

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu permasalahan dalam budidaya pertanian yang paling utama adalah penggunaan pupuk dan pestisida sintetik dalam jangka panjang. Hal tersebut dikarenakan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan dimana keseimbangan ekosistem menjadi terganggu akibat terganggunya biota tanah dan putusnya rantai makanan sehingga secara tidak langsung mempengaruhi kesuburan tanah. Salah satu solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memanfaatkan mikroorganisme yang memiliki kemampuan sebagai biokontrol, *biofertilizer* maupun sebagai inducer fitohormon yang dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah. Diantara mikroorganisme yang berpotensi untuk tujuan ini, diantaranya adalah bakteri rhizoplane, rhizosfer dan filoplan (Batool *et al.*, 2016; Vaikuntapu *et al.*, 2014; Simarmata *et al.*, 2012).

Umumnya bakteri rhizosfer memiliki kemampuan dalam memacu pertumbuhan tanaman (*plant growth promotion* – PGP). Namun ada beberapa bakteri yang berasal dari filoplan juga memiliki kemampuan PGP (Batool *et al.*, 2016). Sejumlah spesies bakteri mampu mendorong pertumbuhan tanaman melalui berbagai mekanisme, salah satunya produksi fitohormon. Di antara berbagai jenis fitohormon, auksin merupakan jenis fitohormon yang mampu dihasilkan oleh sebagian besar spesies bakteri rhizosfer yang dirangsang melalui produksi senyawa *indole acetic acid* (IAA). Selain auksin, sebagian bakteri PGP juga dapat menghasilkan asam salisilat, misalnya *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Block *et al.*, 2005). Fitohormon ini diketahui mampu mengaktifkan sistem ketahanan dari tanaman (Métraux *et al.*, 1990).

Terkait kemampuannya sebagai produsen auksin, salah satu genus bakteri yang telah dimanfaatkan adalah *Serratia* sp. (Hasuty *et al.*, 2018). Kemampuan menghasilkan auksin ini seringkali dijadikan parameter yang menggambarkan kemampuan PGP dari suatu spesies bakteri. Sejumlah studi mengemukakan bahwa 80 % bakteri yang diisolasi dari rhizosfer memiliki kemampuan untuk

mensintesis IAA (Loper dan Schroth, 1986; Patten dan Glick, 1996; Khalid *et al.*, 2004).

Produksi IAA dari bakteri distimulasi oleh asam amino L-triptofan sebagai prekursor. Konsentrasi L-triptofan yang dibutuhkan untuk menginduksi produksi IAA di masing-masing spesies bakteri bervariasi di berbagai studi. Beberapa studi sebelumnya menggunakan 100 µg/mL triptofan (Patten dan Glick, 2002a; Malik dan Sindhu, 2011; Tabatabaei *et al.*, 2016). Studi yang lain, produksi IAA dari bakteri *P. entomophila* FAP1 diinkubasi menggunakan 500 µg/mL triptofan (Ansari dan Ahmad, 2018). Suzuki *et al.* (2003) menggunakan 300 µg/mL triptofan untuk merangsang produksi IAA pada *P. fluorescens* HP72. Khusus untuk bakteri *Pseudomonas* yang belum teridentifikasi spesiesnya atau belum pernah diuji sebelumnya, pengujian kemampuan IAA umumnya dilakukan menggunakan triptofan dengan rentang konsentrasi antara 0-500 µg/mL (Patten dan Glick, 2002a; Goswami *et al.*, 2015) atau 500-1000 µg/mL triptofan (Zerrouk *et al.*, 2016).

Selain konsentrasi induser, durasi kultur juga menentukan besarnya produksi IAA yang dihasilkan oleh suatu bakteri. Hal ini berkaitan erat dengan pengaruh fase pertumbuhan bakteri dan kondisi yang dibutuhkan untuk menstimulasi produksi IAA itu sendiri. Beberapa literatur melaporkan bahwa induksi terhadap produksi IAA terjadi saat bakteri memasuki fase stasionernya (Wang *et al.*, 1982; García de Salamone *et al.*, 2001). Pada fase ini, bakteri cenderung mengalami cekaman yang diakibatkan oleh keterbatasan sumber karbon yang mengakibatkan penurunan laju pertumbuhan yang drastis (Spaepen *et al.*, 2007). Sejumlah studi berhasil membuktikan bahwa peningkatan produksi IAA oleh *Enterobacter cloacea* dan *P. putida* terjadi setelah peningkatan produksi *sigma factor* RpoS yang meregulasi fase stasioner yang dipicu oleh cekaman lingkungan (Saleh dan Glick, 2001; Patten dan Glick, 2002a). Oleh karena itu, sebagian besar studi yang mengevaluasi produksi IAA pada bakteri umumnya menggunakan masa inkubasi 24-96 jam (Patten dan Glick, 2002a; Karnwal, 2009; Gravel *et al.*, 2007; Goswami *et al.*, 2015; Zerrouk *et al.*, 2016).

Pada studi sebelumnya, Yani (2012) berhasil mengisolasi bakteri filoplan yang memperlihatkan potensi untuk dikembangkan sebagai biokontrol terhadap

jamur *Collectotrichum gloeosporioides*, penyebab penyakit antraknosa pada cabai. Isolat yang diambil dari daerah permukaan daun Sawi (*Brassica juncea*) ini kemudian diidentifikasi sebagai *Serratia plymuthica* (Aisyah *et al.*, 2017) dengan kode isolat UBCF (*Unand Bacterial Collection – Filoplant*) dan kode asesi KX394779 dalam NCBI. Bakteri *S. plymuthica* UBCR_36/-F_13 ini telah diuji kemampuan antijamurnya terhadap *Collectotrichum gloeosporioides* yang menekan hingga 26,6%. Hanya saja, kemampuan bakteri ini terkait potensi PGP-nya belum dieksplorasi lebih jauh. Dengan adanya informasi terkait aktivitas PGP-nya, peluang pemanfaatan isolat ini dapat diperluas sebagai alternatif pupuk atau pemicu pertumbuhan tanaman lainnya. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka telah dilakukan penelitian dengan judul “**Optimasi Produksi IAA *Serratia plymuthica* UBCR_36/-F_13 melalui Modifikasi Konsentrasi Induser dan Durasi Kultur induksi**”.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi induser dan durasi kultur induksi yang dapat mendorong produksi IAA yang maksimal oleh bakteri *S. plymuthica* UBCR_36/-F_13.

C. Manfaat Penelitian

Memberikan informasi kondisi kultur yang dibutuhkan untuk menginduksi produksi IAA secara maksimal oleh bakteri *S. plymuthica* UBCR_36/-F_13. Informasi tersebut selanjutnya akan menjadi acuan dalam pengembangan bakteri ini sebagai PGP yang dapat diaplikasikan di lapangan.

