

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Daun Sirsak

1. Klasifikasi Tanaman

Tanaman daun sirsak termasuk tanaman tahunan, tanaman Sirsak dalam sistematika (taksonomi) dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (Kurniasih *et al.*, 2015)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Polycarpiceae
Famili	: Annonaceae
Genus	: <i>Annona</i>
Spesies	: <i>Annona muricata</i> Linn
Nama umum	: <i>Graviola</i> (Brazil), <i>Soursop</i> (Inggris), <i>Guanabana</i> (Spanyol), Nangka Sabrang atau Nangka Belanda (Jawa), Nangka Belanda atau Sirsak (Sunda).



Gambar 1. Daun Sirsak (*Annona muricata* L.)

2. Morfologi Tanaman

Tanaman sirsak mempunyai daun berwarna hijau, hijau muda, dan tua memiliki panjang 6-18 cm, lebar 3-7 cm, mempunyai bentuk bulat telur, ujung daun lancip atau tumpul, daun bagian atas mengkilap dan gundul kusam bagian bawah pada daun. Daun sirsak memiliki bau sangat menyengat yang memiliki tangkai 3-10 mm (Arfianto, 2018).

3. Kandungan Senyawa

Daun sirsak memiliki kandungan senyawa diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid (Febriani *et al.*, 2015).

3.1 Flavonoid. Flavonoid adalah metabolit sekunder fenol yang memiliki gugus aromatic. Flavon, flavonoid, katekin, kalkon, dan antosianin adalah beberapa senyawa flavonoid yang memiliki sifat antioksidan. Salah satu kelompok polifenol, flavonoid memiliki efek farmakologi sebagai antioksidan, antivirus, dan antiinflamasi (Wang *et al.*, 2018). Flavonoid juga memiliki sifat antikarsinogenik dan antimutagenik (Saadah, 2020).

3.2 Saponin. Saponin yaitu senyawa terpenoid yang memiliki kemampuan untuk mengikat sterol bebas dalam sistem pencernaan sehingga mengurangi jumlah sterol bebas, yang dapat mempengaruhi proses serangga mengubah kulitnya. Saponin digunakan sebagai larvasida dan insektisida. Semua bagian tanaman sirsak termasuk akar, batang, daun, dan bunga mengandung senyawa saponin. Senyawa aktif saponin dapat menurunkan tegangan permukaan, merusak serangga, membentuk busa dan membuat rasa pahit pada membran sel. Senyawa saponin ini dapat masuk dan mengganggu sistem kerja bakteri yang berdifusi melalui membran sitoplasma dan mengganggu kestabilan dan osmosis sel. Akibatnya sitoplasma lisis keluar dari sel, menyebabkan kematian sel (Saadah, 2020).

3.3 Tanin. Tanin adalah senyawa alami yang memiliki ikatan kuat dengan protein melalui gugus hidroksi fenol bebas. Tanin biasanya digunakan sebagai astringent gangguan pada traktus gastrointestinal, antiseptik lemah, abrasi kulit, antidotum untuk keracunan glikosida alkaloid, untuk luka bakar, dan reagen untuk destilasi gelatin, protein dan alkaloida.

Tanin biasanya dapat ditemukan pada bagian tanaman seperti daun, kulit dahan, buah, dan batang. Tanin adalah polifenol tanaman yang berfungsi untuk mengendapkan dan mengikat protein dan juga biasa untuk dipakai menyamak kulit. Tanin juga digunakan dalam pengobatan biasanya untuk mengobati diare, ambien, dan penghentian pendarahan (Listiana *et al.*, 2022.).

3.4 Alkaloid. Alkaloid adalah senyawa yang bersifat basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen yang biasanya berupa sistem siklis. Alkaloid banyak ditemukan dalam daun batang biji, akar, tumbuhan, dan hewan. Kegunaan alkaloid untuk membantu tumbuhan menjadi kuat, mengontrol kinerja hormon, dan melindungi tumbuhan dari hama. Alkaloid adalah salah satu senyawa yang paling pahit (Kurang *et al.*, 2018.)

4. Manfaat Tanaman

Daun sirsak dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan diare, demam, anti jamur, anti kejang antimikroba, parasit, asam urat, sakit pinggang, bisul, gatal-gatal, flu dan lain-lain. Daun sirsak juga berpotensi sebagai antispasmodik, antihipertensi, anti kanker, obat Pereda nyeri, hipoglikemik. Daun sirsak juga memiliki efek yang bermanfaat untuk meningkatkan aktivitas enzim antioksidan (Leny *et al.*, 2016).

B. Simplisia

Terdapat tiga jenis simplisia yaitu simplisia nabati, hewani dan pelikan. Simplisia merupakan bahan alam yang belum diproses atau yang sudah dikeringkan dan dapat digunakan sebagai obat (Sylvia & Ginting, 2021). Simplisia yang berkhasiat dan aman yaitu simplisia yang tidak mengandung bahaya kimia ataupun bahaya fisik dan mikrobiologis, dan juga mengandung zat aktif yang berkhasiat sebagai obat. Simplisia yang baik mengandung kadar air $< 10\%$, berbau yang khas sama dengan bau bahan segarnya, dan tidak berjamur, apabila diremas bergemerisik dan menjadi serpihan (Waluyo, 2020).

C. Ekstraksi

1. Definisi Ekstraksi dan Ekstrak

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan yang tidak saling larut. Ekstraksi adalah memisahkan kadar senyawa kimia melalui jaringan tumbuhan atau hewan dengan melalui penggunaan ekstrak. Ekstrak adalah sediaan pekat yang didapatkan dari ekstraksi bahan aktif dan pelarutnya yang sesuai. Sebagian besar pelarut melakukan penguapan juga massa atau bubuk diproses berdasarkan standar yang telah ditentukan (Depkes RI 1995). Ekstraksi merupakan kegiatan yang menggunakan pelarut cair untuk mengekstrak bahan kimia yang dapat larut dan memisahkannya dari larutan yang tidak dapat larut (Ditjen POM, 2000).

Ekstrak dapat dibedakan menjadi empat jenis menurut sifatnya yaitu ekstrak kental, kering, encer, dan cair. Ekstrak kental merupakan sediaan yang kental dalam keadaan dingin dan kecil sehingga lebih mudah dituang. Kandungan air ekstrak kental yaitu sampai 30%. Ekstrak kering merupakan sediaan yang mempunyai konsistensi kering. Ekstrak

cair merupakan sediaan simplisia dari nabati yang mengandung etanol sebagai pengawet dan pelarut (Depkes RI, 2014).

2. Metode Ekstraksi

Ada beberapa metode ekstraksi yaitu : maserasi, perkolasi, refluks, dan sokletasi.

2.1 Maserasi. Maserasi yaitu Teknik ekstraksi padat-cair dengan cara merendam sampel dengan pelarut pada suhu kamar, dengan atau tanpa pengadukan, dalam waktu yang lama, sehingga senyawa bioaktif pada sampel menjadi larut dalam pelarut (Irfan *et al.*, 2022). Keuntungan ekstraksi maserasi yaitu peralatan dan pengerjaan yang digunakan sederhana, untuk kerugiannya yaitu cara pengerjaannya lama dan membutuhkan pelarut yang banyak dan penyairannya kurang sempurna (Yang *et al.*, 2022).

2.2 Perkolasi. Ekstraksi Perkolasi merupakan ekstraksi yang menggunakan pelarut sempurna dan pelarut yang selalu baru, ekstraksi perkolasi berlangsung pada suhu ruang atau suhu kamar. Tahap ekstraksi perkolasi dilakukan secara terus-menerus sampai diperoleh ekstrak yang diinginkan dengan jumlah 1-5 kali jumlah bahan (Supomo *et al.*, 2021).

2.3 Refluks. Ekstraksi refluks adalah keluarnya pelarut dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan pendinginan kembali selama waktu yang telah ditentukan pada temperatur titik didihnya. Untuk mencapai proses ekstraksi yang sempurna, dilakukan proses pengulangan pada residu pertama sampai ketiga hingga lima kali (Supomo *et al.*, 2021).

2.4 Sokletasi. Ekstraksi sokletasi adalah teknik ekstraksi yang menggunakan pelarut selalu baru, biasanya dilakukan menggunakan alat khusus, sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan selama pendinginan balik (Supomo *et al.*, 2021).

D. Gel

Gel adalah sediaan yang mengandung banyak air jika dibandingkan dengan salep gel memiliki penghantaran yang baik. Keuntungan dari sediaan gel yaitu, memberikan sensasi dingin, menyerap dengan baik, menyebar secara merata pada kulit, tidak mudah menimbulkan bekas dan mudah digunakan. Pada sediaan gel membutuhkan basis agar sediaan gel yang dibuat menjadi sediaan yang memiliki stabilitas dan kompatibilitas yang tinggi, toksisitas yang rendah, dan mampu meningkatkan kontak dengan kulit. Polimer memiliki

beberapa jenis yang digunakan untuk membuat sediaan gel farmasetik yaitu polimer semi sintetik, polimer sintetik, dan polimer alami, jenis polimer semi sintetik meliputi *Methylcellulose* (MC), *Hydroxyethyl cellulose* (HEC), *Hydroxypropyl cellulose* (HPC), *Hydroxypropyl methyl cellulose* (HPMC), *Sodium Carboxymethyl cellulose* (Na. CMC). Polimer sintetik yaitu carbomer dan polivinil alkohol, polimer alami yaitu terdiri dari pektin, gelatin, Na.Alginat, gellan gum, karagenan dan xanthan gum.

Sifat fisik gel dapat dipengaruhi oleh basis gel, yang dimana jika ada banyak *gelling agent* dalam formula gel, jaringan struktur gel lebih kuat yang menyebabkan viskositas meningkat. *Gelling agent* jika digunakan terlalu besar dapat menyulitkan penyerapan gel pada kulit. sifat fisik diuji untuk mengetahui apakah sifat fisik gel yang dibuat berubah, beberapa uji sifat fisik gel yaitu, uji organoleptis, uji daya sebar, pH, homogenitas, daya lekat dan viskositas (Maulidini *et al.*, 2023).

E. Antioksidan

1. Pengertian Antioksidan

Antioksidan adalah zat yang mampu mencegah atau memperlambat proses oksidasi. Antioksidan didefinisikan juga sebagai senyawa-senyawa yang dapat melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif. Keseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan sangat penting. Tubuh manusia meskipun memiliki sistem antioksidan yang terdiri dari enzim, seperti superoksida dismutase, glutathion, dan katalase, sistem ini sering kali tidak cukup untuk menetralkan radikal bebas yang berlebihan. Akibatnya penting untuk mengonsumsi makanan yang mengandung antioksidan seperti vitamin C, vitamin A, dan vitamin E (Kurang *et al.*, 2018.).

2. Manfaat Antioksidan

Sistem enzim superoksida dismutase dapat berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan dapat menetralkan radikal bebas dengan mendonorkan satu protonnya, sehingga radikal bebas menjadi stabil dan tidak reaktif. Namun jika jumlah radikal bebas lebih besar dari enzim yang ada di dalam tubuh, maka antioksidan perlu ditambahkan dari luar. Ada dua jenis antioksidan yaitu antioksidan alami dan buatan (Seru *et al.*, 2021).

3. Metode Pengujian

Antioksidan dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu :

Pertama, antioksidan primer merupakan antioksidan yang berfungsi untuk mencegah pembentukan radikal bebas, antioksidan tersebut yaitu ferritin, transferrin, dan albumin.

Kedua, antioksidan sekunder merupakan antioksidan yang berfungsi untuk menangkap radikal bebas dan mencegah pembentukannya radikal bebas, antioksidan tersebut yaitu, *Glutathion Peroxidase* (Gpx), *Superoxide Dismutase* (SOD), dan katalase, serta contoh dari senyawanya yaitu, vitamin C, flavonoid, vitamin E, bilirubin, dan asam urat.

Ketiga, antioksidan tersier merupakan antioksidan yang berfungsi memperbaiki kerusakan jaringan tubuh yang disebabkan oleh radikal bebas. Antioksidan tersebut yaitu, protease, DNA repair enzyme, transferase, metionin sulfoksida, dan lipase.

Tingkat penggolongan aktivitas antioksidan suatu senyawa harus dilihat untuk menentukan apakah senyawa tersebut dapat dikategorikan sebagai antioksidan.

Tingkat penggolongan antioksidan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Penggolongan tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH

Intensitas	Nilai IC ₅₀ (ppm)
Sangat kuat	< 50 ppm
Kuat	50-100 ppm
Sedang	101-150 ppm
Lemah	>150 ppm

4. DPPH

DPPH adalah larutan berwarna ungu yang digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan. Ketika antioksidan bereaksi dengan DPPH, warna DPPH akan berubah menjadi kuning karena DPPH tereduksi menjadi DPPH-H. Perubahan warna ini menunjukkan tingkat aktivitas antioksidan, dimana semakin banyak elektron yang disumbangkan oleh antioksidan, semakin besar perubahan warnanya. Perubahan warna ini dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm (Widyasanti *et al.*, 2016).

Metode DPPH dapat digunakan untuk sampel padat maupun cair dan sering digunakan sebagai uji awal, terutama untuk ekstrak tumbuhan. Hasil uji DPPH dinyatakan dalam kapasitas antioksidan dan persentase penghambatan. Nilai IC₅₀, yaitu konsentrasi antioksidan yang dibutuhkan untuk menghambat 50% aktivitas DPPH, digunakan

untuk menentukan kekuatan antioksidan. Menurut penelitian Parwata (1026), semakin rendah nilai IC50, semakin tinggi aktivitas antioksidan suatu senyawa.

F. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis yaitu metode yang digunakan untuk mengukur konsentrasi senyawa dalam suatu larutan, dengan cara senyawa menyerap sinar atau cahaya monokromatik pada rentang panjang gelombang 200-400 nm. Pengujian menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis cepat dan tepat dibanding dengan metode lainnya (Dewi, 2018; Sahumena *et al.*, 2020).

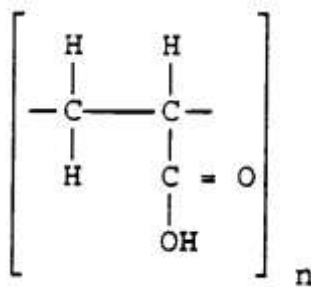
Spektrofotometri UV-Vis bisa digunakan untuk mengukur sampel dalam bentuk larutan, uap, atau gas. Sampel yang akan diukur harus diubah dalam bentuk larutan bening terlebih dahulu. Persyaratan pelarut yang digunakan untuk sampel dalam bentuk larutan ialah pelarut yang harus bekerja dengan baik, pelarut yang digunakan tidak dibolehkan berwarna, tidak mengandung senyawa rangkap yang terkonjugasi dan molekul senyawa yang dianalisis tidak dibolehkan ada interaksi dan memiliki kemurnian tinggi (Pratiwi & Nandiyanto., 2021).

Teknik spektrofotometri serapan ultraviolet dan visibel didasarkan pada rendaman radiasi elektromagnetik yang diserap oleh suatu zat. Radiasi ini mempunyai rentang spectral antara 190-800 nm, tetapi berbeda dalam rentang energi dan jenis eksitasi di wilayah yang sebanding. Penyerapan, hamburan, pemantulan, atau interferensi dapat menyebabkan atenuasi ini. Pencatatan dapat digunakan untuk mengukur atenuasi yang akurat. Sinyal cahaya diubah menjadi sinyal listrik oleh detektor UV-Vis. Idealnya ia harus memiliki sensitivitas tinggi dan noise rendah, rentang respons linier, respons cepat, dan konsumsi sampel rendah, dan merespons dalam rentang panjang gelombang yang luas (Nurul, *et al.*, 2024).

G. Monografi Bahan

1. Karbopol 940

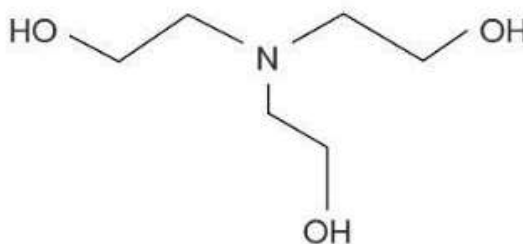
Karbopol merupakan merek dagang dari carbomer yang digunakan dalam formulasi farmasi cair atau semi-solid untuk aplikasi eksternal, seperti krim, gel, lotion, dan salep. Dalam formulasi gel karbopol biasa digunakan sebagai *gelling agent* (Membentuk Tekstur Gel) pada rentang konsentrasi 0,5 – 2.0 % (Sheskey *ed al.*, 2017).



Gambar 2. Struktur kimia karbopol 940

2. TEA (*Trietanolamin*)

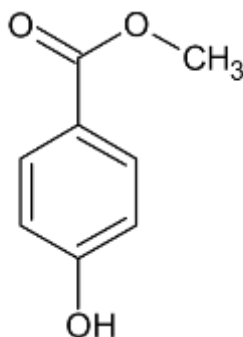
Trietanolamin banyak digunakan dalam formula farmasi topical terutama dalam pembentukan emulsi maupun gel. TEA (*Trietanolamin*) merupakan cairan kental berwarna bening hingga pucat yang bersifat higroskopis dan memiliki bau lebah mirip amoniak. *Trietanolamin* mudah larut dalam air, etanol 96% P, dan kloroform (Iqbal & Lubis, 2020).



Gambar 3. Struktur kimia TEA (trietanolamin)

3. Nipagin (*Methyl paraben*)

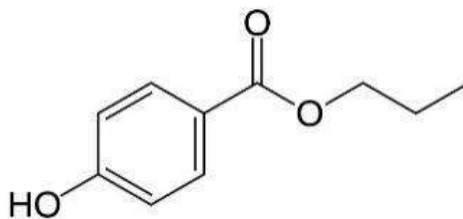
Methyl paraben adalah pengawet antimikroba yang banyak digunakan dalam kosmetik, produk makanan, produk farmasi. *Methyl paraben* mempunyai efektifitas yang dapat ditingkatkan dengan mengkombinasikannya dengan paraben atau agen antimikroba lain. *Methyl paraben* dalam kosmetik adalah pengawet antimikroba yang paling sering digunakan. *Methyl paraben* dikombinasikan bersama dengan propil paraben umum dalam pengawetan berbagai sediaan farmasi. *Methyl paraben* mempunyai rentang pH yaitu 4 sampai 8. Untuk konsentrasi Nipagin pada sediaan topikal berkisar 0,02 – 0,3 % (Sheskey *et al.*, 2017).



Gambar 4. Struktur kimia nipagin (methyl paraben)

4. Nipasol (*Propyl paraben*)

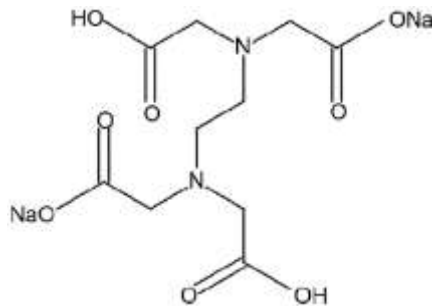
Propyl paraben banyak digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan formulasi farmasi. *Propyl paraben* dapat digunakan sendiri, dalam kombinasi dengan ester paraben lainnya, atau dengan agen antimikroba lainnya. Paraben efektif dalam rentang pH yang luas yaitu 4 sampai 8 dan memiliki spektrum aktivitas antimikroba yang luas, namun, mereka paling efektif melawan ragi dan jamur. Metil paraben bersama dengan propil paraben telah digunakan untuk pengawetan berbagai farmasi. Nipasol pada sediaan topikal konsentrasinya berkisar 0,01 – 0,6 % (Sheskey *ed al.*, 2017).



Gambar 5. Struktur kimia nipasol (propyl paraben)

5. Na EDTA

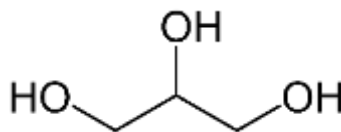
Edetate Disodium atau biasa dikenal Na EDTA (garam natrium dari EDTA) digunakan sebagai agen kompleks pembentuk dalam berbagai sediaan farmasi. Obat kumur, sediaan mata dan sediaan topikal dan untuk sediaan gel Na EDTA digunakan sebagai agen penstabil (*stabilizer*) (Sheskey *ed al.*, 2017).



Gambar 6. Struktur kimia Na. EDTA

6. Gliserin

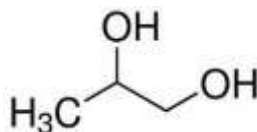
Gliserin digunakan dalam banyak formulasi farmasi termasuk oral, otic, oftalmik, supositoria dan topical. Dalam formulasi gel gliserin biasa digunakan dalam berbagai konsentrasi seperti pada pelarut dalam gel berbasis air konsentrasi yang digunakan: 5,0–15,0%, Pelarut dalam gel berbasis non-air 50,0–80,0% dan dalam penggunaan humektan (pelembab) pada konsentrasi yang digunakan: $\leq 30\%$ (Sheskey *et al.*, 2017).



Gambar 7. Struktur kimia gliserin

7. Propilen glikol

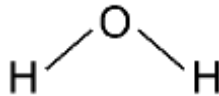
Propilen glikol berperan sebagai humektan untuk memastikan bahwa air dari dalam gel tidak hilang, membuat gel lebih stabil (Iqbal & Lubis, 2020). Propilen glikol telah digunakan secara luas sebagai pelarut, ekstraktan, humektan, dan pengawet dalam berbagai formulasi farmasi. Propilen glikol dapat membantu meningkatkan penyerapan obat melalui kulit, sehingga berguna untuk memperbaiki atau mengobati kulit yang mengalami gangguan fungsi pelindung. *Propylene glycol* juga memiliki banyak fungsi lain, seperti membantu pembentukan emulsi, meningkatkan daya lekat pada membran mukosa, mendukung pelepasan obat secara bertahap, dan melindungi obat dari degradasi akibat paparan cahaya. Konsentrasi yang biasa digunakan pada sediaan gel sebagai humektan berkisar $\approx 15\%$ (Sheskey *et al.*, 2017)



Gambar 8. Struktur kimia propilen glikol

8. Aquades

Aquades merupakan air hasil penyulingan atau destilasi yang bersifat universal dan mudah untuk meluluhkan partikel dengan mudah dan rentan terhadap kontaminasi. Aquadest ini berupa cairan yang jernih, tidak memiliki rasa dan bau.



Gambar 9. Struktur kimia aquades

H. Landasan teori

Tanaman sirsak (*Annona muricata* L) adalah tanaman dari keluarga *Annonaceae*, kelas *Dicotyledonae* dan genus *Annona* (Surbakti & Nadiya, 2019). Tanaman daun sirsak (*Annona muricata* L) merupakan tanaman tropis. Pada bagian tanaman sirsak dari buah, bunga, daun, batang, biji, kulit, sampai akar dapat dimanfaatkan sebagai obat. Daun sirsak mempunyai khasiat seperti anti jamur, antidiabetes, analgesic, antimalaria, antihipertensi, dan antioksidan atau dapat menghambat radikal bebas. (Kurang *et al.*, 2018.). Daun sirsak (*Annona muricata* L) dikenal memiliki banyak manfaat karena kandungan senyawa aktifnya. Flavonoid, steroid, tanin, alkaloid, saponin, fenolik merupakan senyawa metabolit sekunder yang ada pada daun sirsak (Ulinnuha *et al.*, 2024.).

Antioksidan memiliki kemampuan untuk menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron radikal bebas dan mencegah reaksi berantai terjadi. Senyawa antioksidan juga dapat melindungi kulit dari radikal bebas. Antioksidan berfungsi dengan menangkap radikal bebas untuk memberikan perlindungan endogen dan tekanan oksidatif eksogen. Antioksidan juga dapat berfungsi sebagai penyumbang radikal hidrogen atau sebagai akseptor radikal bebas, yang dapat menunda awal pembentukan radikal bebas (Dona *et al.*, 2022).

Daun sirsak mengandung senyawa flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan kuat (Rasyadi, 2022). Berdasarkan penelitian (Hakim *et al.*, 2020) daun sirsak (*Annona muricata* L.) mengandung senyawa flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC₅₀ 18 µg/mL. Daun sirsak diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% dengan cara maserasi, serbuk yang digunakan sebanyak 300 mg dalam 3000 mL etanol 70% dan ekstrak etanol yang diperoleh sebanyak 59,82 g, Ekstrak daun sirsak pada penelitian

sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak memiliki kandungan fenolik bisa digunakan untuk melindungi tubuh dari patogen dan dapat meningkatkan peran antioksidan. Ekstrak etanol daun sirsak pada penelitian ini digunakan dalam bentuk sediaan lulur krim dengan konsentrasi 2,8 % yang memiliki nilai IC_{50} 14,48 ppm yang tergolong sangat kuat.

Penelitian (Rikantara, F. S 2022) melakukan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) menggunakan metode DPPH dengan cara maserasi menggunakan etanol 70% didapatkan nilai IC_{50} sebesar 11,484 ppm merupakan antioksidan tergolong sangat kuat. (Aminah, A *et al* 2016) meneliti tentang perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) berdasarkan tempat tumbuh dengan metode peredaman DPPH. Daun sirsak (*Annona muricata* L.) yang diambil dari beberapa daerah yaitu dari Mamuju Utara, Makassar, Jeneponto yang dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 3 x 24 jam di suhu ruang. Hasil nilai IC_{50} yang didapat dari beberapa daerah tersebut yaitu dari Mamuju Utara memiliki nilai IC_{50} 1,512 ppm yang merupakan antioksidan sangat kuat, dari Makassar nilai IC_{50} yang dimiliki yaitu 1,380 ppm merupakan antioksidan tergolong sangat kuat dan yang terakhir dari daerah Jeneponto memiliki nilai IC_{50} 1,421 ppm yaitu antioksidan tergolong sangat kuat

Sediaan gel didefinisikan sebagai sediaan semi padat yang tersusun dari suspensi partikel organik berukuran kecil atau molekul organik berukuran besar yang terdispersi atau terpenetrasi oleh suatu cairan. Sediaan gel banyak dipilih karena beberapa alasan antara lain karena mudah dalam mengering, pembentukan lapisan film yang mudah dicuci, dan ada sensasi dingin yang diberikan pada kulit (Sayuti, 2015). Gel sebagai sediaan topikal yang mengandung zat aktif dan zat tambahan yang diformulasikan agar mudah dibersihkan, mudah dioles, tidak menyebabkan iritasi, dan memastikan pelepasan zat aktif yang optimal. Sediaan gel memiliki keunggulan antara lain, kemampuan dalam melepaskan obat dengan baik ke dalam kulit, mudah dicuci dengan air, serta daya sebar dan daya lekat yang baik pada permukaan kulit (Ellsya 2024).

Propilen glikol memiliki peran penting dalam berbagai formulasi, baik dalam bidang farmasi maupun kosmetik. Propilen glikol dalam konteks kosmetik memiliki beragam fungsi antara lain, sebagai pengawet antimikroba untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme,

disinfektan, humektan untuk menjaga kelembapan, *plasticizer* untuk memberikan fleksibilitas pada produk, pelarut untuk melarutkan bahan-bahan lain, agen penstabil untuk menjaga stabilitas formulasi, dan kosolven yang larut dalam air untuk meningkatkan kelarutan bahan yang sulit larut dalam air. Propilen glikol memiliki keunggulan yaitu tidak menunjukkan efek samping toksik, memiliki keamanan yang baik, sehingga meminimalisir potensi terjadinya iritasi kulit (Wardayu, 2018).

Pada penelitian ini, ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L) diformulasikan dalam bentuk sediaan gel dengan variasi konsentrasi propilen glikol 5%, 10%, 15%. Sediaan gel dipilih karena mudah diaplikasikan dan tidak menyebabkan iritasi. Metode yang digunakan pada pengujian aktivitas antioksidan yaitu metode DPPH menggunakan spektrofotometer uv-vis dengan panjang gelombang berkisaran 515-520 nm.

I. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan pada penelitian ini maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut :

Pertama, ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L) mempunyai aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} .

Kedua, variasi konsentrasi propilen glikol sebagai humektan mempunyai pengaruh dalam sediaan gel ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L) pada parameter mutu fisik, stabilitas dan aktivitas antioksidan.