu. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental.

3. Uji Fitokimia Ekstrak Tumbuhan Paku

a. Uji Fenolat

Sebanyak 1 mL ekstrak dari masing-masing sampel daun dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan larutan NaOH 10% sebanyak 5 tetes. Selanjutnya, diamati perubahan yang terjadi; apabila larutan berubah menjadi warna merah, maka menunjukkan adanya kandungan senyawa fenolat (Fauziah *et al.*, 2025).

b. Uji flavonoid

Sebanyak 1 mL ekstrak dari masing-masing sampel daun dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 20 mL air panas dan dipanaskan (dididihkan) selama 5 menit. Setelah itu, ditambahkan 0,2 g magnesium dan 5–10 tetes HCl. Selanjutnya, diamati perubahan yang terjadi; apabila larutan berubah menjadi warna merah kekuningan, maka sampel dinyatakan positif mengandung flavonoid (Farida *et al.*, 2025).

c. Uji steroid dan triterpenoid

Sebanyak 1 mL ekstrak dari masing-masing sampel daun dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2–3 tetes pereaksi Liebermann–Burchard dan dikocok secara perlahan.

Selanjutnya, diamati perubahan yang terjadi; apabila terbentuk endapan berwarna merah bata atau merah jingga pada bagian bawah, serta lapisan berwarna hijau atau biru pada bagian atas, maka sampel dinyatakan positif mengandung

senyawa steroid dan triterpenoid. (Fauziah *et al.*, 2025)

d. Uji Tanin

Sebanyak 1 mL ekstrak dari masing-masing sampel daun dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan larutan FeCl₃ 1% sebanyak 2–3 tetes dan dikocok secara perlahan. Selanjutnya, diamati perubahan yang terjadi; apabila larutan berubah menjadi warna hijau kehitaman, maka sampel dinyatakan mengandung senyawa tanin. (Fauziah *et al.*, 2025).

e. Uji Saponin

Sebanyak 1 mL ekstrak dari masing-masing sampel daun dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1 mL air suling dan dikocok kuat. Selanjutnya diamati pembentukan busa; apabila terbentuk busa setinggi ± 1 cm, maka sampel diduga mengandung saponin. Setelah itu, ditambahkan 1 tetes HCl untuk menguji kestabilan busa yang terbentuk (Fauziah *et al.*, 2025).

4. Uji Antioksidan FRAP

Aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan paku dianalisis menggunakan metode Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP). Sebanyak 25 mg asam askorbat sebagai kontrol positif dilarutkan dalam asam oksalat 1% hingga volume 25 mL sehingga diperoleh larutan stok 1000 ppm. Larutan stok kemudian diencerkan bertingkat menggunakan asam oksalat 1% untuk memperoleh seri konsentrasi 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm yang digunakan sebagai larutan standar.

Larutan stok ekstrak dibuat dengan melarutkan 30 mg ekstrak dalam 30 mL etanol 96% sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Larutan tersebut kemudian

diencerkan menjadi konsentrasi 200, 400, 600, 800, dan 1000 ppm. Sebanyak 1 mL larutan uji dipipet ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1 mL buffer fosfat 0,2 M (pH 6,6) dan 1 mL larutan kalium ferisianida 1%. Campuran diinkubasi pada suhu 50°C selama 20 menit. Setelah inkubasi, ditambahkan 1 mL asam trikloroasetat (TCA) 10% untuk menghentikan reaksi, kemudian campuran disentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit.

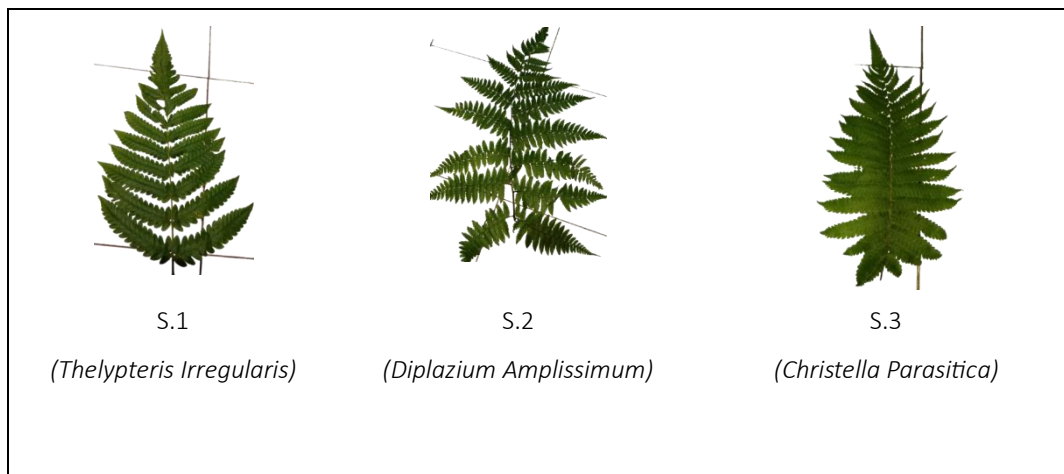
Sebanyak 1 mL supernatan diambil dan ditambahkan 1 mL akuades serta 0,5 mL larutan FeCl_3 0,1%. Campuran didiamkan selama 10 menit pada suhu ruang hingga terbentuk warna biru, kemudian absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 593 nm. Blanko dibuat dengan mengganti sampel menggunakan asam oksalat 1%.

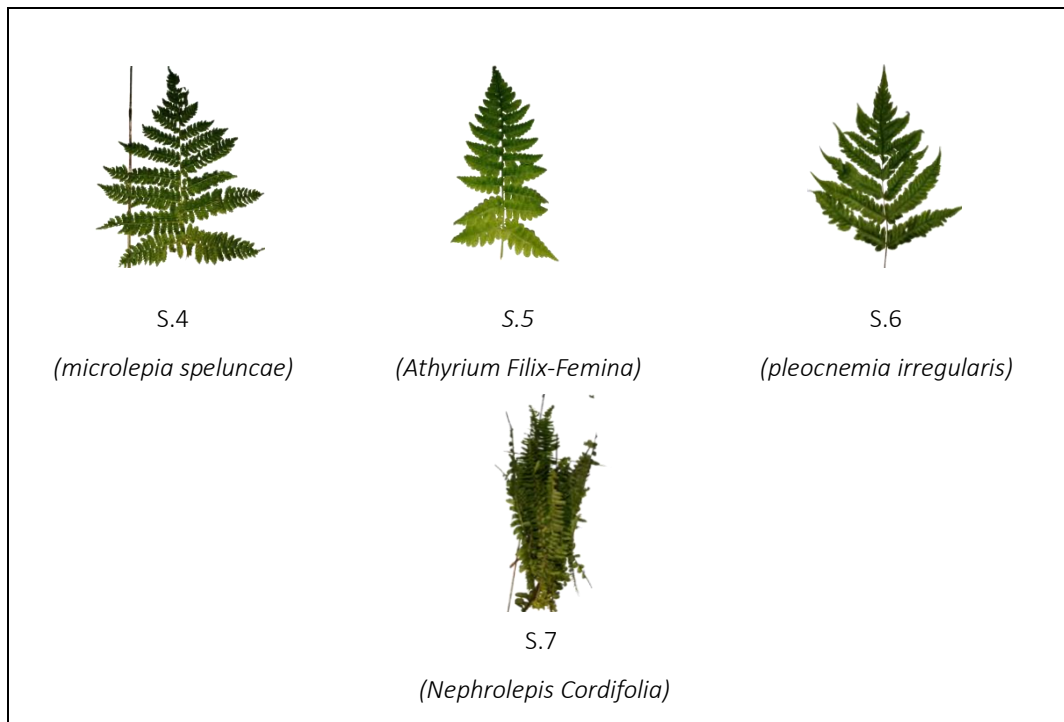
Kurva kalibrasi dibuat berdasarkan hubungan antara konsentrasi larutan standar asam askorbat dengan nilai absorbansi yang diperoleh. Persamaan regresi linear dari kurva standar digunakan untuk menentukan nilai aktivitas antioksidan sampel berdasarkan absorbansi hasil pengukuran. Nilai aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai kemampuan reduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} .

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini memanfaatkan 7 spesies daun tumbuhan paku yang kemudian diuji untuk mengetahui kandungan fitokimia serta aktivitas antioksidannya. Spesies tersebut meliputi S.1 (*Thelypteris Irregularis*), S.2 (*Diplazium Amplissimum*), S.3 (*Christella Parasitica*), S.4 (*Microlepia Speluncae*), S.5 (*Athyrium Filix-Femina*), S.6 (*Pecnemia Irregularis*), S.7 (*Nephrolepis Cordifolia*). diperlihatkan pada Gambar 1.





Gambar 1. Sampel Tumbuhan Paku (Dokumentasi Pribadi,2026)

1. Hasil Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak daun tumbuhan paku menunjukkan adanya variasi kandungan metabolit sekunder pada setiap spesies. Uji fitokimia

dilakukan secara kualitatif menggunakan metode reaksi warna untuk mengidentifikasi senyawa fenolat, flavonoid, triterpenoid, steroid, tanin, dan saponin. diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Beberapa Sampel Tumbuhan Paku

No	Nama Spesies	Uji Fitokimia					
		Fenolat	Triterpenoid	Steroid	Flavonoid	Tanin	Saponin
1.	<i>Thelypteris Irregularis</i>	-	-	-	-	+	-
2.	<i>Diplazium Amplisimum</i>	-	-	+	-	+	-
3.	<i>Christella Parasitica</i>	+	-	-	-	+	-
4.	<i>Microlepia Speluncae</i>	-	-	+	-	+	-
5.	<i>Athyrium Filix-Femina</i>	+	-	+	-	+	-
6.	<i>Pleocnemia Irregularis</i>	+	+	-	-	+	-
7.	<i>Nephrolepis Cordifolia</i>	+	+	-	-	+	-

Keterangan: (+) = mengandung senyawa metabolit sekunder, (-) = tidak mengandung senyawa metabolit sekunder.

Berdasarkan hasil pengujian, senyawa tanin merupakan komponen yang paling dominan karena terdeteksi pada hampir seluruh spesies yang dianalisis. Senyawa fenolat teridentifikasi pada beberapa spesies, yaitu *Christella parasitica*, *Athyrium filix-femina*, *Pleocnemia irregularis*, dan *Nephrolepis*

cordifolia. Sementara itu, triterpenoid hanya ditemukan pada *Pecnemia irregularis* dan *Nephrolepis cordifolia*, sedangkan senyawa steroid terdeteksi pada *Diplazium amplissimum*, *Microlepia speluncae*, dan *Athyrium filix-femina*. Di sisi lain, flavonoid dan saponin tidak terdeteksi pada seluruh sampel.

2. Uji Aktivitas Antioksidan (metode FRAP)

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode FRAP, menunjukkan bahwa ketiga spesies tumbuhan paku memiliki kemampuan mereduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} , yang terlihat dari meningkatnya nilai absorbansi dan nilai FRAP seiring bertambahnya konsentrasi sampel.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai FRAP mengalami peningkatan seiring bertambahnya konsentrasi sampel. Pada konsentrasi 50 ppm, nilai FRAP tercatat sebesar 51,42 μM Fe^{2+} , kemudian meningkat menjadi 108,57 μM pada 100 ppm, 151,43 μM pada 150 ppm, 194,29 μM pada 200 ppm, dan mencapai nilai maksimum sebesar 265,71 μM pada konsentrasi 250 ppm. Hubungan antara konsentrasi dan nilai absorbansi menunjukkan pola linear yang baik, yang ditunjukkan oleh persamaan regresi $Y = 0,00007x + 0,3524$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9908. Hasil pengukuran tersebut diperlihatkan pada Tabel 2.

Spesies ini juga menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan yang signifikan. Nilai FRAP pada konsentrasi 50 ppm sebesar 53 μM Fe^{2+} dan meningkat menjadi 103 μM (100 ppm), 163 μM (150 ppm), 231 μM (200 ppm), serta 263 μM pada konsentrasi 250 ppm. Persamaan regresi yang diperoleh adalah $Y = 0,0001x + 0,3597$ dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,9989$, yang menunjukkan hubungan linear yang sangat kuat. Hasil pengukuran tersebut diperlihatkan pada Tabel 3.

Pada spesies ini, nilai FRAP juga mengalami peningkatan seiring kenaikan konsentrasi. Nilai FRAP dimulai dari 55 μM Fe^{2+} pada 50 ppm, kemudian meningkat menjadi 115 μM (100 ppm), 175 μM (150 ppm), 225 μM (200 ppm), dan mencapai nilai tertinggi sebesar 285 μM pada 250 ppm. Persamaan regresi yang diperoleh yaitu $Y = 0,0001x + 0,3075$ dengan nilai $R^2 = 0,9991$ yang menunjukkan tingkat linearitas yang sangat tinggi. Hasil pengukuran tersebut diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan (*Anthyrium Filix Femina*)

Konsentrasi (ppm)	Ulangan		Absorbansi	Persamaan garis lurus	Nilai Frap (μM Fe^{2+})
	1	2			
50	0,355	0,357	0,356	$Y = 0,00007x + 0,3524$ $R^2 = 0,9908$	51,42 μM
100	0,359	0,361	0,360		108,57 μM
150	0,361	0,363	0,363		151,43 μM
200	0,364	0,368	0,366		194,29 μM
250	0,370	0,372	0,371		265,71 μM

Tabel 3. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan (*pleocnemia irregularis*)

Konsentrasi (ppm)	Ulangan		Absorbansi	Persamaan garis lurus	Nilai Frap (μM Fe^{2+})
	1	2			
50	0,364	0,366	0,365	$Y = 0,0001x + 0,3597$ $R^2 = 0,9989$	53 μM
100	0,369	0,371	0,370		103 μM
150	0,375	0,377	0,376		163 μM
200	0,379	0,382	0,381		231 μM
250	0,384	0,388	0,386		263 μM

Tabel 4. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan (*Nepherolepis cordifolia*)

Konsentrasi (ppm)	Ulangan		Absorbansi	Persamaan garis lurus	Nilai Frap ($\mu\text{M Fe}^{2+}$)
	1	2			
50	0,312	0,314	0,313	$Y = 0,0001x + 0,3075$ $R^2 = 0,9991$	55 μM
100	0,318	0,320	0,319		115 μM
150	0,324	0,326	0,325		175 μM
200	0,329	0,331	0,330		225 μM
250	0,334	0,338	0,336		285 μM

Secara umum, ketiga spesies tumbuhan paku menunjukkan aktivitas antioksidan yang ditandai dengan peningkatan nilai FRAP seiring bertambahnya konsentrasi. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin besar kemampuan dalam mereduksi ion Fe^{3+} .

Di antara ketiga spesies yang diuji, *Nepherolepis cordifolia* memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai FRAP maksimum sebesar 285 $\mu\text{M Fe}^{2+}$, diikuti oleh *Anthyrium filix-femina* sebesar 265,71 μM dan *Pleocnemia irregularis* sebesar 263 μM pada konsentrasi 250 ppm. Nilai koefisien determinasi (R^2) pada seluruh spesies mendekati angka 1, yang menunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi dan absorbansi bersifat linear serta data yang diperoleh memiliki tingkat ketelitian yang tinggi.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, sebagian besar tumbuhan paku yang dianalisis menunjukkan adanya kandungan metabolit sekunder dengan variasi yang berbeda pada setiap spesies. Senyawa tanin merupakan komponen yang paling dominan karena terdeteksi hampir pada seluruh sampel. Keberadaan tanin pada sebagian besar spesies menunjukkan bahwa senyawa tersebut berperan penting sebagai mekanisme pertahanan alami tumbuhan

terhadap tekanan lingkungan, seperti serangan herbivora maupun mikroorganisme patogen. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sofiyanti & Wirdayanti, (2019) yang melaporkan bahwa tumbuhan paku memiliki kandungan metabolit sekunder yang beragam, seperti flavonoid, tanin, dan terpenoid, dengan distribusi yang berbeda pada setiap spesies.

Pada penelitian ini, skrining fitokimia difokuskan pada golongan senyawa fenolat, flavonoid, triterpenoid, steroid, tanin, dan saponin, sehingga senyawa alkaloid tidak dianalisis. Oleh karena itu, pembahasan metabolit sekunder dalam penelitian ini dibatasi pada senyawa yang diuji secara kualitatif. Keberadaan senyawa fenolat pada beberapa spesies menunjukkan potensi tumbuhan paku sebagai sumber antioksidan alami.

Senyawa fenolat diketahui memiliki kemampuan mendonorkan elektron atau atom hidrogen sehingga mampu meredam radikal bebas. Hal ini didukung oleh Muhammad et al., (2015) yang melaporkan bahwa tumbuhan paku *Drynaria quercifolia* mengandung senyawa fenolik yang berpotensi sebagai senyawa bioaktif. Selain itu, keberadaan triterpenoid dan steroid yang hanya terdeteksi pada spesies tertentu menunjukkan bahwa distribusi metabolit sekunder pada tumbuhan paku tidak

bersifat merata. Variasi tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, kondisi lingkungan, maupun perbedaan fisiologis antarspesies (Pardede & Wardhani, 2025).

Flavonoid dan saponin tidak terdeteksi pada seluruh sampel tumbuhan paku yang dianalisis. Tidak terdeteksinya kedua senyawa tersebut diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti sensitivitas metode uji kualitatif, jenis pelarut yang digunakan, maupun rendahnya konsentrasi senyawa dalam ekstrak. Penggunaan etanol 96% sebagai pelarut kemungkinan lebih optimal dalam mengekstraksi senyawa tertentu dibandingkan flavonoid dan saponin. Selain itu, metode skrining fitokimia kualitatif memiliki keterbatasan dalam mendeteksi senyawa dengan kadar yang rendah sehingga keberadaan flavonoid dan saponin dalam jumlah kecil masih mungkin terdapat pada sampel, tetapi tidak teridentifikasi selama pengujian (Khafid *et al.*, 2023).

Hasil skrining fitokimia kemudian diperkuat melalui pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode FRAP. Dari tujuh spesies yang dianalisis pada tahap skrining fitokimia, hanya tiga spesies, yaitu *Athyrium filix-femina*, *Pleocnemia irregularis*, dan *Nephrolepis cordifolia*, yang dilanjutkan pada uji FRAP. Pemilihan ketiga spesies tersebut didasarkan pada hasil skrining fitokimia yang menunjukkan keberadaan senyawa metabolit sekunder yang diduga berpotensi sebagai antioksidan, terutama fenolat dan tanin.

Hasil uji FRAP menunjukkan bahwa ketiga spesies memiliki kemampuan mereduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} yang ditandai dengan meningkatnya nilai FRAP seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak.

Dalam metode FRAP, nilai yang semakin tinggi menunjukkan kemampuan reduksi ion Fe^{3+} yang semakin besar sehingga mengindikasikan adanya aktivitas antioksidan pada ekstrak tumbuhan. Peningkatan nilai FRAP pada setiap konsentrasi menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak berperan sebagai donor elektron dalam reaksi reduksi tersebut.

Di antara ketiga spesies yang diuji, *Nephrolepis cordifolia* menunjukkan nilai FRAP tertinggi secara deskriptif dibandingkan *Athyrium filix-femina* dan *Pecnemia irregularis*. Namun demikian, perbedaan aktivitas antioksidan antarspesies dalam penelitian ini belum dianalisis menggunakan uji statistik, sehingga pernyataan mengenai aktivitas antioksidan tertinggi masih bersifat deskriptif dan belum menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik.

Tingginya aktivitas antioksidan pada *Nephrolepis cordifolia* diduga berkaitan dengan keberadaan senyawa fenolat dan tanin yang terdeteksi pada hasil skrining fitokimia. Senyawa tersebut diketahui memiliki gugus hidroksil aktif yang mampu mendonorkan elektron dalam reaksi reduksi radikal bebas.

Akan tetapi, hubungan antara kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan pada penelitian ini masih bersifat inferensial karena analisis yang dilakukan hanya berupa skrining kualitatif. Dengan demikian, penelitian ini belum dapat memastikan bahwa spesies dengan aktivitas antioksidan tertinggi juga memiliki kadar fenolat atau tanin tertinggi. Dugaan tersebut masih memerlukan analisis kuantitatif metabolit sekunder

untuk memperoleh hubungan yang lebih akurat.

Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) yang mendekati 1 pada seluruh spesies menunjukkan adanya hubungan linear yang kuat antara konsentrasi ekstrak dan nilai absorbansi. Hal ini mengindikasikan bahwa metode FRAP memiliki tingkat linearitas yang baik dalam mengukur kemampuan reduksi ekstrak tumbuhan paku terhadap ion Fe^{3+} .

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan paku di kawasan Air Terjun Kakek Bodo memiliki keberagaman kandungan metabolit sekunder antarspesies. Uji FRAP pada spesies terpilih juga menunjukkan adanya aktivitas antioksidan yang meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak. Namun demikian, hubungan antara jenis metabolit sekunder dan kekuatan aktivitas antioksidan masih memerlukan analisis kuantitatif lebih lanjut agar dapat menjelaskan hubungan keduanya secara lebih spesifik dan komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ketujuh spesies tumbuhan paku yang dianalisis menunjukkan adanya variasi kandungan metabolit sekunder. Senyawa tanin merupakan komponen yang paling dominan karena terdeteksi pada hampir seluruh sampel, sedangkan senyawa lain seperti fenolat, triterpenoid, dan steroid menunjukkan distribusi yang berbeda pada setiap spesies. Flavonoid dan saponin tidak terdeteksi pada seluruh sampel, yang diduga dipengaruhi oleh metode ekstraksi atau rendahnya konsentrasi senyawa tersebut.

Hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode FRAP menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan paku memiliki kemampuan dalam mereduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} , yang ditandai dengan meningkatnya nilai FRAP seiring bertambahnya konsentrasi. Di antara spesies yang diuji, *Nephrolepis cordifolia* menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi, diikuti oleh *Athyrium filix-femina* dan *Pecnemia irregularis*.

Secara keseluruhan, terdapat keterkaitan antara kandungan metabolit sekunder dengan aktivitas antioksidan, di mana keberadaan senyawa fenolat dan tanin berkontribusi terhadap kemampuan antioksidan. Dengan demikian, tumbuhan paku berpotensi sebagai sumber antioksidan alami yang dapat dimanfaatkan dalam bidang farmasi dan kesehatan serta berpeluang untuk dikembangkan dalam penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- affa Wardatul. (2024). (*Pteridophyta*) Di Kawasan Air Terjun Kakek Bodo Prigen Serta Potensinya Sebagai Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan Air Terjun Kakek.
- Anggriani, R., Raksun, A., Mertha, S. G., Biologi, S. P., Keguruan, F., Mataram, U., Barat, N. T., Raksun, A., & Penelitian, B. (2023). *Machine Translated By Google Jurnal Biologi Tropis Identifikasi Pakis Di Area Taman Wisata Alam Suranadi , Barat Machine Translated By Google*. 245–251.
- Apak, R., Özyürek, M., Güçlü, K., & Çapanoğlu, E. (2016). Antioxidant Activity/Capacity Measurement. 1. Classification, Physicochemical

- Principles, Mechanisms, And Electron Transfer (ET)-Based Assays. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 64(5), 997–1027. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b04739>
- Farida, M., Azhari, S., Darsa, D. D., & Mahmudi, M. (2025). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (*Physalis Angulata* L) Dikawasan Manifestasi Geothermal Seulawah Agam. *Journal Of Pharmaceutical And Sciences*, 571–580. <https://doi.org/10.36490/Journal-Jps.Com.V8i1.826>
- Fauziah, S. M., Sutama, D. K., & Nisak, Y. K. (2025). *Profil Fitokimia Dan Potensi Antioksidan Ekstrak Bunga Dari Beberapa Varietas Tanaman Krisan (Chrysanthemum Spp.) [Phytochemical Profile And Antioxidant Potential Of Flower Extract From Several Chrysanthemum Plants (Chrysanthemum Spp.)]*. 24(September), 445–457. <https://doi.org/10.55981/Berita>
- Julianto, T. S., Chomel, M., Guitttony-Larchevêque, M., Fernandez, C., Gallet, C., Desrochers, A., Paré, D., Jackson, B. G., Baldy, V., Erb, M., Kliebenstein, D. J., Aksara, R., Musa, W. J. A., Alio, L., Putri, M. A., Raharjo, S. J., Mitra, N., Brand, U., HUSNA, F., ... Bhowmik, R. (2020). Aktivitas Antioksidan Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Yang Difermentasi Oleh Ragi Tempe. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 8(1), 54–67. https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPB/article/view/33005%0Ahttps://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/view/25955%0Ahttps://repository.ung.ac.id/get/simlit_res/1/477/identifikasi-senyawa-alkaloid-dari-ekstrak-metanol-kulit-batang-mangga-mangifera
- Khafid, A., Muhammad, D. W., Agita, C. P., Nafiah, K., Aurora, A. Ki. P., Sri, W. A. S., & Yulita, N. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder Pada Beberapa Tanaman Yang Berkhasiat Sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 8(1), 61–70. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/Baf/article/view/12448>
- Nuraisyah, L., & Widodo. (2024). *Dikawasan Air Terjun Tlogo Muncar*. 3(2015).
- Pardede, A., & Wardhani, R. R. A. A. K. (2025). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dari Batang, Daun Dan Akar Tumbuhan Kelakai (*Stenochlaena Palustris*). *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 8(3), 200. <https://doi.org/10.31602/DI.V8i3.20898>
- Rachmi Afriani, Hilda Aqua Kusuma Wardhani, A. A. (2020). *Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kelurahan Kapuas Kiri Hilir*. 92.
- Sofiyanti, N., & Wirdayanti. (2019). Skrining Fitokimia Lima Jenis Tumbuhan Paku Polypodiaceae Dari Provinsi Riau Phytochemical Screening Of Five Species Of Polypodiaceae Ferns From Riau Province Pendahuluan Metode Penelitian Waktu Dan Tempat. *Biota*, 4(2), 40–49.
- Verlita, A., Jumiaty, & Iksan, M. (2025). *Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Air Terjun Kogawuna Kota Baubau*. 4(1), 11–21.

Jurnal Pharmacia Mandala Waluya (JPMW) is Licensed a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence