

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

*Serratia plymuthica* merupakan bakteri gram negatif yang dapat hidup di rizosfir dan jaringan beberapa tanaman. Beberapa isolat bakteri ini mampu menekan pertumbuhan jamur patogen tanaman seperti *Botrytis cinerea* dan *Sclerotinia sclerotiorum* (Kamensky *et al.*, 2003). Levenfors *et al.* (2004) dalam penelitiannya melaporkan bahwa *S. plymuthica* strain A153 dapat menghambat pertumbuhan jamur *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus euteiches*, *Heterobasidion annosum*, *Microsporium canis*, *Fusarium oxysporum*, dan *Fusarium culmorum*. Selain itu, hasil penelitian Aisyah *et al.* (2017) menunjukkan bahwa *S. plymuthica* strain UBCF\_13 juga memiliki daya hambat terhadap *Fusarium oxysporum* dan *Sclerotium rolfsii*. Namun, daya hambatnya lebih tinggi terhadap *C. Gloeosporioides*. Pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* terhambat sampai 41 % ketika dikokultur dengan bakteri *S. plymuthica* UBCF\_13 dan tidak menunjukkan hambatan apapun ketika bakteri *S. plymuthica* UBCF\_13 dikokultur dengan jamur patogen *Sclerotium rolfsii* dan *Fusarium oxysporum*.

*Colletotrichum* merupakan genus besar yang terdiri dari sejumlah spesies yang salah satunya menjadi jamur patogen paling umum yang menyebabkan penyakit pada tanaman hortikultura, yaitu *Colletotrichum gloeosporioides*. Lebih dari 50% kerugian buah dan sayuran segar disebabkan oleh spesies ini (Awang *et al.*, 2011; Dean *et al.*, 2012). Jamur *C. gloeosporioides* menyebabkan penyakit antraknosa yang dapat mengakibatkan kerugian secara ekonomi pada petani sebesar 80 % dengan tingkat serangan yang bervariasi (Poonpolgul, 2007). Jamur ini termasuk ke dalam patogen yang paling banyak menyerang tanaman seperti tanaman kacang-kacangan, rumput, sereal, buah-buahan, sayuran, tanaman tahunan dan pepohonan, sehingga menyebabkan penurunan kualitas produk yang berdampak pada kerugian yang besar bagi petani (Cannon *et al.*, 2012; Kumar, 2014; Sahitya *et al.*, 2014).

*S. plymuthica* menghasilkan beberapa senyawa yang mendukung potensinya sebagai agen biokontrol jamur patogen tanaman. Bakteri ini

menghasilkan antibiotik *pyrrolnitrin* [3-chloro-4-(2'-nitro-3'-chlorophenyl)pyrrole] dan *siderophore* serta mensekresikan protease, kitinase dan hormon pertumbuhan tanaman IAA (*indole-3-acetic-acid*) (Kamensky *et al.*, 2003). Selain itu, *S. plymuthica* diketahui juga mampu menghasilkan prodigiosin dan sodorifen (C<sub>16</sub>H<sub>26</sub>) (Berg, 2000; Schmidt *et al.*, 2017). Thaning *et al.* (2001) mengidentifikasi senyawa yang dapat menghambat pembentukan *apothecium* dan perkecambahan askospora, yaitu haterumalida. Haterumalida diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok, yaitu haterumalida NE/E, haterumalida A/NA/*oocydin* A, haterumalida NB, haterumalida B, haterumalida X, haterumalida NC dan haterumalida ND (Levenfors *et al.*, 2004; Ueda *et al.*, 2009; Buckingham, 2010).

Hasil penelitian Thaning *et al.* (2001) menunjukkan bahwa senyawa *oocydin* A benar-benar dibutuhkan untuk menghambat perkembangan *apothecium* dan perkembangan askospora jamur *Sclerotinia sclerotiorum*. Penelitian Levenfors *et al.* (2004) juga melaporkan bahwa senyawa *oocydin* A akan aktif pada saat melawan jamur yang tergolong *Ascomycetes* dan *Basidiomycetes*, sehingga jamur *C. gloeosporioides* akan lebih efektif dihambat oleh senyawa *oocydin* A (Levenfors *et al.*, 2004).

Biosintesis senyawa *oocydin* A pada *S. plymuthica* melibatkan 23 gen yaitu gen *oocA* sampai *oocW*. Panjang kluster gen *ooc* membentang antara 77–80 kb dan terdiri dari 23 *Open Reading Frame* (ORF) (Matilla *et al.*, 2012). Matilla *et al.* (2015), melakukan pengujian dengan menggunakan mutan delesi dari masing-masing gen pada *oocydin* A. Hal ini dilakukan untuk menentukan gen mana saja yang memiliki peran esensial dalam biosintesis *oocydin* A. Mutan-mutan tersebut kemudian diujikan dengan keberadaan jamur *Oomycetes*, *Pythium ultimum* dan jamur patogen, *Verticillium dahlia*. Berdasarkan pengujian tersebut, disimpulkan bahwa gen *oocE* dan *oocO* merupakan gen esensial dalam biosintesis *oocydin* A.

Regulasi ekspresi gen dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor lingkungan, proses metabolisme dan pembelahan sel. Penelitian yang dilakukan Schmidt *et al.* (2017) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pertumbuhan *S. plymuthica* PRI-2C yang signifikan setelah terpapar senyawa volatil yang

dihasilkan jamur *Fusarium culmorum*. Kemudian, Schmidt *et al.* (2017) melakukan analisis transkriptomik dan proteomik terhadap *S. plymuthica* PRI-2C yang terpapar senyawa organik volatil yang dihasilkan oleh jamur *Fusarium culmorum*. Studi tersebut menunjukkan bahwa bakteri *S. plymuthica* PRI-2C merespon senyawa organik volatil yang dihasilkan jamur *Fusarium culmorum*. Hal ini ditandai dengan adanya perubahan ekspresi gen dan protein yang terkait dengan motilitas, transduksi sinyal, metabolisme energi, *cell envelope biogenesis*, dan produksi metabolit sekunder.

Informasi mengenai regulasi ekspresi gen dalam biosintesis senyawa *oocydin* A sangat dibutuhkan untuk meningkatkan produksinya. Sehingga pemanfaatannya sebagai agen biokontrol dapat lebih optimal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mempelajari regulasi dan peran gen-gen yang terlibat dalam jalur biosintesis *oocydin* A, terutama gen-gen yang memiliki peran yang paling esensial dalam biosintesisnya, yaitu *oocE* dan *oocO*. Berdasarkan latar belakang tersebut, telah dilakukan penelitian dengan judul, **“Respons Level Ekspresi Gen *OocE* dan *OocO* pada *Serratia plymuthica* UBCF\_13 terhadap Kehadiran Jamur *Colletotrichum gloeosporioides*.”**

## **B. Rumusan Masalah**

Bagaimanakah respon ekspresi gen *oocE* dan *oocO* terhadap kehadiran jamur *C. gloeosporioides*?

## **C. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur respons level ekspresi gen *oocE* dan *oocO* yang terdapat pada *S. plymuthica* UBCF\_13 terhadap kehadiran jamur *C. gloeosporioides*.

## **D. Manfaat**

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya, bagaimana jamur *C. gloeosporioides* mempengaruhi aktivitas senyawa *oocydin* A.