

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Penggunaan mikroorganisme sebagai agen hayati bagi jamur patogen telah banyak dikembangkan dan tergolong sebagai upaya pengendalian yang ramah lingkungan. Strategi tersebut dapat dijadikan sebagai alternatif pengendalian organisme pengganggu tanaman menggantikan penggunaan pestisida sintetik. Penggunaan pestisida sintetik di kalangan petani sudah lama dilakukan sehingga dampak negatif penggunaan bahan kimia tersebut telah banyak dirasakan. Dampak tersebut seperti dapat membunuh organisme non-target, munculnya hama sekunder, membuat patogen menjadi resisten serta terjadinya akumulasi bahan kimia dalam tanah dan air sehingga dapat membahayakan kesehatan manusia (Gerhardson, 2002).

Salah satu mikroba yang dapat dijadikan agen biokontrol berasal dari golongan bakteri. Pemanfaatan bakteri sebagai agen hayati terhadap jamur patogen telah banyak dilaporkan. Hal ini dikarenakan sejumlah bakteri dapat menghasilkan senyawa metabolit yang dapat bersifat antagonis sehingga mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen. Selain itu penggunaan bakteri dinilai cepat dan hemat tenaga serta lebih praktis karena dapat diaplikasikan dalam bentuk kultur sel maupun senyawa ekstraseluler sehingga petani tidak perlu repot memberi penanganan khusus ataupun tenaga ekstra.

Beberapa bakteri yang telah diketahui dapat dijadikan agen hayati berasal dari kelompok *Streptomyces*, *Bacillus* dan *Pseudomonas*. Selain itu, bakteri dari genus *Serratia* juga memiliki kemampuan antagonistik terhadap jamur fitopatogen, sehingga dapat digunakan sebagai agen hayati bagi sejumlah jamur seperti *Phytophthora cactorum* (Shen *et al.*, 2005), *Fusarium culmorum* (Benhamou *et al.*, 2000), *F. oxysporum* (Kamensky *et al.*, 2003; Syafriani *et al.*, 2016), *F. oxysporum* f. sp. *Lycopersicum* (Czajkowski *et al.*, 2012), *Phythium ultimum*, *P. aphanidermatum* (Gkarmiri *et al.*, 2015), *Verticillium dahliae* (Kurze *et al.*, 2001), *Ralstonia solani* (De Vleeschauwer dan Hofte, 2007) dan *Sclerotia sclerotiorum* (Li *et al.*, 2015). Salah satu spesies yang sering digunakan ialah *Serratia plymuthica*.

Sebagai bakteri yang tergolong ke dalam Gram negatif, bakteri *S. plymuthica* banyak ditemukan di rhizosfer dan filosfer berbagai jenis tanaman, seperti mentimun, gandum, jagung, kentang serta sawi, gandum dan tomat (Sato *et al.*, 2014; Müller *et al.*, 2016). Bakteri-bakteri terkait diketahui memiliki aktivitas kitinolitik yang tinggi terhadap jamur fitopatogen yang telah teruji secara *in-vitro* (Frankowski *et al.*, 2001; Tran *et al.*, 2018). Sejumlah studi juga melaporkan kemampuan bakteri ini sebagai penghasil hormon auksin, *indole 3-acetic acid*, eksopolisakarida (EPS) dan *siderophore* (Wilson *et al.*, 2003; Koo dan Cho, 2009).

Yani (2012) telah berhasil menguji secara *in-vitro* kemampuan antijamur bakteri *S. plymuthica* strain UBCF\_13 yang diisolasi dari filosfer tanaman sawi (*Brassica juncea L.*). Isolat bakteri ini memperlihatkan daya hambat sebesar 26,6 % terhadap jamur *Colletotrichum gloeosporioides* melalui aplikasi senyawa ekstraselulernya. Studi lainnya melaporkan bahwa aplikasi kultur sel (5 µl) bakteri ini pada media uji antagonis ber-pH 5 mampu menghasilkan penekanan sebesar 19,68 % (Saputra, 2015). Selain itu, isolat ini juga memperlihatkan kompatibilitas yang cukup baik dengan bakteri rhizosfer *P. lurida* strain UBCR\_36 dan menghasilkan penekanan sebesar 24,36 %. Hanya saja, saat isolat ini diko-kultur bersama dengan jamur patogen tersebut, aktivitas antijamurnya justru menurun dengan nilai daya hambat tertinggi sebesar 16,95 % (Aisyah *et al.*, 2017).

Mengacu pada hasil yang diperoleh pada studi sebelumnya, kemampuan antijamur dari isolat UBCF\_13/R\_36 masih perlu dioptimasi lebih lanjut. Sejumlah faktor eksternal maupun internal yang berpotensi sebagai induser bagi aktivitas antijamur tersebut perlu ditelusuri guna menemukan kondisi lingkungan yang mampu mendorong aktivitas penekanan jamur secara maksimal.

Terkait aktivitas antimikroba, dan aktivitas antijamur, faktor eksternal dari lingkungan memegang peranan yang sangat krusial dalam meregulasi aktivitas ini. Mengingat aktivitas ini merupakan karakter yang bersifat *inducible*, pemicu dari lingkungan akan secara langsung mempengaruhi internal sel yang merespon pemicu tersebut. Respon yang dihasilkan oleh sel selanjutnya menentukan efektivitas antimikroba yang dihasilkan (Aisyah, 2017).

Salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan antijamur suatu mikroba, adalah fase pertumbuhan yang ditandai dengan periode kultur. Regulasi aktivitas dan produksi senyawa antimikroba di sebagian besar mikroba tidak berlangsung di semua fase pertumbuhan. Biosintesis senyawa metabolit yang berfungsi sebagai pertahanan diri ini umumnya berlangsung diakhir fase pertumbuhan, tepatnya pada fase stasioner (Bibb, 2005; Sanchez *et al.*, 2010). Haggag dan El Soud (2012) melaporkan bahwa aktivitas antagonis bakteri *Pseudomonas fluorescens* terhadap jamur *Botrytis cinerea* mencapai nilai maksimalnya setelah 48 jam. Berbeda dengan bakteri, beberapa spesies jamur, seperti *Micromonospora sp.* dan *Streptomyces sp.* cenderung membutuhkan periode kultur yang lebih panjang untuk mencapai aktivitas atau produksi antimikroba maksimalnya (Ismet *et al.*, 2004; Augustine *et al.*, 2005; Singh *et al.*, 2009; Oskay, 2011).

Informasi mengenai periode kultur yang optimal ini sangat berguna untuk menentukan kondisi kultur yang dibutuhkan untuk menginduksi aktivitas antijamur maupun produksi senyawa secara maksimal. Terlebih lagi, spesies bakteri yang akan digunakan dalam penelitian ini merupakan bakteri indigenus yang diisolasi dari kondisi lingkungan yang jauh berbeda dengan studi-studi sebelumnya. Oleh karena itu, optimasi durasi kultur mutlak diperlukan untuk mengkaji karakteristik dari regulasi kemampuan antijamurnya. Mengacu pada latar belakang tersebut, maka telah dilakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Durasi Kultur Bakteri *Serratia plymuthica* Strain UBCF\_13/-R\_36 terhadap Aktivitas Antagonis Berbagai Spesies Jamur Fitopatogen”**.

## **B. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi durasi kultur bakteri *S. plymuthica* strain UBCF\_13/-R\_36 yang mampu mendorong aktivitas antagonis yang maksimal terhadap berbagai jamur fitopatogen.

## **C. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai parameter kultur yang dibutuhkan oleh bakteri *S. plymuthica* strain UBCF\_13/-R\_36 untuk mendapatkan aktivitas antijamur yang maksimal.