

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilandasi oleh hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan adanya pengaruh perbedaan jenis pelarut terhadap kandungan senyawa yang dihasilkan serta nilai SPF yang diperoleh dari kedua spesies daun kenikir.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan Penelitian
1.	“Influence of Extraction Solvents on <i>Cosmos caudatus</i> Leaf Antioxidant Properties” (Cheng <i>et al.</i> , 2016)	- Kandungan fenolik tertinggi diperoleh pada ekstrak air (10,513 mg GAE/100 g), diikuti etanol 50% (3,648 mg GAE/100 g), etanol 95% (2,728 mg GAE/100 g), etanol 100% (1,646 mg GAE/100 g), dan metanol 100% (1,223 mg GAE/100 g), sedangkan sampel jus menunjukkan kandungan fenolik sangat tinggi sebesar 565 mg GAE/100 g. Kandungan flavonoid tertinggi juga ditemukan pada ekstrak air (1.654,7 mg/100 g), diikuti etanol 50% (1.265,0 mg/100 g), metanol 100% (630,7 mg/100 g), etanol 95% (563,3 mg/100 g), dan etanol 100% (488,3 mg/100 g), sementara sampel jus memiliki kandungan flavonoid terendah (45,5 mg/100 g).	<p>Perbedaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan 2 variasi spesies daun kenikir yaitu spesies <i>Cosmos caudatus</i> Kunth. dan <i>Cosmos sulphureus</i> Cav. - Menggunakan 3 variasi pelarut yaitu air, etanol 30%, dan etanol 50% - Pengeringan pada penelitian terdahulu menggunakan metode freeze drying dan disimpan dalam suhu -20⁰C, sedangkan pada penelitian ini menggunakan lemari pengering dengan suhu 30-50⁰C - Pada penelitian terdahulu hanya meneliti kandungan senyawa aktif fenolik dan flavonoid daun kenikir saja tanpa membahas korelasinya dengan SPF <p>Persamaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan spesies <i>Cosmos caudatus</i> - Menggunakan pelarut 50%

No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan Penelitian
2.	<p>“Penentuan Kadar Fenolik, Tannin, Flavonoid, dan Saponin Ekstrak Etanol Daun Kenikir (<i>Cosmos caudatus</i>.Kunth..)”</p> <p>(Yuyun Eka Putri <i>et al.</i>, 2024)</p>	<p>Diekstraksi dengan etanol 96 %, hasilnya :</p> <p>Fenolik : 43,592 mg GAE/gr</p> <p>Tannin : 40,639 mg EAT</p> <p>Flavonoid : 36,319 mgQE/gr</p> <p>Saponin : 142,527 mg SE / gr</p>	<p>Perbedaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan 3 variasi pelarut yaitu air, etanol 30%, dan etanol 50% - Menggunakan 2 variasi spesies daun kenikir yaitu spesies <i>Cosmos caudatus</i> Kunth. dan <i>Cosmos sulphureus</i> Cav. - Pengeringan pada penelitian terdahulu menggunakan metode angin-angin dan tidak dibawah sinar matahari secara langsung, sedangkan pada penelitian ini menggunakan lemari pengering dengan suhu 30-50°C - Pada penelitian terdahulu hanya meneliti kandungan senyawa aktif fenolik dan flavonoid daun kenikir saja tanpa membahas korelasinya dengan SPF <p>Persamaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan metode ekstraksi maserasi
3.	<p>Uji In Vitro Nilai Sun Protecting Factor (SPF) Ekstrak Etanol dan Ekstrak Heksana Daun Kenikir (<i>Cosmos caudatus</i> Kunth.)</p> <p>(Amelia Rahmi <i>et al.</i>, 2024)</p>	<p>- Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun Kenikir dengan konsentrasi 200 ; 400 ; 600 ; dan 800 ppm berturut-turut adalah 1,3896 ± 0,0343 ; 1,7936 ± 0,0144 ; 2,2282 ± 0,0580 ; 3,2575 ± 0,2257</p> <p>- Nilai SPF Ekstrak Heksana Daun Kenikir dengan konsentrasi 200 ; 400 ; 600 ; dan 800 ppm berturut-turut adalah 1,1454 ± 0,0204; 1,3193±0,0048 ; 1,4993 ± 0,0169 ; dan 1,6967 ± 0,0111</p>	<p>Perbedaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan 3 variasi pelarut yaitu air, etanol 30%, dan etanol 50% - Menggunakan 2 variasi spesies daun kenikir yaitu spesies <i>Cosmos caudatus</i> Kunth. dan <i>Cosmos sulphureus</i> Cav. - Menggunakan 2 spesies daun kenikir yaitu spesies <i>Cosmos caudatus</i> Kunth. dan <i>Cosmos sulphureus</i> Cav. - Menggunakan 3 variasi pelarut yaitu air, etanol 30%, dan etanol 50%

No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan Penelitian
			<p>Persamaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan spesies <i>Cosmos caudatus</i> - Menggunakan ekstraksi metode maserasi
4.	<p>“Natural component in <i>sunscreens</i> : Topical Formulations with <i>Sun Protection Factor</i> (SPF)”</p> <p>(He <i>et al.</i>, 2021)</p>	<p>Secara umum, tabir surya yang beredar di pasaran masih didominasi oleh bahan kimia sintetis yang berpotensi menimbulkan masalah keamanan pada kulit. Meskipun ekstrak alami dari tanaman belum sepenuhnya dapat menggantikan efektivitas filtrasi sinar UV pada sunscreen konvensional, ekstrak tersebut tetap memiliki kemampuan dalam mengurangi paparan radiasi UV. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk mendukung pengembangan tabir surya alami sebagai agen pelindung sinar UV.</p>	<p>Perbedaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan 2 spesies daun kenikir yaitu spesies <i>Cosmos caudatus</i> Kunth. dan <i>Cosmos sulphureus</i> Cav. - Menggunakan 3 variasi pelarut yaitu air, etanol 30%, dan etanol 50% <p>Persamaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penelitian ini dan penelitian sebelumnya meneliti ekstrak bahan alami untuk dikembangkan dan diformulasi menjadi sediaan sunscreen

Pada penelitian ini terdapat keterbaruan dari penelitian sebelumnya, dimana selain meneliti kandungan senyawa kimia flavonoid dan fenolik serta nilai SPF dari daun kenikir spesies *Cosmos caudatus* Kunth. pada penelitian ini akan membandingkan dengan daun kenikir spesies *Cosmos sulphureus* Cav. Selain itu, untuk ekstrak daun kenikir akan dibuat variasi menggunakan 3 pelarut yang berbeda, yaitu ekstrak etanol 30%, ekstrak etanol 50%, dan infusa.

B. Landasan Teori

1. Tanaman Kenikir

Kenikir merupakan salah satu dari 26 spesies tanaman yang termasuk dalam genus *Cosmos* dan keluarga *Asteraceae*. Tanaman ini memiliki tiga spesies utama, yaitu *Cosmos caudatus*, *Cosmos sulphureus*, dan *Cosmos bipinnatus*, namun jenis yang paling banyak dijumpai di lingkungan sekitar adalah *Cosmos caudatus* dan *Cosmos sulphureus*. Tanaman kenikir juga dikenal dengan berbagai nama lokal yang berbeda di setiap daerah.

Tanaman kenikir secara tradisional dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai upaya pencegahan dan pengobatan berbagai penyakit, seperti gangguan tulang akibat kekurangan mineral, membantu pengendalian tekanan darah tinggi, serta penyakit yang berkaitan dengan paparan radikal bebas, termasuk kanker, penuaan dini, dan hiperpigmentasi kulit. Manfaat tersebut berkaitan dengan kandungan senyawa polifenol pada kenikir yang berperan sebagai antioksidan (Izza *et al.*, 2016)

a. *Cosmos caudatus* Kunth.

Spesies kenikir ini berasal dari Amerika dan telah menyebar luas di wilayah tropis dengan nama latin *Cosmos caudatus* Kunth. Tanaman ini dikenal sebagai tanaman obat yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai sayuran atau lalapan dengan aroma khas. (Lutpiatina, Rizqi Amaliah and Dewi Dwiyantri, 2017)

Taksonomi *Cosmos caudatus*, menurut (Plantamor, 2025) yaitu :

Kingdom	: Plantae
Filum	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: Cosmos
Species	: <i>Cosmos caudatus</i> Kunth.



Gambar 2. 1 Spesies (*Cosmos caudatus*. Kunth)

Kenikir (*C. caudatus*) merupakan tanaman perdu dengan tinggi sekitar 75–100 cm. Tanaman ini memiliki akar tunggang berwarna putih, batang tegak dan kokoh dengan banyak cabang, serta ruas batang berwarna hijau keunguan. Daunnya berupa daun majemuk berwarna hijau dengan susunan menyirip. Bunganya berbentuk bongkol majemuk dengan delapan helai mahkota berwarna merah muda hingga ungu, sedangkan buahnya keras, berbentuk seperti jarum dengan ujung berambut. Daun kenikir jenis ini mengandung berbagai senyawa bioaktif, antara lain flavonoid, alkaloid, saponin, steroid, terpenoid, dan asam fenolik (Fuzzati *et al.*, 1995).

b. *Cosmos sulphureus* Cav.

Spesies kenikir ini berasal dari Thailand, Amerika Utara dan Selatan, serta Meksiko, dan saat ini telah tersebar luas di Pulau Jawa sebagai tanaman hias. *Cosmos sulphureus* termasuk herba semusim berumur pendek yang dikenal memiliki kemampuan regenerasi yang kuat. Taksonomi *Cosmos sulphureus*, menurut (Plantamor, 2025) yaitu :

Plantae

Filum : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Asterales

Famili : Asteraceae

Genus : *Cosmos*

Species : *Cosmos sulphureus* Cav.



Gambar 2. 2 Spesies (*Cosmos sulphureus*. Cav)

Kenikir (*Cosmos sulphureus*) merupakan tanaman herba dengan bunga berwarna kuning cerah hingga jingga serta memiliki rasa pahit. Tanaman ini memiliki batang tegak, kuat, dan bercabang banyak, dengan tinggi yang dapat mencapai sekitar 2 meter. Daunnya berwarna hijau, berbentuk oval hingga lanset, dengan panjang 50–250 mm, berlekuk dalam, ujung apikulat, serta tangkai daun sepanjang 10–70 mm. Bagian daun dan akar *Cosmos sulphureus* diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, antara lain fenol, tanin, flavonoid, dan saponin. (Himanshu, Kaur and Singh Sohal, 2024)

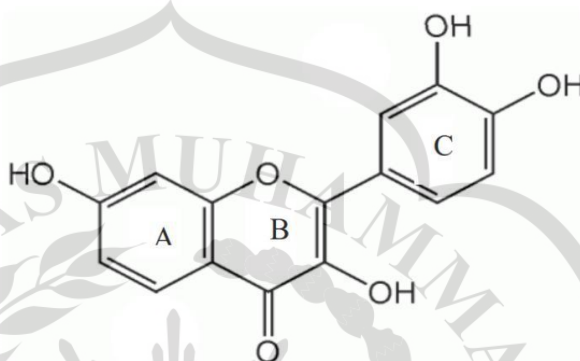
c. Kandungan Daun Kenikir

1). Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok terbesar senyawa fenolik yang termasuk dalam metabolit sekunder golongan polifenol. Senyawa ini umumnya larut dalam air dan pelarut organik, memiliki aroma tajam dan rasa pahit, serta bersifat termolabil sehingga mudah terdegradasi pada suhu tinggi. Flavonoid banyak ditemukan pada tumbuhan hijau, sehingga hampir selalu terdapat dalam ekstrak tanaman, dan diketahui memiliki berbagai aktivitas bioaktif, antara lain sebagai antioksidan dan agen anti-aging. (Nur, Rumiati and Lukitaningsih, 2017).

Senyawa flavonoid merupakan senyawa polifenol yang memiliki 15 atom karbon tersusun dalam konfigurasi C₆-C₃-C₆. Artinya kerangka karbon terdiri dari dua gugus C₆ (cincin benzene tersubsitusi) yang dihubungkan oleh tiga ikatan karbon alifatik (Wang, Li and Bi, 2018). Salah satu flavonoid yang terkandung dalam daun kenikir adalah quercetin.

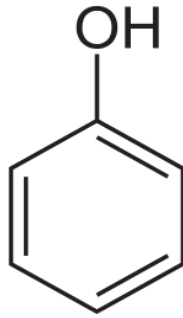
Quercetin memiliki sifat antioksidan yang berfungsi untuk mencegah kerusakan sel dalam tubuh akibat paparan radikal bebas. Selain itu, senyawa flavonoid memiliki kemampuan proteksi terhadap sinar matahari karena memiliki gugus kromofor, dimana gugus kromofor ini adalah system aromatic terkonjugasi yang mengakibatkan kapabilitas yang dapat mengabsorb dengan kuat sinar pada kisaran panjang gelombang sinar ultraviolet UV A dan UV B (Prasiddha *et al.*, 2016)



Gambar 2. 3 Struktur Kimia Flavonoid

2). Fenolik

Senyawa fenolik merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan, berupa kombinasi mono atau polisakarida yang terikat pada satu atau lebih gugus fenol. Senyawa ini mempunyai satu atau lebih gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada cincin aromatic, senyawa aromatic yang dimaksud adalah senyawa turunan benzene. Fenol adalah salah satu metabolit sekunder yang diperoleh dari tanaman yang berperan untuk kelangsungan hidup tanaman. Senyawa fenolik bersifat larut dalam air, dan sering ditemukan dalam bentuk glikosida karena terikat dengan gula, dan biasanya tersimpan didalam vakuola sel tanaman (Mahardani and Yuanita, 2021). Dengan memiliki kesamaan system terkonjugasi dengan senyawa kimia yang umumnya terdapat pada tabir surya, maka fenol berpotensi memiliki manfaat juga sebagai fotoprotektif. Senyawa fenol mempunyai ikatan yang saling terkonjugasi pada inti benzene yang saat terpapar sinar UV maka akan terjadi proses resonansi melalui system transfer electron (Prasiddha *et al.*, 2016)



Gambar 2. 4 Struktur Kimia Fenol

Tabir surya merupakan produk kosmetik yang berfungsi untuk menyerap atau memantulkan radiasi ultraviolet guna melindungi kulit dari gangguan akibat paparan sinar matahari berlebih. Produk ini dapat diformulasikan dalam berbagai bentuk sediaan, seperti larutan, emulsi, krim, sediaan semi padat berbasis lipid non-air, gel, dan aerosol (Ditjen POM,1985).

Berdasarkan mekanisme kerjanya, tabir surya dibedakan menjadi dua jenis, yaitu tabir surya kimia dan tabir surya fisik. Tabir surya kimia bekerja dengan menyerap radiasi ultraviolet dan mengubahnya menjadi energi panas, namun berpotensi menyebabkan iritasi kulit. Sementara itu, tabir surya fisik melindungi kulit dengan cara memantulkan sinar matahari, memiliki spektrum perlindungan luas terhadap sinar UVA dan UVB, lebih stabil, serta memiliki risiko alergi yang lebih rendah karena tidak diserap oleh kulit. (Minerva and Mauliddina Putri, 2022)

Menurut (Bleasel,1999) efek berbahaya dari radiasi matahari disebabkan oleh daerah UV dari spektrum elektromagnetik, yang dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu :

a. Radiasi UV A (320-400nm)

Radiasi UV A umumnya menyebabkan penggelapan warna kulit dan dalam kondisi tertentu dapat menimbulkan sunburn, namun efek negatifnya bersifat jangka panjang dan tidak sekuat radiasi UV B.

b. Radiasi UV B (290-320nm)

Radiasi UV B merupakan penyebab utama terjadinya kulit terbakar (sunburn) serta berperan besar dalam timbulnya hiperpigmentasi dan reaksi karsinogenik pada kulit.

c. Radiasi UV C (200-290nm)

Radiasi UV C tidak mencapai permukaan bumi karena diserap oleh atmosfer, namun paparan buatan seperti dari lampu tertentu dapat menyebabkan kemerahan pada kulit, iritasi mata, serta memicu hiperpigmentasi jika terpapar secara berlebihan.

2. **Sun Protection Factor (SPF)**

SPF (*Sun Protection Factor*) merupakan parameter kuantitatif yang digunakan untuk menilai efektivitas tabir surya dalam melindungi kulit dari efek terbakar dan kerusakan akibat paparan radiasi ultraviolet, khususnya UV B. Nilai SPF menggambarkan lamanya waktu perlindungan yang diberikan tabir surya terhadap kulit. Penentuan aktivitas tabir surya dapat dilakukan melalui pengujian *in vivo* maupun *in vitro*, di mana metode *in vitro* umumnya menggunakan spektrofotometri. Penggunaan tabir surya dengan nilai SPF tinggi mampu memberikan perlindungan yang lebih optimal terhadap radiasi UV dan mencegah terjadinya sunburn. Paparan berlebihan terhadap sinar UV B dapat menyebabkan kerusakan kolagen pada kulit, sehingga menurunkan elastisitas dan memicu terjadinya keriput serta penuaan dini. (Baran Robert, 2017)

Efektivitas tabir surya dalam melindungi kulit dari dampak negative sinar UV B dibagi menjadi 5 tipe proteksi berdasarkan nilai SPF-nya menurut (*Food Drug Administration*) FDA, seperti pada tabel berikut :

Tabel 2. 2 Tipe Proteksi

Tipe Proteksi	Nilai SPF
Minimal	2-4
Sedang	4-6
Ekstra	6-8
Maksimal	8-15
Ultra	>15

Sumber : (Zulkarnain *et al.*, 2024)

3. **Spektrofotometri UV-Visible**

Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu metode analisis kuantitatif yang memanfaatkan radiasi elektromagnetik pada daerah ultraviolet (190–380 nm) dan sinar tampak (380–780 nm) menggunakan instrumen spektrofotometer. Alat ini terdiri atas empat komponen utama, yaitu sumber cahaya, monokromator, kuvet, dan detektor. Cahaya dari

sumber diarahkan melalui monokromator untuk menghasilkan panjang gelombang tertentu, kemudian radiasi yang diteruskan akan ditangkap oleh detektor dan diubah menjadi sinyal listrik. Penyerapan radiasi UV-Vis dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain keberadaan gugus kromofor dan aoksokrom dalam senyawa, jenis pelarut yang digunakan, pengaturan suhu, serta keberadaan ion organik. (Suhartati, 2017)

Prinsip dasar spektrofotometri yaitu sinar monokromatis melewati analit dalam kuvet, energi sinar monokromatis tersebut sebagian diserap dan sebagian diteruskan. Energi yang diserap oleh analit tersebut digunakan untuk eksitasi electron valensi. Saat tereksitasi yang direkam dalam bentuk spektrum, electron valensi dalam kondisi tidak stabil maka untuk menstabilkannya dengan cara melepas energi yang sama besarnya dengan energi yang diserap. Energi yang dilepaskan tersebut ditangkap oleh detector yang kemudian hasilnya dibaca sebagai absorbansi (Skoog Douglas A, Holler James F and Crouch Stanley R, 2016)

D. Kerangka Konsep

