JURNAL ATOMIK
Vol. 11, No. 2, Agustus 2026 hal. 36-45
https://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JA
E-ISSN 2549-0052

EVALUASI BIOASSAY EKSTRAK METANOL DAUN HANJUANG KEMOCENG UNGU (*Cordyline fruticosa* var. *mini compacta*): STUDI FITOKIMIA, KADAR FLAVONOID TOTAL, TOKSISITAS, AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TABIR SURYA

BIOASSAY EVALUATION OF METHANOLIC EXTRACT OF PURPLE HANJUANG KEMOCENG LEAVES (Cordyline fruticosa var. mini compacta): PHYTOCHEMICAL STUDY, TOTAL FLAVONOID CONTENT, TOXICITY, ANTIOXIDANT AND SUNSCREEN ACTIVITY

Imam Rohadi, M. Rizky Wardani, Ayu Mellyanti, Erwin, Eva Marliana*

Program Studi Magister Kimia FMIPA Universitas Mulawarman, Samarinda, 75123, Indonesia

* **Corresponding Author** : evakia@fmipa.unmul.ac.id

Article History
Submitted : 03 July 2026 Accepted: 03 August 2026

ABSTRACT

Purple Hanjuang Kemoceng (*Cordyline fruticosa* var. *mini compacta*) is an ornamental plant characterized by its attractive purplish leaves. This characteristic indicates the presence of potentially bioactive compounds; therefore, it is necessary to investigate the secondary metabolite content, total flavonoid content, toxicity level, antioxidant, and sunscreen activity of the methanolic extract of *C. fruticosa* leaves. The methods used were maceration extraction, phytochemical and antioxidant screening using thin-layer chromatography, and determination of total flavonoid content using the $AlCl_3$ colorimetric method. Furthermore, bioassays were conducted through toxicity testing against *Artemia salina*, antioxidant activity using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging assay, and sunscreen activity by determining the sun protection factor (SPF) value. The results showed that the methanolic extract of *C. fruticosa* leaves contained phenolics, flavonoids, triterpenoids, and alkaloids, with a total flavonoid content of 123.92 mg QE/g or 12.39%. The toxicity test showed an LC_{50} value of 81.31 mg/L (toxic), while the antioxidant assay exhibited an IC_{50} value of 67.98 mg/L (strong), and sunscreen activity showed SPF values ranging from 1.51 to 6.93 (minimal to extra protection). In conclusion, the methanolic extract of *C. fruticosa* leaves has the potential bioactivity as an antioxidant and sunscreen agent.

Keywords: Antioxidant, *Cordyline fruticosa* var. *mini compacta*, Sunscreen, Total Flavonoid Content, Toxicity.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis lembab, sehingga kita lebih sering terkena paparan sinar matahari. Hal ini membuat timbulnya radikal bebas dan memicu stres oksidatif. Radikal bebas dapat mengganggu sel-sel tubuh termasuk protein dan DNA yang berkontribusi pada hadirnya berbagai penyakit degeneratif seperti kanker. Kanker kulit adalah salah satu jenis kanker yang terkait dengan paparan sinar ultraviolet (UV), sehingga perlu pencegahan yang efektif seperti penggunaan tabir surya dan antioksidan. Senyawa antioksidan berperan sebagai agen penangkal radikal bebas yang membantu mempertahankan keseimbangan reaksi kimia di dalam sel tubuh.[1]

Pemanfaatan metabolit sekunder dari

This is an open-access article under the CC–BY-SA license.

 ISSN 2549-0052

tumbuhan dapat menjadi salah satu jawaban untuk mengatasi masalah stres oksidatif dan risiko kanker kulit. Metabolit sekunder seperti fenolik dan flavonoid adalah senyawa bioaktif yang sifat antioksidannya cukup kuat sehingga mampu meredam radikal bebas, serta memiliki potensi tabir surya karena mampu menyerap sinar UV.[2] Oleh karena itu, perlu dilakukan pencarian tumbuhan sebagai sumber senyawa flavonoid yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi masalah ini.

Tumbuhan Hanjuang Kemoceng Ungu (*Cordyline fruticosa* var. *mini compacta*) adalah tanaman hias yang cukup terkenal di beberapa wilayah Indonesia dengan ciri khas daun berwarna keunguan yang menarik.[3] Secara empiris, tumbuhan ini dikaitkan dengan tingginya kandungan senyawa fenolik dan flavonoid. Penelitian terdahulu menunjukkan ekstrak etanol daun *C. fruticosa* mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan steroid yang mempunyai aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 64,52 mg/L.[4] Ekstrak etanol daun *C. fruticosa* juga memiliki aktivitas antiinflamasi dengan dosis efektif sebesar 200 mg/kgBB sebanding dengan natrium diklofenak 4,5 mg/kgBB pada tikus yang diinduksi karagenan.[5] Selain itu, ekstrak etanol daun *C. fruticosa* mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*, *Streptococcus mutans*, dan *Streptococcus sobrinus* dengan daya hambat sedang hingga kuat.[6]

Meskipun beberapa penelitian telah dilakukan terhadap *C. fruticosa*, namun studi komprehensif yang menggabungkan kajian fitokimia dan evaluasi *bioassay* dari daun *C. fruticosa* masih terbatas. Beberapa uji bioaktivitas dilakukan secara terpisah tanpa mengintegrasikan secara paralel, sehingga terdapat gap ilmiah terkait potensi tumbuhan ini secara lengkap. Banyak penelitian terdahulu yang lebih fokus menggunakan pelarut etanol dibandingkan metanol dalam proses ekstraksinya dan belum banyak dilakukan penelitian pada varietas *mini compacta*. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian ini yang bertujuan agar mengetahui hasil evaluasi *bioassay* meliputi studi fitokimia, kadar flavonoid total, toksisitas, aktivitas antioksidan, dan tabir surya dari ekstrak metanol daun *C. fruticosa* asal Kalimantan Timur.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

2.1.1. Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu peralatan gelas laboratorium, neraca analitik, pipet mikro, plat mikro, *vortex*, lampu pijar, statif, klem, kuvet, *rotary evaporator* Buchi R-II, dan spektrofotometer UV-Vis Thermoscientific Orion AquaMate 8100.

2.1.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun hanjuang kemoceng ungu (*C. fruticosa* var. *mini compacta*), akuades, metanol, *n*-heksana, etil asetat, larutan kloroform-amoniak, H_2SO_4 2 N, pereaksi Dragendorff, H_2SO_4 pekat, asam asetat glasial, $FeCl_3$ 1%, HCl pekat, serbuk Mg, NaOH 5%, pelat KLT, $AlCl_3$ 10%, $NaNO_2$ 5%, kista *Artemia salina* L., garam laut, larutan dimetil sulfoksida (DMSO) 1%, asam askorbat, radikal 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), dan kuersetin.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1. Ekstraksi Metabolit Sekunder

Daun *C. fruticosa* sebanyak 100 gram dihaluskan kemudian dilakukan maserasi menggunakan pelarut metanol selama 72 jam. Maserat daun *C. fruticosa* disaring dan dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga didapatkan ekstrak kasar. Selanjutnya ekstrak tersebut ditimbang dan dihitung rendemennya.

2.2.2. Skrining Fitokimia

Ekstrak metanol daun *C. fruticosa* dilarutkan kembali dalam aseton. Skrining fitokimia dilakukan terhadap senyawa fenolik, flavonoid, triterpenoid, dan alkaloid secara kualitatif menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). Pengamatan noda dibantu dengan penampak

sinar UV 254 dan 366 nm, serta pereaksi spesifik berdasarkan metode Harborne yang telah dimodifikasi.[7]

2.2.3. Penentuan Kadar Flavonoid Total

Penentuan kadar flavonoid total pada ekstrak metanol daun *C. fruticosa* dilakukan berdasarkan metode Chang *et al*. (2002) yang telah dimodifikasi.[8] Deret standar kuersetin dibuat dari padatan kuersetin sebanyak 5 mg yang dilarutkan dengan 50 mL metanol, sehingga diperoleh larutan induk 100 mg/L. Larutan tersebut kemudian diencerkan hingga diperoleh konsentrasi 20; 40; 60; dan 80 mg/L. Pembuatan larutan uji 100 mg/L dilakukan dengan melarutkan sebanyak 1 mg ekstrak metanol daun *C. fruticosa* dalam 10 mL metanol. Larutan standar 20; 40; 60; 80; dan 100 mg/L serta larutan uji diambil sebanyak 2 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, lalu ditambahkan 1 mL $AlCl_3$ 10% dan 0,3 mL $NaNO_2$ 5% kemudian ditambahkan pelarut metanol hingga tanda tera. Larutan ini didiamkan selama 1 jam, selanjutnya larutan diukur nilai absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 432 nm.

2.2.4. Uji Toksisitas terhadap Artemia salina

Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) pada ekstrak metanol daun *C. fruticosa* dilakukan berdasarkan metode Meyer *et al*. (1982) yang telah dimodifikasi.[9] Pembuatan media air laut dilakukan dengan melarutkan sebanyak 38 gram garam laut dalam 1000 mL akuades. Kista *A. salina* ditetaskan dalam kompartemen yang telah diisi dengan 500 mL media air laut selama 48 jam. Larutan uji dibuat dengan seri konsentrasi 1000; 500; 250; 125; 62,50; 31,25; 15,63; dan 7,81 mg/L. Selanjutnya, cara yang sama diulang untuk membuat larutan kontrol, hanya saja tanpa ditambahkan sampel. Sebanyak 100 µL air laut yang berisi 10 ekor larva *A. salina* ditambahkan ke dalam pelat mikro yang telah diisi dengan larutan uji. Setelah 24 jam, jumlah larva *A. salina* yang telah mati dihitung untuk menentukan nilai *Lethal Concentration* 50% (LC_{50}).

2.2.5. Uji Aktivitas Antioksidan secara In Vitro

Pengujian aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol daun *C. fruticosa* dilakukan mengikuti metode Erwin *et al*. (2018) yang telah dimodifikasi.[10] Larutan DPPH dibuat dalam konsentrasi 100 mg/L, lalu disimpan dalam wadah gelap dan tertutup. Larutan uji dibuat dengan seri konsentrasi 20; 40; 60; 80; dan 100 mg/L. Sementara itu, larutan asam askorbat sebagai kontrol positif dibuat dalam seri konsentrasi 2; 4; 6; 8; dan 10 mg/L. Larutan kontrol negatif yang digunakan yaitu pelarut metanol. Masing-masing larutan uji ekstrak metanol daun *C. fruticosa*, larutan kontrol positif, dan kontrol negatif diambil sebanyak 2 mL, lalu ditambahkan 2 mL larutan DPPH 100 mg/L dalam botol gelap. Larutan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang, selanjutnya larutan diukur nilai absorbansi pada panjang gelombang 518 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

2.2.6. Uji Aktivitas Tabir Surya secara In Vitro

Pengujian aktivitas tabir surya pada ekstrak metanol daun *C. fruticosa* dilakukan mengikuti metode Priyanka *et al*. (2018).[11] Pembuatan larutan uji dilakukan dengan melarutkan sebanyak 25 mg ekstrak metanol daun *C. fruticosa* dalam 50 mL metanol, sehingga diperoleh larutan induk ekstrak dengan konsentrasi 500 mg/L. Larutan induk yang didapatkan diencerkan menjadi beberapa variasi konsentrasi yaitu 50; 100; 150; 200; dan 250 mg/L. Masing-masing larutan uji ekstrak metanol daun *C. fruticosa* diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm menggunakan spekrofotometer UV-Vis.

2.3 Analisis Data

2.3.1. Analisis Data Kadar Flavonoid Total

Teknik analisis yang digunakan dalam penentuan kadar flavonoid total dalam sampel dinyatakan sebagai mg ekuivalen kuersetin tiap gram berat sampel (mg QE/g). Adapun **Persamaan 1** untuk menentukan kadar flavonoid total yaitu sebagai berikut**.**

 ISSN 2549-0052

$$C = \frac{Cq \times V}{m} \times Fp \qquad \textbf{Persamaan 1}$$

Keterangan:
C = Kadar flavonoid total (mg QE/g)
Cq = Konsentrasi larutan uji (mg/L)
V = Volume (L)
m = Massa sampel (g)
FP = Faktor pengenceran

2.3.2. Analisis Data Uji Toksisitas

Teknik analisis yang digunakan untuk menentukan tingkat toksisitas terhadap *A. salina* yaitu berdasarkan nilai *Lethal Concentration* 50% (LC_{50}) yang dihitung dengan Analisis Probit menggunakan *Microsoft Excel*. Efektivitas dari sampel terhadap *A. salina* dinyatakan dalam LC_{50} (mg/L) 24 jam setelah diberikan perlakuan. Adapun **Persamaan 2** untuk menghitung % mortalitas yaitu sebagai berikut.

$$\%\text{Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah larva perlakuan mati} - \text{Jumlah larva kontrol mati}}{\text{Jumlah larva udang}} \times 100 \qquad \textbf{Persamaan 2}$$

Selanjutnya, penentuan nilai LC_{50} menggunakan persamaan regresi yang menyatakan hubungan log konsentrasi terhadap % mortalitas. Adapun **Persamaan 3 & 4** tersebut yaitu sebagai berikut.

$$y = ax + b \qquad \textbf{Persamaan 3}$$
$$LC_{50} = \text{arc}\log x \qquad \textbf{Persamaan 4}$$

Keterangan:
y = nilai probit
a = *slope*
b = *intercept*
x = log konsentrasi

2.3.3. Analisis Data Uji Antioksidan

Teknik analisis yang digunakan untuk menentukan tingkat aktivitas antioksidan yaitu berdasarkan nilai *Inhibition Concentration* 50% (IC_{50}) yang ditentukan dengan persamaan regresi antara konsentrasi terhadap % inhibisi menggunakan *Microsoft Excel*. Besarnya jumlah peredaman DPPH dinyatakan dalam % inhibisi. Adapun **Persamaan 5** untuk menghitung % inhibisi yaitu sebagai berikut.

$$\%\ \text{Inhibisi} = \frac{\text{Abs. kontrol negatif} - (\text{Abs. sampel} - \text{Abs. blanko})}{\text{Abs. kontrol negatif}} \times 100 \qquad \textbf{Persamaan 5}$$

Selanjutnya, penentuan nilai IC_{50} digunakan **Persamaan 6** yaitu sebagai berikut.

$$y = ax + b \qquad \textbf{Persamaan 6}$$

Keterangan:
y = inhibisi (%)
x = IC_{50} (mg/L)
a = *slope*
b = *intercept*

2.3.4. Analisis Data Uji Tabir Surya

Teknik analisis yang digunakan untuk menentukan tingkat aktivitas tabir surya yaitu berdasarkan nilai *sun protection factor* (SPF) menggunakan **Persamaan 7**.

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE\ (\lambda) \times I\ (\lambda) \times Abs\ (\lambda) \qquad \textbf{Persamaan 7}$$

Keterangan:
EE = Spektrum efek eritema
I = Spektrum intensitas cahaya

 ISSN 2549-0052

CF = Faktor koreksi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ekstraksi Metabolit Sekunder

Ekstraksi metabolit sekunder pada daun *C. fruticosa* dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Pemilihan pelarut metanol dikarenakan senyawa ini memiliki gugus hidroksil dan gugus metil yang mampu menarik senyawa polar maupun non polar. Metode maserasi dipilih karena efektif untuk menarik senyawa dari dalam simplisia dan meminimalisasi kerusakan struktur senyawa akibat pengaruh pemanasan.[12] Pada saat proses maserasi berlangsung sel-sel daun akan mengalami kerusakan dinding sel akibat adanya tekanan yang berbeda di dalam dan luar sel, sehingga pelarut metanol dapat membawa senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalamnya. Selama proses maserasi juga dilakukan pengadukan dengan tujuan untuk menyeimbangkan konsentrasi larutan sehingga hasil ekstraksi lebih maksimal. Maserat yang telah dikumpulkan kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*, di mana prinsipnya yaitu metanol menguap pada suhu yang lebih rendah dari titik didihnya karena tekanan yang diperkecil.[13] Selanjutnya diperoleh massa ekstrak metanol daun *C. fruticosa* sebesar 4,13 gram, sehingga didapatkan rendemen sebesar 4,13%.

3.2 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan agar mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam ekstrak metanol daun *C. fruticosa*. Uji fitokimia dilakukan secara kualitatif dengan kromatografi lapis tipis (KLT) terhadap golongan senyawa fenolik, flavonoid, triterpenoid, dan alkaloid (**Tabel 1**).

Tabel 1. Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun *C. fruticosa* var. *mini compacta*

Identifikasi Senyawa	Hasil Pengamatan			Nilai Rf
	UV 254 nm	UV 365 nm	Penambahan Pereaksi	
Fenolik				0,13 0,00
Flavonoid				0,13 0,00
Triterpenoid				0,74 0,57 0,49 0,43
Alkaloid				0,00
DPPH				0,00

Berdasarkan **Tabel 1** dapat dilihat bahwa ekstrak metanol daun *C. fruticosa* mengandung senyawa fenolik, flavonoid, triterpenoid, dan alkaloid. Metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak metanol daun *C. fruticosa* tidak berbeda jauh dengan ekstrak etanol daun *C. fruticosa* yang mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan steroid.[4] Profil KLT dengan sistem eluen *n*-heksana:etil asetat (5:5) pada UV 254 dan 366 nm terdapat 7 noda yang berpendar dengan nilai Rf berturut-turut sebesar 0,97; 0,86; 0,77; 0,63; 0,40; 0,31; dan 0,13. Saat diberikan penampak $FeCl_3$ noda menjadi berwarna hitam yang mempertegas adanya senyawa fenolik. Berdasarkan penampak noda sitroborat warna pendar noda menjadi lebih terang menunjukkan senyawa flavonoid dengan gugus orto-dihidroksi, lalu setelah diberi penampak noda $AlCl_3$ terdapat noda berwarna kuning yang menunjukkan adanya senyawa flavonol. Profil KLT dengan sistem eluen *n*-heksana:diklorometana:etil asetat (8:1:1) pada UV 366 nm terdapat 8 noda yang berfluoresensi dengan nilai Rf berturut-turut sebesar 0,91; 0,86; 0,74; 0,71; 0,57; 0,49; 0,43; dan 0,37. Saat noda diberikan penampak vanilin-asam sulfat menjadi berwarna biru yang menandakan adanya senyawa terpenoid yang bersifat non polar. Profil KLT alkaloid dengan penampak Dragendorff menunjukkan adanya alkaloid yang bersifat lebih polar. Skrining antioksidan dengan diberikan penampak DPPH terdapat noda berwarna kuning yang menandakan adanya aktivitas antioksidan pada senyawa-senyawa yang lebih polar seperti fenolik, flavonoid, dan alkaloid.

3.3 Kadar Flavonoid Total

Kadar flavonoid total merupakan jumlah seluruh senyawa flavonoid yang terdapat dalam suatu ekstrak. Hal ini dapat dilakukan dengan mereaksikan ekstrak yang akan diuji dengan $AlCl_3$ 10% dan $NaNO_2$ 5% sehingga akan terbentuk kompleks Al^{3+}-flavonoid yang berwarna kuning. Bertambahnya intensitas warna kuning menunjukkan meningkatnya konsentrasi flavonoid di dalam sampel.[14] Pada uji ini digunakan kuersetin sebagai senyawa standar flavonoid yang dibuat dalam beberapa variasi konsentrasi dan diukur pada panjang gelombang maksimum 432 nm sehingga diperoleh kurva standar. Adapun hasil pengukuran kurva standar dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Deret Standar Kuersetin pada Penentuan Kadar Flavonoid Total

Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi	Persamaan Regresi Linear
0	0,000	y = 0,0379x + 0,0304 R^2 = 0,99
4	0,213	
8	0,347	
12	0,486	
16	0,621	

Pada **Tabel 2** diketahui bahwa bertambahnya konsentrasi senyawa kuersetin sebanding dengan meningkatnya absorbansi dan berkorelasi secara linear. Kemudian pengukuran absorbansi sampel dilakukan pada larutan uji sehingga dapat ditentukan kadar flavonoid total di dalam ekstrak metanol daun *C. fruticosa*.

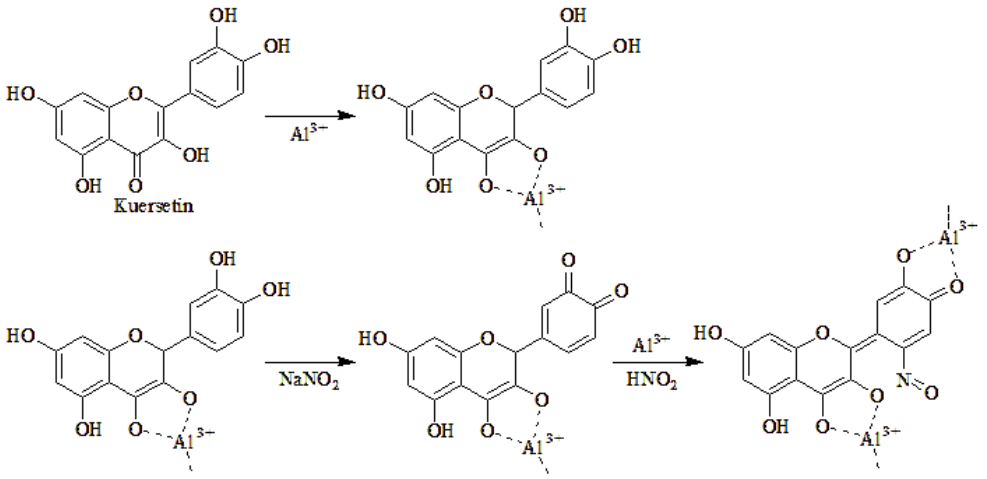
Tabel 3. Kadar Flavonoid Total Ekstrak Metanol Daun *C. fruticosa* var. *mini compacta*

Sampel	Absorbansi				Cq (mg/L)	C (mg QE/g)	C (% b/b)
	I	II	III	Rerata			
Ekstrak daun *C. fruticosa* var. *mini compacta*	0,125	0,124	0,124	0,124	2,48	123,92	12,39

Berdasarkan **Tabel 3** dapat diketahui bahwa kadar flavonoid total dalam ekstrak metanol daun *C. fruticosa* sebesar 123,92 mg QE/g atau setara dengan 12,39%. Secara umum, senyawa flavonoid dapat bereaksi dengan $AlCl_3$ pada cincin C tepatnya di gugus hidroksil dan karbonil berikatan kompleks terhadap Al^{3+}. Hal tersebut membuat aktifnya sistem konjugasi pada

 ISSN 2549-0052

cincin flavonoid sehingga panjang gelombang bergeser ke cahaya tampak (*visible*) di sekitar 432 nm yang terlihat sebagai warna kuning. Selain itu, $NaNO_2$ juga ditambahkan untuk mendeprotonasi gugus hidroksil pada cincin B sehingga memudahakan ion Al^{3+} untuk berikatan kompleks yang akan memperkuat intensitas warna kuning yang terbentuk.[15] Adapun reaksi antara flavonoid dengan $AlCl_3$ dan $NaNO_2$ dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Reaksi antara Flavonoid dengan $AlCl_3$ dan $NaNO_2$

Pada reaksi di **Gambar 1** terlihat bahwa penambahan $NaNO_2$ membuat lebih banyak ion Al^{3+} yang dapat berikatan dengan senyawa flavonoid, sehingga intensitas warna kuning yang hasilkan akibat perpanjangan sistem konjugasi semakin kuat. Jika tidak dilakukan penambahan $NaNO_2$, maka warna kuning yang dihasilkan tidak cukup terang sehingga dapat mempengaruhi hasil pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis.

3.4 Uji Toksisitas terhadap *Artemia salina*

Uji BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) adalah metode skrining bioaktivitas yang dilakukan agar mengetahui potensi suatu ekstrak berdasarkan tingkat toksisitas dari senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalamnya. Uji BSLT dilakukan dengan hewan uji berupa larva *Artemia salina* karena sel-selnya masih aktif berkembang dan memiliki respon yang sensitif terhadap stres lingkungan. Dalam pengujian BSLT, ekstrak metanol daun *C. fruticosa* dilarutkan dalam dimetil sulfoksida (DMSO) 1% untuk memudahkannya larut dalam air. Hal ini dikarenakan DMSO merupakan pelarut aprotik dan pada konsentrasi rendah tidak bersifat toksik sehingga kematian *A. salina* murni diakibatkan oleh senyawa metabolit sekunder, bukan pelarut yang digunakan.[16] Hasil pengujian BSLT dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Berdasarkan **Tabel 4** diperoleh persamaan regresi linear antara log C terhadap nilai probit y = 1,5146x + 2,1069 dengan R^2 = 0,9729 sehingga didapatkan nilai LC_{50} sebesar 81,31 mg/L yang menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun *C. fruticosa* bersifat toksik terhadap *A. salina*. Menurut Meyer tingkat toksisitas suatu ekstrak dapat dikategorikan dengan nilai $LC_{50} \leq 30$ mg/L bersifat sangat toksik, $30 > LC_{50} < 1000$ mg/L bersifat toksik, dan $LC_{50} > 1000$ mg/L bersifat tidak toksik.[12] Hasil uji BSLT ekstrak metanol daun *C. fruticosa* cukup berbeda jauh dengan ekstrak etanol, namun hasil ini mirip dengan tingkat toksisitas ekstrak etil asetat, di mana nilai LC_{50} ekstrak n-heksana; etil asetat; dan etanol-air daun *C. fruticosa* berturut-turut 25,05; 85,21; dan 32,39 mg/L.[17] Uji BSLT ini dapat memberikan informasi bahwa ekstrak metanol daun *C. fruticosa* mengandung senyawa aktif, meskipun tidak secara langsung berkorelasi terhadap uji sitotoksik, namun penelitian Meyer menunjukkan bahwa terdapat 24 spesies tumbuhan yang bersifat toksik terhadap *A. salina*, di mana 14 spesies diantaranya aktif dalam uji sitotoksik.

 ISSN 2549-0052

Tabel 4. Hasil Uji BSLT Ekstrak Metanol Daun *C. fruticosa* var. *mini compacta*

Konsentrasi/ C (mg/L)	Log C	Jumlah Larva (ekor)	Jumlah Larva Mati (ekor)					Mortalitas (%)	Nilai Probit
			I	II	III	Rerata	K		
1000	3,00	10	10	10	10	10,0	1	93,33	6,48
500	2,70	10	9	8	9	8,7	0	86,67	6,13
250	2,40	10	7	7	9	7,7	0	76,67	5,74
125	2,10	10	6	7	8	7,0	0	70,00	5,52
62,50	1,80	10	5	4	5	4,7	0	46,67	4,92
31,25	1,49	10	3	4	2	3,0	0	30,00	4,48
15,63	1,19	10	1	3	1	1,7	0	16,67	4,05
7,81	0,89	10	0	0	1	0,3	0	3,33	3,12
LC_{50} = 81,31 mg/L									

3.5 Uji Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan kemampuan senyawa untuk menghambat terjadinya reaksi oksidasi atau radikal dengan memberikan satu elektronnya terhadap radikal bebas membentuk produk yang stabil.[18] Pengukuran aktivitas antioksidan umumnya dilakukan dengan metode DPPH, di mana antioksidan akan mereduksi radikal DPPH menjadi senyawa DPPH-H yang stabil ditandai dengan terjadinya perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning. Perubahan warna tersebut diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis.[19] Berikut hasil pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun *C. fruticosa* dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun *C. fruticosa* var. *mini compacta*

Sampel	C (mg/L)	Absorbansi				Inhibisi (%)			Nilai IC_{50} (mg/L)
		I	II	III	Kontrol	I	II	III	
Ekstrak Metanol Daun *C. fruticosa*	20	0,838	0,838	0,837	0,905	7,40	7,40	7,51	67,98 ±0,063
	40	0,636	0,641	0,636	0,905	29,72	29,17	29,72	
	60	0,451	0,450	0,450	0,905	50,17	50,28	50,28	
	80	0,352	0,351	0,352	0,905	61,10	61,22	61,10	
	100	0,268	0,270	0,269	0,905	70,39	70,17	70,28	
Asam Askorbat	2	0,532	0,541	0,537	0,905	41,22	40,22	40,66	3,17 ±0,030
	4	0,413	0,415	0,415	0,905	54,36	54,14	54,14	
	6	0,258	0,257	0,255	0,905	71,49	71,60	71,82	
	8	0,051	0,053	0,052	0,905	94,36	94,14	94,25	
	10	0,032	0,031	0,031	0,905	96,46	96,57	96,57	

Berdasarkan **Tabel 5** diperoleh nilai IC_{50} sebesar 67,98 mg/L yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat dari ekstrak metanol daun *C. fruticosa*. Adapun kategori aktivitas antioksidan yaitu IC_{50} < 50 mg/L (sangat kuat), 50 > IC_{50} < 100 mg/L (kuat), 100 > IC_{50} < 250 mg/L (sedang), 250 > IC_{50} < 500 mg/L (lemah), dan IC_{50} > 500 mg/L (tidak aktif).[20] Dalam penelitian ini digunakan kontrol positif berupa asam askorbat dengan nilai IC_{50} sebesar 3,17 mg/L. Nilai IC_{50} ekstrak metanol daun *C. fruticosa* tidak berbeda jauh dengan nilai IC_{50} ekstrak etanol daun *C. fruticosa* yaitu sebesar 64,52 mg/L.[4] Hal ini didukung juga dengan kandungan metabolit sekunder yang relatif sama antara kedua ekstrak tersebut.

3.6 Uji Aktivitas Tabir Surya

Tabir surya adalah kemampuan suatu senyawa dalam menangkal radiasi sinar ultraviolet (UV) yang dapat menyebabkan hiperpigmentasi hingga eritema, baik dengan menyerap sinar ataupun memantulkannya. Pengujian aktivitas tabir surya secara *in vitro* dilakukan dengan

 ISSN 2549-0052

mengukur nilai absorbansi pada panjang gelombang UV untuk mengamati kemampuan senyawa metabolit sekunder dalam menyerap sinar UV.[21] Adapun hasil pengujian aktivitas tabir surya ekstrak metanol daun *C. fruticosa* dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Metanol Daun *C. fruticosa* var. *mini compacta*

Konsentrasi (mg/L)	Nilai SPF				Kategori Proteksi
	I	II	III	Rerata	
50	1,5100	1,5106	1,5109	1,5108 ±0,0005	Minimal
100	2,8251	2,8255	2,8254	2,8255 ±0,0002	Minimal
150	4,1751	4,1749	4,1752	4,1751 ±0,0002	Sedang
200	5,5895	5,5917	5,5912	5,5915 ±0,0012	Sedang
250	6,9313	6,9335	6,9342	6,9339 ±0,0015	Ekstra

Berdasarkan **Tabel 6** diketahui bahwa ekstrak metanol daun *C. fruticosa* memiliki proteksi terhadap sinar UV B dari minimal hingga ekstra. Adapun kategori proteksi tabir surya yaitu SPF < 1 (tidak aktif), 1 > SPF < 4 (minimal), 4 > SPF < 6 (sedang), 6 > SPF < 8 (ekstra), 8 > SPF < 15 (maksimal), dan SPF > 15 (ultra).[22] Hal ini didukung dengan adanya kandungan senyawa fenolik dan flavonoid di dalam ekstrak metanol daun *C. fruticosa*. Senyawa fenolik dan flavonoid berperan aktif sebagai tabir surya dengan cara menyerap sinar radiasi UV-B (290–320 nm) melalui sistem kromofor terkonjugasi, sehingga mampu menurunkan energi radiasi sebelum mencapai kulit dan menghambat terbentuknya eritema. Sinar UV-B adalah penyebab utama eritema akibat terbentuknya radikal bebas yang menyebabkan kerusakan langsung pada DNA. Selain itu, fenolik dan flavonoid juga berperan dalam sebagai antioksidan melalui peredaman spesi oksigen reaktif yang diinduksi oleh sinar UV.[23,24]

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol daun *C. fruticosa* var. *mini compacta* mengandung senyawa fenolik, flavonoid, triterpenoid, dan alkaloid dengan kadar flavonoid total sebesar 123,92 mg QE/g atau setara dengan 12,39%. Hasil uji *bioassay* diperoleh tingkat toksisitas ekstrak terhadap *Artemia salina* sebesar 81,31 mg/L (toksik). Aktivitas antioksidan terhadap 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil sebesar 67,98 mg/L (kuat) terindikasi senyawa yang berperan yaitu fenolik, flavonoid, dan alkaloid. Aktivitas tabir surya pada konsentrasi 50-250 mg/L memiliki nilai *sun protection factor* (SPF) berkisar antara 1,51-6,93 (minimal-ekstra).

DAFTAR PUSTAKA

1. Dwiyanti, S.; Usodoningtyas, S.; Kustiati, N. Hubungan Tingkat Pengetahuan Mahasiswa Unesa terhadap Sikap Penggunaan Tabir Surya. *e-jurnal Unnes* **2024**, *13* (3), 334–339.
2. Tajudin, T.; Ningrum, M. S.; Indratmoko, S. Skrining Fitokimia Ekstrak Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) sebagai Kandidat Antidiabetes. *Prosiding Seminar Nasional Farmasi Al-Irsyad* **2022**, *1* (1), 72–78.
3. Nurza, I. S. A. Identifikasi Tanaman *Cordyline fruticosa* di Kebun Raya Bogor sebagai Tanaman Lanskap Berdasarkan Morfologi dan Anatominya. *Risenologi* **2019**, *4* (1), 24–33.
4. Utami, Y. P. Potensi Ekstrak Etanol Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa* (L.) A. Cheval) sebagai Antioksidan Penangkal Radikal DPPH. *Pharmacy Medical* **2021**, *4* (1), 24–29.
5. Widyasti, J. H.; Kurniasari, F. Uji Antiinflamasi Ekstrak Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa* L. A Cheval) terhadap Tikus Model Induksi Karagenan. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product* **2024**, *7* (2), 129–135.
6. Andani, L.; Sari, N. M.; Salusu, H. D.; Yusdiansyah; Wartomo; Prayitno, J.; Aryani, F. Analisis Fitokimia, Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa*). *Perennial* **2022**, *18* (2), 39–44.

 ISSN 2549-0052

7. Harborne, J. B. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan* (2 ed.). Institut Teknologi Bandung **1987**.
8. Chang, C. C.; Yang, M. H.; Wen, H. M.; Chern, J. C. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis* **2002**, *10* (3), 178–182.
9. Meyer, B.; Ferrigni, N.; Putnam, J.; Jacobsen, L.; Nichols, D.; McLaughlin, J. Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents. *Planta Medica* **1982**, *45* (5), 31–34.
10. Erwin, E.; Pusparohmana, W. R.; Sari, I. P.; Hairani, R.; Usman, U. Phytochemical and Antioxidant Activity Evaluation of The Bark of Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*). *F1000Research* **2018**, *7*, 1977–1985.
11. Priyanka, S.; Inala, M. S. R.; Nandini, H. S.; Kutty, A. V. M.; Kiranmayee, P. A Pilot Study on Sun Protection Factor of Plant Extracts: An Observational Study. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* **2018**, *11* (4), 67–71.
12. Erwin; Nuryadi, D.; Usman. Skrining Fitokimia dan Bioaktivitas Tumbuhan Bakau Api-Api Putih (*Avicennia alba* Blume). *Jurnal Sains dan Kesehatan* **2020**, *2* (4), 311–315.
13. Tasmin, N.; Erwin; Kusuma, I. W. Isolasi, Identifikasi dan Uji Toksisitas Senyawa Flavonoid Fraksi Kloroform dari Daun Terap (*Artocarpus odoratissimus* Blanco). *Jurnal Kimia Mulawarman* **2014**, *12* (1), 45–52.
14. Erwin; Rahmadani, I. A.; Alimuddin; Ridhay, A. Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun, Kulit Batang, dan Batang Tumbuhan Afrika (*Vernonia amygdalina* Del). *Ulin: Jurnal Hutan Tropis* **2022**, *6* (2), 197–203.
15. Shraim, A. M.; Ahmed, T. A.; Rahman, M. M.; Hijji, Y. M. Determination of Total Flavonoid Content by Aluminum Chloride Assay: Critical Evaluation. *LWT – Food Science and Technology* **2021**, *150*, 111932.
16. Nurbaiti; Rahmawati, N. Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Kulit Batang Tumbuhan Akar Kaik-Kaik (*Uncaria cordata*) (Lour.) Merr Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Kesehatan As-Shiha* **2022**, *2* (2), 157–166.
17. Utami, Y. P.; Imrawati, I.; Mus, S.; Astri, A. S. N. F.; Mustarin, R. Fraksi Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa* (L.) A. Cheval) Berpotensi sebagai Sitotoksik Metode BSLT. *Journal of Noncommunicable Diseases* **2021**, *4* (1), 73–81.
18. Irianti, T. T.; Sugiyanto; Nuranto, S.; Kuswandi, M. *Antioksidan*. UGM Press **2017**.
19. Mu'nisa, A. *Antioksidan pada Tanaman dan Peranannya terhadap Penyakit Degeneratif*. Brilian Internasional Surabaya **2023**.
20. Jun, M.; Fu, H. Y.; Hong, J.; Wan, X.; Yang, C. S.; Ho, C. T. Comparison of Antioxidant Activities of Isoflavones from Kudzu Root (*Pueraria lobata* Ohwi). *Journal of Food Science* **2003**, *68* (6), 2117–2122.
21. Athiyah, M.; Ahmad, I.; Rijai, L. Aktivitas Tabir Surya Akar Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Jurnal Sains dan Kesehatan* **2015**, *1* (4), 181–187.
22. Food and Drug Administration (FDA). *Guidance for Industry Photosafety Testing*. Pharmacology Toxycology Coordinating Committee in the Centre for Drug Evaluation and Research (CDER) at the FDA **2003**.
23. Indah; Tahar, N.; Wahyuddin, M.; Umyana, M. Sun Protection Factor (SPF) Activity of Lime Peel Extract (*Citrus aurantifolia*) on Mice (*Mus musculus*). *Ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Science* **2025**, *8* (2), 305–313.
24. Anbualakan, K.; Urus, N. Q. T.; Makpol, S.; Jamil, A.; Ramli, E. S. M.; Pauzi, S. H. M.; Muhammad, N. A. Scoping Review on the Effects of Carotenoids and Flavonoids on Skin Damage Due to Ultraviolet Radiation. *Nutrients* **2023**, *15* (92), 1–17.