

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pengetahuan tentang pemanfaatan tumbuhan obat umumnya diturunkan secara lisan, sehingga pengetahuan terbatas pada kelompok masyarakat tertentu dan rentan mengalami degradasi akibat akulturasi budaya dan modernisasi. Penggunaan tanaman sebagai herbal dan obat tradisional sering dikaitkan dengan penggunaan yang tidak memiliki dasar ilmiah sama sekali. Meskipun penelitian sangat maju, sangat mungkin bahwa di masa lalu penggunaan obat tradisional hanya berdasarkan garis keturunan dan pengalaman yang tidak terdokumentasi dan tidak ada data ilmiahnya (Diliarosta *et al.*, 2022).

Pola kehidupan kembali ke alam “*back to nature*” termasuk dalam bidang obat-obatan membentuk suatu kebiasaan terhadap penggunaan tumbuhan sebagai obat tradisional yang mana cenderung tidak terdokumentasikan baik secara langsung maupun tidak langsung. Obat tradisional diindikasikan mampu menyembuhkan berbagai macam penyakit, namun demikian khasiat dan kemampuannya belum banyak terdokumentasi dan dibuktikan secara ilmiah maupun klinis. Ketidaktahuan terhadap senyawa kimia yang terkandung didalam obat tradisional. Meskipun terdapat banyak keuntungan dari penggunaan obat tradisional, salah satunya ialah efek samping dan toksisitas yang dihasilkan relatif kecil jika dibandingkan dengan obat modern (Fadhilla *et al.*, 2020; Kesuma *et al.*, 2018).

Obat modern yang cenderung terbuat dari beragam bahan kimia yang terbukti memberikan efek resisten, sehingga untukantisipasi munculnya penyakit baru memberikan perhatian khusus yang lebih besar terhadap tumbuhan sebagai pengobatan tradisional. Salah satu tumbuhan tersebut ialah *Physalis peruviana L.* yang merupakan salah satu tumbuhan yang termasuk ke dalam famili Solanaceae dan genus *Physalis* yang jumlahnya terdiri dari 100 spesies. Dikenal dengan sebutan *cape gooseberry* atau biasa disebut dengan ciplukan. Sebagai tumbuhan terapeutik yang dimanfaatkan sebagai pengobatan tradisional, *Physalis peruviana L.* digunakan untuk meredakan penyakit beragam penyakit dikarenakan kandungan

senyawa metabolitnya yang memiliki efek menenangkan, analgesik, antioksidan, diuretik, antiseptik, antibakterial, antidiabetes, antiparasit, dan antiinflamasi (El Houda Lezoul *et al.*, 2020).

Efek antiinflamasi pada *Physalis peruviana L* diketahui dari beberapa penelitian yang mana tumbuhan tersebut diuji untuk diisolasi dan identifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder yang dapat menghambat proses inflamasi dan memberikan sejumlah keuntungan kesehatan untuk mengobati penyakit terkait dengan peradangan. Peradangan yang timbul pada tubuh manusia terjadi disebabkan oleh adanya masalah kesehatan yang menimbulkan reaksi fisiologis pada sistem kekebalan tubuh yang penyebabnya berasal dari cedera mekanis, fisik, kimia, infeksi, imunologis, traumatis, atau disfungsi metabolisme. Mekanisme kerja inflamasi bertujuan untuk menjaga stabilitas lingkungan internal dalam menghadapi pengaruh eksternal yang terus bervariasi. Menghentikan penyebaran mikroorganisme atau zat asing yang dapat membahayakan tubuh adalah tujuan dari respon inflamasi. Peradangan telah terbukti berkontribusi pada perkembangan beberapa penyakit kronis. Dalam mengurangi peradangan, penggunaan berbagai teknik penting untuk mengidentifikasi pemicu dan agen inflamasi serta untuk mengeksplorasi berbagai obat dan senyawa alami (Annisa *et al.*, 2020; Timotius *et al.*, 2021)

Senyawa alami yang biasa didapatkan dari tumbuhan baik termasuk kedalam golongan flavonoid, steroid, fenolik, ataupun alkaloid. Aktivitas molekul golongan tersebut banyak dikaitkan dengan berbagai fungsi biologis, termasuk sebagai pengurangan penyakit septik, kemoprevensi kanker, dan kemampuannya dalam memodulasi fungsi enzim seluler yang penting bersama dengan kualitas antioksidatif, antiinflamasi, antimutagenik, dan antikarsinogeniknya (Oh *et al.*, 2018; Panche *et al.*, 2017).

Hal ini telah dibuktikan berdasarkan metode penelitian ekstraksi daun *Physalis peruviana L* dengan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) memberikan hasil penemuan bahwa *Hesperetin*, *Quercetin*, *Luteolin*, *Kaempferol*, dan *Caffeic acid* merupakan senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ciplukan (*Physalis peruviana L*.) yang dianggap mampu memiliki

aktivitas sebagai obat antiinflamasi (Ivanova *et al.*, 2019). Dalam sebuah studi oleh (Ertürk *et al.*, 2017) kandungan fenolik dan flavonoid total ekstrak etanol dari daun *physalis* diperkirakan masing-masing 1,368 mg GA / g dan 0,635 mg QE / g. Sehingga berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tersebut dapat memberikan gambaran bahwasanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada daun *Physalis peruviana L.* memiliki aktivitas antiinflamasi dalam mengobati peradangan. Dan untuk mengetahui kebenaran ilmiah yang telah dilakukan berdasarkan pada penelitian beberapa waktu lalu oleh Nurul Habibah tahun 2021 sebagai rujukan awal terkait kajian etnobotani terhadap pengetahuan masyarakat Desa Wanasuka Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung yang memanfaatkan ciplukan (*Physalis peruviana L.*) sebagai obat digunakan dalam mengurangi/menyembuhkan pada penyakit rematik, asma, radang tenggorokan, hipertensi, maag, sakit badan, dan juga kolesterol. Dan sejalan dengan saran pada penelitian tersebut bahwa diperlukan adanya penelitian lanjutan dan pembuktian ilmiah terkait aktivitas senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan obat tradisional yang digunakan (Habibah, 2021). Diperlukan adanya analisis lanjutan terkait kebenaran dari senyawa metabolit sekunder yang ada pada *Physalis peruviana L.* pada daerah tersebut memiliki aktivitas yang sama yakni aktivitas antiinflamasi yang berasal dari senyawa metabolit sekunder yang terkandung di daunnya.

Pembuktian ilmiah terhadap pemanfaatan ciplukan (*Physalis peruviana L.*) sebagai obat antiinflamasi ini sejalan dengan fakta bahwa belum banyak ditemukan penelitian yang membahas terkait senyawa metabolit sekunder yang terkandung di ciplukan (*Physalis peruviana L.*) secara *in silico*, *in vivo* maupun *in vitro* yang secara spesifik menjelaskan terkait manfaatnya dalam mengurangi peradangan seperti yang digunakan oleh masyarakat Indonesia khususnya Jawa Barat di Desa Wanasuka Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung. Oleh karena itu, untuk menjawab tantangan dan permasalahan tersebut sangat diperlukan eksplorasi secara ilmiah terhadap potensi daun ciplukan (*Physalis peruviana L.*) tersebut agar dapat digunakan secara efektif serta aman.

Maka untuk mengetahui kebenaran ilmiah terkait potensi daun ciplukan (*Physalis peruviana L.*) sebagai obat tradisional yang disebut dapat mengobati

peradangan pada tubuh manusia. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada pembuktian ilmiah secara *in silico* dengan teknik *molecular docking* sebagai penggambaran aktivitas antiinflamasi yang mengobati penyakit peradangan dan prediksi toksisitas pada daun ciplukan (*Physalis peruviana L.*) sebagai obat antiinflamasi berdasarkan interaksinya antara senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada daun *Physalis peruviana L.* dengan protein reseptor PTGS2 yang ikut serta dalam mekanisme kerja senyawa metabolit sekunder *Physalis peruviana L.* Dan senyawa metabolit sekunder yang digunakan divalidasi menggunakan analisis GC-MS. Adapun hasil penelitian analisis *in silico* diperuntukkan untuk memberikan sumbangsih pada bidang pendidikan terkhusus pada biologi yang memuat tentang pembelajaran biologi komputasi mengenai *molecular docking* dalam bentuk *booklet* sebagai sumber belajar biologi pada mata kuliah bionformatika sehingga dapat dimanfaatkan mahasiswa selaku calon guru biologi, guru biologi, maupun masyarakat umum sebagai sumber informasi ilmiah terkait pemanfaatan ciplukan (*Physalis peruviana L.*) sebagai obat tradisional.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah dari penelitian ini ialah, “Bagaimana analisis *in silico* aktivitas antiinflamasi dan prediksi toksisitas senyawa metabolit sekunder *Physalis peruviana L.* sebagai sumber belajar biologi?”

## **1.3 Definisi Operasional**

Untuk mencegah timbulnya kesalahpahaman, maka penelitian ini perlu dicantumkan beberapa definisi secara operasional antara lain:

### **1.3.1 *In Silico* dan Prediksi Toksisitas**

*In silico* merupakan suatu metode yang digunakan untuk memodelkan suatu senyawa sehingga dapat teranalisis dan dapat dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan suatu kandidat obat. Adapun prediksi toksisitas diperlukan untuk mengetahui terkait LD<sub>50</sub> sebagai rata-rata dosis yang dapat mengakibatkan kematian pada subjek uji, *skin sensitization*, *ames toxicity*, dan *hepatotoxicity* menggunakan perangkat *online* Proto-II dan pKCSM. Dalam mengetahui aktivitas antiinflamasi ciplukan (*Physalis peruviana L.*) sebagai kandidat obat dengan

melihat interaksi antara ligan dan protein reseptor PTGS2 sebagai reseptor inflamasi.

### 1.3.2 Antiinflamasi

Antiinflamasi merupakan obat yang mampu mengurangi/meredakan peradangan yang diakibatkan oleh dari cedera mekanis, fisik, kimia, infeksi, imunologis, traumatis, atau disfungsi metabolisme. Bagian daun dari tumbuhan ciplukan (*Physalis peruviana L.*) dikenal dengan bagian tumbuhan potensial yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional dikarenakan diindikasi memiliki aktivitas antiinflamasi yang berasal dari senyawa metabolit sekunder sehingga mampu menghambat dan meredakan proses terjadinya peradangan pada tubuh.

### 1.3.3 Senyawa Metabolit Sekunder *Physalis peruviana L.*

Sumber Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa yang terkandung pada suatu tumbuhan yang tidak terlibat dalam proses fotosintesis dan memiliki potensi bioaktivitas sebagai kandidat obat antiinflamasi yang dapat meredakan peradangan. Senyawa metabolit sekunder yang digunakan diambil dari hasil analisis GC-MS identifikasi kandungan senyawa pada daun ciplukan (*Physalis peruviana L.*). Pemilihan senyawa dilakukan berdasarkan pada hukum *Lipinski Rule of five* dan sifat fisikokimia serta farmakokinetik menggunakan perangkat *online* SwissADME dan ADMETlab sehingga mendapatkan ligan uji untuk dilakukan analisis *in silico* antara lain *Hesperetin*, *Quercetin*, *Luteolin*, *Kaempferol*, *Caffeic acid*, *Ergosta-5,22-dien-3-ol, acetate, (3 $\beta$ ,22E)*, *Stigmasta-5,24(28)-dien-3-ol, (3 $\beta$ )-*, dan *Cholest-5-en-3-ol, 24-propylidene-, (3 $\beta$ )-*.

### 1.3.4 Sumber Belajar Biologi

*Booklet* sebagai salah satu sumber belajar yang dapat dijadikan alternatif dalam melengkapi proses belajar bagi mahasiswa sebagai calon guru biologi dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* sehingga dapat memahami dan mengembangkan pengetahuannya secara teori atau praktik terkait dengan biologi komputasi *in silico* terkait pemanfaatan ciplukan (*Physalis peruviana L.*) untuk obat tradisional sebagai kandidat obat antiinflamasi. Adapun *booklet* yang dibuat berisikan konsep mengenai obat modern dan obat tradisional, proses pelaksanaan *molecular docking*, database senyawa metabolit sekunder daun *Physalis peruviana*

*L.* dan protein reseptor terkait inflamasi, serta mekanisme kerja senyawa metabolit sekunder sebagai obat antiinflamasi dalam bentuk *flipbook* yang memanfaatkan perangkat *online* FLIPHTML5 untuk memberikan efek animasi 3D ketika membuka satu halaman ke halaman berikutnya.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun penelitian akan dilaksanakan ini memiliki tujuan yaitu untuk mendeskripsikan hasil analisis *in silico* pada aktivitas antiinflamasi senyawa metabolit sekunder dan prediksi toksisitasnya yang terkandung dalam *Physalis peruviana L* dan kontribusinya terhadap pendidikan berupa sumber belajar biologi.

#### **1.5 Kegunaan Penelitian**

Adapun kegunaan dari penelitian ini antara lain:

##### **1.5.1 Kegunaan Teoritis**

Kegunaan teoritis dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangan ilmiah terhadap ilmu pengetahuan yang senantiasa terus berkembang seiring kemajuan zaman terkhusus pada bidang bioinformatika dan etnobotani tumbuhan obat yang diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi ilmiah pada penelitian-penelitian selanjutnya terkait bidang keilmuan tersebut.

##### **1.5.2 Kegunaan Praktis**

Kegunaan praktis dari penelitian ini antara lain:

###### **1.5.2.1 Bagi Peneliti**

Penelitian sebagai penambah pengetahuan yang lebih yang mendalam mengenai kajian biologi komputasi terkhusus pada tumbuhan *Physalis peruviana L.* dan mengasah kemampuan menganalisis secara *in silico* yang merupakan bagian dari bidang bioinformatika serta kebermanfaatannya sebagai sumber belajar biologi.

###### **1.5.2.2 Bagi Masyarakat**

Hasil kajian analisis *in silico* tumbuhan *Physalis peruviana L* diharapkan menjadi media informasi dan bukti ilmiah bagi masyarakat yang dapat memberikan pengetahuan yang seluas-luasnya bahwa *Physalis peruviana L.* benar adanya dapat bermanfaat sebagai salah satu obat antiinflamasi.

### **1.5.2.3 Bagi Pendidikan**

Pada dunia Pendidikan, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu sumber belajar biologi berbentuk *booklet* yang dapat mempermudah proses pembelajaran bioinformatika terkhusus *in silico* dengan teknik *molecular docking* pada mata kuliah bioinformatika tingkat perguruan tinggi bagi mahasiswa selaku calon guru biologi di SMA.

### **1.5.3 Kegunaan Empiris**

Penelitian ini akan memberikan wawasan empiris dan pemahaman yang lebih mendalam mengenai bukti ilmiah terkait kepercayaan masyarakat terhadap khasiat tumbuhan ciplukan (*Physalis peruviana L.*) sebagai obat antiinflamasi yang dapat meredakan dan menghambat peradangan pada tubuh.