

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kenikir

Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) adalah salah satu spesies tumbuhan yang dikenal masyarakat sebagai komponen dalam pengobatan. Tanaman ini termasuk tanaman perdu dan termasuk dalam keluarga *Asteraceae/Compositae*. Kenikir tumbuh subur di daerah tropis, khususnya di bawah paparan sinar matahari langsung dengan jenis tanah yang bervariasi, seperti berpasir, berbatu, atau lempung, serta memiliki tingkat kelembapan yang sedang hingga tinggi. Bagian tanaman tanaman yang umum dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional meliputi daun dan bunga kenikir. Kegunaan tanaman ini dapat diperoleh dalam bentuk yang telah diolah maupun yang masih segar (Susanti *et al.*, 2024).

1. Klasifikasi Tanaman Kenikir

Klasifikasi tanaman kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) menurut (Audya *et al.*, 2023) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Division	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Astrerales
Famili	: Asteraceae
Genus	: Cosmos
Spesies	: <i>Cosmos caudatus</i>
Nama Daerah	: Kenikir, ulam raja, atau pelampong



Gambar 1. Tanaman Kenikir (Nurmala *et al.*, 2024)

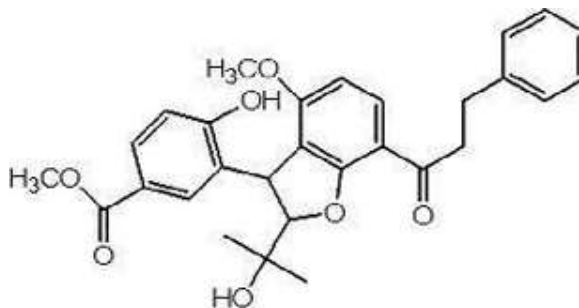
2. Morfologi Tanaman

Daun Kenikir tersusun berseberangan, dengan tiga hingga empat helai yang menyirip. Tepi daun berbentuk menyerupai segitiga dengan lekukan yang menyerupai telur, berwarna hijau tua pada permukaan atas dan hijau muda pada permukaan bawah, serta ditutupi oleh bulu-bulu halus. Ruas daunnya memanjang dan berbentuk lanset, dengan ukuran sekitar 1-5 cm x 1-8 mm. Batangnya dapat tumbuh sepanjang 10 hingga 30 cm. Bunga tanaman ini memiliki delapan mata dan bersifat steril. Ligula berbentuk lanset linier dengan ukuran sekitar 1-1,5 cm x 0,5 cm, umumnya berwarna ungu atau kemerahan, meskipun terkadang juga ditemukan dalam warna putih atau kuning. Bunga tersebut berbentuk tabung dengan panjang sekitar 1 cm, muncul dalam jumlah banyak, berwarna hijau kekuningan, dan bersifat biseksual. Buah dari *C. caudatus* berbentuk biji tunggal, sepanjang 1-3 cm, berwarna hitam, dan memiliki ujung paruh serta 2-3 tenda yang tidak seragam. Buah ini juga memiliki bentuk empat sisi dan menyerupai gelendong linier. Tanaman ini berasal dari Amerika Utara dan telah menyebar ke berbagai wilayah di dunia, termasuk negara-negara beriklim subtropis dan tropis, sejak pertama kali ditemukan beberapa dekade yang lalu (Bunawan *et al.*, 2014).

3. Kandungan Tanaman

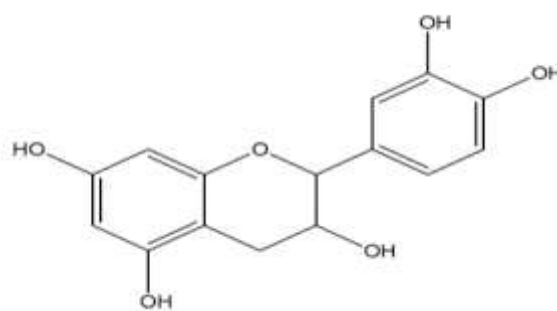
Daun kenikir (*Cosmos caudatus*) memiliki kandungan berbagai senyawa metabolit, di antaranya minyak atsiri, flavanoid, saponin, tanin, polifenol, dan alkalid (Irawaty *et al.*, 2014).

3.1 Minyak atsiri. Minyak atsiri adalah campuran dari berbagai minyak organik yang terdiri dari senyawa-senyawa yang memiliki sifat mudah menguap. Komponen dalam minyak atsiri ini biasanya terdiri dari senyawa yang memiliki sekitar 700 atom karbon dan hidrogen. Selain itu, minyak atsiri juga memiliki peranan penting dalam pengendalian hama dan serangga (Irawaty *et al.*, 2014).



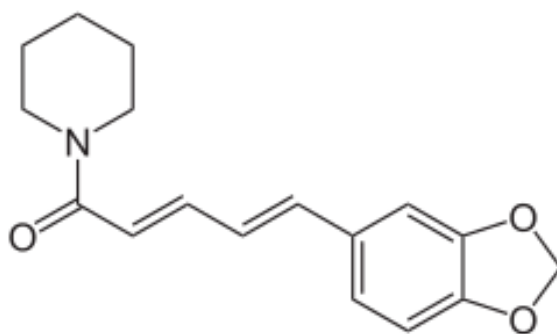
Gambar 2. Struktur kimia minyak atsiri (Irawaty *et al.*, 2014)

3.2 Flavanoid. Flavanoid merupakan golongan senyawa fenolik terbesar yang secara alami tersebar pada berbagai bagian tumbuhan, meliputi buah, biji, akar, kulit batang, batang, dan bunga. Senyawa ini berperan sebagai penghambat proses respirasi atau dapat pula dikategorikan sebagai racun pernapasan. Flavanoid memiliki cita rasa yang tajam dan aroma khas, dengan rasa pahit yang larut dalam air maupun pelarut organik, namun senyawa ini mudah terurai ketika terkena suhu tinggi (Irawaty *et al.*, 2014).



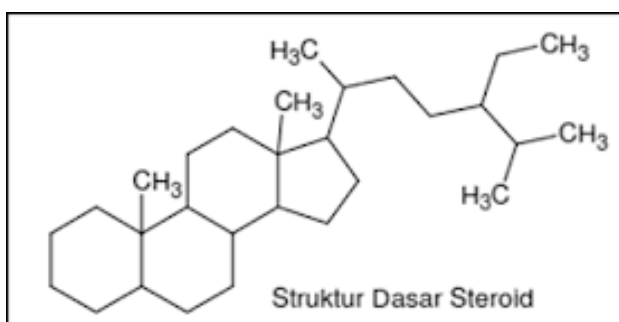
Gambar 3. Struktur kimia flavanoid (Irawaty *et al.*, 2014)

3.3 Alkaloid. Alkaloid adalah golongan metabolit sekunder yang bersifat basa dan ditandai oleh keberadaan satu atau lebih atom nitrogen yang terikat dalam sistem cincin. Kelompok senyawa ini diketahui memiliki aktivitas farmakologis yang cukup kuat pada manusia maupun hewan. Secara umum, alkaloid ditemukan dalam bentuk padatan kristalin, meskipun beberapa jenis tertentu, seperti nikotin, dapat berada dalam bentuk cair pada suhu ruang. Selain itu, alkaloid memiliki sifat optis berupa kemampuan memutar bidang polarisasi cahaya, bercita rasa pahit, serta mampu membentuk garam yang bersifat larut baik dalam air maupun pelarut organik, baik dalam bentuk bebas maupun dalam kondisi basa. (Irawaty *et al.*, 2014).



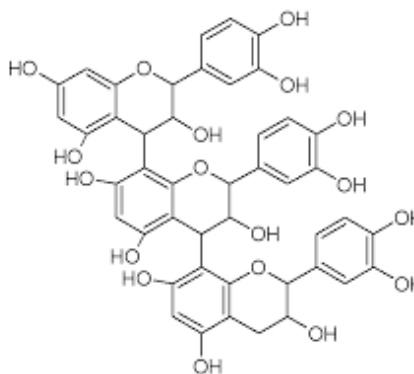
Gambar 4. Struktur kimia alkaloid (Irawaty *et al.*, 2014)

3.4 Saponin. Saponin merupakan senyawa heteroglikosida yang memiliki rasa pahit dan tersusun dari berbagai komponen. Senyawa ini umumnya ditemukan dalam bahan pangan yang berasal dari tumbuhan, dan mengandung satu atau lebih unit gula beserta aglikon, yaitu senyawa turunan dari steroid atau triterpenoid. Sebagai metabolit sekunder, saponin berperan sebagai zat beracun bagi tumbuhan itu sendiri dan dapat memengaruhi proses metabolisme internal. Fungsi utama saponin dalam tumbuhan adalah sebagai sistem pertahanan terhadap serangga dan hama, serta berperan sebagai tempat penyimpanan karbohidrat (Irawaty *et al.*, 2014).



Gambar 5. Struktur kimia saponin netral (Irawaty *et al.*, 2014)

3.5 Polifenol (Tanin). Tanin merupakan golongan senyawa polifenol yang secara alami dihasilkan oleh tumbuhan dan memiliki kemampuan larut dalam air. Senyawa ini memiliki kemampuan untuk mengendapkan protein melalui proses koagulasi. Kehadiran tanin dapat mengurangi efisiensi proses pencernaan dengan menghambat aktivitas enzim pencernaan, seperti protease dan amilase, serta memengaruhi fungsi fisiologis saluran cerna. Konsumsi tanaman dengan kandungan tanin yang tinggi oleh serangga umumnya menyebabkan penyerapan nutrisi yang rendah, sehingga berdampak pada terhambatnya pertumbuhan organisme tersebut (Irawaty *et al.*, 2014).



Gambar 6. Struktur kimia polifenol (tanin) (Irawaty *et al.*, 2014)

4. Kegunaan Tanaman

Daun kenikir (*Cosmos caudatus*) berpotensi tinggi sebagai sumber antioksidan alami karena kaya akan flavonoid dan senyawa fenolik (Sasmito, 2024). Flavonoid memiliki berbagai khasiat yang bermanfaat, antara lain sebagai agen antikanker, anti jamur, anti-inflamasi, antimikroba, serta sebagai senyawa antioksidan (Dewi dan Riyandari, 2020).

B. Simplisia

1. Pengertian Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang dimanfaatkan untuk keperluan pengobatan dalam bentuk kering tanpa melalui proses pengolahan lanjutan. Berdasarkan jenisnya, simplisia dikelompokkan menjadi dua, yaitu simplisia segar dan simplisia nabati. Simplisia segar adalah bahan alam yang berasal dari tumbuhan dan belum melalui proses pengeringan. Sementara itu, simplisia nabati meliputi seluruh bagian tumbuhan, bagian tertentu dari tumbuhan, maupun zat hasil sekresi yang dihasilkan oleh tumbuhan. Eksudat merupakan senyawa yang secara alami dikeluarkan oleh sel tumbuhan melalui proses fisiologis atau mekanisme pemisahan tertentu (Farmakope Herbal, 2017).

2. Pengeringan Simplisia

Proses pengeringan dapat dilakukan melalui beberapa metode, salah satunya menggunakan sinar matahari, di tempat berangin, maupun menggunakan oven. Suhu pengeringan perlu diperhatikan sebaiknya menggunakan suhu oven tidak melebihi 60°C (Farmakope Herbal, 2017).

3. Ekstrak

Ekstrak merupakan sediaan yang dihasilkan dari proses penyarian terhadap simplisia yang berasal dari bahan tumbuhan, sehingga menghasilkan produk dengan bentuk fisik yang dapat berupa cair, kental, maupun kering. Proses produksinya dilakukan dengan cara yang tepat, jauh dari pengaruh sinar matahari langsung (Farmakope Herbal, 2017).

4. Metode Ekstraksi

Metode maserasi digunakan sebagai teknik ekstraksi dalam penelitian ini. Maserasi merupakan teknik ekstraksi di mana bahan direndam dalam pelarut, dengan tujuan menarik bahan aktif, baik dengan pemanasan minimal atau bahkan tanpa pemanasan sama sekali. Salah satu keunggulan dari ekstraksi menggunakan metode maserasi adalah kemampuannya untuk menjaga agar bahan aktif yang diekstrak tetap

utuh dan tidak rusak. Proses perendaman dapat memicu terjadinya gangguan pada dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara lingkungan luar dan bagian dalam sel. Kondisi tersebut menyebabkan senyawa metabolit sekunder yang berada di dalam sitoplasma keluar dari sel dan selanjutnya larut ke dalam pelarut organik yang digunakan selama tahapan ekstraksi (Chairunnisa *et al.*, 2019).

5. Pelarut

Proses ekstraksi pada penelitian ini menggunakan etanol sebagai pelarut, yang merupakan salah satu pelarut organik umum dan banyak dimanfaatkan dalam penarikan senyawa aktif dari bahan alam. Etanol dipilih sebagai pelarut karena memiliki tingkat toksisitas yang lebih rendah dibandingkan dengan pelarut lain, seperti aseton dan metanol. Selain itu, etanol bersifat ekonomis, mudah diperoleh, memiliki efisiensi yang baik, lebih ramah terhadap lingkungan, serta mampu mengekstraksi senyawa aktif secara optimal (Hakim dan Saputri, 2020).

C. Lotion

1. Definisi lotion

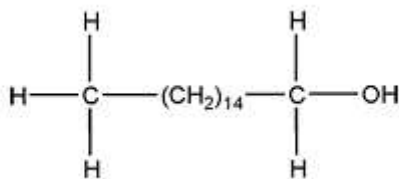
Lotion merupakan produk kosmetik berbentuk emulsi yang dapat dibersihkan dengan air. Karena memiliki konsistensi yang lebih cair dibandingkan krim, lotion lebih mudah dan merata saat diaplikasikan pada kulit. Lotion umumnya digunakan untuk melembapkan, menghaluskan, mencerahkan, serta melindungi kulit dari paparan sinar matahari (Pratiwi dan Wulandari, 2021).

Lotion terdiri atas berbagai komponen, antara lain pelembap, pengemulsi, bahan pengisi, pembersih, zat aktif, pelarut, pewangi, dan pengawet. Sediaan ini memiliki sejumlah keunggulan, antara lain mudah diratakan, praktis digunakan atau dioleskan, serta bekerja langsung pada area kulit yang dituju sehingga efek terapeutik lebih cepat tercapai. Tingginya kadar air dalam formulasi sediaan menyebabkan lotion memiliki kemampuan daya sebar dan penetrasi yang baik pada kulit. Selain itu, sediaan ini tidak menimbulkan kesan berminyak, memberikan sensasi sejuk saat diaplikasikan, serta mudah dibersihkan dengan menggunakan air (Iskandar *et al.*, 2021). Sediaan ini umumnya dapat menyebar secara merata pada permukaan kulit. Emulsi dengan tipe minyak dalam air (M/A) merupakan bentuk lotion yang umum diaplikasikan pada sediaan topikal dermatologis. Jenis emulsi ini banyak dipilih karena mudah dibilas dengan air, memiliki kemampuan penyerapan yang baik pada kulit, serta memungkinkan pengembangan produk kosmetik dengan penampilan yang lebih menarik (Mardikasari *et al.*, 2017).

2. Monografi bahan

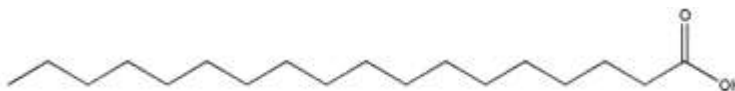
Pada penelitian (Hamida *et al.*, 2024) , bahan penyusun lotion sebagai berikut :

2.1 Setil alkohol. Setil alkohol memiliki karakteristik fisik berupa bentuk menyerupai lilin dan tersedia dalam wujud serpihan putih, granul, atau kubus, dengan aroma khas dan rasa yang hambar. Senyawa ini memiliki titik lebur dalam kisaran 45°C hingga 52°C. Setil alkohol memiliki tingkat kelarutan yang tinggi dalam etanol 95% dan eter, serta menunjukkan peningkatan kelarutan seiring dengan kenaikan suhu. Sebaliknya, senyawa ini hampir tidak dapat larut dalam air (Rowe *et al.*, 2009).



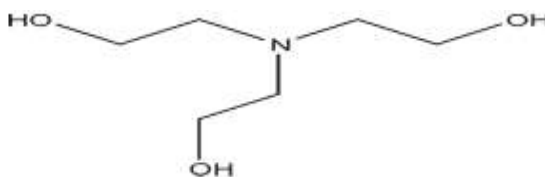
Gambar 7. Struktur kimia setil alkohol (Rowe *et al.*, 2009)

2.2 Asam stearat. Asam stearat adalah senyawa berbentuk padatan kristalin yang keras dengan warna putih hingga agak kekuningan, serta memiliki permukaan yang sedikit mengilap atau tampak sebagai serbuk putih kekuningan. Senyawa ini memiliki aroma yang lemah dengan ambang bau sekitar 20 ppm, serta rasa yang menyerupai lemak hewani (Rowe *et al.*, 2009).



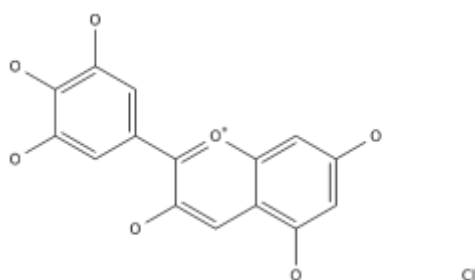
Gambar 8. Struktur kimia asam stearat (Rowe *et al.*, 2009)

2.3 Trietanolamin. Trietanolamin memiliki monografi berbentuk cairan jernih yang tidak berwarna, namun dapat memiliki sedikit warna kekuningan, dengan tekstur kental dan aroma yang tajam. Senyawa ini terdiri atas campuran senyawa dengan sifat basa, yang terutama terdiri dari 2,2,2-nitritrietanol. Selain itu, triethanolamine juga mengandung 2,2-iminobisetanol (dietanolamin) serta sejumlah lebih kecil dari 2-aminoetanol (monoetanolamina) (Rowe *et al.*, 2009).



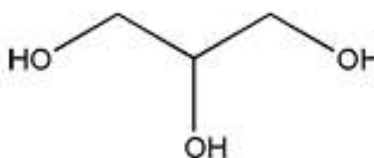
Gambar 9. Struktur kimia trietanolamin (Rowe *et al.*, 2009)

2.4 Paraffin cair. Parafin cair merupakan campuran hidrokarbon yang diperoleh dari minyak mineral. Untuk meningkatkan kestabilan sediaan, dapat ditambahkan zat antioksidan seperti tokoferol atau butilhidroksitoluena dengan batas konsentrasi maksimum sebesar 10 bagian per juta (bpj). Parafin cair merupakan bahan yang berwujud cairan kental, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, serta hampir tidak memiliki rasa. Senyawa ini pada umumnya tidak larut dalam air maupun etanol 95%, namun dapat larut dalam berbagai pelarut organik, seperti kloroform dan eter (Depkes RI, 2020).



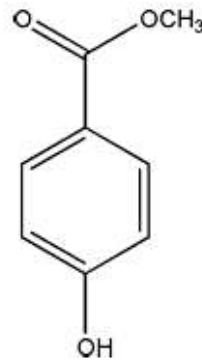
Gambar 10. Struktur kimia paraffin cair (Rowe *et al.*, 2009)

2.5 Gliserin. Gliserin adalah bahan berbentuk cairan kental yang jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau, serta memiliki sifat higroskopis dengan rasa manis yang intensitasnya sekitar 0,6 kali dibandingkan dengan sukrosa. Senyawa ini digunakan dalam formulasi sediaan farmasi topikal dan produk kosmetik karena berfungsi sebagai humektan dan emolien (Rowe *et al.*, 2009).



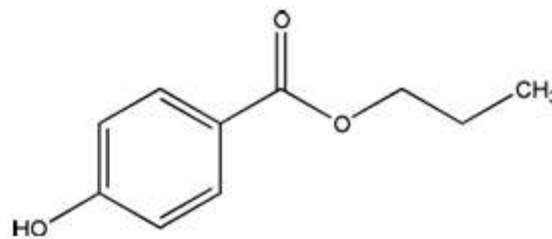
Gambar 11. Struktur kimia gliserin (Rowe *et al.*, 2009)

2.6 Metil paraben. Metil paraben adalah senyawa berbentuk kristal tidak berwarna atau bubuk kristalin putih. Senyawa ini tidak memiliki bau yang mencolok atau hanya beraroma sangat lemah, serta dapat menimbulkan sedikit sensasi panas saat dicicipi. Metil paraben memiliki aktivitas antimikroba yang efektif dalam kisaran pH antara 4 -8 (Rowe *et al.*, 2009).



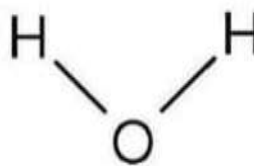
Gambar 12. Struktur kimia metil paraben (Rowe *et al.*, 2009)

2.7 Propil paraben. Propylparaben berbentuk bubuk putih yang berkrikil, tidak memiliki bau, dan tidak mempunyai rasa. Senyawa ini menunjukkan aktivitas antimikroba yang efektif dalam rentang pH 4-8 (Rowe *et al.*, 2009).



Gambar 13. Struktur kimia propil paraben (Rowe *et al.*, 2009)

2.8 Aquadest. Aquadest atau air suling adalah cairan yang bersifat jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak memiliki rasa. Bahan ini banyak dimanfaatkan sebagai pelarut dalam pembuatan berbagai sediaan farmasi maupun produk kosmetik (Depkes RI, 2020).



Gambar 14. Struktur kimia aquadest (Depkes RI, 2020)

D. Radikal Bebas

1. Pengertian Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan, sehingga bersifat tidak stabil dan sangat reaktif. Untuk mencapai keadaan yang lebih stabil, radikal bebas cenderung menarik elektron dari molekul lain di dalam tubuh, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kerusakan pada

biomolekul penting, seperti lipid, protein, dan asam deoksiribonukleat (DNA). Akumulasi kerusakan tersebut dapat memicu terjadinya stres oksidatif yang berkontribusi terhadap munculnya berbagai kondisi patologis, antara lain penyakit neurodegeneratif, diabetes melitus, gangguan kardiovaskular, penuaan dini, serta peningkatan risiko terjadinya kanker (Phaniendra *et al.*, 2015).

2. Sumber Radikal Bebas

Radikal bebas diklasifikasikan menjadi dua jenis berdasarkan sumber pembentukannya, yaitu radikal bebas endogen dan radikal bebas eksogen. Radikal bebas endogen dihasilkan di dalam tubuh melalui berbagai proses biologis, seperti autooksidasi, reaksi oksidatif yang melibatkan enzim, proses fagositosis selama respirasi, aktivitas rantai transpor elektron di mitokondria, serta oksidasi ion logam transisi. Sementara itu, radikal bebas eksogen berasal dari faktor eksternal, antara lain paparan sinar ultraviolet dan radiasi, polusi udara, asap rokok, ozon, konsumsi makanan dan minuman tertentu, serta penggunaan bahan kimia seperti pestisida.

Proses terbentuknya senyawa radikal, baik yang berasal dari mekanisme endogen di dalam tubuh maupun yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan luar, berlangsung melalui serangkaian tahapan reaksi kimia. Tahap awal disebut inisiasi, yaitu fase terbentuknya radikal bebas. Tahap berikutnya adalah propagasi, yang ditandai dengan terjadinya penggandaan atau pembentukan radikal baru. Tahap akhir adalah terminasi, yakni proses penghentian reaksi radikal melalui penghancuran atau perubahan radikal menjadi senyawa non-radikal.

Di dalam tubuh, radikal bebas memiliki kecenderungan untuk menarik elektron dari molekul di sekitarnya, termasuk DNA dan komponen seluler. Apabila interaksi ini berlangsung secara terus-menerus, dapat terjadi kerusakan pada struktur sel dan materi genetik. Kerusakan tersebut berkontribusi terhadap terjadinya ketidakstabilan sel, yang selanjutnya berpotensi mempercepat proses penuaan dan meningkatkan risiko perkembangan kanker (Maharani *et al.*, 2021).

E. Antioksidan

1. Pengertian Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang memiliki fungsi untuk menekan terjadinya reaksi oksidasi melalui mekanisme penetralan atau penangkapan radikal bebas, sehingga dapat melindungi sel dari kerusakan oksidatif yang berpotensi memicu timbulnya berbagai penyakit degeneratif. Keberadaan antioksidan memiliki peranan penting dalam pencegahan penyakit kardiovaskular, proses karsinogenesis, serta

berbagai penyakit lainnya. Senyawa antioksidan dibutuhkan oleh tubuh untuk melindungi sel dari kerusakan akibat paparan radikal bebas, sekaligus berfungsi dalam menjaga keutuhan sel normal, protein, dan lipid dari kemungkinan terjadinya kerusakan. Karakteristik utama antioksidan terletak pada struktur molekulnya yang mampu mendonorkan elektron kepada radikal bebas tanpa mengganggu fungsi fisiologis normal. Selain itu, antioksidan juga mampu menghentikan reaksi berantai yang ditimbulkan oleh radikal bebas, sehingga memberikan perlindungan yang lebih optimal bagi kesehatan tubuh (Maharani *et al.*, 2021).

Berdasarkan cara kerjanya, antioksidan dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu antioksidan primer, antioksidan sekunder, dan antioksidan tersier. Antioksidan primer yang dikenal sebagai antioksidan enzimatik berfungsi menghambat pembentukan radikal bebas dengan mengubah senyawa reaktif menjadi bentuk yang lebih stabil sebelum berlangsungnya reaksi berantai. Kelompok antioksidan ini mencakup enzim superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathion peroksidase. Antioksidan sekunder, yang dikenal sebagai antioksidan nonenzimatik, diperoleh dari luar tubuh melalui asupan makanan dan berfungsi menetralkan radikal bebas yang telah terbentuk, seperti vitamin C, vitamin E, flavonoid, beta-karoten, dan isoflavon. Sementara itu, antioksidan tersier berperan dalam memperbaiki kerusakan sel dan jaringan akibat stres oksidatif, dengan contoh antara lain enzim perbaikan DNA dan metionin sulfoksida reduktase (Flieger *et al.*, 2021).

Tabel 1. Tingkatan Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH (Molyneux P, 2004)

No	Nilai IC ₅₀	Intensitas
1	<50	Sangat kuat
2	50-100	Kuat
3	100-200	Sedang
4	150-200	Lemah
5	>200	Sangat lemah

2. Jenis antioksidan

Antioksidan dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori, yaitu antioksidan endogen dan antioksidan eksogen. Antioksidan endogen merupakan senyawa yang secara alami disintesis oleh tubuh, sedangkan antioksidan eksogen berasal dari sumber luar dan diperoleh melalui asupan dari lingkungan atau bahan pangan, seperti

makanan atau suplemen, dan berfungsi sebagai pendukung ketika sistem antioksidan internal tidak mampu mengatasi kelebihan radikal bebas secara optimal. Pada umumnya, sebagian antioksidan eksogen merupakan senyawa sintesis yang berpotensi menimbulkan efek merugikan bagi kesehatan, salah satunya adalah butylated hydroxytoluene (BHT) yang dilaporkan memiliki potensi bersifat karsinogenik (Susmayanti dan Rahmadani, 2021)

3. Metode uji antioksidan

3.1 Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Metode DPPH digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan dari suatu senyawa atau ekstrak. Metode ini termasuk sederhana, cepat, dan efisien karena memerlukan jumlah reagen yang relatif sedikit apabila dibandingkan dengan metode lain, seperti metode xantin oksidase, tiosianat, maupun penentuan total kapasitas antioksidan. Metode DPPH didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan dalam menurunkan aktivitas radikal bebas DPPH melalui proses reduksi. Terjadinya proses tersebut ditandai dengan perubahan warna larutan DPPH, yang selanjutnya dianalisis menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dari sampel dinilai berdasarkan kemampuan penghambatan terhadap radikal bebas, yang dinyatakan dalam bentuk nilai konsentrasi inhibisi setengah maksimal IC_{50} (Masrifah *et al.*, 2017).

3.2 Metode ABTS. Metode ABTS (2,2-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate)) adalah sebuah teknik untuk menguji aktivitas antioksidan dengan cara mengevaluasi kemampuannya dalam menghambat radikal bebas. Aktivitas antioksidan ini ditentukan berdasarkan kemampuan senyawa untuk mengurangi kation radikal ABTS, yang dapat dikenali melalui perubahan warna dari biru kehijauan menjadi tidak berwarna. Perubahan tersebut dapat diukur pada panjang gelombang 743 nm (Asnah *et al.*, 2024).

3.3 Metode FRAP. Metode *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) merupakan suatu cara untuk menguji aktivitas antioksidan. Metode ini didasarkan pada kemampuan senyawa untuk mereduksi zat besi (III) *tripiridiltriazin* (Fe(III)TPTZ) menjadi kompleks *ferrotripiridiltriazin* (Fe(II)TPTZ). Proses reduksi ini menghasilkan kompleks berwarna biru yang menunjukkan adanya aktivitas antioksidan dalam sampel, dengan pengukuran penyerapan yang dilakukan pada panjang gelombang 593 nm (Asnah *et al.*, 2024).

3.4 Metode CUPRAC. Metode CUPRAC merupakan salah satu pendekatan yang digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan, khususnya pada senyawa polifenol dan vitamin E. Metode ini memiliki keunggulan karena prosedurnya sederhana, mudah diterapkan, serta membutuhkan biaya yang relatif rendah. Pengujian dilakukan dengan memanfaatkan reagen tembaga(II)-neokuproin (Cu(II)-Nc), yang berfungsi untuk mengukur kapasitas antioksidan dari senyawa fenolik (Nugraha, 2017).

F. Spektrofotometer Uv-Vis

Spektrofotometri ultraviolet–cahaya tampak (UV–Vis) merupakan teknik analisis yang digunakan untuk menentukan besarnya energi cahaya yang diserap oleh suatu sistem kimia pada panjang gelombang tertentu. Rentang panjang gelombang sinar ultraviolet berada antara 200 hingga 400 nm, sedangkan wilayah cahaya tampak berkisar dari 400 sampai 750 nm. Pada proses pengukuran menggunakan spektrofotometer, molekul analit akan berinteraksi dengan cahaya melalui mekanisme penyerapan dan pelepasan energi. Metode UV–Vis lebih banyak diterapkan dalam analisis kuantitatif dibandingkan analisis kualitatif karena mampu memberikan hasil pengukuran yang akurat dan terukur. Hasil pengukuran kemudian direkam oleh instrumen dan disajikan dalam bentuk data digital atau grafik regresi yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi dan nilai absorbansi (Styawan dan Rohmanti, 2020).

G. Kuersetin

Kuersetin merupakan salah satu senyawa flavanoid yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan kuat dalam menetralkan senyawa oksigen reaktif, seperti anion superoksida (O_2^-) dan peroksinitrit ($ONOO^-$). Senyawa oksigen reaktif tersebut berpotensi menyebabkan kerusakan pada sel dan jaringan sehingga berdampak negatif terhadap kesehatan serta berperan dalam perkembangan berbagai penyakit. Berdasarkan karakteristik tersebut, kuersetin memiliki potensi besar sebagai agen antioksidan dan juga menunjukkan beragam aktivitas farmakologis, di antaranya sebagai antiobesitas, antikarsinogen, antibakteri, dan antiinflamasi dalam bidang farmasi (Barikah *et al.*, 2024).

H. Landasan teori

Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) merupakan sayuran tradisional yang memiliki manfaat sebagai agen antikanker, anti jamur, anti-inflamasi, antimikroba,

serta sebagai senyawa antioksidan. Daun kenikir mengandung beragam senyawa fitokimia, antara lain flavonoid, triterpenoid, asam lemak, alkaloid, saponin, dan tanin (Silviani *et al.*, 2023). Menurut penelitian (Wahyuni *et al.*, 2018) daun kenikir memiliki kadar flavonoid total sebesar 4,33 mg QE / g. Berdasarkan penelitian (Sasmito, 2024) daun kenikir memiliki kadar flavanoid total sebesar $17,209 \pm 0,297\%$ dengan aktivitas antioksidan dengan etanol 50% dan 70% daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) yang dilakukan dengan metode DPPH memiliki nilai IC_{50} masing-masing sebesar ($47,017 \pm 0,261$ ppm; $45,573 \pm 0,241$ ppm). Uji aktivitas ekstrak daun kenikir dengan metode perendaman DPPH dengan konsentrasi 10 mg ekstrak memiliki nilai IC_{50} sebesar 25,21 ppm (Nurmala *et al.*, 2024). Menurut penelitian (Nurhaeni *et al.*, 2014) mengenai aktivitas antioksidan berbagai ekstrak sayuran serta analisis kandungan fenolik dan flavonoid total, ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi, dengan nilai IC_{50} sebesar 19,49 μ g/ml. Kandungan fenolik totalnya tercatat sebesar 18,68%, sementara kandungan flavonoid total mencapai 55,48%.

Berdasarkan penelitian (Dewi *et al.*, 2023) konsentrasi setil alkohol sebagai emulgator memengaruhi hasil evaluasi sediaan lotion, yang meliputi pengujian pH, viskositas, dan daya sebar. Konsentrasi zat aktif yang digunakan pada setiap formula sebesar 4,2%, dengan variasi konsentrasi setil alkohol masing-masing (2%; 3%; 4%).

Berdasarkan penelitian dengan variasi setil alkohol yang telah dilakukan oleh (Dewi *et al.*, 2023) konsentrasi setil alkohol dapat mempengaruhi mutu fisik dan stabilitas pada sediaan *lotion* meliputi pH, viskositas, serta daya sebar. Formula *lotion* antioksidan yang memiliki mutu fisik dan stabilitas baik adalah formula dengan variasi setil alkohol 3% menunjukkan bahwa pH sediaan mengalami kenaikan selama penyimpanan, viskositas mengalami penurunan, dan daya sebar cenderung meningkat.

Penelitian yang dilakukan (Nurhaeni *et al.*, 2014) menunjukkan bahwa ekstrak daun kenikir memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 19,49 μ g/ml, berdasarkan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dan menggunakan kuersetin sebagai pembanding. Selain digunakan dalam bentuk ekstrak, daun kenikir juga berpotensi dikembangkan dalam sediaan kosmetik, salah satunya berupa *face mist*. Menurut penelitian (Safitri *et al.*, 2025) formulasi *face mist* yang mengandung ekstrak daun kenikir diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dari

sediaan *face mist* bervariasi, bergantung pada konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam formulanya. Uji yang dilakukan meliputi parameter organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, uji iritasi, serta *cycling test*. Formulasi *face mist* dengan variasi konsentrasi ekstrak sebesar 3%, 5%, dan 7% menghasilkan nilai IC_{50} masing-masing sebesar 28,19 ppm, 22,05 ppm, dan 19,30 ppm, yang semuanya dikategorikan sebagai antioksidan kuat.

I. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan di atas, dapat dibuat hipotesis sebagai berikut :

1. Variasi konsentrasi setil alkohol mempunyai pengaruh serta konsentrasi formula tertentu yang memiliki mutu fisik dan stabilitas sediaan lotion ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) yang paling baik.
2. Sediaan lotion ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) mempunyai aktivitas jika dilihat dari nilai IC_{50} pada uji aktivitas antioksidan.