PTI
JOURNAL OF Pharmacy and Tropical Issues
ISSN 2807-4319 (Print)
ISSN 2807-4122 (ONLINE)
DOI: 10.56922

INFORMASI ARTIKEL
Received: July, 18, 2026
Revised: August, 29, 2026
Available: August, 30, 2026
at: https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/pti

NOMOR:
156/C/C3/KPT/2026

Penentuan kadar metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan ekstrak faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br.)

Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

Abstract

Background: Faloak (Sterculia quadrifida R.Br.) is a medicinal plant native to East Nusa Tenggara that has potential as an antioxidant.
Purpose: To determine total flavonoid, tannin, and phenolic contents of 95% ethanol and aqueous extracts of faloak root bark, stem bark, and twigs, and to evaluate antioxidant activity of selected extract.
Method: This quantitative descriptive-exploratory research used maceration (95% ethanol) and decoction (water) methods. Metabolite contents were determined spectrophotometrically, while antioxidant activity was tested using the DPPH method (IC_{50}).
Results: Highest secondary metabolite content was consistently found in the twigs. In the 95% ethanol extract, flavonoid, tannin, and phenolic contents of twigs were 0.7495, 38.8472, and 94.2777 mg/g extract, respectively, while in aqueous extract, they were 0.8093, 31.6775, and 59.7342 mg/g extract. 95% ethanol extract was selected as superior extract because it yielded higher metabolite levels than aqueous extract. DPPH testing showed IC_{50} values for root bark, stem bark, and twigs of 26.502, 36.110, and 21.524 ppm, respectively, classifying all samples into very strong antioxidant category.
Conclusion: Flavonoid, tannin, and phenolic contents vary depending on the plant part and solvent type. Faloak twigs possess highest metabolite content and most potent antioxidant activity.

Keywords: Antioxidant; Faloak; Metabolites; Sterculia Quadrifida R.Br.

PENDAHULUAN

Tanaman obat merupakan tumbuhan yang mengandung senyawa aktif dan dimanfaatkan masyarakat untuk pengobatan berbagai penyakit sebagai bentuk kearifan lokal yang diwariskan secara turun-temurun melalui pengetahuan empiris. Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki keanekaragaman tanaman obat yang tinggi, salah satunya di Kabupaten Rote Ndao (Tandiassa et al., 2024). Faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br.) merupakan salah satu tanaman obat yang telah digunakan masyarakat Rote secara turun-temurun (Ballo & Nge, 2025). Masyarakat mengolah faloak dengan merebus kulit batang yang masih segar sampai air rebusannya berubah menjadi merah, kemudian air tersebut diminum sebagai obat (Tenda et al., 2023). Tanaman faloak tersebar di beberapa wilayah NTT dan pulau Rote dikenal sebagai titik awal penyebaran faloak (Dean et al., 2024).

Studi etnobotani di Kecamatan Rote Timur mengungkapkan penggunaan kulit batang faloak secara tradisional untuk mengobati hepatitis (Ballo & Nge, 2025). Pengetahuan empiris masyarakat Rote tersebut sejalan dengan temuan ilmiah, di mana kandungan flavonoid dalam kulit batang faloak terbukti memiliki aktivitas hepatoprotektif yang melindungi sel-sel hati dari kerusakan. Selain itu, kulit batang faloak juga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Dean et al., 2024). Antioksidan berperan dalam terapi hepatitis dengan menurunkan stres oksidatif akibat infeksi virus melalui penetralan *reactive oxygen species* (ROS) sehingga melindungi hepatosit dari kerusakan oksidatif, menekan proses inflamasi, dan

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982

memperlambat progresi penyakit hati (Allameh et al., 2023). Antioksidan bekerja dengan mendonorkan atom hidrogen atau proton untuk menetralkan radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai pembentukannya (Poli et al., 2022).

Aktivitas antioksidan diklasifikasikan sebagai sangat kuat apabila nilai IC_{50} berada di bawah 50 µg/mL, kuat pada rentang 51-100 µg/mL, sedang pada 101-150 µg/mL, dan lemah jika melebihi 150 µg/mL (Darojati et al., 2022). Pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH ekstrak etanol 70% kulit batang dan akar faloak menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat, masing-masing dengan nilai IC_{50} 14.17 ± 0.55 µg/mL dan 20.55 ± 0.42 µg/mL (Dillak et al., 2019). Seiring berkembangnya penelitian ilmiah, faloak diketahui mengandung metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan seperti senyawa flavonoid, tanin, dan fenolik (Dewajanthi et al., 2022). Penelitian lain melaporkan ekstrak etanol 70% faloak menunjukkan kadar tertinggi flavonoid pada kulit batang (62.76 mg/g) (Lulan et al., 2018). Sedangkan kadar tertinggi tanin dan fenol pada bagian akar masing-masing sebesar 71.26 mg/g dan 82.90 mg/g (Dillak et al., 2019). Ketiga golongan metabolit sekunder tersebut dipilih sebagai fokus penentuan kadar dalam penelitian ini karena memiliki aktivitas antioksidan dengan menyumbangkan atom hidrogen ke radikal bebas sehingga radikal tersebut menjadi lebih stabil (Dillak et al., 2019).

Uji antioksidan dilakukan untuk mengkonfirmasi keterkaitan kandungan total senyawa flavonoid, tanin dan fenolik dengan aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan metode DPPH (1.1-difenil-2-pikrilhidrazil) yang bekerja dengan mengukur kemampuan ekstrak dalam mereduksi radikal DPPH melalui donasi atom hidrogen (Poli et al., 2022). Pengukuran kadar flavonoid, tanin, fenolik total dan uji antioksidan dilakukan menggunakan Spektrofotometer Visible. Flavonoid membentuk kompleks berwarna dengan $AlCl_3$, fenolik dan tanin bereaksi dengan reagen *Folin-Ciocalteu* membentuk warna biru, sedangkan radikal DPPH berubah warna dari ungu menjadi kuning setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan. Intensitas warna tersebut diukur pada panjang gelombang serapan maksimum masing-masing menggunakan spektrofotometer visible (Fachriyah et al., 2024; Suwartini et al., 2021).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan faloak bervariasi antarbagian tanaman. Namun, bagian ranting faloak masih sangat jarang dikaji, padahal ranting merupakan organ muda yang masih aktif secara fisiologis. Letaknya yang berada di bagian terluar tanaman membuat ranting lebih rentan terhadap serangan herbivora, patogen, dan tekanan lingkungan, sehingga berpotensi menghasilkan metabolit sekunder sebagai bentuk mekanisme pertahanan diri (da Silva et al., 2023; Louis et al., 2018). Penelitian ini bertujuan menentukan kadar total flavonoid, tanin, dan fenolik serta aktivitas antioksidan ekstrak kulit akar, kulit batang, dan ranting faloak asal Pulau Rote sebagai dasar pengembangan potensi faloak sebagai sumber antioksidan alami. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi faloak sebagai sumber antioksidan alami, sehingga mendukung pemanfaatan tanaman faloak secara lebih rasional, aman, dan berbasis bukti ilmiah dalam pengobatan tradisional serta pengembangan produk herbal.

.

METODE

Penelitian deskriptif eksploratif dengan pendekatan kuantitatif yang dilakukan di laboratorium. Ekstrak terpilih berdasarkan kandungan metabolit sekunder tertinggi diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Botani Farmasi, Laboratorium Prodi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana serta UPT Laboratorium Terpadu Universitas Nusa Cendana. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari hingga Mei 2026. Sampel penelitian adalah kulit akar, kulit batang, dan ranting tanaman faloak yang diperoleh dari Desa Onotali, Kec. Rote Tengah, Kab. Rote Ndao. Sampel dipilih secara *purposive sampling*, yaitu berdasarkan pertimbangan bahwa bagian tanaman tersebut diketahui memiliki kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan.

Alat yang digunakan meliputi: *rotary evaporator*, magnetic stirrer, kuvet, dan Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1780). Bahan: Kulit akar, kulit batang, dan ranting faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br.), etanol 95% (OneMed), aquades (OneMed), metanol (Merck), kuersetin (Sigma Aldrich, catalog Q4951), asam tanat (Merck, catalog 1.00773.1000), asam

Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982

galat (Sigma Aldrich, catalog G7384), aluminium klorida ($AlCl_3$) (Sigma Aldrich, catalog 8.01081.1000), natrium asetat (CH_3COONa) (Merck, catalog 1.06267), reagen Folin–Ciocalteu (Merck, catalog 1.09001.0500), natrium karbonat (Na_2CO_3) (Merck, catalog 1.06392.1000), DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) (Sigma Aldrich). Sebanyak 1kg sampel kulit akar, kulit batang, dan ranting faloak dibersihkan, kemudian ditiriskan. Sampel kemudian dirajang dan dikeringkan dengan di angin-anginkan. Sampel kulit akar, kulit batang, dan ranting faloak di potong menjadi bagian yang lebih kecil dan digiling menggunakan blender lalu diayak sampai didapatkan serbuk kulit akar, kulit batang, dan ranting faloak. Serbuk disimpan dalam wadah tertutup rapat.

Ekstrak Etanol 95%, dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 95%. Serbuk simplisia masing-masing sampel ditimbang sebanyak 35 g, kemudian ditambahkan 200 mL etanol 95% dan dimaserasi selama 48 jam pada suhu kamar. Selama proses maserasi dilakukan pengadukan setiap 24 jam dan diremaserasi kembali sebanyak satu kali menggunakan pelarut yang sama. Seluruh filtrat hasil maserasi kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak pekat. Ekstrak selanjutnya diangin-anginkan hingga diperoleh ekstrak kering. Rendemen ekstrak kemudian dihitung. Ekstrak Air, dilakukan dengan metode dekokta menggunakan pelarut air. Serbuk simplisia masing-masing sampel ditimbang sebanyak 30 g, kemudian dipanaskan dalam panci dekokta yang berisi 1000 mL air selama 30 menit pada suhu ±90°C dengan pengadukan sesekali. dan setelah itu disaring. Filtrat yang diperoleh selanjutnya diangin-anginkan hingga diperoleh ekstrak kering. Ekstrak yang dihasilkan kemudian ditimbang untuk menghitung rendemen (Nuri et al., 2020; Rohmah et al., 2021).

Pada pengujian aktivitas antioksidan sampel, sebanyak 2 mL larutan uji dari masing-masing konsentrasi dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL larutan DPPH 50 ppm. Campuran dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit di tempat gelap. Setelah inkubasi, absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Setiap perlakuan dilakukan dalam tiga kali pengulangan (triplo).[62] Untuk penentuan IC_{50}, besarnya daya antioksidan dihitung dengan rumus:

$$\%\ \text{Inhibisi} = \frac{\text{A Kontrol} - \text{A Sampel}}{\text{A Kontrol}} \times 100\%$$

Konsentrasi sampel dan %inhibisi selanjutnya dimasukkan ke dalam persamaan regresi dengan konsentrasi sampel sebagai sumbu x dan % inhibisi sebagai sumbu y. Inhibitory Concentration (IC_{50}) adalah konsentrasi zat uji yang dapat menghambat aktivitas radikal bebas (DPPH) hingga 50%. Nilai IC_{50} didapat dari perhitungan pada saat % inhibisi sebesar 50% dari persamaan regresi linier sebagai berikut (Agustin & Resmayani, 2022)

$$y = bx + a$$

Data hasil pengukuran diolah secara kuantitatif dan disajikan dalam bentuk nilai rerata ± simpangan baku (*mean* ± *standard deviation*). Kadar total flavonoid, tanin, dan fenolik dihitung berdasarkan hasil pengukuran absorbansi menggunakan persamaan regresi kurva standar masing-masing. Pada pengujian aktivitas antioksidan, nilai absorbansi hasil reaksi dengan DPPH digunakan untuk menghitung persentase inhibisi, kemudian nilai IC_{50} ditentukan berdasarkan persamaan regresi linear antara konsentrasi sampel dan persentase inhibisi. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Analisis dilakukan secara deskriptif dengan mendeskripsikan hasil pengukuran kadar total flavonoid, tanin, fenolik, dan aktivitas antioksidan pada setiap sampel. Keterkaitan antara kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan diinterpretasikan berdasarkan teori yang relevan serta didukung oleh hasil penelitian terdahulu (Elfrianto et al., 2025).

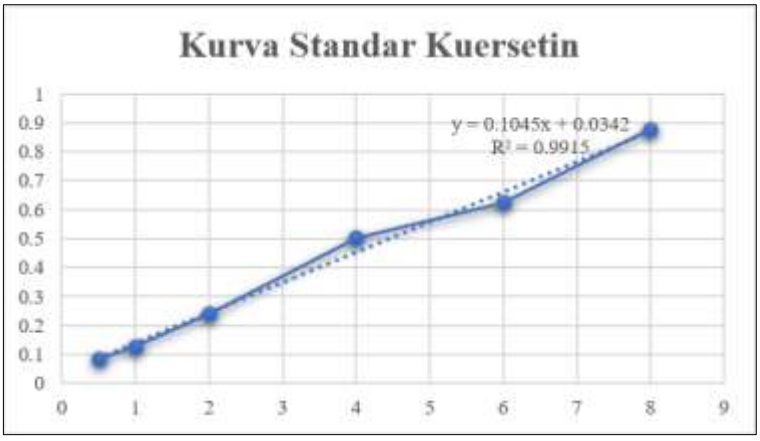
Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982

HASIL

Penentuan kadar flavonoid total menggunakan metode kolorimetri aluminium klorida ($A1C1_3$) yang dianalisis secara spektrofotometri visible dengan kuersetin sebagai standar pembanding.



Gambar 1. Kurva Standar Kuersetin

Berdasarkan Gambar Kurva Standar Kuersetin, diperoleh persamaan regresi linier $y = 0.1045x + 0.0342$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.9915.

Tabel 1. Hasil Kadar Total Flavonoid Sampel

Kadar Total Flavonoid Sampel		P1	P2	P3	Rata-rata ± SD
Kulit akar	Etanol 95%	0.6525	0.6522	0.6523	0.6523 ± 0.0002
Kulit batang		0.5712	0.5697	0.5693	0.5700 ± 0.0010
Ranting		0.7506	0.7496	0.7484	0.7495 ± 0.0011
Kulit akar	Air	0.2788	0.2791	0.2790	0.2790 ± 0.0002
Kulit batang		0.2152	0.2150	0.2154	0.2152 ± 0.0002
Ranting		0.8099	0.8094	0.8087	0.8093 ± 0.0006

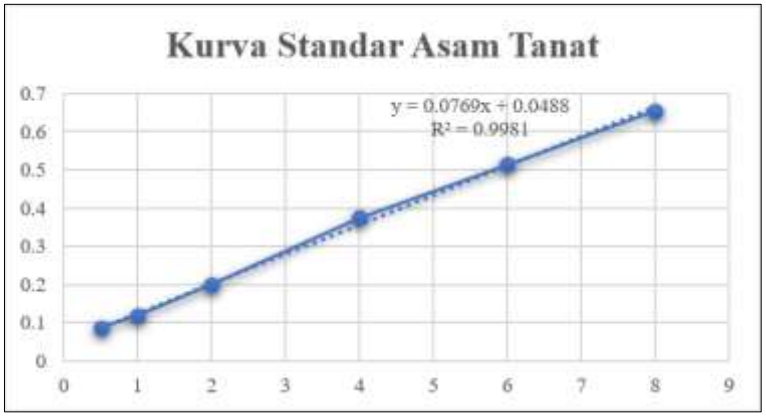
Berdasarkan Tabel diatas, diperoleh variasi kadar total flavonoid pada masing-masing sampel. Secara deskriptif, pada ekstrak etanol 95%, kadar total flavonoid tertinggi diperoleh pada bagian ranting sebesar 0.7495 ± 0.0011 mgQE/g ekstrak, sedangkan kadar terendah diperoleh pada kulit batang sebesar 0.5700 ± 0.0010 mgQE/g ekstrak. Pada ekstrak air, kadar total flavonoid tertinggi juga diperoleh pada bagian ranting sebesar 0.8093 ± 0.0006 mgQE/g ekstrak, sedangkan kadar terendah diperoleh pada kulit batang sebesar 0.2152 ± 0.0002 mgQE/g ekstrak.

Penentuan kadar total tanin pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Folin–Ciocalteu* yang dianalisis secara spektrofotometri visible dengan asam tanat sebagai larutan standar.

Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982



Gambar 2. Kurva Standar Asam Tanat

Berdasarkan Gambar Kurva Standar Asam Tanat, diperoleh persamaan regresi linier $y = 0.0769x + 0.0488$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.9981.

Tabel 2. Hasil Kadar Total Tanin Sampel

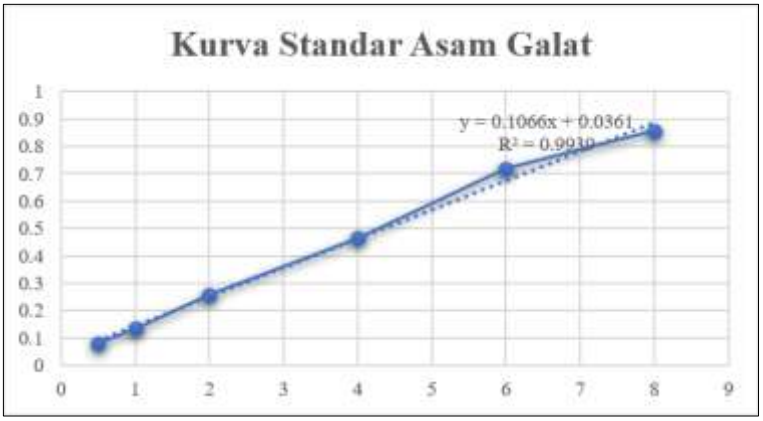
Kadar Total Tanin Sampel		P1	P2	P3	Rata-rata ± SD
Kulit akar	Etanol 95%	24.0182	23.9532	24.0312	24.0009 ± 0.0418
Kulit batang		24.3173	24.3953	24.3303	24.3476 ± 0.0418
Ranting		38.8036	38.8557	38.8817	38.8472 ± 0.0398
Kulit akar	Air	4.6424	5.7737	4.9805	5.1332 ± 0.5807
Kulit batang		9.9350	9.2718	9.6749	9.6272 ± 0.3342
Ranting		32.3797	31.4434	31.2094	31.6775 ± 0.6193

Berdasarkan Tabel diatas, diperoleh variasi kadar total tanin pada masing-masing sampel. Secara deskriptif, pada ekstrak etanol 95%, kadar total tanin tertinggi diperoleh pada bagian ranting sebesar 38,8472 ± 0,0398 mgTAE/g ekstrak, sedangkan kadar terendah diperoleh pada kulit akar sebesar 24,0009 ± 0,0418 mgTAE/g ekstrak. Pada ekstrak air, kadar total tanin tertinggi juga diperoleh pada bagian ranting sebesar 31,6775 ± 0,6193 mgTAE/g ekstrak, sedangkan kadar terendah diperoleh pada kulit akar sebesar 5,1332 ± 0,5807 mgTAE/g ekstrak. Penentuan kadar total fenolik pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Folin–Ciocalteu* yang dianalisis secara spektrofotometri visible dengan asam galat sebagai larutan standar.

Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982



Gambar 3. Kurva Standar Asam Galat

Berdasarkan Gambar Kurva Standar Asam Galat, diperoleh persamaan regresi linier y=0.1066x+0.0361 dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.9939.

Tabel 3. Hasil Kadar Total Fenolik Sampel

Kadar Total Fenolik Sampel		P1	P2	P3	Rata-rata ± SD
Kulit akar		38.2270	38.2645	38.3114	38.2676 ± 0.0423
Kulit batang	Etanol 95%	65.3939	65.4690	65.6191	65.4940 ± 0.1147
Ranting		94.0901	94.2777	94.4653	94.2777 ± 0.1876
Kulit akar		11.3208	11.3396	11.3283	11.3296 ± 0.0095
Kulit batang	Air	12.1388	12.1463	12.1426	12.1426 ± 0.0037
Ranting		59.7561	59.6998	59.7467	59.7342 ± 0.0302

Berdasarkan Tabel diatas, diperoleh variasi kadar total fenolik pada masing-masing sampel. Secara deskriptif, pada ekstrak etanol 95%, kadar total fenolik tertinggi diperoleh pada bagian ranting sebesar 94.2777 ± 0.1876 mgGAE/g ekstrak, sedangkan kadar terendah diperoleh pada kulit akar sebesar 38.2676 ± 0.0423 mgGAE/g ekstrak. Pada ekstrak air, kadar total fenolik tertinggi juga diperoleh pada bagian ranting sebesar 59.7342 ± 0.0302 mgGAE/g ekstrak, sedangkan kadar terendah diperoleh pada kulit akar sebesar 11.3296 ± 0.0095 mgGAE/g ekstrak.

Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan parameter IC_{50} yang diperoleh melalui pengujian di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Nusa Cendana. Nilai IC_{50} merupakan konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas. Semakin kecil nilai IC_{50}, semakin tinggi aktivitas antioksidan suatu sampel. Aktivitas antioksidan diklasifikasikan sebagai sangat kuat apabila nilai IC_{50} berada di bawah 50 µg/mL, kuat pada rentang 51-100 µg/mL, sedang pada 101-150 µg/mL, dan lemah jika melebihi 150 µg/mL.

Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982

Tabel 4. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 95% Sampel Faloak

Sampel	Pelarut	P	IC_{50} (Ppm)	Rata-rata ± SD	Kategori
Kulit akar	Etanol 95%	P1	26.509	26.502 ± 0.016	Sangat Kuat
		P2	26.514		
		P3	26.484		
Kulit batang		P1	36.162	36.110 ± 0.134	Sangat Kuat
		P2	36.211		
		P3	35.958		
Ranting		P1	21.611	21.524 ± 0.082	Sangat Kuat
		P2	21.513		
		P3	21.449		

Berdasarkan Tabel diatas, seluruh sampel termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm. Secara deskriptif, ekstrak ranting memiliki nilai IC_{50} terendah yaitu 21.524 ± 0.082 ppm, diikuti kulit akar sebesar 26.502 ± 0.016 ppm, dan kulit batang sebesar 36.110 ± 0.134 ppm. Secara deskriptif, ekstrak ranting menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi yang ditandai dengan nilai IC_{50} terendah. Hasil tersebut sejalan dengan kandungan metabolit sekundernya yang juga paling tinggi di antara seluruh sampel, yaitu kadar total flavonoid sebesar 0.7495 ± 0.0011 mgQE/g ekstrak, tanin sebesar 38.8472 ± 0.0398 mgTAE/g ekstrak, dan fenolik sebesar 94.2777 ± 0.1876 mgGAE/g ekstrak. Sebaliknya, kulit batang memiliki kadar total fenolik yang lebih tinggi dibandingkan kulit akar (65.4940 vs 38.2676 mgGAE/g ekstrak) serta kadar tanin yang relatif serupa (24.3476 vs 24.0009 mgTAE/g ekstrak), namun aktivitas antioksidannya justru lebih rendah (IC_{50} 36.110 ± 0.134 ppm vs 26.502 ± 0.016 ppm).

PEMBAHASAN

Berdasarkan data kuantitatif, diperoleh variasi kadar total flavonoid pada masing-masing sampel. Secara deskriptif, pada ekstrak etanol 95%, kadar total flavonoid tertinggi diperoleh pada bagian ranting dan kadar terendah diperoleh pada kulit batang. Pada ekstrak air, kadar total flavonoid tertinggi juga diperoleh pada bagian ranting dan kadar terendah diperoleh pada kulit batang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang melaporkan bahwa *branch bark* atau kulit ranting *Sterculia quadrifida* memiliki kadar total flavonoid tertinggi dibandingkan bagian tanaman lainnya, yaitu sebesar 1.25 ± 0.10 mg QE/g (Saragih & Siswadi, 2019). Tingginya kadar flavonoid pada bagian ranting dalam penelitian ini diduga berkaitan dengan karakteristik jaringan ranting yang masih mencakup kulit ranting, yang diketahui kaya akan senyawa fenolik dan flavonoid. Selain itu, ranting merupakan jaringan yang masih aktif tumbuh sehingga aktivitas biosintesis metabolit sekundernya relatif tinggi. Flavonoid disintesis melalui jalur fenilpropanoid sehingga pembentukannya dipengaruhi oleh aktivitas metabolisme sel tanaman. Bagian ranting juga umumnya lebih banyak terpapar cahaya matahari dibandingkan kulit batang. Paparan sinar ultraviolet (UV) diketahui dapat meningkatkan biosintesis flavonoid karena senyawa ini berperan sebagai fotoprotektan melalui penyerapan radiasi UV serta penetralan *reactive oxygen species* (Sharma et al., 2019).

Keberadaan flavonoid pada jaringan batang juga dilaporkan pada spesies lain dalam famili *Sterculiaceae*. Batang (*stem*) *Sterculia setigera* mengandung flavonoid sebesar 9.90 ± 0.05 mg/dL pada sampel dari Kem dan 7.48 ± 0.04 mg/dL pada sampel dari Yola, Nigeria (Louis et al. (2018). Temuan tersebut menunjukkan bahwa jaringan batang pada anggota famili *Sterculiaceae* juga mengandung flavonoid, meskipun kadarnya dapat bervariasi antarspesies.

Variasi kadar total flavonoid yang diperoleh pada penelitian ini diduga berkaitan dengan karakteristik pelarut serta kelarutan senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa fenolik yang umumnya bersifat polar karena memiliki gugus hidroksil (-OH), sehingga dapat larut dalam pelarut polar seperti air maupun etanol. Namun, tingkat kelarutan flavonoid bergantung pada struktur kimianya. Flavonoid dalam bentuk glikosida cenderung lebih mudah larut dalam air karena memiliki gugus gula yang meningkatkan kepolarannya, sedangkan flavonoid aglikon yang

Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982

bersifat kurang polar lebih mudah larut dalam pelarut organik seperti etanol (Plaskova & Mlcek, 2023). Selain itu, etanol diketahui mampu melarutkan flavonoid dengan rentang kepolaran yang lebih luas dibandingkan air, sehingga banyak digunakan dalam proses extraction flavonoid. Sistem pelarut hidroalkohol juga dilaporkan mampu mengekstraksi fraksi kaya flavonoid dan senyawa fenolik secara lebih efektif dibandingkan pelarut dengan polaritas yang sangat tinggi maupun sangat rendah (Tian et al., 2026).

Pada penelitian ini kadar total flavonoid ekstrak air pada bagian ranting lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol 95%. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan kemungkinan dominasi flavonoid yang bersifat lebih polar, seperti flavonoid glikosida, sehingga lebih mudah terekstraksi menggunakan air. Dengan demikian, variasi kadar flavonoid yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa kelarutan flavonoid tidak hanya berkaitan dengan karakteristik pelarut, tetapi juga dengan struktur kimia flavonoid yang terkandung pada masing-masing bagian tanaman (Plaskova & Mlcek, 2023).

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian lain yang melaporkan bahwa ekstraksi menggunakan etanol menghasilkan kadar flavonoid total lebih tinggi dibandingkan ekstraksi menggunakan air pada *Moringa oleifera*. Pada penelitian tersebut, kadar flavonoid ekstrak etanol 95% sebesar 0.442 mgQE/g, sedangkan ekstrak air hanya sebesar 0,080 mgQE/g (Prasetyaningrum et al., 2021).

Hasil yang berbeda dilaporkan oleh peneliti lain pada *Melissa officinalis*, di mana kadar flavonoid tertinggi justru diperoleh menggunakan etanol 50% dibandingkan etanol 95%, yaitu masing-masing sebesar 3.28 ± 0.11 mg QE/g dw dan 0.99 ± 0.05 mg QE/g dw. Hasil tersebut menunjukkan bahwa efisiensi ekstraksi flavonoid juga berkaitan dengan polaritas pelarut yang digunakan (Petkova et al., 2026).

Berdasarkan data kuantitatif diperoleh variasi kadar total tanin pada masing-masing sampel. Secara deskriptif, pada ekstrak etanol 95%, kadar total tanin tertinggi diperoleh pada bagian ranting dan kadar terendah diperoleh pada kulit akar. Pada ekstrak air, kadar total tanin tertinggi juga diperoleh pada bagian ranting dan kadar terendah diperoleh pada kulit akar.

Tingginya kadar tanin pada bagian ranting diduga berkaitan dengan karakteristik fisiologis jaringan tanaman yang masih aktif tumbuh. Tanin merupakan salah satu metabolit sekunder yang berperan sebagai senyawa pertahanan tanaman terhadap berbagai cekaman lingkungan. Bagian ranting sebagai organ aerial umumnya lebih rentan terpapar stres biotik, seperti herbivora dan patogen, sehingga akumulasi tanin pada jaringan tersebut cenderung lebih tinggi. Tanin juga diketahui memiliki sifat antidigestif yang berfungsi menghambat aktivitas enzim pencernaan herbivora sehingga berperan dalam mekanisme pertahanan kimia tanaman. Selain itu, akumulasi tanin dilaporkan lebih tinggi pada jaringan muda atau jaringan yang masih aktif berkembang sebagai bagian dari respons pertahanan tanaman (Iqbal & Poór, 2025).

Hasil ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa kadar total tanin pada berbagai bagian tanaman *Sterculia quadrifida* berbeda-beda. Penelitian tersebut melaporkan kadar total tanin pada kulit akar sebesar 71.26 mg/g ekstrak, sedangkan pada kulit batang sebesar 59.64 mg/g ekstrak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa distribusi tanin pada berbagai bagian tanaman tidak merata sehingga kandungannya dapat berbeda pada setiap organ tanaman (Dillak et al. (2019).

Keberadaan tanin pada jaringan batang juga dilaporkan pada spesies lain dalam famili *Sterculiaceae*. Peneliti sebelumnya melaporkan bahwa batang (*stem*) *Sterculia setigera* mengandung tanin sebesar 1.86 ± 0.05 mg/dL pada sampel dari Kem dan 1.30 ± 0.01 mg/dL pada sampel dari Yola, Nigeria. Temuan tersebut menunjukkan bahwa jaringan batang pada anggota famili *Sterculiaceae* juga mengandung tanin, meskipun kadarnya dapat bervariasi antarspesies (Louis et al., 2018).

Variasi kadar total tanin yang diperoleh pada penelitian ini diduga berkaitan dengan karakteristik pelarut serta sifat kimia senyawa tanin. Tanin merupakan senyawa polifenol yang memiliki banyak gugus hidroksil sehingga umumnya bersifat polar, namun juga memiliki cincin aromatik yang memberikan karakter amfifilik. Karakteristik tersebut menyebabkan etanol sebagai pelarut semipolar mampu melarutkan tanin dengan rentang kepolaran yang lebih luas dibandingkan air (Bouaita et al., 2026; Plaskova & Mlcek, 2023). Selain itu, etanol diketahui memiliki kemampuan penetrasi yang baik ke dalam jaringan tanaman sehingga pelepasan tanin dari matriks sel berlangsung lebih optimal (Travis et al., 2026).

Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982

Sebaliknya, pada ekstraksi menggunakan air, berbagai senyawa hidrofilik lain seperti gula dan polisakarida juga ikut terekstraksi. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut diduga dapat berinteraksi dengan tanin melalui ikatan hidrogen sehingga pelepasan tanin menjadi kurang optimal. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa variasi kadar tanin yang diperoleh tidak hanya berkaitan dengan karakteristik pelarut, tetapi juga dengan sifat kimia senyawa yang terdapat dalam ekstrak (Ahmed et al., 2017).

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian pada *Salvinia molesta* yang melaporkan bahwa kadar total tanin ekstrak etanol 95% lebih tinggi dibandingkan ekstrak air, yaitu masing-masing sebesar 275.98 ± 3.70 mg TAE/g dan 232.55 ± 2.42 mg TAE/g. Berdasarkan data kuantitatif diperoleh variasi kadar total fenolik pada masing-masing sampel. Secara deskriptif, pada ekstrak etanol 95%, kadar total fenolik tertinggi diperoleh pada bagian ranting dan kadar terendah diperoleh pada kulit akar. Pada ekstrak air, kadar total fenolik tertinggi juga diperoleh pada bagian ranting dan kadar terendah diperoleh pada kulit akar.

Hasil ini sejalan dengan penelitian lain pada *Sterculia quadrifida* yang melaporkan bahwa kadar total fenolik pada kulit akar sebesar 9.50 ± 0.09 mgGAE/g, kulit batang berkisar antara 8.61 ± 0.09 hingga 9.77 ± 0.21 mgGAE/g, sedangkan kulit ranting (*branch bark*) menunjukkan kadar total fenolik tertinggi sebesar 10.43 ± 0.08 mgGAE/g. Meskipun penelitian tersebut menggunakan kulit ranting sebagai sampel, sedangkan penelitian ini menggunakan ranting secara utuh, keberadaan jaringan kulit yang umumnya kaya senyawa fenolik diduga turut berkontribusi terhadap tingginya kadar fenolik yang diperoleh pada sampel ranting (Saragih & Siswadi, 2019).

Tingginya kadar total fenolik pada bagian ranting diduga berkaitan dengan karakteristik bagian aerial tanaman yang lebih banyak terpapar faktor lingkungan. Senyawa fenolik merupakan metabolit sekunder yang berperan dalam sistem pertahanan tanaman, sehingga biosintesisnya dapat meningkat sebagai respons terhadap stres abiotik maupun biotik, seperti paparan cahaya, radiasi ultraviolet (UV), dan serangan herbivora. Selain itu, jaringan muda pada bagian aerial tanaman dilaporkan memiliki kandungan senyawa pertahanan, seperti fenolik, tanin, dan antosianin, yang relatif lebih tinggi untuk melindungi jaringan dari stres lingkungan (Ferreyra et al., 2021; Kumar et al., 2023).

Keberadaan senyawa fenolik pada bagian batang juga dilaporkan pada spesies lain dalam famili *Sterculiaceae*. melaporkan bahwa batang (*stem*) *Sterculia setigera* mengandung total fenolik sebesar 13,75 ± 0,04 mg GAE/g pada sampel dari Kem dan 11.86 ± 0.04 mg GAE/g pada sampel dari Yola, Nigeria. Temuan tersebut menunjukkan bahwa jaringan batang pada anggota famili *Sterculiaceae* juga mengandung senyawa fenolik, meskipun kadarnya dapat bervariasi antarspesies (Louis et al., 2018).

Variasi kadar total fenolik yang diperoleh pada penelitian ini diduga berkaitan dengan karakteristik pelarut serta sifat kimia senyawa fenolik. Banyak senyawa fenolik memiliki sifat amfifilik karena mengandung gugus hidroksil yang bersifat polar dan cincin aromatik yang bersifat hidrofobik, sehingga kelarutannya lebih optimal dalam pelarut semipolar seperti etanol.101 Selain itu, etanol diketahui memiliki kemampuan penetrasi yang baik ke dalam jaringan tanaman sehingga pelepasan senyawa fenolik dari matriks sel berlangsung lebih optimal (Travis et al., 2026).

Ekstraksi air cenderung melarutkan senyawa hidrofilik lain seperti gula dan pektin dalam jumlah yang lebih besar. Keberadaan senyawa tersebut diduga dapat meningkatkan viskositas larutan serta membentuk interaksi melalui ikatan hidrogen dengan senyawa fenolik, sehingga pelepasan senyawa fenolik menjadi kurang optimal. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa variasi kadar fenolik yang diperoleh tidak hanya berkaitan dengan karakteristik pelarut, tetapi juga dengan sifat kimia senyawa yang terdapat dalam ekstrak (Panzella et al., 2020). Hasil ini juga sejalan dengan penelitian lain pada *Salvinia molesta* yang melaporkan bahwa ekstraksi menggunakan etanol 95% menghasilkan kadar total fenolik lebih tinggi dibandingkan ekstraksi menggunakan air, yaitu masing-masing sebesar 183.41 ± 0.81 mg GAE/g dan 167.99 ± 1.02 mg GAE/g (Salleh et al., 2023).

Pengujian aktivitas antioksidan pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Prinsip metode DPPH menggunakan spektrofotometer Visible, aktivitas antioksidan ditentukan berdasarkan perubahan nilai absorbansi larutan DPPH setelah direaksikan dengan

Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982

sampel. Nilai absorbansi yang terukur akan semakin menurun seiring meningkatnya kemampuan antioksidan dalam meredam radikal bebas. Oleh karena itu, semakin besar penurunan absorbansi yang terjadi, maka semakin tinggi aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh sampel.

Radikal bebas DPPH memiliki struktur yang mengandung elektron tidak berpasangan dan mengalami delokalisasi elektron pada molekulnya. Delokalisasi elektron tersebut menyebabkan larutan DPPH memiliki warna ungu pekat dan menunjukkan serapan maksimum pada panjang gelombang maksimum. Ketika larutan DPPH direaksikan dengan senyawa antioksidan yang mampu mendonorkan atom hidrogen atau elektron, elektron tidak berpasangan pada $DPPH^{\cdot}$ akan berpasangan membentuk molekul DPPH-H yang stabil, yaitu diphenylpicrylhydrazine. Hilangnya elektron tidak berpasangan ini menyebabkan sistem kromofor penyebab warna ungu tidak lagi terbentuk, sehingga larutan berubah dari ungu pekat menjadi kuning pucat. Hilangnya warna ungu tersebut menunjukkan bahwa radikal bebas telah dinetralkan oleh senyawa antioksidan yang terdapat dalam sampel.

Mekanisme penangkapan radikal bebas pada metode DPPH terjadi melalui transfer elektron atau transfer atom hidrogen dari senyawa antioksidan kepada radikal DPPH. Campuran sampel dan larutan DPPH diinkubasi dalam kondisi gelap sebelum dilakukan pengukuran absorbansi. Inkubasi dalam kondisi gelap bertujuan untuk memberikan waktu yang cukup agar reaksi berlangsung optimal sekaligus menjaga kestabilan radikal DPPH dari paparan cahaya, sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat dan dapat dipercaya. Aktivitas antioksidan selanjutnya dihitung dalam bentuk persentase inhibisi (% inhibisi), yang menunjukkan kemampuan sampel dalam menghambat radikal bebas DPPH dibandingkan dengan kontrol. Kekuatan aktivitas antioksidan selanjutnya dievaluasi berdasarkan nilai IC_{50}, yaitu konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal DPPH. Nilai IC_{50} berbanding terbalik dengan aktivitas antioksidan, sehingga semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin kuat aktivitas antioksidan sampel.

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan terhadap ekstrak etanol 95% kulit akar, kulit batang, dan ranting faloak sebagai ekstrak terpilih, didasarkan pada hasil penetapan kadar total flavonoid, tanin, dan fenolik yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol 95% secara umum menghasilkan kandungan metabolit sekunder lebih tinggi dibandingkan ekstrak air. Berdasarkan data kuantitatif, seluruh sampel termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm. Secara deskriptif, ekstrak ranting memiliki nilai IC_{50} terendah yaitu 21.524 ± 0.082 ppm, diikuti kulit akar sebesar 26.502 ± 0.016 ppm, dan kulit batang sebesar 36.110 ± 0.134 ppm.

Aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol 95% sampel faloak diduga berkaitan erat dengan keberadaan senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin. Senyawa fenolik berperan sebagai antioksidan melalui mekanisme transfer atom hidrogen (*hydrogen atom transfer*) maupun transfer elektron tunggal (*single electron transfer*). Setelah mendonorkan atom hidrogen atau elektron, radikal fenoksil yang terbentuk menjadi relatif stabil karena adanya delokalisasi elektron pada cincin aromatik (Özdemir et al., 2026).

Flavonoid sebagai salah satu golongan utama senyawa fenolik memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi karena mengandung beberapa gugus hidroksil yang mampu mendonorkan elektron maupun atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas. Selain itu, sistem ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur flavonoid memungkinkan terjadinya delokalisasi elektron sehingga radikal flavonoid yang terbentuk menjadi lebih stabil. Semakin banyak gugus hidroksil yang tersedia, semakin besar pula kemampuan flavonoid dalam menangkap radikal bebas (Özdemir et al., 2026; Panche et al., 2016). Sementara itu, tanin berkontribusi sebagai antioksidan karena memiliki jumlah gugus hidroksil fenolik yang banyak sehingga kapasitas donor hidrogen dan elektronnya relatif tinggi (Bei et al., 2026; Wirman, 2025).

Secara deskriptif, ekstrak ranting menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi yang ditandai dengan nilai IC_{50} terendah. Hasil tersebut sejalan dengan kandungan metabolit sekundernya yang juga paling tinggi di antara seluruh sampel, yaitu kadar total flavonoid sebesar 0.7495 ± 0.0011 mgQE/g ekstrak, tanin sebesar 38.8472 ± 0.0398 mgTAE/g ekstrak, dan fenolik sebesar 94.2777 ± 0.1876 mgGAE/g ekstrak. Sebaliknya, kulit batang memiliki kadar total fenolik yang lebih tinggi dibandingkan kulit akar (65.4940 vs 38.2676 mgGAE/g ekstrak) serta kadar tanin yang relatif serupa (24.3476 vs 24.0009

Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982

mgTAE/g ekstrak), namun aktivitas antioksidannya justru lebih rendah (IC_{50} 36.110 ± 0.134 ppm vs 26.502 ± 0.016 ppm). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa aktivitas antioksidan tidak hanya berkaitan dengan jumlah total metabolit sekunder, tetapi juga dengan komposisi serta struktur kimia senyawa penyusunnya. Jumlah dan posisi gugus hidroksil, tingkat konjugasi, serta kemampuan delokalisasi elektron diketahui berperan penting dalam menentukan kemampuan suatu senyawa dalam menetralkan radikal bebas (Özdemir et al., 2026).

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian lain yang melaporkan adanya variasi kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan pada berbagai organ tanaman *Sterculia quadrifida*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kulit batang memiliki kadar flavonoid tertinggi, sedangkan kulit akar memiliki kadar fenolik dan tanin tertinggi. Menariknya, aktivitas antioksidan terbaik justru diperoleh pada ekstrak kulit batang dengan nilai IC_{50} sebesar 14.17 ± 0.55 µg/mL, lebih baik dibandingkan kulit akar (20.55 ± 0.42 µg/mL). Mengaitkan hasil tersebut dengan kandungan flavonoid yang lebih tinggi pada kulit batang (Dillak et al., 2019).

Fenomena serupa juga dilaporkan oleh pada berbagai bagian tanaman *Sterculia quadrifida*. Penelitian tersebut melaporkan bahwa kadar flavonoid tertinggi terdapat pada kulit akar, sedangkan kadar fenolik tertinggi terdapat pada kulit ranting. Meskipun kulit ranting tidak memiliki kadar flavonoid tertinggi, aktivitas antioksidannya justru merupakan yang paling kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 5.29 µg/mL, dibandingkan kulit batang (7.45 µg/mL) dan kulit akar (9.72 µg/mL). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa aktivitas antioksidan tidak selalu berbanding lurus dengan tingginya salah satu golongan metabolit sekunder (Saragih & Siswadi, 2019).

Hasil ini juga didukung oleh penelitian lain pada beberapa spesies *Sterculia*, yang melaporkan bahwa ekstrak kayu *Sterculia comosa* memiliki kandungan fenolik total tertinggi (709.39 mg GAE/g) sekaligus aktivitas antioksidan tertinggi (91.31%). Sebaliknya, kandungan flavonoid tertinggi ditemukan pada daun *Sterculia macrophylla* (67.74 mg QE/g), namun tidak menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa aktivitas antioksidan merupakan hasil kontribusi sinergis berbagai senyawa bioaktif dan tidak semata-mata ditentukan oleh tingginya satu golongan metabolit sekunder tertentu (Prastiwi et al., 2022).

Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian lain yang membandingkan minyak biji *Silybum marianum* (*milk thistle*) dan *Cannabis sativa* (*hemp*). Meskipun minyak biji *S. marianum* memiliki kandungan senyawa fenolik lebih tinggi berdasarkan analisis HPLC, aktivitas antioksidan yang diukur menggunakan metode DPPH and ABTS justru lebih tinggi pada minyak hemp. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan juga berkaitan dengan komposisi senyawa bioaktif, karakteristik struktur kimia, serta interaksi antar senyawa yang terdapat dalam sampel (Kalinowska et al., 2022).

Meskipun pola hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian lain, nilai IC_{50} yang diperoleh relatif lebih tinggi. Perbedaan tersebut diduga berkaitan dengan variasi lokasi tumbuh tanaman, kondisi lingkungan, umur tanaman, metode preparasi sampel, maupun komposisi senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak (Aryakia, 2026; Saragih & Siswadi, 2019).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kadar total flavonoid, tanin, dan fenolik pada tanaman faloak menunjukkan variasi yang nyata pada setiap organ, di mana bagian ranting secara konsisten memiliki akumulasi metabolit sekunder tertinggi dibandingkan kulit akar dan kulit batang, baik pada ekstraksi menggunakan pelarut etanol maupun air. Pelarut etanol dipilih sebagai ekstrak terpilih karena terbukti lebih optimal dalam menyari kandungan flavonoid, tanin, dan fenolik yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak air. Pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa seluruh organ tanaman faloak yang diekstraksi dengan etanol termasuk dalam kategori sangat kuat, dengan bagian ranting memperlihatkan aktivitas tertinggi yang sejalan dengan tingginya kandungan metabolit sekunder di dalamnya. Aktivitas penangkalan radikal bebas ini berkaitan erat dengan kontribusi sinergis senyawa flavonoid, tanin, dan fenolik melalui mekanisme donasi atom hidrogen serta transfer elektron tunggal, di mana kapasitas tersebut tidak semata-mata ditentukan oleh jumlah total metabolit sekunder melainkan juga dipengaruhi secara signifikan oleh komposisi spesifik dan karakteristik struktur kimia senyawa bioaktif dalam ekstrak.

Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982

DAFTAR PUSTAKA

Agustin, E., & Resmayani, S. (2022). Uji kadar senyawa flavonoid dan antioksidan ekstrak etanol batang kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Higea*, *14*(2), 180.

Ahmed, M., Fatima, H., Qasim, M., & Gul, B. (2017). Polarity directed optimization of phytochemical and in vitro biological potential of an indigenous folklore: *Quercus dilatata* Lindl. ex Royle. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, *17*(1).

Allameh, A., Niayesh-Mehr, R., Aliarab, A., Sebastiani, G., & Pantopoulos, K. (2023). Oxidative stress in liver pathophysiology and disease. *Antioxidants*, *12*(9).

Aryakia, E. (2026). Uncovering the key factors influencing phytochemical and phytopharmacological properties during medicinal plant processing. *eFood*, *7*(1).

Ballo, A., & Nge, S. T. (2025). Use of traditional types of medicinal plants in East Rote District, Rote Ndao District. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *11*(7), 894-899.

Bei, Z., Ye, L., Tong, Q., Yang, T., He, X., Chu, B., & Qian, Z. (2026). Tannic acid as a bioactive polyphenol for hydrogel engineering in wound healing. *Collagen and Leather*, *8*(1).

Bouaita, R., Djemil, R., Bouhalit, S., Lekmine, S., Benslama, O., Boutellaa, S., Touzout, N., Nieto, G., Mustać, I., & Ondrašek, G. (2026). Phytochemistry and in vitro bioactivities of *Elaeagnus angustifolia* L. leaves: Influence of solvent polarity, antioxidant properties, and α-amylase inhibition. *Molecules*, *31*(5).

da Silva, G. S., Firmino, G. V., Ferraro, A., & Appezzato-da-Glória, B. (2023). Anatomical inferences on aerial bud protection of three *Eugenia* shrub species from the Cerrado. *Plant Biology*, *25*(1), 176-186.

Darojati, U. A., Murwanti, R., & Hertiani, T. (2022). *Sterculia quadrifida* R.Br: A comprehensive review of ethnobotany, phytochemistry, pharmacology and toxicology. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, *7*(1), 2-10.

Dean, M., Telussa, A. S., & Malelak, E. B. (2024). Penetapan kadar senyawa epikatekin dalam ekstrak air kulit batang faloak (*Sterculia quadrifida* R. Br.) berbagai varian sebagai antihepatitis C. *Journal of Islamic Medicine*, *8*(2), 20-31.

Dewajanthi, A. M., Santosa, F. C. V., Rumiati, F., & Winata, H. (2022). Efektivitas antioksidan tanaman faloak (*Sterculia quadrifida*). *Jurnal MedScientiae*, *1*(2), 82-90.

Dillak, H. I., Kristiani, E. B. E., & Kasmiyati, S. (2019). Secondary metabolites and antioxidant activity of ethanolic extract of faloak (*Sterculia quadrifida*). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, *11*(3), 296-303.

Elfrianto, Nur'Afifah, Pulungan, L. H., & Irvan. (2025). *Panduan lengkap analisis statistik untuk penelitian skripsi, tesis, dan disertasi*. UMSU Press.

Fachriyah, E., Wati, M. R., & Sarjono, P. R. (2024). Penentuan total fenolik dan flavonoid serta uji aktivitas antioksidan dari daun mangga kultivar madu. *Jurnal Penelitian Saintek*, *29*(1), 87-96.

Ferreyra, M. L. F., Serra, P., & Casati, P. (2021). Recent advances on the roles of flavonoids as plant protective molecules after UV and high light exposure. *Physiologia Plantarum*, *173*(3), 736-749.

Iqbal, N., & Poór, P. (2025). Plant protection by tannins depends on defence-related phytohormones. *Journal of Plant Growth Regulation*, *44*(1), 22-39.

Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982

Kalinowska, M., Płońska, A., Trusiak, M., Gołębiewska, E., & Gorlewska-Pietluszenko, A. (2022). Comparing the extraction methods, chemical composition, phenolic contents and antioxidant activity of edible oils from *Cannabis sativa* and *Silybum marianum* seeds. *Scientific Reports*, *12*(1).

Kumar, A., N., P., Kumar, M., Jose, A., Tomer, V., Oz, E., Proestos, C., Zeng, M., Elobeid, T., & S., K. (2023). Major phytochemicals: Recent advances in health benefits and extraction method. *Molecules*, *28*(2).

Louis, H., Akakuru, O. U., Linus, M. N., Innocent, J., & Amos, P. I. (2018). Qualitative and quantitative phytochemical analyses of *Sclerocarya birrea* and *Sterculia setigera* in Kem and Yola, Adamawa State, Nigeria. *American Journal of Biomedical Research*, *6*(1), 1-10.

Lulan, T. Y. K., Fatmawati, S., Santoso, M., & Ersam, T. (2018). Antioxidant capacity of some selected medicinal plants in East Nusa Tenggara, Indonesia: The potential of *Sterculia quadrifida* R. Br. *Free Radicals and Antioxidants*, *8*(2), 96-101.

Nuri, N., Puspitasari, E., Hidayat, M. A., Ningsih, I. Y., Triatmoko, B., & Dianasari, D. (2020). Pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar fenol dan flavonoid total, aktivitas antioksidan, serta antilipase daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia*). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, *7*(2), 143-150.

Özdemir, Z. Ö., Soy, M., Ataseven, S., Özer, A., & Elmastaş, M. (2026). Comparative antioxidant profiling of phenolic acids and flavonoids: Assay-resolved structure-activity relationships under harmonized in vitro conditions. *Molecules*, *31*(9).

Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*, *5*.

Panzella, L., Moccia, F., Nasti, R., Marzorati, S., Verotta, L., & Napolitano, A. (2020). Bioactive phenolic compounds from agri-food wastes: An update on green and sustainable extraction methodologies. *Frontiers in Nutrition*, *7*.

Petkova, N. T., Zorovski, P., Ivanov, I., Dincheva, I., & Bileva, T. (2026). Bioactive compounds and antioxidant activity in lemon balm (*Melissa officinalis* L.) grown under different growing conditions. *Sci*, *8*(4).

Plaskova, A., & Mlcek, J. (2023). New insights of the application of water or ethanol-water plant extract rich in active compounds in food. *Frontiers in Nutrition*, *10*.

Poli, A. R., Katja, D. G., & Aritonang, H. F. (2022). Potensi antioksidan ekstrak dari kulit biji matoa (*Pometia pinnata* J. R & G. Forst). *Chemistry Progress*, *15*(1), 25-30.

Prasetyaningrum, A., Rokhati, N., Dharmawan, Y., & Prinanda, G. R. (2021). Comparison study for extraction of bioactive flavonoids from *Moringa oleifera*, apple, onion, and ascorbic acid (orange) by using microwave-assisted, ultrasound-assisted and maceration methods. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *1053*(1).

Prastiwi, R., Elya, B., Hanafi, M., Dewanti, E., & Sauriasari, R. (2022). The effect of antioxidant activity, total phenols and total flavonoids on arginase inhibitory activity on plants of genus *Sterculia*. *Pharmacognosy Journal*, *14*(2), 322-328.

Rohmah, J., Saidi, I. A., Rofidah, L., Novitasari, F., & Margareta, F. A. (2021). Phytochemical screening of white turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) leaves extract in various extraction methods. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, *4*(1), 22-29.

Salleh, N. A. M., Pa'ee, F., Manan, N. A., Sabran, S. F., Bakar, F. I. A., Muhammad, N., Bakar, M. F. A., & Sulaiman, H. A. (2023). Evaluation of *Salvinia molesta* D.S. Mitch (Salviniaceae) for antioxidant and antibacterial properties. *Tropical Journal of Natural Product Research*, *7*(11), 5174-5180.

Saragih, G. S., & Siswadi, S. (2019). Antioxidant activity of plant parts extracts from *Sterculia quadrifida* R. Br. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, *12*(7), 143-148.

Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982

Sharma, A., Shahzad, B., Rehman, A., Bhardwaj, R., Landi, M., & Zheng, B. (2019). Response of phenylpropanoid pathway and the role of polyphenols in plants under abiotic stress. *Molecules*, *24*(13).

Suwartini, L., Yanti, N., & Efrinalia, W. (2021). Optimasi kondisi pengujian senyawa flavonoid total di dalam ekstrak tanaman sebagai pengayaan bahan ajar praktikum makromolekul dan hasil alam di laboratorium kimia organik. *Jurnal Penelitian Sains*, *23*(1), 28-35.

Tandiassa, S. M., Seran, W., Pramatana, F., & Rammang, N. (2024). Identifikasi keanekaragaman dan pengetahuan lokal tumbuhan obat dalam Kawasan Cagar Alam Wolo Tadho (studi kasus Desa Alolonggo, Kelurahan Benteng Tengah, Kecamatan Riung, Kabupaten Ngada, Provinsi Nusa Tenggara Timur). Dalam *Prosiding Seminar Nasional Pertanian 2*(1), 325-334.

Tenda, P. E., Kapitan, L. A. V., Indrawati, M. I. M., & Soeharto, F. R. (2023). Kajian kualitas dan aktivitas antioksidan sediaan sirup ekstrak faloak (*Sterculia quadrifida* R. Br.) dengan variasi penambahan jahe (*Zingiber officinale* Roscoe). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, *19*(1), 1530.

Tian, G., Tian, Y., Cheng, S., Yang, C., & Han, Y. (2026). Solvent polarity shapes antioxidant capacity, preliminary hyaluronidase inhibition, and chemical profile of *Buddleja officinalis* extracts. *Molecules*, *31*(10).

Travis, C. R., McMaster, J., & Rivas, F. (2026). Advances in natural product extraction: Established and emerging technologies. *Molecules*, *31*(7).

Wirman, A. P. (2025). Antioxidant activity and determination of total tannin content of 70% ethanol extract of pletkan leaves (*Ruellia tuberosa* L.). *Jurnal Kedokteran Mulawarman*, *12*(2), 63-74.

Theodora Liefanda Bunga*, Muhajirin Dean, Mathias N. Kolobani, Muntasir

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Theodora Liefanda Bunga. *Email: lifenbunga6@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3982