



UJI TOKSISITAS IN VITRO EKSTRAK *Ageratum conyzoides* L DAN EKSTRAK *Adenostemma lavenia* DENGAN METODE BSLT

In Vitro Toxicity Test of Ageratum conyzoides L Extract and Adenostemma lavenia Extract Using BSLT Method

Muti Aulia¹, Indriaty^{1*}, Ekariana S Pandia¹

¹Prodi Pendidikan Biologi, Universitas Samudra, Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Langsa, Aceh, Indonesia

Received: 21 Mei 2025;

Accepted: 25 Juni 2025;

Published: 28 Juni 2025

KATA KUNCI *Ageratum conyzoides* L, *Adenostemma lavenia*, Total fenolik, Total flavonoid, Toksisitas BSLT.

KEYWORDS *Ageratum conyzoides* L, *Adenostemma lavenia*, Total phenolic, Total flavonoid, and BSLT toxicity.

ABSTRAK *Ageratum conyzoides* L dan *Adenostemma lavenia*, dikenal memiliki senyawa bioaktif yang berpotensi terapeutik. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis kadar senyawa fenolik, flavonoid serta uji toksisitas ekstrak daun dari kedua spesies terhadap larva *Artemia salina*. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut metanol, dengan penetapan kadar fenolik menggunakan metode Folin-Ciocalteu, sementara kadar flavonoid ditentukan melalui metode kolorimetri dengan reagen aluminium klorida (AlCl₃), dan Pengujian terhadap tingkat toksisitas dilakukan dengan menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). Hasil menunjukkan ekstrak daun *Ageratum conyzoides* L memiliki kadar fenolik 173 mg GAE/g ekstrak dan flavonoid 55,45 mg QE/g ekstrak, lebih tinggi dibandingkan dengan *Adenostemma lavenia* yang memiliki kadar fenolik 73,8 mg GAE/g ekstrak dan flavonoid 6,33 mg QE/g ekstrak. Hasil uji toksisitas dilakukan dengan analisis probit yang menghasilkan nilai LC₅₀ ekstrak *Ageratum conyzoides* L sebesar 43,17 µg/mL dan ekstrak *Adenostemma lavenia* 208,07 µg/mL, yang menunjukkan keduanya bersifat toksik. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa *Ageratum conyzoides* L memiliki potensi lebih besar sebagai sumber senyawa bioaktif, ditunjukkan oleh aktivitas toksik yang lebih tinggi, kedua tanaman tersebut layak untuk penelitian lebih lanjut sebagai obat anti kanker.

ABSTRACT *Ageratum conyzoides* L and *Adenostemma lavenia* are known to contain bioactive compounds with potential therapeutic properties. This study aimed to determine the phenolic and flavonoid contents, as well as the toxicity of leaf extracts from both species against *Artemia salina* larvae. The extraction process was carried out using methanol as a solvent. Phenolic content was measured using the Folin-Ciocalteu method, while flavonoid content was determined through a colorimetric method using aluminum chloride (AlCl₃) reagent. Toxicity testing was performed using the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) method. The results showed that the methanolic extract of *Ageratum conyzoides* L contained 173 mg GAE/g extract of phenolics and 55.45

mg QE/g extract of flavonoids, which were higher than those found in *Adenostemma lavenia*, with 73.8 mg GAE/g extract of phenolics and 6.33 mg QE/g extract of flavonoids. Toxicity test results analyzed using probit analysis revealed LC_{50} values of 43.17 $\mu\text{g/mL}$ for *Ageratum conyzoides* L. extract and 208.07 $\mu\text{g/mL}$ for *Adenostemma lavenia* extract, indicating that both are toxic. Based on these findings, it can be concluded that *Ageratum conyzoides* L. possesses greater potential as a source of bioactive compounds, as indicated by its higher toxic activity. Both plants are considered worthy of further investigation as potential anticancer agents.

Correspondence:

Email: Indriaty@unsam.ac.id

1. Pendahuluan

Ageratum conyzoides L merupakan tumbuhan yang dikenal dengan banyak nama lokal di Indonesia, antara lain bandotan di Jawa, babandotan di Sunda, dus bedusan di Madura, dan Ruku-ruku bebe di Makassar (Irmawan *et al.*, 2018). Beberapa penelitian telah mengungkapkan bahwa tumbuhan *A. conyzoides* L memiliki beragam manfaat dalam pengobatan, seperti demam, malaria, batuk, sakit perut, dan luka (Harefa *et al.*, 2022), serta untuk pendarahan rahim, kejang, luka bakar dan radang (Widowati *et al.*, 2019). Tumbuhan obat ditandai dengan adanya kandungan metabolit sekunder. *Ageratum conyzoides* L mengandung beragam senyawa metabolit sekunder yang memiliki potensi sebagai bioaktif, di antaranya saponin, flavonoid, polifenol, kumarin, eugenol, hidrogen, serta minyak atsiri (Katuuk *et al.*, 2019). Beberapa penelitian melaporkan bahwa tumbuhan ini memiliki aktivitas farmakologi seperti aktivitas antikanker, antiinflamasi, analgesik dan antimikroba (Melissa dan Muchtaridi, 2017).

Adenostemma lavenia dikenal dengan berbagai nama lokal di sejumlah daerah di Indonesia, seperti legetan warak di Jawa, jabun-jabun tana di Makassar, gofo-roki di Ternate, jotang leuweung di wilayah Sunda serta udu tai menurut masyarakat Dayak di Kalimantan (Batubara *et al.*, 2020). Secara tradisional, tumbuhan ini telah dimanfaatkan sebagai obat alami dan sering dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional untuk meredakan demam, nyeri kepala, batuk, peradangan tenggorokan, serta gangguan pencernaan seperti diare (Batubara dan Prastya, 2020). Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *A. lavenia* mengandung sejumlah senyawa fitokimia, termasuk golongan fenolik, flavonoid, alkaloid, dan terpenoid (Fauzan *et al.*, 2018). Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki beragam aktivitas biologis, di antaranya sebagai antikanker, antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan (Akhtar dan Mirza, 2018).

Ageratum conyzoides L dan *Adenostemma lavenia* sekilas terlihat mirip, namun *A. lavenia* lebih jarang ditemukan dibandingkan *A. conyzoides*. Akibat kemiripan tersebut, masyarakat seringkali keliru menganggap *A. lavenia* sebagai *A. conyzoides*. Padahal, jika dilihat secara morfologi terdapat perbedaan yang jelas antara keduanya. Tumbuhan yang berbeda tentu akan memiliki kandungan dan bioaktivitas yang berbeda, begitu juga kedua tumbuhan tersebut. Penelitian ini

bertujuan untuk memastikan konsentrasi total senyawa fenolik (TPC) dan total flavonoid (TFC) dalam ekstrak daun metanol *Ageratum conyzoides* L dan *Adenostemma lavenia*, serta bioaktivitas dan toksisitasnya. Penilaian toksisitas menggunakan metode (BSLT) pada larva udang *Artemia salina* berfungsi sebagai teknik pendahuluan untuk mengevaluasi potensi bioaktivitas suatu zat sebelum dilakukan pengujian lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan mengembangkan pemahaman yang lebih dalam mengenai aplikasi kedua tanaman tersebut dalam dunia kesehatan baik dalam konteks pengobatan tradisional maupun dalam pengembangan lebih lanjut sebagai sumber obat alami yang aman dan efektif.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Samudra dengan menggunakan sampel daun *Ageratum conyzoides* L dan *Adenostemma lavenia*. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini antara lain metanol, air garam non iodium, larva *Artemia salina*, *Dimethyl sulfoxide* (DMSO), aquades, aluminium klorida (AlCl_3), natrium karbonat (Na_2CO_3), Folin-Ciocalteu, kalium asetat, quersetin, dan asam galat. Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrometer UV/Vis, botol vial, tabung reaksi, kertas saring Whatman, inkubator gelap, aluminium foil, wadah maserasi, pipet tetes, neraca analitik (mg), spatula, corong kaca, lampu, wadah penetasan larva udang, alat tulis, tisu, mikropipet (μl), kuvet, dan labu ukur.

2.1. Prosedur Penelitian

2.1.1. Pembuatan Ekstrak Metanol Daun *Ageratum conyzoides* dan Daun *Adenostemma lavenia*

Daun *Ageratum conyzoides* L dan daun *Adenostemma lavenia* ditimbang sebanyak 200 gram lalu masukkan masing-masing simplisia ke dalam toples kaca untuk proses maserasi, lalu dicampurkan dengan pelarut metanol 96% (1:2) sebanyak 1 Liter (1000 ml), setelah itu ditutup menggunakan aluminium foil dan disimpan pada suhu kamar selama 48 jam dengan sesekali diaduk. Langkah berikutnya adalah memisahkan filtrat dengan penyaringan menggunakan kertas saring Whatman, lalu dikeringkan pada suhu ruang hingga tidak mengandung cairan dan benar-benar kering.

2.1.2. Uji Penetapan Kadar Total Fenolik

Kandungan fenolik total (TPC) diukur menggunakan metode Folin-Ciocalteu, menggunakan asam galat sebagai standarnya (Indriaty *et al.*, 2023). Pendekatan ini menggunakan larutan standar asam galat. Awalnya, ukur 5 miligram ekstrak dan kombinasikan dengan aquades hingga jumlah totalnya mencapai 5 ml. Prosedur ini memerlukan penambahan 0,5 ml metanol dan 4,5 ml aquades untuk mendapatkan

konsentrasi 1000 ppm. 0,2 mL larutan sampel dikombinasikan dengan 15,8 mL aquades dan 1 mL reagen Folin. Campuran tersebut kemudian diinkubasi selama 8 menit. Setelah fase inkubasi pertama, 3 mL larutan Na₂CO₂ 10% dimasukkan, diikuti dengan periode inkubasi ulang selama 2 jam hingga konsentrasi akhir 10 ppm tercapai. Setelah inkubasi selesai, pengukuran absorbansi larutan dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UVmini-1240, Kyoto, Jepang) pada panjang gelombang 765 nm. Konsentrasi fenolik total ditentukan dan dilaporkan dalam miligram setara asam galat per gram ekstrak (mg/GAE/g ekstrak). Semua pengujian dilakukan hingga tiga kali pengulangan untuk memastikan keakuratan data (Riza *et al.*, 2015). Perhitungan kadar total fenolik dilakukan menggunakan rumus yang telah dikembangkan oleh Dewi *et al.* (2018) sebagai berikut:

$$TPC = \frac{V \cdot C \cdot fb}{g}$$

Keterangan:

TPC : Total fenolik

V : Volume ekstrak yang digunakan (ml)

C : Konsentrasi fenolik (nilai x)

Fb : Faktor pengenceran

g : Berat sampel yang digunakan

2.1.3. Uji Penetapan Kadar Total Flavonoid

Kandungan flavonoid total (TFC) dinilai menggunakan teknik kolorimetri aluminium klorida (AlCl₃) (Phuyal *et al.*, 2020), menggunakan quercetin sebagai standarnya. Larutkan 5 mg ekstrak dalam 5 ml metanol (1000 ppm) dan 5% DMSO. Dari Larutan sebanyak 1 ml digabungkan dengan metanol PA 3 ml, AlCl₃ 0,2 ml, kalium asetat 1 M 0,2 ml, dan aquades 5,6 ml, sehingga membentuk larutan dengan volume total 10 ml dan konsentrasi akhir 100 ppm (Rizki *et al.*, 2014). Kandungan flavonoid total dapat dihitung menggunakan rumus (Dewi *et al.*, 2018):

$$TFC = \frac{V \cdot C \cdot fb}{g}$$

Keterangan:

TFC : Total flavonoid

V : Volume ekstrak yang digunakan (ml)

C : Konsentrasi flavonoid (nilai x)

fb : Faktor pengenceran

g : Berat sampel yang digunakan

2.1.4. Uji Toksisitas Menggunakan Metode BSLT

Larva *Artemia salina* berumur 48 jam yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan aktivitas gerak, sehingga cocok sebagai indikator dalam penilaian

toksistas. Sampel uji diambil dari cairan induk dengan konsentrasi 2000 ppm. Dari larutan stok, 0,0025 mL, 0,025 mL, 0,125 mL, 0,25 mL, 0,625 mL, 1,25 mL, dan 2,5 mL diambil menggunakan pipet secara berurutan ke dalam tabung reaksi 5 mL. Selanjutnya, air garam dituangkan ke setiap tabung hingga total volume mencapai 5 mL. Variasi konsentrasi akhir 1 ppm, 10 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm, dan 1000 ppm ditetapkan untuk penilaian toksistas. Setiap konsentrasi menjalani tiga percobaan. Sepuluh larva *Artemia salina* dimasukkan ke dalam setiap tabung reaksi yang menampung larutan sampel. Seluruh tabung kemudian dibiarkan selama 24 jam. Selain itu, angka kematian larva *Artemia salina* dihitung untuk menentukan persentase kematiannya.

2.1.5. Analisis Data

Penilaian efek toksik dilakukan melalui perhitungan nilai LC_{50} yang diperoleh dari persentase mortalitas organisme uji setelah 24 jam perlakuan, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

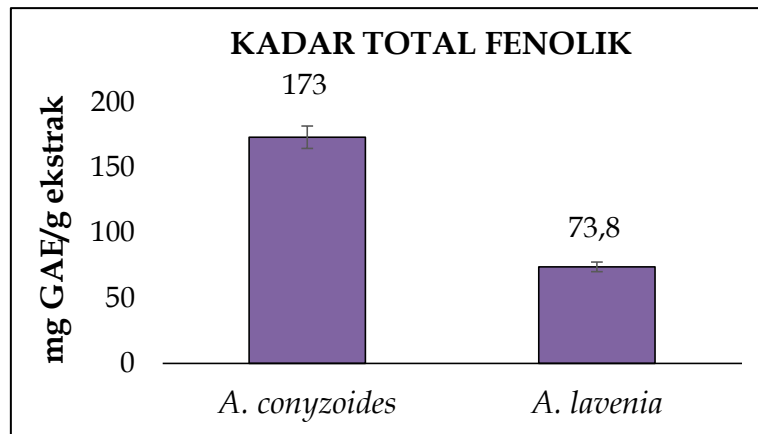
$$\% \text{ Mortalitas} = \frac{\text{jumlah larva mati}}{\text{jumlah larva uji}} \times 100 \%$$

Selanjutnya, nilai probit dipastikan dengan menggunakan tabel probit, dilanjutkan dengan pembuatan grafik dengan sumbu X mewakili logaritma konsentrasi dan sumbu Y menggambarkan nilai kematian dalam satuan probit. Konsentrasi mematikan 50 (LC_{50}) mengacu pada konsentrasi yang mengakibatkan kematian 50% organisme uji, yang diperoleh melalui kurva regresi linear yang dinyatakan dalam persamaan $y = ax + b$. Senyawa dikategorikan bersifat aktif atau toksik apabila nilai LC_{50} yang dihasilkan kurang dari 1000 $\mu\text{g/mL}$.

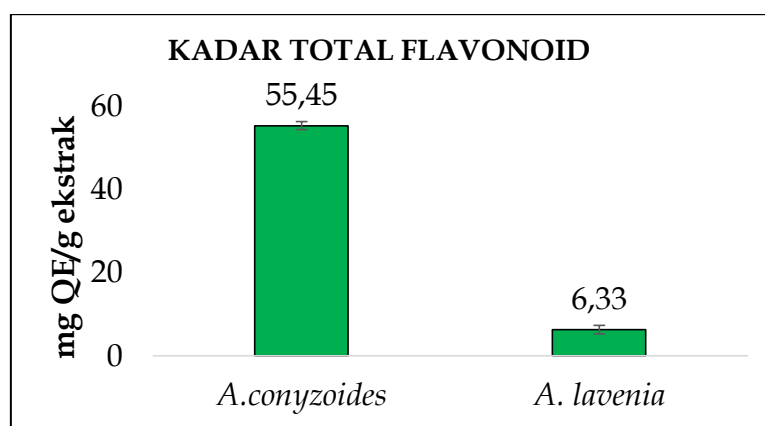
3. Hasil

3.1. Hasil Penetapan Kadar Total Fenolik dan Flavonoid

Kandungan senyawa bioaktif seperti fenolik dan flavonoid merupakan faktor utama yang menentukan potensi farmakologis suatu tumbuhan, termasuk aktivitas biologis serta sifat toksistas dari ekstraknya. Hasil kadar fenolik dan kadar flavonoid dari ekstrak daun *Ageratum conyzoides* L dan *Adenostemma lavenia* ditampilkan pada Gambar 1 dan Gambar 2, hasil analisis menunjukkan bahwa, ekstrak daun *Ageratum conyzoides* L menunjukkan kadar fenolik sebesar 173 mg GAE/g ekstrak, lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak daun *Adenostemma lavenia*, yaitu sebesar 73,8 mg GAE/g ekstrak. Kadar flavonoid pada ekstrak daun *Ageratum conyzoides* L diperoleh sebesar 55,45 mg QE/g ekstrak, sedangkan pada *Adenostemma lavenia* hanya sebesar 6,33 mg QE/g ekstrak. Perbedaan yang signifikan ini menunjukkan bahwa *Ageratum conyzoides* L memiliki kadar senyawa fenolik dan flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan *Adenostemma lavenia*, yang dapat menjadi indikasi adanya perbedaan potensi farmakologis di antara kedua tanaman tersebut.



Gambar 1. TPC dari ekstrak metanol daun *Ageratum conyzoides* L dan Daun *Adenostemma lavenia*



Gambar 2. TFC dari ekstrak metanol daun *Ageratum conyzoides* L dan Daun *Adenostemma lavenia*

3.2. Hasil Uji Toksisitas Dengan Metode BSLT

Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) adalah metode praskrining yang praktis dan efisien untuk mengevaluasi potensi toksisitas bahan kimia atau ekstrak, menggunakan larva *Artemia salina* sebagai organisme uji (Kurniawan dan Ropiqa, 2021). Toksisitas suatu zat dinilai dari konsentrasi yang mengakibatkan kematian 50% organisme uji, disebut sebagai konsentrasi mematikan 50% (LC₅₀). Tabel 1 menyajikan nilai LC₅₀ untuk ekstrak daun *Ageratum conyzoides* L dan *Adenostemma lavenia*.

Larutan ekstrak metanol dari daun *Ageratum conyzoides* L dan *Adenostemma lavenia* disiapkan pada konsentrasi 1 ppm, 10 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm, dan 1000 ppm. Larutan kontrol dengan konsentrasi 0 ppm hanya mengandung air garam tanpa tambahan ekstrak. Larutan kontrol bertujuan untuk mengecualikan potensi dampak luar, selain dari bahan kimia dalam ekstrak, yang mempengaruhi kematian larva. Kematian larva rata-rata pada setiap konsentrasi ditentukan dengan menggabungkan kematian dari tiga ulangan kemudian membaginya dengan jumlah ulangan untuk mendapatkan nilai rata-ratanya.

Tabel 1. Hasil analisis metode BSLT ekstrak metanol daun *Ageratum conyzoides* L dan Daun *Adenostemma lavenia*

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi	% Mortalitas	Nilai Probit	Persamaan Regresi	R ²	LC ₅₀
A	1000	3.00	100	7.37	$y = 2.5879x + 0.7680$	0.9133	43,17
	500	2.69	100	7.37			
	250	2.39	100	7.37			
	100	2.00	90	6.28			
	50	1.69	83	5.95			
	10	1.00	47	4.92			
	1	0.00	0	0.00			
B	1000	3.00	100	7.37	$y = 2.4077x + (-0.5799)$	0.9192	208.07
	500	2.69	100	7.37			
	250	2.39	100	7.37			
	100	2.00	90	6.28			
	50	1.69	83	5.95			
	10	1.00	47	4.92			
	1	0.00	0	0.00			

Keterangan: (A) *Ageratum conyzoides*, (B) *Adenostemma lavenia*

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berhubungan langsung dengan peningkatan tingkat mortalitas pada hewan uji yang menunjukkan bahwa efektivitas daya bunuh senyawa turut meningkat. Suatu senyawa dikategorikan memiliki potensi toksik apabila nilai LC₅₀-nya berada di bawah 1.000 µg/mL (ppm). Menurut Meyer *et al.*, (1982), nilai konsentrasi 50% digunakan untuk mengetahui tingkat toksisitas suatu bahan kimia. Data yang ditunjukkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa analisis ekstrak metanol daun *Ageratum conyzoides* L dan daun *Adenostemma lavenia* menghasilkan nilai LC₅₀ sebesar 43,17 µg/ml untuk *Ageratum conyzoides* L. Berdasarkan kriteria dari Meyer harga LC₅₀ *Ageratum conyzoides* L dan harga LC₅₀ *Adenostemma lavenia* dikategorikan toksik.

4. Pembahasan

Kandungan senyawa bioaktif, seperti fenolik dan flavonoid, merupakan faktor utama yang menentukan potensi farmakologis suatu tumbuhan, termasuk aktivitas biologis ekstraknya serta sifat toksisitas yang dimilikinya. Berdasarkan pada Gambar 1, hasil analisis kadar fenolik menggunakan metode Folin-Ciocalteu menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun *Ageratum conyzoides* L mengandung fenolik dalam jumlah yang tinggi, yaitu 173 mg GAE/g ekstrak, dalam penelitian ini menunjukkan TPC lebih tinggi dibandingkan hasil yang telah dilaporkan oleh Budiarti *et al.*, (2019) yaitu sebesar 10,14 mg GAE/g ekstrak. Kadar fenolik pada ekstrak *Adenostemma lavenia* menunjukkan hasil yang lebih rendah yaitu sebesar 73,8 mg GAE/g ekstrak. Hasil ini menunjukkan TPC tinggi dibandingkan dengan hasil yang dilaporkan oleh Budiarti *et al.*, (2019) yaitu sebesar 12,83 mg GAE/g ekstrak.

Perbedaan ini menunjukkan bahwa *Ageratum conyzoides* L memiliki potensi yang lebih besar sebagai sumber senyawa fenolik, dibandingkan *Adenostemma lavenia*. Kadar fenolik ikut mempengaruhi toksisitas tumbuhan seperti yang dilaporkan Muaja *et al.* (2013) yang menunjukkan bahwa kandungan senyawa fenolik tinggi dapat meningkatkan sifat toksisitas pada tumbuhan.

Selain itu, hasil analisis kadar flavonoid menunjukkan pola serupa, dimana ekstrak daun *Ageratum conyzoides* L mengandung flavonoid sebesar 55,45 mg QE/g ekstrak, lebih tinggi dibandingkan dengan *Adenostemma lavenia*, yang hanya mencapai 6,33 mg QE/g ekstrak, yang telah ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil penelitian ini menunjukkan kadar flavonoid ekstrak daun *Ageratum conyzoides* L lebih rendah dibandingkan hasil yang dilaporkan oleh Patel *et al.* (2021) sebesar 86,03 mg QE/g ekstrak. Sedangkan hasil kadar flavonoid ekstrak daun *Adenostemma lavenia* yang didapatkan lebih tinggi dari yang dilaporkan oleh Zebua (2024) yaitu 2,19 mg QE/g ekstrak.

Perbedaan kadar total senyawa fenolik dan flavonoid antara *Ageratum conyzoides* dan *Adenostemma lavenia* dalam penelitian ini dipengaruhi oleh perbedaan kondisi lingkungan tumbuh dari masing-masing spesies. *Ageratum conyzoides* dikenal sebagai tanaman liar yang memiliki daya adaptasi tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan ekstrem, seperti paparan sinar matahari langsung, serta kekeringan (Wiraswati *et al.*, 2021). Kondisi lingkungan tersebut dapat memicu respons fisiologis tanaman dalam bentuk peningkatan produksi metabolit sekunder, termasuk senyawa fenolik dan flavonoid, sebagai mekanisme perlindungan terhadap stres oksidatif (Sharma *et al.*, 2019). Sebaliknya, *Adenostemma lavenia* biasanya tumbuh di tempat yang teduh dan lembab, dimana tekanan lingkungan cenderung lebih ringan. Kurangnya tingkat stress menyebabkan tanaman ini tidak banyak mengaktifkan jalur pembentukan senyawa fenolik dan flavonoid, sehingga kandungan kedua senyawa tersebut menjadi lebih rendah dibandingkan dengan *A. conyzoides*. Hal ini sesuai dengan pemahaman bahwa produksi senyawa fenolik dan flavonoid sangat bergantung pada kondisi lingkungan, terutama jika tanaman berada dalam situasi yang menimbulkan stres. perbedaan kadar fenolik dan flavonoid antara kedua spesies ini tidak hanya ditentukan oleh faktor genetik, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh lingkungan tempat tumbuh tanaman (Isah, 2019).

Kematian larva *Artemia salina* diduga terkait dengan adanya kadar senyawa fenolik dan flavonoid yang terdapat pada ekstrak daun *Ageratum conyzoides* dan *Adenostemma lavenia*. Senyawa ini memiliki aktivitas antifedan, yaitu menghambat nafsu makan larva (Ahmad dan Ibrahim, 2015). Fenolik dan flavonoid dapat menghambat fungsi enzim pencernaan dan mengganggu penyerapan makanan pada organisme target, berfungsi sebagai racun di dalam sistem pencernaan, yang pada akhirnya menyebabkan kelaparan dan kematian pada larva (Rossa *et al.*, 2023). Selain

itu, keberadaan flavonoid di dalam lingkungan sel dapat menyebabkan gugus hidroksil (-OH) pada flavonoid berinteraksi dengan membran sel. Interaksi ini menghambat mekanisme transpor aktif ion Na^+ dan K^+ , yang mengakibatkan akumulasi ion Na^+ secara tidak terkendali di dalam sel. Ketidakseimbangan ini menyebabkan kerusakan atau pecahnya membran sel, yang pada akhirnya berujung pada kematian larva *Artemia salina* (Scheuer, 1994).

Hasil uji toksisitas menggunakan metode BSLT menunjukkan nilai LC_{50} dari ekstrak metanol *Ageratum conyzoides* dan ekstrak metanol *Adenostemma lavenia*. Dari hasil analisis toksisitas menggunakan metode BSLT, diperoleh nilai LC_{50} ekstrak metanol daun *Ageratum conyzoides* L diperoleh 43,17 $\mu\text{g/mL}$ lebih kecil dibandingkan dengan nilai LC_{50} dari ekstrak metanol daun *Adenostemma lavenia* yaitu 208,07 $\mu\text{g/mL}$ yang menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun *Ageratum conyzoides* dan daun *Adenostemma lavenia* bersifat toksik. Tingkat toksisitas suatu zat dapat dievaluasi berdasarkan nilai LC_{50} , sebagaimana dijelaskan oleh Meyer *et al.* (1982). Zat tersebut dikategorikan sangat toksik jika nilai LC_{50} kurang dari 30 $\mu\text{g/mL}$, toksik jika nilainya kurang dari 1000 $\mu\text{g/mL}$, dan dianggap tidak toksik jika nilai LC_{50} lebih dari 1000 $\mu\text{g/mL}$. Berdasarkan hasil uji toksisitas, ekstrak daun *Ageratum conyzoides* L dan *Adenostemma lavenia* keduanya termasuk dalam kategori toksik, yang membuka peluang untuk dilakukan uji lanjut sebagai obat anti kanker. Selain memiliki potensi sebagai obat anti kanker, *Ageratum conyzoides* juga menunjukkan potensi sebagai insektisida nabati. Penelitian oleh Yuliani & Rahayu (2021) melaporkan bahwa ekstrak metanol *A. conyzoides* memiliki nilai LC_{50} sebesar 36,100 $\mu\text{g/mL}$ dalam menginduksi kematian larva *Spodoptera litura*. Berdasarkan hasil uji toksisitas tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Ageratum conyzoides* L dan *Adenostemma lavenia* keduanya dikategorikan toksik dan layak untuk diteliti lebih lanjut sebagai bahan pengembangan obat anti kanker maupun insektisida nabati.

5. Kesimpulan

Berdasarkan uji kadar total fenolik (TPC), kadar total fenolik pada ekstrak metanol daun *Ageratum conyzoides* sebesar 173 mg GAE/g ekstrak, sementara pada *Adenostemma lavenia* hanya sebesar 73,8 mg GAE/g ekstrak. Begitu juga dengan kadar total flavonoid, dimana ekstrak daun *Ageratum conyzoides* sebesar 55,45 mg QE/g ekstrak, sedangkan ekstrak daun *Adenostemma lavenia* sebesar 6,33 mg QE/g ekstrak. Nilai LC_{50} yang diperoleh dari hasil uji toksisitas dengan menggunakan metode BSLT ekstrak *Ageratum conyzoides* adalah 43,17 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan nilai LC_{50} ekstrak *Adenostemma lavenia* adalah 208,07 $\mu\text{g/mL}$ yang menunjukkan bahwa ekstrak daun *Ageratum conyzoides* dan ekstrak daun *Adenostemma lavenia* termasuk dalam kategori toksik sehingga berpotensi sebagai gen antikanker.

Daftar Pustaka

- Ahmad I, Ibrahim A. 2015. Bioaktivitas ekstrak metanol dan fraksi n-heksana daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) terhadap larva udang (*Artemia salina* Leach). *Jurnal Sains dan Kesehatan* 1(3): 114-119.
- Akhtar N, Mirza B. 2018. Phytochemical analysis and comprehensive evaluation of antimicrobial and antioxidant properties of 61 medicinal plant species. *Arabian journal of chemistry* 11(8): 1223-1235.
- Batubara I, Prastya ME. 2020. Potensi tanaman rempah dan obat tradisional Indonesia sebagai sumber bahan pangan fungsional. In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* No. 1. pp. 24-38.
- Batubara I, Astuti RI, Prastya ME, Ilmiawati A, Maeda M, Suzuki M, Takemori H. 2020. The antiaging effect of active fractions and ent-11 α -hydroxy-15-oxo-kaur-16-en-19-oic acid isolated from *Adenostemma lavenia* (L.) O. Kuntze at the cellular level. *Antioxidants* 9(8): 719.
- Budiarti E, Batubara I, Ilmiawati A. 2019. Potensi beberapa ekstrak tumbuhan Asteraceae sebagai antioksidan dan antiglikasi. *Jurnal Jamu Indonesia* 4(3): 103-111.
- Dewi SR, Argo BD, Ulya N. 2018. Kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *Rona Teknik Pertanian* 11(1): 1-10.
- Fauzan A, Praseptianga D, Hartanto R, Pujiasmanto B. 2018. Characterization of the chemical composition of *Adenostemma lavenia* (L.) Kuntze and *Adenostemma platyphyllum* Cass. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* Vol. 102, No. 1, pp. 012-029. IOP Publishing.
- Harefa SK, Zega U, Bago AS. 2022. Pemanfaatan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai Obat Tradisional di Desa Bawoza'ua Kecamatan Telukdalam Kabupaten Nias Selatan. *Tunas: Jurnal Pendidikan Biologi* 3(1): 14-24.
- Indriaty I, Djufri D, Ginting B, Hasballah K. 2023. Phytochemical screening, phenolic and flavonoid content, and antioxidant activity of Rhizophoraceae methanol extracts from Langsa, Aceh, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 24(5).
- Irmawan, M., Mandey, F., & Dali, S. (2018). Isolation, Identification, Characterization, and Toxicity Essay of Non-polar Secondary Metabolite Fraction From *Ageratum conyzoides* L. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 6(1), 1-5.
- Isah T. 2019. Respon stres dan pertahanan dalam produksi metabolit sekunder tanaman. *Penelitian biologi* 52.

- Katuuk RH, Wanget SA, Tumewu P. 2018. Pengaruh perbedaan ketinggian tempat terhadap kandungan metabolit sekunder pada gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Cocos* 10(6).
- Kurniawan H, Ropiqa M. 2021. Uji toksisitas ekstrak etanol daun ekor kucing (*Acalypha hispida* Burm. f.) dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)* 3(2): 52-62.
- Melissa, Muchtaridi M. 2017. Senyawa aktif dan manfaat farmakologis *Ageratum conyzoides*. *Farmaka* 15(1): 200-212.
- Meyer HN. 1982. *Brine Shrimp Lethality Test*. *Med. Plant Research* 45(5): 31-34.
- Patel F.R, Modi NR, Student P. 2021. Antioxidant activity and FTIR analysis of *Ageratum conyzoides* L. *International Journal of Botany Studies* 6(5): 1152-1161.
- Phuyal N, Jha PK, Raturi PP, Rajbhandary S. 2020. Total phenolic, flavonoid contents, and antioxidant activities of fruit, seed, and bark extracts of *Zanthoxylum armatum* DC. *The Scientific World Journal* 2020(1): 8780704.
- Riza M, Afrinaldi, Ari DN. 2015. Kandungan Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Kedokteran Yarsi* 23: 187-196.
- Rizki AA, Dahlia AA. 2014. Penetapan kadar flavonoid total dari ekstrak etanolik daun benalu mangga (*Dendrophthoe pentandra* (L) Miq). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* I(1).
- Rossa A, Daulay AS, Ridwanto R, Rahayu YP. 2023. Aktivitas antioksidan dan uji toksisitas ekstrak kulit batang kayu raru (*Cotylelobium lanceolatum* Craib) dengan menggunakan metode DPPH dan metode BSLT. *Journal of Pharmaceutical and Sciences* 339-352.
- Scheuer JS. 1994. *Produk Alami Lautan*. IKIP Semarang Press, Semarang.
- Sharma A, Shahzad B, Rehman A, Bhardwaj R, Landi M, Zheng B. 2019. Respons jalur fenilpropanoid dan peran polifenol pada tanaman yang mengalami stres abiotik. *Molekul* 24 (13): 2452.
- Widowati EW, Adihimawati M. 2019. Penentuan Aktivitas Antikanker Fraksi Etil Asetat Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) terhadap Cell Line Kanker Kolon WiDr. *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan* 3(2): 33-40.
- Wiraswati HL, Kodir RA, Saputra YHE, Anwar C. 2021. *Tumbuhan Obat: Ragam Dan Potensi Area Reklamasi Tambang Batubara Site Kusan-Girimulya, Kalimantan Selatan*. Penerbit NEM.
- Yuliana, Y., & Fatmawati, S. (2018). Senyawa Metabolit Sekunder Dan Aspek Farmakologi Dari *Alocasia Macrorrhizos*. *Akta Kimia Indonesia*, 3(1), 141-158.

Zebua NF, Fujiko M, Dachi K, Nerdy N, Septama AW. 2024. Antibacterial, antioxidant and total flavonoid of *Adenostemma lavenia* (L.). *Jurnal Natural* 24(2): 73-81.