



Penentuan Nilai LC₅₀ dan Kategori Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) Menggunakan Metode BSLT

Haryanto¹, Anggun Aldiansa², Masnaeni Thamrin³, Asrianti⁴, Muhammad Chairul Anam⁵, Anindya Rizke Handayani⁶, Nahla Aulia Azis⁷, Andi Tenriani Awaliyah⁸

¹⁻⁶Prodi sarjana farmasi fakultas kedokteran dan ilmu kesehatan universitas Muhammadiyah Makassar

⁷⁻⁸Bachelor of Pharmacy Study Program, Faculty of Medicine and Health Sciences, Muhammadiyah University of Makassar

Corresponding Author: ✉ haryanto@unismuh.ac.id

ABSTRACT

ARTICLE INFO

Article history:

Received

Revised

Accepted

Kata Kunci
Keywords

Daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang berpotensi memiliki aktivitas biologis, namun informasi mengenai tingkat toksisitasnya masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai LC₅₀ serta kategori toksisitas ekstrak etanol 60% daun trembesi terhadap larva *Artemia salina* Leach menggunakan metode probit. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan metode **Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)**. Ekstrak etanol 60% daun trembesi dibuat menggunakan metode maserasi, kemudian diuji pada larva *Artemia salina* Leach dengan variasi konsentrasi 10, 100, 500, 1.000, 5.000, dan 10.000 ppm, serta satu kelompok kontrol. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam dengan menghitung jumlah larva yang mati pada setiap perlakuan. Data mortalitas dianalisis menggunakan metode probit untuk menentukan nilai LC₅₀. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kematian larva meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, yaitu sebesar 3,22%; 16,00%; 36,36%; 63,63%; 84,00%; dan 96,78%. Analisis probit menghasilkan nilai LC₅₀ sebesar **±544 ppm**, yang berdasarkan klasifikasi Hayranto et al. (2023) termasuk dalam kategori **moderat (Moderately Toxic)** karena berada pada rentang 100–1.000 mg/L. Dengan demikian, ekstrak etanol 60% daun trembesi memiliki aktivitas toksisitas terhadap larva *Artemia salina* Leach dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber senyawa bioaktif, namun masih memerlukan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi senyawa aktif serta mengevaluasi keamanan dan aktivitas biologisnya secara lebih mendalam.

Artemia salina Leach, daun trembesi, ekstrak etanol 60%, LC₅₀, metode probit, toksisitas.

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati Indonesia merupakan salah satu yang terbesar di dunia dan menyimpan potensi yang sangat besar sebagai sumber senyawa bioaktif untuk pengembangan obat modern. Berbagai jenis tumbuhan telah lama dimanfaatkan secara empiris sebagai obat tradisional karena mengandung

metabolit sekunder, seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, fenolik, dan terpenoid yang diketahui memiliki aktivitas farmakologis, antara lain sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antidiabetes, hingga antikanker. Seiring meningkatnya minat masyarakat terhadap penggunaan bahan alam sebagai alternatif pengobatan, penelitian ilmiah mengenai efektivitas sekaligus aspek keamanan tanaman obat menjadi semakin penting. Penggunaan tanaman obat yang tidak disertai informasi mengenai tingkat toksisitas dapat menimbulkan risiko efek samping apabila digunakan dalam dosis yang tidak tepat. Oleh karena itu, selain mengevaluasi aktivitas biologinya, penelitian toksisitas awal menjadi tahapan penting untuk mengetahui batas keamanan suatu ekstrak sebelum dikembangkan lebih lanjut sebagai kandidat bahan baku obat maupun produk herbal. Perkembangan penelitian toksikologi berbasis bahan alam dalam beberapa tahun terakhir juga menunjukkan bahwa pengujian toksisitas awal mampu memberikan gambaran mengenai potensi sitotoksik suatu ekstrak sehingga dapat menjadi dasar penelitian lanjutan pada tingkat sel maupun hewan uji (Soekamto et al., 2023).

Salah satu tanaman yang memiliki potensi besar sebagai sumber senyawa bioaktif adalah *Samanea saman* atau trembesi. Tanaman ini dikenal luas sebagai pohon peneduh, namun berbagai penelitian menunjukkan bahwa bagian daun, kulit batang, maupun bijinya mengandung beragam senyawa metabolit sekunder yang berpotensi memberikan aktivitas biologis. Kandungan flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan senyawa fenolik pada daun trembesi dilaporkan berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, serta aktivitas sitotoksik. Potensi tersebut menjadikan daun trembesi semakin menarik untuk dikaji sebagai sumber senyawa bioaktif yang berpeluang dikembangkan menjadi bahan baku fitofarmaka. Meskipun demikian, sebelum dikembangkan lebih lanjut, diperlukan informasi ilmiah mengenai tingkat toksisitas ekstrakanya sehingga keamanan penggunaannya dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Penelitian terbaru mengenai ekstrak etanol daun trembesi menunjukkan adanya aktivitas toksik terhadap larva *Artemia salina*, yang mengindikasikan keberadaan senyawa bioaktif dengan potensi farmakologis sehingga masih diperlukan penelitian lanjutan menggunakan pendekatan analisis yang lebih akurat, termasuk analisis probit dalam penentuan nilai LC_{50} (Passalowong et al., 2026).

Salah satu metode yang paling banyak digunakan sebagai skrining toksisitas awal ekstrak tanaman adalah metode (BSLT) menggunakan larva *Artemia salina* Leach. Metode ini dipilih karena memiliki berbagai keunggulan, di antaranya sederhana, cepat, ekonomis, mudah direproduksi, serta memiliki korelasi yang baik dengan aktivitas sitotoksik berbagai senyawa bioaktif. Prinsip

pengujian BSLT adalah mengamati persentase kematian larva setelah dipaparkan pada berbagai konsentrasi ekstrak selama 24 jam, kemudian menghitung konsentrasi yang mampu menyebabkan kematian 50% populasi larva atau nilai LC_{50} . Nilai tersebut selanjutnya digunakan untuk mengelompokkan tingkat toksisitas suatu ekstrak berdasarkan klasifikasi yang telah banyak digunakan dalam penelitian toksikologi bahan alam. Oleh karena itu, metode BSLT hingga saat ini masih menjadi metode skrining yang direkomendasikan sebagai tahap awal dalam eksplorasi kandidat senyawa antikanker maupun senyawa bioaktif lainnya dari tanaman obat. Berbagai penelitian pada tahun-tahun terakhir juga memperlihatkan bahwa metode ini masih menjadi pendekatan yang paling luas digunakan dalam penelitian toksisitas ekstrak tanaman karena memberikan hasil yang cepat dan reliabel (Suryadi et al., 2024)

Analisis data merupakan tahapan yang sangat penting dalam pengujian toksisitas karena menentukan tingkat akurasi nilai LC_{50} yang diperoleh. Salah satu metode statistik yang paling banyak digunakan adalah analisis probit, yaitu pendekatan yang mengubah hubungan dosis-respons menjadi hubungan linear sehingga memungkinkan estimasi nilai LC_{50} secara lebih objektif dan memiliki tingkat keandalan yang tinggi. Dibandingkan metode perhitungan sederhana, analisis probit mampu memperhitungkan variasi respons biologis organisme uji pada setiap tingkat konsentrasi sehingga menghasilkan estimasi toksisitas yang lebih akurat. Oleh karena itu, analisis probit telah menjadi metode standar dalam berbagai penelitian toksikologi, baik untuk ekstrak tumbuhan, senyawa murni, maupun produk alami lainnya. Penggunaan analisis ini juga mempermudah proses klasifikasi toksisitas berdasarkan nilai LC_{50} sehingga hasil penelitian dapat dibandingkan dengan penelitian terdahulu dan dijadikan dasar dalam pengembangan bahan alam sebagai kandidat obat (Waris et al., 2024).

Berdasarkan klasifikasi toksisitas pada metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), suatu ekstrak dikategorikan sangat toksik apabila memiliki nilai $LC_{50} \leq 30 \mu\text{g/mL}$ (ppm), toksik apabila berada pada rentang 30–1000 $\mu\text{g/mL}$, dan memiliki toksisitas rendah apabila nilai LC_{50} lebih dari 1000 $\mu\text{g/mL}$. Informasi mengenai kategori toksisitas tersebut sangat penting karena tidak hanya menggambarkan tingkat keamanan suatu ekstrak, tetapi juga memberikan indikasi awal mengenai potensi aktivitas biologinya, khususnya aktivitas sitotoksik yang sering dikaitkan dengan peluang pengembangan senyawa antikanker. Dengan demikian, penentuan nilai LC_{50} tidak hanya berfungsi sebagai parameter keamanan, tetapi juga sebagai langkah awal dalam proses

eksplorasi kandidat senyawa bioaktif yang berpotensi dikembangkan menjadi obat herbal terstandar maupun fitofarmaka (Vidi et al., 2024).

Meskipun daun trembesi telah banyak diteliti mengenai aktivitas antibakteri, antioksidan, analgesik, dan kandungan metabolit sekundernya, penelitian yang secara khusus mengevaluasi ekstrak etanol 60% daun trembesi menggunakan metode BSLT dengan penentuan nilai LC_{50} melalui analisis probit masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada identifikasi aktivitas farmakologi atau pengujian toksisitas menggunakan metode lain, sehingga informasi mengenai hubungan dosis-respons dan klasifikasi toksisitas berdasarkan analisis probit masih belum banyak dilaporkan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (research gap) yang perlu diisi agar tersedia data ilmiah yang lebih komprehensif mengenai keamanan awal ekstrak daun trembesi sekaligus mendukung pemanfaatannya sebagai sumber senyawa bioaktif. Selain itu, meningkatnya minat terhadap eksplorasi tanaman obat Indonesia menjadikan penelitian toksisitas awal sebagai langkah yang sangat penting sebelum dilakukan pengujian farmakologi lanjutan maupun isolasi senyawa aktif (Hesturini, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai LC_{50} ekstrak etanol 60% daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) terhadap larva *Artemia salina* Leach menggunakan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) dan menganalisis data kematian larva dengan metode probit sehingga dapat ditentukan kategori toksisitas ekstrak secara ilmiah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar mengenai tingkat toksisitas ekstrak daun trembesi sebagai salah satu parameter keamanan, sekaligus menjadi referensi bagi penelitian lanjutan mengenai isolasi senyawa aktif, uji sitotoksik pada kultur sel, maupun pengembangan bahan alam sebagai kandidat obat berbasis tumbuhan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu toksikologi bahan alam dan mendukung pemanfaatan sumber daya hayati Indonesia secara lebih aman, efektif, dan berbasis bukti ilmiah.

Tabel kategori toksisitas

Kategori Toksisitas	Nilai LC_{50} (mg/L)
Sangat Beracun (Very Toxic)	<1
Beracun (Toxic)	1-100
Moderat (Moderately Toxic)	100-1000
Sedikit Beracun (Slightly Toxic)	1000-10.000
Hampir Tak Beracun (Almost Non-Toxic)	10.000-100.000
Tak Beracun (Non Toxic)	>100.000

(MKes, 2025)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan post-test only control group design yang bertujuan untuk menentukan nilai LC_{50} serta mengklasifikasikan tingkat toksisitas ekstrak etanol 60% daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) terhadap larva *Artemia salina* Leach menggunakan analisis probit. Pengujian dilakukan dengan memberikan beberapa variasi konsentrasi ekstrak kepada larva uji, kemudian diamati jumlah kematian larva setelah 24 jam pemaparan. Larva *Artemia salina* dipilih sebagai organisme uji karena memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap senyawa toksik, mudah dibudidayakan, biaya pengujian relatif rendah, serta telah banyak digunakan sebagai metode skrining awal dalam penentuan aktivitas toksisitas ekstrak bahan alam.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) yang diperoleh dari tanaman yang tumbuh di lingkungan sekitar. Daun yang telah dipanen dibersihkan dari kotoran menggunakan air mengalir, kemudian dikeringkan pada suhu ruang hingga kadar airnya berkurang. Setelah proses pengeringan selesai, daun dihaluskan hingga menjadi serbuk simplisia. Sebanyak 500 gram serbuk simplisia kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 60% sebanyak 5 liter selama tiga hari sambil dilakukan pengadukan sesekali agar proses penyarian berlangsung secara optimal. Filtrat hasil maserasi selanjutnya dipisahkan dari ampas dan diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Sebanyak 1 gram ekstrak kental kemudian dilarutkan dalam 10 mL air laut sehingga diperoleh larutan stok berkonsentrasi 100.000 ppm. Larutan stok tersebut kemudian diencerkan secara bertingkat untuk menghasilkan beberapa konsentrasi uji, yaitu 10, 100, 500, 1.000, 5.000, 10.000, dan 50.000 ppm.

Larutan ragi sebagai sumber nutrisi larva dibuat dengan menimbang ragi sebanyak 0,025 gram, kemudian dilarutkan ke dalam air laut yang telah disaring menggunakan spuit saring di dalam labu Erlenmeyer. Larutan dihomogenkan hingga seluruh ragi terdispersi dengan baik. Selama pengujian berlangsung, setiap vial diberikan satu tetes larutan ragi sebagai sumber makanan bagi larva sehingga kondisi larva tetap terjaga selama masa pengamatan.

Sebelum dilakukan pengujian, vial terlebih dahulu dikalibrasi dengan memasukkan aquades sebanyak 10 mL ke dalam setiap vial, kemudian dibuat tanda sebagai batas volume akhir. Setelah proses kalibrasi selesai, aquades dibuang dan vial siap digunakan. Sebanyak 3 mL air laut dimasukkan ke dalam

masing-masing vial, kemudian ditambahkan 10 ekor larva *Artemia salina* yang aktif dan sehat menggunakan pipet tetes. Larva dipilih secara acak untuk setiap kelompok perlakuan agar mengurangi kemungkinan terjadinya bias selama penelitian.

Uji toksisitas dilakukan dengan menambahkan larutan ekstrak sesuai dengan variasi konsentrasi yang telah ditentukan ke dalam masing-masing vial. Kelompok kontrol (0 ppm) hanya berisi air laut tanpa penambahan ekstrak. Pada konsentrasi 10 ppm ditambahkan 2 μ L larutan ekstrak, konsentrasi 100 ppm sebanyak 20 μ L, konsentrasi 500 ppm sebanyak 100 μ L, konsentrasi 1.000 ppm sebanyak 200 μ L, konsentrasi 5.000 ppm sebanyak 1.000 μ L, konsentrasi 10.000 ppm sebanyak 2.000 μ L, dan konsentrasi 50.000 ppm sebanyak 5.000 μ L. Setelah penambahan ekstrak, volume masing-masing vial dicukupkan menggunakan air laut hingga mencapai tanda kalibrasi 10 mL. Selanjutnya, ke dalam setiap vial ditambahkan satu tetes larutan ragi sebagai sumber nutrisi larva selama masa pengujian.

Pengamatan dilakukan setelah 24 jam masa inkubasi dengan menghitung jumlah larva yang hidup dan yang mati pada setiap konsentrasi perlakuan. Larva dinyatakan mati apabila tidak menunjukkan pergerakan meskipun diberikan rangsangan. Data jumlah kematian kemudian dihitung menjadi persentase mortalitas pada masing-masing konsentrasi. Selanjutnya, data tersebut dianalisis menggunakan metode probit untuk menentukan nilai LC_{50} , yaitu konsentrasi ekstrak yang mampu menyebabkan kematian 50% populasi larva uji. Nilai LC_{50} yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan kategori toksisitas ekstrak etanol 60% daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) berdasarkan klasifikasi toksisitas yang berlaku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Perhitungan kematian Larva Udang (*Artemia Salina* L.) setelah diinkubasi dengan menggunakan ekstrak etanol 60% daun trembesi (*Samanea saman*) berdasarkan :

Metode Reed-Muench

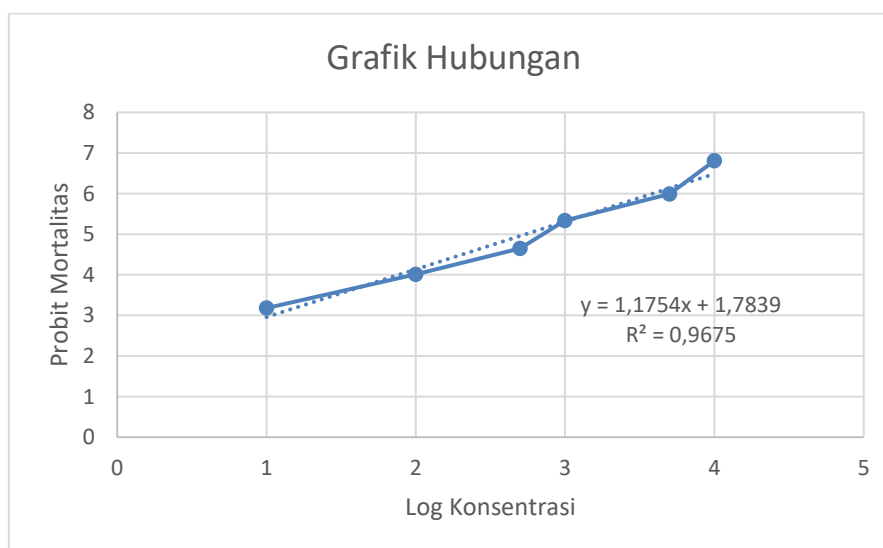
Kelompok Sampel	Jumlah		Kumulatif			Persen Kematian
	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Total	
Kontrol -	0	10	0	40	40	0%
10 ppm	1	9	1	30	31	3,22%
100 ppm	3	7	4	21	25	16,00%
500 ppm	4	6	8	14	22	36,36%
1000 ppm	6	4	14	8	22	63,63%
5.000 ppm	7	3	21	4	25	84,00%

10.000 ppm	9	1	30	1	31	96,78%
---------------	---	---	----	---	----	--------

Perhitungan kematian Larva Udang (*Artemia Salina L.*) setelah diinkubasi dengan menggunakan ekstrak etanol 60% daun trembesi (*Samanea saman*) berdasarkan

Metode probit

Konsentrasi PPM	% Kematian	Log konsentrasi X	Probit Y	X ²	Y ²	XY	R ²	Nilai LC ₅₀
10	3,22%	1,00	3,18	1,00	10,11	3,18	0,96	544 mg/L Moderat ketegori
100	16,00%	2,00	4,01	4,00	16,08	8,02		
500	36,36%	2,70	4,65	7,29	21,62	12,55		
1.000	63,63%	3,00	5,34	9,00	28,51	16,02		
5.000	84,00%	3,70	5,99	13,70	35,88	22,16		
10.000	96,78%	4,00	6,81	16,00	46,37	27,24		
Σ	-	16,40	29,98	50,99	158,57	89,17		



PEMBAHASAN

Penentuan nilai LC₅₀ merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi toksisitas awal suatu bahan alam karena mampu menggambarkan konsentrasi ekstrak yang menyebabkan kematian 50% organisme uji. pengujian toksisitas dilakukan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dengan tujuan menentukan nilai LC₅₀ serta mengklasifikasikan tingkat toksisitas ekstrak etanol 60% daun trembesi berdasarkan analisis probit. Metode BSLT dipilih karena merupakan metode skrining toksisitas awal yang sederhana, cepat, ekonomis, serta memiliki sensitivitas yang baik dalam mendeteksi aktivitas biologis berbagai senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam

tumbuhan. Selain itu, metode ini telah banyak digunakan dalam penelitian bahan alam karena memiliki korelasi yang baik dengan aktivitas sitotoksik, sehingga dapat dijadikan sebagai tahap awal untuk mengevaluasi keamanan maupun potensi farmakologis suatu ekstrak sebelum dilakukan pengujian lebih lanjut.

Klasifikasi tingkat toksisitas suatu ekstrak ditentukan berdasarkan nilai LC_{50} yang diperoleh dari hasil pengujian. Nilai LC_{50} menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu menyebabkan kematian sebanyak 50% dari total organisme uji selama waktu pengamatan. Semakin kecil nilai LC_{50} yang diperoleh, maka semakin tinggi tingkat toksisitas suatu ekstrak karena hanya diperlukan konsentrasi yang rendah untuk menghasilkan efek letal. Sebaliknya, semakin besar nilai LC_{50} menunjukkan bahwa suatu bahan memiliki tingkat toksisitas yang lebih rendah karena memerlukan konsentrasi yang lebih tinggi untuk menimbulkan kematian organisme uji. Berdasarkan klasifikasi toksisitas menurut (Haryanto, et al., 2023) senyawa dengan nilai LC_{50} kurang dari 1 mg/L dikategorikan sebagai sangat beracun (very toxic), nilai 1–100 mg/L termasuk beracun (toxic), nilai 100–1.000 mg/L termasuk toksik sedang (moderately toxic), nilai 1.000–10.000 mg/L termasuk sedikit beracun (slightly toxic), nilai 10.000–100.000 mg/L termasuk hampir tidak beracun (almost non-toxic), sedangkan nilai lebih dari 100.000 mg/L dikategorikan tidak beracun (non-toxic). Oleh karena itu, nilai LC_{50} menjadi indikator penting dalam menentukan tingkat keamanan sekaligus potensi biologis suatu ekstrak bahan alam.

Berdasarkan hasil pengujian toksisitas terhadap larva *Artemia salina* Leach, ekstrak etanol 60% daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) menunjukkan aktivitas toksik yang ditandai dengan meningkatnya persentase kematian larva seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak. Pada konsentrasi 10 ppm diperoleh persentase kematian sebesar 3,22%, kemudian meningkat menjadi 16,00% pada konsentrasi 100 ppm, 36,36% pada konsentrasi 500 ppm, 63,63% pada konsentrasi 1.000 ppm, 84,00% pada konsentrasi 5.000 ppm, dan mencapai 96,78% pada konsentrasi 10.000 ppm. Hasil tersebut menunjukkan adanya hubungan dosis-respons (*dose-response relationship*), yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, maka semakin besar pula persentase kematian larva. Pola peningkatan mortalitas ini mengindikasikan bahwa senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak etanol 60% daun trembesi memberikan efek toksik yang semakin kuat seiring dengan meningkatnya jumlah ekstrak yang terpapar pada organisme uji.

Penentuan nilai LC_{50} pada penelitian ini dilakukan menggunakan analisis probit, yaitu metode statistik yang mengubah data persentase kematian menjadi nilai probit sehingga hubungan antara log konsentrasi dan respons biologis

menjadi linier. Berdasarkan hasil analisis probit yang diperoleh dari data penelitian diperoleh persamaan $y = 1,1754x + 1,7839$ dengan nilai R^2 0,9675 menunjukkan seberapa baik model regresi linear dan menggambarkan hubungan antara log konsentrasi dan probit kematian. Nilai R^2 Anda 0,9675 (atau 96,75%), berada di atas standar yang umum diterima dalam berbagai penelitian dengan kategori sangat baik karena diatas 95%. berdasarkan persamaan yang ditemukan maka nilai LC_{50} ekstrak etanol 60% daun trembesi berada pada kisaran 544 mg/L (ppm). Nilai tersebut menunjukkan bahwa pada konsentrasi sekitar 544 ppm, ekstrak etanol 60% daun trembesi mampu menyebabkan kematian sekitar 50% populasi larva *Artemia salina* Leach. Penggunaan analisis probit memberikan estimasi yang lebih akurat dibandingkan metode interpolasi biasa karena mempertimbangkan hubungan matematis antara peningkatan konsentrasi ekstrak dengan respons biologis organisme uji.

Apabila nilai LC_{50} yang diperoleh dibandingkan dengan klasifikasi toksisitas menurut Hayranto et al. (2023), maka ekstrak etanol 60% daun trembesi termasuk ke dalam kategori sedikit moderat (*moderate toxic*), karena nilai LC_{50} berada pada rentang 100–1.000 mg/L. Kategori tersebut menunjukkan bahwa ekstrak masih memiliki kemampuan menimbulkan efek toksik terhadap larva *Artemia salina*, namun konsentrasi yang dibutuhkan untuk menyebabkan kematian 50% organisme uji relatif lebih tinggi dibandingkan senyawa yang termasuk kategori sangat beracun, beracun, maupun toksik sedang. Dengan demikian, ekstrak etanol 60% daun trembesi mempunyai aktivitas toksik yang nyata, tetapi tingkat toksisitasnya masih tergolong rendah hingga sedang sehingga berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai sumber senyawa bioaktif dengan tetap mempertimbangkan aspek keamanan penggunaannya.

Aktivitas toksisitas yang ditunjukkan oleh ekstrak etanol 60% daun trembesi diduga berkaitan dengan kandungan metabolit sekundernya, seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, serta senyawa fenolik yang telah banyak dilaporkan terdapat pada daun trembesi. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas sitotoksik melalui berbagai mekanisme, antara lain merusak integritas membran sel, meningkatkan permeabilitas membran, menghambat aktivitas enzim yang berperan dalam metabolisme sel, serta memicu terbentuknya stres oksidatif akibat peningkatan radikal bebas. Gangguan fisiologis tersebut menyebabkan fungsi sel larva menjadi tidak normal sehingga pada akhirnya mengakibatkan kematian. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, semakin besar pula jumlah senyawa aktif yang masuk ke dalam tubuh larva, sehingga efek toksik yang ditimbulkan menjadi semakin kuat dan menyebabkan peningkatan mortalitas sebagaimana terlihat pada hasil penelitian.

Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol 60% daun trembesi masih memiliki potensi sebagai sumber senyawa bioaktif yang dapat dikembangkan lebih lanjut, terutama sebagai bahan baku penelitian di bidang farmasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol 60% daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) menunjukkan aktivitas toksisitas terhadap larva *Artemia salina* Leach yang ditandai dengan meningkatnya persentase kematian larva seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak. Hasil analisis probit menunjukkan nilai LC_{50} sebesar ± 544 ppm, sehingga berdasarkan klasifikasi Hayranto et al. (2023), ekstrak etanol 60% daun trembesi termasuk dalam kategori moderat beracun (*moderate toxic*), sehingga berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai sumber senyawa bioaktif dengan tetap memerlukan penelitian lanjutan terkait keamanan dan aktivitas biologisnya.

REFERENCES

- Haryanto, M., Rahayu, M., & Biomed, M. (2023). *Toksikologi Dasar*.
- Hesturini, R. J. (2023). *Antihyperlipidemic Activity Of Trembesi Leaf Extract (Samanea Saman) Against Total And Ldl Cholesterol Levels In Hypercholesterolemic Mice*. 14(03), 1270–1275.
- Mkes, I. M. R. (2025). *Konsep Dasar Toksikologi Industri*. Fkm - Ui. <https://books.google.co.id/books?id=Wy1deqaaqbaj>
- Passalowongi, A. A., Ramadhani, S., Rois, A., Arianti, A., & Tana, A. M. A. I. (2026). Penilaian Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Trembesi (*Samanea Saman*) Terhadap *Artemia Salina* Evaluasi Berbasis Metode Bslt. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Kesehatan*, 4(2), 48–61.
- Soekamto, N. H., Dali, N., Ayu, H., Amalia, M., Haji, S., & Wood, S. (2023). *Toxicity Test Using The Brine Shrimp Lethality Test (Bslt) Method On Extracts Of Stem Bark, Stem Wood, And Leaves On Bayur (Pterospermum Diversifolium B. Rob.)*. 10(1), 42–51. <https://doi.org/10.22373/ekw.v10i1.20380>
- Suryadi, A. M. A., Pakaya, M., Taupik, M., Uno, W. Z., Manno, M. R., & Kopman, A. (2024). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol 70% Daun Hulotua (*Commelina Longifolia* L.) Secara In Vitro Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bslt). *Journal Of Pharmacology*, 1(3), 126–134.
- Vidi, G. C., Darsono, P. V., & Rahmadani, R. (2024). Toksisitas Ekstrak Daun Sungkai (*Peronema Canescens* Jack) Terhadap Larva *Artemia Salina* Leach Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bslt): Toxocity Test Of Sungkai Leaf Extract (*Peronema Canescens* Jack) Against *Artemia Salina* Leach Larvae Using The Brine Shrimp Lethality Test (Bslt) Method. *Jurnal Surya Medika (Jsm)*, 10(2), 129–136.
- Waris, R., Handayani, S., & Hossani, R. (2024). Toxicity Of Standardized Ethanolic Extracts From *Duchesnea Indica* (Jacks.) Focke Plants Using The Bslt Method. *Window Of Health: Jurnal Kesehatan*, 264–272.

Copyright Holder :

© Name. (2019).

First Publication Right :

© Journal Ability

This article is under:

