Stannum : Jurnal Sains dan Terapan Kimia, 3 (2) (2021) 56-63



### Stannum: Jurnal Sains dan Terapan Kimia

Website: <a href="https://journal.ubb.ac.id/index.php/stannum">https://journal.ubb.ac.id/index.php/stannum</a>
doi: 10.33019/jstk.v3i2.2548

Research paper

# Toxicity Test on Larvae of Shrimp (*Artemia salina* L.) of Lindur Fruit Peel Extract (*Bruguiera gymnorrhiza*) and Identification of Its Bioactive Compounds

## Uji Toksisitas Larva Udang (*Artemia salina* L.) dari Ekstrak Kulit Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dan Identifikasi Senyawa Bioaktifnya

Ana Mardliyah<sup>1\*</sup>, Undri Rastuti<sup>2</sup>, dan Santi Nur Handayani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II), Ngaliyan, Semarang, Jawa Tengah, 50185 
<sup>2</sup>Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jenderal Soedirman Il. Dr. Soeparno No. 61, Purwokerto, Banyumas, Jawa Tengah, 53123

\* Corresponding author: <a href="mailto:anamardliyah@walisongo.ac.id">anamardliyah@walisongo.ac.id</a>

#### **ABSTRACT**

Indonesia merupakan negara yang paling kaya akan mangrove, baik dari segi jumlah luas maupun jumlah spesiesnya. Tanaman mangrove memiliki potensi sebagai sumber senyawa obat. Bruguiera gymnorrhiza merupakan salah satu jenis tumbuhan mangrove yang merupakan sumber tumbuhan obat dari famili Rhizoporaceae. Ekstrak etanol kulit batang B. aymnorhiza diketahui memiliki aktivitas sitotoksik dengan IC50 sebesar 508,19 g/mL terhadap sel kanker *myeloma*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui toksisitas ekstrak kulit buah lindur (B. gymnorrhiza) terhadap larva udang Artemia salina Leach. Ekstraksi kulit buah lindur dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol yang kemudian difraksinasi dengan pelarut n-heksana dan etil asetat. Semua fraksi ekstrak yang diperoleh selanjutnya diuji toksisitasnya terhadap larva udang A. salina Leach dengan metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test). Fraksi ekstrak dengan toksisitas tertinggi diidentifikasi senyawa bioaktifnya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan FT-IR. Hasil uji toksisitas menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah lindur bersifat toksik terhadap A. salina L. dan fraksi yang paling toksik adalah fraksi n-heksana dengan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 34,109 ppm. Hasil analisis menggunakan spektrofotometer senyawa aktif dalam fraksi heksana ekstrak buah lindur mengandung terpenoid yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang ditunjukkan dengan adanya transisi elektronik dari  $\pi$  $\rightarrow \pi^*$  terkonjugasi dan adanya gugus fungsi -OH, C=O, C=C, aromatik, C-H and C-O.

Kata kunci: Bruguiera gymnorrhiza, Buah lindur, Toxicity, Artemia salina L., Antikanker

#### **PENDAHULUAN**

Meskipun sudah banyak tejadi deforestasi dan degradasi terhadap hutan mangrove (Bunting et al., 2018; Dahdouh-Guebas, 2011; Spalding, 2010), hingga saat ini Indonesia merupakan negara paling kaya tanaman mangrove baik dari segi kuantitas area

maupun dari jumlah spesies (Rahadian, Prasetyo, Setiawan, & Wikantika, 2019). Luas hutan mangrove terbesar ditemukan di Asia yaitu sebesar 42% terutama di Indonesia yaitu 22,6 % dari total luas hutan mangrove di seluruh dunia (Giri et al., 2011). Jenis mangrove yang banyak ditemukan dari sekian banyak tanaman mangrove di Indonesia, antara lain adalah jenis bakau (*Rhizophora sp.*), api-api (Avicennia sp.), tanjang/lindur (Bruquiera sp.), dan bogem atau pedada (Sonneratia sp.) yang merupakan tumbuhan mangrove utama (Dietriech G. Bengen, 2010). Tanaman mangrove disebutkan mempunyai potensi sebagai tanaman obat (Purnobasuki, 2004).

Bruguiera gymnorrhiza dengan nama lokal tanjang/lindur (Jawa dan Bali) merupakan salah satu spesies tanaman mangrove yang berpotensi sebagai tanaman obat dari famili Rhizoporaceae. Penelitian terdahulu mengemukakan B. avmnorrhiza L. mempunyai bioaktivitas sebagai hepatoprotektor dan antioksidan. Daun B. gymnorrhiza yang kaya diketahui mampu memperbaiki polifenol hati melalui kerusakan jaringan antioksidannya (Sur, Hazra, Hazra, Bhattacharyya, 2016). B. gymnorrhiza juga disebutkan mempunyai senyawa bioaktivitas antibakteri, bioaktivitas sebagai tertinggi menunjukkan daya hambat 7,88 ± 2,08 sampai 8,50 ± 1,14 mm untuk bakteri *E. coli* (Renaldi, 2017). Penelitian lain juga disebutkan bahwa Ekstrak etanol kulit batang B. gymnorrhiza telah diketahui memiliki aktivitas sitotoksik dengan IC<sub>50</sub> sebesar 508,19 μg/mL terhadap sel kanker myeloma (Rahmah, Nandini, & Siregar, 2021).

Kanker adalah sekelompok penyakit yang ditandai dengan pertumbuhan dan penyebaran sel abnormal yang tidak terkendali. Jika penyebarannya tidak terkontrol, mengakibatkan kematian. Penyakit kanker dewasa ini masih merupakan salah satu masalah kesehatan dunia. Kematian yang disebabkan oleh penyakit kanker cukup besar. Tercatat ada 17 juta kasus penyakit kanker di seluruh dunia dan kasus kematian yang disebabkan kanker hingga mencapai 9,5 juta jiwa pada tahun 2018 (American Cancer Society |AICR, 2019). Terapi yang dilakukan untuk pengobatan kanker antara lain operasi, radioterapi, kemoterapi, terapi imunoterapi, transplantasi sel darah perifer dan homopoetik (Rahmah et al., 2021). Efek samping kemoterapi sistemik yang digunakan untuk mengobati kanker seringkali parah (Schirrmacher, 2019), oleh karenanya diperlukan alternatif obat tradisional yang berasal dari tanaman atau herbal yang berpotensi sebagai antikanker.

Bagian lain dari tumbuhan B. gymnorrhiza selain kulit batangnya yang menarik untuk diteliti sebagai salah satu sumber obat antikanker salah satunya adalah kulit dari buah B. gymnorrhiza. Penelitian ini dilakukan uji toksisitas dari ekstrak kulit buah lindur terhadap larva udang Artemia salina Leach dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui fraksi ekstrak mana dari kulit buah lindur yang berpotensi sebagai antikanker ditinjau dari nilai LC<sub>50</sub> dan golongan senyawa metabolit sekunder apa yang terkandung didalamnya. Pemilihan kulit buah lindur dalam penelitian ini dimaksudkan agar bagian tanaman ini mempunyai nilai guna lebih, yaitu dapat dimanfaatkan sebagai sumber obat alami, terutama antikanker, selain daging buahnya sebagai sumber bahan pangan alternatif (Sulistyawati, Wigyanto, & Sri kumalaningsih, 2012).

#### **METODOLOGI**

#### **Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan yaitu kulit buah lindur *Bruguiera gymnorrhiza* yang diperoleh dari Desa Kutawaru Kecamatan Donan Cilacap. Pelarut yang digunakan antara lain metanol, n-heksana, etil asetat teknis (Brataco®) yang telah didestilasi, FeCl<sub>3</sub> 97% (Sigma-Aldrich®). amonia p.a (Sigma-Aldrich®), pereaksi Liberman-Burchard, pereaksi Vanilin-HCl, I2 p.a. (Emsure®), HCl pekat p.a. (Sigma Aldrich®), metanol absolut (Sigma Aldrich®), serbuk Mg Aldrich®), telur *A. salina* Leach, ragi, air laut, pereaksi Dragendorff, dan akuades.

#### Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain alat-alat gelas, blender, timbangan digital, kertas saring, corong Buchner, pompa vakum, *rotary evaporator* (Buchi®), perangkat alat penetasan telur *A. salina* L., filler, lampu UV 254 nm (Camag®), plat KLT silika gel GF254 (Merck®), dan spektrofotometer UV-Visible

(Shimadzu® UV-1800) dan spektrofotometer FT-IR (Shimadzu® FT-IR-8201 PC).

#### Prosedur Preparasi Sampel

Buah lindur (*B. gymnorrhiza*) yang sudah masak dikupas dan kulitnya dikeringanginkan kemudian dihaluskan dengan blender hingga menjadi serbuk.

#### **Ekstraksi**

Serbuk kulit buah lindur sebanyak 300 g dengan metode diekstraksi maserasi menggunakan pelarut metanol selama 24 jam. maserasi disaring dengan corong Buchner dan divakum sehingga diperoleh filtrat dan residu. Ekstraksi dilakukan pengulangan hingga filtrat vang diperoleh bening. Filtrat hasil maserasi diuapkan hingga diperoleh ekstrak pekat selanjutnya ditimbang untuk mengetahui rendemennya. Ekstrak metanol pekat dibagi dua untuk selanjutnya difraksinasi dengan pelarut n-heksana dan etil asetat dengan metode maserasi. Hasil proses ekstraksi diperoleh empat fraksi ekstrak kulit buah lindur antara lain ekstrak metanol (M), fraksi n-heksana (H), fraksi etil asetat (E) dan residu etil asetat (R).

#### **Uji Toksisitas** (Meyer et al., 1982)

Uji toksisitas dilakukan dengan menggunakan metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test). Telur udang air asin (A. salina L.) ditetaskan dalam cawan persegi panjang yang dangkal (22 x 32 cm) berisi air laut yang dilengkapi dengan aerator. Sebuah sekat plastik dengan beberapa lubang 2 mm diletakan ditengah-tengah untuk membuat dua kompartemen vang berbeda. Telur ditaburkan ke dalam kompartemen yang lebih besar yang digelapkan, sedangkan kompartemen yang lebih kecil diterangi. Setelah 48 jam nauplii fototropik dikumpulkan dengan pipet dari sisi yang terang, setelah dipisahkan oleh sekat dari cangkangnya.

Ekstrak kulit buah Lindur *B. gymnorrhiza* (**M**, **H**, **E** dan **R**), diambil sebanyak 50 mg dan dilarutkan dalam 5 mL air laut dan ditambah 2 tetes tween 80 pada **H** dan **E** sehingga diperoleh larutan stok sampel dengan konsentrasi  $10.000~\mu g/mL$ . Selanjutnya stok sampel diencerkan sehingga didapat 5 mL larutan sampel dengan variasi konsentrasi (**Tabel 1**).

**Tabel 1.** Variasi pengenceran ekstrak kulit buah Lindur *B. aymnorrhiza* 

	Buan Binaur Br gymnorringu				
Perlakuan	M	H	E	R	
renakuan	(µg/mL)	(µg/mL)	(µg/mL)	(µg/mL)	
P1	250	500	1000	500	
P2	200	250	750	300	
Р3	150	125	500	250	
P4	125	75	250	200	
P5	-	25	125	125	

Tiap tabung uji diisi sedikit air laut, dimasukkan sepuluh ekor larva ke dalamnya, lalu ditambahkan satu tetes larutan ragi (3 mg/mL air laut) sebagai nutrisi. Larutan stok ekstrak sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan kemudian ditambahkan ke dalam tabung uji dan volume air laut ditepatkan sampai 5 mL. Satu tabung uji hanya diisi dengan air laut, satu tetes larutan ragi dan larva udang (K1) serta penambahan tween 80 (K2) sebagai larutan kontrol. Tabung uji didiamkan selama 24 jam pada suhu kamar. Perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan (triplo).

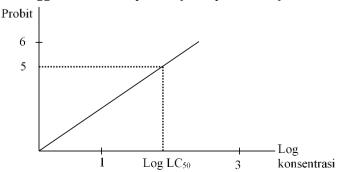
Larva yang hidup dihitung jumlahnya untuk menentukan persentase kematian larva agar dapat diketahui nilai  $LC_{50}$ . Persentase kematian larva udang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

% kematian larva = 
$$\frac{\sum L0 - \sum L1}{\sum L0} \times 100\%$$

Ket: L1: Larva hidup kontrol L0: Larva hidup perlakuan

#### Analisis data (Mursyidi, 1985)

Analisis data pada uji tosisitas menggunakan analisis probit untuk mendapatkan nilai LC<sub>50</sub> (*Lethal Concentration*). Nilai probit dicari dari data persentase kematian larva udang *A. salina* Leach menggunakan tabel probit (Mursyidi, 1985).



Gambar 1. Hubungan Probit dan Konsentrasi

Nilai probit diplotkan dengan log konsentrasi, lalu ditarik garis lurus. Sumbu Y pada nilai probit lima ditarik memotong kurva. Titik perpotongan nilai probit lima dengan kurva Ketika ditarik garis vertikal akan memotong sumbu X pada titik LC<sub>50</sub> (**Gambar 1**).

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji BSLT diperoleh data primer mengenai sejumlah larva udang A. salina Leach yang hidup setelah inkubasi selama 24 jam pada berbagai konsentrasi masing-masing ekstrak. Data primer tersebut digunakan untuk menentukan persentase kematian larva udang A. salina Leach (Tabel 2-6). Data tersebut bahwa menuniukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diuji, maka persentase kematian larva udang A. salina Leach semakin tinggi.

**Tabel 2**. Hasil uji toksisitas kontrol

Kontrol	Σ Total _	_	arva Hi Tabur	•	%
	Larva	I	II	III	<sup>-</sup> Kematian
K1	10	10	10	10	0
K2	10	10	10	10	0

**Tabel 3**. Hasil uji toksisitas M

Uji	Konsentrasi (μg/mL)	∑ Larva Hidup Rata-	% Kematian	log Konsentrasi	Nilai Probit
		rata			
P1	250	0,33	96,7	2,398	6,88
P2	200	1,67	83,3	2,301	5,95
P3	150	5,33	46,7	2,176	4,92
P4	125	9,67	3,3	2,097	3,12

Tabel 4. Hasil uji toksisitas H

Uji	Konsentrasi (μg/mL)	∑ Larva Hidup Rata-rata	% Kematian	log Konsentrasi	Nilai Probit
P1	500	1,33	86,7	2,699	6,13
P2	250	2,33	76,7	2,398	5,74
Р3	125	2,67	73,3	2,097	5,61
P4	75	3	70	1,875	5,52
P5	25	6	40	1,398	4,75

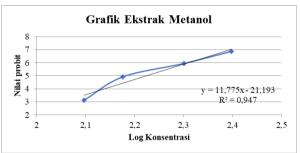
Tabel 5. Hasil uji toksisitas E

		,			
Uji	Konsentrasi (μg/mL)	∑ Larva Hidup Rata- rata	% Kematian	log Konsentrasi	Nilai Probit
P1	1000	0,67	93,3	3,000	6,48
P2	750	1	90	2,875	6,28
Р3	500	1,33	86,7	2,699	6,13
P4	250	4,67	53,3	2,398	5,08
P5	125	6,33	36,3	2,096	4,67

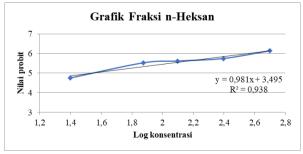
**Tabel 6.** Hasil uji toksisitas R

		,			
Uji	Konsentrasi (μg/mL)	∑ Larva Hidup Rata- rata	% Kematian	log Konsentrasi	Nilai Probit
P1	500	0,33	96,7	2,699	6,88
P2	300	4,33	56,7	2,477	5,18
Р3	250	5	50	2,398	5
P4	200	5,67	43,3	2,301	4,82
P5	125	8,67	13,3	2,096	3,87

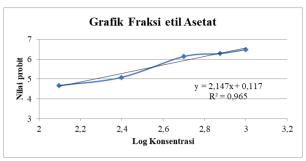
Kematian larva udang *A. salina* Leach pada uji ini disebabkan karena kandungan kimia ekstrak yang bersifat toksik dan bukan disebabkan oleh kelaparan maupun pengaruh penambahan tween, hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya larva udang yang mati pada kedua kontrol (**Tabel 2**).



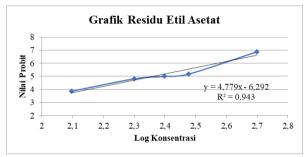
**Gambar 2**. Grafik Nilai LC<sub>50</sub> Ekstrak Metanol



**Gambar 3**. Grafik Nilai LC<sub>50</sub> Fraksi n-Heksana (**H**)



**Gambar 4**. Grafik Nilai LC<sub>50</sub> Fraksi Etil Asetat (E)



**Gambar 5**. Grafik Nilai LC<sub>50</sub> Fraksi Residu (**R**)

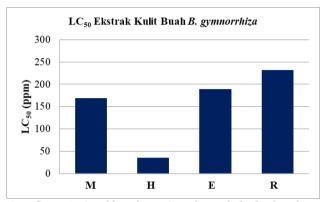
Persentase kematian larva A. salina Leach digunakan untuk menentukan nilai probit. Nilai probit yang diperoleh lalu diplotkan dengan log konsentrasi dalam sebuah grafik untuk menentukan nilai  $LC_{50}$ . Grafik yang diperoleh antara log konsentrasi dan nilai probit serta penentuan nilai  $LC_{50}$  untuk masing-masing ekstrak kulit buah Lindur B. gymnorrhiza dapat dilihat pada grafik Gambar 2-5.

Berdasarkan grafik tersebut didapat persamaan garis utuk ekstrak M, H, E dan R berturut-turut yaitu y = 11,775x - 21,193; y =0.981x + 3.495; y = 2.147x + 0.117; dan y = 4,779x - 6,292. Nilai LC<sub>50</sub> diperoleh dari persamaan tersebut dengan memasukkan nilai probit (y) = 5, sehingga didapat nilai log konsentrasi masing-masing sebesar 2,224; 1,533; 2,275; dan 2,363. Dengan demikian nilai  $LC_{50}$  untuk ekstrak **M** sebesar  $10^{2,224} = 167,699$ ppm dan fraksi ekstrak H sebesar 101,533 = **34,109 ppm, E** sebesar  $10^{2,275}$  = **188,213 ppm** dan **R** adalah sebesar  $10^{2,363} = 230,680$  ppm.

**Tabel 7.** Persamaan regresi beserta nilai  $r^2$  dan nilai  $LC_{50}$  ekstrak kulit buah B. gymnorrhiza

Ekstrak	Persamaan regresi	Nilai r²	LC <sub>50</sub> (ppm)
M	y = 11,775x - 21,193	0,947	167,699
H	y = 0.981x + 3.495	0,938	34,109
E	y = 2,147x + 0,117	0,965	188,213
R	y = 4,779x - 6,292	0,943	230,68

Persamaan regresi beserta nilai r² dan nilai LC<sub>50</sub> ekstrak kulit buah Lindur *B. gymnorrhiza* disajikan pada **Tabel 7** dan **Gambar 6**. Berdasarkan nilai LC<sub>50</sub> yang diperoleh, ekstrak kulit buah *B. gymnorrhiza* fraksi **M, H, E** dan **R** semuanya bersifat toksik terhadap larva udang *A. Salina* Leach. Ekstrak sampel dikatakan toksik apabila memiliki nilai LC<sub>50</sub> kurang dari 1000 ppm, dan semakin kecil nilai LC<sub>50</sub> maka sampel semakin bersifat toksik (Meyer et al., 1982).

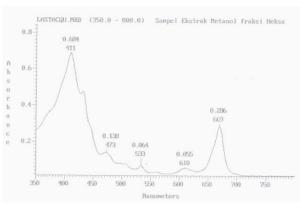


**Gambar 6**. Grafik nilai LC<sub>50</sub> ekstrak kulit buah *B. gymnorrhiza* 

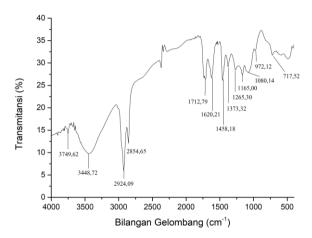
Fraksi ekstrak yang mempunyai toksisitas terkecil yaitu fraksi residu etil asetat (R) dengan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 230,680 ppm dan fraksi yang mempunyai toksisitas terbesar adalah fraksi n-heksana (H) dengan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 34,109 ppm. Beberapa penelitian lain melaporkan bahwa senyawa-senyawa hasil isolasi dari tanaman В. gymnorrhiza antikanker aktivitas mempunyai vang menjanjikan (Bootpathy & Kathiresan, 2010; Das, Gouda, Mohanta, & Patra, 2015; Mitra, Naskar, & Chaudhuri, 2021). Fraksi ekstrak yang mempunyai toksisitas terbesar yaitu H selanjutnya dilakukan uji fitokimia dan analisis lebih lanjut menggunakan spektrofotometer UV-Visible dan FT-IR untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder dan gugus fungsi dalam fraksi aktif.

#### Analisis Spektroskopi UV-visible dan FT-IR

Fraksi ekstrak dengan toksisitas tertinggi yaitu **H** dianalisis spektroskopi UV-*Visible* untuk mengetahui golongan senyawanya. Hasil identifikasi **H** dengan spektrofotometer UV-*Vis* dapat dilihat pada **Gambar 7**.



**Gambar 7**. Spektrum UV-*Visible* fraksi nheksana kulit buah *B. gymnorrhiza* (**H**)



**Gambar 8.** Spektrum FT-IR fraksi n-heksana kulit buah *B. gymnorrhiza* (**H**)

Berdasarkan hasil spektrum UV-Vis yang diperoleh puncak utama dengan serapan maksimum pada panjang gelombang 411 nm dengan absorbansi 0,684. Adanya serapan maksimum pada daerah sinar tampak (400-700 nm) yang diduga karena mengandung perpanjangan rantai alkena yang terkonjugasi, data ini diperkirakan akibat transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$ dengan atau tanpa transisi gugus C=0. Senyawa yang berwarna diduga mempunyai paling sedikit empat sampai lima khromofor terkonjugasi dan gugus-gugus auksokhrom (Pavia, Lampman, Kriz, & Vyvyan, 2010).

Identifikasi senyawa menggunakan spektrofotometer FT-IR Fourier Transform Infrared) dilakukan untuk mengetahui pita serapan gugus fungsi dari senyawa kimia dalam H. Spektrum FT-IR dari H dapat dilihat pada Gambar 8.

**Tabel 6.** Puncak-puncak serapan FT-IR fraksi n-heksana (H) ekstrak kulit buah Lindur *B. gymnorrhiza* 

	Gelombang Cm <sup>-1</sup> )	Jenis	Gugus Fungsi	
Н	Referensi	Vibrasi		
3448,72	3600-3200 a	vibrasi ulur	Gugus -OH	
2924,09	2940-2920 a	vibrasi ulur	Ikatan C sp <sup>2</sup> -H	
2854,65	2860-2850 a	vibrasi ulur	Ikatan C sp <sup>3</sup> -H	
1712,79	1870-1540 b	vibrasi ulur	C=0	
1620,21	1650-1450 a	vibrasi ulur	C=C aromatis	
1458,18	dekat 1450 b	tekuk asimetrik	Gugus metil (-CH3)	
1373,32	dekat 1375 b	tekuk simetrik	Gugus metil (-CH <sub>3</sub> )	
1265,30	1465-1370 a	Tekuk	CH <sub>3</sub>	
1080,14; 1165,00	1260-1050 a	vibrasi ulur	C-O	
972,12; 717,52	1000-650 a	tekuk	C-H di luar bidang	

Keterangan: <sup>a</sup>(Sastrohamidjojo, 2001); <sup>b</sup>(Silverstein, Webster, & Kiemle, 2005)

Analisis spektrum infra merah (Gambar 8 dan Tabel 6) menunjukkan adanya beberapa gugus fungsi. Menurut Sastrohamidjojo (2001), pita-pita khas yang teramati dalam spektrum alkohol dan fenol dihasilkan oleh uluran O-H dan uluran C-O. Gugus hidroksil alkohol atau fenol, menyerap dengan kuat di daerah 3600-3200 cm-1. Vibrasi ulur O-H dari fraksi nheksana terlihat pada pita melebar pada bilangan gelombang 3448,72 cm<sup>-1</sup>. Adanya ikatan C sp<sup>2</sup>-H dan C sp<sup>3</sup>-H dalam senyawa fraksi h-heksana ditunjukkan munculnya serapan pada bilangan gelombang 2924,09 cm<sup>-1</sup> dan 2854.65 cm<sup>-1</sup>. Puncak pada bilangan gelombang 1712.79  $cm^{-1}$ menunjukkan adanya gugus C=0 senyawa fraksi n-heksana, vibrasi ulur C=0 memperlihatkan sebuah pita serapan didaerah 1870-1540 cm<sup>-1</sup> (Silverstein et al., 2005). Puncak serapan 1620,21 cm<sup>-1</sup> menunjukkan C=C aromatik, terdapatnya konjugasi ikatan rangkap olefin dengan suatu cincin aromatik yang menghasilkan penguatan serapan olefin di dekat 1625 cm-1 (Silverstein et al., 2005). Gugus metil (-CH<sub>3</sub>) ditunjukkan dengan adanya serapan pada 1458,18 cm<sup>-1</sup> dan 1373,32 cm<sup>-1</sup>, menurut Silverstein (1986) getaran tekuk simetrik dan tak simetrik dari -CH<sub>3</sub> memberikan serapan di daerah dekat 1375 cm<sup>-1</sup> dan 1450 cm<sup>-1</sup>. Berdasarkan hasil analisis spektrum FT-IR senyawa aktif yang terdapat dalam **H** memiliki gugus fungsi –OH, C=O, C=C aromatik, C-H,dan C-O.

#### **KESIMPULAN**

Ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi residu etil asetat kulit buah Lindur *B. gymnorrhiza* bersifat toksik terhadap larva udang *A. salina* Leach dan fraksi n-heksana bersifat paling toksik dengan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 34,109 ppm. Berdasarkan hasil analisis menggunakan spektrofotometer UV-*Visible* dan FT-IR senyawa aktif dalam fraksi n-heksana diduga berupa senyawa terpenoid dengan ikatan rangkap terkonjugasi dan memiliki gugus fungsi antara lain –OH, C=O, C=C aromatik, C-H, dan C-O.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Desa Kutawaru Kecamatan Donan Cilacap, rekan-rekan dan analis laboratorium Kimia Organik atas bantuan yang diberikan selama penelitian.

#### **REFERENSI**

- American Cancer Society | AICR. (2019). Cancer Facts & Figures 2019. *American Cancer Society*, 1–76. Retrieved from
- Bootpathy, N. S., & Kathiresan, K. (2010). Anticancer drugs from marine flora: An overview. *Journal of Oncology*, 2010.
- Bunting, P., Rosenqvist, A., Lucas, R. M., Rebelo, L. M., Hilarides, L., Thomas, N., Finlayson, C. M. (2018). The global mangrove watch A new 2010 global baseline of mangrove extent. *Remote Sensing*, 10(10).
- Dahdouh-Guebas, F. (2011). World Atlas of Mangroves: Mark Spalding, Mami Kainuma and Lorna Collins (eds). *Human Ecology*, 39(1), 107–109.
- Das, G., Gouda, S., Mohanta, Y. K., & Patra, J. K. (2015). Mangrove Plants: A Potential Source for Anticancer Drugs. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*, 44(5).
- Dietriech G. Bengen, D. (2010). Ekosistem dan Sumber Daya Pesisir dan Laut serta Pengelolaan Secara Terpadu dan Berkelanjutan. *Prosiding Pelatihan Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu*, 28– 55.

- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Duke, N. (2011). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), 154–159.
- Meyer, B. N., Ferrigni, N. R., Putnam, J. E., Jacobsen, L. B., Nichols, D. E., & McLaughlin, J. L. (1982). Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Medica*, 45(1), 31–34.
- Mitra, S., Naskar, N., & Chaudhuri, P. (2021). A review on potential bioactive phytochemicals for novel therapeutic applications with special emphasis on mangrove species. *Phytomedicine Plus*, 1(4), 100107.
- Mursyidi, A. (1985). *Statistika Farmasi dan Biologi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Pavia, D. L., Lampman, G. M., Kriz, G. S., & Vyvyan, Ja. R. (2010). *Introduction to Spectroscopy* (4th Ed). Belmont USA: Brooks/Cole.
- Purnobasuki, H. (2004). Potensi Mangrove Sebagai Tanaman Obat - Prospect of Mangrove as Herbal Medicine Daftar Pustaka. *Biota*, IX(2), 125–126.
- Rahadian, A., Prasetyo, L. B., Setiawan, Y., & Wikantika, K. (2019). Tinjauan historis data dan informasi luas mangrove Indonesia ( A Historical Review of Data and Information of Indonesian Mangroves Area ). *Media Konservasi*, 24(2), 163–178.
- Rahmah, W., Nandini, E., & Siregar, K. A. A. khairy. (2021). Potensi Tanaman Mangrove Sebagai Agen Antikanker: Literature Review. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 10(1).
- Sastrohamidjojo, H. (2001). *Spektroskopi Inframerah*. Yogyakarta: Liberty.
- Schirrmacher, V. (2019). From chemotherapy to biological therapy: A review of novel concepts to reduce the side effects of systemic cancer treatment (Review). *International Journal of Oncology*, 54(2), 407–419.
- Silverstein, R. M., Webster, F. X., & Kiemle, D. J. (2005). Luminescent polystyrene films, a novel way to reduce styrofoam residues. Spectrometric Identification of Organic Compounds (7th ed.). United State of America: John Wiley & Sons.
- Spalding, M. (2010). World Atlas of Mangroves. *World Atlas of Mangroves*.
- Sulistyawati, Wigyanto, & Sri kumalaningsih.

## Toxicity Test on Larvae of Shrimp (Artemia salina L.) of Lindur Fruit Peel Extract (Bruguiera gymnorrhiza) and Identification of Its Bioactive Compounds

(2012). Produksi Tepung Buah Lindur (Bruguiera gymnorrhizha Lamk.) Rendah Tanin dan HCN sebagai Bahan Pangan Alternatif. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(3), 187–198.

Sur, T., Hazra, A., Hazra, A., & Bhattacharyya, D. (2016). Antioxidant and hepatoprotective properties of Indian Sunderban mangrove Bruguiera gymnorrhiza L. leave. *Journal of Basic and Clinical Pharmacy*, 7(3), 75.