

**KADAR FENOLIK TOTAL DAN SITOTOKSISITAS EKSTRAK GALING
(*Causonis trifolia* (L.)): STUDI VARIASI KONSENTRASI PELARUT DAN
METODE EKSTRAKSI**

**TOTAL PHENOLIC CONTENT AND CYTOTOXICITY OF GALING
EXTRACTS (*Causonis trifolia* (L.)): STUDY OF SOLVENT
CONCENTRATIONS AND EXTRACTION METHODS VARIATION**

**¹Ni Putu Ermi Hikmawanti*, ²Sofia Fatmawati, ³Muhammad Rafiq, ⁴Reni
Anggraeni**

¹Departemen Biologi Farmasi, Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta Timur, 13460, Indonesia

²Departemen Kimia Farmasi, Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta Timur, 13460, Indonesia

^{3,4}Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta Timur, 13460, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel :

Submitted: 04-11-2026

Accepted: 19-02-2026

Publish Online: 27-06-2026

Kata Kunci:

Antikanker, BSLT,
Etanol, Galing,
Polifenol

Keywords:

Anticancer, BSLT,
Ethanol, Fox grape,
Polyphenol

Abstrak

Latar belakang: Tanaman galing (*Causonis trifolia* (L.) Mabb. & J.Wen.) merupakan bagian dari Vitaceae. Galing mengandung senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan dan antikanker. Ekstraksi senyawa ini sangat dipengaruhi oleh pemilihan pelarut dan metode ekstraksi. **Tujuan:** mengetahui pengaruh variasi konsentrasi etanol sebagai pelarut ekstraksi dan metode ekstraksi terhadap perolehan kadar fenolik total dan efek sitotoksitas ekstrak yang dihasilkan. **Metode:** Simplisia yang digunakan adalah seluruh bagian tanaman galing. Konsentrasi etanol yang digunakan adalah 50, 70, dan 96%. Variasi metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi, refluks, dan ultrasonikasi. Penentuan kadar fenolik menggunakan teknik kolorimetri dengan asam galat sebagai standar. Pengujian sitotoksitas dilakukan dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) terhadap *Artemia salina*. Tiap sampel ekstrak yang diujikan pada *A. salina* disiapkan pada rentang konsentrasi 1-5 mg/mL. **Hasil:** Etanol 70% merupakan pelarut yang paling tinggi dalam mengekstraksi fenolik pada tanaman galing. Sementara itu, kadar fenolik ekstrak etanol 70% galing paling tinggi dihasilkan dari metode ekstraksi refluks (867,21 mgGAE/g ekstrak). Ekstrak etanol 70% galing tersebut menunjukkan efek sitotoksitas dengan nilai IC₅₀ sebesar 2,56 mg/mL. **Simpulan dan saran:** Variasi konsentrasi pelarut etanol dan metode ekstraksi berpengaruh terhadap kadar fenolik total dan nilai sitotoksitas dari ekstrak galing. Komponen fenolik tanaman galing berperan dalam efek sitotoksitas ekstrak.

Abstract

Background: *Galing* or *Causonis trifolia* (L.) Mabb. & J.Wen. is part of the Vitaceae family. *Galing* contains phenolics that act as antioxidants and anticancer agents. The extraction of these compounds is greatly influenced by the choice of solvent and extraction method. **Objectives:** to determine the effect of variations in ethanol concentration as an extraction solvent and extraction methods on the total phenolic content and the cytotoxic effect of the extracts. **Methods:** The substance used is all parts of the *Galing*. The ethanol concentrations used were 50, 70, and 96%. The variations in extraction methods used were maceration, reflux, and ultrasonication. Determination of phenolic content used a colorimetric with gallic acid as a standard. Cytotoxicity testing was carried out using the BSLT method against *Artemia salina*. Each extract tested was prepared at a concentration range of 1-5 mg/mL. **Results:** The highest phenolic content of 70% ethanol *Galing* extract was produced by the reflux (867.21 mgGAE/g extract) with an IC_{50} value of 2.56 mg/mL. **Conclusions and suggestions:** Variations in ethanol concentration and extraction method affect the total phenolic and cytotoxicity of *Galing* extract. The phenolics of the *Galing* extract play a role in the cytotoxic effect.

PENDAHULUAN

Causonis trifolia (L.) Mabb. & J.Wen. berasal dari keluarga Vitaceae dan dikenal dengan nama umum Fox grape (*English*). Di Indonesia, tanaman ini disebut galing, galing-galing (Jawa) dan galik-galik (Kalimantan). *C. trifolia* bersinonim dengan *Cayratia trifolia* L. dan *Vitis trifolia* L. Tanaman ini berupa herba merambat (Gambar 1) yang secara tradisional telah digunakan sebagai obat tradisional, seperti mengobati bisul dengan olesan daunnya, demam dengan rebusan daun dan akarnya, sakit perut dengan air rebusan akarnya, dan nyeri otot dengan rebusan kulit batang dan akarnya (Feriadi et al., 2018). Secara farmakologi, tanaman ini telah dilaporkan dengan beragam manfaat, antara lain sebagai antioksidan, hepatoprotektor (Guru Kumar et al., 2011; Yusuf et al., 2018; Hikmawanti et al., 2022) antimikroba (Cruz et al., 2014), antiinflamasi (Santoso et al., 2019), antiulser (Gupta et al., 2012), neuroprotektif, antidiabetes (Mohammed et al., 2017; Ilyas Y et al., 2019), antikanker, antivirus, (Kumar et al., 2011), antihiperurisemia (Yusuf et al., 2019). Khasiat empiris dan aktivitas farmakologi galing berkaitan erat dengan kandungan kimia yang terkandung di dalamnya.



Gambar 1. Seluruh bagian tanaman galing

Daun dan batang galing dilaporkan mengandung senyawa alkaloid, steroid, flavonoid, tanin, dan terpenoid (Sowmya et al., 2015; Feriadi et al., 2018). Sebelumnya telah dilaporkan bahwa kadar total flavonoid daun galing paling tinggi ditemukan pada ekstrak etanol 70% dibandingkan etil asetat (Hikmawanti et al., 2021). Sementara itu, kadar fenolik total tertinggi ditemukan paling tinggi pada ekstrak etanol 70% daun galing dibandingkan pada ekstrak etil asetat dan *n*-heksana (Hikmawanti et al., 2022). Komponen fenolik galing merupakan salah satu yang menarik untuk dipelajari. Fenolik tanaman dilaporkan memiliki peran besar sebagai antioksidan (Shahidi & Ambigaipalan, 2015) serta pada pencegahan dan penanganan penyakit kanker (Wahle et al., 2010; Bakrim et al., 2022). Potensi ini dapat diukur dengan menentukan efek sitotoksitas bahan uji (ekstrak) menggunakan teknik *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

Beberapa faktor penting dalam proses ekstraksi fenolik dari tanaman perlu menjadi perhatian khusus, seperti pemilihan pelarut dan metode ekstraksi (Khoddami et al., 2013). Menurut Sulaiman et al. (2011) dan Hikmawanti et al. (2021), konsentrasi pelarut etanol (etanol 50, 70, dan 96%) berkontribusi pada perolehan kadar fenolik total dengan aktivitas antioksidan tanaman. Sementara itu, metode ekstraksi yang tepat juga menjadi kunci keberhasilan dalam ekstraksi fenolik tanaman (Torres-Ortiz et al., 2024; Assouguem et al., 2025). Ada korelasi

antara tingginya kadar fenolik total pada ekstrak tanaman dengan aktivitas antikankernya (Mulia et al., 2016).

Berdasarkan paparan tersebut, penelitian ini mempelajari mengenai variasi konsentrasi pelarut etanol sebagai pelarut ekstraksi tanaman galing. Konsentrasi pelarut etanol yang paling tinggi mengekstraksi fenolik total pada tanaman galing selanjutnya digunakan pada studi variasi metode ekstraksi. Penentuan kadar fenolik total serta efek sitotoksitas terhadap larva udang (*Artemia salina*) menggunakan metode BSLT dari ekstrak yang dihasilkan dari tanaman galing berdasarkan variasi konsentrasi pelarut etanol dan metode ekstraksi belum pernah dilaporkan.

METODE PENELITIAN

Sampel tanaman galing diperoleh dari Sumedang, Jawa Barat dan diidentifikasi di “Herbarium Bogoriense”, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Cibinong, Jawa Barat dengan nomor surat 1064/IPH.1.01/If.07/X/2020. Bagian yang diteliti adalah seluruh bagian tanaman dari daun, batang, hingga akar. Tanaman dibersihkan dan dicuci dengan air mengalir. Selanjutnya, proses pengeringan dilakukan dengan metode kering angin pada suhu ruang (26–28 °C) dengan sirkulasi udara yang baik. Simplisia kering selanjutnya dihaluskan dengan blender. Serbuk simplisia diayak menggunakan ayakan no. 40 hingga diperoleh serbuk dengan kategori derajat halus serbuk adalah serbuk agak kasar (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

Pembuatan ekstrak berdasarkan variasi konsentrasi etanol

Tahapan ini memvariasikan konsentrasi etanol sebagai pelarut ekstraksi, yaitu etanol 50, 70, dan 96%. Metode ekstraksi yang digunakan adalah ultrasonikasi dalam ultrasonikator (Bransson 5510) model bak (*bath*) frekuensi 40 kHz. Sebanyak 50 g simplisia tanaman galing diekstraksi dengan 500 mL etanol (rasio bahan-pelarut adalah 1:10, b/v). Proses ekstraksi dilakukan selama 60 menit pada suhu 50 °C. Filtrat disaring dari residunya. Residu diekstraksi kembali dengan cara yang sama sebanyak 2 kali. Filtrat selanjutnya dikumpulkan dan dievaporasi pelarutnya menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu *waterbath* 50 °C hingga diperoleh ekstrak kental (Medina-Torres et al., 2017). Ekstrak etanol tanaman galing selanjutnya dinamai sebagai ekstrak etanol 50% (EG50U), ekstrak etanol 70% (EG70U), dan ekstrak etanol 96% (EG96U).

Pembuatan ekstrak berdasarkan variasi metode ekstraksi

Tahapan ini memvariasikan metode ekstraksi, antara lain maserasi, refluks, dan ultrasonikasi. Simplisia tanaman galing yang diekstraksi adalah sebesar 50 g dengan 500 mL etanol 70%. Proses maserasi dilakukan pada suhu ruang selama 24 jam dengan pengadukan manual setiap 6 jam sekali (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Proses refluks dilakukan pada rangkaian alat dengan suhu ekstraksi yang diatur pada suhu ± 78 °C dan proses ekstraksi dilakukan selama 60 menit (Jorge et al., 2013). Proses ekstraksi dengan ultrasonikasi dilakukan dalam ultrasonikator (Bransson 5510) model bak (*bath*) frekuensi 40 kHz. Ekstraksi dilakukan pada suhu 50 °C selama 60 menit (Medina-Torres et al., 2017). Masing-masing filtrat disaring dari residunya. Residu diekstraksi kembali dengan cara yang sama sebanyak 2 kali. Masing-masing filtrat dari tiap metode ekstraksi dikumpulkan dan dievaporasi pelarutnya menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu *waterbath* 50 °C hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak etanol tanaman galing pada tahapan ini selanjutnya dinamai sebagai ekstrak

etanol 70% tanaman galing dengan metode maserasi (EG70M), ekstrak etanol 70% tanaman galing dengan metode refluks (EG70R), dan ekstrak etanol 70% tanaman galing dengan metode ultrasonikasi (EG70U).

Penentuan karakteristik ekstrak

Karakteristik ekstrak yang dihasilkan pada studi ini (baik ekstrak yang diperoleh berdasarkan variasi konsentrasi pelarut maupun variasi metode ekstraksi) ditentukan berdasarkan parameter organoleptis, rendemen ekstrak, susut pengeringan, penapisan fitokimia (identifikasi fenolik, flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan steroid) (Hanani, 2015; Shaikh & Patil, 2020).

Penentuan kadar fenolik total ekstrak

Penentuan kadar fenolik total pada ekstrak mengikuti prosedur (Hikmawanti et al., 2020) dengan sedikit modifikasi. Standar asam galat (1000 $\mu\text{g/mL}$) yang dilarutkan dalam metanol dibuat pada rentang variasi konsentrasi 212-844 $\mu\text{g/mL}$. Larutan uji ekstrak tanaman galing disiapkan pada konsentrasi 1000 $\mu\text{g/mL}$ dalam metanol. Panjang gelombang maksimal yang digunakan adalah 741,00 nm dan operating time-nya selama 60 menit. Secara garis besar, sebanyak 0,1 mL sampel maupun standar direaksikan dengan 0,5 mL Folin-ciocalteu (1:10). Setelah dihomogenkan dan didiamkan selama 3 menit, campuran ditambahkan 1,5 mL natrium karbonat 7,5%. Campuran didiamkan kembali selama 60 menit dan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimal, yaitu 741,00 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu 1601). Kadar fenolik total dilaporkan sebagai mg *Gallic Acid Equivalent* (GAE) per g ekstrak (mg GAE/g ekstrak).

Penentuan efek sitotoksisitas ekstrak

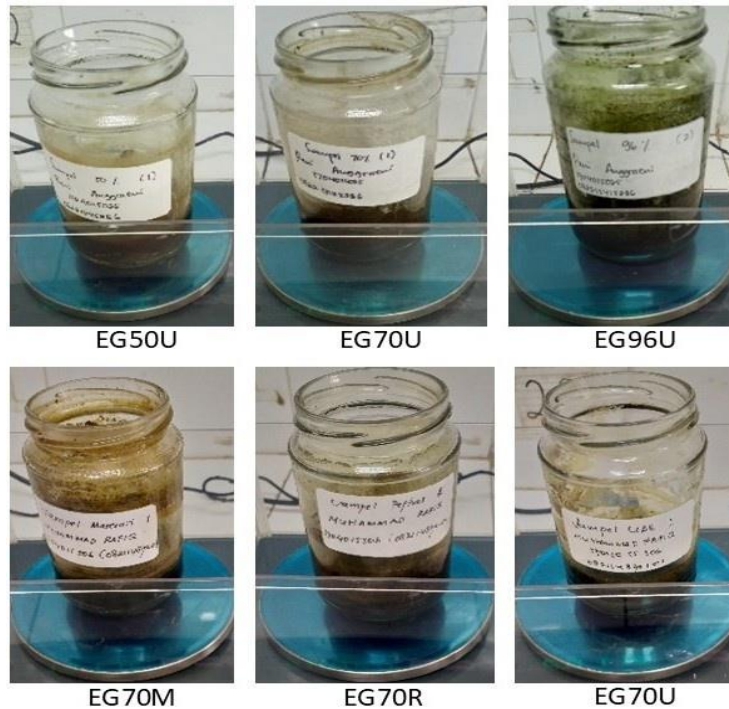
Sebelum melakukan pengujian efek sitotoksisitas terhadap larva udang (*A. salina*), dilakukan terlebih dahulu proses penetasan telur udang. Sebanyak 50 mg telur udang ditetaskan pada wadah dengan ukuran 22 \times 32 cm dalam air laut dengan pencahayaan sinar lampu 14 Watt pada suhu ruang. Setelah 48 jam, larva udang siap diujikan. Sementara itu, larutan uji ekstrak disiapkan dengan cara menimbang 100,0 mg ekstrak lalu ditambahkan Tween 80 sebanyak 2 tetes dan dicukupkan dengan air laut hingga diperoleh konsentrasi 10 mg/mL. Selanjutnya, pengujian sitotoksisitas dilakukan pada variasi konsentrasi ekstrak yaitu 1-5 mg/mL dalam vial yang telah dikalibrasi 5 mL. Setiap vial diisi dengan 10 ekor larva udang. Setiap konsentrasi uji direplikasi triplo. Udang diberi makan sebanyak 1 tetes ragi (3 mg/5mL). Setelah 24 jam dengan pencahayaan sinar lampu 14 watt, larva udang yang hidup (masih berenang) dihitung. Larva yang mati dihitung berdasarkan larva total (10 ekor) dikurangi dengan larva hidup. Penentuan efek sitotoksisitas dilakukan berdasarkan nilai *Lethal Concentration 50* (LC_{50} , yaitu konsentrasi yang mampu menyebabkan kematian 50% larva udang). Perhitungan nilai LC_{50} mengikuti rumus Reed & Munch (Meyer et al., 1982).

Data kadar fenolik total dan nilai LC_{50} ekstrak dianalisis statistik dengan Shapiro-Wink untuk mengukur normalitas data. Selanjutnya, korelasi keduanya ditentukan dengan uji korelasi Pearson dengan taraf signifikansi 95%.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, secara organoleptis, baik ekstrak etanol tanaman galing yang diekstraksi dengan variasi konsentrasi etanol maupun variasi metode ekstraksi

menghasilkan ekstrak kental yang berwarna hijau kecoklatan dengan rasa pahit dan berbau herbal pada umumnya (Gambar 2).



Gambar 2. Ekstrak tanaman galing dari berbagai variasi uji. Keterangan: EG50U = ekstrak etanol 50% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG70U = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG96U = ekstrak etanol 96% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG70M = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode maserasi; EG70R = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode refluks.

Tabel 1 menunjukkan perolehan rendemen dan susut pengeringan tiap ekstrak tanaman galing. Berdasarkan variasi konsentrasi etanol, tampak bahwa senyawa pada tanaman galing lebih banyak terekstraksi pada etanol 50%, dibandingkan etanol 70% dan etanol 96%. Sementara itu, berdasarkan variasi metode ekstraksi, tampak bahwa senyawa tanaman galing cenderung lebih banyak terekstraksi jika metode yang digunakan adalah ultrasonikasi.

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh hasil bahwa baik menggunakan etanol 50, 70, maupun 96%, senyawa alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, dan steroid dapat terekstraksi dengan baik dari tanaman galing. Begitu juga saat diekstraksi dengan teknik dingin (maserasi) maupun panas (refluks dan ultrasonikasi), senyawa-senyawa tersebut juga masih terkandung dalam tiap ekstrak yang dihasilkan. Selanjutnya, penelitian ini berfokus pada kandungan fenolik yang menjadi target bioaktif tanaman galing sebagai antikanker. Dengan demikian, pada penelitian ini hanya golongan fenolik total yang ditetapkan kadarnya.

Tabel 1. Hasil ekstraksi tanaman galing

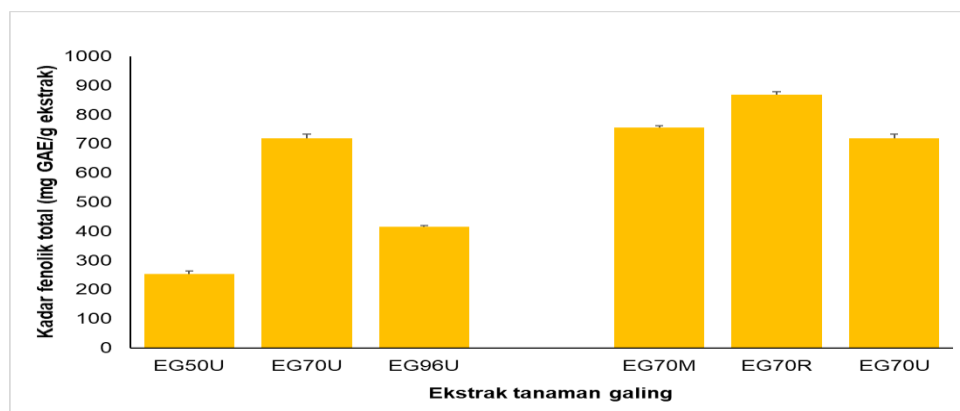
Ekstrak tanaman galing		Rendemen (%, b/b)*	Susut pengeringan (%, b/b)**
Berdasarkan variasi konsentrasi pelarut	EG50U	13,25	17,71
	EG70U	11,02	15,38
	EG96U	5,72	16,87
Berdasarkan variasi metode ekstraksi	EG70M	10,45	16,56
	EG70R	6,19	8,62
	EG70U	11,02	15,38

Keterangan: *)ekstrak diperoleh dari 50 g serbuk simplisia tanaman galing; EG50U = ekstrak etanol 50% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG70U = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG96U = ekstrak etanol 96% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG70M = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode maserasi; EG70R = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode refluks.

Tabel 2. Hasil penapisan fitokimia ekstrak tanaman galing

Ekstrak tanaman galing	Senyawa yang diidentifikasi						
	Alkaloid	Fenolik	Flavonoid	Tanin	Saponin	Steroid	
Berdasarkan variasi konsentrasi pelarut	EG50U	+	+	+	-	+	+
	EG70U	+	+	+	-	+	+
	EG96U	+	+	+	-	+	+
Berdasarkan variasi metode ekstraksi	EG70M	+	+	+	-	+	+
	EG70R	+	+	+	-	+	+
	EG70U	+	+	+	-	+	+

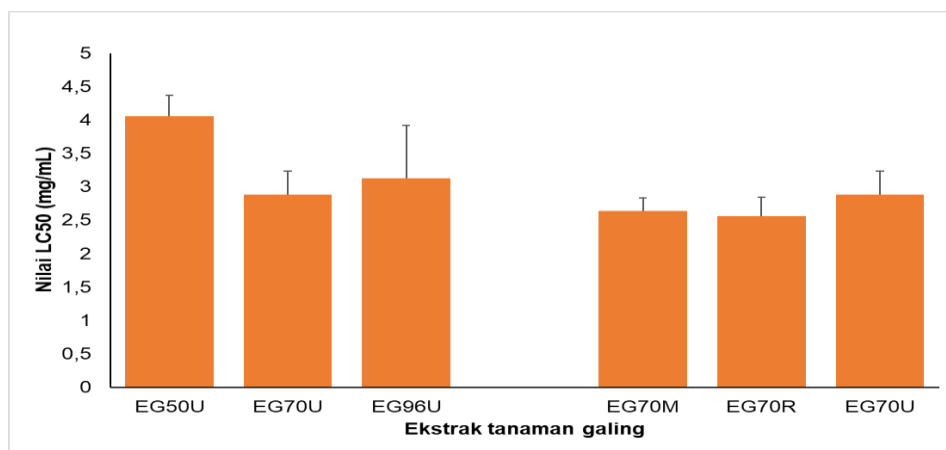
Keterangan: (+) = terdeteksi; (-) = tidak terdeteksi; EG50U = ekstrak etanol 50% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG70U = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG96U = ekstrak etanol 96% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG70M = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode maserasi; EG70R = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode refluks.



Gambar 3. Kadar fenolik total ekstrak tanaman galing berdasarkan variasi konsentrasi etanol dan metode ekstraksi. Keterangan: EG50U = ekstrak etanol 50% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG70U = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG96U = ekstrak etanol 96% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG70M = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode maserasi; EG70R = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode refluks.

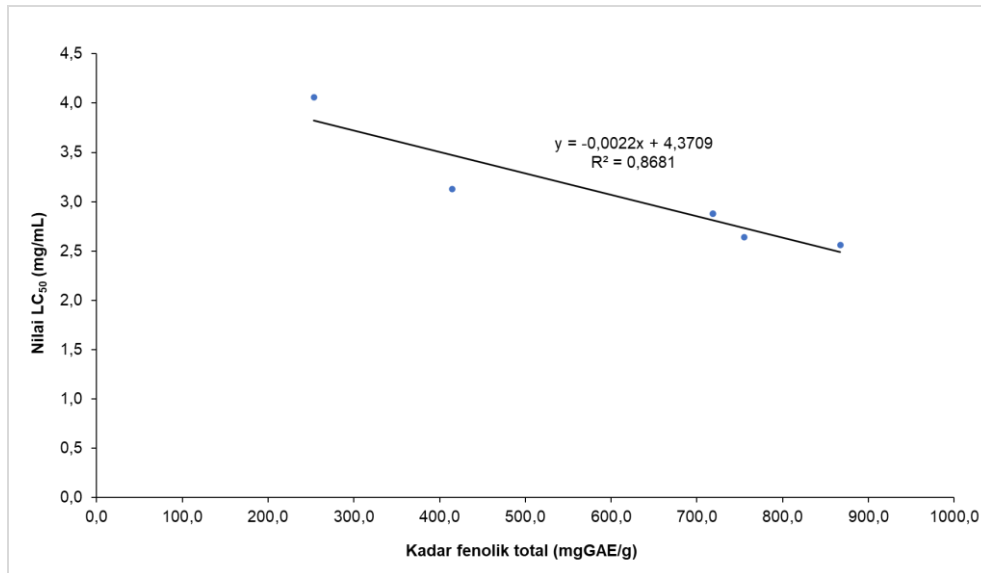
Penentuan kadar fenolik total pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kolorimetri. Persamaan garis linear dari kurva standar asam galat diperoleh pada $y=0,0003x +$

0,2179 ($R=0,9991$). Gambar 3 menyajikan perbandingan kadar fenolik total dari tiap ekstrak tanaman galing yang diperoleh dengan variasi konsentrasi etanol dan metode ekstraksi. Berdasarkan Gambar 3, pelarut etanol 70% merupakan pelarut yang berhasil mengekstraksi fenolik total pada tanaman galing dengan optimal (718,59 mgGAE/g) dibandingkan dengan etanol 96% (414,70 mgGAE/g) dan etanol 50% (253,33 mgGAE/g). Sementara itu, berdasarkan variasi metode ekstraksi (Gambar 3), tanaman galing yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% dengan metode refluks tampak mengandung kadar total fenolik yang paling tinggi (867,21 mgGAE/g) dibandingkan dengan maserasi (754,88 mgGAE/g) dan ultrasonikasi (718,59 mgGAE/g).



Gambar 4. Perbandingan efek sitotoksitas berdasarkan nilai LC₅₀ dari ekstrak tanaman galing dengan variasi konsentrasi etanol dan metode ekstraksi terhadap larva udang (*A. salina*) menggunakan metode BSLT. Keterangan: LC₅₀ = konsentrasi yang mampu menyebabkan kematian 50% larva udang; EG50U = ekstrak etanol 50% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG70U = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG96U = ekstrak etanol 96% tanaman galing dari metode ultrasonikasi; EG70M = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode maserasi; EG70R = ekstrak etanol 70% tanaman galing dari metode refluks.

Gambar 4 menyajikan perbandingan nilai LC₅₀ dari ekstrak-ekstrak tanaman galing berdasarkan efek sitotoksitasnya terhadap *A. salina*. Ekstrak etanol 70% tanaman galing memiliki efek sitotoksitas yang lebih baik (LC₅₀ = 2,88 mg/mL) dibandingkan ekstrak etanol 96% (LC₅₀ = 3,13 mg/mL) dan etanol 50% (LC₅₀ = 4,06 mg/mL). Sementara itu, ekstrak etanol 70% tanaman galing yang diperoleh dari metode refluks juga menunjukkan efek sitotoksitas yang cenderung lebih baik (LC₅₀ = 2,56 mg/mL) dibandingkan ekstrak etanol 70% yang diperoleh dari metode ekstraksi maserasi (LC₅₀ = 2,64 mg/mL) maupun ultrasonikasi (LC₅₀ = 2,88 mg/mL).



Gambar 5. Grafik analisis korelasi Pearson antara kadar fenolik total dan nilai LC₅₀ ekstrak tanaman galing. Keterangan: LC₅₀ = konsentrasi yang mampu menyebabkan kematian 50% larva udang.

Hasil uji Shapiro-Wink menunjukkan bahwa data kadar fenolik total dan nilai LC₅₀ ekstrak galing terdistribusi normal (sig. >0,05). Selanjutnya, data dianalisis dengan uji korelasi Pearson yang ditunjukkan pada Gambar 5. Tampak bahwa grafik menunjukkan arah hubungan negatif, di mana semakin tinggi kadar fenolik total, maka semakin rendah nilai LC₅₀ ekstrak tanaman galing. Berdasarkan nilai korelasi Pearson yang diperoleh (-0,932), menunjukkan bahwa hubungan memiliki korelasi yang kuat karena mendekati nilai -1. Sementara itu, korelasi tersebut juga merupakan korelasi yang signifikan, dimana nilai sig. (2-tailed) yang diperoleh adalah 0,007 (sig. <0,05).

PEMBAHASAN

Tanaman galing telah diketahui mengandung komponen kimia yang dapat dikembangkan menjadi sumber obat alami (Kumar et al., 2011; Feriadi et al., 2018). Studi ini merupakan tahapan awal dalam mempelajari potensi kimia dari tiap ekstrak galing yang berfokus pada fenolik dan kapasitas sitotoksitasnya terhadap larva udang. Ekstraksi pada penelitian ini menitikberatkan pada pemilihan pelarut dan metode ekstraksi sebagai parameter krusial untuk menghasilkan ekstrak yang bermutu dengan aktivitas farmakologi yang diharapkan.

Ekstrak dari tanaman obat dapat dievaluasi karakteristik secara sensori organoleptis, rendemen, kandungan kimia, biologi, dan uji aktivitas biologi. Evaluasi sensori organoleptis menjadi salah satu cara untuk mengenali ekstrak dari suatu tanaman. Parameter yang diukur pada evaluasi ini antara lain warna, bentuk, rasa, dan bau. Warna ekstrak dapat menggambarkan sumber dari bahan baku simplisia yang digunakan. Misalnya, ekstrak yang diperoleh dari bagian tumbuhan, seperti daun atau herba, akan berwarna hijau hingga hijau kecoklatan, sedangkan ekstrak yang diperoleh dari bagian tumbuhan di bawah tanah bukan berwarna hijau (Mukherjee, 2019). Sementara itu, bau dan rasa ekstrak merupakan kriteria yang bergantung pada persepsi personal. Keduanya juga dapat menggambarkan keberadaan komponen kimia tertentu.

Misalnya, rasa pahit dari ekstrak menggambarkan dugaan keberadaan senyawa alkaloid, sedangkan bau khas tanaman biasanya menggambarkan keberadaan kelompok senyawa minyak atsiri (Malongane *et al.*, 2020). Parameter selanjutnya yang dievaluasi pada ekstrak adalah rendemen. Menurut Saifudin *et al.* (2011), nilai rendemen ekstrak merupakan pendekatan dengan standar terendah yang dapat ditetapkan untuk mengukur kualitas dan reproduksibilitas produksi ekstrak, terutama jika senyawa yang terkandung tidak terjangkau (dari segi ketersediaan maupun biaya) atau belum diketahui. Berdasarkan penelitian ini, meskipun rendemen ekstrak etanol 50% memiliki nilai yang tinggi dibandingkan etanol 70%, namun kadar fenolik total justru paling tinggi pada ekstrak etanol 70%. Menurut Abubakar & Haque (2020), pelarut alkohol merupakan pelarut polar yang mampu mengekstraksi senyawa polar dengan baik, termasuk fenolik dan turunannya. Kapasitas pelarut etanol 70% dalam mengekstraksi senyawa fenolik pada tanaman sangat bergantung jenis dan nilai kuantitatif fenolik pada tiap tanaman. Misalnya, pada penelitian Hikmawanti *et al.* (2021), etanol 50% menunjukkan kemampuan optimalnya dalam mengekstraksi fenolik dengan aktivitas antioksidan dibandingkan etanol 70 dan 96%. Hal lain dilaporkan Lee *et al.* (2024) dalam ulasanya, bahwa jenis fenolik (terutama dari kelompok flavonoid) dapat tinggi perolehan kadarnya dalam ekstrak jika diekstraksi dengan pelarut etanol 96%. Secara garis besar, temuan terhadap konsentrasi pelarut etanol yang sesuai untuk ekstraksi fenolik total dapat membantu penelusuran senyawa aktif pada tanaman galing.

Di lain aspek, berdasarkan temuan penelitian ini, metode ekstraksi refluks (ekstraksi cara panas) justru menunjukkan perolehan kadar fenolik total paling tinggi dibandingkan dengan dua metode lainnya. Ekstraksi dengan penambahan panas cenderung mampu meningkatkan kelarutan fenolik dalam etanol, terutama jika suhu diatur pada 55 °C hingga maksimal \pm 65 °C. Hal ini dapat terjadi karena pemanasan dapat melunakkan jaringan tanaman serta gangguan interaksi protein-fenol dan polisakarida-fenol yang menyebabkan fenolik bebas lebih mudah terlarut dalam etanol. Namun, jika dinaikkan suhunya hingga 70 °C, perolehan kadar fenolik total justru dapat menurun. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh peningkatan resiko degradasi fenolik (Ma *et al.*, 2022). Meski peningkatan suhu ekstraksi terbukti dapat meningkatkan perolehan fenolik total dari suatu tanaman, menjaga suhu dan waktu ekstraksi (suhu tidak terlalu tinggi dengan durasi ekstraksi yang tidak terlalu lama) yang sesuai dengan stabilitas senyawa fenolik sebagai target bioaktif merupakan pilihan yang tepat (Che Sulaiman *et al.*, 2017). Studi lebih lanjut mengenai jenis serta kadar masing-masing komponen fenolik yang terekstraksi tersebut masih perlu dipelajari.

Pengujian ini merupakan uji awal untuk menilai efek toksisitas senyawa kimia yang terkandung pada ekstrak tanaman galing. Berdasarkan penelitian ini, tampak ada korelasi erat antara fenolik total dengan efek sitotoksitas (nilai LC_{50}) yang ditimbulkannya terhadap larva udang melalui uji BSLT. Semakin rendah nilai LC_{50} suatu ekstrak mengindikasikan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa toksik. Efek toksik ini kemudian dapat menjadi dasar pengembangan senyawa kimia tanaman galing sebagai antikanker (Janakiraman and Parameswari, 2017). Menurut Kumar *et al.* (2011), jenis fenolik yang terkandung pada tanaman galing antara lain delfinidin, siianidin, viniferin, dan lain sebagainya. Fenolik (secara umum) dilaporkan berkorelasi dengan aktivitas antioksidan hingga efek toksik yang dinilai melalui uji

BSLT. Semakin tinggi kadar fenolik total suatu ekstrak seringkali berkorelasi dengan potensi efek toksiknya terhadap larva udang (Dutta et al., 2012; Kalčíková et al., 2012).

SIMPULAN

Pelarut etanol 70% merupakan pelarut yang mampu mengekstraksi fenolik total paling tinggi dari tanaman galing dibanding etanol 50 dan 96%. Teknik ekstraksi refluks merupakan teknik ekstraksi yang disarankan untuk memperoleh kadar fenolik yang tinggi jika diekstraksi menggunakan etanol 70%. Kadar fenolik total dari ekstrak galing yang diperoleh menggunakan pelarut etanol 70% dengan metode refluks sebesar 867,21 mgGAE/g. Ekstrak etanol 70% galing pada ekstrak tersebut menunjukkan efek sitotoksitas dengan nilai LC50 sebesar 2,56 mg/mL.

SARAN

Efektivitas tiap ekstrak juga dapat dipengaruhi oleh efek sinergisme dari senyawa kimia yang terkandung di dalam ekstrak, seperti alkaloid, saponin, dan steroid. Pendalaman mekanisme sitotoksitas dari senyawa aktif yang di masa depan ditentukan dari ekstrak tanaman galing dengan menggunakan sel kanker yang dikultur dapat menjawab peluang potensinya sebagai antikanker.

REFERENSI

- Abubakar, A.R., Haque, M., 2020. Preparation of Medicinal Plants: Basic Extraction and Fractionation Procedures for Experimental Purposes. *J. Pharm. Bioallied Sci.* 12, 1–10. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_175_19
- Assouguem, A., Annemer, S., Kara, M., Lazraq, A., 2025. Innovative Approaches in the Extraction, Identification, and Application of Secondary Metabolites from Plants. *Phyton-International J. Exp. Bot.* 94, 1631–1668. <https://doi.org/10.32604/phyton.2025.065750>
- Bakrim, S., El Omari, N., El Hachlafi, N., Bakri, Y., Lee, L.H., Bouyahya, A., 2022. Dietary Phenolic Compounds as Anticancer Natural Drugs: Recent Update on Molecular Mechanisms and Clinical Trials. *Foods* 11, 1–33. <https://doi.org/10.3390/foods11213323>
- Che Sulaiman, I.S., Basri, M., Fard Masoumi, H.R., Chee, W.J., Ashari, S.E., Ismail, M., 2017. Effects of temperature, time, and solvent ratio on the extraction of phenolic compounds and the anti-radical activity of *Clinacanthus nutans* Lindau leaves by response surface methodology. *Chem. Cent. J.* 11, 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13065-017-0285-1>
- Cruz, C.P., Alcantara, J.C., Cruz, J.P., 2014. Antibacterial Property of *Cayratia trifolia* L. as an Alternative Treatment for Boils. *Int. J. Res. Publ.* 3, 9–12.
- Dutta, M., Nath, A.K., Uddin, M.Z., Hossain, M.A., Morshed, M.M., Kawsar, M.H., 2012. In vitro antioxidant, total phenolic content and brine shrimp lethality studies of *Synedrella nodiflora*. *Int. J. Pharm. Sci. Res.* 3, 1528–1531. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.3\(5\).1528-31](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.3(5).1528-31)
- Feriadi, E., Muhtadi, A., Barliana, M.I., 2018. Galing (*Cayratia trifolia* L.): Sebuah Kajian Biologi, Fitokimia, dan Aktivitas Farmakologi. *Pharmauho J. Farm. Sains, dan Kesehatan.* 4, 1–5.
- Gupta, J., Kumar, D., Gupta, A., 2012. Evaluation of gastric anti-ulcer activity of methanolic extract of *Cayratia trifolia* in experimental animals. *Asian Pacific J. Trop. Dis.* 99–102.

- Guru Kumar, D., Sonumol, V.M., Rathi, M.A., Thirumoorthi, L., Meenakshi, P., Gopalakrishnan, V.K., 2011. Hepatoprotective activity of *Cayratia trifolia* (L.) domin against nitrobenzene induced hepatotoxicity. *Lat. Am. J. Pharm.* 30, 546–549.
- Hanani, E., 2015. *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Hikmawanti, N.P.E., Fatmawati, S., Asri, A.W., 2021a. The Effect of Ethanol Concentrations as The Extraction Solvent on Antioxidant Activity of Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) Leaves Extracts, in: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. p. 012060. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/755/1/012060>
- Hikmawanti, N.P.E., Hanani, E., Sapitri, Y., Ningrum, W., 2020. Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Different Extracts of *Cordia sebestena* L. Leaves. *Pharmacogn. J.* 12, 1311–1316. <https://doi.org/10.5530/pj.2020.12.180>
- Hikmawanti, N.P.E., Wiyati, T., Muis, M.A., Nurfaizah, F.A., Septiani, W., 2021b. Total Flavonoids Content of Polar Extracts of *Cayratia trifolia* Leaves, in: *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 819. pp. 1–5. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/819/1/012056>
- Hikmawanti, N.P.E., Wiyati, T., Muis, M.A., Nurfaizah, F.A., Septiani, W., Putra, R.I., 2022. Protective effect and potential natural antioxidant of *Cayratia trifolia* (L.) Domin. leaves extracts on nitrobenzene-induced hepatotoxic rats. *Pharm. Sci. Asia* 49, 464–470. <https://doi.org/10.29090/psa.2022.05.22.100>
- Ilyas Y, M., Malik, F., Nuralifah, Karmilah, Irma, 2019. Test Effectiveness of Antidiabetic Fraction of Galing Leaf Extracts (*Cayratia trifolia* L. Domin.) in Male Mice BALB/C with induced Streptozotocin (STZ). *Borneo J. Phamascientech* 3, 143–152.
- Janakiraman, D., Parameswari, C.S., 2017. Active phenolic constituents and brine shrimp lethality assay of hydroalcoholic extract of *Plectranthus amboinicus*. *Asian J. Pharm. Clin. Res.* 10, 186–189. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2017.v10i2.15115>
- Jorge, A.J., De La Garza, T.H., Alejandro, Z.C., Ruth, B.C., Noé, A.C., 2013. The optimization of phenolic compounds extraction from cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) skin in a reflux system using response surface methodology. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* 3, 436–442.
- Kalčíková, G., Zagorc-Končan, J., Gotvajn, A.Z., 2012. *Artemia salina* acute immobilization test: a possible tool for aquatic ecotoxicity assessment. *Water Sci. Technol.* 66, 903–908. <https://doi.org/https://doi.org/10.2166/wst.2012.271>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*, 2nd ed. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Khoddami A, Wilkes MA, Roberts TH, Khoddami, A., Wilkes, M.A., Roberts, T.H., 2013. Techniques for analysis of plant phenolic compounds. *Molecules* 18, 2328–2375. <https://doi.org/10.3390/molecules18022328>
- Kumar, D., Kumar, S., Gupta, J., Arya, R., Gupta, A., 2011. A review on chemical and biological properties of *Cayratia trifolia* Linn. (Vitaceae). *Pharmacogn. Rev.* 5, 184–188.
- Lee, J., Thilini, J., Jayakody, M., Kim, J., Jeong, J., Choi, K., Kim, T., Seo, C., Azimi, I., Hyun, J., Ryu, B., 2024. The Influence of Solvent Choice on the Extraction of Bioactive Compounds from Asteraceae: A Comparative Review, *Foods* 13. 1–21. <https://doi.org/10.3390/foods13193151>

- Ma, Y., Meng, A., Liu, P., Chen, Y., Yuan, A., Dai, Y., Ye, K., Yang, Y., Wang, Y., Li, Z., 2022. Reflux Extraction Optimization and Antioxidant Activity of Phenolic Compounds from *Pleioblastus amarus* (Keng) Shell. *Molecules* 27. <https://doi.org/10.3390/molecules27020362>
- Malongane, F., McGaw, L.J., Debusho, L.K., Mudau, F.N., 2020. Sensory characteristics and volatile compounds of herbal teas and mixtures of bush tea with other selected herbal teas of South Africa. *Foods* 9, 496. <https://doi.org/10.3390/foods9040496>
- Medina-Torres, N., Ayora-Talavera, T., Espinosa-Andrews, H., Sánchez-Contreras, A., Pacheco, N., 2017. Ultrasound assisted extraction for the recovery of phenolic compounds from vegetable sources. *Agronomy* 7. <https://doi.org/10.3390/agronomy7030047>
- Meyer, B.N., Ferrigni, N.R., Putnam, J.E., Jacobsen, L.B., Nichols, D.E., McLaughlin, J.L., 1982. Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Med.* 45, 31–34. <https://doi.org/10.1055/s-2007-971236>
- Mohammed, S.I., Salunkhe, N.S., Vishwakarma, K.S., Maheshwari, V.L., 2017. Experimental Validation of Antidiabetic Potential of *Cayratia trifolia* (L.) Domin: An Indigenous Medicinal Plant. *Indian J. Clin. Biochem.* 32, 153–162.
- Mukherjee, P.K., 2019. *Quality Control and Evaluation of Herbal Drugs: Evaluating Natural Products and Traditional Medicine*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-04232-8>
- Mulia, K., Hasan, A.E.Z., Suryani, 2016. Total Phenolic, Anticancer and Antioxidant Activity of Ethanol Extract of *Piper retrofractum* Vahl from Pamekasan and Karang Asem. *Curr. Biochem.* 3, 80–90.
- Saifudin, A., Rahayu, V., Teruna, H.Y., 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Santoso, D., Sudiana, I.K., Rahayu, A.S., Yunus, M., 2019. Anti-inflammatory effect of ethyl acetate fraction of galing plant extract (*Cayratia trifolia*) on male wistar rats induced by carrageenan. *J. Phys. Conf. Ser.* 1146, 1–5.
- Shahidi, F., Ambigaipalan, P., 2015. Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects - A review. *J. Funct. Foods* 18, 820–897. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018>
- Shaikh, J.R., Patil, M., 2020. Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview. *Int. J. Chem. Stud.* 8, 603–608. <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i2i.8834>
- Sowmya, S., Perumal, P.C., Anusooriya, P., Vidya, B., Pratibha, P., Malarvizhi, D., Gopalakrishnan, V.K., 2015. Comparative Preliminary Phytochemical Analysis Various Different Parts (Stem, Leaf, Fruit) of *Cayratia trifolia* (L.). *Indo Am. J. Pharm. Res.* 5, 218–223.
- Sulaiman, S.F., Sajak, A.A.B., Ooi, K.L., Supriatno, Seow, E.M., 2011. Effect of solvents in extracting polyphenols and antioxidants of selected raw vegetables. *J. Food Compos. Anal.* 24, 506–515. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2011.01.020>
- Torres-Ortiz, D., García-Alcocer, G., Berumen-Segura, L.C., Estévez, M., 2024. Green extraction of secondary metabolites from plants: Obstacles, current status, and trends. *Sustain. Chem. Environ.* 8. <https://doi.org/10.1016/j.scenv.2024.100157>

- Wahle, K.W.J., Brown, I., Rotondo, D., Heys, S.D., 2010. Plant phenolics in the prevention and treatment of cancer, in: *Advances in Experimental Medicine and Biology*. pp. 36–51. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7347-4_4
- Yusuf, M.I., Daud, N.S., H, M.A.A., 2019. Antihiperurisemic Activities of Galing Leaf Ethanol Extract (*Cayratia trifolia* L. Domin) In BALB/C Mice. *J. War. Farm.* 8, 20 – 30.
- Yusuf, M.I., Tee, S.A., Karmila, K., Jabbar, A., 2018. Efek Hepatoprotektor Ekstrak Terpurifikasi Batang Galing (*Cayratia trifolia* L.Domin) Pada Tikus Putih Wistar Jantan (*Rattus noervegicus*). *J. Mandala Pharmacon Indones.* 4, 13–19.