

PERBEDAAN KADAR TANIN TOTAL EKSTRAK DAUN TURI (*Sesbania grandiflora* L.) VARIETAS MERAH DAN PUTIH DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Evi Kurniawati¹, Tri Puji Lestari², Pri Hardini³

^{1,2,3} Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

Email korespondensi: evi.kurniawati@iik.ac.id

ABSTRAK

Daun turi merupakan tanaman dengan aktivitas sebagai antimikroba, antifungi, antiinflamasi dan antioksidan. Senyawa berkhasiat yang terdapat pada daun turi diantaranya flavonoid, tanin, dan alkaloid. Tanin adalah senyawa fenol dengan gugus hidroksi dan gugus lain seperti karboksil. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbedaan kadar tanin total pada ekstrak daun turi varietas merah dan putih. Ekstrak diperoleh dengan cara maserasi dan digunakan etanol 70% sebagai penyari. Kemudian ekstrak yang diperoleh dilakukan uji skrining, uji kualitatif untuk mengetahui keberadaan senyawa tannin secara kromatografi lapis tipis, dan uji kuantitatif secara spektrofotometri UV-Vis. Parameter validasi metode analisis yang diuji dalam penelitian ini adalah linieritas, akurasi, presisi, LOD dan LOQ. Validasi metode analisis menghasilkan linieritas dengan persamaan $y = 0,0038x + 0,3153$ dan nilai $r = 0,9985$. Hasil akurasi diperoleh hasil pada rentang 97-103%, nilai RSD sebesar 0,18% serta nilai LOD adalah 6,213 ppm dan LOQ adalah 20,711 ppm. Hasil pengukuran kadar tanin total pada ekstrak daun turi varietas merah dan putih panjang gelombang 750 nm yaitu masing-masing sebesar 7,876% b/b TAE dan 9,195% b/b TAE. Berdasarkan hasil uji statistik disimpulkan perbedaan bermakna pada kadar tanin total ekstrak daun turi varietas merah dan putih.

Kata kunci: Daun turi, Tannin, Spektrofotometer Uv-Vis

DIFFERENCES IN TOTAL TANIN CONTENTS OF TURI LEAVE EXTRACT (*Sesbania grandiflora* L.) RED AND WHITE VARIETIES BY SPECTROPHOTOMETRY UV-VIS

ABSTRACT

Turi is one of the plants that has activity as an antimicrobial, antifungal, anti-inflammatory and antioxidant. The content of secondary metabolites in turi leaves are flavonoids, tannins, and alkaloids. Tannins are phenol compounds with hydroxy groups and several other groups such as carboxyl. This study aims to determine the difference in total tannin levels in turi leaf extracts of red and white varieties. The extraction process with maceration using 70% ethanol solvent. Then the extract obtained was carried out screening tests, thin layer chromatography tests, and determination of tannin levels by UV-Vis spectrophotometry. Parameters of analytical method validation were carried out by determining linearity, accuracy, precision, LOD and LOQ. The results of the validation of the linearity analysis method obtained a linear regression equation $y = 0.0038x + 0.3153$ r value = 0.9985. The accuracy results obtained are in the range of 97-103%, RSD value of 0.18% and the LOD value is 6,213 ppm and LOQ is 20,711 ppm. The measurement results of total tannin content in turi leaf extracts of red and white varieties at a wavelength of 750 nm are 7.876% w / w TAE and 9.195% w / w TAE, respectively. Independent sample T-test results show there is a significant difference ($p < 0.05$) in the total tannin content of turi leaf extracts of red and white varieties.

Keywords: Turi leaves, tannin, UV-vis spectrophotometer

Keywords: *Turisa Leaf Extract, Tannin, Spectrophotometer Uv-Vis*

PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan berbagai jenis tanaman yang memiliki manfaat, salah satu diantaranya tanaman turi (*Sesbania grandiflora* L.). Tanaman turi dapat dimanfaatkan untuk membantu menyembuhkan luka, radang pada tenggorokan, , serta mengatasi pegal linu (Sulthon Aziz & Kusumaningrum, 2019)

Berdasarkan varietasnya mahkota bunga dari tanaman turi dibagi menjadi dua yaitu berwarna merah dan putih. Pada beberapa penelitian menyatakan bahwa daun turi memiliki aktivitas antimikroba (Padmalochana & Rajan, 2014), antifungi ((Tivani & Amananti, 2020), antiinflamasi (Khoirunnisa et al., 2015) dan antioksidan (Masengi et al., 2020). Tanin sebagai salah satu komponen metabolit sekunder dengan beragam manfaat seperti astringen, antidiare, antibakteri dan antioksidan (Malangngi et al., 2012). Tanin memiliki gugus hidroksi, yang mengakibatkan senyawa ini bersifat polar. Sehingga pelarut bersifat polar dapat digunakan untuk proses ekstraksi misalnya seperti air, etanol dan aseton.

Beberapa penelitian telah dilaporkan pada penetapan kadar tanin

diantaranya Niawanti & Putri (2020) telah menguji ekstrak daun belimbing wuluh dengan pelarut etanol:air (90:10) didapat kadar tanin sebesar 5,509% serta dengan pelarut etanol didapat kadar tanin 5,489% dan Mihra et al.(2018), telah melakukan penentuan kadar tanin daun mimba dengan pelarut air 0,55% serta dengan pelarut etanol 96% sebesar 0,27%. Untuk mengetahui keberadaan tanin dilakukan uji dengan pereaksi $FeCl_3$ dan uji kuantitatif dapat dilakukan dengan instrumen spektrofotometer UV-Vis.

Sebagai upaya untuk memanfaatkan tanaman turi secara lebih optimal perlu diteliti adanya perbedaan kadar tanin pada daun turi (*Sesbania grandiflora* L.) varietas merah dan putih secara spektrofotometri UV-Vis.

METODE PENELITIAN

MATERIAL

Peralatan penelitian meliputi spektrofotometer Uv-Vis, neraca analitik, blender, ayakan, peralatan gelas, *waterbath*, kertas saring, plat silika gel, kuvet.

Material penelitian meliputi daun turi (*Sesbania grandiflora* L.) varietas merah dan putih, aquadest, etanol 70%, metanol, FeCl₃, asam tanat, reagen Folin-Ciocalteu, Na₂CO₃.

RANCANGAN PENELITIAN

Determinasi Tanaman

Tanaman diuji di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu untuk memastikan ketepatan tanaman yang akan digunakan dalam pengujian.

Preparasi Sampel dan Ekstraksi

Sampel daun turi varietas merah dan putih masing-masing dibuat simplisia. Sebanyak 200 gram masing-masing simplisia diekstrak secara maserasi dengan pelarut 2000 mL etanol 70%. Ekstraksi dilakukan selama 5 hari, sesekali diaduk. Selanjutnya disaring dan diuapkan dengan *waterbath* hingga menghasilkan ekstrak pekat.

Skrining Fitokimia Senyawa Tanin

1 mL ekstrak daun turi merah dan putih ditambahkan beberapa tetes FeCl₃ 1%. Hasil positif jika timbul warna hijau kehitaman, tanin terhidrolisis jika timbul warna biru kehitaman (Zaini & Shofia, 2020).

Identifikasi Tanin secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Identifikasi secara KLT dengan plat silika gel F₂₅₄ dan eluen metanol:air (6:4). Pengamatan noda dilakukan pada sinar UV 254 nm dan 366 nm.

Penetapan Kadar Tanin

Pembuatan Larutan Baku

100 mg asam tanat dilarutkan dengan aquades dalam labu 100 mL, dicukupkan dengan aquades hingga tanda batas sehingga diperoleh larutan baku induk tanin konsentrasi 1000 ppm.

Dari larutan baku induk 1000 ppm diencerkan sehingga diperoleh larutan baku seri dengan konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm.

Penentuan Panjang Gelombang (λ) Maksimum

Digunakan 0,5 mL larutan baku seri 60 ppm kemudian ditambah 7,5 mL aquadest, 0,5 mL larutan reagen folin dan didiamkan ± 5 menit. Selanjutnya ditambah 1,5 mL Na₂CO₃ jenuh dan didiamkan ± 30 menit sebagai proses homogenisasi. Absorban ditentukan pada rentang λ 600-800 nm. λ dengan absorbansi paling tinggi adalah λ maksimum dan memiliki kepekaan analisis yang maksimum (Gandjar & Rohman, 2014).

Penentuan *Operating Time*

Digunakan larutan baku seri 60 ppm sebanyak 1 mL dimasukkan dalam wadah berisi aquades 7,5 mL. Selanjutnya reagen Folin-Denis dimasukkan sebanyak 0,5 mL dan 1 mL Na₂CO₃ jenuh dan dicukupkan hingga 10 mL dengan aquades. Diukur serapannya selama 90 menit pada λ maksimum (Andriyani, Utami and Dhiani, 2010).

Validasi Metode Analisis

Linieritas

Dibuat larutan baku asam tanat pada seri konsentrasi 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm. Selanjutnya dipipet 0,5 mL ditambahkan 7,5 mL aquadest, reagen folin sebanyak

0,5 mL dan didiamkan ± 5 menit kemudian dimasukkan 1,5 mL Na₂CO₃ jenuh. Diukur serapannya pada λ maksimum.

Akurasi

Uji akurasi dilakukan dengan metode adisi standar. Kadar tannin pada larutan sampel diuji terlebih dahulu kemudian ditambahkan larutan baku dengan kadar 80%, 100% 120% (Latimer, 2019). Masing-masing konsentrasi diuji dengan 3 kali pengulangan dan dihitung persen perolehan kembalinya dengan rumus sebagai berikut:

$$Recovery = \frac{\text{kadar terukur}}{\text{kadar sebenarnya}} \times 100\%$$

Presisi

Larutan baku asam tanat 20 ppm dianalisis dengan prosedur yang sama dengan sampel. Uji presisi dilakukan dengan 5 replikasi dan ditentukan nilai RSD (*Relative Standard Deviation*).

Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ)

Larutan baku seri sebanyak 5 konsentrasi yang telah disiapkan sebelumnya masing-masing dipipet sebanyak 0,5 mL kemudian dimasukkan 7,5 mL aquades, 0,5 mL reagen folin dan didiamkan ± 5 menit. Selanjutnya dimasukkan 1,5 mL Na₂CO₃ jenuh. Absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum dan kemudian ditentukan LOD dan LOQ sebagaimana persamaan berikut :

$$LOD = \frac{3 \times SD}{\text{slope } (b)}$$

$$LOQ = \frac{10 \times SD}{\text{slope } (b)}$$

Penetapan Kadar Tanin

100 mg sampel yang telah dilarutkan dalam 10 mL aquades dipipet 1 mL dan dilarutkan kembali dengan aquades sampai 10 mL, kemudian dipipet 0,5 mL dipindahkan dalam wadah 10 mL, ditambahkan dengan 7,5 mL aquades

dan 0,5 mL larutan reagen folin dan didiamkan \pm 5 menit. Selanjutnya ditambahkan 1,5 mL Na₂CO₃ jenuh dan diukur absorbansinya dilakukan pada λ maksimum dalam waktu *operating time* (Hamboroputro and Yuniwati, 2017). Perhitungan kandungan tanin total dengan rumus :

$$\text{Kadar total} = \frac{c \times v \times fp}{m}$$

Keterangan :

c = kadar sampel (ppm)

v = volume sampel (mL)

fp = Faktor pengenceran

m = bobot sampel (g)

Kadar total disebutkan dalam mg ekuivalen asam tanat / gram sampel (mgTAE/g)

Analisis Data

Hasil data diuji secara *Independent Sample t-test* dengan tujuan untuk membedakan rata-rata dari dua kelompok sampel. Sebelum diuji dengan

metode tersebut sebelumnya data harus terdistribusi normal. Dilihat nilai t-test untuk menentukan perbedaan nilai secara signifikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian diawali dengan identifikasi tanaman terlebih dahulu dengan tujuan menjamin ketepatan identitas daun turi yang akan digunakan. Hasil determinasi menyimpulkan bahwa tanaman yang diuji benar spesies *Sesbania grandiflora* (L.). Serbuk simplisia daun turi varietas putih dan merah masing-masing 200 gram diekstrak secara maserasi. Metode maserasi

menjadi pilihan karena prosesnya mudah dilakukan tanpa adanya pemanasan sehingga mencegah rusaknya senyawa yang labil terhadap panas (Chairunnisa et al., 2019). Ekstraksi dilakukan menggunakan 2000 mL etanol 70% dalam waktu 5 x 24 jam. Waktu proses maserasi akan mempengaruhi jumlah bahan aktif yang terekstraksi, semakin bertambahnya waktu

maserasi, akan menyebabkan semakin banyak senyawa yang larut. ekstraksi kemudian dipekatkan sehingga Pelarut penyari saat ekstraksi adalah etanol dihasilkan ekstrak kental dan dihitung 70% yang merupakan pelarut polar persen rendemennya seperti ditampilkan sehingga akan melarutkan komponen- dalam tabel berikut. komponen yang sifatnya polar seperti

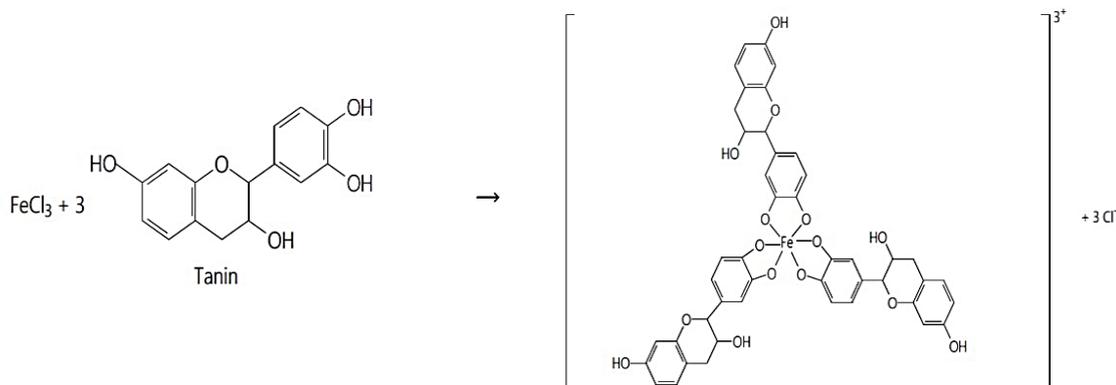
Tabel 1. Hasil Ekstraksi Daun Turi

Ekstrak Daun Turi	Berat Simplisia (gram)	Pelarut	Berat Ekstrak (gram)	% Rendemen (%)
Varietas Merah	200	Etanol 70%	29,36	14,68
Varietas Putih			51,589	25,795

Persentase rendemen dari ekstrak daun turi varietas putih lebih besar daripada ekstrak daun turi varietas merah. Tingginya nilai rendemen menunjukkan banyaknya komponen senyawa aktif yang dikandung tanaman tersebut. Perbedaan nilai rendemen ini dipengaruhi oleh kualitas simplisia yang digunakan, karena kualitas simplisia sangat menentukan kualitas ekstrak yang akan dihasilkan (Safitri et al., 2023).

Skrining Fitokimia

Ekstrak hasil proses ekstraksi selanjutnya diskriming agar diketahui kandungan senyawa yang ada di dalamnya dengan melakukan penambahan pereaksi warna yaitu larutan $FeCl_3$ 1%. Hasil skrining fitokimia dari ekstrak daun turi varietas putih dan merah positif mengandung senyawa tanin terkondensasi yang ditunjukkan dengan munculnya warna hijau kehitaman, yang disebabkan karena terbentuk kompleks ion Fe^{3+} yang mengikat enam pasangan elektron bebas dari tannin seperti digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Reaksi FeCl_3 dengan tanin (Manongko, Sangi and Momuat, 2020)

Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Identifikasi dengan metode KLT ekstrak daun turi varietas merah dan putih masing-masing diperoleh nilai R_f 0,91 dan 0,91 dengan selisih nilai R_f

pembanding 0,01 dan 0,02. Sampel ekstrak dikatakan positif jika nilai R_f sampel mendekati nilai R_f pembanding dengan selisih 0,01-0,02 (Putri et al., 2017).

Tabel 2. Hasil Uji KLT

Sampel	R_f Pembanding	R_f Sampel	R_f Selisih	Hasil
Ekstrak Daun Turi Varietas Merah	0,90	0,91	0,01	+
Ekstrak Daun Turi Varietas Putih	0,93	0,91	0,02	+

Penetapan kadar tanin total ekstrak daun turi varietas merah dan putih secara spektrofotometri UV-Vis diawali dengan pemilihan λ maksimum yang ditentukan pada 600 – 800 nm dengan tujuan untuk mengetahui nilai absorbansi tertinggi. Hasil yang diperoleh yaitu 750 nm.

Tahapan berikutnya adalah penentuan *operating time* agar diketahui waktu larutan baku mencapai serapan yang stabil. Hasil uji *operating time* serapan stabil pada menit ke-8 sehingga pada uji selanjutnya sampel uji harus diukur pada waktu tersebut.

Validasi Metode Analisis

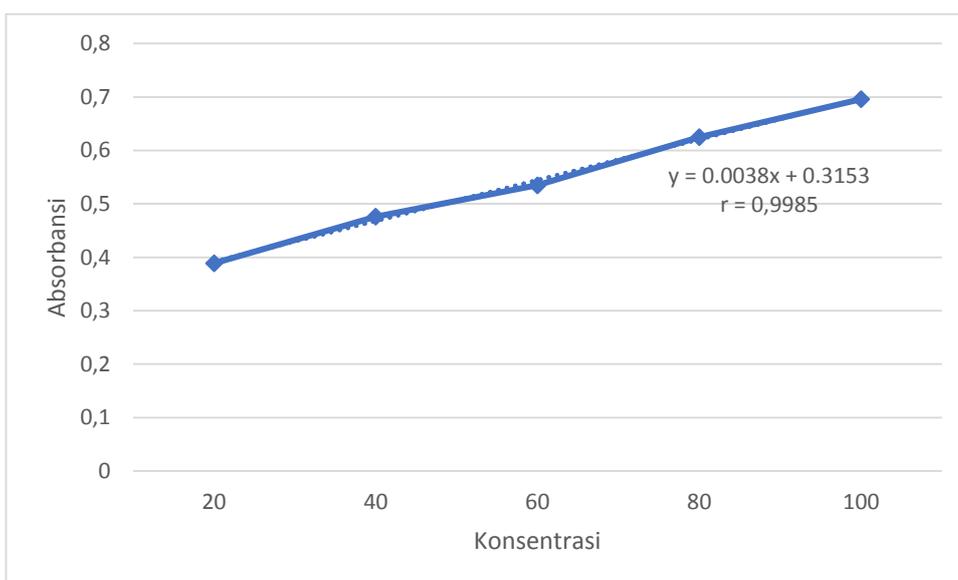
Validasi dikerjakan dengan maksud memberikan jaminan bahwa metode spektrofotometri yang akan diaplikasikan memenuhi persyaratan untuk penggunaannya. Parameter yang diuji meliputi linieritas, akurasi, presisi, LOD dan LOQ.

Linieritas

Uji linieritas dilakukan untuk mengetahui apakah antara konsentrasi dengan absorbansinya larutan baku asam tanat terdapat korelasi yang linier. Pengukuran kurva baku asam tanat pada 750 nm menghasilkan persamaan regresi linier $y = 0,0038x + 0,3153$ dan $r = 0,9985$. Jika r mendekati 1 menyatakan bahwa persamaan regresi bersifat linier (Noviyanty & Agustian, 2020).

Tabel 3. Penentuan Kurva Baku

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
20	0,389
40	0,476
60	0,535
80	0,625
100	0,696



Gambar 2. Grafik Kurva Baku (Linieritas)

Akurasi

Uji akurasi dilakukan untuk menilai sejauh mana hasil pengukuran mendekati konsentrasi yang sebenarnya, yang dinyatakan dalam bentuk persentase perolehan kembali. Pada penelitian ini akurasi diuji dengan

metode adisi standar kemudian ditentukan persen perolehan kembalinya pada tiga konsentrasi yaitu 80%, 100% dan 120%. Hasil pengujian memenuhi syarat jika berada pada rentang 97-103% (Harmita, 2004).

Tabel 4. Hasil Uji Akurasi

Konsentrasi (ppm)	Replikasi	Hasil Terukur	Perolehan Kembali (%)	Syarat (%)
48	1	47,64	99,25	97-103
	2	47,73	99,44	
	3	47,91	98,81	
60	1	59,13	98,55	97-103
	2	59,32	98,55	
	3	59,25	98,95	
72	1	71,28	99,00	97-103
	2	71,31	99,04	
	3	71,23	98,93	

Presisi

Uji presisi dilakukan menggunakan larutan baku seri asam tanat 20 ppm dengan 5 kali pengulangan. Hasil perhitungan dari larutan uji diperoleh nilai RSD sebesar 0,18%.

Hasil uji memenuhi syarat jika nilai RSD < 2% sehingga mencerminkan bahwa metode memiliki konsistensi pengukuran yang tinggi (Grinifh Arikalang et al., 2018).

Tabel 5. Penentuan Uji Presisi Laturan Baku Asam Tanat

Replikasi	Absorbansi (x)	RSD	Syarat
1	0,390	0,18 %	< 2%
2	0,389		
3	0,389		
4	0,390		
5	0,390		

LOD dan LOQ

Pada penentuan LOD dan LOQ digunakan garis regresi yang didapatkan dari kurva baku. Hasil LOD dan LOQ

masing-masing sebesar 6,213 ppm dan 20,711 ppm seperti ditunjukkan pada tabel 6.

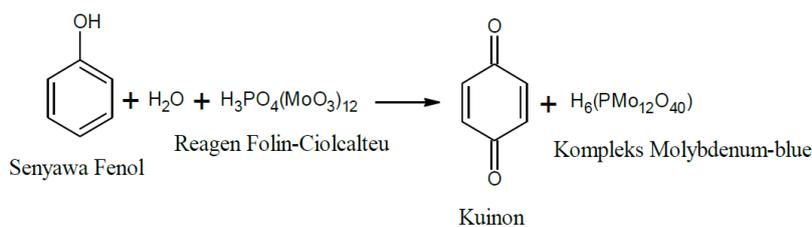
Tabel 6. Hasil LOD dan LOQ

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi hasil alat	Absorbansi hasil regresi	LOD (ppm)	LOQ (ppm)
20	0,389	0,391		
40	0,476	0,467		
60	0,535	0,543	6,213	20,711
80	0,625	0,619		
100	0,696	0,695		

Penetapan Kadar Tanin Total

Pada penentuan kadar tanin total ekstrak daun turi varietas merah dan putih menggunakan reagen Folin-Ciocalteu, timbul senyawa kompleks berwarna biru sebagai akibat terjadinya reaksi reduksi-oksidasinya dimana tanin bertindak sebagai reduktor, dan yang bertindak sebagai oksidator adalah reagen Folin-Ciocalteu. Senyawa tanin yang teroksidasi akan mereduksi Fosfomolibdat-fosfotungstat pada

pereaksi Folin-Ciocalteu menjadi kompleks *Molibdenum-tungsten* berwarna biru sehingga dapat dideteksi menggunakan spektrofotometri. Reaksi fenolik dan reagen Folin-Ciocalteu hanya berlangsung dalam suasana basa akibat adanya Na_2CO_3 , sehingga memicu reaksi reduksi Folin-Ciocalteu oleh gugus hidroksil dari polifenol pada sampel dan terbentuk kompleks *Molibdenum-tungsten* (Noviyanty, Hepiyansori and Agustian, 2020).



Gambar 3. Reaksi Fenol dan Pereaksi Folin-Ciocalteu (Hardiana, Rudiysyah and Zaharah, 2012)

Tabel 7. Penetapan Kadar Tanin Total Ekstrak Daun Turi

Varietas Daun Turi	Replikasi	Berat ekstrak (gram)	Absorbansi	Kadar tanin total (mgTAE/g ekstrak)	Rata-rata kadar tanin total (mgTAE/g ekstrak)	% Tanin Total (%b/b TAE)
Merah	1	0,1000	0,612	78,078	78,762	7,876
	2	0,1002	0,616	78,974		
	3	0,1002	0,617	79,236		
Putih	1	0,1005	0,670	92,878	91,954	9,195
	2	0,1003	0,668	92,538		
	3	0,1000	0,659	90,447		

Data kemudian dianalisis menggunakan SPSS yaitu independent sample T-test. Uji Normalitas ekstrak daun turi varietas merah dan putih menunjukkan data terdistribusi normal. Hasil uji menunjukkan nilai $p < 0,05$, sehingga disimpulkan bahwa ada perbedaan bermakna dalam kadar tanin total ekstrak antara daun turi varietas merah dan putih. Adanya perbedaan kadar tanin total dalam penelitian ini disebabkan karena perbedaan varietas sampel tanaman yang digunakan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Safitri et al., (2023), yang melaporkan terdapat

perbedaan kadar flavonoid dan fenolik total dalam ekstrak etanol kulit buah mangga dari dua varietas yang berbeda, yaitu mangga arummanis dan mangga manalagi. Pada penelitian lain, juga dilaporkan bahwa ada perbedaan pada kandungan vitamin C buah naga varietas merah dan varietas putih (Risnayanti et al., 2015). Pembentukan senyawa aktif pada tanaman dipengaruhi oleh varietas tanaman. Tidak hanya diantara berbagai spesies dan varietas, kandungan senyawa juga bisa berbeda meskipun dalam varietas yang sama, tetapi tumbuh pada

kondisi lingkungan dan waktu panen yang berbeda (Mukhriani et al., 2019).

KESIMPULAN

1. Terdapat senyawa tanin pada ekstrak daun turi varietas merah dan putih dengan kadar tanin total pada masing-masing ekstrak sebesar 7,876 %b/b TAE dan 9,195 %b/b TAE.
2. Terdapat perbedaan kadar yang bermakna pada senyawa tanin total ekstrak daun turi varietas merah dan putih.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Institut ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini.
2. Nur Annisa' (Mahasiswa Program Studi S1 Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri) yang telah membantu proses penelitian dari awal sampai akhir.

DAFTAR PUSTAKA

Andriyani, D., Utami, P. I., & Dhiani, B. A. (2010). Penerapan Kadar Tanin Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Secara

Spektrofotometri Ultraviolet Visibel. *Pharmacy*, 07(02), 1–11.

Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen* , 7(4), 551–560.

Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2014). *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar.

Grinifh Arikalang, T., Sudewi, S., & Rorong, J. A. (2018). Optimasi dan validasi metode analisis dalam penentuan kandungan total fenolik pada ekstrak daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot* L.) yang diukur dengan spektrofotometer Uv-Vis. *PHARMACONJurnal Ilmiah Farmasi-UNSRATsrat*, 7(3).

Hamboroputro, L. P., & Yuniwati, M. (2017). Pengambilan Zat Tanin dari Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) melalui Proses Ekstraksi dengan Pelarut Etanol (Variabel Suhu Ekstraksi). *Jurnal Inovasi Proses*, 4(1), 18–24.

Hardiana, R., Rudiyanasyah, & Zaharah, T. A. (2012). Aktivitas Antioksidan

- Senyawa Fenol Dari Beberapa Jenis Tumbuhan Famili Malvaceae. *JKK*, *1*(1), 8–13.
- Harmita. (2004). Petunjuk pelaksanaan validasi metode dan cara perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, *1*(3), 117–135.
- Khoirunnisa, F. K., Rahmawati, D., & Rijai, L. (2015). Aktivitas ekstrak etanol daun turi (*Sesbandia grandiflora* Pers.) sebagai antiinflamasi. *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-1 Samarinda*, 5–6.
- Kurniawati, E., Fitria, F., & Saputra, C. A. P. (2023). Pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan kentos kelapa (*Cocos nucifera* L) dengan metode DPPH. *Jurnal Dunia Farmasi*, *7*(3), 173–184.
- Malangngi, L. P., Sangi, M. S., & Paendong, J. J. E. (2012). Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurna MIPA Unsrat*, *1*(1), 5–10. <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal MIPA*, *9*(2), 64. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28725>
- Masengi, J. M. G., Puspawati, G. A. K. D., & Wiadnyani, A. I. S. (2020). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Cair Daun Turi (*Sesbania grandiflora*). *Jurnal Itepa*, *9*(2), 242–250.
- Mihra, M., Jura, M. R., & Ningsih, P. (2018). Analisis Kadar Tanin dalam Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* a. Juss) dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, *7*(4), 179. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2018.v7.i4.11941>
- Niawanti, H., & Putri, N. P. (2020). Pemilihan jenis pelarut pada ekstraksi tanin dari daun *Averrhoa bilimbi* dengan metode soxhletasi. *Jurnal Integrasi Proses*, *9*(2), 15–20. <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip>

- Noviyanty, Y., & Agustian, Y. (2020). Identifikasi dan penetapan kadar senyawa tanin pada ekstrak daun biduri (*Calotropis gigantea*) metode spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(1), 57–64.
- Noviyanty, Y., Hepiyansori, & Agustian, Y. (2020). Identifikasi dan Penetapan Kadar Senyawa Tanin Pada Ekstrak Daun Biduri (*Calotropis gigantea*) Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(1), 57–64.
- Padmalochana, K., & Rajan, M. S. D. (2014). Antimicrobial activity of Aqueous, Ethanol and Acetone extracts of *Sesbania grandiflora* leaves and its phytochemical characterization. *International Journal of Pharma Science and Research*, 5(12), 957–962.
- Putri, A. A., Dhafir, F., & Laenggeng, A. H. (2017). Analisis kandungan rhodamin B pada jajanan makanan yang dijual di area pasar bambaru kota palu dan pemanfaatannya sebagai media pembelajaran biologi. *JIP BIOL*, 5(2), 1.
- Sulthon Aziz, Y., & Kusumaningrum, G. (2019). Formulasi sediaan gel dan uji antimikroba ekstrak kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.). *Journal of Pharmaceutical Science and Medical Research*, 2(2), 42–49. <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/pharmed>
- Tivani, I., & Amananti, W. (2020). Uji efektivitas perasan daun turi (*Sesbania grandiflora* (L.)). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 35–41.
- Zaini, M., & Shofia, V. (2020). Skrining fitokimia ekstrak *Carica papaya* radix, *Piper ornatum* folium dan *Nephelium lappaceum* semen asal kalimantan selatan. *Jurnal Kajian Ilmiah Kesehatan Dan Teknologi*, 2(1), 15–28.