

UJI FITOKIMIA DAN TOKSISITAS TERHADAP *ARTEMIA SALINA* DARI EKSTRAK METANOL JARINGAN DAUN MANGROVE *RHIZOPHORA MUCRONATA*

PHYTOCHEMICAL AND TOXICITY TESTS AGAINST *ARTEMIA SALINA* FROM METHANOL EXTRACT OF MANGROVE LEAF TISSUE *RHIZOPHORA MUCRONATA*

Ma'rifatul Jannah^{*1}, Usman²

¹Program Studi Pendidikan Kimia , FKIP, Universitas Mulawarman, Gunung Kelua, Samarinda, Indonesia

²Program Studi Magister Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Mulawarman, Gunung Kelua, Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author : marifatuljannah644@gmail.com

Diterbitkan: 30 Oktober 2022

ABSTRACT

Mangrove plants can produce bioactive compounds that have the potential to be developed into medicinal plants. Mangrove *Rhizophora mucronata* is one of the mangrove species that has bioactive compounds. This study aims to determine the content of secondary metabolites by conducting phytochemical tests and toxicity tests on *Artemia salina* (shrimp larvae) in the methanol extract of *Rhizophora mucronata* mangrove leaves. The sample used was Mangrove *Rhizophora mucronata* obtained from sampera mangrove trees from Muara Badak, East Kalimantan. Extraction was carried out using the maceration method, where samples of *Rhizophora mucronata* mangrove leaves were extracted with methanol for 3 x 24 hours. The methanol extract obtained was evaporated using a rotary evaporator. Furthermore, the methanol viscous extract was carried out by phytochemical test using color test method and toxicity test using BSLT. Based on the results of phytochemical tests, the methanol extract of mangrove leaves *Rhizophora mucronata* contains alkaloids and saponins. The toxicity of the methanol extract of *Rhizophora mucronata* mangrove leaves is in the moderate category with an LC₅₀ of 48,165 ± 52,25 ppm. *Rhizophora mucronata* mangrove leaf extract contains active compounds that have the potential to be developed as alternative and anticancer drugs

Keywords: Mangrove *Rhizophora mucronata*, methanol extract, active chemical content, toxicity.

ABSTRAK

Tanaman mangrove memiliki kemampuan untuk menghasilkan senyawa bioaktif yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi tanaman obat. Mangrove *Rhizophora mucronata* adalah salah satu spesies mangrove yang mempunyai senyawa bioaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dengan melakukan uji fitokimia yang terkandung dan uji toksisitas terhadap *Artemia salina* (larva udang) pada ekstrak methanol daun mangrove *Rhizophora mucronata*. Sampel yang digunakan ialah Mangrove *Rhizophora mucronata* yang didapatkan dari pohon bakau sampera dari Muara Badak, Kalimantan timur. Ekstraksi dilakukan dengan metode meserasi, dimana sampel daun mangrove *Rhizophora mucronata* diekstraksi dengan pelarut metanol selama 3 x 24 jam. Ekstrak methanol yang diperoleh diuapkan pelarutnya dengan menggunakan rotary evaporator. Selanjutnya ekstrak kental metanol dilakukan uji fitokimia dengan metode uji warna dan uji toksisitas dengan BSLT. Berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak methanol daun mangrove *Rhizophora mucronata* mengandung alkaloid dan saponin. Toksisitas ekstrak metanol daun mangrove *Rhizophora mucronata* termasuk kategori sedang dengan LC₅₀ 48,165 ± 52,25 ppm. Ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata* mengandung senyawa aktif yang berpotensi dikembangkan sebagai obat alternatif dan antikanker

Kata kunci: Mangrove *Rhizophora mucronata*, ekstrak metanol, kandungan kimia aktif, toksisitas

PENDAHULUAN

Mangrove adalah salah satu jenis hutan yang tumbuh di dekat air asin, biasanya di dekat pantai, laguna, dan muara sungai. Komunitas vegetasi di daerah ini toleran terhadap kadar garam yang tinggi [1]. Mangrove adalah jenis tanaman yang berkembang di antara tanah dan air, dan akarnya hidup di air yang tergenang [2]. Indonesia mempunyai hutan mangrove terluas di dunia yakni 21% yang menyebar hampir pada semua pulau-pulau besar mulai dari sumatra, jawa, kalimantan, sulawesi hingga ke papua [3]. Hutan mangrove merupakan sumber makanan dan energi alami yang penting serta tempat berlindung bagi berbagai mikroorganisme [4].

Berdasarkan data TNK 2018, luas mangrove adalah 2.870,57 ha untuk hutan mangrove primer dan 1.957,07 ha untuk hutan mangrove sekunder Menurut data PSSDAL BAKOSURTANAL 2012, luas mangrove indonesia saat ini mencapai $\pm 3.244.018,45$ ha, mangrove di Papua merupakan mangrove yang terluas hingga mencapai $\pm 1.634.003,45$ ha, kemudian di ikuti dengan Kalimantan Timur mencapai $\pm 364.254,98$ ha, diluar kawasan hutan [5].

Tanaman mangrove bukan saja bermanfaat secara ekologis dalam melindungi daerah pesisir dari erosi tanah dan tsunami, tetapi memiliki beragam manfaat sebagai tanaman obat tradisional [6]. Pemanfaatan tanaman mangrove sebagai obat tradisional yang mengandung bahan unggul pada bagian buah, daun, batang, dan akar mangrove yang dapat berguna untuk mengobati berbagai penyakit seperti hepatitis, diuretik, kusta, antimalaria, diare, asma dan demam bengkak, rematik, penyakit kulit, cacar, antitumor, antivirus, leukimia, pembengkakan gondok, beri-beri dan diabetes [7] [8] [6].

Mangrove adalah salah satu tanaman yang mengandung senyawa bioaktif [2]. Zat fitokimia yang dimiliki bermanfaat sebagai senyawa bioaktif yang berhubungan dengan komposisi kimia pada tanaman, maka dari itu tanaman tersebut dapat berfungsi sebagai tanaman obat. Metabolit sekunder yang terdapat di mangrove antara lain alkaloid, fenol, steroid, terpenoid, saponin, flavanoid, dan tanin. Senyawa ini mempunyai efek toksik, farmakologis, dan ekologis yang penting [2] [3]. Senyawa ini memiliki beragam manfaat dalam kehidupan manusia antara lain sebagai sumber antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, dan antikanker [9].

Rhizophora mucronata merupakan salah satu jenis mangrove yang memiliki sifat anti

bakteri, antioksidan, dan anti diare [7]. Beberapa spekulasi bahwa *rhizophora mucronata* telah baik digunakan dalam produk obat dan makanan [10]. Tanaman mangrove *Rhizophora mucronata* tumbuh setinggi 25-30 m, diameter 70 cm dan memiliki banyak akar jangkung yang melengkung dan bercabang. Selain itu, kulit batangnya berwarna coklat tua atau gelap, dengan celah-celah horizontal yang bertekstur halus [10]. Salah satu bagian mangrove yang banyak mengandung metabolit sekunder seperti tanin, fenol, karatenoid, dan alkaloid adalah bagian jaringan daun [11]. Beberapa penelitian telah melakukan uji terhadap senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada mangrove *Rhizophora mucronata*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Arulkumar (2020) menemukan bahwa jenis mangrove *Rhizophora mucronata* mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder antara lain tanin, flavanoid, steroid dan saponin.

Kandungan senyawa metabolit sekunder dalam setiap tanaman mempunyai bioaktivitas eksklusif sebagai akibatnya diharapkan identifikasi lebih lanjut. Salah satu metode yang dipakai untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder merupakan uji fitokimia. Uji fitokimia dilakukan menggunakan melihat reaksi pengujian rona menggunakan memakai pereaksi eksklusif [12]. Untuk menguji komponen fitokimia bisa diekstrak memakai aneka macam pelarut tergantung senyawa targetnya. Pelarut misalnya air, methanol, acetone murni & larutan acetone 80%. Setiap pelarut memiliki kemampuan yang tidak selaras pada mengekstraksi komponen fitokimia [7].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dengan melakukan uji fitokimia yang terkandung pada ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata* dan untuk menguji toksisitas ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata* terhadap *Artemia salina* (larva udang).

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: seperangkat alat kaca, rotary evaporator, mikro pipet, aerator, lampu belajar.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: kulit batang mangrove *Rhizophora mucronata*, pelarut metanol, larutan $H_2SO_4(p)$, larutan $HNO_3(p)$, larutan

HCl(p), serbuk Mg, larutan FeCl₃ 1%, larutan H₂SO₄, pereaksi dragendroff, pereaksi mayer, pereaksi wagner, larutan asam asetat glasial, akuades, larutan DMSO, larva udang *Artemia salina*, dan ragi.

Preparasi Sampel

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanaman mangrove (*Rhizophora mucronata*) yang mana jaringan yang digunakan adalah bagian daun. Sampel dalam keadaan segar, kemudian dikeringkan tanpa terkena sinar matahari langsung, selanjutnya dihaluskan menggunakan blender. Sampel daun *Rhizophora mucronata* direndam dengan pelarut metanol dalam gelas kimia hingga seluruh bagian sample terendam. Perendaman dilakukan selama 3 x 24 jam pada suhu ruangan. Setelah didapatkan serbuk. Selanjutnya daun mangrove ditimbang masing-masing sebanyak 300gr lalu dimasukkan ke dalam wadah maserasi kemudian direndam dengan metanol sebanyak 1000 ml Setelah proses maserasi pertama selesai, ampasnya dimaserasi kembali dengan pelarut metanol yang baru. Ekstrak kental yang telah dikumpulkan lalu diuapkan dengan menggunakan alat Rotary Vacuum Evaporator hingga diperoleh ekstrak pekat. Dilakukan Identifikasi Metabolit Sekunder [3]

Uji Fitokimia

Uji Alkaloid

Sebanyak 4 mL ekstrak di uji menggunakan pelarut Mayer, Wagner dan Dragendroff. Hasil uji positif dengan pereaksi Mayer ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna putih, dengan pereaksi Wagner dan Dragendroff terbentuk endapan berwarna coklat kemerahan.

Uji Flavanoid

Sebanyak 1 tetes sampel di dalam plat tetes ditambahkan sedikit serbuk magnesium dan asam klorida. Hasil uji positif di tandai dengan terbentuk endapan merah bata atau jingga.

Uji Saponin

Sebanyak 1 tetes ekstrak ditambahkan 2 mL akuades kemudian di kocok menggunakan vortex. Hasil uji positif ditandai dengan terbentuknya buih yang tahan lama pada permukaan cairan.

Uji Fenolik

Sebanyak 1 tetes ekstrak ditambahkan 3 tetes FeCl₃. hasil uji positif ditandai dengan terbentuknya endapan warna biru kehitaman.

Uji Steroid

Sebanyak 1 tetes ekstrak ditambahkan 1 tetes CH₃COOH dan H₂SO₄. Hasil uji positif ditandai dengan terbentuknya endapan warna merah atau ungu.

Triterpenoid

Sebanyak 1 tetes ekstrak ditambahkan 1 tetes CH₃COOH dan H₂SO₄. Hasil uji positif ditandai dengan terbentuknya lapisan kecoklatan

Uji Toksisitas

Uji toksisitas dilakukan dengan menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) memodifikasi dari penelitian yang dilakukan oleh Aisy [13]. Disiapkan tabung vial ukuran 10 mL, kemudian larutan uji masing-masing dipipet diambil dari konsentrasi induk., yaitu dengan konsentrasi 500 ppm, 250 ppm, dan 125 ppm. Kemudian dibiarkan sampai larutan uji menguap setelah itu ditambahkan 2 tetes pelarut DMSO ke dalam tabung vial. Selanjutnya ditambahkan air laut hingga volumenya mencapai 5 mL dan 10 ekor larva *A. salina* yang telah berumur 2 hari. Setiap konsentrasi dilakukan 1 kali pengulangan. Pengujian ini dilakukan selama 24 jam kemudian dilihat jumlah mortalitas larva *A. salina*.

Metode ini merujuk pada penelitian Puspitasari [14] untuk proses menentaskan telur larva *A. salina* Sebagai media penetasan telur digunakan air laut. Kadar oksigen yang dibutuhkan selama penetasan harus lebih dari 3 mg/L, oleh karena itu media air laut harus diberi udara dengan aerator. Dalam waktu 24-36 jam, biasanya telur-telur sudah menetas menjadi larva yang disebut nauplii. Nauplii aktif yang telah berumur 48 jam digunakan sebagai hewan uji dalam percobaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Fitokimia

Berdasarkan hasil uji fitokimia terhadap ekstrak metanol daun mangrove *R. mucronata* dapat diketahui jenis metabolit sekunder yang terkandung pada tabel 1. Berdasarkan hasil uji fitokimia, dengan metode uji warna, pengendapan, dan pembentukan buih terdapat senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak metanol mangrove *R. mucronata* yaitu alkaloid dan saponin.

Senyawa alkaloid adalah salah satu senyawa metabolit sekunder terbanyak yang memiliki atom nitrogen, yang ditemukan dalam jaringan tumbuhan [15]. Berdasarkan uji warna pada ekstrak daun mangrove *R. mucronata*

mengandung senyawa alkaloid. Hal ini ditunjukkan dengan adanya warna jingga pada perlakuan menggunakan pereaksi dragendroff. Pada dasarnya alkaloid termasuk golongan metabolisme sekunder yang tersebar luas pada tumbuhan, sehingga hampir semua tumbuhan mengandung alkaloid. Hasil dari pengujian alkaloid terhadap daun mangrove *Rhizophora mucronata* menunjukkan hasil positif. Karena

terbentuknya warna jingga setelah ditambahkan pereaksi dragendroff. Penelitian kasitowati menunjukkan bahwa terdapat senyawa metabolit sekunder alkaloid pada ekstrak metanol daun mangrove *R. mucronata*. Selain itu Sain [8] menyatakan bahwa senyawa alkaloid terkandung dalam ekstrak metanol daun mangrove *R. mucronata*.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia ekstrak metanol daun mangrove *R. mucronata*

Nama Senyawa	Metode Pengujian	Hasil Pengamatan
Alkaloid	1. Mayer = endapan kecoklatan	-
	2. Wagner = Endapan Kuning Kecoklatan	-
	3. Dragendrof = Endapan kecoklatan	+
Flavonoid	Mg + HCl = merah-jingga	-
Fenolik	FeCl ₃ = Endapan hijau Kehitaman	-
Saponin	Aquades = terbentuk buih	+
	Asam asetat glasial + H ₂ SO ₄ = Cincin hijau atau biru	-
Steroid	Asam asetat glasial + H ₂ SO ₄ = Lapisan kecoklatan	-

Hasil pengujian fitokimia daun *Rhizophora mucronata* pada penelitian ernawati (2015), dimana senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada daun mangrove *Rhizophora mucronata* yang ada dikawasan Desa Lappa, Kelurahan Samataring, Kabupaten Sinjai Timur terdiri dari flavanoid, steroid namun tidak mengandung alkaloid. Jika dilihat (Tabel 1), salah satu perbedaan kedua penelitian ini terletak pada kandungan senyawa alkaloid. Perbedaan hasil kandungan senyawa ini dikarenakan metabolit sekunder yang dihasilkan pada kondisi dan jumlah terbatas dan hanya untuk tujuan spesifik [12]. Pada proses ekstraksi diketahui terdapat perbedaan, pada penelitian ini. Pada penelitian ini lama waktu merasi adalah 3x24 jam sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Ernawati adalah 2x24 jam. Hal ini diperkuat oleh Baud, G. S., dkk [16] bahwa semakin lama proses ekstraksi maka semakin lama senyawa yang terekstrak lebih banyak. [17]

Senyawa saponin merupakan suatu glikosida yang memiliki aglikon berupa saponin. Karena senyawa saponin dapat menurunkan tegangan air sehingga dapat mengakibatkan terbentuknya buih pada permukaan air setelah dikocok [18]. Hasil dari pengujian saponin terhadap ekstrak metanol daun mangrove *Rhizophora mucronata* menunjukkan hasil positif yang ditunjukkan

dengan terbentuknya busa atau buih yang tetap stabil. Hal ini karena senyawa saponin tersebut akan cenderung tertarik oleh pekarut yang bersifat semi polar seperti metanol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Akasia [12] yang mengatakan bahwa senyawa saponin mampu membentuk larutan koloidal dalam air dan menghasilkan buih atau busa bila dikocok. Penelitian Faiqoh, M., dkk [19] menyatakan bahwa pada ekstrak metanol daun mangrove *R. mucronata* menunjukkan hasil positif pada senyawa metabolit sekunder saponin. Selain itu Akasia, A. I. dkk [12] menyatakan bahwa pada ekstrak metanol daun mangrove *R. mucronata* ditemukan senyawa saponin

Flavanoid adalah sekelompok polifenol dan dikelompokkan berdasarkan struktur kimia dan memiliki struktur terdiri dari dua gugus aromatik yang digabungkan oleh jembatan karbon [20]. Hasil dari pengujian flavanoid terhadap daun mangrove *Rhizophora mucronata* menunjukkan bahwa negatif. Karena tidak berubah warna merah-jingga setelah ditambahkan pereaksi serbuk magnesium dan pelarut HCl.

Senyawa fenolik adalah metabolit sekunder bioaktif yang disintesis oleh asam sikmat, pentosa fosfat dan jalur fenilpropanoid dan memiliki cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil dan dapat bervariasi dari molekul sederhana hingga polimer [21]. Hasil

dari pengujian fenolik terhadap daun mangrove *Rhizophora mucronata* menunjukkan bahwa negatif karena tidak terbentuk endapan hijau kehitaman setelah ditambahkan pereaksi FeCl₃.

Steroid adalah salah satu golongan senyawa metabolit sekunder senyawa ini mempunyai aktivitas bioinsektisida [22]. Hasil dari pengujian steroid terhadap daun mangrove *Rhizophora mucronata* menunjukkan bahwa negatif karena tidak terbentuk cincin hijau atau biru, setelah ditambahkan pereaksi asam asetat glasial dan pereaksi H₂SO₄.

Terpenoid adalah senyawa metabolit sekunder yang tersusun oleh unit isopren yang berkarbon 5 (-C₅) yang disintesis dari asam asetat melalui jalur asam mevalonik [23]. Hasil dari pengujian steroid terhadap daun mangrove *Rhizophora mucronata* menunjukkan bahwa negatif karena tidak terbentuk lapisan kecoklatan setelah ditambahkan pereaksi asam asetat glasial dan pereaksi H₂SO₄.

Uji Toksisitas

Uji BSLT yang digunakan sebagai pengujian awal untuk mengetahui aktivitas dari suatu zat atau senyawa yang terkandung dalam suatu ekstrak. Larva *Artemia salina* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Artemia salina* berumur 48 jam karena mulut dan saluran pencernaan larva berumur 48 jam telah berkembang sempurna dan daya tahan tubuh

meningkat [24]. Pelarut yang digunakan DMSO (dimetil sulfoksida) adalah pelarut yang tidak berwarna dan dapat melarutkan senyawa polar maupun ion polar dan bersifat tidak toksik [17]. Pelarut DMSO bertindak sebagai pelarut agar ekstrak dapat terdistribusi secara merata pada air laut [25].

Uji toksisitas sampel ditentukan dengan melihat besarnya nilai LC₅₀ yang dapat mematikan *A. salina* sampai 50% dan dilakukan perhitungan statistik dengan analisa probit (*Probability unit*). Merujuk pada penelitian puspitasari bahwa untuk mengetahui efek toksisitas dianalisis dari pengamatan dengan persen kematian.

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

Setelah diketahui % Mortalitas larva *A. salina*, selanjutnya dicari nilai probit melalui tabel probit dan diregresikan secara linier.

$$Y = a + bX$$

Ket:

Y = Nilai probit

A = Konsentrasi regresi

B = Slope/kemiringan regresi

X = Logaritma₁₀ konsentrasi uji

Tabel 2. Hasil uji toksisitas ekstrak metanol mangrove *R. mucronata*

Konsentrasi (ppm)	Log ₁₀ Konsentrasi	Total Larva		Jumlah Larva Mati		% Mortalitas		Nilai Probit	
		1	2	1	2	1	2	1	2
500	2,698	10	10	10	9	100	90	7,73	6,28
250	2,397	10	10	8	8	80	80	5,84	5,84
125	2,096	10	10	8	8	80	80	5,84	5,84

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa nilai LC₅₀ Tingkat toksisitas ekstrak metanol daun mangrove *Rhizophora mucronata* diukur menggunakan parameter LC₅₀ (Lethal Concentration 50%). LC₅₀ merupakan nilai dosis yang mana senyawa dapat membunuh 50% dari hewan uji. Uji toksisitas ekstrak methanol daun mangrove *Rhizophora mucronata* terhadap *Artemia Salina* yang dilakukan selama 24 jam dengan tiga konsentrasi yang berbeda yaitu 500 ppm, 250 ppm, dan 125 ppm dengan dilakukan pengulangan 2 kali pengulangan. Kematian larva udang (*Artemia Salina*) mengalami peningkatan dengan meningkatnya konsentrasi

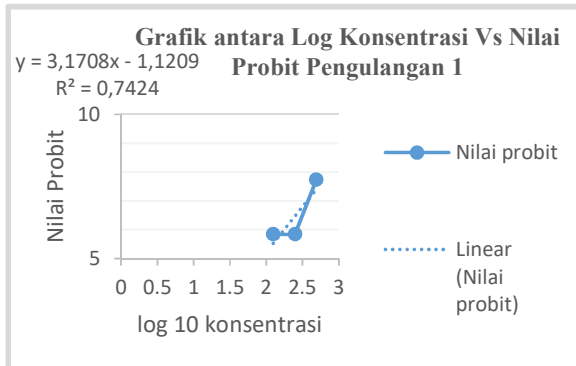
ekstrak methanol daun mangrove *Rhizophora mucronata* sesuai dengan pernyataan dari Putri, M. K. D., dkk [26] mengatakan bahwa semakin besar nilai konsentrasi dosis ekstrak, maka mortalitas larva *A. salina* juga semakin besar.

Kandungan nilai LC₅₀ pada ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata* dari pantai sambera sebesar 48,165 ppm. Nilai LC₅₀ pada ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata* masuk ke dalam kategori sedang. Dilihat dari nilai LC₅₀ pada ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata* memiliki efek sangat toksik. Rendahnya nilai LC₅₀ pada ekstrak metanol daun mangrove *R. mucronata*

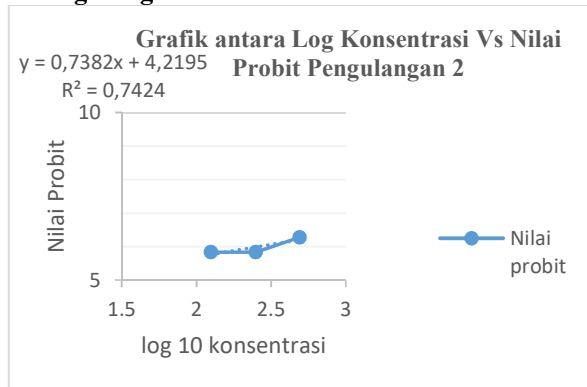
membuktikan bahwa ekstraktersebut memiliki sifat toksik yang lebih kuat. Hal ini merujuk pada pernyataan mayer (1982) apabila nilai $LC_{50} < 1000 \mu\text{g/mL}$ tersebut bersifat toksik dan nilai

$LC_{50} > 1000 \mu\text{g/mL}$ bersifat tidak toksik. Hasil analisa probit menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun mangrove *R. mucronata* berpotensi sebagai antikanker.

Pengulangan 1



Pengulangan 2



Gambar 1. Grafik pengaruh konsentrasi ekstrak metanol daun mangrove *R. mucronata* terhadap toksisitas *Artemia salina*

Ekstrak metanol daun mangrove *R. mucronata* terdapat senyawa bioaktif yang bersifat toksik. Menurut Nerdy [27] Kematian larva *Artemia salina* berhubungan dengan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun mangrove *R. mucronata* yaitu senyawa alkaloid dimana senyawa alkaloid ini berdifusi melalui membran sel larva *Artemia salina* sehingga menyebabkan kerusakan atau modifikasi permeabilitas membran dan mengganggu sistem transfer zat yang dapat mengganggu biokimiawi. Hal ini diperkuat oleh penelitian usman [8] mengatakan bahwa senyawa alkaloid yang terdiri dari quinolon, kafein, yang dapat bertindak sebagai toksisitas obat-obatan selain itu. Pada senyawa saponin dapat mengakibatkan penurunan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan sehingga dapat menghambat perkembangan, mengganggu pertumbuhan dan menghambat reproduksi, sehingga dapat memberikan efek toksik terhadap larva *A. salina*. Hal ini diperkuat oleh pendapat Rachman, A., dkk [28] mengatakan bahwa saponin bersifat keras atau racun biasa yang disebut dengan sapotoksin. Penelitian Puspitasari [14] menyatakan bahwa suatu senyawa dapat bersifat toksik apabila dalam jangka waktu pendek mampu mematikan 50% dari larva *A. salina*. dan pada penelitiannya hasil uji toksisitas memiliki nilai $LC_{50} < 1000 \mu\text{g/mL}$ yaitu $709,7 \mu\text{g/mL}$ yang bersifat toksik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada ekstrak mangrove *Rhizophora mucronata* mengandung senyawa alkaloid dan saponin. Ekstrak metanol daun mangrove *Rhizophora mucronata* bersifat toksik memiliki nilai LC_{50} 48,165 ppm dengan kategori sangat kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sampaikan kepada Laboratorium Kimia FKIP Universitas Mulawarman Samarinda, Kalimantan Timur sebagai tempat dilakukan penelitian laboratorium dan Laboratorium Farmasi Universitas Mulawarman Samarinda, Kalimantan Timur yang membantu dan mendukung selama penelitian laboratorium ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Khairunnisa, E. Thamrin, and H. Prayogo, "Keanekaragaman Jenis Vegetasi Mangrove Di Desa Dusun Besar Kecamatan Pulau Maya Kabupaten Kayong Utara," *J. Hutan Lestari*, vol. 8, no. 2, pp. 325–336, 2020, doi: 10.26418/jhl.v8i2.40074.
- [2] D. M. Maulana, "The Dose Effect of Mangrove Leaf Extract (*Rhizophora apiculata*) on Anticancer Activity in HeLa Cells," *J. Stem Cell Res. Tissue Eng.*, vol. 5, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.20473/jscrte.v5i1.29380.

- [3] K. Supriatna, D. Mulyani, Y. Rostini., I. Agung, M.U, "AKTIVITAS ANTIOKSIDAN , KADAR TOTAL FLAVONOID DAN FENOL EKSTRAK METANOL KULIT BATANG MANGROVE BERDASARKAN STADIA PERTUMBUHANNYA Dede Supriatna , Yeni Mulyani , Iis Rostini , dan Mochamad Untung Kurnia Agung," *J. Perikan. dan Kelaut.*, vol. X, no. 2, pp. 35–42, 2019.
- [4] K. Sopalun, W. Laosripaiboon, A. Wachirachaikarn, and S. Iamtham, "Biological potential and chemical composition of bioactive compounds from endophytic fungi associated with thai mangrove plants," *South African J. Bot.*, vol. 141, pp. 66–76, 2021, doi: 10.1016/j.sajb.2021.04.031.
- [5] A. Asnaenie, A. M. Lahjie, B. D. A. S. Simarankir, and Y. Ruslim, "Kajian Pertumbuhan Restorasi Mangrove Pada Kawasan Taman Nasional Kutai Kalimantan Timur," *Agrifor*, vol. 18, no. 2, p. 207, 2019, doi: 10.31293/af.v18i2.4341.
- [6] N. M. Yunos, S. K. Ling, A. Osman, Z. Abdullah, and N. J. Sallehudin, "Phytochemicals from *Rhizophora mucronata* Propagules, Its In Vitro Anti-Cancer and In Silico Drug-Likeness Potential," *Chemistry (Easton).*, vol. 3, no. 3, pp. 979–990, 2021, doi: 10.3390/chemistry3030070.
- [7] H. K. Ramli, T. Yuniarti, N. P. S. N. Lita, and Y. H. Sipahutar, "Uji Fitokimia Secara Kualitatif Pada Buah dan Ekstrak Air Buah Mangrove," *J. Penyul. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–12, 2020, doi: 10.33378/jppik.v14i1.198.
- [8] U. Sain, D. N. Sukma, and B. S. Simatupang, "Potensi daun mangrove (*Rhizophora mucronata*) sebagai antidiabetes," *J. Ilm. Manuntung*, vol. 6, no. 1, pp. 135–142, 2020.
- [9] F. Firdayani and T. Winarni Agustini, "Ekstraksi Senyawa BIOaktif sebagai Antioksidan Alami *Spirulina Platensis* Segar dengan Pelarut yang Berbeda," *J. Pengolah. Has. Perikan. Indones.*, vol. 18, no. 1, pp. 28–37, 2015, doi: 10.17844/jphpi.2015.18.1.28.
- [10] J. Chitra, S. A. Mohamed Yacoob, S. Senthil Kumar, A. Venkataraman, R. Vijayaraghavan, and Y. Nagarajan, "HPLC characterization, acute and sub-acute toxicity evaluation of bark extract of *Rhizophora mucronata* in Swiss Albino mice," *Heliyon*, vol. 6, no. 1, p. e03108, 2020, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e03108.
- [11] E. N. Diana, L. P. Wrasati, and L. Suhendra, "Karakteristik Ekstrak Metanol Daun Mangrove (*Rhizophora mucronata*) pada Perlakuan Ukuran Partikel dan Waktu Maserasi," *J. Rekayasa Dan Manaj. Agroindustri*, vol. 9, no. 3, p. 300, 2021, doi: 10.24843/jrma.2021.v09.i03.p04.
- [12] A. I. Akasia, I. D. N. Nurweda Putra, and I. N. Giri Putra, "Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata* yang Dikoleksi dari Kawasan Mangrove Desa Tuban, Bali," *J. Mar. Res. Technol.*, vol. 4, no. 1, p. 16, 2021, doi: 10.24843/jmrt.2021.v04.i01.p03.
- [13] R. Aisy, B. B. Sasmito, F. Perikanan, and K. Universitas, "Pengaruh Dosis Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora Mucronata* Lmk . Tentang Viabilitas Sel Hela," pp. 23–29, 2013.
- [14] A. Rosyadi, R. N. Faizah, N. Nuri, and E. Puspitasari, "Anticancer properties of methanolic extract of *Piper crocatum* leaf using BST and cytotoxicity on HeLa cell lines," *Ann. Trop. Med. Public Heal.*, vol. 23, no. 3, pp. 3–11, 2020, doi: 10.36295/ASRO.2020.2331.
- [15] R. Ningrum, E. Purwanti, and Sukarsono, "Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Batang Karamunting (*Rhodomertus tomentosa*) Sebagai Bahan Ajar Biologi Retno Ningrum et al ., Identifikasi Senyawa Alkaloid Indonesia merupakan Negara dengan kekayaan alam yang melimpah . Hampir segala jenis tumbuhan da," *J. Pendidik. Biol. Indones.*, vol. 2, no. 3, pp. 231–236, 2016, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/118168-ID-none.pdf%0Ahttp://eprints.umm.ac.id/20887/>
- [16] G. S. Baud, M. S. Sangi, and H. S. J. Koleangan, "ANALISIS SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DAN UJI TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL BATANG TANAMAN PATAH TULANG (*Euphorbia tirucalli* L.) DENGAN METODE Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)," *J. Ilm. Sains*, vol. 14, no. 2, p. 106, 2014, doi: 10.35799/jis.14.2.2014.6065.

- [17] N. W. Khasanah, B. Karyadi, and A. Sundaryono, "Uji Fitokimia dan Toksisitas Ekstrak Umbi Hydnophytum sp. terhadap *Artemia salina* Leach," *PENDIPA J. Sci. Educ.*, vol. 4, no. 1, pp. 47–53, 2020, doi: 10.33369/pendipa.4.1.47-53.
- [18] F. Nurzaman, J. Djajadisastra, and B. Elya, "Identifikasi Kandungan Saponin dalam Ekstrak Kamboja Merah (*Plumeria rubra* L.) dan Daya Surfaktan dalam Sediaan Kosmetik," *J. Kefarmasian Indones.*, vol. 8, no. 2, pp. 85–93, 2018, doi: 10.22435/jki.v8i2.325.
- [19] M. Faiqoh, T. F. Y. Utami, and Y. Pertiwi, "Uji Antioksidan Sediaan Stick Balm Ekstrak Daun *Rhizophora mucronata* Dengan Metode Dpph," *J. Ilm. JOPHUS J. Pharm. UMUS*, vol. 2, no. 01, pp. 51–58, 2021, doi: 10.46772/jophus.v2i01.277.
- [20] F. Alfaridz and R. Amalia, "Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Flavonoid," *Farmaka*, vol. 16, no. 3, pp. 1–9, 2018.
- [21] N. Diniyah and S.-H. Lee, "Komposisi Senyawa Fenol Dan Potensi Antioksidan Dari Kacang-Kacangan: Review," *J. Agroteknologi*, vol. 14, no. 01, p. 91, 2020, doi: 10.19184/j-agt.v14i01.17965.
- [22] W. W. Hidayah, D. Kusriani, and E. Fachriyah, "Isolasi, Identifikasi Senyawa Steroid dari Daun Getih-Getihan (*Rivina humilis* L.) dan Uji Aktivitas sebagai Antibakteri," *J. Kim. Sains dan Apl.*, vol. 19, no. 1, p. 32, 2016, doi: 10.14710/jksa.19.1.32-37.
- [23] I. Hartati, S. Nurfaizin, Suwardiyono, and L. Kurniasari, "Ekstraksi gelombang mikro terpenoid daun surian (," *Inov. Tek. Kim.*, vol. 1, no. 2, pp. 98–103, 2015.
- [24] N. W. Khasanah, B. Karyadi, and A. Sundaryono, "Uji Fitokimia dan Toksisitas Ekstrak Umbi *Hydnophytum* sp. terhadap *Artemia salina* Leach," *PENDIPA J. Sci. Educ.*, vol. 4, no. 1, pp. 47–53, 2020, doi: 10.33369/pendipa.4.1.47-53.
- [25] E. Etil, A. Dari, and D. Rhizophora, "1 *, 2," vol. 1037, pp. 1–11.
- [26] M. K. D. Putri, D. Pringgenies, and O. K. Radjasa, "Uji Fitokimia Dan Toksisitas Ekstrak Kasar *Gastropoda* (*Telescopium telescopium*) Terhadap Larva *Artemia salina* Pendahuluan *Gastropoda* adalah salah satu biota," vol. 1, pp. 58–66, 2012.
- [27] N. Nerdy *et al.*, "Brine shrimp (*Artemia salina* leach.) lethality test of ethanolic extract from green betel (piper betle linn.) and red betel (piper crocatum ruiz and pav.) through the soxhletation method for cytotoxicity test," *Open Access Maced. J. Med. Sci.*, vol. 9, pp. 407–412, 2021, doi: 10.3889/oamjms.2021.6171.
- [28] A. Rachman, S. Wardatun, I. Y. Weandarlina, P. S. Farmasi, and U. Pakuan, "ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA SAPONIN EKSTRAK METANOL DAUN," pp. 3–8, 2008.