Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan
E-ISSN : 2776-9887
Vol. 6 No. 2 Oktober 2026 : 323-333
DOI: *https://doi.org/10.55678/jikan.v6i2.3215*

Uji Toksisitas Ekstrak Dan Fraksi Etanol Pada Duri Landak Laut (*Diadema setosum*) Dari Perairan Lemukutan Kalimantan Barat Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test*

Toxicity Test of Ethanol Extract and Ethanol Fractions of Sea Urchin (Diadema setosum) Spines from Lemukutan Waters, West Kalimantan Using The Brine Shrimp Lethality Test Method

Shaffa Cintia Salsabila[1], **Andi Hairil Alimuddin**[1*], **Lia Destiarti**[1], **Rudiansyah**[1]

[1] Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia
*Korespondensi**:** andi.hairil.alimuddin@chemistry.untan.ac.id

Copyright ©2026, Author. Published by the Fisheries Science Study Program, Faculty of Science and Technology, Muhammadiyah University, Sidenreng Rappang, *Article Info: Posted: October 07, 2026 Revised: October 17, 2026; Accepted: October 23, 2026; Published: October 25, 2026.*

Abstrak

Diadema setosum merupakan landak laut yang memiliki duri dan berpotensi mengandung metabolit sekunder bioaktif, namun informasi mengenai toksisitas ekstrak etanol dan fraksi yang berasal dari durinya masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi golongan metabolit sekunder dan mengevaluasi toksisitas sampel *D. setosum* yang diperoleh dari Perairan Lemukutan, Kalimantan Barat, menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Duri dimaserasi menggunakan etanol 96%, kemudian dipartisi secara berturut-turut menggunakan n-heksana, diklorometana, dan etil asetat, sedangkan fraksi etanol dipisahkan menggunakan kromatografi cair vakum (KCV). Skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol mengandung alkaloid, terpenoid, dan fenolik, sedangkan fraksi etanol mengandung alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan fenolik. Uji toksisitas dilakukan terhadap larva *Artemia salina* berumur 48 jam selama 24 jam pada konsentrasi 50–1000 mg/L dan dianalisis menggunakan regresi linier. Nilai LC_{50} FG-4, FG-5, dan ekstrak etanol berturut-turut sebesar 950; 102,83; dan 66,44 mg/L. FG-5 menunjukkan toksisitas paling kuat serta hubungan konsentrasi–respons yang paling konsisten (R^2 = 0,99). Hasil penelitian menunjukkan bahwa duri *D. setosum* berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif dan perlu dikaji lebih lanjut melalui isolasi berpanduan bioassay serta identifikasi struktur senyawa.

Kata kunci: *Diadema setosum,* duri landak laut*, Brine Shrimp Lethality Test,* LC_{50}, metabolit sekunder

Abstract

Diadema setosum is a sea urchin with spines that may contain bioactive secondary metabolites, but information on the toxicity of its spine-derived ethanol extract and fractions remains limited. This study identified secondary-metabolite classes and evaluated the toxicity of samples from Lemukutan Waters, West Kalimantan, using the *Brine Shrimp Lethality Test*. The spines were macerated with 96% ethanol, sequentially partitioned using n-hexane, dichloromethane, and ethyl acetate, and the ethanol fraction was separated by vacuum liquid chromatography. Phytochemicals showed that the ethanol extract contained alkaloids, terpenoids, and phenolics, whereas the ethanol fraction screening contained alkaloids, flavonoids, terpenoids, and phenolics. Toxicity was assessed against 48-hour-old Artemia salina larvae for 24 hours at concentrations of 50–1000 mg/L and analyzed using linear regression. The LC_{50} values of FG-4, FG-5, and the ethanol extract were 950, 102,83, and 66.44 mg/L, respectively. FG-5 showed the strongest toxicity and the most consistent concentration–response relationship (R^2 = 0.99). These findings indicate that *D. setosum* spines are a potential source of bioactive compounds and warrant bioassay-guided isolation and structural identification.

Keywords: *Diadema setosum***,** *sea urchin spines***,** *Brine Shrimp Lethality Test***,** LC_{50}*, secondary metabolites*

Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan
E-ISSN : 2776-9887
Vol. 6 No. 2 Oktober 2026 : 323-333
DOI: *https://doi.org/10.55678/jikan.v6i2.3215*

PENDAHULUAN

Perairan Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat, merupakan habitat berbagai biota pesisir, termasuk landak laut *Diadema setosum*. Spesies ini berperan sebagai herbivora pengendali alga dan memiliki duri panjang sebagai alat pertahanan. Organisme laut, termasuk landak laut, menghasilkan beragam metabolit sekunder yang berpotensi menunjukkan aktivitas antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, dan sitotoksik (Carroll *et al.,* 2024; Moreno-Garcia *et al.,* 2022).

Kajian bioaktivitas *D. setosum* terkini menunjukkan bahwa ekstrak spesies ini memiliki aktivitas biologis, termasuk potensi antifouling (Mohd Ramzi *et al.,* 2023; Lahay et al., 2023). Penelitian pada bagian cangkang dan duri *D. setosum* telah berhasil menentukan keberadaan metabolit sekunder dan aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol. Hasil identifikasi uji fitokimia menunjukkan terdapatnya kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, dan tanin. Pengujian antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa duri *D. setosum* menghasilkan zona hambat terhadap isolat bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp. (Birahy et al., 2024). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, belum ditemukan informasi mengenai kandungan metabolit sekunder dan toksisitas ekstrak serta fraksi etanol duri *D. setosum* dari Perairan Lemukutan.

Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) menggunakan larva *Artemia salina* banyak digunakan sebagai skrining awal toksisitas karena relatif sederhana, cepat, ekonomis, dan memerlukan sampel dalam jumlah kecil (Filipe et al., 2022; Rahmi *et al*., 2022; Miranda *et al*., 2026). Aktivitas toksik dinyatakan sebagai LC_{50}, yaitu konsentrasi yang menyebabkan kematian 50% organisme uji; semakin rendah nilai LC_{50}, semakin kuat toksisitas sampel (Filipe *et al*., 2022; Rahmi *et al*., 2022). Ekstraksi dan fraksinasi berdasarkan perbedaan kepolaran dapat menyederhanakan campuran dan membantu memperkaya komponen bioaktif pada fraksi tertentu (Bitwell *et al*., 2023; Popova & Bankova, 2023; Queiroz *et al*., 2024).

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi golongan metabolit sekunder serta menentukan tingkat toksisitas ekstrak etanol dan fraksi etanol duri *D. setosum* menggunakan metode BSLT. Hasil Penelitian ini akan memberikan informasi efek toksisitas dari metabolit sekunder yang terkandung dalam duri *D. setosum.* Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan menjadi dasar untuk isolasi dan identifikasi senyawa aktif dari duri landak laut.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi alat gelas standar laboratorium, corong pisah, rotary vacuum evaporator, waterbath, chamber KLT, lampu UV 254 dan 366 nm, perangkat KCV, serta timbangan analitik.

Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan
E-ISSN : 2776-9887
Vol. 6 No. 2 Oktober 2026 : 323-333
DOI: *https://doi.org/10.55678/jikan.v6i2.3215*

Prosedur Penelitian

1. **Preparasi Sampel**

Sampel *D. setosum* diperoleh dari Perairan Pulau Lemukutan Desa Pulau Lemukutan, Kecamatan Sungai Raya Kepulauan, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat pada tanggal 5 Mei 2025. Sampel dengan massa total 2 kg (15 ekor) dimasukkan ke dalam wadah, kemudian duri dipisahkan dari cangkang dan dipotong menjadi bagian kecil lalu disimpan dalam toples kaca yang diisi dengan etanol sebagai pelarut pengekstrak.

2. **Ekstraksi**

Duri dimaserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan sampel dan pelarut 1:2 b/v selama lima kali 24 jam. Pelarut diganti tiap 24 jam. Maserat dipisahkan secara dekantasi, disaring, dan dipekatkan dengan *rotary vacuum evaporator* pada 40 °C hingga diperoleh ekstrak kental (Bitwell *et al*., 2023; Popova & Bankova, 2023).

3. **Partisi**

Ekstrak etanol kental sebanyak 15,82 g dilarutkan dalam 200 mL etanol, lalu dipartisi dengan 200 mL pelarut n-heksana sebanyak 18 kali pengulangan menggunakan corong pisah, sehingga diperoleh fraksi n-heksana dan residu ekstrak etanol. Selanjutnya, residu ekstrak etanol dipartisi dengan 200 mL pelarut diklorometana (DCM) sebanyak 6 kali pengulangan sehingga diperoleh fraksi DCM dan residu ekstrak etanol. Residu ekstrak etanol dipartisi lagi dengan 200 mL etil asetat sebanyak 12 kali pengulangan untuk menghasilkan fraksi etil asetat dan residu ekstrak etanol. Oleh karena itu pada proses partisi ini diperoleh fraksi n-heksana, fraksi DCM, fraksi etil asetat dan residu ekstrak etanol (fraksi etanol).

Ekstrak dan fraksi diuji secara kualitatif untuk mengidentifikasi golongan metabolit sekunder yang terdapat dalam sampel. Sebagai kontrol negatif, digunakan sampel uji (ekstrak/fraksi) untuk membandingkan perubahan warna sebelum dan sesudah pengujian. Uji golongan alkaloid menggunakan pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Hasil positif golongan alkaloid bila terbentuk endapan putih (reagen Meyer), endapan orange (reagen Dragendorff) dan endapan coklat (reagen Wagner). Uji golongan flavonoid menggunakan reagen Mg–HCl. Setiap fraksi ditetesi etanol, lalu ditambahkan logam Mg dan ditetesi HCl pekat. Hasil positif flavonoid ditandai dengan perubahan warna menjadi merah, kuning, atau jingga.

Uji golongan terpenoid dengan reagen uji Salkowski, sedangkan uji golongan steroid dengan pereaksi Liebermann–Burchard. Sampel uji masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Setiap sampel uji ditambahkan peraksi Liebermann-Burchard untuk uji steroid dan reagen uji Salkowski untuk penentuan golongan terpenoid. Hasil positif steroid apabila terjadi perubahan warna menjadi hijau atau hijau kebiruan, sedangkan untuk terpenoid terbentuknya warna kuning (Kurniawan *et al.,* 2021). Uji golongan fenolik menggunakan reagen $FeCl_3$ 5%. Hasil positif fenolik

Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan
E-ISSN : 2776-9887
Vol. 6 No. 2 Oktober 2026 : 323-333
DOI: *https://doi.org/10.55678/jikan.v6i2.3215*

apabila terjadi perubahan warna menjadi ungu, biru atau hitam. Uji golongan saponin menggunakan asam klorida (HCl) 2 N lalu campuran dikocok. Hasil uji positif jika terbentuk busa yang tetap stabil ketika penambahan dengan air hangat. Hasil uji diberi simbol tanda + (terdeteksi lemah), ++ (terdetekai kuat) dan +++ (terdeteksi sangat kuat), sedangkan tanda (–) menunjukkan tidak terdeteksi terdapatnya kandungan golongan metabolit sekunder yang diuji (Birahy *et al*., 2024; Alfaro Jiménez *et al*., 2022 dan Yuliana *et al.,* 2022).

4. Fraksinasi menggunakan KLT dan KCV

Sebanyak 4,8 g fraksi etanol difraksinasi menggunakan metode kromatografi vakum cair (KCV) mengunakan fase diam silika gel 60 GF 254. Penyiapan sampel untuk KCV dengan cara mengimpregnasi fraksi etanol menggunakan silika gel 60 60-70 mesh dengan perbandingan 1:1. Fase gerak yang digunakan ditentukan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Orientasi KLT dilakukan pada plat silika gel G60 F_{254} menggunakan eluen etil asetat:etanol 7:3, 5:5, dan 4:6. Noda diamati pada UV 254 dan 366 nm (Kumar *et al*., 2022). Berdasarkan hasil KLT, proses KCV dilakukan menggunakan komposisi eluen secara bergradien dari komposisi eluen non polar hingga polar. Eluen yang digunakan dimulai dari n-heksana 100%, etil asetat 100%, etil asetat:etanol (8:2, 6:4, 4:6, dan 2:8), etanol 100%, serta metanol 100% dengan volume eluen masing-masing 2 x 100 mL. (Queiroz *et al*., 2024; Alfaro Jiménez *et al*., 2022). Hasil KCV yang telah diperoleh diidentifikasi menggunakan metode KLT. Eluat dengan pola noda dan nilai Rf serupa digabungkan menjadi beberapa fraksi gabungan. Hasil KLT diidentifkasi menggunakan reagen $FeCl_3$ 5%.

5. Uji Toksisitas menggunakan BSLT

Telur *A. salina* sebanyak 0,5 g ditetaskan selama 48 jam dalam 500 mL air laut buatan yang dibuat dari 10 g garam, disertai aerasi dan diberi pencahayaan. Sebanyak 10 mg tiap sampel dilarutkan dalam DMSO sebanyak 1 mL dan ditepatkan dengan air laut buatan hingga 10 mL (stok 1000 mg/L), kemudian diencerkan menjadi 500, 250, 100, dan 50 mg/L. Setiap konsentrasi diuji terhadap 10 larva dalam volume akhir 5 mL dengan tiga ulangan selama 24 jam. Kontrol negatif disiapkan dengan menambahkan 1 mL dimetil sulfoksida (DMSO), kemudian diencerkan menggunakan air laut buatan hingga volume 10 mL. Sebanyak 5 mL larutan kontrol digunakan untuk pengujian terhadap 10 larva *Artemia salina* selama 24 jam tanpa penambahan sampel uji. Kontrol negatif digunakan untuk mengevaluasi pengaruh pelarut terhadap mortalitas larva. (Filipe *et al*., 2022; Rahmi *et al*., 2022; Miranda *et al*., 2026; Hasmar *et al*., 2025). Mortalitas dikoreksi menggunakan rumus Abbott apabila terdapat kematian pada kontrol, kemudian nilai LC_{50} ditentukan melalui analisis regresi linear (Rahmi *et al*., 2022; Kappenberg *et al*., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi Sampel

Sampel *D. setosum* yang digunakan berasal dari Perairan Pulau Lemukutan dengan massa total 2 kg. Duri dipisahkan dari cangkang dan dipotong kecil agar luas permukaan meningkat sehingga

Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan
E-ISSN : 2776-9887
Vol. 6 No. 2 Oktober 2026 : 323-333
DOI: *https://doi.org/10.55678/jikan.v6i2.3215*

perpindahan senyawa ke dalam pelarut berlangsung lebih efektif.



Gambar 1. Sampel landak laut Diadema setosum dari Perairan Pulau Lemukutan

Ekstraksi

Maserasi dengan etanol 96% menghasilkan ekstrak kental berwarna ungu pekat sebanyak 15,82 g. Etanol merupakan pelarut polar protik yang dapat melarutkan berbagai komponen sesuai dengan afinitas dan kepolaran senyawa. Penggunaan suhu 40 °C pada tahap penguapan membantu membatasi paparan panas berlebih terhadap komponen yang berpotensi termolabil (Bitwell *et al*., 2023; Popova & Bankova, 2023; Queiroz *et al*., 2024).

Partisi

Partisi terhadap ekstrak etanol secara berurutan menggunakan pelarut n-heksana, diklorometana dan etil asetat menghasilkan fraksi heksana, fraksi diklometana, fraksi etil asetat dan fraksi etanol. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa fraksi etanol memiliki rendemen tertinggi sebesar 4,89 g (30,89%) sebagaimana dicantumkan dalam Tabel 1. Jumlah massa seluruh fraksi lebih rendah daripada massa ekstrak awal karena sebagian sampel dapat tertinggal pada alat, terbuang selama pemindahan, atau hilang pada proses penguapan; kehilangan analit selama preparasi dapat menurunkan perolehan kembali sampel (Kumar *et al*., 2022).

Tabel 1. Massa dan rendemen hasil partisi ekstrak etanol duri *D. setosum*

Fraksi	Massa (g)	Rendemen (%)
n-heksana	0,97	6,13
Diklorometana	0,02	0,15
Etil asetat	0,26	1,64
Etanol	4,89	30,89

Uji Fitokimia

Skrining fitokimia menunjukkan distribusi metabolit sekunder yang berbeda pada setiap fraksi (Tabel 2). Ekstrak etanol memberikan hasil positif terhadap alkaloid berdasarkan pereaksi Wagner dan

Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan
E-ISSN : 2776-9887
Vol. 6 No. 2 Oktober 2026 : 323-333
DOI: *https://doi.org/10.55678/jikan.v6i2.3215*

Dragendorff, terpenoid, serta fenolik. Fraksi etanol memberikan hasil positif kuat terhadap alkaloid berdasarkan pereaksi Wagner, flavonoid, terpenoid, dan fenolik. Fraksinasi dapat meningkatkan konsentrasi relatif suatu golongan senyawa sehingga senyawa yang tidak terdeteksi pada ekstrak kasar dapat memberikan reaksi positif pada fraksi tertentu. Karena pengujian ini bersifat kualitatif, hasil negatif tidak langsung membuktikan ketiadaan senyawa, tetapi dapat menunjukkan kadar di bawah batas deteksi atau adanya gangguan matriks (Maheshwaran *et al*., 2024;).

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia ekstrak dan fraksi duri *D. setosum*

Uji	Ekstrak	n-heksana	DCM	Etil asetat	Etanol
Alkaloid–Mayer	−	−	++	++	−
Alkaloid–Wagner	++	++	++	++	++
Alkaloid–Dragendorff	++	+	+	++	−
Flavonoid	−	−	+	+	++
Steroid	−	+	−	−	−
Terpenoid	+	++	−	+	++
Saponin	−	−	+	++	−
Fenolik	+	−	−	−	++

Keterangan: (++) terdeteksi kuat; (+) terdeteksi lemah; (−) tidak terdeteksi.

Fraksinasi menggunakan KCV

Proses fraksinasi terhadap 4,89 g fraksi etanol menggunakan metode KCV berhasil diperoleh 42 vial eluat. Eluat diidentifikasi menggunakan metode KLT dengan fase gerak etil asetat : etanol (5:5). Pemilihan fase gerak ini berdasasarkan hasil orientasi menggunakan KLT. Eluen etil asetat:etanol 5:5 memberikan pemisahan terbaik dengan nilai Rf noda utama sekitar 0,40. Nilai Rf mencerminkan keseimbangan interaksi analit dengan fase diam dan fase gerak, sehingga kondisi eluen yang sesuai dapat menghasilkan resolusi pemisahan yang lebih baik (Kowalska & Sajewicz, 2022).

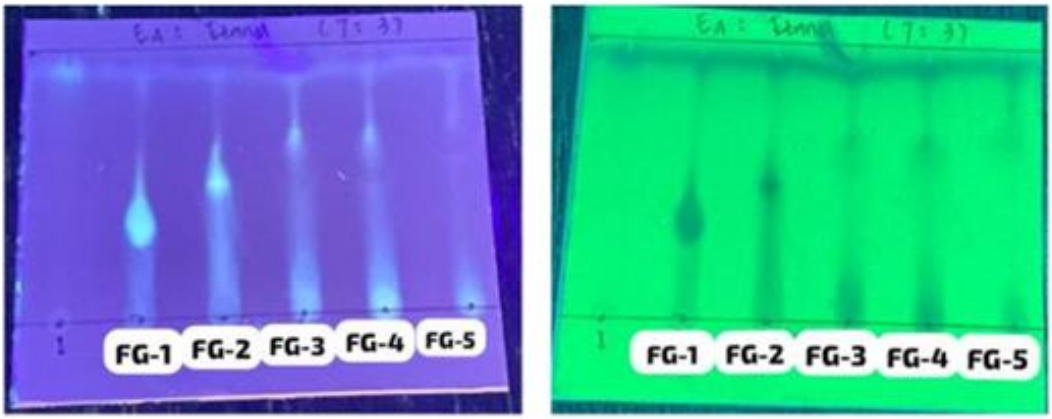
Berdasarkan kesamaan posisi, intensitas, dan bentuk noda, eluat nomor 3–42 digabungkan menjadi lima fraksi gabungan (FG-1 hingga FG-5) sebagaimana disajikan pada Tabel 3. Kesamaan pola kromatogram menjadi dasar penggabungan fraksi (Queiroz *et al*., 2024; Alfaro Jiménez *et al*., 2022). Eluat nomor 1 dan 2 memiliki rendamen yang sangat sedikit sehingga tidak dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya .

Tabel 3. Fraksi gabungan hasil KCV fraksi etanol

No.	Kode fraksi	Nomor vial	Massa (g)
1	FG-0	1-2	-
2	FG-1	3–5	1,01
3	FG-2	6–8	0,90
4	FG-3	9–12	0,96
5	FG-4	13–18	1,14
6	FG-5	19–42	1,07

Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan
E-ISSN : 2776-9887
Vol. 6 No. 2 Oktober 2026 : 323-333
DOI: *https://doi.org/10.55678/jikan.v6i2.3215*

Total massa fraksi gabungan hasil KCV sebesar 5,08 g melebihi massa awal fraksi etanol (4,89 g) dengan selisih 0,19 g. Perbedaan ini disebabkan oleh sisa pelarut yang belum menguap sempurna karena keterbatasan peralatan *rotary vaccum evaporator* untuk penguapan sampel dengan lebih baik, sehingga bobot fraksi belum mencapai kondisi konstan (Plaskova & Mlcek, 2023; Brendler *et al*., 2022).



(a) (b)

Gambar 2. Kromatogram KLT lima fraksi gabungan hasil KCV pada di bawah penampak noda lampu (a) UV 366 nm dan (b) UV 254 nm.

1. Uji Toksisitas menggunakan BSLT

Persentase mortalitas larva *Artemia salina* pada setiap konsentrasi disajikan dalam Tabel 4. FG-4, FG-5 dan ekstrak menunjukkan mortalitas secara berturut-turut sebesar 40%; 46,67% dan 63,33% pada 50 mg/L, yang meningkat menjadi 53,33%; 76,67% dan 100% pada 1.000 mg/L. FG-5 menunjukkan mortalitas sebesar 70% pada 500 mg/L dan 76,67% pada 1.000 mg/L. Pengujian dilakukan dalam tiga ulangan dengan 10 larva pada setiap ulangan. Pada kontrol negatif, mortalitas sebesar 6,67% (2/30 larva) ditemukan pada ekstrak etanol, sedangkan FG-4 dan FG-5 sebesar 10% (3/30 larva). FG-1 dan FG-2 tidak dilanjutkan dalam analisis karena jumlah sampel yang tidak mencukupi untuk tahap pengujian.

Tabel 4. Mortalitas larva pada setiap konsentrasi (%)

Konsentrasi (mg/L)	FG-4	FG-5	Ekstrak
0 (kontrol)	±10	10	6,67
50	40	46,67	63,33
100	50	56,67	70
250	50	63,33	70
500	53,33	70	80
1.000	53,33	76,67	100

Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan
E-ISSN : 2776-9887
Vol. 6 No. 2 Oktober 2026 : 323-333
DOI: *https://doi.org/10.55678/jikan.v6i2.3215*

Tabel 5. Jumlah larva mati pada setiap konsentrasi dan ulangan

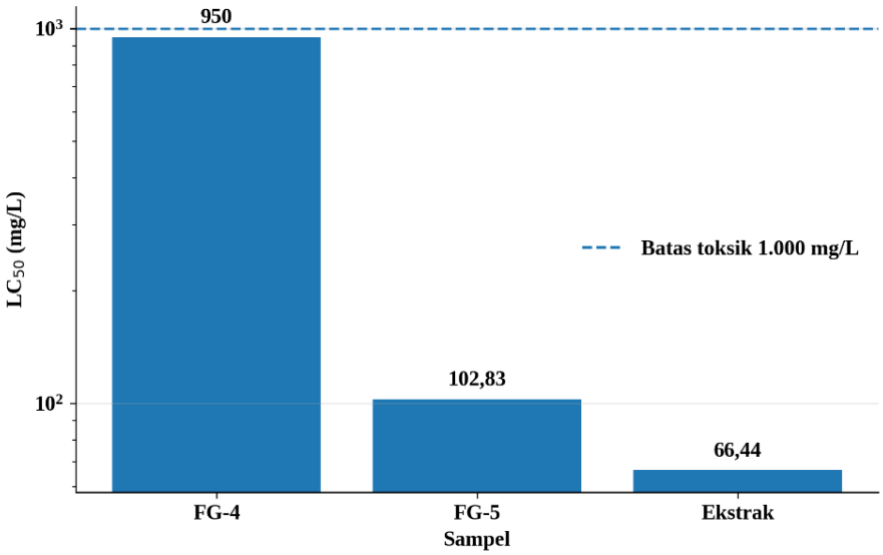
Konsentrasi (mg/L)	FG-4	FG-5	Ekstrak
0 (kontrol)	1/1/1	1/1/1	0/1/1
50	4/4/4	4/5/5	6/6/7
100	5/5/5	5/6/6	6/7/8
250	5/6/4	6/7/6	6/8/7
500	6/5/5	7/7/7	8/8/8
1.000	5/5/6	7/8/8	10/10/10

Keterangan: Angka menunjukkan jumlah larva mati pada U1/U2/U3; setiap ulangan berisi 10 larva.

Hasil analisis secara regresi linier pada Tabel 6 menunjukkan bahwa FG-5 memiliki nilai LC_{50} sebesar 102,83 mg/L dan ekstrak sebesar 66,44 mg/L. Keduanya menunjukkan aktivitas toksik, dan tergolong toksik. Sementara itu, FG-4 memiliki LC_{50} sebesar 950 mg/L dan tergolong cukup toksik FG-5 menunjukkan koefisien determinasi (R^2) tertinggi sebesar 0,99 yang mengindikasikan kesesuaian model regresi linear relatif lebih baik. Sebaliknya, R^2 ekstrak etanol sebesar 0,59 menunjukkan kesesuaian model regresi yang lebih rendah (Kappenberg *et al*., 2023). Sementara itu, estimasi LC_{50} FG-3 (>1.000 mg/L) dan fraksi 6 (<50 mg/L) berada di luar rentang konsentrasi pengujian (50–1.000 mg/L), sehingga memerlukan konfirmasi melalui pengujian lanjutan. Interval kepercayaan 95% belum tersedia untuk model regresi yang digunakan sehingga ketidakpastian estimasi LC_{50} belum dapat dievaluasi secara menyeluruh.

Tabel 6. Persamaan regresi, koefisien determinasi, dan LC_{50} sampel uji

Sampel	Persamaan linear	R^2	LC_{50} (mg/L)	Kategori
FG-4	y = 0,2596x + 4,2270	0,74	950	Cukup toksik
FG-5	y = 0,6473x + 3,6976	0,99	102,83	Toksik
Ekstrak	y = 2,1274x + 1,1231	0,59	66,44	Toksik



Gambar 3. Perbandingan nilai LC_{50} sampel terhadap batas toksik 1.000 mg/L.

Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan
E-ISSN : 2776-9887
Vol. 6 No. 2 Oktober 2026 : 323-333
DOI: *https://doi.org/10.55678/jikan.v6i2.3215*

Fraksi etanol pada hasil fitokimia pada Tabel 2 terdeteksi kuat mengandung terpenoid dan pada FG-5 dan ekstrak menunjukkan aktivitas toksik tertinggi dengan nilai LC_{50} masing-masing sebesar 102,83 mg/Ldan 66,44, sedangkan FG-4 memiliki nilai LC_{50} sebesar 950 mg/L. Hal ini mengindikasikan bahwa terpenoid kemungkinan turut berkontribusi terhadap toksisitas, meskipun tidak dapat dinyatakan sebagai satu-satunya penyebab karena skrining fitokimia bersifat kualitatif dan tidak mengidentifikasi senyawa individual. Kerangka isoprenoid yang bersifat lipofilik memungkinkan sebagian terpenoid berinteraksi dan berpartisi ke dalam membran biologis; interaksi tersebut dapat memengaruhi organisasi, fluiditas, dan permeabilitas membran. Sifat dan orientasi terpenoid pada membran juga dipengaruhi struktur molekul serta keberadaan gugus fungsi polar (Raza *et al*., 2023; Hoshino, 2024). Mekanisme tersebut masih merupakan interpretasi karena metode BSLT hanya mengukur toksisitas umum berdasarkan mortalitas larva tanpa mengidentifikasi target molekuler spesifik. Penetapan senyawa penyebab aktivitas memerlukan fraksinasi terpandu bioaktivitas, pemurnian, elusidasi struktur, dan pengujian toksikologi yang lebih spesifik (Filipe *et al*., 2022; Miranda *et al*., 2026).

KESIMPULAN

Ekstrak etanol duri *D. setosum* mengandung alkaloid, terpenoid, dan fenolik, sedangkan fraksi etanol mengandung alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan fenolik. FG-5 dan ekstrak menunjukkan estimasi toksisitas tertinggi dengan nilai LC_{50} terendah sebesar 102,83 mg/L dan R^2 0,99, diikuti ekstrak etanol sebesar 66,44 mg/L. Sementara itu, FG-4 memiliki LC_{50} sebesar 950 mg/L yang tergolong cukup toksik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Dana DIPA Universitas Tanjungpura Nomor SP DIPA-139.03.2.693380/2025 tanggal 2 Desember 2024 Tahun Anggaran 2025 sesuai surat perjanjian kontrak penelitian FMIPA Untan Tahun 2025 nomor kontrak : 2306/UN22.8/PT.01.05/2025

DAFTAR PUSTAKA

Alfaro Jiménez MA, Zugasti Cruz A, Silva Belmares SY, Ascacio Valdés JA, Sierra Rivera CA. 2022. Phytochemical and Biological Characterization of the Fractions of the Aqueous and Ethanolic Extracts of *Parthenium hysterophorus*. *Separations*. 9(11):359. https://doi.org/10.3390/separations9110359.

Birahy DC, Siahaya GC, Bustomi B, Seumahu CA, Nindatu M, Mainassy MC, Huwae LMC. 2024. Skrining fitokimia dan antibakteri cangkang dan duri bulu babi *Diadema setosum*. *Biofaal Journal*. 5(1):44-52. https://doi.org/10.30598/biofaal.v5i1pp044-052.

Bitwell C, Indra SS, Chimuka L, Maseka KK. 2023. A review of modern and conventional extraction techniques and their applications for extracting phytochemicals from plants. *Scientific African*. 19:e01585. https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01585.

Brendler T, Brinckmann JA, Daoust M, He H, Masé G, Steffan K, Williams M. 2022. Suitability of botanical extracts as components of complex mixtures used in herbal tea infusions—challenges and opportunities. Frontiers in Pharmacology. 13:1013340. https://doi.org/10.3389/fphar.2022.1013340

Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan
E-ISSN : 2776-9887
Vol. 6 No. 2 Oktober 2026 : 323-333
DOI: *https://doi.org/10.55678/jikan.v6i2.3215*

Carroll AR, Copp BR, Grkovic T, Keyzers RA, Prinsep MR. 2024. Marine natural products. *Natural Product Reports*. 41(2):162-207. https://doi.org/10.1039/D3NP00061C.

Filipe MS, Isca VMS, Ntungwe EN, Princiotto S, Díaz-Lanza AM, Rijo P. 2022. Lethality Bioassay Using *Artemia salina* L. *Journal of Visualized Experiments*. 188:e64472. https://doi.org/10.3791/64472.

Hasmar WN, Victoria M, Inayah N, Musdar TA, Ilyas IL, Aziz MI. 2025. Uji Toksisitas Hasil Fraksinasi Ekstrak Daun Gandaria (*Bouea macrophylla* Griff) terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) dengan Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test). *Jurnal Pharma Saintika*. 9(1):174-182. https://doi.org/10.51225/jps.v9i1.105.

Hoshino Y. 2024. Terpenoids and membrane dynamics evolution. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 12:1345733. https://doi.org/10.3389/fevo.2024.1345733.

Kappenberg F, Duda JC, Schürmeyer L, Gül O, Brecklinghaus T, Hengstler JG, Schorning K, Rahnenführer J. 2023. Guidance for statistical design and analysis of toxicological dose-response experiments, based on a comprehensive literature review. *Archives of Toxicology*. 97(10):2741-2761. https://doi.org/10.1007/s00204-023-03561-w.

Kowalska T, Sajewicz M. 2022. Thin-Layer Chromatography (TLC) in the Screening of Botanicals-Its Versatile Potential and Selected Applications. *Molecules*. 27(19):6607. https://doi.org/10.3390/molecules27196607.

Kumar D, Gautam N, Alnouti Y. 2022. Analyte recovery in LC-MS/MS bioanalysis: An old issue revisited. *Analytica Chimica Acta*. 1198:339512. https://doi.org/10.1016/j.aca.2022.339512.

Kurniawan, M. R., Sapar, A., & Aritonang, A. B. (2021). Uji toksisitas dan uji fitokimia spons Haliclona sp. asal Pulau Lemukutan Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 9(1), 1–5

Lahay AF, Amiin MK, Susanti O, Putra MGA, Putri SME, Aryanti MD. 2023. Brine Shrimp Lethality Test of Methanolic Extracts from Four Different Marine Biota in Lampung Province, Indonesia. *Journal of Advanced Zoology*. 44(3):853-859. https://doi.org/10.17762/jaz.v44i3.1158

Miranda MP, Semanovschi NP, de Souza RS, Lucchese AM, Fernandez LG. 2026. *Artemia salina* Toxicity Assay: Standardization in a 24-Well Microplate. *Environmental Toxicology*. https://doi.org/10.1002/tox.70144.

Mohd Ramzi M, Rahman NIA, Rawi NN, Bhubalan K, Ariffin F, Mazlan NW, Saidin J, Danish-Daniel M, Siong JYF, Bakar K, Mohd Zin NA, Azemi AK, Ismail N. 2023. Antifouling potential of *Diadema setosum* and Sonneratia lanceolata extracts for marine applications. *Journal of Marine Science and Engineering*. 11(3):602. https://doi.org/10.3390/jmse11030602.

Moreno-García DM, Salas-Rojas M, Fernández-Martínez E, López-Cuellar MR, Sosa-Gutierrez CG, Peláez-Acero A, Rivero-Perez N, Zaragoza-Bastida A, Ojeda-Ramírez D. 2022. Sea urchins: an update on their pharmacological properties. *PeerJ*. 10:e13606. https://doi.org/10.7717/peerj.13606.

Plaskova A, Mlcek J. 2023. New insights of the application of water or ethanol-water plant extract rich in active compounds in food. Frontiers in Nutrition. 10:1118761. https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1118761

Popova M, Bankova V. 2023. Contemporary methods for the extraction and isolation of natural products. *BMC Chemistry*. 17:68. https://doi.org/10.1186/s13065-023-00960-z.

Queiroz EF, Guillarme D, Wolfender JL. 2024. Advanced high-resolution chromatographic strategies for efficient isolation of natural products from complex biological matrices: from metabolite profiling to pure chemical entities. *Phytochemistry Reviews*. 23(5):1415-1442. https://doi.org/10.1007/s11101-024-09928-w.

Rahmi A, Afriani T, Aini A. 2022. Cytotoxic test of extract and fractions from *Blumea balsamifera* leaves using Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 18(1):26-33. https://doi.org/10.20885/jif.vol18.iss1.art3.

Raza S, Miller M, Hamberger B, Vermaas JV. 2023. Plant Terpenoid Permeability through Biological Membranes Explored via Molecular Simulations. *Journal of Physical Chemistry B.* 127(5):1144-1157. https://doi.org/10.1021/acs.jpcb.2c07209.

Yuliana, W., Idiawati, N., & Prayitno, D. I. (2022). Pigment screening, phytochemical test, and cytotoxicity testing of the ethanol extract of Holothuria atra sea cucumber from Lemukutan island waters. Jurnal Ilmiah Farmasi, 18(1), 34–44. https://doi.org/10.20885/jif.vol18.iss1.art4