

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. *Coronavirus Disease 2019 (Covid-19)*

Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)* (Kepmenkes, 2020). Virus penyebab Covid-19 merupakan jenis coronavirus yang baru ditemukan, dimana virus ini baru dikenal setelah mulainya wabah di Wuhan, Tiongkok pada bulan Desember 2019 (WHO, 2021).

1. Manifestasi Klinis

Rata-rata masa inkubasi adalah 4 hari dengan rentang waktu 2-7 hari. Gejala umum di awal penyakit adalah demam, kelelahan atau myalgia, batuk kering, serta beberapa organ yang terlibat seperti organ pernapasan (batuk, sesak napas, sakit tenggorokan, batuk darah, dan nyeri dada), gastrointestinal (diare, mual, dan muntah), neurologis (kebingungan dan sakit kepala). Namun, 83-98% tanda dan gejala yang sering dijumpai adalah demam, 76-82% adalah batuk, dan 31-55% adalah sesak napas. (Levani, Aldo, Siska, 2021:53)

2. Faktor Resiko

Pada pasien usia lanjut dan orang-orang yang memiliki komorbiditas seperti penyakit gangguan jantung dan paru-paru, hipertensi, kanker, atau diabetes memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk mengalami sakit yang lebih serius. Namun, siapa saja dapat terinfeksi Covid-19 dan mengalami sakit yang serius (WHO, 2021). Menurut *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)*, faktor resiko yang paling penting adalah kontak langsung dengan penderita Covid-19 baik yang serumah atau yang memiliki riwayat bepergian ke tempat pandemik, sedangkan tenaga medis merupakan salah satu resiko paling tinggi tertular SARS-CoV-2 (Levani, Aldo, Siska, 2021:49).

Berdasarkan data distribusi jenis kelamin pasien positif Covid-19 di Indonesia per 28 Oktober 2021 adalah sebanyak 48,7% merupakan laki-laki dan 51,3% merupakan perempuan. Selain itu, kelompok usia pasien positif Covid-19 yang paling banyak terinfeksi adalah pada rentan usia 31-45 tahun dengan persentase sebesar 28,7%. Sedangkan pada kelompok umur lebih dari 60 tahun memiliki persentase kematian paling tinggi yaitu sebesar 46,8% (Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19, 2021).

Berdasarkan data kondisi penyerta pasien positif Covid-19 per 28 Oktober 2021, hipertensi merupakan kondisi penyerta dengan persentase paling tinggi yaitu sebesar 49,9% yang diikuti dengan penyakit diabetes mellitus (37%), penyakit jantung (16,8%), hamil (10,2%), penyakit paru obstruktif kronis (4,9%), penyakit ginjal (4,7%), gangguan imun (3,2), kanker (1,8%), gangguan napas lain (1,4%), asma (0,8%), tuberkulosis (0,5%), dan penyakit hati (0,5%) (Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19, 2021).

3. Sistem Daya Tahan Tubuh

Imunitas merupakan suatu reaksi tubuh terhadap bahan asing yang masuk ke dalam tubuh secara molekuler atau selular (Priyani, 2020). Sistem imun berkembang untuk melindungi diri dari patogen yang masuk dan untuk melenyapkan penyakit. Sistem imun secara optimal bersifat sangat responsif terhadap patogen yang masuk sekaligus mempertahankan kapasitas untuk mengenali jaringan dan antigen diri sendiri (Katzung, Susan, Anthony, 2012:977).

Sistem imunitas tubuh memiliki beberapa fungsi, diantaranya yaitu untuk membantu perbaikan DNA, mencegah infeksi yang disebabkan oleh jamur, bakteri, virus, dan organisme lain, serta menghasilkan antibodi (sejenis protein yang disebut imunoglobulin) untuk memerangi serangan bakteri dan virus asing ke dalam tubuh. Sistem imun memiliki tugas yaitu mencari dan merusak *invader* (penyerbu) yang membahayakan tubuh (Fatmah, 2006:48).

4. Pencegahan

Dalam mencegah seseorang terinfeksi Covid-19, upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan meningkatkan kesehatan tubuh perorangan. Hal

tersebut dapat diperoleh dengan mempertahankan dan meningkatkan daya tahan tubuh melalui proteksi dasar yaitu dengan gaya hidup sehat antara lain dengan menjaga kebersihan, menggunakan alat pelindung diri berupa masker, asupan nutrisi yang baik, mengkonsumsi suplemen kesehatan dan ramuan herbal atau obat tradisional (Kemenkes, 2020).

B. Tanaman Obat

Tanaman obat merupakan jenis-jenis tanaman yang memiliki fungsi dan khasiat sebagai obat yang dipergunakan untuk penyembuhan maupun pencegahan berbagai penyakit. Berkhasiat sebagai obat memiliki arti yaitu mengandung zat aktif yang bisa mengobati penyakit tertentu ataupun jika tidak mempunyai kandungan zat aktif tertentu tapi memiliki kandungan efek maupun sinergi dari berbagai zat yang memiliki efek mengobati (Hamzari, 2008 dalam Hardianti, 2021:4). Penggunaan tanaman obat sebagai obat dapat digunakan dengan berbagai cara yaitu dengan direbus atau dimasak hingga mendidih, ditempelkan pada bagian yang sakit, dimakan atau diminum secara langsung, dan digosok atau dioleskan pada bagian yang sakit (Rafii, 2017:40).

Tanaman obat digunakan sebagai bahan baku obat tradisional dan jamu, dimana saat mengkonsumsi tanaman obat ini dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh (*immune system*). Hal tersebut disebabkan karena tanaman dapat mempunyai sifat spesifik sebagai tanaman obat yang bersifat pencegahan (*preventif*) dan *promotif* melalui kandungan metabolit sekunder (Salim dan Ernawati, 2017:1).

C. Imunomodulator

Imunomodulator merupakan senyawa yang dapat meningkatkan mekanisme pertahanan tubuh baik secara *spesifik* maupun *non spesifik* baik mekanisme pertahanan *seluler* maupun *humoral* (Kresno, 2003 dalam Aldi, Frisky, Dian, 2015:92). Imunomodulator merupakan zat atau obat yang dapat mengembalikan keseimbangan sistem kekebalan tubuh yang terganggu dengan cara merangsang dan memperbaiki fungsi sistem kekebalan

(Alfitasari, Anjar, Zainur, 2017:75). Kekebalan atau imunitas merupakan resistensi pada penyakit terutama pada gejala infeksi. Kelompok sel, molekul, dan jaringan otot akan membuat mekanisme untuk melindungi diri dari infeksi (Yani dan Putranto, 2014:31).

Seseorang dengan kondisi imunitas tubuh yang baik, akan terhindar dari suatu penyakit. Sistem imun akan melindungi tubuh dari patogen dan menghancurkan sel-sel yang sudah tidak dikenali sebagai sel tubuh sendiri (James, 2008 dalam Rauf, Haeria, Dina, 2016:10). Daya tahan tubuh dapat ditingkatkan dengan makanan yang mengandung zat antioksidan dan senyawa-senyawa aktif yang dapat menangkal radikal bebas (Senjawati, Maryam, Fera, 2021;104). Mengonsumsi makanan dengan zat antioksidan yang tinggi dapat menambah imunitas tubuh sehingga dapat menangkal virus dan penyakit (Britany dan Lilik, 2020).

D. Sungkai (*Peronema canescens* J)

Sungkai (*Peronema canescens* J) sering disebut sebagai jati sabrang, ki sabrang, kurus sungkai, atau sekai yang termasuk kedalam famili Verbenaceae. Sungkai dapat tumbuh baik pada hutan-hutan sekunder yang terbuka, di tepi sungai yang lembab tapi tidak tergenang air dan di tepi jalan yang terbuka (Budi, 2006:12).

1. Klasifikasi Tanaman Sungkai (Plantamor, 2021)



Sumber : 1588040457_daun_sangkai.jpeg (1280×855) (indonesia.go.id)

Gambar 2.1 Daun Sungkai (*Peronema canescens* J).



Sumber : dokumentasi pribadi

Gambar 2.2 Pohon Sungkai (*Peronema canescens* J).

Tanaman sungkai (*Peronema canescens* J) di klasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Ordo : Lamiales
 Famili : Verbenaceae
 Genus : Peronema
 Spesies : *Peronema canescens* Jack

2. Morfologi Tanaman Sungkai

Pohon sungkai berukuran kecil hingga sedang dengan tinggi 20-30 m, batang lurus atau sedikit melengkung, tidak bercabang hingga ketinggian 9-15 m, diameter hingga 70 cm, biasanya dengan banir kecil. Sistem perakaran dangkal, dengan akar tunggang yang pendek, permukaan kulit kayu abu-abu kotor, halus sampai pecah-pecah dan berserat atau bersisik. Daun berhadapan, tidak bercabang, berwarna keunguan saat muda, tangkai daun dan rachis bersayap dengan panjang sekitar 16-90 cm, anak daun 3-11 pasang berhadapan atau *subopposite*, *sessile* atau bertangkai pendek, berbentuk lanset dengan ukuran hingga mencapai 35 cm x 7,5 cm, pangkal runcing dan sedikit

tidak sama, pada bagian atas berbentuk lancip hingga runcing, pada bagian bawah berwarna pucat keputihan (Graaf; *et. al.*, 1993:346-347).

Perbungaan di ketiak daun bagian atas, besar dan bercabang banyak, tegak, dan memiliki panjang sekitar 25-60 cm. bunga biseksual, kecil, *subsessile*, kelopak bunga terlapis dengan rambut halus secara rapat dengan panjang sekitar 2,5 mm, bunga berwarna putih atau putih kehijauan (Graaf; *et. al.*, 1993:346-347).

3. Khasiat

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pindan; dkk (2021) tanaman sungkai (*Peronema canescens* J) digunakan sebagai obat cacingan, demam, obat pilek dan digunakan sebagai ramuan bagi wanita setelah melahirkan pada suku Dayak di Kalimantan Timur. Selain itu menurut Fatriyadi, 2008 dan Heyne, 1987 dalam (Ahmad dan Arsyik, 2015:114) daun sungkai dimanfaatkan sebagai obat malaria, sakit gigi, dan penurun demam. Sedangkan menurut Yani dan Agus (2014:34) ekstrak daun sungkai dapat bermanfaat sebagai obat penurun demam dan dapat meningkatkan imunitas tubuh.

4. Kandungan

Daun sungkai (*Peronema canescens* J) mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, steroid, triterpenoid, fenolik, dan saponin (Pindan; dkk, 2021:26). Selain itu daun sungkai (*Peronema canescens* J) mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, terpenoid-steroid, dan golongan tanin (Ibrahim dan Hadi, 2012:17). Flavonoid merupakan golongan terbesar senyawa fenol alam (Harborne, 1987 dalam Tensika; dkk, 2020:6)

E. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair (Ditjen POM, 2000). Ekstraksi atau penyarian merupakan proses pemisahan senyawa dari matriks atau simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Metode ekstraksi yang digunakan tergantung pada jenis, sifat fisik,

dan sifat kimia kandungan senyawa yang akan disari (Hanani, 2017:10). Berdasarkan pada keputusan Ditjen POM (2000), metode ekstraksi dapat dibedakan menjadi ekstraksi dengan menggunakan pelarut, destilasi uap dan cara ekstraksi lainnya. Adapun ekstraksi dengan menggunakan pelarut dibagi menjadi ekstraksi cara dingin dan cara panas, antara lain :

1. Cara Dingin

a. Maserasi

Pada maserasi, perendaman bagian tumbuhan dilakukan secara utuh atau sudah digiling kasar, menggunakan pelarut yang sesuai dalam bejana tertutup minimal tiga hari disertai dengan pengadukan berkali-kali hingga seluruh bagian tumbuhan yang dapat melarut terlarut dalam pelarut (Endarini, 2016:145).

b. Perkolasi

Perkolasi umumnya dilakukan untuk mendapatkan ekstrak bahan aktif dari bagian tanaman dalam penyediaan ekstrak cair dan tinktur. Proses perkolasi dilakukan dalam perkolator, biasanya berupa silinder sempit dan panjang dengan kedua ujungnya berbentuk kerucut terbuka (Endarini, 2016: 146).

2. Cara Panas

a. Refluks

Refluks merupakan ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Ditjen POM, 2000:11).

b. Soxhlet

Soxhlet merupakan ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru, umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Ditjen POM, 2000:11).

c. Digesti

Digesti merupakan maserasi kinetik yaitu dengan pengadukan yang dilakukan secara kontinu pada temperatur 40-50°C (Ditjen POM, 2000:11).

d. Infusi

Infusi dilakukan dengan cara memaserasi bagian tumbuhan dengan menggunakan air dingin atau mendidih dalam jangka waktu pendek dengan suhu yang sesuai dengan bahan aktif yang akan digunakan. Hasil infus tidak bertahan lama tanpa pengawet (Endarini, 2016:145).

e. Dekoksi

Dekoksi merupakan ekstraksi yang digunakan untuk bahan yang tahan terhadap panas. Umumnya, bagian tanaman yang digunakan yaitu batang, kulit kayu, cabang, ranting, rimpang atau akar. Proses dekoksi dilakukan dengan perebusan dalam air mendidih dengan volume dan waktu tertentu kemudian disaring (Endarini, 2016:146).

F. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder merupakan molekul organik yang tidak memiliki peran secara langsung dalam pertumbuhan dan perkembangan (Croteau, Toni, Norman, 2000:1250). Metabolit sekunder pada tumbuhan memiliki beberapa fungsi, yaitu (Anggraito; dkk, 2018) :

1. Pertahanan terhadap virus, bakteri, dan fungi
2. Atraktan (bau, warna, rasa) untuk polinator dan hewan penyebar biji
3. Perlindungan dari sinar UV dan penyimpanan

Metabolit sekunder berperan sebagai pelindung, yaitu meningkatkan kebugaran reproduktif tumbuhan melalui penghambatan pertumbuhan fungi, bakteri, dan herbivora (Anggraito; dkk, 2018). Metabolit sekunder memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Saifudin, 2014:4) :

1. Tidak terlibat langsung dalam metabolisme dasar, seperti pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi
2. Tidak esensial yaitu ketiadaan jangka pendek tidak berakibat kematian dan ketiadaan jangka panjang mengakibatkan kelemahan dalam pertahanan diri, survival, estetika, menarik serangga
3. Golongan metabolit sekunder distribusi hanya pada spesies pada filogenetik/familia tertentu
4. Seringkali berperan di dalam pertahanan terhadap musuh

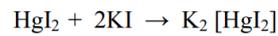
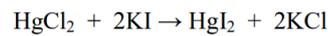
5. Senyawa organik dengan berat molekul 50-1500 Dalton, sehingga disebut mikro molekul
6. Penggolongan utama yaitu terpenoid, fenil propanoid, poliketida, dan alkaloid adalah metabolit sekunder
7. Biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk obat, *parfume*, aroma bumbu, bahan rekreasi dan relaksasi

Metabolit sekunder dapat dikelompokkan berdasarkan kerangka dasar senyawa, meliputi golongan alkaloid, terpenoid, steroid, flavonoid, maupun saponin (Saidi; dkk, 2018).

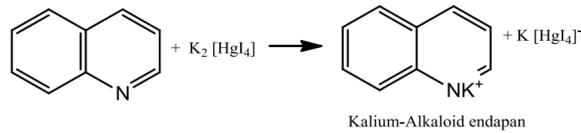
1. Alkaloid

Alkaloid adalah kumpulan komposit kimia alami, yang biasanya terdiri dari atom nitrogen dasar. Mereka mungkin juga mengandung beberapa senyawa netral atau asam lemah. Beberapa senyawa sintetis juga dianggap sebagai alkaloid juga. Selain karbon, nitrogen, atau hidrogen, alkaloid dapat terdiri dari sulfur dan jarang bromin, fosfor, atau klorin (Dey; *et. al.*, 2020). Pada pemeriksaan alkaloid, sampel direaksikan dengan beberapa pereaksi yaitu pereaksi Mayer, Bouchardat, dan Dragendrof yang akan menghasilkan endapan berwarna sebagai hasil positifnya. Bahan uji dianggap positif mengandung senyawa golongan alkaloid apabila terbentuk endapan minimal 2 dari 3 pereaksi pada percobaan (Marjoni, 2016: 9).

Pada penambahan pereaksi Mayer, hasil positif akan terbentuk endapan berwarna putih atau kuning. Endapan yang dihasilkan merupakan kompleks antara kalium dan alkaloid, dimana pada saat proses pembuatan pereaksi mayer larutan merkuriem (II) klorida yang direaksikan dengan kalium iodida akan bereaksi membentuk endapan merah merkuriem (II) iodida. Selanjutnya, jika kalium iodida yang ditambahkan berlebih maka akan terbentuk kalium tetraiodomerkurat (II). Atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada alkaloid akan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam pada kalium tetraiodomerkurat (II) yang akan membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut (Marliana, Venty, Suyono, 2005:29) :



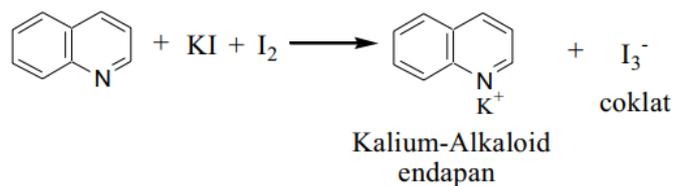
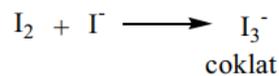
Kalium tetraiodomerkurat (II)



Sumber : Marlina, Venty, Suyono, 2005:29

Gambar 2.3 Reaksi Senyawa Alkaloid dengan Pereaksi Mayer.

Pada penambahan pereaksi Bouchardat, hasil positif akan terbentuk endapan berwarna coklat hingga hitam. Endapan tersebut merupakan kompleks yang terbentuk antara kalium dan alkaloid, dimana pada proses pembuatan larutan bouchardat larutan iodin akan bereaksi dengan ion I^- dari kalium iodida yang akan menghasilkan ion I_3^- yang berwarna coklat. Selanjutnya, ion logam K^+ akan membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan nitrogen pada alkaloid membentuk kompleks antara kalium dan alkaloid yang mengendap seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut (Marlina, Venty, Suyono, 2005:29) :



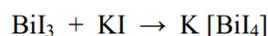
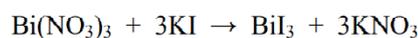
Sumber : Marlina, Venty, Suyono, 2005 : 29

Gambar 2.4 Reaksi Senyawa Alkaloid dengan Pereaksi Bouchardat.

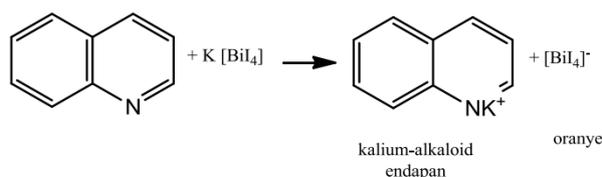
Pada penambahan pereaksi Dragendrof, hasil positif akan terbentuk endapan merah bata. Pada proses pembuatan pereaksi dragendrof larutan bismut nitrat dilarutkan dalam pelarut asam dengan tujuan agar tidak terjadi reaksi hidrolisis karena garam-garam bismut mudah terhidrolisis membentuk ion bismutil (BiO^+) seperti berikut :



sehingga larutan tersebut ditambah dengan larutan asam supaya kesetimbangannya akan bergeser ke arah kiri. Selanjutnya, ion Bi^{3+} akan bereaksi dengan kalium iodida membentuk endapan coklat bismut (III) iodida yang kemudian melarut dalam kalium iodida berlebih sehingga membentuk kalium tetraiodobismutat. Selanjutnya nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada alkaloid akan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam yang akan membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut (Marliana, Venty, Suyono, 2005:29) :



Kalium tetraiodobismutat



Sumber : Marliana, Venty, Suyono, 2005:29

Gambar 2.5 Reaksi Senyawa Alkaloid dengan Pereaksi Dragendrof.

2. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan dalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk ke dalam golongan senyawa fenolik dengan struktur kimia C₆-C₃-C₆ dimana kerangka flavonoid terdiri dari satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen (Redha, 2010:197).

Flavonoid merupakan salah satu komponen zat alam yang memiliki sifat antioksidatif, antiinflamasi, antimutagenik dan antikarsinogenik ditambah dengan kapasitasnya untuk memodulasi kunci seluler fungsi enzim (Panche Diwan, Chandra, 2016). Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan. Flavonoid berperan sebagai antioksidan

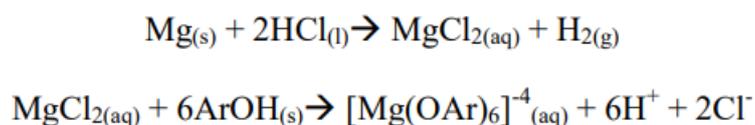
dengan cara mengkelat logam, berada dalam bentuk glukosida atau dalam bentuk bebas yang disebut aglikon. Flavonoid juga merupakan salah satu hal yang harus ada dan penting dalam bahan makanan sebagai sumber antioksidan (Anggraito; dkk,2018). Flavonoid memiliki kemampuan sebagai antioksidan karena mampu mendonasikan atom H dari gugus hidroksi kepada senyawa radikal bebas (Ipandi, Liling, dan Budi, 2016:98).

Flavonoid melibatkan kelompok penting dari polifenol bioaktif alami, populer pada tanaman generasi yang lebih tinggi. Sebagian besar penggunaan flavonoid terfokus pada dua aspek manfaat yang berbeda yaitu pada aspek biologisnya dan sifat antikarsinogenik dari flavonoid yang sering dikaitkan dengan aktivitas antioksidannya (Kumar, Vijayalakshmi, dan Nadanasabapathi, 2017:142).

Kuarsetin adalah salah satu zat aktif golongan flavonoid yang memiliki aktivitas biologis yang kuat. Apabila vitamin C mempunyai aktivitas antioksidan 1, maka kuarsetin memiliki aktivitas antioksidan 4,7. Flavonoid merupakan sekelompok besar antioksidan bernama polifenol yang terdiri atas antosianidin, biflavan, katekin, flavanon, flavon, dan flavonol. Kuarsetin termasuk dalam senyawaan flavonol. Kuarsetin adalah senyawa kelompok flavonol terbesar dengan kandungan kuarsetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid. Kuarsetin dipercaya dapat melindungi tubuh dari beberapa jenis penyakit degeneratif dengan cara mencegah terjadinya proses peroksidasi lemak. Kuarsetin memperlihatkan kemampuan mencegah proses oksidasi dari *Low Density Lipoproteins* (LDL) dengan cara menangkap radikal bebas dan mengkelat ion logam transisi (Rustanti dan Qurrotu, 2018:39)

Pada pemeriksaan senyawa flavonoid, hasil positif terbentuk lapisan amil alkohol berwarna merah, kuning, atau jingga (Marjoni, 2016:10). Adanya perubahan warna pada lapisan amil alkohol disebabkan karena reaksi antara senyawa kompleks dari ion magnesium dengan ion fenoksi pada senyawa flavonoid (Marliana, 2005 dalam Oktavia dan Suyatno, 2021:146). Penambahan serbuk magnesium dan asam klorida pada pengujian flavonoid akan menyebabkan tereduksinya senyawa flavonoid yang ada sehingga

menimbulkan reaksi warna merah yang merupakan ciri adanya flavonoid (Robinson, 1995 dalam Azizah, Sestry, Tenti, 2019:110). Flavonoid yang tereduksi dengan Mg dan HCl dapat memberikan warna merah, kuning, atau jingga (Baud, Meiske, Harry, 2014:109). Reduksi senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak dengan Mg^{2+} dan HCl pekat akan membentuk kompleks $[Mg(OAr)_6]^{4-}$ yang berwarna jingga dengan reaksi seperti berikut (Marliana, 2005 dalam Oktavia dan Suyatno, 2021:146) :



Sumber : Djenar, Mulyono, Saputra, 2019:5

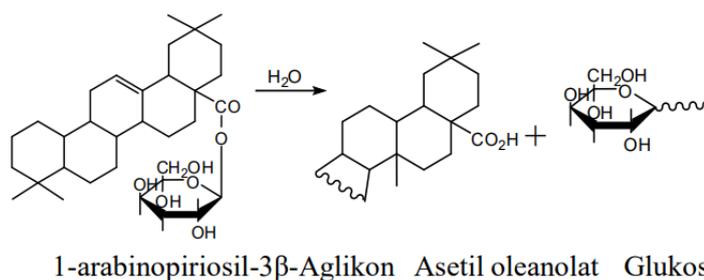
Gambar 2.6 Reaksi Senyawa Flavonoid dengan Mg dan HCl.

3. Saponin

Saponin berasal dari kata Latin yaitu “*sapo*” yang berarti mengandung busa stabil bila dilarutkan dalam air. Kemampuan busa dari saponin disebabkan oleh kombinasi dari sapogenin yang bersifat hidrofobik (larut dalam lemak) dan bagian rantai gula yang bersifat hidrofilik (larut dalam air) (Naoumkina; *et. al.*, 2010:850).

Saponin adalah deterjen atau glikosida alami yang mempunyai sifat aktif permukaan yang bersifat amfilik, mempunyai berat molekul besar dan struktur molekulnya terdiri dari aglikon steroid atau triterpen yang disebut dengan sapogenin dan glikon yang mengandung satu atau lebih rantai gula (Sirohi, Navneet, Nasib, 2014:2).

Pada pemeriksaan senyawa saponin, hasil positif terbentuk buih dengan tinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit dan buih tidak hilang setelah penambahan larutan HCl 2 N (Marjoni, 2016: 12). Adanya buih yang timbul dengan stabil disebabkan karena glikosida memiliki kemampuan memperoleh buih pada air lalu mengalami hidrolisis menjadi glukosa serta senyawa lainnya (Oktavia dan Suyatno, 2021:147). Reaksi pembentukan buih pada saponin dapat digambarkan seperti berikut :



Sumber : Oktavia dan Suyatno, 2021:147

Gambar 2.7 Reaksi Pembentukan Buih pada Senyawa Saponin.

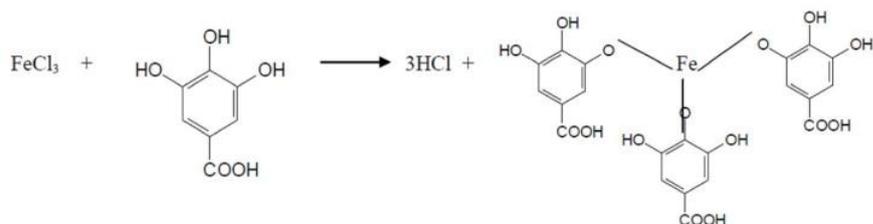
4. Tanin

Tanin merupakan suatu senyawa polifenol yang tersebar luas dalam tumbuhan dan pada beberapa tanaman, terutama terdapat dalam jaringan kayu seperti kulit batang dan jaringan lain yaitu daun dan buah. Tanin berbentuk amorf yang mengakibatkan terjadinya koloid dalam air, memiliki rasa sepat dengan protein membentuk endapan yang menghambat kerja enzim proteolitik, serta dapat digunakan dalam industri sebagai penyamak kulit hewan. Sifat tanin sebagai astringen dapat dimanfaatkan sebagai antidiare, menghentikan perdarahan, dan mencegah peradangan terutama pada mukosa mulut, serta digunakan sebagai antidotum pada keracunan logam berat dan alkaloid. Selain itu, tanin juga digunakan sebagai antiseptik karena mengandung gugus fenol (Hanani, 2017:79).

Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai astringen, antidiare, antibakteri dan antioksidan. Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal, mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut (Desmiaty; *et. al.*, 2008 dalam Pratama, Raiz, Vivien, 2019: 369).

Pada pemeriksaan senyawa golongan tanin, hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru atau hijau kehitaman pada larutan uji (Marjoni, 2016:10). Warna yang terbentuk terjadi karena pada saat penambahan larutan FeCl_3 , larutan bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa tanin. Menurut Robinson (1995) dalam Marlinda,

Meiske, dan Audy (2012) menyatakan bahwa pereaksi FeCl_3 merupakan larutan yang digunakan secara luas untuk mengidentifikasi senyawa fenol termasuk tanin. Reaksi yang terbentuk antara senyawa tanin dan pereaksi FeCl_3 adalah sebagai berikut :



Sumber : Simaremare, 2014:105

Gambar 2.8 Reaksi Senyawa Tanin dengan Pereaksi FeCl_3 .

5. Steroid dan Triterpenoid

Steroid merupakan senyawa turunan dari hidrokarbon 1,2-Siklopentenoperhidrofenantrena. Pada alam, steroid terdapat pada hewan dan tumbuhan. Secara umum, steroid pada tumbuhan terdapat dalam bentuk sterol. Steroid merupakan salah satu golongan senyawa yang cukup penting dalam bidang medis. Lebih dari 150 jenis golongan steroid telah terdaftar sebagai obat. Dalam dunia medis, steroid digunakan sebagai bahan obat dan kontrasepsi seperti androgen yang merupakan hormon steroid yang dapat menstimulasi organ seksual jantan, estrogen yang dapat menstimulasi organ seksual betina, dan adrenokortikoid yang dapat mencegah peradangan dan rematik (Suryelita, Sri, Nivi, 2017:87).

Triterpenoid merupakan komponen tumbuhan yang memiliki bau dan dapat diisolasi dari bahan nabati dengan penyulingan sebagai minyak atsiri. Triterpenoid adalah senyawa yang memiliki kerangka karbon yang berasal dari 6 satuan isoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C_{30} asiklik, yaitu skualena. Senyawa ini berstruktur siklik yang berupa alkohol, aldehida, atau asam karboksilat (Harborne, 1987 dalam Lailah, 2014).

Dalam sampel tumbuhan, senyawa yang akan diidentifikasi masih dalam keadaan bercampur satu sama lain, sehingga diperlukan teknik pemisahan

senyawa (Saidi; dkk, 2018). Identifikasi senyawa metabolit sekunder dapat dilakukan sebagai berikut (Saifudin, 2014) :

1. Identifikasi senyawa poliketida

Tidak ada reagen khusus penciri golongan poliketida, biasanya identifikasi didasarkan pada reaksi gugus fungsional kemudian diidentifikasi perubahan warna yang terjadi atau pergeseran pada panjang gelombang tertentu.

2. Identifikasi terpenoid

Terpenoid dapat diidentifikasi dengan penyemprotan pereaksi vanillin-asam sulfat atau anisaldehida-asam sulfat yang akan menghasilkan warna-warna ungu, kuning coklat, hitam pada sinar tampak. Vanilinin dan anisaldehida akan memperpanjang rantai terkonjugasi dari senyawa target. Selain itu, dapat dilakukan reaksi oksidasi dimana terlepasnya beberapa hidrogen diperkirakan akan meningkatkan jumlah ikatan ganda sehingga terbentuk warna violet pada cahaya tampak. Sedangkan dengan pereaksi umum serium (IV) sulfat akan menghasilkan warna ungu, biru, atau kuning.

3. Identifikasi senyawa fenil propanoid

Keberadaan rantai samping propanoid atau gugus lain tentu tidak spesifik, sehingga reaksi umum untuk identifikasi fenil propanoid tidak ada reagen khusus untuk identifikasi. Reaksi tergantung pada berbagai gugus fungsional yang terikat. Jika mengandung gugus hidroksil maka reagensia pengkopling semacam FeCl_2 yang berakibat warna larutan menjadi gelap.

G. Antioksidan

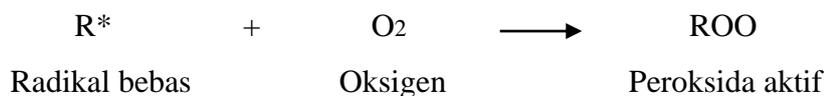
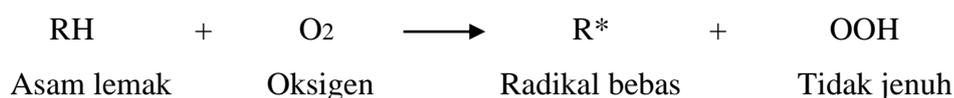
Antioksidan merupakan senyawa yang pada konsentrasi rendah mampu mencegah atau memperlambat reaksi oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas (Rosahdi, Yuli, Dede, 2015:2). Radikal bebas merupakan molekul atau senyawa yang mempunyai satu atau lebih elektron bebas yang tidak berpasangan yang bersifat tidak stabil dan reaktif (Simanjuntak, 2012:257). Beberapa antioksidan dapat dihasilkan dari produk alami seperti rempah, herba, sayuran, dan buah. Namun, tanaman obat mempunyai daya aktivitas antioksidan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan buah dan sayuran (Hernani dan Raharjo, 2006 dalam Melannisa, Muhammad, Ratih, 2011:40-

41). Secara alami, antioksidan dapat berasal dari bagian tumbuhan seperti pada kulit kayu, batang, daun, bunga, buah, dan akar. Tumbuhan dapat memiliki aktivitas antioksidan bila mengandung senyawa yang dapat menangkal radikal bebas seperti fenol, flavonoid, vitamin C dan E, katekin, karoten, dan resveratrol (Hernani dan Raharjo, 2006 dalam Saefudin, Sofnie, Chairul, 2013:104).

Mekanisme antioksidan dalam menghambat oksidasi atau menghentikan reaksi berantai pada radikal bebas dari lemak yang teroksidasi dapat disebabkan oleh 4 (empat) macam mekanisme reaksi yaitu :

1. Pelepasan hidrogen dari antioksidan
2. Pelepasan elektron dari antioksidan
3. Adisi asam lemak ke cincin aromatik pada antioksidan
4. Pembentuk senyawa kompleks antara lemak dan cincin aromatik dari antioksidan.

Prinsip kerja antioksidan dalam menghambat autooksidasi pada lemak yaitu oksigen bebas diudara akan mengoksidasi ikatan rangkap pada asam lemak yang tidak jenuh. Kemudian radikal bebas yang terbentuk akan bereaksi dengan oksigen sehingga akan menghasilkan peroksida aktif (Sayuti dan Rina, 2015).



Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan beberapa metode antara lain :

1. Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)

Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) merupakan metode kalorimetri yang sederhana, cepat dan mudah untuk memperkirakan aktivitas antiradikal. Selain itu, metode ini terbukti akurat, reliabel dan praktis. Radikal DPPH merupakan suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak

stabil dengan absorbansi kuat pada panjang gelombang maksimal/lamda maksimal (λ_{maks}) 517 nm dan berwarna ungu gelap. Saat DPPH bereaksi dengan senyawa antioksidan, DPPH akan tereduksi dan berubah warna menjadi kuning. Perubahan tersebut dapat diukur dengan menggunakan spektrofotometer (Herman, 2010). DPPH merupakan metode yang paling lazim digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan. Radikal DPPH bersifat stabil dalam larutan berair atau larutan etanol. Metode ini didasarkan pada kemampuan antioksidan (dari sampel yang diuji) untuk mendonorkan atom hidrogen kepada radikal DPPH (Anggraito; dkk, 2018).

Pengukuran antioksidan dengan menggunakan metode DPPH sangat menguntungkan karena sederhana, cepat, dan murah karena tidak membutuhkan banyak reagen (Anggraito; dkk, 2018). Penentuan aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH dapat memberikan informasi reaktivitas senyawa yang diuji dengan suatu radikal stabil. Parameter untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah konsentrasi inhibisi (IC_{50}). IC_{50} merupakan konsentrasi suatu bahan antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal. Semakin rendah nilai IC_{50} , maka semakin baik aktivitas antioksidannya (Irianti; dkk, 2017:60).

Sebelum dilakukan pengukuran, DPPH dilarutkan dengan etanol maupun metanol, tergantung pelarut yang digunakan. Pengukuran DPPH dilakukan dengan memperhitungkan waktu inkubasi, dimana waktu yang dibutuhkan untuk kontak antara sampel dengan senyawa DPPH. Waktu inkubasi ini dipengaruhi oleh jenis antioksidan yang terdapat pada sampel yang diukur, karena sebagai antioksidan mempunyai kemampuan yang berbeda. Beberapa antioksidan sangat cepat (sekitar 1-2 menit) dan ada juga yang membutuhkan waktu lebih lama (15-60 menit) untuk bereaksi secara sempurna dengan DPPH. Ketika sampel yang mengandung antioksidan kontak dengan DPPH, maka akan mengurangi intensitas warna ungu dari DPPH. Larutan dapat menjadi jernih apabila semua DPPH sudah tidak menjadi radikal lagi oleh aktivitas antioksidan (Anggraini, 2017:6).

Tabel 2.1 Tingkat Kekuatan Antioksidan (Jun M, 2006 dalam Lung dan Dika, 2017:56)

Intensitas Antioksidan	Nilai IC₅₀ (µg/mL)
Sangat Kuat	< 50
Kuat	50 – 100
Sedang	101 – 250
Lemah	250 – 500
Tidak Aktif	> 500

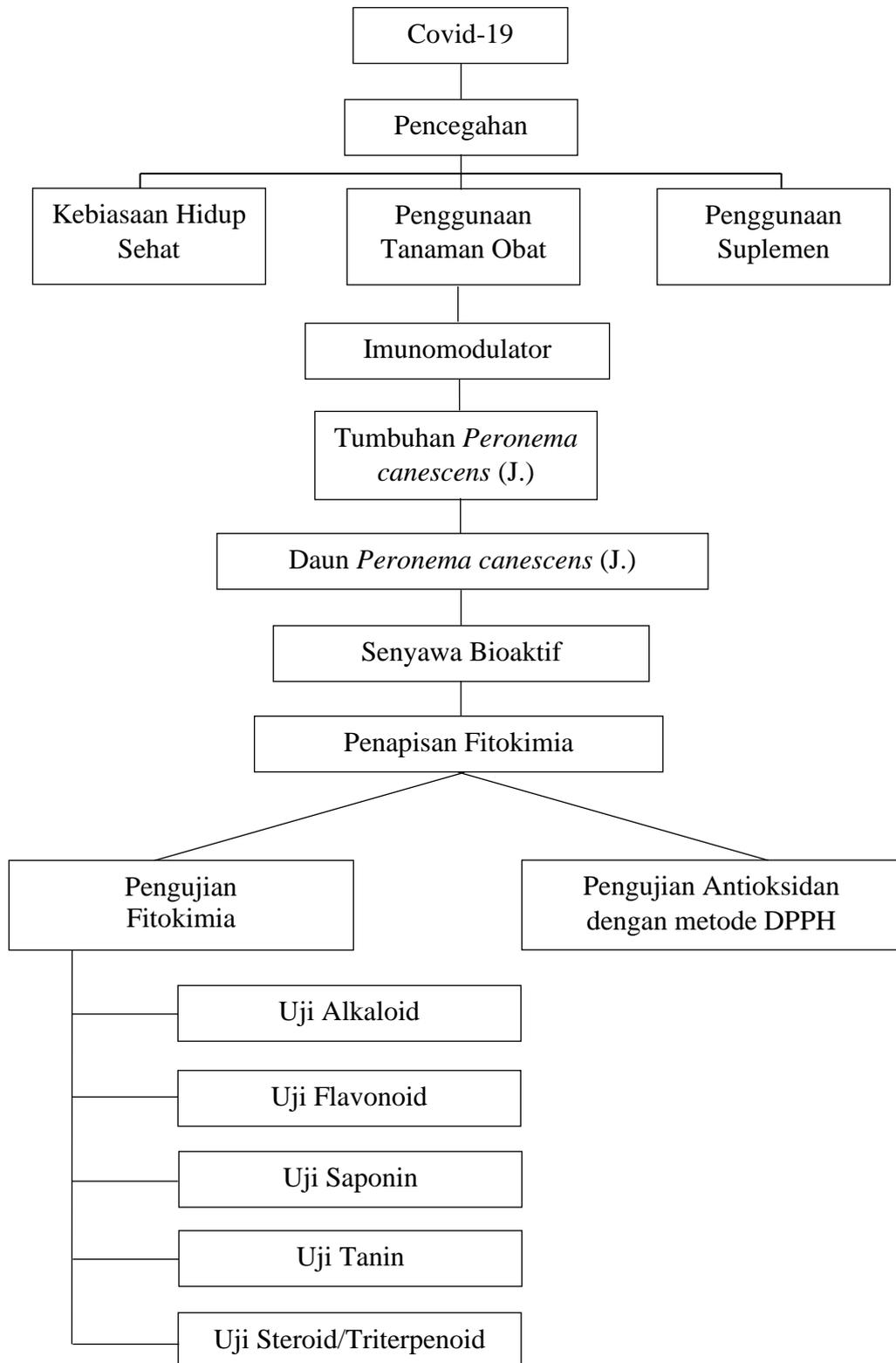
2. FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)

Menurut Benzie dan Strain (1996) dalam Maryam, Muzakkir, dan Ainun (2016) mengemukakan bahwa metode FRAP adalah metode yang digunakan untuk menguji antioksidan dalam tumbuh-tumbuhan. Kelebihan metode FRAP ini yaitu metodenya murah, reagensinya mudah disiapkan dan cukup sederhana dan cepat. Metode ini dapat menentukan kandungan antioksidan total dari suatu bahan berdasarkan kemampuan senyawa antioksidan untuk mereduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} sehingga kekuatan antioksidan suatu senyawa dianalogikan dengan kemampuan mereduksi dari senyawa tersebut (Halvorsen; *et. al.*, 2002-462).

3. CUPRAC (*Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity*)

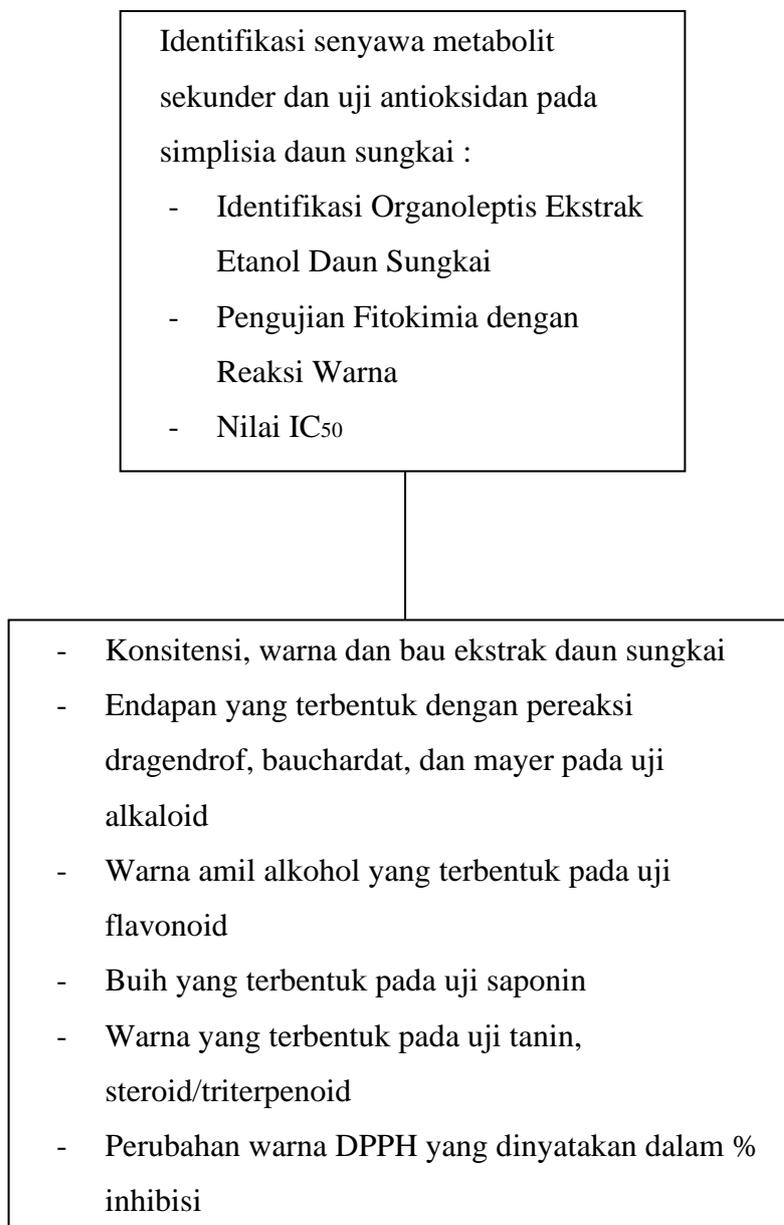
Pereaksi CUPRAC merupakan pereaksi selektif karena potensi redoksnya lebih rendah dan reagen ini lebih stabil dan dapat diakses dari reagen kromogenik lainnya. Pereaksi CUPRAC merupakan pereaksi yang selektif karena memiliki nilai potensial reduksi yang rendah, selain itu reagen CUPRAC cukup cepat untuk mengoksidasi tiol jenis antioksidan. Pada pengujian CUPRAC (Cupric ion reducing antioxidant capacity), reagen Cu(II)-neokuproin (Cu(II)-(Nc)₂) digunakan sebagai agen pengoksidasi kromogenik karena reduksi ion Cu(II) dapat diukur. Metode ini dapat mengukur hidrofilik dan lipofilik dari antioksidan (misalnya, β -karoten dan α -tokoferol) (Maryam; dkk, 2016).

H. Kerangka Teori



Gambar 2.9 Kerangka Teori.

I. Kerangka Konsep



Gambar 2.10 Kerangka Konsep.

J. Definisi Operasional

Tabel 2.2 Definisi Operasional

Variabel Penelitian	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Sifat Organoleptis Ekstrak Daun Sungkai	Konsistensi, warna dan bau ekstrak daun sungkai yang telah diupkan hingga bobot konstan. (Latief; dkk, 2021)	Observasi	Panca indra	Konsistensi, warna, dan bau	Nominal
Senyawa Alkaloid	Senyawa yang teridentifikasi jika terbentuk endapan setelah direaksikan dengan pereaksi dragendrof, bauchardat, dan mayer. (Marjoni, 2016)	Observasi	Visualisasi dengan mata	(+) terbentuk endapan pada sampel yang telah direaksikan dengan reagen (minimal 2 sampel yang menghasilkan endapan) (-) tidak terbentuk endapan pada ketiga sampel yang direaksikan dengan ketiga reagen	Nominal
Senyawa Flavonoid	Senyawa yang teridentifikasi apabila terbentuk warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol pada uji flavonoid. (Marjoni, 2016)	Observasi	Visualisasi dengan mata	(+) terbentuk warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol (-) tidak terbentuk warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol	Nominal

Senyawa Saponin	Senyawa yang teridentifikasi apabila terbentuk buih pada saat penambahan larutan HCl 2 N. (Marjoni, 2016)	Observasi	Visualisasi dengan mata	(+) terbentuk buih pada saat penambahan larutan HCl 2 N (-) tidak terbentuk buih pada saat penambahan larutan HCl 2 N	Nominal
Senyawa Tanin	Senyawa yang teridentifikasi apabila terbentuk warna biru atau hijau kehitaman saat penambahan pereaksi FeCl ₃ . (Marjoni, 2016)	Observasi	Visualisasi dengan mata	(+) terbentuk warna biru atau hijau kehitaman saat penambahan pereaksi FeCl ₃ (-) tidak terbentuk warna biru atau hijau kehitaman saat penambahan pereaksi FeCl ₃	Nominal
Senyawa Steroid/ Triterpenoid	Senyawa yang teridentifikasi apabila terbentuk warna biru hingga hijau yang menunjukkan positif mengandung steroid atau terbentuk warna merah hingga ungu yang menunjukkan positif mengandung triterpenoid saat direaksikan dengan larutan pereaksi Lieberman-Burchard. (Marjoni, 2016)	Observasi	Visualisasi dengan mata	(+) terbentuk warna biru hingga hijau atau merah hingga ungu (-) tidak terbentuk warna biru hingga hijau atau merah hingga ungu	Nominal

Nilai IC50	Merupakan besarnya konsentrasi yang dapat menghambat aktivitas radikal bebas sebanyak 50%. (Pindan; dkk, 2021)	Diobservasi dan diukur dengan melihat perubahan warna DPPH yang dinyatakan dalam % perendaman yang diamati dan dibaca serapannya dengan alat <i>spektrofotometer visible</i>	Visualisasi dengan mata dan <i>spektrofotometer visible</i>	Semakin rendah nilai IC50 menunjukkan % aktivitas antioksidannya tinggi dan semakin besar nilai IC50 menunjukkan % aktivitas antioksidannya rendah	Rasio
------------	--	--	---	--	-------
