

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hama dan penyakit tanaman menjadi salah satu masalah yang berdampak besar di bidang pertanian karena keduanya dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas hasil pertanian (Riana dan Kusumah, 2020). Berbagai upaya dilakukan untuk mencegah dan mengatasi masalah tersebut, termasuk penggunaan pestisida kimia sintetik. Penggunaan pestisida sintetik secara berlebihan dapat berdampak buruk bagi tanaman, lingkungan, dan hewan. Hal ini juga berisiko terhadap kesehatan manusia. Upaya pengendalian berbasis sistem pertanian berkelanjutan dengan menggunakan agen biokontrol terus dikembangkan. Agen biokontrol mengendalikan hama atau penyakit dengan cara menekan perkembangan organisme tersebut agar jumlahnya tidak melewati ambang batas ekonomi (Barrat *et al.*, 2018).

Penggunaan agen biokontrol untuk pengendalian hama dan penyakit tanaman dinilai lebih aman dan ramah lingkungan dibandingkan dengan metode pengendalian menggunakan pestisida sintetik. Agen biokontrol yang berperan mengendalikan fitopatogen memiliki kemampuan untuk mengendalikan banyak patogen daun, akar, buah dan invertebrata seperti nematoda (Shoresh *et al.*, 2010). Bakteri merupakan salah satu agen biokontrol yang dapat mengendalikan kerusakan tanaman dari patogen dengan sejumlah mekanisme yang saling sinergis seperti kompetisi, hiperparasit, komensalisme, induksi resistensi tanaman dan produksi berbagai senyawa antibiotik (Pal dan Gardener, 2006).

Salah satu bakteri yang berperan sebagai agen biokontrol adalah *Serratia plymuthica*. Sejumlah studi telah menguraikan kemampuan *S. plymuthica* dalam mengendalikan infeksi berbagai spesies jamur fitopatogen. Kamensky *et al.* (2003) melaporkan bahwa *S. plymuthica* strain IC14 mampu menghambat pertumbuhan jamur *Botrytis cinerea* dan *Sclerotinia sclerotiorum*. Bakteri ini dikulturkan pada media *Nutrient Broth* (NB) dan (*Luria Bertani*) LB. Studi lain oleh Shen *et al.* (2005) melaporkan bahwa kultur sel *S. plymuthica* strain A21-4 mampu menekan pertumbuhan jamur *Phytophthora capsici*. Media yang

digunakan adalah *Tryptone Soya Broth* (TSB) dengan 20% gliserol. Czajkowski *et al.* (2012) menyebutkan bahwa *S. plymuthica* strain A30 mampu menghambat pertumbuhan jamur *Dickeya* sp. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan mengkulturkan bakteri selama 24-48 jam pada media NB dan TSB yang ditambahkan 40 µg/mL *tetrasiklin*. Di sisi lain, strain S4 dan A13 yang dikulturkan selama 72 jam dapat menghambat pertumbuhan jamur *Rhizoctonia solani* (Gkarmiri *et al.*, 2015).

Antibiotik merupakan produk metabolit sekunder. Senyawa yang bersifat antibiotik mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme bahkan pada konsentrasi yang rendah. Metabolit sekunder yang diproduksi bakteri dapat dimanfaatkan untuk pengendalian fitopatogen. Senyawa antibiotik merupakan salah satu jenis metabolit sekunder yang dihasilkan bakteri. Beberapa metabolit sekunder yang dihasilkan *S. plymuthica*, seperti *haterumalide*, *pyrrolnitrin*, *prodigiosin*, antibiotik *dipeptide* CB-25-I, *1-asetil-7-kloro-1-H-indol* dan *1-asetil-7-kloro-1-hindole* berfungsi mencegah perkecambahan spora dari beberapa jamur berfilamen (De Vleeschauwer *et al.*, 2003; Huang dan Tang, 2007).

Istilah metabolit sekunder diperkenalkan pertama kali oleh Kossel pada tahun 1891. Metabolit sekunder diproduksi selama fase pertumbuhan stasioner. Senyawa tersebut tidak esensial untuk pertumbuhan, tapi memiliki beberapa fungsi untuk bertahan di alam (Ruiz *et al.*, 2010; Thirumurugan *et al.*, 2018). Produksi senyawa metabolit sekunder sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Salah satu kondisi lingkungan tersebut adalah sumber nutrisi yang berfungsi secara struktural atau fungsional di dalam sel. Secara umum, bakteri membutuhkan nutrisi seperti C, H, O, N, S, P, K, Mg, Fe, Ca, Mn, dan unsur mineral lainnya (Gesheva *et al.*, 2005). Di antara media yang umum digunakan untuk produksi metabolit sekunder oleh bakteri yaitu, media LB, *King's B*, NB, TSB, dan PDB.

Fase pertumbuhan juga mempengaruhi produksi metabolit sekunder yang dihasilkan oleh bakteri. Secara umum bakteri memiliki 4 tahapan siklus hidup, yakni fase lag, fase log, fase stasioner, dan fase kematian. Fase-fase pertumbuhan tersebut, dapat diketahui melalui pengukuran kerapatan kultur bakteri pada berbagai durasi kultur bakteri (Husada, 2015; Weise *et al.*, 2014).

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa aplikasi kultur sel bakteri *S. plymuthica* UBCF_13 pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) mampu menekan pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* hingga 41%. Sedangkan aplikasi senyawa ekstraseluler *S. plymuthica* UBCF_13 yang dikulturkan pada media PDB mampu menekan pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* hingga 26% (Aisyah *et al.*, 2017). Levenfors *et al.* (2004) melaporkan bahwa bakteri *S. plymuthica* A 153 yang dikulturkan pada media TSB mampu memproduksi berbagai senyawa metabolit sekunder.

Durasi kultur juga memberikan pengaruh terhadap produksi antijamur. El-Banna (2007) melaporkan bahwa aktivitas antijamur bakteri *Comamonas acidovorans* NB-10II pertama kali terdeteksi setelah 15 jam yaitu pada fase akhir eksponensial dan terus meningkat selama fase pertumbuhan stasioner hingga mencapai aktivitas maksimal pada inkubasi selama 42 jam. Herliana (2019) juga menyebutkan bahwa perbedaan durasi kultur mempengaruhi jenis senyawa yang diproduksi dan efektivitasnya terhadap spesies jamur yang ditargetkan. Aktivitas antagonis senyawa ekstraseluler UBCF_13/-R_36 yang dikulturkan pada media *King's B* selama 32 jam, mampu menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* sebesar 19,15%. Sementara itu, daya hambat tertinggi pada *S. rolfsii* (18,56%) dan *F. oxysporum* (32,56%) diperoleh pada durasi kultur 24 jam.

Optimasi terkait jenis media dan durasi kultur bakteri perlu dilakukan untuk meningkatkan produksi senyawa antijamur oleh bakteri. Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian tentang **Kemampuan Antijamur *Serratia plymuthica* Strain UBCF_13 yang Diproduksi pada Jenis Media dan Waktu Kultur yang Berbeda.**

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain untuk:

1. Mengetahui pengaruh jenis media kultur terhadap kemampuan bakteri untuk menghasilkan senyawa antijamur yang menekan pertumbuhan jamur fitopatogen

2. Mengetahui durasi kultur yang optimal dari setiap media untuk produksi senyawa antijamur yang efektif.
3. Mengevaluasi profil protein senyawa antijamur yang diproduksi oleh bakteri pada waktu kultur yang optimal.

C. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam menentukan jenis media dan durasi waktu kultur yang optimal dalam produksi senyawa antijamur yang efektif oleh bakteri *S. plymuthica* UBCF_13. Informasi dari penelitian ini akan menjadi salah satu referensi dalam proses pengembangan *S. plymuthica* strain UBCF_13 sebagai biofungisida.

