

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL DAN ETIL ASETAT DAUN ASAM JAWA
(*Tamarindus indica* L.) DENGAN METODE BSLT
(*Brine Shrimp Lethality Test*)**

Ni Nyoman Setia Ningsih¹, Tutik^{2*}, Putri Amalia³

¹⁻³Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Malahayati

^{*}Email korespondensi: tutiksantarjo@gmail.com

Abstract: Toxicity Test of Ethanol and Ethyl Acetate Extract of Java Acid Leave (*Tamarindus indica* L.) Using The Bslt Method (*Brine Shrimp Lethality Test*). The tamarind plant grows a lot in the yard of people's homes and it is known that its leaves are useful, namely they can be used for the treatment of constipation, dyspepsia, and gastrointestinal infections. Tamarind leaves contain compounds believed to have antioxidant properties such as tannins and flavonoids which act as agents to prevent cancer cells. Separation of these compounds can be affected by the extraction solvent. Therefore, this study aims to compare the LC₅₀ values between the ethanol and ethyl acetate extracts of tamarind leaves. Tamarind leaves extracts of ethanol and ethyl acetate have yields of 31.105% and 1.64% respectively. Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) is used in screening to determine the toxic properties of an extract in vivo. The results of the toxicity test of the ethanol and ethyl acetate extracts of tamarind leaves against *Artemia salina* L. were expressed by LC₅₀ values of 133.73 ppm and 160.38 ppm, respectively. The ethanol and ethyl acetate extracts of tamarind leaves in this study were categorized as moderately toxic to *Artemia salina* L. The lower the LC₅₀ value, the higher the level of toxicity. Therefore, the ethanol extract is said to be more toxic compared to the ethyl acetate extract of tamarind leaves against *Artemia salina* L. larvae. The results of the independent sample t-test yielded a value of 0.756, which indicated that the ethanol and ethyl acetate extracts of tamarind leaves were not significantly different because (*p-value*) > 0.05.

Keywords: tamarind leaves, ethanol, ethyl acetate, toxicity, BSLT

Abstrak: Uji Toksisitas Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). Tumbuhan asam jawa banyak tumbuh di pekarangan rumah masyarakat dan diketahui daunnya bermanfaat untuk pengobatan konstipasi, dispepsia, dan infeksi saluran cerna. Daun asam jawa mengandung senyawa-senyawa yang dipercaya berkhasiat sebagai antioksidan seperti tanin dan flavonoid yang bertindak sebagai agen untuk mencegah sel kanker. Pemisahan senyawa tersebut dapat dipengaruhi oleh pelarut ekstraksi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan nilai LC₅₀ antara ekstrak etanol dan etil asetat daun asam jawa. Daun asam jawa ekstrak etanol dan etil asetat memiliki rendemen berturut-turut sebesar 31,105% dan 1,64%. *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) digunakan dalam skrining untuk menentukan sifat toksik suatu ekstrak secara in vivo. Hasil uji toksisitas ekstrak etanol dan etil asetat daun asam jawa terhadap *Artemia salina* L. dinyatakan dengan nilai LC₅₀ berturut-turut sebesar 133,73 ppm dan 160,38 ppm. Ekstrak etanol dan etil asetat daun asam jawa pada penelitian ini dikategorikan ke dalam toksik sedang terhadap *Artemia salina* L. Semakin rendah nilai LC₅₀ maka semakin tinggi tingkat ketoksikannya. Oleh karena itu, ekstrak etanol dikatakan lebih toksik dibandingkan dengan ekstrak etil asetat daun asam jawa terhadap larva *Artemia salina* L. Hasil uji *independent sample t-test* menghasilkan nilai sebesar 0,756, hal tersebut menandakan bahwa ekstrak etanol dan etil asetat daun asam jawa tidak berbeda signifikan karena (*p-value*) > 0,05.

Kata kunci: daun asam jawa, etanol, etil asetat, toksisitas, BSLT

PENDAHULUAN

Tumbuhan asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dapat digunakan untuk pengobatan konstipasi, dispepsia, dan infeksi saluran cerna. Daun asam jawa mengandung senyawa metabolit sekunder yang memiliki kemampuan antibakteri dan antidiabetes. Senyawa metabolit yang terdapat pada daun asam jawa yaitu flavonoid, glikosida, saponin, dan tanin memiliki ekstrak etanol sebesar 0,35-8,24% (Munim *et al.*, 2009). Daun asam jawa fraksi etil asetatnya memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ 20,05 µg/mL (Megawasti *et al.*, 2021). Aktivitas antioksidan tersebut termasuk kategori aktivitas antioksidan yang sangat kuat dan berpotensi sebagai antibakteri, antijamur, antiinflamasi, antidiabetes, dan antikanker.

Kanker merupakan penyakit yang tumbuh dan berkembang dengan cepat dan tak terkendali yang disebabkan oleh sel abnormal jaringan tubuh (WHO, 2012 dalam Putram *et al.*, 2017). Jenis kanker yang paling sering dijumpai adalah kanker payudara sebanyak 43,3%, kanker prostat sebanyak 30,7%, dan kanker paru sebesar 23,1% (Kemenkes, 2016 dalam Nurhikmah *et al.*, 2018). Pengobatan penyakit kanker yang selama ini dilakukan berupa pembedahan, radioterapi, kemoterapi serta imunoterapi (Velde, 1999 dalam Putram *et al.*, 2017).

Pengobatan penyakit kanker masih memiliki beberapa efek samping. Pengobatan radioterapi menyebabkan anemia, kenaikan methemoglobin yang menyebabkan kulit tampak kebiruan disebabkan sel-sel tubuh tidak mendapat oksigen yang cukup, serta terjadi penurunan kerja sumsum tulang (Kadhim, 2013). Efek samping yang paling sering dialami oleh pasien pada penggunaan obat-obatan kemoterapi adalah alopesia, mual dan muntah, juga efek samping yang umum terdapat pada pasien adalah myalgia, neuropati, rentan infeksi, stomatitis, diare, dan efek samping yang paling jarang ialah trombositopenia (Faisel, 2012). Berdasarkan efek samping yang

ditimbulkan, maka pengobatan melalui bahan alam dapat menjadi salah satu alternatif baru untuk pengobatan kanker. Tetapi sebelum menuju ke pengobatan, biasanya senyawa bahan alam di uji toksisitasnya terlebih dahulu untuk mengetahui sifat ketoksikan dari daun asam jawa dengan salah satu uji toksisitas menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

Uji toksisitas dirancang untuk menentukan potensial senyawa sebagai racun dengan mengetahui ukuran toksisitas dari ekstrak. Uji toksisitas dilakukan pada penelitian awal sebagai indikator awal dalam pengujian sitotoksik dengan metode yang digunakan adalah *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Uji ini dilakukan untuk mengetahui suatu tumbuhan memiliki senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antikanker (Puspitasari *et al.*, 2018) *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) memiliki mekanisme uji ketika larva udang tidak mengindikasikan adanya pergerakan selama beberapa saat merupakan tolak ukur standar untuk menilai kematian larva udang (Kurniawan & Ropiqa, 2021). Kelebihan dari metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) ini yaitu dapat dilakukan dengan cepat, murah, dan mudah sehingga banyak digunakan sebagai tahap awal (skrining) dalam penapisan ekstrak bahan aktif yang terkandung dalam daun asam jawa (Fajarningsih *et al.*, 2006).

Potensi kandungan daun asam jawa yang memiliki antioksidan kuat dapat digunakan dalam pengobatan kanker maka perlu dilakukan penelitian ekstraksi daun asam jawa dengan metode ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol dan etil asetat. Ekstak yang diperoleh di uji toksisitas dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di bulan Maret-Juni Tahun 2023. penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Botani 1 Universitas Lampung untuk determinasi, Laboratorium Kimia Organik Universitas Lampung untuk evaporasi dan di Laboratorium Terpadu Institut

Pertanian Bogor untuk Uji Toksisitas.

Sampel pada penelitian ini adalah daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.). Daun asam jawa diambil di Desa Brawijaya, Lampung Timur. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* yaitu kriteria pengambilan sampel adalah daun asam jawa yang masih berwarna hijau, tidak kuning dan tidak kering.

Sampel tanaman asam jawa di determinasi terlebih dahulu untuk mengetahui kebenaran tanaman yang akan diteliti. Kemudian preparasi sampel dengan dicuci dan dikeringkan. Sampel kemudian di ekstraksi dengan pelarut etanol dan etil asetat menggunakan metode maserasi. Uji toksisitas dilakukan dengan larva udang (*Artemia salina* L.) yang diambil sebanyak 10 ekor larva dan ditambahkan ekstrak dengan konsentrasi 500 ppm, 200 ppm, 100 ppm, 75 ppm dan 50 ppm. Volume tiap wadah ditambahkan air laut sebanyak 2 mL dan diinkubasi dibawah sinar lampu TL 14 watt selama 24 jam, dilakukan pengamatan terhadap jumlah larva yang mati. Control dilakukan dengan prosedur yang sama tanpa penambahan ekstrak.

Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali (triplo).

Analisis data dapat dilakukan dengan menggunakan analisis probit

$$\% \text{kematian} = \frac{\text{jumlah larva mati}}{\text{jumlah larva awal}} \times 100\%$$

Apabila pada kontrol terdapat larva *Artemia salina* L. ada yang mati, maka % kematian dihitung dengan rumus abbot (Meyer *et al.*, 1982).

$$\% \text{kematian} = \frac{\text{jumlah larva mati} - \text{jumlah larva mati pada kontrol}}{\text{jumlah larva awal}} \times 100\%$$

Toksisitas dihitung sebagai berikut:

$$y = ax + b$$

$$a = \text{intercept}$$

$$b = \text{slop}$$

$$y = \text{nilai probit } y = 5,00 \text{ (kematian 50\%)}$$

$$x = \text{konsentrasi ekstrak lalu di antilog}$$

Nilai x yang sudah di antilog merupakan nilai LC₅₀ ekstrak

Nilai a dan b didapat dari persamaan regresi yang dihasilkan dengan cara memplotkan antara log konsentrasi dan %kematian yang dikonversikan ke tabel probit.

Tabel 1. Tingkat Nilai Toksisitas LC₅₀

No.	LC ₅₀ mg/L	Tingkat Toksisitas
1.	0-100	Toksik tinggi
2.	100-500	Toksik sedang
3.	500-1000	Toksik rendah
4.	>1000	Tidak toksik

(Sumber: Hamidi *et al.*, 2014).

HASIL dan PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapakah nilai LC₅₀ ekstrak etanol dengan etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) yang lebih toksik terhadap larva udang laut (*Artemia salina* L.) dan untuk melihat apakah nilai LC₅₀ berbeda signifikan antara ekstrak etanol dengan etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

Hasil Determinasi

Determinasi tanaman dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan memastikan kebenaran identitas suatu tanaman yang akan diteliti berdasarkan

taksonominya. Sampel daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) diperoleh dari desa Brawijaya, Kecamatan Sekampung Udik, Kabupaten Lampung Timur. Telah dideterminasi di Laboratorium Botani 1 FMIPA Universitas Lampung, hasil menunjukkan bahwa sampel benar merupakan daun asam jawa dengan nama latin *Tamarindus indica* L.

Daun asam jawa yang diambil sebelumnya dari pekarangan rumah di Brawijaya Lampung Timur di cuci terlebih dahulu, kemudian di angin-anginkan kurang lebih 7 hari hingga daun asam jawa mengering, kemudian dihaluskan menggunakan *blender* setelah itu

dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi. Metode maserasi merupakan metode ekstraksi dingin sehingga penggunaan metode ekstraksi ini bertujuan untuk menghindari kerusakan simplisia akibat proses ekstraksi dengan metode pemanasan. Ekstraksi pada penelitian ini menggunakan jenis pelarut yang berbeda yaitu etanol dan etil asetat. Penggunaan pelarut etanol pada penelitian ini karena etanol memiliki sifat yang polar dan merupakan pelarut yang serbaguna serta sangat baik digunakan sebagai ekstraksi pendahuluan (Harbone 1987 dalam Yulianti *et al.*, 2020). Pelarut etanol memiliki sifat yang dapat menembus bahan dinding sel sehingga

mampu melakukan difusi sel dan menarik senyawa bioaktif lebih cepat (Rahim, 2020). Etil asetat digunakan sebagai pelarut karena etil asetat bersifat semi polar, artinya dapat menarik campuran polar dan non polar, memiliki tingkat bahaya yang rendah dan bersifat volatil sehingga lebih berpeluang untuk digunakan dalam ekstraksi (Warni *et al.*, 2022).

Hasil Ekstraksi Daun Asam Jawa

Ekstrak etanol dan etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dari metode maserasi diperoleh rendemen yang dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Asam Jawa

Metode Ekstraksi	Jenis Pelarut	Bobot Simplisia (gram)	Bobot Ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Maserasi	Etanol	200	62,21	31,105
	Etil Asetat	200	3,28	1,64

Hasil ekstraksi daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol dan etil asetat diperoleh rendemen sebesar 31,105% dan 1,64%. Ekstrak etanol menghasilkan nilai rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan etil asetat, yaitu sebesar 31,105% dan ekstrak etil asetat menghasilkan 1,64% rendemen. Rendemen adalah perbandingan kuantitas (jumlah) ekstrak dengan jumlah simplisia. Semakin tinggi nilai rendemen maka semakin banyak ekstrak yang dihasilkan. Banyaknya rendemen bergantung kepada sifat kelarutan komponen bioaktifnya. Perbedaan nilai rendemen tersebut diduga disebabkan oleh sifat pelarut dalam melarutkan senyawa metabolit sekunder yang berbeda (Rohmah *et al.*, 2019). Pada uji skrining ekstrak etanol daun asam jawa yang dilakukan oleh Munim *et al.* (2009), menyatakan bahwa daun asam jawa mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin, glikosida, saponin dan alkaloid sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Ummah (2022) menyatakan bahwa kandungan dari fraksi etil asetat daun asam jawa yaitu

flavonoid, tanin, dan alkaloid. Hal tersebut diduga karena etil asetat bersifat semipolar sehingga senyawa metabolit sekunder yang tertarik hanya flavonoid, tanin, dan alkaloid. Senyawa metabolit sekunder saponin dan glikosida tidak ikut tertarik ke pelarut etil asetat karena saponin dan glikosida lebih larut pada pelarut yang polar seperti etanol.

Pada penelitian ini telur *Artemia salina* L. yang digunakan sebanyak 10 mg yang ditetaskan dalam 250 mL air laut dan kemudian didiamkan selama 2 x 24 jam. Setelah telur *Artemia salina* L. menetas, selanjutnya dibuat 5 konsentrasi uji yaitu 500 ppm, 200 ppm, 100 ppm, 75 ppm dan 50 ppm. Larutan uji dibuat dari larutan stok 1000 ppm yang masing-masing ekstrak dimasukkan ke dalam labu 10 mL. Kemudian dilakukan pelarutan sampel dengan air laut menggunakan bantuan tween karena adanya perbedaan kepolaran yang mengakibatkan sampel tidak larut sempurna jika hanya menggunakan air laut. Tween berfungsi sebagai surfaktan, surfaktan merupakan senyawa yang memiliki sifat hidrofilik dan hidrofobik sehingga dapat membantu pelarutan sampel dan air laut

dengan cara menurunkan tegangan permukaan. Penggunaan kadar minimal tween 80 pada uji toksisitas BSLT yang dapat melarutkan ekstrak tanpa menimbulkan efek toksik adalah 3,125%. Penggunaan dibawah konsentrasi toleransi maksimum tidak memberikan hasil positif yang palsu (Hanifah, 2015 dalam wulantika, 2020). Pengujian dilakukan 3 kali pengulangan (triplo) untuk mendapatkan data yang lebih baik dan akurat. Kontrol hanya ditambahkan dengan air laut tanpa adanya penambahan ekstrak. Kontrol digunakan untuk menguji pengaruh air laut atau faktor lain yang dapat mempengaruhi kematian larva udang.

Uji toksisitas pada penelitian ini menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). Metode ini menggunakan hewan coba berupa larva udang *Artemia salina* L. karena spesies ini memiliki kesamaan tipe DNA dan RNA dengan mamalia. Dimana tipe DNA-dependent RNA polymerase yang dimiliki oleh *Artemia salina* L. sama dengan mamalia (Hasanah & Yulianti, 2018). Uji toksisitas menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk pencarian senyawa antikanker baru yang berasal dari tanaman. Hasil uji toksisitas dengan metode ini telah terbukti memiliki korelasi dengan daya sitotoksik senyawa antikanker. Ketoksikan suatu ekstrak maupun senyawa bahan alam dapat dilihat melalui nilai LC_{50} . Sampel dapat dikatakan toksik apabila nilai $LC_{50} < 1000$ ppm, yang mana menunjukkan adanya aktivitas biologik sehingga pengujian ini dapat digunakan sebagai skrining awal terhadap senyawa bioaktif yang diduga berkhasiat sebagai antikanker. Nilai LC_{50} menunjukkan nilai konsentrasi ekstrak yang dapat membunuh 50% larva udang *Artemia salina* L. (Meyer *et al.*, 1982). Jika pada uji pendahuluan ini menunjukkan hasil yang cukup baik,

maka dapat dilakukan pengujian lebih lanjut. Metode BSLT ini merupakan salah satu cara yang sederhana, mudah dikerjakan, murah, cepat, dan cukup akurat untuk skrining toksisitas dari ekstrak tanaman dengan menggunakan hewan laut larva udang *Artemia salina* L.

Artemia salina L. yang digunakan pada pengujian toksisitas ialah *Artemia salina* L. yang berada pada fase instar II dan III. Hal ini disebabkan Karena pada fase tersebut larva *Artemia salina* L. berada pada fase yang paling aktif untuk pembelahan secara mitosis (Ropiqa, 2009 dalam Wulantika, 2020). Selain itu, pada fase tersebut *Artemia salina* L. memiliki struktur anatomi yang sederhana yaitu terdiri dari mulut lapisan kulit, antena, calon tracopoda, dan saluran pencernaan yang masih sederhana (Rohmah *et al.*, 2019).

Parameter yang digunakan pada uji toksisitas metode BSLT adalah kematian larva *Artemia salina* L. setelah 24 jam dilakukan perhitungan larva yang mati. *Artemia salina* L. dikatakan hidup jika larva tersebut masih bergerak aktif walau sekecil apapun gerakan tersebut. Larva tidak mungkin diam, sebab selain berfungsi sebagai alat gerak, antena II pada larva juga berfungsi sebagai alat pernafasan. Setelah jumlah larva yang hidup diketahui, jumlah larva yang mati dapat dihitung. Setelah itu dihitung persen kematian pada masing-masing konsentrasi dan kontrol. Kontrol digunakan untuk mengoreksi kematian larva yang bukan disebabkan oleh penambahan ekstrak.

Hasil Uji Toksisitas Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan Menggunakan Metode BSLT

Hasil uji toksisitas ekstrak etanol daun asam jawa dengan menggunakan metode BSLT dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Hasil Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa

Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi	Ulangan	Total Larva	Larva Mati	% Kematian	Probit	LC ₅₀
0	0	1	10	0	0	0	133,73
		2	10	0			
		3	10	0			
50	1,699	1	10	1	23,33	4,26	133,73
		2	10	3			
		3	10	3			
75	1,875	1	10	4	43,33	4,28	133,73
		2	10	5			
		3	10	4			
100	2	1	10	4	46,67	4,92	133,73
		2	10	5			
		3	10	5			
200	2,301	1	10	6	53,33	5,08	133,73
		2	10	5			
		3	10	5			
500	2,699	1	10	8	80	5,84	133,73
		2	10	7			
		3	10	9			

Tabel 4. Hasil Uji Toksisitas Ekstrak Etil Asetat Daun Asam Jawa

Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi	Ulangan	Total Larva	Larva Mati	% Kematian	Probit	LC ₅₀
0	0	1	10	0	0	0	160,38
		2	10				
		3	10				
50	1,699	1	10	1	13,33%	3,87	160,38
		2	10	3			
		3	10	3			
75	1,875	1	10	4	36,67%	4,67	160,38
		2	10	5			
		3	10	4			
100	2	1	10	4	40%	4,75	160,38
		2	10	5			
		3	10	5			
200	2,301	1	10	6	53,33%	5,08	160,38
		2	10	5			
		3	10	5			
500	2,699	1	10	8	80%	5,84	160,38
		2	10	7			
		3	10	9			

Hasil uji toksisitas ekstrak etanol dan etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) berturut-turut sebesar 133,73 ppm dan 160,38 ppm. Hasil analisis pada kontrol tidak ada larva udang yang mati, kematian larva hanya

dipengaruhi oleh penambahan ekstrak. Hal ini menunjukkan bahwa daun asam jawa memiliki tingkat toksik yang sedang dan memiliki perbedaan yang tidak signifikan antara nilai LC₅₀ etanol dengan etil asetat. Berdasarkan uji yang telah

dilakukan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin tinggi juga persentase kematian larva udang. Setiap pelarut berpotensi sangat toksik, tetapi nilai LC₅₀ tertinggi ada pada ekstrak etanol dibanding ekstrak etil asetat. Hal ini berkaitan dengan kepolaran pelarut yang digunakan, karena senyawa metabolit sekunder ekstrak daun asam jawa yang menyebabkan toksik dapat larut dengan baik pada pelarut polar.

Senyawa fitokimia yang memberikan efek toksik yaitu flavonoid, karena adanya flavonoid dalam sel akan menyebabkan gugus OH⁻ pada flavonoid berikatan dengan protein integral dalam membran sel, hal ini menyebabkan terhalangnya transport aktif Na⁺, K⁺. Transport aktif yang berhenti menyebabkan pemasukan ion Na⁺ yang tidak terkendali ke dalam sel, hal ini menyebabkan pecahnya membran sel, pecahnya membran sel inilah yang menyebabkan kematian sel (Ragsdale *et al.*, 1994).

Tanin merupakan senyawa polifenol, pada konsentrasi tinggi bertindak sebagai toksin bagi plasma untuk merusak dinding sel dan mengumpulkan protein sel, sedangkan

pada konsentrasi rendah dapat menghambat multifikasi enzim *in vitro* (Ogata *et al.*, 2005 dalam Herawati *et al.*, 2009). Senyawa-senyawa tersebut dapat bekerja sama berperan sebagai toksin sehingga nilai toksisitas ekstrak yang mengandung banyak senyawa tersebut menjadi toksik.

Pada penelitian ini didapat bahwa ekstrak etanol dan etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) mempunyai toksisitas sedang dan memiliki perbedaan nilai LC₅₀ yang tidak berbeda signifikan. Hal tersebut berkaitan dengan metabolit sekunder yang terkandung dalam daun asam jawa, cara kerja senyawa-senyawa pada daun asam jawa bertindak sebagai racun perut sehingga akan mengganggu alat pencernaannya. selain itu reseptor perasa pada daerah mulut larva juga akan dihambat sehingga menyebabkan gagalnya stimulus rasa pada larva sehingga tidak mampu mengenali makanannya. Hal ini mengakibatkan larva mengalami kelaparan dan akhirnya mati. Mekanisme kematian larva berhubungan dengan fungsi senyawa tersebut dalam daun asam jawa yang dapat menghambat daya makan larva (Susanti *et al.*, 2023).

Tabel 5. Hasil Uji *Independent T-Test* Ekstrak Etanol Dan Etil Asetat Daun Asam Jawa

<i>t-test for Equality of Means</i>		
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	
Ekstrak Daun Asam Jawa	<i>Equal variances assumed</i>	0,756
	<i>Equal variances not assumed</i>	0,756

Penelitian ini juga dilakukan dengan metode *independent sample t-test*. Metode *independent sample t-test* adalah jenis uji statistika yang memiliki tujuan untuk membandingkan rata-rata dua grup yang tidak saling berpasangan atau tidak saling berkaitan. Tidak saling berpasangan dapat diartikan bahwa penelitian dilakukan untuk dua subjek sampel yang berbeda. Prinsip pengujian uji ini adalah melihat perbedaan variasi kedua kelompok data, sehingga sebelum dilakukan pengujian, terlebih dahulu harus diketahui apakah variannya sama (*equal variance*) atau variannya berbeda

(*unequal variance*) (Palupi *et al.*, 2021). Hasil dari uji ini menghasilkan nilai sebesar 0,756. Hal ini menandakan bahwa ekstrak etanol dan etil asetat daun asam jawa tidak berbeda signifikan karena (*p-value*) > 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa keputusan yang diambil adalah menerima H₀ yang berarti bahwa tidak ada perbedaan nilai rata-rata ekstrak.

Ekstrak etanol daun asam jawa yang bersifat ketoksikan sedang berpotensi sebagai antikanker. Namun, perlu penelitian lanjutan untuk melihat toksisitasnya terhadap sel kanker. Isolasi

terhadap zat aktif yang bersifat toksik dalam ekstrak etanol daun asam jawa dapat memaksimalkan toksisitasnya.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol dan etil asetat daun asam jawa memiliki nilai LC₅₀ berturut-turut sebesar 133,73 ppm dan 160,38 ppm yang termasuk ke dalam kategori toksik sedang yang ditunjukkan dengan rentang nilai LC₅₀ 100-500 ppm. Semakin rendah nilai LC₅₀ maka semakin tinggi tingkat ketoksikannya. Oleh karena itu, ekstrak etanol dikatakan lebih toksik dibandingkan dengan ekstrak etil asetat daun asam jawa terhadap larva *Artemia salina* L. Hasil uji toksisitas ekstrak etanol dan etil asetat daun asam jawa memiliki nilai LC₅₀ yang tidak berbeda signifikan karena (*p-value*) > 0,05.

DAFTAR PUSTAKA

- Faisel CTW. 2012. Gambaran Efek Samping Kemoterapi Berbasis Antrasiklin pada Pasien Kanker Payudara di RSUD Dokter Soedarso Pontianak. [Skripsi]. Pontianak: fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura.
- Fajarningsih ND, Januar HI, Nursid M, Wikanta T. 2006. Potensi Antitumor Ekstrak Spons *Crella papilata* Asal Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 1(1).
- Fitriyanti D. 2022. Uji Toksisitas BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) Terhadap Larva Udang Ekstrak Metanol Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dengan Metode Ekstraksi Sokletasi dan Refluks. [Skripsi]. Bandar Lampung: Fakultas Ilmu kesehatan, Universitas Malahayati.
- Hamidi MR, Jovanova B, Panovska TK. 2014. Toxicological evaluation of the plant products using Brine Shrimp (*Artemia salina* L.) model. *Macedonian pharmaceutical bulletin*. 60: 9 - 18.
- Hasanah N, Yulianti I. 2018. Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Jeruk Lemon (*Citrus Limon* L. Osbeck) Terhadap Larva Udang (*Artemia Salina* Leach). *Edu Masda Journal*. 2(2).
- Herawati N, Jalaluddin N, Daha L, Zenta F. 2009. *Sonneratia alba* Sebagai Sumber Senyawa Antibakteri Potensial. *Jurnal Akta Kimia Indonesia*. 2(2): 10-16.
- Kadhim AA. 2013. Effect of Gamma Radiation in Cellular Compound of Blood for Patients with Breast Cancer. *Int. Journal of Multidisciplinary and Current research* 208-10.
- 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*, 3: 52-62.
- Megawasti M, Sukmawati S, Aminah A. 2021. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L) dengan Metode DPPH (1,1 Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *Wal'afiat Hospital Journal*, 2: 95-102.
- Meyer BN, Ferrigni NA, Putnam JE, Jacobsen LB, Nichols DE, McLaughlin JL. 1982. Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents. *Jurnal Planta Medica*, 45: 31-34.
- Munim A, Hanani E, Rahmadiyah R. 2009. Karakterisasi Ekstrak Etanolik Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.). *Jurnal Majalah Ilmu Kefarmasian*, 6: 38-44.
- Nurhikmah W, Wakhid A, Rosalina R. 2018. Hubungan Mekanisme Koping dengan Kualitas Hidup pada Pasien Kanker Payudara. *Jurnal Ilmu Keperawatan Jiwa*, 1: 38-47.
- Puspitasari E, Rozirwan R, Hendri M. 2018. Uji Toksisitas dengan Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) pada Ekstrak Mangrove (*Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba* dan *Xylocarpus granatum*) yang Berasal dari

- Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Biologi Tropis*, 18: 91–103.
- Putram NM, Setyaningsih I, Tarman K, Nursid M. 2017. Anticancer Activity from Active Fraction of Sea Cucumber. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20: 53–62.
- Ragsdale DS, McPhee JC, Scheuer T, Catterall WA. 1994. *Molecular Determinants of State-Dependent Block of Na⁺ Channels by Local Anesthetics*. *Science Journal*, 265.
- Rahim AR. 2020. Comparison of Extracts (Ethanol and Aquos Solvents) *Muntingia calabura* Leaves on Total Phenol, Flavonid and Antioxidant (IC₅₀) Properties. *Kontribusi: Research Dissemination for Community Development*, 3: 319–325.
- Rohmah J, Rini CS, Wulandari FE. 2019. Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Selada Merah (*Lactuca sativa* Var. *Crispa*) pada Berbagai Pelarut Ekstraksi dengan Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test). *Jurnal Kimia Riset*, 4(1).
- Susanti D, Marcellia S, Saputri GAR, Nabila A. 2023. Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Mahoni (*Swietenia mahagoni*) pada Larva *Artemia Salina* dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 10.
- Ummah AA. 2022. Potensi Aktivitas Antibakteri Fraksi Air dan Fraksi Etil Asetat dari Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228. [Skripsi]. Semarang: Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sultan Agung.
- Warni J, Marliah A, Erida G. 2022. Uji Aktivitas Bioherbisida Ekstrak Etil Asetat Teki (*Cyperus rotundus* L.) Terhadap Pertumbuhan Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2).
- Wulantika, NW. 2020. Uji Toksisitas Ekstrak Etanol, Etil Asetat, dan N-Heksan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). [Skripsi]. Bandar Lampung: fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Malahayati.
- Yulianti W, Ayuningtiyas G, Martini, Resmeiliana. 2020. Pengaruh Metode Ekstraksi dan Polaritas Pelarut Terhadap Kadar Fenolik Total Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Sains Terapan: Wahana Informasi dan Alih Teknologi Pertanian*, 10: 41–49.