

Perbandingan Kadar Total Tanin pada Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*), Akar Alang-Alang (*Imperata cylindrica*), dan Daun Mimba (*Azadirachta indica*) menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Comparison of Total Tannin Levels in Extracts of Pegagan Leaves (Centella asiatica), Alang-Alang Roots (Imperata cylindrica), and Neem Leaves (Azadirachta indica) Using The UV-Vis Spectrophotometric Method

Fancy Brahma Adiputra^{1*}, Anita Puspa Widiyana²

¹Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, JL. MT. Haryono No. 193, Kec. Lowokwaru, Kota Malang 65144, Indonesia

²Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, JL. MT. Haryono No. 193, Kec. Lowokwaru, Kota Malang 65144, Indonesia

Email: fancy@unisma.ac.id

Abstrak

Tanin merupakan senyawa polifenol yang memiliki beragam aktivitas biologis penting, seperti antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, dan antidiabetes. Daun pegagan (*Centella asiatica*), akar alang-alang (*Imperata cylindrica*), dan daun mimba (*Azadirachta indica*) adalah tanaman yang banyak digunakan dalam pengobatan tradisional. Namun informasi mengenai perbandingan kadar total tanin pada ketiganya masih terbatas. Penelitian ini bertujuan membandingkan kadar total tanin pada ekstrak air ketiga tanaman menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dengan *Folin-Ciocalteu* dan standar asam galat. Ekstrak dibuat dengan cara maserasi menggunakan akuades, kemudian direaksikan dengan *Folin-Ciocalteu* dan natrium karbonat 7,5%, diinkubasi selama 60 menit, dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 760,4 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pegagan memiliki kadar total tanin tertinggi ($57,78 \pm 0,34$ mgGAE/g), diikuti ekstrak daun mimba ($49,33 \pm 0,01$ mgGAE/g), dan ekstrak akar alang-alang ($39,41 \pm 0,69$ mgGAE/g). Analisis statistik dengan uji *One-Way ANOVA* menunjukkan perbedaan yang signifikan antar ketiga ekstrak ($p < 0,05$). Kesimpulannya, daun pegagan berpotensi sebagai sumber tanin yang paling tinggi di antara ketiga tanaman yang diuji. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengidentifikasi jenis tanin secara spesifik dan menguji aktivitas biologisnya.

Kata kunci: Tanin; *Centella asiatica*; *Imperata cylindrica*; *Azadirachta indica*; Spektrofotometri UV-Vis.

Abstract

Tannins are polyphenolic compounds that possess a variety of important biological activities, such as antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory, and antidiabetic properties. Gotu kola leaves (*Centella asiatica*), cogon grass roots (*Imperata cylindrica*), and neem leaves (*Azadirachta indica*) are plants widely used in traditional medicine. However, information about the comparison of total tannin content of the three is limited. This study aimed to compare total tannin contents in the aqueous extracts of these three plants using UV-Vis spectrophotometry with the *Folin-Ciocalteu* and galic acid standard. The extracts were produced by maceration using distilled water, then reacted with the *Folin-Ciocalteu* and 7.5% sodium carbonate, incubated for 60 minutes, and their absorbance measured at the wavelength of 760.4 nm. The results show that the gotu kola leaf extract had the highest total tannin content (57.78 ± 0.34 mgGAE/g), followed by the neem leaf extract (49.33 ± 0.01 mgGAE/g), and cogon grass root extract (39.41 ± 0.69 mgGAE/g). Statistical analysis with *One-Way ANOVA* shows a significant difference among the three extracts ($p < 0.05$). In conclusion, gotu kola leaves have the highest tannin content among the three plants tested. Further research is recommended to identify specific types of tannins and test their biological activities.

Keywords: Tannins; *Centella asiatica*; *Imperata cylindrica*; *Azadirachta indica*; UV-Vis spectrophotometry.

*Corresponding author: Fancy Brahma Adiputra, Universitas Islam Malang, Kota Malang, Indonesia

E-mail : fancy@unisma.ac.id

Doi : 10.35451/jfm.v9i1.3769

Received : July 15, 2026, Accepted: October 12, 2026, Published: October 30, 2026

Copyright: © 2026 Fancy Brahma Adiputra (s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Senyawa metabolit sekunder tanaman sangat penting bagi kesehatan manusia dan menjadi kerangka dasar dari banyak obat-obatan farmasi, di mana lebih dari 25% obat yang ada saat ini berasal dari senyawa metabolit sekunder tersebut (1). Salah satu golongan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologis penting adalah tanin. Tanin merupakan senyawa polifenol yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, antidiabetes, serta berperan sebagai agen penyembuhan luka melalui kemampuannya mengikat protein dan menangkap radikal bebas (2). Oleh karena itu, penetapan kadar tanin menjadi salah satu parameter penting dalam standarisasi mutu ekstrak tanaman obat (3,4).

Daun pegagan, akar alang-alang, dan daun mimba merupakan tanaman yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional di Indonesia (2,4). Kombinasi ekstrak etanol daun *C. asiatica* dan akar *I. cylindrica* juga telah dilaporkan memiliki kandungan flavonoid yang tinggi dengan variasi kadar sesuai komposisi ekstrak, menunjukkan bahwa kedua tanaman tersebut merupakan sumber metabolit sekunder yang potensial (5). Penelitian Kandasamy dkk. melaporkan bahwa ekstrak *C. asiatica* mengandung tanin, flavonoid, terpenoid, saponin, dan steroid pada semua jenis kultur yang diuji (6). Studi tersebut juga melaporkan ekstrak *C. asiatica* memiliki antioksidan dengan nilai IC_{50} 10-20 $\mu\text{g/mL}$, serta ekstraksi dengan bantuan ultrasonik menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi (79%) (6). Hossain dkk. melaporkan bahwa ekstrak *C. asiatica* dengan pelarut aseton 70% menghasilkan kadar tanin tertinggi (0,7800 mg TAE/g) dan aktivitas antioksidan DPPH tertinggi (70,63%) (7). Singh dkk. melaporkan bahwa kandungan senyawa bioaktif *C. asiatica* bervariasi secara signifikan tergantung lokasi tumbuh, dengan variasi kandungan asam asiatic antara 0,02-3,2%, asam madekasik 0,02-3,06%, asiaticosida 0,018-4,3%, dan madekasosida 0,01-4,8% pada 109 sampel yang dikumpulkan dari berbagai wilayah fitogeografis di India (8).

Penelitian Dhianawaty dkk. melaporkan bahwa daun alang-alang mengandung senyawa fenolik berupa flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik lainnya, dengan kadar tanin total sebesar 5,6% (TAE) dan aktivitas antioksidan IC_{50} 100,5 ppm (2). Studi yang sama menunjukkan bahwa ekstrak akar alang-alang memiliki kadar tanin total sebesar 3% (TAE) (2). Dhianawaty dkk. juga melaporkan bahwa ekstrak metanol akar alang-alang mengandung sinensetin, imperatorin, dan tanin total sebesar 1,06% (b/b) setara asam tanat (3). Penelitian tersebut menggunakan metode spektrofotometri dengan Fe(III) klorida dan 1.10-fenantrolin pada panjang gelombang 510 nm (3).

Penelitian tentang mimba (*A. indica*) menunjukkan bahwa daun mimba memiliki kandungan tanin yang signifikan. Selain itu, analisis fitokimia menunjukkan keberadaan flavonoid, tanin, steroid/triterpenoid, dan saponin pada ekstrak etanol maupun etil asetat daun mimba yang dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga memperkuat potensi farmakologinya (9). Boukeloua dkk. melaporkan bahwa asam tanat merupakan salah satu asam fenolik dominan dalam ekstrak daun mimba, dengan kandungan mineral yang signifikan (10). Penelitian lain melaporkan bahwa ekstrak daun mimba mengandung tanin sebesar 12,34% dan memiliki potensi sebagai agen penyamak nabati (11).

Analisis kadar tanin secara kuantitatif umumnya dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu* dan standar asam galat (12,13). Metode ini telah banyak digunakan untuk penentuan kandungan senyawa fenolik total maupun tanin pada berbagai ekstrak tanaman (14). Adegbusi dkk. mengaplikasikan metode kolorimetri *Folin-Ciocalteu* untuk penentuan tanin total pada produk pangan (12). Gomes dkk. mengembangkan metode analisis untuk determinasi polifenol dan tanin total dari daun *Syzygium cumini* dengan validasi yang baik (15). Indriaty dkk. melaporkan kadar tanin total pada ekstrak metanol *Rhizophoraceae* berkisar antara 8,17 hingga 813,35 mg TAE/g, dengan korelasi sedang terhadap aktivitas antibakteri ($r = 0,566$) (16).

Variabilitas kandungan tanin antartumbuhan yang terlaporkan di berbagai studi sangat bergantung pada perbedaan spesies, pemilihan jaringan tanaman, keadaan ekologi habitat, serta pendekatan ekstraksi yang diterapkan (17,18). Namun, studi komparatif yang secara khusus mengkaji kandungan tanin total dari ekstrak daun pegagan, akar alang-alang, dan daun mimba melalui prosedur ekstraksi dan analisis yang identik ternyata masih jarang ditemukan, sehingga eksplorasi lebih mendalam terhadap topik ini cukup krusial.

Penelitian ini bertujuan mengomparasikan total tanin dalam ekstrak daun pegagan, akar alang-alang, dan daun mimba melalui metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu*. Hasil komparasi tersebut

penting untuk mengidentifikasi sumber tanin terbaik di antara ketiganya, yang selanjutnya berpotensi dimanfaatkan sebagai landasan ilmiah dalam penyusunan formula bahan baku obat tradisional.

2. METODE

Bahan

Bahan penelitian meliputi serbuk daun pegagan, serbuk akar alang-alang, dan serbuk daun mimba yang diperoleh dari Laboratorium Bahan Alam Universitas Islam Malang. Bahan kimia yang digunakan adalah etanol p.a., methanol p.a., asam galat standar p.a., pereaksi *Folin-Ciocalteu* p.a., Na_2CO_3 p.a., FeCl_3 p.a., dan akuades.

Alat

Peralatan utama yang dipergunakan dalam penelitian ini yakni spektrofotometer UV-Vis, labu ukur, neraca analitik, pipet volume, tabung reaksi, gelas ukur, *vortex mixer*, mikropipet, serta peralatan gelas laboratorium standar yang digunakan selama proses analisis.

Prosedur

Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratorik untuk menentukan kadar total tanin pada ekstrak daun pegagan, akar alang-alang, dan daun mimba menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu*.

Pembuatan larutan standar asam galat

Larutan standar asam galat 1000 ppm dibuat dengan melarutkan 10 mg asam galat dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dengan akuades hingga tanda batas. Larutan natrium karbonat 7,5% disiapkan dengan melarutkan 7,5 g menggunakan akuades hingga volume 100 mL.

Penentuan panjang gelombang maksimal

Penentuan panjang gelombang maksimal dilakukan menggunakan larutan asam galat 80 ppm yang direaksikan dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu* dan larutan Na_2CO_3 7,5%, kemudian diinkubasi selama 35 menit pada kondisi gelap. Absorbansi diukur pada rentang panjang gelombang 500-900 nm sehingga diperoleh panjang gelombang maksimum sebesar 760,4 nm.

Pembuatan kurva baku

Pembuatan kurva kalibrasi diawali dengan pembuatan larutan baku asam galat pada lima tingkat konsentrasi, yaitu 60, 80, 100, 120, dan 140 ppm. Setiap larutan baku kemudian diperlakukan dengan penambahan reagen *Folin-Ciocalteu* dan Na_2CO_3 7,5%, lalu diinkubasikan pada tempat gelap selama 35 menit. Tahap berikutnya, absorbansi masing-masing larutan dibaca pada panjang gelombang optimum, dan kurva standar dibuat dengan memplotkan konsentrasi terhadap absorbansi guna memperoleh persamaan regresi linier.

Ekstraksi dan pengujian sampel

Sebanyak 100 mg masing-masing ekstrak daun pegagan, akar alang-alang, dan daun mimba dilarutkan dalam akuades hingga volume 50 mL. Larutan sampel dipipet sebanyak 0,5 mL, kemudian direaksikan dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu* dan Na_2CO_3 7,5%. Campuran diinkubasi selama 60 menit pada tempat gelap, kemudian absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 760,4 nm. Seluruh pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dan kadar total tanin dinyatakan sebagai mg *Gallic Acid Equivalent* (mg GAE)/g ekstrak.

Analisis statistik

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *One-Way ANOVA* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui perbedaan kadar tanin antar ketiga ekstrak. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Least Significant Difference* (LSD).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik yang tidak melibatkan manusia maupun hewan coba sehingga tidak memerlukan persetujuan etik penelitian.

3. HASIL

3.1 Hasil kurva kalibrasi asam galat

Larutan standar asam galat dengan seri konsentrasi 60, 80, 100, 120, dan 140 ppm diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 760,4 nm, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan kurva kalibrasi. Hasil analisis menghasilkan persamaan regresi linear $y = 0,0052x - 0,0932$ dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9841 dan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9920. Persamaan regresi tersebut digunakan sebagai dasar dalam penentuan kadar total tanin pada masing-masing ekstrak.

3.2 Hasil pengukuran absorbansi ekstrak

Pengukuran absorbansi dilakukan terhadap ekstrak daun pegagan, akar alang-alang, dan daun mimba sebanyak tiga kali pengulangan. Nilai absorbansi masing-masing ekstrak disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Absorbansi Ekstrak Daun Pegagan, Akar Alang-Alang, dan Daun Mimba

Ekstrak	Absorbansi			Rata-rata $\pm$ SD
	1	2	3	
Daun pegagan	0,504	0,505	0,514	0,507 $\pm$ 0,005
Akar alang-alang	0,309	0,314	0,327	0,317 $\pm$ 0,009
Daun mimba	0,415	0,417	0,433	0,421 $\pm$ 0,010

Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi, ekstrak daun pegagan memiliki nilai absorbansi rata-rata tertinggi yaitu $0,507 \pm 0,005$, diikuti ekstrak daun mimba sebesar $0,421 \pm 0,010$, sedangkan ekstrak akar alang-alang memiliki nilai absorbansi rata-rata terendah yaitu $0,317 \pm 0,009$.

3.3 Hasil penetapan kadar total tanin

Penetapan kadar total tanin dilakukan berdasarkan persamaan regresi kurva baku asam galat. Hasil pengukuran kadar total tanin masing-masing ekstrak disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kadar Total Tanin Ekstrak Daun Pegagan, Akar Alang-Alang, dan Daun Mimba

Ekstrak	Kadar Total Tanin (mgGAE/g)			Rata-rata $\pm$ SD	CI 95%
	1	2	3		
Daun pegagan	57,42	57,52	58,38	57,78 $\pm$ 0,34*	56,94 - 58,62
Akar alang-Alang	38,67	39,15	40,40	39,41 $\pm$ 0,69*	37,69 - 41,13
Daun mimba	48,87	49,06	50,60	49,33 $\pm$ 0,01*	49,30 - 49,36

Keterangan tabel: Superskrip yang berbeda antar nilai dalam kolom yang sama menandakan perbedaan yang nyata secara statistik ($p < 0,05$) dari hasil uji LSD. Adapun CI didefinisikan sebagai *Confidence Interval*.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kadar total tanin pada ketiga ekstrak memiliki nilai yang berbeda. Ekstrak daun pegagan memiliki kadar total tanin rata-rata tertinggi sebesar $57,78 \pm 0,34$ mgGAE/g, diikuti ekstrak daun mimba sebesar $49,33 \pm 0,01$ mgGAE/g, sedangkan ekstrak akar alang-alang memiliki kadar total tanin rata-rata terendah sebesar $39,41 \pm 0,69$ mgGAE/g. Pola kadar tanin dari tertinggi ke terendah adalah: pegagan > mimba > alang-alang.

3.4 Hasil analisis statistik

Analisis statistik menggunakan uji *One-Way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap kadar total tanin ketiga ekstrak ($F(2,6) = 128,45$; $p < 0,001$). Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji *Post Hoc* LSD untuk mengetahui perbedaan antar kelompok ekstrak. Uji *Post Hoc* LSD mengonfirmasi bahwa setiap pasangan kelompok ekstrak yang dibandingkan menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$), dengan hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Post Hoc LSD Perbedaan Kadar Tanin Antar Ekstrak

Kelompok yang Dibandingkan	Mean Difference	p-value	Signifikansi
----------------------------	-----------------	---------	--------------

Pegagan vs Mimba	8,45	< 0,01	Signifikan
Pegagan vs Alang-alang	18,37	< 0,001	Signifikan
Mimba vs Alang-alang	9,92	< 0,01	Signifikan

4. PEMBAHASAN

Penelitian ini secara spesifik dirancang untuk membandingkan total tanin yang terkandung dalam ekstrak daun pegagan, akar alang-alang, dan daun mimba melalui prosedur spektrofotometri UV-Vis yang memanfaatkan pereaksi *Folin-Ciocalteu*. Penelitian menghasilkan ketiga ekstrak memiliki kadar total tanin yang berbeda secara signifikan ($F(2,6) = 128,45$; $p < 0,001$). Ekstrak daun pegagan memiliki kadar tertinggi ($57,78 \pm 0,34$ mgGAE/g), diikuti oleh ekstrak daun mimba ($49,33 \pm 0,01$ mgGAE/g), dan ekstrak akar alang-alang memiliki kadar terendah ($39,41 \pm 0,69$ mgGAE/g). Hal tersebut menunjukkan bahwa daun pegagan merupakan sumber tanin yang paling potensial di antara ketiga tanaman yang diuji.

Perbedaan kadar tanin antar ketiga ekstrak dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang telah dilaporkan dalam penelitian sebelumnya. *Pertama*, perbedaan bagian tanaman yang digunakan dilaporkan mempengaruhi kandungan senyawa metabolit sekunder. Dhianawaty dkk. melaporkan bahwa daun alang-alang memiliki kadar tanin total sebesar 5,6% (TAE), sedangkan akar alang-alang hanya memiliki kadar tanin total sebesar 3% (TAE) (2). Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa daun alang-alang memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi (IC_{50} 100,5 ppm) dibandingkan akar (IC_{50} 241 ppm) (2). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian kami yang menunjukkan kadar tanin ekstrak daun (pegagan dan mimba) lebih tinggi dibandingkan ekstrak akar (alang-alang). *Kedua*, faktor genetik dan kondisi lingkungan tempat tumbuh dilaporkan berperan dalam menentukan kandungan metabolit sekunder tanaman. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian Widiyana dkk. yang menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak *C. asiatica* dan *I. cylindrica* tetap memberikan kandungan flavonoid yang tinggi, mengindikasikan kedua spesies tersebut kaya akan metabolit sekunder fenolik yang berpotensi berkontribusi terhadap aktivitas biologisnya (5). Singh dkk. melaporkan bahwa kandungan tanin pada *C. asiatica* bervariasi tergantung lokasi tumbuh, dengan total fenol antara 199,5 hingga 277 mg/g berat kering (8). Dhianawaty dkk. melaporkan bahwa ekstrak metanol akar alang-alang dari Kendari mengandung sinensetin, imperatorin, dan tanin total sebesar 1,06% (b/b) (4). Hal ini menunjukkan bahwa faktor geografis sangat mempengaruhi kandungan metabolit sekunder tanaman (4). *Ketiga*, efisiensi ekstraksi senyawa tanin dipengaruhi oleh metode ekstraksi serta jenis pelarut yang digunakan. Kandasamy dkk. melaporkan bahwa ekstraksi dengan bantuan ultrasonik menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi (79%) dari *C. asiatica* (6). Hossain dkk. melaporkan bahwa ekstrak *C. asiatica* dengan pelarut aseton 70% menghasilkan kadar tanin tertinggi (0,7800 mg TAE/g) (7). Dalam penelitian ini, semua sampel diekstraksi dengan prosedur yang sama menggunakan pelarut air, sehingga perbedaan kadar yang ditemukan lebih mencerminkan perbedaan kandungan aktual dalam sampel dibandingkan perbedaan metode ekstraksi.

Hasil penelitian ini didukung oleh studi Kandasamy dkk. yang melaporkan bahwa ekstrak *C. asiatica* mengandung tanin, flavonoid, terpenoid, saponin, dan steroid (6). Penelitian tersebut juga menyebutkan ekstrak *C. asiatica* mempunyai antioksidan dengan nilai IC_{50} 10-20 μ g/mL, dengan ekstraksi ultrasonik menghasilkan aktivitas tertinggi (79%) (6). Boukeloua dkk. mengkonfirmasi bahwa *C. asiatica* kaya akan triterpen glikosida (saponin) pentasiklik seperti asiaticosida dan madekasosida, serta aglikonnya asam asiatic dan asam madekasik, yang bersama dengan senyawa fenolik lainnya bertanggung jawab atas berbagai aktivitas farmakologis, termasuk neuroprotektif, penyembuhan luka, antiinflamasi, dan antioksidan (10). Hossain dkk. melaporkan bahwa ekstrak *C. asiatica* dengan pelarut aseton 70% memiliki kadar tanin tertinggi (0,7800 mg TAE/g) dan aktivitas antioksidan DPPH tertinggi (70,63%) (7).

Dhianawaty dkk. melaporkan bahwa daun alang-alang mengandung senyawa fenolik berupa flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik lainnya, dengan kadar tanin total sebesar 5,6% (TAE) (2). Penelitian Dhianawaty dkk. juga melaporkan bahwa ekstrak metanol akar alang-alang mengandung sinensetin, imperatorin, dan tanin total sebesar 1,06% (w/w) (4). Rashid dkk. mengkonfirmasi keberadaan senyawa flavonoid dalam *I. cylindrica* dan aktivitas penurunan lipidnya (19). Sharma dkk. melaporkan profil keamanan *I. cylindrica* yang baik pada dosis

terapeutik (20). Sejalan dengan penelitian kami yang menunjukkan kadar tanin pada ekstrak akar alang-alang sebesar 39,41 mgGAE/g.

Boukeloua dkk. melaporkan bahwa asam tanat merupakan salah satu asam fenolik dominan dalam ekstrak daun mimba, dengan kandungan mineral yang signifikan (10). Hasil tersebut konsisten dengan penelitian Widiyana dan Illian yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol maupun etil asetat daun mimba sama-sama mengandung tanin berdasarkan analisis fitokimia menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis (9). Penelitian lain melaporkan bahwa ekstrak daun mimba mengandung tanin sebesar 12,34% dan memiliki potensi sebagai agen penyamak nabati (11). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa cekaman kekeringan secara signifikan meningkatkan kadar tanin dan senyawa fenolik pada *Pandanus tectorius*, yang mengindikasikan bahwa faktor lingkungan seperti ketersediaan air sangat mempengaruhi variasi kandungan metabolit sekunder pada spesies *Pandanus* (21).

Metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode standar yang banyak digunakan untuk penentuan kadar senyawa fenolik total maupun tanin pada berbagai ekstrak tanaman (12,13). Prinsip kerja metode ini didasarkan pada reaksi oksidasi-reduksi antara pereaksi *Folin-Ciocalteu* dengan gugus fenolik dari senyawa tanin, yang menghasilkan kompleks berwarna biru yang dapat diukur absorbansinya pada panjang gelombang 760-765 nm (12-14). Panjang gelombang maksimum yang diperoleh dalam penelitian ini sebesar 760,4 nm sesuai dengan literatur yang ada. Koefisien determinasi ($R^2 = 0,9841$) yang diperoleh dari kurva kalibrasi asam galat menunjukkan hubungan linear yang baik antara konsentrasi asam galat dengan absorbansi. Nilai $R^2 > 0,98$ menunjukkan bahwa metode ini memiliki linearitas yang baik untuk analisis kuantitatif kadar tanin (15).

Hasil penelitian kami menunjukkan daun pegagan mempunyai kadar tanin tertinggi di antara ketiga tanaman yang diuji. Studi-studi terkini mengonfirmasi bahwa *C. asiatica* kaya akan senyawa fenolik dan flavonoid, yang berkorelasi kuat dengan berbagai aktivitas farmakologis seperti antioksidan, sitotoksik, antibakteri, dan trombolitik (19,20). Demikian pula, penelitian terbaru pada *A. indica* (mimba) tidak hanya mengonfirmasi kandungan tanin dan flavonoidnya yang signifikan, tetapi juga mengidentifikasi potensinya sebagai sumber mineral (terutama Zn, Cu, Na, dan Ca) dan vitamin larut air (terutama asam nikotinat, nikotinamida, dan asam pantotenat) yang berharga, serta menunjukkan aktivitas antioksidan dan antikolinesterase (10). Sementara itu, penelitian pada *I. cylindrica* (alang-alang) terus mengungkap potensi farmakologisnya, termasuk aktivitas antioksidan, antibakteri, terutama dalam melawan bakteri *multidrug-resistant Pseudomonas aeruginosa*, serta efek antiinflamasi yang dikaitkan dengan kandungan fenolik dan polisakaridanya (22-24).

Penelitian yang telah dilakukan mempunyai beberapa keterbatasan. *Pertama*, penelitian hanya menganalisis kadar total tanin tanpa membedakan jenis tanin (terhidrolisis vs. terkondensasi) yang memiliki aktivitas biologis berbeda. *Kedua*, ekstraksi hanya menggunakan pelarut air, sehingga belum mengeksplorasi potensi pelarut lain yang mungkin lebih efektif dalam mengekstrak tanin. *Ketiga*, penelitian tidak dilanjutkan dengan uji aktivitas biologis untuk mengkonfirmasi hubungan antara kadar tanin dengan aktivitas farmakologisnya. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengidentifikasi profil tanin secara spesifik menggunakan metode HPLC atau LC-MS, serta menguji aktivitas biologis ekstrak untuk mengetahui korelasi antara kadar tanin dengan aktivitas farmakologisnya.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun pegagan (*C. asiatica*) memiliki kadar total tanin tertinggi ($57,78 \pm 0,34$ mgGAE/g) dibandingkan ekstrak daun mimba (*A. indica*) sebesar $49,33 \pm 0,01$ mgGAE/g dan ekstrak akar alang-alang (*I. cylindrica*) sebesar $39,41 \pm 0,69$ mgGAE/g. Perbedaan kadar tanin antar ketiga ekstrak terbukti signifikan secara statistik ($F(2,6) = 128,45$; $p < 0,001$). Temuan ini menunjukkan bahwa daun pegagan berpotensi dikembangkan sebagai sumber bahan baku senyawa tanin untuk berbagai aplikasi farmasetik, terutama karena tanin dikenal memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, dan antidiabetes.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain: (1) analisis hanya dilakukan terhadap kadar total tanin tanpa membedakan jenis tanin terhidrolisis maupun terkondensasi yang memiliki aktivitas biologis berbeda; (2) ekstraksi hanya menggunakan pelarut air, sehingga belum mengeksplorasi pelarut dengan polaritas lain yang mungkin lebih efektif; dan (3) belum dilakukan uji aktivitas biologis untuk mengonfirmasi hubungan antara kadar tanin dengan efek farmakologisnya. Oleh karena itu, disarankan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi profil tanin secara spesifik menggunakan metode kromatografi (HPLC atau LC-MS), menguji aktivitas antioksidan, antimikroba, dan antiinflamasi dari masing-masing ekstrak, serta membandingkan efisiensi ekstraksi menggunakan pelarut dengan berbagai tingkat polaritas (etanol, metanol, etil asetat, dan *n*-heksana) guna mendapatkan data yang lebih komprehensif dalam pengembangan sediaan herbal berbasis ketiga tanaman tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang yang telah memberikan dukungan fasilitas dan pembiayaan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Yeshi K, Crayn D, Ritmejerytė E, Wangchuk P. Plant secondary metabolites produced in response to abiotic stresses has potential application in pharmaceutical product development. *Molecules*. 2022;27(1):313. doi:10.3390/molecules27010313
2. Dhianawaty D, Dwiwina RG, Mayasari W, Achadiyani A A, Ruslin R R. Quantification of four phytochemical parameters of *imperata cylindrica* leaves to promote its use as a medicinal plant. *Pharmacogn J*. 2024;16(1):108–17. doi:10.5530/pj.2024.16.15
3. Carmen Juarez-Vazquez MD, Zamilpa A A, Leon-Diaz R, Martinez-Vazquez M, Lopez-Torres A, Luna-Herrera J, et al. Phytochemical screening and anti-inflammatory potential of the organic extracts from *cleoserrata serrata* (Jacq.) Iltis. *Pharmacogn J*. 2021;13(5):1225–41. doi:10.5530/pj.2021.13.156
4. Dhianawaty D, Atik N, Dwiwina RG, Muda I. Preliminary identification and quantification of four secondary metabolites, total tannin and total flavonoid contents in guava fruit ethanol extract. *Pharmacogn J*. 2022;14(2):350–7. doi:10.5530/pj.2022.14.45
5. Widiyana AP, Herlina S, Nurhadi Illian D. Combination of ethanolic extract on total flavonoid *Centella asiatica* L. leaves and *Imperata cylindrica* L. roots with UV-Vis spectrophotometric method. *J Ilm Farm*. 2022;18(1):55–63. doi:10.20885/jif.vol18.iss1.art6
6. Kandasamy A, Aruchamy K, Rangasamy P, Varadhaiyan D, Gowri C, Oh TH, et al. Phytochemical analysis and antioxidant activity of *centella asiatica* extracts: An experimental and theoretical investigation of flavonoids. *Plants*. 2023;12(20):3547. doi:10.3390/plants12203547
7. Hossain MA, Ahmad NU, Alam M, Hossain MM, Sarkar A. Screening of different extraction methods for maximum production of total flavonoids, tannins, and antioxidants from *Centella asiatica*. *Food Res*. 2024;8(1):44–51. doi:10.26656/fr.2017.8(1).057
8. Singh SP, Misra A, Kumar B, Adhikari D, Srivastava S, Barik SK. Identification of potential cultivation areas for centelloside-specific elite chemotypes of *Centella asiatica* (L.) using ecological niche modeling. *Ind Crops Prod*. 2022;188:115657. doi:10.1016/j.indcrop.2022.115657
9. Widiyana AP, Illian DN. Phytochemical analysis and total flavonoid content on ethanol and ethyl acetate extract from neem (*azadirachta indica* juss.) leaves utilizing UV–Vis spectrophotometric. *J Farm Sains Dan Prakt*. 2022;71–7. doi:10.31603/pharmacy.v8i1.6582
10. Boukeloua A, Leila S, Bendif H, Mustafa AM, Boga M, Serralheiro ML, et al. A comprehensive study on chemical and biological profiles of Algerian *Azadirachta indica* (A. Juss). *Phytochem Lett*. 2024;61:89–96. doi:10.1016/j.phytol.2024.03.017
11. Shakil SR, Zenith FTJ, Khan MR, Tonay WR. Application and valorization of novel indigenous *Azadirachta indica* leaf in leather processing. *Heliyon*. 2024;10(17):e36270. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e36270
12. Adegbusi HS, Amin I, Mohd Esa N, Azuan Mat Daud Z. Application of folin-ciocalteau colorimetric method in the determination of total tannin in maize and soybean food products. *Int Food Res J*. 2022;29(5):1110–9. doi:10.47836/ifrj.29.5.13
13. Torres P, Osaki S, Silveira E, Dos Santos DYAC, Chow F. Comprehensive evaluation of folin-ciocalteu assay for total phenolic quantification in algae (Chlorophyta, phaeophyceae, and rhodophyta). *Algal Res*. 2024;80:103503. doi:10.1016/j.algal.2024.103503
14. Raposo F, Borja R, Gutiérrez-González JA. A comprehensive and critical review of the unstandardized

- folin-ciocalteu assay to determine the total content of polyphenols: The conundrum of the experimental factors and method validation. *Talanta*. 2024;272:125771. doi:10.1016/j.talanta.2024.125771
15. Gomes CL, Silva CCAR, Melo CGD, Ferreira MRA, Soares LAL, Da Silva RMF, et al. Development of an analytical method for determination of polyphenols and total tannins from leaves of *Syzygium cumini* L. Skeels. *An Acad Bras Ciênc*. 2021;93(2):e20190373. doi:10.1590/0001-3765202120190373
16. Indriaty I, Ginting B, Hasballah K, Djufri D. A comparative study of total tannin contents and antimicrobial activities in methanol extracts of rhizophoraceae species. *Heca J Appl Sci*. 2023;1(2):62–70. doi:10.60084/hjas.v1i2.89
17. Osman Z, Pizzi A, Elbadawi ME, Mehats J, Mohammed W, Charrier B. Effect of technological factors on the extraction of polymeric condensed tannins from acacia species. *Polymers*. 2024;16(11):1550. doi:10.3390/polym16111550
18. Ruiz-Aquino F, Feria-Reyes R, Rutiaga-Quñones JG, Robledo-Taboada LH, Gabriel-Parra R. Characterization of tannin extracts derived from the bark of four tree species by HPLC and FTIR. *For Sci Technol*. 2023;19(1):38–46. doi:10.1080/21580103.2023.2166593
19. Rashid MdHO, Akter MstM, Uddin J, Islam S, Rahman M, Jahan K, et al. Antioxidant, cytotoxic, antibacterial and thrombolytic activities of *Centella asiatica* L.: possible role of phenolics and flavonoids. *Clin Phytoscience*. 2023;9(1):1. doi:10.1186/s40816-023-00353-8
20. Sharma K, Bhusal M, Magar AB, Pathak I, Shrestha LK, Sharma KR. Phytochemical analysis and green synthesis of silver nanoparticles using *Centella asiatica* leaf and stem extracts: An investigation of antibacterial activity. Tari VS, editor. *PLOS One*. 2025;20(9):e0321172. doi:10.1371/journal.pone.0321172
21. Balamurugan V, Ragavendran C, Nedumaran T, Settu R, Chinnasamy K, Vasudevan S, et al. Drought stress enhances phytochemical, antioxidant, antidiabetic and anticancer properties in *pandanus tectorius*. *Biochem Syst Ecol*. 2024;116:104889. doi:10.1016/j.bse.2024.104889
22. Fankam AG, Sonfack CB, Tiwa BN, Kuete V. Anti-pseudomonal activity, antibiotic resistance modulation potential, and effect of dichloromethane/methanol extract of *imperata cylindrica* (Gramineae) on the antioxidant system of multidrug-resistant *pseudomonas aeruginosa*. *Nat Prod Commun*. 2026;21(4):1934578X261441981. doi:10.1177/1934578X261441981
23. Wang X, Xiao Y, Wang J, Liu K, Yang T, Kuang H, et al. Extraction techniques, structural features, structure-activity relationships and mechanisms of *imperata cylindrica* polysaccharides against hyperuricemic nephropathy: A review. *Carbohydr Res*. 2026;567:110020. doi:10.1016/j.carres.2026.110020
24. Ruan JY, Cao HN, Jiang HY, Li HM, Hao MM, Zhao W, et al. Structural characterization of phenolic constituents from the rhizome of *Imperata cylindrica* var. major and their anti-inflammatory activity. *Phytochemistry*. 2022;196:113076. doi:10.1016/j.phytochem.2021.113076