

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki wilayah yang luas dimana di dalamnya hidup flora, fauna, dan mikroba yang sangat beranekaragam. Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya dengan sumber daya hayati. Berdasarkan pembagian kawasan biogeografi, Indonesia memiliki posisi sangat penting dan strategis dari sisi kekayaan dan keanekaragaman jenis tumbuhan beserta ekosistemnya. Menurut data IBSAP (Indonesia Biodiversity Strategy and Action Plan) pada tahun 2014 memperkirakan Indonesia merupakan salah satu dari 12 (dua belas) Pusat Keanekaragaman Hayati Dunia yang memiliki ± 28.000 (dua puluh delapan ribu) jenis tumbuhan dan diantaranya terdapat 400 (empat ratus) jenis buah-buahan yang dapat dimakan dan sangat bermanfaat sebagai sumber keragaman genetik bagi program pemuliaan. Selain itu, Indonesia memiliki 7500 (tujuh ribu lima ratus) jenis tumbuhan obat yang merupakan 10% (sepuluh persen) tumbuhan obat yang ada di dunia.

Tanaman obat cenderung digunakan sebagai alternatif dari pengobatan modern akhir-akhir ini. Ada beberapa alasan yang mendasari kecenderungan ini. Pertama, penggunaan bahan alam sebagai obat alami berkaitan dengan adanya isu *back to nature*. Kedua, adanya krisis berkepanjangan yang mengakibatkan turunnya daya beli masyarakat. Obat tradisional dan tanaman obat banyak digunakan masyarakat menengah ke bawah terutama dalam upaya preventif, promotif, dan rehabilitatif. Ketiga, tanaman obat yang digunakan secara tepat tidak atau kurang menimbulkan efek samping dibandingkan dengan obat-obatan modern terutama yang dibuat dari bahan sintesis.

Obat-obatan tradisional juga lebih tepat untuk digunakan sebagai pengobatan alternatif atau untuk menjaga kesehatan. Berdasarkan data WHO

(2003), negara-negara di Afrika, Asia, dan Amerika Latin menggunakan obat herbal sebagai pelengkap pengobatan primer yang mereka terapkan. Bahkan di Afrika, sebanyak 80% (delapan puluh persen) dari populasi penduduknya menggunakan obat herbal untuk pengobatan primer (Qomaria & Erliza, 2015). Pada dasarnya, penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman dibandingkan penggunaan obat modern.

Dari beberapa penelitian mengenai tanaman obat menyatakan bahwa efek farmakologis dari tanaman obat berasal dari metabolit sekunder yang dihasilkannya. Savithramma *et al.*, (2011) menyebutkan bahwa metabolit sekunder memiliki peran penting dalam aktivitas tanaman obat. Oleh karena itu, penyaringan (*screening*) fitokimia dari beberapa tanaman obat digunakan dalam penelitian yang dilakukan saat ini. Analisis kualitatif fitokimia dari tanaman-tanaman obat ini memastikan adanya beberapa zat fitokimia yang terkandung dalam tanaman obat, seperti sarponin, terpenoid, steroid, anthosianin, kumarin, asam lemak, tannin, leukoantosianin, dan emodin. Zat-zat tersebut dinyatakan mampu menyembuhkan berbagai penyakit, memiliki potensi antioksidan, dan mengarah ke isolasi senyawa baru dan belum pernah digunakan.

Selama ini, masyarakat mengenal suatu tanaman dapat berfungsi sebagai obat dari nenek moyang sebelumnya sehingga pengelompokan atau klasifikasi tanaman yang lebih dikenal oleh masyarakat umum adalah berdasarkan nenek moyang (*folk medicine*). Namun, pengklasifikasian tersebut dipertanyakan kebenarannya. Oleh karena itu, studi hubungan kekerabatan secara molekuler perlu dilakukan sebagai alternatif untuk menjelaskan klasifikasi antara tanaman obat dan non obat yang lebih valid. Analisis hubungan kekerabatan secara molekuler pun dapat digunakan sebagai pembanding dan penunjang klasifikasi tanaman obat dan non obat yang sebelumnya dilakukan berdasarkan klasifikasi rakyat.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mencari perbedaan tanaman obat dan non obat adalah dengan analisis fenetik. Menurut Oppendoes (1997), fenetik merupakan studi kekerabatan di antara suatu kelompok organisme berdasarkan derajat kesamaan antara kelompok tersebut, bisa

merupakan kesamaan molekul, secara fenotip, atau secara anatomi. Ada beberapa cara untuk menyimpulkan hubungan kekerabatan dalam studi fenetik, yaitu berdasarkan data karakter morfologi dan data karakter molekuler.

Pada genom suatu tumbuhan dapat ditemukan DNA pada kloroplas (cpDNA). DNA kloroplas ini menjadi molekul yang ideal untuk mengusut sejarah evolusi suatu spesies tanaman karena ukurannya yang kecil dan relatif konstan. Menurut Kim *et al.*, (1999) beberapa sekuens DNA dari beberapa gen kloroplas yang telah digunakan untuk menguji hubungan kekerabatan fenetik diantaranya adalah *rbcL* dan *matK*.

Saat ini, penelitian dalam bidang sains, terutama biologi dan kimia tidak hanya dapat dilakukan secara *in vivo* dan *in vitro*, namun dapat juga dilakukan secara *in silico*. Menurut Fernando *et al.*, (2010), *in silico* merupakan suatu pendekatan alternatif dalam menangani permasalahan sistem biologis dengan pembuatan model dan simulasi yang menggunakan rumus-rumus dan prinsip-prinsip dasar matematika dan fisika yang terkomputerisasi. Pendekatan ini diciptakan oleh ilmuwan untuk mempermudah kerumitan dan kompleksnya sistem biologis. Perkembangan *in silico* kian meningkat seiring dengan berkembangnya sistem komputer. Berbagai program untuk mendukung pembuatan dan analisis berbagai sistem biologis seperti DNA, RNA, dan protein juga telah dikembangkan.

Penelitian mengenai aspek farmakologis pada tanaman obat berdasarkan zat kimia atau metabolit sekunder sudah banyak dilakukan, contohnya pada penelitian Dai *et al.*, (2016) mengenai indentifikasi *in silico* kandungan antikanker pada tanaman obat tradisional Cina. Namun, penelitian mengenai hubungan kekerabatan antarspesies tanaman-tanaman obat yang dapat membedakan tanaman obat dengan tanaman non obat belum dilakukan. Oleh karena itu, penelitian untuk membedakan tanaman obat dan non obat berdasarkan genom kloroplas dengan pendekatan *in silico* penting untuk dilakukan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana hubungan kekerabatan antara tanaman obat dan tanaman non obat menggunakan pendekatan fenetik berdasarkan genom kloroplas secara *in silico*?”

C. Pertanyaan Penelitian

Rumusan masalah tersebut dijabarkan ke dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis penanda *matK* dan *rbcL* dari genom kloroplas dapat mendukung hubungan kekerabatan tumbuhan obat dan tumbuhan non obat?
2. Penanda genom kloroplas manakah yang menunjukkan daya diskriminasi yang tinggi?

D. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penanda dari genom kloroplas yang digunakan adalah *matK* dan *rbcL* yang sebagian (*partial*).
2. Bank data (GenBank) yang digunakan adalah NCBI (National Center for Biotechnology Information).

E. Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis hubungan kekerabatan antara tanaman obat dan tumbuhan non obat menggunakan beberapa penanda dari DNA kloroplas (*matK* dan *rbcL*).
2. Menentukan penanda genom kloroplas yang menunjukkan daya diskriminasi yang tinggi.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diambil dari penelitian ini:

1. Bagi masyarakat umum:
 - a. Memberikan informasi dalam upaya mencari dan memperoleh perbedaan letak penanda pada tumbuhan obat dan non obat.
 - b. Memberikan pengetahuan mengenai klasifikasi tanaman obat dan non obat berdasarkan genom kloroplas (*matK* dan *rbcL*).
 - c. Memberikan rujukan mengenai jenis-jenis tanaman obat-obatan dari hasil investarisasi yang didapat dari penelitian.

2. Bagi peneliti lain:
 - a. Menambah pengetahuan mengenai jenis-jenis tanaman obat yang digunakan secara tradisional. modern, ataupun potensial.
 - b. Memahami pengelompokan tanaman obat secara fenetik.
 - c. Dapat dijadikan sumber rujukan atau referensi untuk penelitian lebih lanjut.
 - d. Menunjang penelitian selanjutnya di bidang Biologi Molekuler, terutama dengan menggunakan pendekatan *in silico*.

3. Bagi dunia pendidikan:

Memberikan kontribusi untuk perkembangan sistem klasifikasi tumbuhan di Indonesia berdasarkan DNA dari genom kloroplas (*matK* dan *rbcL*), yaitu tanaman obat dan tanaman non obat.

G. Struktur Organisasi

Pada struktur organisasi penulisan skripsi ini akan dijabarkan mengenai kerangka skripsi secara umum, hal-hal yang menggambarkan setiap bab, serta keterkaitan antarbabnya. Ada pun struktur organisasi ini mengacu pada pedoman karya tulis ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) tahun 2015. Struktur organisasi yang digunakan terdiri dari lima bagian, yaitu pendahuluan, daftar pustaka, metode penelitian, temuan dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran.

Bab I : Pendahuluan merupakan bagian yang menggambarkan alasan serta hal-hal yang mendasari penelitian. Bab ini terdiri atas latar

belakang, rumusan masalah, batasan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi.

- Bab II : Kajian pustaka menjabarkan sumber-sumber yang didapatkan dalam melakukan penelitian dan penulisan. Bab ini berisi tentang teori-teori yang relevan terkait dengan penelitian. Bagian kajian pustaka secara umum menggambarkan teori mengenai analisis fenetik, tanaman obat, DNA genom kloroplas, dan pendekatan *in silico*.
- Bab III : Metode penelitian menggambarkan alur dan tata cara pengambilan dan pengolahan data. Bagian metode penelitian ini berisi tentang desain penelitian, definisi operasional, lokasi dan waktu penelitian, alat dan bahan penelitian, cara kerja, prosedur penelitian, serta alur penelitian. Secara umum, bagian ini memberikan informasi mengenai cara yang dilakukan peneliti dalam memperoleh dan menganalisis data menjadi informasi yang dituangkan dalam skripsi.
- Bab IV : Bab temuan dan pembahasan memaparkan isi dari penelitian secara keseluruhan. Pada bagian ini akan digambarkan dan dijelaskan secara keseluruhan mengenai hasil penelitian yang didapat dan dijaring melalui desain dan definisi operasional dari penelitian. Pada bab ini akan dipaparkan terlebih dahulu temuan penelitian, kemudian hasil temuan penelitian tersebut dikembangkan dan dibahas berdasarkan teori-teori dan sumber referensi yang ada dalam kajian pustaka.
- Bab V : Bab kesimpulan dan saran. Pada bagian ini dikemukakan kesimpulan atau inti dari penelitian yang telah dilakukan. Selain itu, terdapat saran yang diajukan peneliti untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang sejenis, terutama bagi peneliti yang berkecimpung dalam bidang biologi molekuler dengan pendekatan *in silico*.