

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapang merupakan jamur mikroskopis yang dapat hidup di berbagai habitat. Kapang mempunyai bentuk fisik yang ringan sehingga mudah tersebar di berbagai tempat karena mudah terbawa oleh angin. Pertumbuhan kapang dapat memberikan dampak positif maupun dampak negatif. Kapang yang tumbuh pada dinding dapat merusak dinding sehingga memberikan kerugian terhadap perawatan bangunan. Tumbuhnya kapang pada dinding bangunan karena adanya kondensasi sehingga kapang dapat tumbuh dengan mudah (Kon and Caner, 2022). Kapang yang memberikan dampak positif adalah kapang yang memberikan perlindungan bagi inangnya terhadap adanya ancaman.

Kapang yang melindungi inang dari bahaya biasa disebut kapang endofit. Kapang endofit merupakan kapang yang hidup di dalam tubuh inangnya yang biasanya ditemukan pada jaringan tumbuhan. Kapang bersimbiosis dengan inangnya melalui nutrisi yang diperoleh dari inang dan memberikan perlindungan pada inang dari patogen. Manfaat kapang endofit untuk inangnya yaitu meningkatkan penyerapan unsur hara, melindungi dari penyakit, dan memproduksi senyawa metabolit sekunder (Hakim, 2015). Salah satu sumber kapang endofit adalah pada *Euchema cottonii* dan *Caluerpa* sp.

Perlu diketahui bahwa *Euchema cottonii* dan *Caluerpa* sp merupakan alga yang tumbuh di laut. Pada *Euchema cottonii*, terdapat kapang yang berhasil diisolasi yaitu dari genus *Penicillium* sp. dan *Fusarium* sp. (Teurupun dkk., 2013). Sementara itu, terdapat kapang yang tumbuh pada *Caluerpa* sp.

yaitu *Aspergillus* sp., *Streptomyces* sp., dan *Penicillium* sp. (Pramiari dan Ariantari, 2023). Senyawa yang biasanya diproduksi adalah senyawa antimikroba sebagai pelindung serangan terhadap patogen. Oleh sebab itu, senyawa antimikroba akan diisolasi dari dua sumber tersebut.

Antimikroba mempunyai pengaruh yang besar terhadap industri kesehatan. Antimikroba menjadi jalan yang tepat terhadap proses pengobatan penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen. Antimikroba yang diproduksi dari kapang endofit sudah terbukti dapat digunakan untuk menghambat perkembangbiakan patogen. Hingga saat ini, uji antimikroba yang bersumber dari kapang endofit terhadap patogen telah teruji. Dilaporkan bahwa, senyawa antimikroba dari kapang endofit mampu memberikan nilai konsentrasi hambat terhadap *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris* dan *Candida albicans* yang kuat yaitu sebesar 7,81, 15,63 dan 15,63 $\mu\text{g/mL}$ (Hussein *et al.*, 2022). Hasil itu membuat potensi kapang endofit lebih tertuju pada produksi antimikroba.

Pemafaatan kapang endofit sebagai agen antimikroba yang diisolasi dari *Euchema cottonii* dan *Caluerpa* sp. masih belum banyak dilakukan. Pemanfaatan ini digunakan sebagai alternatif dalam mengembangkan senyawa antimikroba. Pada tahun 2018, penggunaan antimikroba di dunia mencapai 40,2 miliar DDD yang meningkat 46% sejak tahun 2000 (Browne *et al.* 2021). Hal itu juga dapat mempengaruhi resistensi patogen terhadap zat antimikroba. Oleh sebab itu, penemuan alternatif ini diharapkan dapat memberikan solusi dalam menyediakan senyawa antimikroba. Kapang endofit yang telah diisolasi dari *Caluerpa* sp. yaitu FFC1, FFC2, FFC3, dan FFC4. Sedangkan kapang

endofit yang diisolasi dari *Euchema cottonii* sebanyak lima isolat meliputi FFE1, FFE2, FFE3, FFE4, dan FFE5. Senyawa antimikroba diperoleh melalui ekstraksi dengan pelarut etil asetat. Pelarut tersebut mempunyai kualitas yang baik dalam mengekstraksi senyawa bioaktif seperti termasuk antioksidan (Hikmawanti *et al.*, 2020).

Candida albicans merupakan jamur patogen yang menyerang tubuh manusia. Spesies tersebut mengancam kulit manusia bahkan mengakibatkan infeksi sistemik yang mengancam jiwa manusia (Mayer *et al.*, 2013). Lebih lanjut Mayer *et al.* (2013) menjelaskan bahwa infeksi oleh *C. albicans* membuat kerusakan mukosa gastrointestinal yang menjadikan pertumbuhan jamur berlebih dan mengakibatkan trauma. Ancaman dari *C. albicans* menjadikan mikroorganisme tersebut digunakan sebagai mikroorganisme uji agar dapat meminimalisir dampak infeksi olehnya. Keberhasilan dari uji aktivitas antimikroba digunakan untuk mencegah pertumbuhan *C. albicans* yang berbahaya bagi tubuh manusia.

Bakteri patogen yang hidup dalam tubuh manusia juga menjadi ancaman bagi manusia. Ancaman bakteri patogen yaitu sebagian besar disebabkan oleh *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Cemaran bakteri patogen tersebut berdampak pada kesehatan manusia. Bakteri *E. coli* ketika menginfeksi manusia mengakibatkan diare, infeksi saluran kemih, infeksi pernafasan, ginjal, dan anemia. Sedangkan, bakteri *S. aureus* menginfeksi kulit manusia dan juga berpengaruh dalam pernafasan manusia. Kejadian parah pernah dicatat oleh Miles *et al* (2005) bahwa di Selandia Baru mempunyai

kasus perkiraan kejadian keseluruhan penyakit oleh bakteri *S. aureus* sebesar 16,9 kasus per 100.000 anak per tahun (rata-rata 144 kasus per tahun). Hal itu dapat dicegah dengan membunuh bakteri patogen dalam tubuh dengan antimikroba dari isolat kapang endofit. Senyawa antimikroba yang telah diperoleh dari ekstraksi akan diujikan juga pada *E. coli* dan *S. aureus*.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat diperoleh permasalahan yang muncul sebagai berikut:

1. Bagaimanakah karakteristik morfologi kapang endofit dari *Euchema cottonii* dan *Caluerpa* sp.?
2. Bagaimana aktivitas antimikroba yang dihasilkan oleh kapang endofit dalam menghambat pertumbuhan *C. albicans*, *E. coli*, dan *S. aureus*?
3. Apa spesies yang maksimal dalam memproduksi antibiotik dengan kualitas terbaik?

1.3 Tujuan

Dari permasalahan yang telah muncul, diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik morfologi kapang endofit dari *Euchema cottonii* dan *Caulerpa* sp.
2. Mengetahui aktivitas antimikroba dari etil asetat kapang endofit dalam menghambat pertumbuhan *C. albicans*, *E. coli*, dan *S. aureus*.

3. Mengetahui spesies yang maksimal dalam memproduksi antibiotik dengan kualitas terbaik.

1.4 Manfaat

Berdasarkan tujuan yang telah diperoleh, manfaat yang nantinya dihasilkan dari penelitian yang dilakukan yaitu memberikan informasi tentang aktivitas antimikroba kapang endofit yang diisolasi dari *Eucheuma cottonii* dan *Caulerpa* sp.