

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengobatan menggunakan tanaman herbal telah digunakan oleh manusia sejak lama di berbagai belahan dunia, seperti di Cina, Jepang dan Indonesia. Keunggulan dari pengobatan herbal adalah memiliki bahan dasar yang bersifat alamiah, sehingga memiliki efek samping yang rendah terhadap kesehatan manusia. Di Indonesia diperkirakan ada lebih dari 20.000 jenis tanaman herbal, tetapi hanya 1.000 jenis yang telah diteliti secara ilmiah khasiatnya dan hanya sekitar 300 jenis yang telah digunakan dalam pengobatan. Salah satu tanaman herbal yang banyak ditemukan dan digunakan di Indonesia adalah brotowali. Brotowali merupakan tanaman perdu anggota famili Menispermaceae yang memiliki nama ilmiah *Tinospora cordifolia* (Thunb.). Tanaman herbal ini banyak ditemukan di daerah Jawa, Bali dan Ambon (Hariana, 2013). Bagian dari tanaman brotowali ini yang kerap dimanfaatkan dalam pengobatan adalah batang (terutama kulit dari batangnya), akar, dan daun baik dalam keadaan segar ataupun kering (Wulandari & Suci 2020).

Pada permukaan maupun di dalam berbagai organ tumbuhan terdapat berbagai jenis mikroba yang berasosiasi dengan tumbuhan. Keseluruhan mikroba yang hidup di dalam organ tanaman disebut mikrobioma endofit, sedangkan mikrobioma yang hidup di permukaan organ tanaman disebut mikrobioma filosfer (Alhusaeri, dkk. 2020). Berbagai jenis mikroba seperti kapang, khamir, dan bakteri diketahui dapat berasosiasi dengan organ tanaman, membantu metabolisme tanaman inang, melindungi inang dari patogen, dan mempengaruhi tingkat produksi metabolit sekunder dari tanaman (Kumala, & Biomed., 2019). Sebagai contoh pada penelitian yang dilakukan oleh Alhusaeri, dkk. (2020) dilaporkan bahwa bakteri filosfer, rizosfer dan endofit dari tanaman hutan Indonesia dapat memicu penghambatan serangan

patogen *Fusarium* sp. (Alhusaeri, dkk. 2020). Sedangkan menurut Munif & Ma'ruf (2017) dilaporkan bahwa bakteri endofit yang diisolasi dari akar dan batang *T. cordifolia* berpotensi menghambat pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* pada kacang tanah.

Brotowali (*Tinospora cordifolia*) diketahui memiliki bakteri endofit di dalam organnya. Irawan (2009) melaporkan isolasi 11 jenis bakteri dari batang *T. cordifolia*, 7 diantaranya memiliki kekerabatan yang dekat dengan *Streptomyces*. Sedangkan menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Primanita (2015) dilaporkan bahwa pada akar, batang dan daun *T. cordifolia* terdapat spesies bakteri yang dekat kekerabatannya dengan *Actinokineospora auranticolor*. Selain memiliki bakteri endofit, brotowali juga mengandung berbagai metabolit sekunder antara lain alkaloid, damar lunak, pati, glikosida, pikroretosida, zat pahit pikroretin, palmatin, kolumbin, dan kaokulin. Beberapa metabolit sekunder pada tumbuhan brotowali memiliki efek farmakologis berupa efek analgesik (penghilang rasa sakit), antipiretik (penurun panas), antikoagulan, tonikum, antiperiodikum dan diuretikum (Suprpto P.& Maria S.A., 2020).

Saat ini produksi tanaman obat menghadapi banyak tantangan, terutama akibat dari perubahan kondisi lingkungan. Untuk itu diperlukan pendekatan baru untuk dapat meningkatkan produktifitas dan kualitas tanaman obat Indonesia. Tumbuhan secara aktif merekrut dan berasosiasi dengan mikroorganisme di sekitarnya seperti rhizosfer (tanah), filosfer (permukaan), dan endosfer (dalam jaringan). Pada tanaman obat, berbagai mikroorganisme tersebut berperan penting dalam proses fisiologis tanaman, akan tetapi komposisi mikrobioma pada tanaman obat Indonesia serta pengaruhnya terhadap produksi metabolit belum pernah diteliti sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi mikrobioma pada produksi metabolit di akar dan daun tanaman obat *T. cordifolia*. Sampel akar dan daun diambil dari tanaman yang hidup di dua lingkungan berbeda, yaitu kawasan hutan Pacet, Mojokerto, Jawa Timur dan tempat pembibitan obat Taman Husada, Surabaya, Jawa Timur. Dalam penelitian ini teknologi *Next*

Generation Sequencing (NGS) akan diaplikasikan untuk menganalisis komposisi dan kelimpahan mikrobioma, sedangkan teknologi *Liquid Chromatography with tandem mass spectrometry* (LC-MS-MS) akan diaplikasikan untuk menganalisis komposisi dan konsentrasi metabolit pada tanaman brotowali (*Tinospora cordifolia* Thunb.). Selanjutnya data mikrobioma dan metabolomik akan dikorelasikan untuk mengidentifikasi jenis-jenis mikroba tertentu yang dapat mempengaruhi produksi metabolit pada akar dan daun tanaman brotowali.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang dapat disusun adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana komposisi bakteri pada daun dan akar brotowali yang tumbuh liar di hutan dan dibudidayakan di taman toga?
2. Bagaimana komposisi metabolit pada daun dan akar brotowali yang tumbuh liar di hutan dan dibudidayakan di taman toga ?
3. Apakah ada korelasi antara komposisi bakteri dengan metabolit pada akar dan daun brotowali ?

1.3 Tujuan

Adapun penelitian ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui komposisi bakteri pada daun dan akar brotowali yang tumbuh liar di hutan dan dibudidayakan di taman toga.
2. Mengetahui komposisi metabolit pada daun dan akar brotowali yang tumbuh liar di hutan dan dibudidayakan di taman toga.
3. Mengetahui korelasi antara komposisi bakteri dengan metabolit pada akar dan daun brotowali.

1.4 Asumsi Penelitian

Brotowali merupakan tanaman herbal asli Indonesia yang memiliki banyak manfaat diantaranya berupa efek analgesik (penghilang rasa sakit), antipiretik (penurun panas), antikoagulan, tonikum, antiperiodikum dan diuretikum. Hasil penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa produksi metabolit sekunder pada batang *T. cordifolia* Thunb. dipengaruhi oleh mikroorganisme di sekitarnya. Komposisi metabolit yang dihasilkan tersebut dapat berbeda, bergantung pada kondisi lingkungan di sekitarnya (Suprpto P.& Maria S.A., 2020). Pada penelitian ini diasumsikan bahwa akan terdapat persamaan dan perbedaan profil bakteri dan metabolit pada akar dan daun *T. cordifolia* Thunb. yang dikoleksi dari dua habitat yang berbeda yaitu di taman toga dan hutan. Selanjutnya diasumsikan bahwa akan terdapat spesies bakteri yang berkorelasi dengan metabolit, baik secara positif maupun negatif. Korelasi positif (searah) dinyatakan jika kelimpahan yang tinggi pada spesies bakteri diiringi dengan konsentrasi metabolit yang tinggi pula. Sebaliknya korelasi negatif (berbanding terbalik) dinyatakan jika kelimpahan yang tinggi pada spesies bakteri diiringi dengan konsentrasi metabolit yang rendah.

1.5 Hipotesis

1.5.1 Hipotesis kerja

Pada penelitian ini didapatkan hipotesis kerja sebagai berikut:

1. Jika kondisi lingkungan hutan berbeda dengan kondisi di tempat budidaya, maka komposisi bakteri pada akar dan daun brotowali yang tumbuh liar di hutan berbeda dengan yang dibudidayakan di taman toga.
2. Jika kondisi lingkungan hutan berbeda dengan kondisi di tempat budidaya, maka komposisi metabolit pada akar dan daun brotowali

yang tumbuh liar di hutan berbeda dengan yang dibudidayakan di taman toga.

3. Jika komposisi mikrobioma memiliki korelasi positif atau negatif dengan komposisi metabolit pada akar dan daun brotowali yang tumbuh liar di hutan dan yang dibudidayakan di taman toga, maka dapat diketahui terdapat jenis bakteri tertentu yang mampu meningkatkan atau menurunkan kandungan metabolit sekunder pada brotowali.

1.5.2 Hipotesis statistik

Pada penelitian ini, didapatkan hipotesis statistik sebagai berikut :

H0 : Tidak ada korelasi antara komposisi mikrobioma dengan komposisi metabolit sekunder pada akar dan daun brotowali

H1 : Terdapat korelasi positif atau negatif antara komposisi mikrobioma dengan komposisi metabolit sekunder pada akar dan daun brotowali.

1.6 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi dan wawasan mengenai komposisi mikrobioma dan metabolit yang terdapat pada akar dan daun brotowali (*T. cordifolia* Thunb.). Hal tersebut tentunya dapat membantu dalam identifikasi jenis bakteri yang memiliki pengaruh positif maupun negatif pada tingkat produksi metabolit. Bakteri yang diketahui menjadi spesies kunci dalam produksi metabolit selanjutnya diisolasi dan diinokulasikan pada berbagai tanaman obat guna melihat apakah ada peningkatan produksi metabolit. Serta diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian lanjutan.