

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menunjukkan bahwa resistensi antimikroba (AMR) merupakan ancaman signifikan bagi kesehatan masyarakat dalam skala internasional (1). Kesulitan ini ditandai oleh meningkatnya resistensi antimikroba terhadap obat yang biasa diresepkan untuk pengobatan infeksi. Pada tahun 2020, prevalensi resistensi sefalosporin yang diamati pada *Escherichia coli* tercatat sebesar 47%, dan resistensi metisilin terhadap *Staphylococcus aureus* menjadi 30%. Prevalensi *Staphylococcus aureus* yang resisten metisilin di Indonesia telah dilaporkan berkisar antara 0,3 - 52%, dengan tingkat tertinggi terjadi di Jakarta. Kemanjuran vankomisin dalam pengobatan *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) semakin dipertanyakan. Hal ini terjadi karena munculnya strain *S. aureus* yang menunjukkan resisten terhadap antibiotik tersebut. Kondisi ini menunjukkan perlunya pengembangan agen antibiotik baru (2,3).

Resistensi *Escherichia coli* terhadap antibiotik disebabkan oleh produksi enzim *Extended-Spectrum Beta-Lactamase* (ESBL). Enzim ini memutus cincin beta-laktam pada struktur antibiotik, sehingga antibiotik tidak lagi aktif membunuh bakteri (4,5). Resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik golongan beta-laktam seperti penisilin dan metisilin serta beberapa antibiotik lainnya seperti makrolida dan klidamisin (6,7). *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) merupakan strain *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap metisilin, mekanisme MRSA menjadi resisten dikarenakan menghasilkan varian modifikasi dari Penicillin-Binding Protein (PBP) yang disebut PBP2a, yang disandikan oleh gen *mecA*. Enzim ini yang akan terlibat dalam sintesis dinding sel bakteri. (8,9).

Jamur endofit adalah mikroorganisme yang hidup di dalam jaringan tanaman yang sehat tanpa membahayakan inangnya, membentuk simbiosis mutualisme yang menguntungkan kedua belah pihak (10). Jamur endofit ini dikenal mampu menghasilkan metabolit sekunder yang membantu pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan inangnya. Beberapa senyawa antimikroba dari tumbuhan, seperti flavonoid, terpenoid, polifenol, saponin, tannin, asam lemak, dan alkaloid,

terbukti efektif melawan bakteri patogen, termasuk strain yang resisten terhadap antibiotik. Penemuan metabolit sekunder dari mikroba telah menunjukkan keberhasilan dalam pengobatan infeksi seperti penemuan penisilin dari jamur *Penicillium notatum* oleh Alexander Fleming pada tahun 1928, yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus*.

Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh jamur endofit menunjukkan aktivitas antimikroba untuk berbagai macam bakteri, contohnya MRSA, yang bekerja dengan cara merusak membran sel bakteri dan menghambat sintesis DNA serta protein (11). Penelitian tentang jamur endofit yang diperoleh dari daun teh (*Camellia sinensis*) dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba. Jamur endofit dari daun teh tersebut ialah *Penicillium* sp. Zona hambatan yang diamati untuk bakteri Gram-positif sebesar 15-20 mm, menunjukkan aktivitas yang signifikan (12).

Setiap bagian dari tumbuhan memiliki potensi untuk diisolasi jamur endofitnya. Bagian yang paling banyak digunakan adalah daun karena daun sering terlibat dalam interaksi langsung dengan lingkungan sekitarnya serta mikroorganisme patogen, sehingga menunjukkan kemungkinan keberadaan endofit yang mensintesis senyawa bioaktif untuk melindungi tanaman. Bagian lainnya ialah batang karena berfungsi sebagai saluran untuk transfer nutrisi. Dengan demikian, endofit umumnya diidentifikasi sebagai faktor yang meningkatkan fungsi metabolisme tanaman (13). Jamur endofit yang berada di dalam akar sering meningkatkan kemampuan tanaman untuk mengasimilasi nutrisi penting, terutama nitrogen dan fosfor, sementara juga memperkuat mekanisme pertahanan mereka terhadap patogen yang ditularkan melalui tanah (14).

Tumbuhan Koenih Rimbo (*Curcuma sumatrana* Miq.) merupakan salah satu tanaman endemik dari pulau Sumatera dimana memiliki potensi yang besar sebagai sumber senyawa bioaktif (15). Tumbuhan ini dikenal dalam pengobatan tradisional untuk menyembuhkan berbagai penyakit, terutama yang berhubungan dengan infeksi oleh mikroorganisme. Penggunaan tradisional dari air rebusan rimpang tumbuhan ini dijadikan obat gatal karena khasiatnya sebagai antiinflamasi, antimikroba, dan antijamur. Tumbuhan ini juga dilaporkan dapat meredakan gatal pada kulit yang disebabkan oleh infeksi ataupun iritasi. Salah satu cara untuk

memanfaatkan potensi tumbuhan ini melalui eksplorasi jamur endofit yang hidup secara simbiotik di dalam jaringan tumbuhan tanpa menyebabkan kerusakan. Tumbuhan *C. sumatrana* ini masuk ke dalam tanaman yang terancam punah (*vulnerable*), tetapi tanaman ini sudah ditemukan kembali (*rediscovery*) pada tahun 2011. Keterbatasan tumbuhan ini di alam perlu dikaji konservasi dan kandungan senyawa berkhasiat yang berpotensi memiliki bioaktivitas misalnya antimikroba, selanjutnya bisa dilakukan pembudidayaannya *C. sumatrana* agar mudah didapatkan oleh masyarakat sebagai obat.

Penelitian mengenai aktivitas uji antibakteri pada tumbuhan *C. sumatrana* telah dilaporkan dari ekstrak bagian rimpangnya. Bakteri uji yang digunakan adalah bakteri Gram positif (16). Dari hasil pengujian ekstrak etanol rimpang menunjukkan zona hambat berukuran 10-20 mm dimana berdasarkan kategori memiliki kekuatan daya hambat yang kuat. Penelitian lain dari *C. sumatrana* telah disolasi yaitu ekstrak kultur jamur endofit *Fusarium* sp (17). Fraksi ekstrak jamur ini telah di uji dengan metode KLT- bioautografi terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Hasil penelitian menunjukkan, antibakteri lemah dengan nilai KHM 256 µg/mL terhadap bakteri *S. aureus*, sedangkan nilai KHM terhadap *E. coli* >256 µg/mL.

Penelitian mengenai jamur endofit dari tumbuhan *Curcuma sumatrana* Miq ini masih sangat terbatas, sebagian besar penelitian tentang jamur endofit ini difokuskan pada tanaman yang umum dan komersial saja, seperti *Curcuma longa* dan *Curcuma zedoaria*. Mengingat tanaman ini sudah termasuk tumbuhan endemik yang baru ditemukan kembali maka perlu dilakukan kajian tentang jamur endofit yang dapat memberikan aktivitas antimikroba sebagai alternatif mengurangi eksplorasi tumbuhan yang tumbuh di alam. Pada penelitian ini akan diisolasi jamur endofit dari semua bagian tumbuhan (bunga, daun, petiol, dan rimpang) dan diujikan ekstrak jamur endofit yang diperoleh terhadap bakteri uji *E. Coli*, *S. aureus* dan MRSA.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etil asetat jamur endofit dari tumbuhan Koenih Rimbo (*C. sumatrana* Miq.) memiliki aktivitas hambatan antibakteri dan berapa zona hambatnya ?

2. Apakah jenis jamur endofit dari tumbuhan *C. sumatrana* Miq. yang aktif sebagai antibakteri ?
3. Apakah golongan senyawa metabolit sekunder dari ekstrak jamur endofit yang aktif tumbuhan *C. sumatrana* Miq. ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat jamur endofit dari tumbuhan *Curcuma sumatrana* Miq.
2. Untuk mengetahui jenis jamur endofit dari tumbuhan *Curcuma sumatrana* Miq. yang memiliki aktivitas antibakteri.
3. Untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder dari ekstrak jamur endofit yang aktif dari tumbuhan *Curcuma sumatrana* Miq. memiliki aktivitas antibakteri.

1.4 Hipotesis Penelitian

- H0 Ekstrak etil asetat jamur endofit yang terdapat dari tumbuhan *Curcuma sumatrana* Miq. tidak memiliki aktivitas sebagai antimikroba.
- H1 Ekstrak etil asetat jamur endofit yang terdapat dari tumbuhan *Curcuma sumatrana* Miq. Memiliki aktivitas sebagai antimikroba.

