

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan salah satu tanaman yang termasuk dalam famili Fabaceae yang banyak tumbuh di daerah tropis dan subtropics, termasuk Indonesia. Tanaman ini berasal dari Asia Selatan dan menyebar hingga Asia Tenggara dan Australia. Di Indonesia, tanaman ini mudah ditemukan di pekarangan, ladang, dan tepi jalan. Selain sebagai tanaman hias, seluruh bagian tanaman ini memiliki potensi farmakologis termasuk sebagai antimikroba, antioksidan, antidepresan, antidiabetes, dan antikanker. Penyebarannya yang luas menyebabkan tanaman ini banyak digunakan untuk bahan pangan, pakan, penghijauan, dan obat tradisional (Purba, 2020).



Gambar 2.1 Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

(Sumber: Dokumen pribadi, 2025)

Berdasarkan gambar 2.1, dapat dilihat bahwa bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki ciri khas berupa bunga berwarna ungu kebiruan dengan bentuk menyerupai sayap kupu-kupu. Tanaman bunga telang memiliki daun berwarna hijau dan bunga yang tumbuh pada bagian ketiak daun. Karakteristik tersebut menjadi salah satu ciri yang membedakan bunga telang dari tanaman lainnya. Bunga telang juga diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, salah satunya antosianin

yang berperan dalam memberikan warna khas pada bunga serta memiliki aktivitas sebagai antioksidan. (Marpaung, 2020).

Klasifikasi tanaman bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridaeplanta
Divis	: Traceophyta
Subdivisi	: Spermatophytina
Infradivisi	: Angiospermae
Kelas	: Magnoliopsida
Superorde	: Rosanae
Orde	: Fabales
Family	: Fabaceae
Genus	: <i>Clitoria L.</i>
Spesies	: <i>Clitoria ternatea</i> (Rahmawati, 2021).

1. Kandungan Kimia dan Senyawa Bioaktif pada Bunga dan Daun Telang

Bunga telang kaya akan senyawa bioaktif seperti fenol, flavonoid, terpenoid, alkaloid, saponin, serta antosianin yang berperan dalam berbagai aktivitas biologis seperti antioksidan, antimikroba, dan antikanker (Purba, 2020). Senyawa utama yang telah diidentifikasi antara lain flavonol glikosida, kaempferol, quersetin, mirisetin, dan antosianin yang memberikan warna biru keunguan khas pada bunga telang. Kandungan fitokimia antosianin tersebut mempunyai kadar kestabilan yang baik sehingga mampu digunakan untuk pewarna nonsintetik di dunia industri pangan. Senyawa flavonoid pada bunga telang mampu digunakan untuk sumber vitamin C/antioksidan (Dianatasya, 2020).

Selain itu, daun telang juga memiliki kadar fenolik dan flavonoid yang tinggi. Penelitian Purwanto et al. (2020) menunjukkan bahwa ekstrak daun telang memiliki kandungan fenolik sebesar 57,51 mg GAE/g dan flavonoid 1,50 mg EK/g, lebih tinggi dibandingkan bunga yang diekstraksi dengan metode perebusan. Hal ini menunjukkan bahwa daun telang memiliki potensi antioksidan yang tinggi dan dapat menjadi sumber alami vitamin C (Purwanto et al., 2022).

a. Fenol

Senyawa fenol merupakan senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil yang terikat langsung dengan cincin aromatik. Fenol (C_6H_5OH) atau asam karbolat merupakan struktur yang mendasari semua golongan dari senyawa tersebut dimana cincin aromatik yang dimaksud adalah benzena. Senyawa fenolik merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan tanaman yang terlibat dalam berbagai fungsi fisiologis khusus seperti untuk pertumbuhan, perkembangan dan pertahanan mekanisme normal dari tanaman (Prasiddha et al., 2016)

b. Flavonoid

Salah satu metabolit sekunder yang penting pada tumbuhan adalah flavonoid yang merupakan turunan dari 2-phenyl-benzyl- γ -pyrone dengan biosintesis menggunakan jalur fenilpropanoid. Flavonoid pada tumbuhan berperan memberi warna, rasa pada biji, bunga, dan buah serta aroma serta melindungi tumbuhan dari pengaruh lingkungan, sebagai antimikroba, dan perlindungan dari paparan sinar UV. Flavonoid merupakan kelompok polifenol dan diklasifikasikan berdasarkan struktur kimia serta biosintesisnya. Struktur dasar flavonoid terdiri dari dua gugus aromatik yang digabungkan oleh jembatan karbon ($C_6-C_3-C_6$) (Amalia, 2019).

c. Terpenoid

Terpenoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder atau disebut juga senyawa kimia aktif yang memberikan efek fisiologis dan efek farmakologis. Pada tumbuhan berkhasiat pengobatan salah satunya mengandung terpenoid, komponen dari terpenoid yaitu dari minyak atsiri, resin dan aktivitas biologi sebagai antibakteri, penghambat sel kanker, inhibisi terhadap sintesis kolesterol, antiinflamasi, gangguan menstruasi, patukan ular, gangguan kulit, kerusakan hati dan malaria. Terpenoid adalah kelas metabolit sekunder yang terdiri dari unit isoprena yang mempunyai 5 karbon ($-C_5$) yang disintesis dari asetat melalui jalur mevalonat (Mierza et al., 2023).

d. Alkaloid

Salah satu kelompok metabolit sekunder yang diketahui memiliki aktivitas sebagai antimikroba adalah alkaloid. Alkaloid merupakan metabolit khusus yang terbentuk secara alami dengan nitrogen sebagai elemen utama struktur kimianya. Senyawa ini dapat ditemukan di berbagai bagian tumbuhan, seperti bunga, biji,

daun, ranting, akar dan kulit batang. Mekanisme kerja antimikroba alkaloid melibatkan penghambatan kerja enzim esterase, DNA, RNA polymerase dan respirasi sel serta berperan dalam interkalasi DNA. Alkaloid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang diproduksi secara alami oleh tumbuhan sebagai bagian dari mekanisme perlindungan diri terhadap serangan patogen dan gangguan lingkungan. Alkaloid memiliki ciri khas berupa kandungan atom nitrogen yang umumnya bersifat basa dan terdapat dalam berbagai struktur kimia yang kompleks. Senyawa ini tersebar luas pada jaringan tanaman, seperti akar, biji, kayu dan daun, serta berfungsi penting dalam mempertahankan kelangsungan hidup tanaman melalui pengaturan metabolisme dan perlindungan terhadap organisme pengganggu (Tanjung & Chatri, 2025).

e. Saponin

Saponin adalah salah satu senyawa fitokimia yang ditemukan pada tanaman. Saponin terdiri dari aglikon polisiklik yang terhubung dengan satu atau lebih gula. Saponin mempunyai sifat antimikroba atau antibakteri, antijamur, dan antiinflamasi, membuatnya efektif dalam mengobati bisul, keputihan, sariawan, diare, dan disentri. Selain itu, saponin memberi rasa pahit pada tanaman. Saponin, sebagai agen antibakteri, bekerja dengan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri, yang menyebabkan peningkatan permeabilitas (Nurkhasanah & Dhurhanian, 2023).

f. Antosianin

Antosianin merupakan pigmen ungu, biru, kehitaman hingga merah yang ditemukan dalam tumbuhan. Warna antosianin dapat berubah tergantung kondisinya. Pada kondisi asam, antosianin akan memberikan warna merah dan pada kondisi basa akan memberikan warna biru hingga kehijauan. Warna yang muncul pada berbagai pH tergantung pada sumber dan jenis antosianin yang terdapat di dalam tanaman. Antosianin dapat diperoleh dari bunga, buah, daun, umbi dan berbagai bagian dari tumbuhan yang memiliki warna merah, ungu dan biru. Antosianin banyak diaplikasikan di industri pangan sebagai pewarna makanan, antioksidan dan sifat fungsional lainnya. Sebagai pewarna makanan alami, antosianin banyak diekstrak dari bunga, daun, kulit buah, dan umbi. Di samping manfaatnya sebagai pewarna alami, antosianin juga memiliki khasiat sebagai

antidiabetes, antioksidan, antimikrobia dan sifat fungsional bagi kesehatan tubuh (Perdani, 2023).

2. Manfaat Farmakologis dan Potensi Aplikatif Bunga Telang

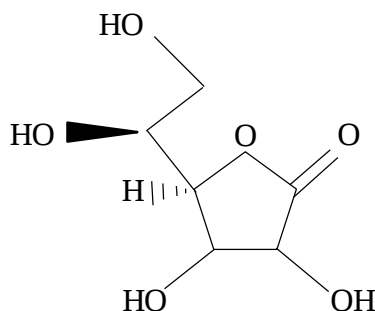
Berbagai studi menunjukkan bahwa bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki potensi farmakologis luas. Potensi ini sebagian besar disebabkan oleh kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, dan vitamin C yang bekerja secara sinergis sebagai antioksidan alami (Athallah et al., 2024). Dalam konteks pemanfaatan masyarakat, bunga telang telah banyak diaplikasikan sebagai bahan dasar minuman herbal, teh, maupun produk fermentasi seperti kombucha. Penelitian Hartono & Anas (2024) menunjukkan bahwa sosialisasi pemanfaatan kembang telang sebagai minuman herbal di Sumatera Utara mendapatkan respons positif dari masyarakat, menunjukkan potensi besar untuk penyimbangan tanaman ini sebagai produk komersial berkhasiat (Hartono & Anas, 2024)

B. Vitamin C (Asam Askorbat)

1. Definisi Vitamin C

Vitamin C, yang juga dikenal sebagai asam askorbat adalah senyawa organik yang merupakan salah satu vitamin yang larut dalam air. Sifat utamanya adalah sebagai antioksidan yang kuat, bekerja efektif untuk mengatasi radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan. Dalam tubuh, vitamin C berperan sebagai pereduksi kuat, berfungsi sebagai koenzim untuk enzim metabolisme. Vitamin ini juga dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil untuk memelihara fungsi metabolisme dan kesehatan secara keseluruhan. Tetapi vitamin ini tidak bisa dibuat oleh tubuh manusia dalam jumlah yang cukup, vitamin C harus diperoleh dari bahan pangan (Daulay & Leo, 2022).

2. Struktur Kimia Vitamin C



Gambar 2.2 Struktur kimia vitamin C
(Sumber: Diseases, 1944)

Berdasarkan gambar 2.2 Sintesis vitamin C dimulai dari D-glukosa yang Pertama-tama dihidrogenasi menjadi D-sorbitol. D-sorbitol, kemudian mengalami dehidrogenasi oleh *Acetobacter* menjadi L-sorbosa. L-sorbosa selanjutnya dioksidasi menjadi asam 2--keto-L-gulonat dengan bantuan oksigen dan katalis platina, atau dengan menggunakan turunan diisopropilidena dan kalium permanganat. Terakhir, jika asam 2-keton-L-gulonat dipanaskan dengan asam encer, maka akan terbentuk menjadi asam L-askorbat (Makmun & Rusli, 2020).

3. Hubungan Vitamin C dengan Aktivitas Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas untuk mencegah kerusakan sel. Vitamin C termasuk golongan antioksidan kuat yang bekerja dengan mendonorkan elektron untuk menetralkan molekul reaktif oksigen. Dalam penelitian Clitoria Gummy Sari oleh Kusumawardhani & Pujiastuti (2025), bunga telang memiliki nilai sekitar 115 ppm, dikategorikan sebagai antioksidan sedang dan dibandingkan langsung dengan vitamin C sebagai kontrol pembanding. Hal ini membuktikan bahwa kandungan bioaktif bunga telang memiliki potensi yang hampir sebanding dengan vitamin C murni dalam menangkal radikal bebas (Kusumawardhani & Pujiastuti, 2025).

Selain itu, Athallah et al. (2024) menegaskan bahwa senyawa fenolik dan flavonoid dalam bunga telang bekerja melalui mekanisme donasi atom hydrogen, menghambat proses oksidasi, serta melindungi jaringan dari kerusakan oksidatif (Athallah et al., 2024). Kombinasi antara vitamin C, flavonoid, dan antosianin menghasilkan efek antioksidan sinergis yang kuat, sehingga bunga telang sangat

potensial dikembangkan sebagai bahan dasar minuman fungsional maupun suplemen alami dan biasanya akan meningkatkan imunitas di dalam tubuh.

4. Aktivitas Antioksidan Daun dan Bunga Telang

Antioksidan merupakan zat yang apabila dalam konsentrasi rendah dibandingkan substrat yang teroksidasi dapat secara signifikan menunda atau menghambat oksidasi substrat tersebut. Mekanisme antioksidan digolongkan menjadi 2 yaitu Elektron Transfer (ET) dan Hidrogen Elektron Transfer (HET). Elektron Transfer (ET) berdasarkan reaksi reduksi dan oksidasi dengan mengukur kapasitas antioksidan yang ditandai terjadinya perubahan warna, sedangkan Hidrogen Elektron Transfer (HET) digunakan untuk mengukur kemampuan antioksidan dalam menghambat radikal bebas dengan donor atom hydrogen. Peran fisiologis antioksidan adalah untuk mencegah kerusakan komponen seluler yang timbul sebagai konsekuensi dari reaksi kimia yang melibatkan radikal bebas (Andriani & Murtisiwi, 2020). Aktivitas antioksidan dari ekstrak daun dan bunga telang telah banyak diteliti menggunakan berbagai metode seperti DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), perbandingan terhadap vitamin C sebagai kontrol. Purwanto et al. (2020) menemukan bahwa ekstrak air bunga telang yang direbus selama 30 menit memiliki aktivitas penghambatan peroksidasi lipid hingga 94%, sedangkan daun menunjukkan kadar fenolik tertinggi yaitu 57,9 mg GAE/g (Purwanto et al., 2022).

Penelitian lain oleh Kusumawardhani & Pujiastuti (2025) menunjukkan bahwa sari bunga telang dalam produk Clitoria Gummy memiliki nilai sekitar 115 ppm, tergolong dalam kategori sedang namun cukup efektif dibandingkan pembanding vitamin C (Kusumawardhani & Pujiastuti, 2025). Hal ini menegaskan bahwa baik bunga maupun daun telang memiliki potensi besar sebagai sumber antioksidan alami yang dapat dikembangkan menjadi suplemen atau pangan fungsional.

5. Peranan Vitamin C pada Tubuh Manusia

Vitamin C atau asam askorbat ($C_6H_8O_6$) merupakan vitamin larut air yang berfungsi penting dalam sistem biologis sebagai agen reduktor dan koenzim dalam reaksi oksidasi-reduksi. Vitamin ini berperan menjaga sistem imun, mempercepat penyembuhan luka, dan mencegah penuaan dini akibat radikal bebas. Penelitian Khusnita Pangesti et al. (2024) menunjukkan bahwa bunga telang kering

mengandung vitamin C sebesar 1,41 mg/100 g dengan aktivitas antioksidan sedang sekitar 118,25 ppm. Hasil ini memperkuat bukti bahwa bunga telang dapat menjadi sumber alami vitamin C yang efektif untuk mendukung kesehatan kulit dan tubuh. (Khusnita Pangesti et al., 2024).

Selain itu, Huda dan Sa'diyah (2024) melaporkan bahwa fermentasi kombucha bunga telang selama 7 hari meningkatkan kadar vitamin C dari 84,1% menjadi 90,7% setelah penyimpanan 7 hari tambahan (Alyssa Huda et al., 2024). Kenaikan ini menunjukkan bahwa proses fermentasi dapat mengoptimalkan pembentukan vitamin C melalui aktivitas mikroorganisme pada substrat bunga telang.

6. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Vitamin C pada Daun dan Bunga Telang

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kadar vitamin C pada daun dan bunga telang.

- a. Filtrasi: penurunan kadar vitamin C dapat terjadi akibat proses preparasi sampel yang terlalu lama, termasuk pada tahap penyaringan (filtrasi), sehingga meningkatkan kontak dengan oksigen yang dapat menyebabkan oksidasi vitamin C (Arinda Nur Fitriana & Shabrina Fitri, 2020).
- b. Fermentasi: proses fermentasi seperti pada kombucha dapat meningkatkan kadar vitamin C akibat aktivitas mikroba asam asetat (Alyssa Huda et al., 2024).
- c. Penyimpanan dan pH: vitamin C mudah teroksidasi pada kondisi basa atau suhu tinggi. Penyimpanan di tempat gelap dan bersuhu rendah dapat mempertahankan stabilitasnya (Kusumawardhani & Pujiastuti, 2025).
- d. Kombinasi dengan bahan lain: penambahan bahan seperti lemon yang kaya asam sitrat dapat meningkatkan stabilitas dan efektivitas vitamin C (Dianatasya, 2020).

7. Efek Samping vitamin C

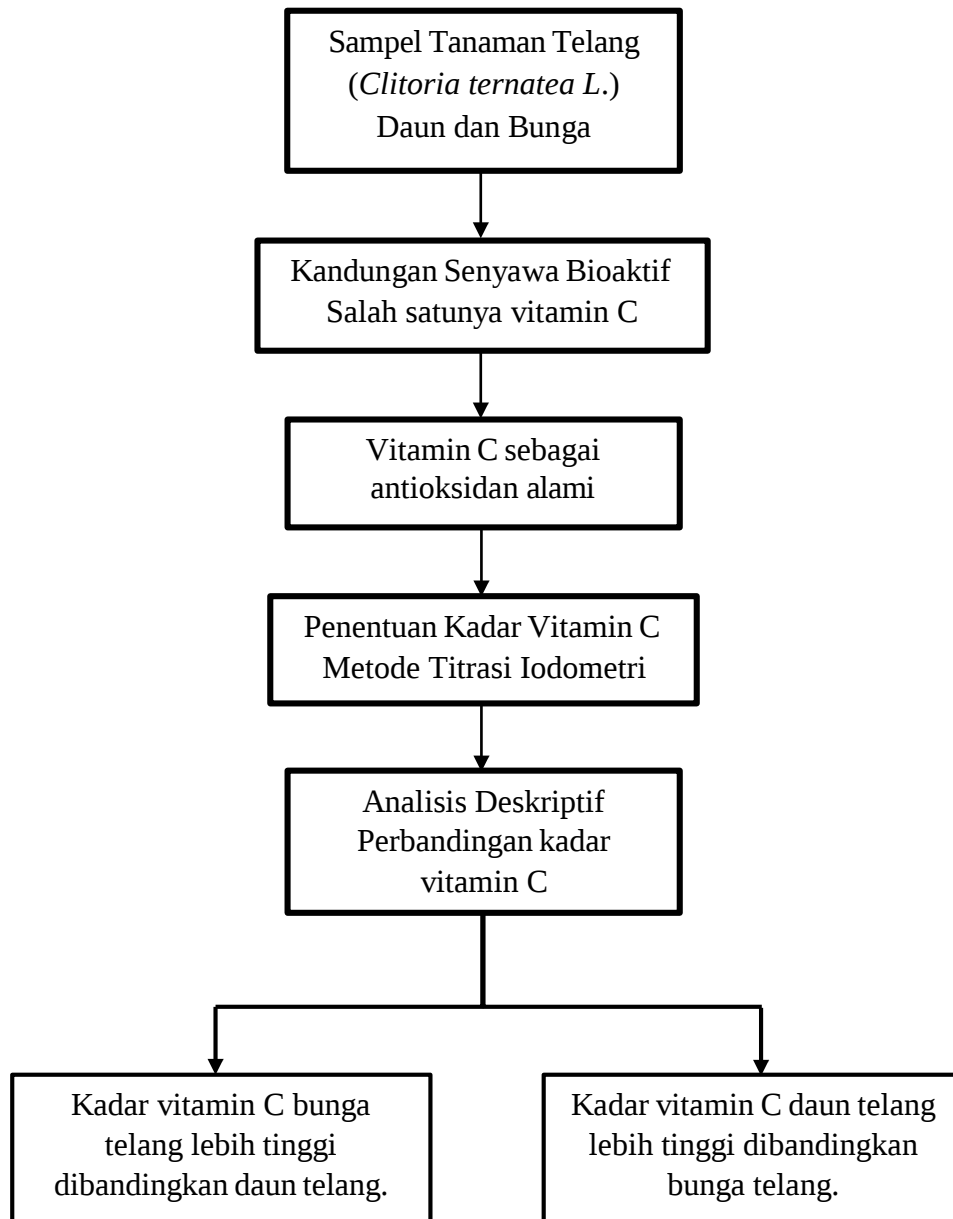
Kekurangan vitamin C atau asam askorbat dapat mengakibatkan rambut kering dan bercabang, kulit bersisik, gigi mudah keropos, mimisan (epistaxis), anemia, gusi berdarah, dan luka menjadi sulit untuk sembuh. Jika dikonsumsi dalam dosis tinggi atau dalam jangka panjang, vitamin C dapat menyebabkan sejumlah efek

perut kembung, sakit perut, diare, mual, muntah, nyeri ulu hati, batu ginjal (Dianatasya, 2020).

C. Metode Uji Kuantitatif Titrasi Iodometri pada Vitamin C

Titration iodimetry and iodometry are redox titrations that involve standard iodine (I_2) and iodide (I^-). Redox titration is a titration that involves oxidation and reduction processes. Oxidation and reduction always occur simultaneously. Redox titration uses potentiometry to detect the endpoint in a titration process of a substance (Ariani & Muhsin, 2023). Iodometry (indirect titration) is a redox titration that is indirect, using standard iodide solution in excess, then the iodine that is produced is titrated with sodium thiosulfate (Wahdania et al., 2024). The principle of this method in determining the concentration of vitamin C is that iodine solution will oxidize vitamin C (ascorbic acid) in an acidic environment and produce ascorbic acid, as shown by the following equation: $C_6H_8O_6 + I_2 \rightarrow C_6H_6O_6 + 2I^- + 2H^+$ (Arinda Nur Fitriana & Shabrina Fitri, 2020).

D. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep