

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Deskripsi Tanaman Ciplukan**

Tanaman ciplukan spesies ini termasuk dalam genus hortikultur yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi karena kaya akan nilai dan nutrisi, vitamin, mineral serta antioksidan yang terkandung di dalamnya. Ternyata di negara Indonesia dengan iklim yang tropis ternyata membuat tanaman ini tumbuh dengan baik, tumbuhan ini biasanya tumbuh liar dan mudah dijumpai di tempat yang terlindung, di tanah yang agak lembab, dikebun, ladang, sawah dan tepi jalan. (Hadiyanti, dkk. 2017).



Gambar 2.1 (Fitri, 2015)

Tanaman ciplukan tumbuh liar di dataran rendah hingga 1800 meter di atas permukaan laut. Ciplukan atau ciplukan dikenal dengan berbagai nama daerah (lokal) seperti keceplok (Jawa), nyornyoran (Madura), cecendet (Sunda), kopok-kopokan (Bali) dan lain-lain. Dalam Bahasa Inggris dikenal sebagai *cutleafgrauncheberry*, *wild tomato*, *camapu*, dan *witercherry*, sedangkan dalam bahasa ilmiah (latin) disebut sebagai *Physalis angulata* yang bersinonim dengan *Physalis minima* dan *Physalis peruviana* (Ratri dan Dhini, 2016).

Ciplukan juga memiliki bentuk buah yang unik karena bunganya diselubungi oleh kelopak yang menggelembung. Buahnya akan berwarna hijau ketika baru tumbuh dan akan berubah menjadi kuning ketika sudah masak, daging buahnya berwarna putih yang sedikit berair dan terdapat biji-biji kecil di dalamnya. Batang

berusuk bersegi tajam berongga, helaian daun bulat telur memajang betuk lanset, kelopaknya bercerah 5, pada mahkota berbentuk lonceng lebar kuning muda dengan pangkal hijau (Oktavia, dkk. 2016).

Adapun klasifikasi ilmiah tanaman ciplukan menurut (Oktavia, dkk. 2016) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Spermatophyte*  
Sub divisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Dicotyledonae*  
Ordo : *Solanales*  
Family : *Solanaceae*  
Marga : *Physalis*  
Spesies : *Physalis angulata L.*

Kandungan kimia daun ciplukan mengandung antioksidan flavonoid, alkaloid, dan steroid seperti physalin, *myricetin 3-O-neohesperidoside*, dan asam oleanolat yang mempunyai berbagai macam aktivitas farmakologi Daun dan batangnya mengandung physagulin dan akarnya mengandung phygrine (Gupta, R. K., Kumar, S., & Sharma, A. K. 2023).

Manfaat tanaman ciplukan (*Physalis angulata L.*) dikenal di Indonesia sebagai “ciplukan” yaitu buah yang hampir mencapai tahap kesempurnaan secara keseluruhan. Selain dapat dikonsumsi secara langsung buah ini juga memiliki banyak manfaat seperti dapat menurunkan kadar gula darah, kaya akan antioksidan, anti-inflamasi, menurunkan kadar kolesterol, dan menjaga kesehatan mata. Ciplukan ini juga berkhasiat sebagai obat kanker payudara, penyakit kuning, kolesterol, hiperglikemia, infeksi kulit dan pereda nyeri, dan bukan hanya buahnya yang memiliki

banyak khasiat ternyata daun, batang dan akarnya juga dapat digunakan sebagai obat, gangguan pencernaan, asma, hepatitis, dan kencing manis (El-Tanbouly, H. M., El-Sayed, S. M., & Mostafa, R. A. 2023).

## 2.2 Flavonoid

Flavonoid merupakan kelompok metabolit sekunder termasuk ke dalam senyawa polifenol tanaman yang tersebar luas dalam berbagai bahan makanan dalam berbagai konsentrasi. Kandungan senyawa flavonoid dalam tanaman tergolong rendah hanya sekitar 0,25% (Syder & Kwon, 1987). Senyawa flavonoid banyak ditemukan dalam sayur-sayuran dan buah-buahan (Evans, 1995). Flavonoid memiliki bobot molekul rendah dengan struktur kimia C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> terdiri atas dua buah cincin benzena yang dihubungkan dengan tiga karbon (Redha, 2010). Flavonoid memerankan berbagai aktivitas biologis pada tumbuhan, hewan, dan bakteri. Pada tumbuhan, flavonoid telah lama diketahui yang menyebabkan adanya warna dan aroma bunga, flavonoid telah dinggap memiliki efek positif pada kesehatan manusia salah satunya sebagai terapi pencegahan penyakit kanker atau chemoprevention (Panche, dkk., 2016). Flavonoid juga dapat mencegah penyakit kardiovaskuler dengan cara menurunkan laju oksidasilemak karena peranannya sebagai antioksidan (Nurjanah, 2011). Flavonoid dapat dibagi lagi menjadi subkelompok yang berbeda diantaranya flavon, flavonol, flavanon, isoflavon, khalkon, dan antosianin (Panche, dkk., 2016).

- a. Flavon merupakan salah satu subkelompok penting dari flavonoid. Flavon banyak terkandung pada daun, bunga, dan buah-buahan sebagai glukosida, flavon banyak terkandung pada tanaman seperti seledri, parsley, paprika merah, dan mint. Adapun subkelas dari flavon diantaranya luteolin, apegenin, dan tangeritin (Panche, dkk., 2016).

- b. Flavonol merupakan kelompok flavonoid yang memiliki gugusketon, flavonol banyak terkandung pada buah dan sayuran seperti bawang, kangkung, selada, tomat, apel, anggur. Adapun subkelas dari flavonol diantaranya kaempferol, kuersetin, dan mirisetin. Flavonol termasuk sukelompok terbesar dari flavonoid karena mengandung kuersetin yang ada banyak terkandung dalam makanan nabati (Panche, dkk., 2016).
- c. Flavanon merupakan subkelompok dari flavonoid yang biasanya ada pada buah jeruk, lemon, dan anggur. Flavanon memiliki subkelas seperti hesperitin, naringenin, dan eriodictyol, flavanon adalah senyawa yang bertanggung jawab menimbulkan rasa pahit pada kulit buah jeruk. Flavanon dapat memberikan manfaat bagi kesehatan karena potensinya sebagai pembasmi radika bebas serta memiliki efek farmakologis seperti antioksidan, antiinflamasi hingga penurunan kolesterol (Panche, dkk., 2016).
- d. Isoflavon merupakan subkelompok flavonoid yang diduga memiliki potensi sebagai fitoestrogen karena memiliki kemampuan berinteraksi dengan reseptor estrogen pada sel. Senyawa ini banyak terdapat pada kedelai dan kacang-kacangan lainnya (Arifin & Ibrahim, 2018). Isoflavon juga memiliki potensi membantu mengurangi resiko penyakit kanker, penyakit prostat, dan penyakit jantung koroner (Winarti, 2010). Isoflavon memiliki beberapa subkelas diantaranya genistin, deidzein, dan glycitein (Panche, dkk., 2016).
- e. Khalkon merupakan flavonoid yang unik dengan tidak adanya cincin aromatik C yang merupakan basis rangka dari flavonoid itu sendiri, subkelas dari senyawa khalkon diantaranya phloridzin, arbutin, phloretin, dan chlarconaringenin (Panche, dkk., 2016). Aktivitas farmakologi yang telah diteliti oleh Hatti, dkk. (2009) menunjukkan potensi sebagai steroid-genesis modulator. Umumnya khalkon

ditemukan pada tumbuhan seperti tomat, strowberry, pear, beri-berian, dan gandum (Phance, dkk., 2016).

- f. Antosianin merupakan senyawa subkelompok dari flavonoid yang bertanggung jawab terhadap warna tumbuhan. Antosianin banyak ditemukan pada bagian lapisan sel luar dari buah-buahan seperti cranberry, blackcurant, anggur merah, raspberry, strowberry, blueberry, dan blackberry (Panche, dkk., 2016). Senyawa subkelas antosianin yang paling banyak ditemukan adalah sianidin, pelargonidin, delphinidin (Brodowska, 2017).

Flavonoid terkandung pada semua bagian tanaman termasuk daun, akar kayu, kulit batang, kulit tepung sari, nektar, bunga, buah, dan biji. Hanya sedikit penelitian yang melaporkan adanya flavonoid pada hewan, misalnya dalam kelenjar baru dari berang-berang, sekresi lebah (propolis), dan dalam sayap kupu-kupu, kandungan flavonoid tersebut diduga berasal dari tumbuhan yang menjadi makanan bagi hewan tersebut dan tidak dibiosintesis di dalam tubuh mereka sendiri (Neldawati, 2013).

### **2.3 Antioksidan**

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron dan juga senyawa yang dapat meredam radikal bebas. Selain itu, antioksidan dapat mencegah oksidasi senyawa kimia lain dan melindungi kunci komponen sel dengan menetralisasi efek bahaya radikal bebas yang merupakan produk alami metabolisme sel (Badarinath, dkk., 2010). Antioksidan ada yang bersumber dari endogen (dalam tubuh) dan eksogen (luar tubuh), antioksidan endogen merupakan antioksidan yang alamiah berada di dalam tubuh dan berfungsi untuk melindungi sel dari serangan radikal bebas. Enzim-enzim yang ada di dalam tubuh serta bersifat sebagai antioksidan alami diantaranya seperti: Superoksida Dismutase (SOD), katalase (CAT), dan glutathione peroksidase (GPX) (Werdhasari, 2014). Meskipun demikian, apabila produksi radikal bebas di dalam tubuh terus menerus

meningkat karena faktor eksternal diantaranya xenobiotik serta meningkatnya konsumsi makanan yang mengandung asam lemak tak jenuh, maka sistem pertahanan antioksidan di dalam tubuh tidak akan efektif untuk melindungi sel dari serangan radikal bebas yang produksinya terlalu banyak sehingga akan terjadi stress oksidatif, untuk mencegah terjadinya hal tersebut maka diperlukan asupan antioksidan yang berasal dari luar tubuh atau makanan seperti bahan alam yang banyak mengandung vitamin C, vitamin E, pro vitamin A, *α-tocopherol*, *β-karoten*, flavonoid, *thymoquinone*, dan statin (Ahalya, dkk., 2013).

### 2.3.1. Klasifikasi Antioksidan

Antioksidan diklasifikasikan menjadi dua klasifikasi yaitu antioksidan primer dan antioksidan sekunder (Handayani dan Sumiwi., 2022)

- a. Antioksidan Primer, yaitu bekerja dengan sebagai pemutus reaksi berantai, bereaksi dengan radikal lipid untuk mengubahnya menjadi produk lebih stabil, dan sebagai antioksidan preventif dengan mengurangi kecepatan reaksi inisiasi, dengan mencegah autooksidasi lipid melalui pemberian atom hidrogen yang cepat kepada radikal lipid. Antioksidan yang termasuk jenis antioksidan primer yaitu golongan fenolik seperti butylated hydroxyanisole (BHA), tertiary butyl hydroquinone (TBHQ), butylated hydroxytoluene (BHT), dan senyawa alami flavonoid (Handayani dan Sumiwi., 2022).
- b. Antioksidan Sekunder, yaitu bekerja dengan memperlambat laju autooksidasi melalui berbagai mekanisme diantaranya melalui pengikatan ion, logam penangkapan oksigen, penguraian hiperoksida menjadi produk non radikal, penyerapan radiasi UV, deaktivasi *single* oksigen (Handayani dan Sumiwi., 2022). Yang termasuk golongan antioksidan sekunder diantaranya asam askorbat (vitamin C), askorbil palmiat, asam eritorbat, natrium

eritorbat, yang berfungsi untuk penstabilan produk pangan dan pakan berlemak. Pada sistem biologi berbagai macam radikal bebas akan berperan dalam oksidasi lipid, radikal superoksida yang dihasilkan oleh xanthine oksidase dan hidrogen peroksida dapat diubah oleh enzim SOD (superoksida dismutase), sedangkan enzim katalase berperan penting dalam merubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen (Handayani dan Sumiwi,. 2022).

Berdasarkan jenisnya, antioksidan dibagi menjadi antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan sintetik merupakan antioksidan yang untuk tujuan komersial, yang merupakan antioksidan sintetik diantaranya yaitu: BHA, BHT, etoksikuin, galat, dan TBHQ. Sedangkan antioksidan alami merupakan antioksidan yang banyak terkandung di berbagai bagian dari tanaman dan berguna untuk mencegah oksidasi polimerisasi asam lemak tak jenuh (Handayani dan Sumiwi,. 2022). Di berbagai macam tumbuhan mengandung kaya akan antioksidan diantaranya vitamin C, tokoferol, karotenoid, polifenolik diantaranya flavonoid, isoflavonoid. Polifenol merupakan senyawa fenolik yang memiliki lebih dari satu gugus hidroksil (OH), golongan senyawa ini terdapat di berbagai jenis tumbuhan yang mempunyai berbagai macam aktivitas biologi salah satunya adalah aktivitas antioksidan (Handayani dan Sumiwi,. 2022).

Saat ini penelitian tentang antioksidan alami khususnya yang berasal dari berbagai tumbuhan semakin diminati karena lebih aman daripada antioksidan buatan manusia. Antioksidan alami juga memiliki banyak manfaat yang luas di bidang kesehatan dan pencegahan penyakit yang disebabkan oleh meningkatnya radikal bebas dalam tubuh (Khan, P. S., Khan, H. R., & Shah, M. H. 2023).

## **2.4 Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan salah satu metode pemisahan kimia untuk menarik atau memisahkan satu atau lebih komponen atau senyawa-senyawa

dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai. Prinsip pemisahan didasarkan pada kemampuan atau daya larut suatu analit dalam pelarut tertentu. Maka dari itu, pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi harus mampu menarik komponen analit dari sampel secara maksimal (Leba, 2017).

Proses perendaman biasanya dilakukan selama 3-5 hari sambil diaduk sesekali agar mempercepat proses pelarutan dari analit. Indikasi bahwa semua analit telah terekstrak secara sempurna yaitu ketika pelarut yang digunakan tidak berwarna (Leba, 2017).

## **2.5 Maserasi**

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruang (kamar) (Depkes RI, 2000). Proses ekstraksi ini dilakukan dengan cara merendam sampel pada suhu kamar menggunakan pelarut yang sesuai, sehingga dapat melarutkan analit dalam sampel. Proses perendaman biasanya dilakukan selama 3-5 hari sambil diaduk sesekali agar mempercepat proses pelarutan dari analit. Indikasi bahwa semua analit telah terekstrak secara sempurna yaitu ketika pelarut yang digunakan tidak berwarna (Leba, 2017).

Kelebihan dari metode ekstraksi maserasi adalah alat dan cara yang digunakan pada proses ekstraksi sangat sederhana, dapat digunakan untuk analit baik yang tahan dengan pemanasan maupun yang tidak tahan terhadap pemanasan. Sedangkan untuk kelemahan dari metode ekstraksi ini adalah membutuhkan banyak pelarut (Leba, 2017).

## **2.6 Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH**

DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dan digunakan untuk mengevaluasi peredaman radikal bebas pada bahan alam. DPPH akan tereduksi oleh proses donasi hidrogen atau elektron. Senyawa yang dapat menyebabkan ini dapat dipertimbangkan sebagai antioksidan atau bahkan



penangkap radikal. DPPH sangat penting digunakan untuk mengetahui aktivitas penangkapan radikal oleh senyawa polihidroksi aromatik. Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode ini berdasarkan pada kemampuan suatu senyawa uji menangkap radikal dan mengurangi intensitas warna radikal DPPH yang diukur oleh spektrofotometer pada panjang gelombang yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu 515 nm (Ristiana 2017).

Prinsip kerja dari pengukuran ini adalah adanya radikal bebas stabil yaitu DPPH yang dicampurkan dengan senyawa antioksidan yang memiliki kemampuan mendonorkan hidrogen, sehingga radikal bebas dapat diredam (Nuraini, 2023). Parameter untuk menginterpretasikan hasil pengujian DPPH adalah  $IC_{50}$  (*Inhibition Concentration 50%*).  $IC_{50}$  merupakan konsentrasi larutan sampel yang akan menyebabkan reduksi terhadap aktivitas DPPH sebesar 50%. Nilai  $IC_{50}$  didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi (Nuraini, 2023).

## **2.7 Asam Askorbat**

Asam askorbat atau vitamin C adalah padatan kristal putih yang mudah larut dalam air. Vitamin C memiliki sifat yang stabil dalam keadaan kering, cukup stabil dalam larutan asam, tidak stabil dalam larutan alkali, dan mudah rusak jika terkena udara dan sinar matahari (Cresna, 2014). Vitamin C merupakan agen pereduksi dalam larutan cair seperti darah dalam sel. Untuk mempertahankan konsentrasi normal asam askorbat dalam plasma darah ketika tubuh dalam kondisi stres emosional atau cekaman lingkungan asupan vitamin C dibutuhkan dalam jumlah banyak. Dalam pencegahan atau pengobatan sariawan vitamin disebut juga sebagai anti sariawan (I. R. Fitriana, 2019).

Vitamin C merupakan antioksidan yang banyak terkandung didalam buah-buahan dan sayur-sayuran. Beberapa contoh buah dan sayuran yang

mengandung vitamin C yaitu buah jeruk, buah nanas, sayur kol, sayur sawi, dan lain-lain. Vitamin C memiliki sifat anti infeksi yang berperan dalam proses penyembuhan bagian tubuh yang sakit atau rusak sehingga disebut vitamin anti stres. Di dalam tubuh vitamin C dapat berperan dalam proses penyerapan ion  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ , dan  $Ca^{2+}$  dan dapat menghambat pertumbuhan zat penyebab kanker (Rahman et al., 2015)

Di dalam tubuh manusia asam askorbat atau vitamin C berfungsi sebagai konsumsi atau kofaktor. Asam askorbat memiliki kemampuan reduksi yang kuat dan pada reaksi-reaksi hidroksilasi dapat bertindak sebagai antioksidan. Selain itu, asam askorbat memiliki fungsi sebagai sintesis kolagen, sintesis karnitin, noradrenalin, serotonin, adsorpsi dan metabolisme besi, absorpsi kalsium, mencegah infeksi serta mencegah kanker dan penyakit jantung. Industri pangan beberapa turunan vitamin C seperti asam eritropik dan askorbik palmitat digunakan sebagai antioksidan yaitu untuk mencegah bau tengik, mencegah perubahan warna (browning) pada buah-buahan dan digunakan sebagai pengawet daging (Fellows, 2023)

## 2.8 Spektrofotometri UV-VIS

Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu teknik yang sering digunakan dalam analisis di bidang kefarmasian. Teknik ini bekerja dengan melibatkan pengukuran jumlah radiasi ultraviolet dengan zat yang diserap dalam larutan. Instrumen yang mengukur fungsi dari rasio dan intensitas dua berkas cahaya di daerah *UV-Visible* disebut dengan Spektrofotometer *Ultraviolet-Visible* (Kumar & Patel, 2022). Menurut (Rohman, 2010) Spektrofotometer yang sesuai untuk pengukuran di daerah spektrum ultraviolet serta sinar tampak terdiri atas satu sistem optik dengan kemampuan yang menghasilkan sinar monokromatis dengan jangkauan panjang gelombang 200-800 nm, komponennya meliputi sumber-sumber sinar, monokromator, dan sistem optik. Spektrofotometer memiliki panjang gelombang yang terseleksi yang dapat diperoleh dengan bantuan alat

pengurai cahaya seperti prisma, suatu spektrofotometer tersusun atas sumber spektrum tampak yang kontinue, monokromator, sel pengabsorpsi (penyerap) atau disebut kuvet untuk larutan sampel maupun blanko, dan suatu alat untuk mengukur perbedaan penyerapan antara sampel dan blanko maupun (Harris, 2022).

Apabila ada suatu cahaya putih atau radiasi yang dilewatkan memalui larutan yang berwarna, maka radiasi pada panjang gelombang tertentu akan diabsorpsi secara selektif sedangkan radiasi yang tidak terserap akan diteruskan atau ditranmisikan. Absorbansi disini merupakan perbandingan intensitas sinar yang diserap dengan intensitas sinar yang datang, nilai absorbansi yang didapatkan akan bergantung pada kadar zat yang terkandung di dalamnya, semakin tinggi kadar zat yang terkandung di dalam suatu sampel maka dapat dikatakan banyak molekul yang akan menyerap radiasi pada panjang gelombang tertentu sehingga nilai absorbansi yang didapatkan besar atau bisa dikatakan nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung di dalam suatu sampel yang di analisis tersebut (Neldawati, 2013). Secara umum komponen spektrofotometer hanya terdiri dari sumber radiasi, monokromator, tempat sampel (kuvet), dan detektor yang biasanya dihubungkan dengan printer atau komputer (Tukadi, 2016).

Ada beberapa sumber cahaya spektrofotometer yang dapat digunakan diantaranya menggunakan sinar radiasi sinar matahari, radiasi langit, atau sumber radiasi buatan lainnya. Secara umum radiasi buatan bisa dihasilkan dari material berupa sumber listrik bertegangan tinggi atau pemanaan listrik (Tukadi, 2016). Sumber radiasi UV yang bisa digunakan yaitu lampu Hidrogen (H) atau lampu Deuterium (D) (Galle, 2010). Gas hidrogen atau deuterium diisi ke dalam bola lampu yang dilengkapi dengan elektroda dan bila diberi tegangan listrik akan mengeksitasi elektron, selanjutnya akan menghasilkan radiasi emisi cahaya sebagai sumber radiasi (Tukadi, 2016).

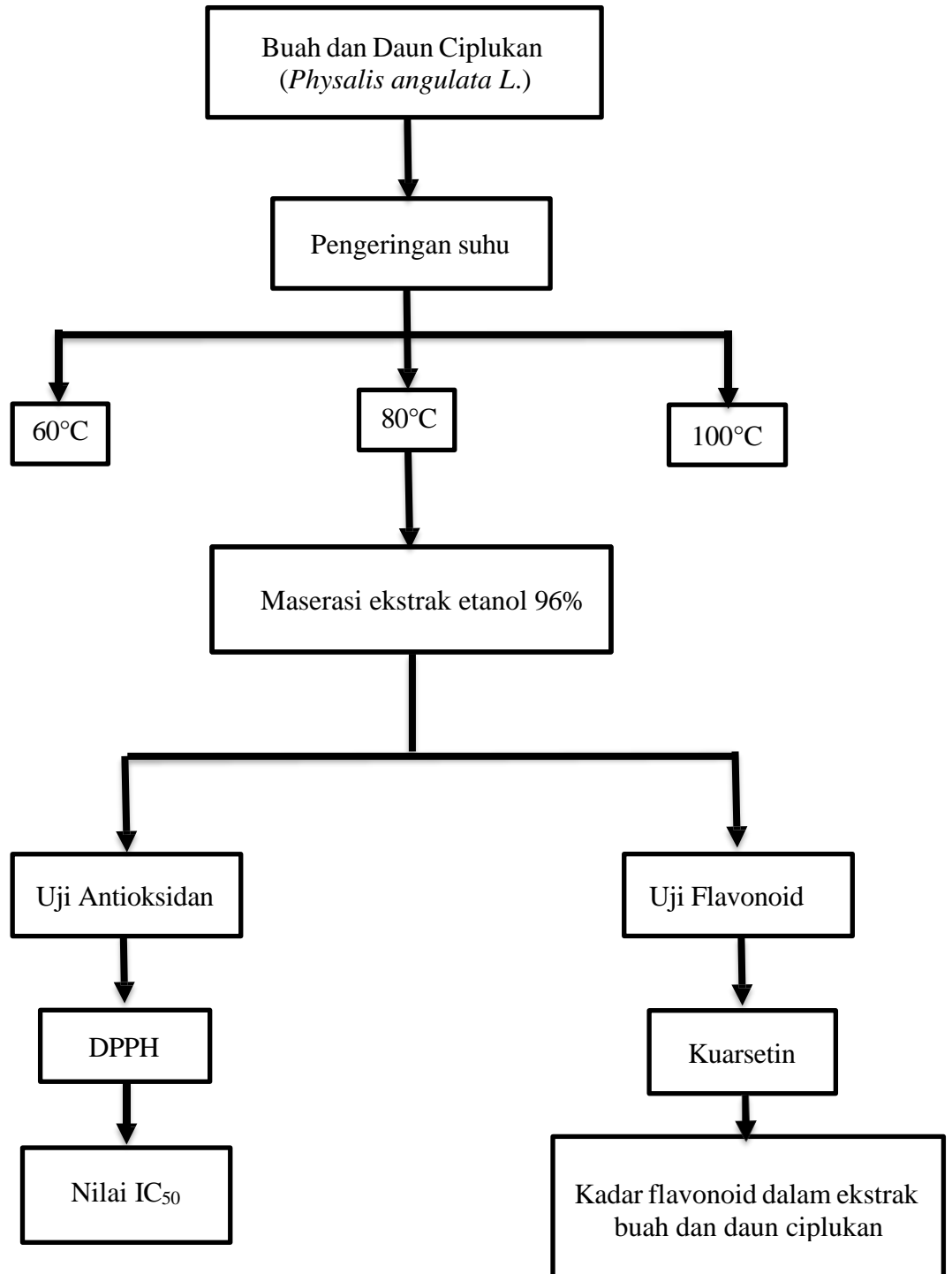
Spektrofotometer UV-Vis umumnya memiliki dua tipe instrumen spektrofotometer yang diantaranya yaitu *single-beam* dan *double-beam*. *Single-beam* instrumen umumnya dapat digunakan untuk analisis kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada gelombang tunggal, instrumen tipe ini mempunyai beberapa keuntungan yaitu sederhana, harganya murah, dan mengurangi biaya yang ada. Instrumen *single-beam* digunakan untuk mengukur sinar ultra violet dan sinar tampak, panjang gelombang paling rendah kisaran 190-210 nm sedangkan panjang gelombang paling tinggi kisaran 800-1000 nm (Suhartati, 2017).

Prinsip kerja spektrofotometer berdasarkan hukum Lambert-Beer, yaitu seberkas sinar dilewatkan suatu larutan pada panjang gelombang tertentu, hal tersebut yang menyebabkan sinar tersebut ada yang sebagian diteruskan dan sebagian diserap oleh larutan. Analit yang dapat diukur dengan spektrofotometer sinar tampak yaitu analit yang berwarna atau dapat dibuat berwarna. Analit berwarna merupakan analit yang memiliki sifat menyerap cahaya secara alami, sedangkan yang dibuat berwarna merupakan analit yang tidak berwarna sehingga harus direaksikan dengan zat tertentu untuk membentuk senyawa yang menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu (Ahriani, 2021).

## **2.9 Uji Flavonoid**

Kandungan total flavonoid bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan total senyawa flavonoid dalam sampel. Prinsip penentuan kandungan flavonoid didasarkan pada metode kalorimetri  $AlCl_3$ . Senyawa  $AlCl_3$  bereaksi pada C4 pada gugus keto dan C3 atau C5 pada gugus OH dari senyawa (13) membentuk senyawa kompleks (14) (Anwar, 2016). Metode ini dapat dilakukan untuk menentukan jumlah kandungan senyawa flavonoid total. Kuarsetin adalah larutan standar yang dapat dilakukan untuk pembuatan kurva standar menggunakan metode aluminium klorida.

## 2.10 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Diagram Kerangka Konsep

## **2.10 Hipotesa**

- 2.6.1. Terdapat senyawa antioksidan serta flavonoid pada ekstrak etanol buah dan daun ciplukan (*Physalis angulata L.*) dengan pengeringan suhu 60°C, 80°C, 100°C yang dinyatakan dengan IC<sub>50</sub>
- 2.6.2. Kadar IC<sub>50</sub> antioksidan serta flavonoid akan terdapat paling banyak pada buah dan ciplukan (*Physalis angulata L.*) di pengeringan suhu 60°C, dibandingkan 80°C, 100°C