

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyakit infeksius yang ditimbulkan oleh bakteri merupakan salah satu masalah kesehatan global. Bakteri yang dapat menginfeksi antara lain adalah bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Bakteri *E. coli* merupakan bagian dari flora usus komensal manusia dan tidak menyebabkan virulensi dalam kondisi normal. Namun, *E. coli* merupakan bakteri oportunistik yang mampu memicu sejumlah penyakit seperti infeksi saluran kemih (ISK), pneumonia, bakteremia, dan peritonitis ketika ditemukan di luar saluran usus. *S. aureus* (termasuk strain MRSA) umumnya ditemukan pada kulit dan jaringan mukosa manusia, dan menyebabkan berbagai infeksi manusia seperti bakteremia, endokarditis, gastroenteritis, meningitis, dan infeksi saluran kemih. Bakteri ini diketahui mengkolonisasi mayoritas orang dewasa, dengan sekitar 15% dari populasi secara konsisten membawa *S. aureus* pada bagian anterior rongga hidung (Taylor & Unakal, 2023).

Antibiotik merupakan senyawa yang dimanfaatkan dalam pencegahan dan penanganan penyakit menular pada manusia, hewan, maupun tumbuhan. Akan tetapi, penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menimbulkan resistensi antibiotik. Resistensi antimikroba (AMR) adalah kondisi ketika bakteri, virus, serta jamur tidak lagi memberikan respons terhadap agen antimikroba yang sebelumnya efektif. Kondisi ini menyebabkan antimikroba tidak efektif lagi untuk mengobati penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroba sehingga dapat meningkatkan risiko penyebaran penyakit dan bahkan kematian. Menurut laporan

WHO Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) (2022), tingkat median yang dilaporkan di 76 negara adalah 42% *E. coli* resistan terhadap sefalosporin generasi ketiga dan 35% *S. aureus* resisten terhadap metisilin, sehingga bakteri tersebut menjadi perhatian utama. Karena masalah resistensi antibiotik yang semakin meningkat, pencarian dan pengembangan alternatif antibiotik menjadi sangat penting. Salah satu sumber potensial yang sedang diteliti adalah senyawa antibakteri yang berasal dari jamur endofit

Jamur endofit merupakan jenis mikroorganisme yang berkoloni di dalam jaringan tanaman secara simbiotik tanpa menimbulkan efek patogenik terhadap inangnya. Jamur endofit berinteraksi secara simbiotik dengan inangnya yaitu tanaman inang memberikan tempat dan nutrisi, sementara jamur endofit membantu tanaman inangnya untuk meningkatkan ketahanan terhadap hama, penyakit, dan cekaman. Secara umum, jamur endofit dapat menghasilkan metabolit sekunder yang serupa dengan senyawa dihasilkan oleh tanaman inangnya, yang menunjukkan adanya berbagai aktivitas biologis seperti antibakteri, antijamur, antiinflamasi, dan antituberkulosis. Pemilihan jamur endofit dari *Curcuma alba* sebagai sumber antibakteri didasarkan pada potensi unik yang dimilikinya untuk menghasilkan senyawa bioaktif serta dapat menghasilkan metabolit sekunder yang serupa dengan senyawa yang dihasilkan oleh inangnya. Li *et al.* (2023) menyatakan bahwa endofit tidak memiliki efek merugikan pada tanaman, mendorong pertumbuhan tanaman, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit, hama, dan stress lingkungan, selain itu, metabolit sekunder yang sama atau serupa dihasilkan ketika endofit berinteraksi

dengan tanaman yang menunjukkan bahwa senyawa dapat ditransfer di antara endofit dan inangnya.

Tanaman *Curcuma alba* atau kunyit putih merupakan bagian dari keluarga Zingiberaceae dan telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional oleh masyarakat, terutama di Asia Tenggara. Ekstrak tanaman ini sering kali digunakan untuk mengobati beragam penyakit seperti infeksi bakteri dan jamur, peradangan, dan gangguan pencernaan seperti kembung, sakit perut, dan diare. Tanaman ini sering dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit pada kulit seperti eksim dan jerawat. Secara keseluruhan, *C. alba* banyak digunakan dalam pengobatan tradisional untuk berbagai kondisi kesehatan karena sifat terapeutiknya. Salah satu senyawa aktif pada tanaman kunyit putih yang telah diketahui adalah kelompok monoterpenoid seperti Camphene, β -Pinene, kemudian monoterpenoid teroksigenasi seperti 1,8-Cineole, Camphor, Isoborneol, Borneol, α -Terpineol, sesquiterpenoid seperti β -Elemene, α -Curcumene, α -Selinene, Curzerene, β -Caryophyllene oxide, Curzerenone, Spathulenol, β -Eudesmol, α -Turmerone Germacrone, Zerumbone, α -Cuparenol, serta Isovelleral (Syamsir *et al.*, 2017). α -Terpineol diketahui memiliki aktivitas antibakteri yang kuat dengan kemampuan penghambatan terhadap *Escherichia coli* adalah 0.78 μ L/mL (Li *et al.*, 2014).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Praptiwi *et al.* (2016), menunjukkan bahwa jamur endofit KPS04 yang diisolasi dari *C. alba* mempunyai potensi sebagai antimikroba, yaitu memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *E. coli* dengan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) sebesar 160 μ g/mL untuk *S. aureus* dan 80 μ g/mL untuk *E. coli*. Semakin

kecil nilai KHM maka semakin baik kemampuan untuk menghambat mikroba target.

Identifikasi jamur endofit dapat dilakukan melalui pendekatan morfologi dan molekuler. Pendekatan morfologi jamur bergantung pada ciri dan struktur fisik yang seringkali dipengaruhi kondisi lingkungan, sehingga karena keterbatasannya hanya dapat mengidentifikasi sampai tahap genus. Sementara itu, identifikasi molekuler adalah salah satu metode penting dalam mengklasifikasikan mikroorganisme termasuk jamur endofit karena mampu memberikan data dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Dalam penelitian ini, identifikasi molekuler dilakukan untuk mengetahui spesies jamur endofit KPS04 yang berhasil diisolasi dari tanaman *C. alba*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan aktivitas antibakteri fraksi jamur KPS04 melalui uji KHM serta mengidentifikasi spesies jamur endofit KPS04 secara molekuler.

1.2. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang tersebut, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

- 1.2.1 Apakah metabolit sekunder yang dihasilkan jamur endofit KPS04 memiliki senyawa yang aktif antibakteri?
- 1.2.2 Bagaimana aktivitas senyawa antibakteri dari metabolit sekunder jamur endofit KPS04 terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*?

- 1.2.3 Berapa nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) fraksi jamur endofit KPS04 untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*?
- 1.2.4 Bagaimana hasil identifikasi spesies dan analisis kekerabatan filogenetik jamur endofit KPS04 dari *C. alba*?

1.3. Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan untuk :

- 1.3.1 Menganalisis aktivitas antibakteri metabolit sekunder yang dihasilkan jamur endofit KPS04.
- 1.3.2 Mengetahui aktivitas senyawa antibakteri dari metabolit sekunder jamur endofit KPS04 terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*?
- 1.3.3 Mengetahui nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) fraksi jamur endofit KPS04 untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.
- 1.3.4 Mengidentifikasi spesies serta menganalisis hubungan kekerabatan filogenetik jamur endofit KPS04.

1.4. Manfaat

Hasil dari penelitian ini bertujuan dapat memberikan informasi manfaat mengenai potensi senyawa aktif jamur endofit KPS04 dari tanaman *Curcuma alba* sebagai antibakteri.