

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia memiliki kekayaan biodiversitas yang melimpah termasuk sejumlah spesies tanaman dengan khasiat obat. Penggunaan obat herbal telah menjadi salah satu pilihan yang dipilih oleh masyarakat Indonesia. Salah satu tanaman yang banyak khasiatnya adalah tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.) (Devitria *et al.*, 2020). Indonesia juga merupakan negara agronomi yang terletak di kawasan iklim tropis, yang terdapat musim hujan dan musim kemarau. Hal ini yang menyebabkan setiap daerah memiliki curah hujan yang berbeda sehingga kualitas tanah pun menjadi berbeda setiap daerahnya (Asfahani & Kurniaty, 2023). Kondisi lingkungan yang terbentuk tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang mampu mempengaruhi tumbuhan yang tumbuh pada lingkungan tersebut. Kondisi lingkungan memiliki dampak langsung terhadap proses fisiologis suatu tanaman, baik dalam jalur metabolisme primer maupun sekunder. Metabolisme primer menghasilkan pertumbuhan yang dapat diamati pada morfologi tanaman tertentu, sementara metabolisme sekunder merujuk pada proses-proses kimia yang berlangsung di dalam tanaman (Lestari *et al.*, 2021.).

Physalis angulata L. adalah sejenis tanaman yang berasal dari keluarga Solanacea. Tumbuhan ciplukan biasanya tumbuh liar, mudah dijumpai di tempat yang terlindung, di tanah agak lembab, di kebun, ladang, sawah, tepi jalan, tepi hutan yang terbuka yang disinari terik matahari dan di sela-sela tanaman pokok. Tumbuhan ciplukan dapat tumbuh di dataran rendah hingga 1800 meter diatas permukaan laut (mdpl) (Kuvaini, 2020). Ciplukan telah lama digunakan sebagai tanaman obat tradisional yang memiliki potensi berbagai khasiat. Setiap bagian dari tanaman ini memiliki manfaat pengobatan yang berbeda; akarnya dapat digunakan untuk mengatasi cacingan dan menurunkan demam, sedangkan daunnya bermanfaat untuk menyembuhkan patah tulang, busung air, bisul, borok, serta meredakan nyeri perut dan masalah jantung. Buahnya, yang dapat dimakan langsung, juga memiliki manfaat untuk mengatasi epilepsi, kesulitan buang air kecil, dan penyakit kuning (Gultom *et al.*, 2021).

Ciplukan mengandung senyawa-senyawa aktif yang ada antara lain saponin (pada tunas), flavonoid (daun dan tunas), polifenol, dan fisalin (buah), Withangulatin A (buah), asam palmitat dan stearat (biji), alkaloid (akar), Asam Chlorogenik (batang dan daun), tannin (buah), kriptoxantin (buah), vitamin C dan gula (buah) (Ridwanuloh & Syarif, 2019). Tumbuhan ciplukan (*Physalis angulata* L.) juga memiliki kandungan senyawa aktif diantaranya flavonoid dan senyawa fenolik, termasuk fisalin, fisagulin, β -karoten, myricetin, asam oleanolat, dan kuersetin. Senyawa-senyawa ini telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan (Sukmawati *et al.*, 2024).

Daun dan buah dipilih sebagai sampel karena keduanya merupakan bagian tumbuhan yang secara alami aktif menyimpan senyawa bioaktif. Daun sering menjadi tempat sintesis utama metabolit sekunder, sedangkan buah mengalami perubahan kimia selama pematangan yang mempengaruhi kandungan senyawa aktif. Pemilihan ini bersifat empiris, karena penggunaan tumbuhan ciplukan difungsikan sebagai penyembuhan cacar yang telah digunakan oleh masyarakat dengan cara dimandikan. Tradisi ini mencerminkan keyakinan masyarakat terhadap adanya senyawa aktif dalam bagian-bagian tanaman ciplukan yang diyakini mampu meredakan gejala penyakit salah satunya penyakit cacar air (Alfiani, 2022).

Aktivitas antioksidan merupakan salah satu parameter penting yang digunakan dalam kajian senyawa kimia alami, khususnya yang berasal dari tumbuhan. Secara mendasar, aktivitas antioksidan merujuk pada kemampuan suatu senyawa untuk berinteraksi dengan senyawa lain dalam suatu sistem reaksi, yang ditandai dengan perubahan sifat kimianya, seperti perubahan warna atau penurunan intensitas absorbansi. Aktivitas antioksidan ini menunjukkan sifat kimia dari ekstrak atau senyawa yang diuji, khususnya dalam kaitannya dengan kemampuan menangkap elektron atau atom hidrogen yang dibutuhkan untuk menstabilkan radikal bebas. Oleh sebab itu, pengukuran aktivitas antioksidan menjadi langkah penting dalam memahami karakter dasar senyawa yang terkandung dalam bahan alam, terutama berkaitan dengan kemampuannya berperan dalam reaksi reduksi-oksidasi (redoks) (Azhar & Yuliawati, 2021).

Skrining fitokimia adalah salah satu metode yang bisa dipakai untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam suatu bahan alam. Tahap awal ini, yaitu skrining fitokimia, dapat memberi gambaran tentang jenis kandungan senyawa tertentu pada bahan alam yang akan diteliti. Pelaksanaannya bisa dilakukan secara kualitatif, kuantitatif, atau semi kuantitatif, disesuaikan dengan tujuan yang hendak dicapai. Cara skrining fitokimia kualitatif dapat dilakukan dengan menggunakan reaksi warna bersama suatu pereaksi spesifik. Faktor krusial yang berpengaruh dalam proses skrining fitokimia adalah cara ekstraksi dan pemilihan pelarut. Penggunaan pelarut yang tidak tepat akan berpotensi menyebabkan senyawa aktif yang ditargetkan tidak dapat terekstrak secara sempurna dan optimal (Vifta & Advistasari, 2018).

Metabolit sekunder adalah senyawa yang dihasilkan dalam jalur metabolisme lain yang walaupun dibutuhkan tapi dianggap tidak penting peranannya dalam pertumbuhan suatu tumbuhan. Metabolit sekunder juga digunakan sebagai penanda dan pengatur jalur metabolisme primer. Hormon tumbuhan yang merupakan metabolit sekunder seringkali digunakan untuk mengatur aktivitas metabolisme sel dan pertumbuhan suatu tumbuhan. Metabolit sekunder membantu tumbuhan mengelola sebuah sistem keseimbangan yang rumit dengan lingkungan, beradaptasi mengikuti kebutuhan lingkungan (Julianto, 2019).

Kandungan metabolit sekunder di dalam suatu tanaman dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal yang paling menentukan kualitatif komponen senyawa kimia adalah faktor genetik. Sementara itu, faktor eksternal yang memengaruhi kandungan metabolit sekunder mencakup intensitas cahaya matahari, suhu lingkungan, kelembaban, pH tanah, kandungan unsur hara di dalam tanah, dan ketinggian tempat. Dari semua faktor tersebut, ketinggian tempat atau elevasi merupakan salah satu faktor yang terbukti paling berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman, di mana senyawa metabolisme sekunder yang dihasilkan oleh tanaman dapat berbeda pada setiap ketinggian, baik dari segi jenis maupun jumlahnya (Sholekah, 2017).

Metode GC-MS (*Gas Chromatography – Mass Spectrometry*) salah satu metode dengan mekanisme pemisahan sampel yang dilakukan dengan metode kromatografi gas, sedangkan analisis menggunakan MS (*Mass Spectrometry*).

Metode GC-MS memiliki sensitivitas tinggi sehingga dapat memisahkan senyawa yang saling bercampur dan mampu menganalisa berbagai senyawa walaupun dalam kadar/ konsentrasi yang rendah. GC dan MS digunakan untuk memisahkan dan mengidentifikasi komponen-komponen campuran yang mudah menguap (Salamah & Gurtarti, 2023).

Salah satu metode utama yang dapat digunakan untuk menetapkan aktivitas antioksidan adalah dengan memanfaatkan radikal bebas DPPH. Metode DPPH ini digunakan secara spesifik untuk menguji kemampuan suatu komponen dalam berperan sebagai penangkap radikal bebas (Muthia, 2019). Metode DPPH merupakan metode yang dikenal karena mudah diaplikasikan, cepat, cukup teliti, dan murah untuk mengukur kapasitas antioksidan dengan memanfaatkan radikal bebas.

Hasil penelitian sebelumnya terkait pada pengujian kandungan senyawa metabolit sekunder yang dilakukan Awaludin *et al.*, (2019) bahwa hasil analisis GC-MS *Physalis angulata* L. mengandung metabolit sekunder golongan senyawa antara lain fenol, steroid, asam lemak, terpenoid, benzene dan alkaloid. Ekstrak etanol daun ciplukan pada penelitian Farida *et al.*, (2025) hasil pengujian menunjukkan kandungan fitokimia yang mencakup alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid, yang secara jelas mengindikasikan adanya potensi aktivitas biologis dari ekstrak ini. Ketika dilakukan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, ekstrak tersebut menghasilkan persen inhibisi yang signifikan, mencapai 81,84% pada konsentrasi tertinggi yang diuji 50 $\mu\text{g/mL}$. Bahkan pada konsentrasi terendah 10 $\mu\text{g/mL}$, inhibisi yang dicapai masih sebesar 41,41%, dengan nilai IC_{50} sebesar 14,99 $\mu\text{g/mL}$. Nilai IC_{50} ini terbukti lebih rendah bila dibandingkan dengan kontrol positif yang digunakan, yaitu asam askorbat (vitamin C), yang mencatatkan 19,40 $\mu\text{g/mL}$. Oleh karena itu, data ini secara kuat membuktikan bahwa ekstrak tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang lebih unggul daripada vitamin C dalam menangkal radikal bebas DPPH. Pada penelitian Damas (2019) menyatakan bahwa buah ciplukan mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin, terpenoid, dan steroid. Penelitian oleh Sukmawati *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa ekstrak etanol batang ciplukan (*Physalis angulata* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan berdasarkan pengujian DPPH. Nilai

IC₅₀ ekstrak ini sebesar 191,732 ppm menunjukkan bahwa aktivitas antioksidannya tergolong sedang, dibandingkan dengan kuersetin yang memiliki nilai IC₅₀ sebesar 7,027 ppm (< 50 ppm) dan tergolong sebagai antioksidan sangat kuat.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang “Analisis Kandungan Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Buah Ciplukan (*Physalis Angulata* L.) Berdasarkan Ketinggian Tempat Tumbuh”. Dengan memahami hubungan ini, dapat mengoptimalkan budidaya tanaman ciplukan untuk meningkatkan kualitas dan manfaat kesehatan yang dihasilkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, dapat ditarik beberapa identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Lingkungan memiliki pengaruh yang besar terhadap proses fisiologis tumbuhan, mencakup metabolisme primer dan sekunder.
2. Perbedaan ketinggian tempat tumbuh mempengaruhi tingkat antioksidan pada daun dan buah ciplukan.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah pembuatan ekstrak pada tumbuhan ciplukan (*Physalis angulata* L.) dengan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder menggunakan GC-MS (*Gas Chromatography – Mass Spectrometry*) serta mengukur kemampuan ekstrak tumbuhan ciplukan dalam menangkal radikal bebas dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

1.4 Batasan Masalah

1. Tumbuhan ciplukan liar yang dijadikan sampel berasal dari dua lokasi dengan perbedaan ketinggian tempat tumbuhnya.
2. Bagian tanaman yang digunakan berupa daun dan buah.
3. Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% serta mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder menggunakan GC-MS (*Gas Chromatography – Mass Spectrometry*).

4. Pengukuran kemampuan aktivitas antioksidan tumbuhan ciplukan dengan menggunakan metode DPPH.

1.5 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan kandungan metabolit sekunder tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang tumbuh pada ketinggian yang berbeda?
2. Apakah terdapat perbedaan aktivitas antioksidan tanaman ciplukan yang tumbuh pada ketinggian yang berbeda?

1.6 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui perbedaan kandungan metabolit sekunder tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang tumbuh pada ketinggian yang berbeda.
2. Mengetahui perbedaan aktivitas antioksidan tanaman ciplukan yang tumbuh pada ketinggian yang berbeda.

1.7 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan memberikan informasi baru mengenai kandungan fitokimia dan aktivitas oksidan tumbuhan ciplukan yang tumbuh di berbagai ketinggian tempat tumbuh.
2. Penelitian ini akan memberikan informasi kepada masyarakat untuk memanfaatkan tumbuhan ciplukan bagi kesehatan, khususnya sebagai sumber antioksidan.
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai tumbuhan ciplukan yang memiliki potensi aktivitas antioksidan.