

BAB. I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) adalah tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Cabai banyak dibudidayakan oleh petani. Semakin tingginya permintaan cabai terkadang tidak diimbangi dengan hasil produksi cabai. Produktivitas tanaman cabai di Indonesia relatif stabil dari tahun 2014-2018 adalah 8,35-8,82 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2019). Produktivitas cabai tersebut masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan produktivitas optimum yang dapat mencapai 20-40 ton/ha/musim (Agustin *et al.*, 2010). Salah satu penyebab rendahnya produktivitas tanaman cabai adalah serangan patogen penyebab penyakit tanaman.

Penyakit utama tanaman cabai di Indonesia antara lain, penyakit kuning keriting oleh gemini virus, layu bakteri oleh *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesiensis* (Safni *et al.* 2014, dulu dikenal *R. solanacearum*), busuk batang cabai oleh *Phytophthora capsici* Leon (Putri dan Adiredjo 2019), antraknosa oleh *Colletotrichum capsici* (Hersani *et al.* 2016), dan layu fusarium oleh *Fusarium oxysporum* f. sp. *capsici* (Sutarini *et al.*, 2015). Penyakit layu fusarium termasuk penyakit penting penyebab rendahnya produktivitas tanaman cabai yang mengakibatkan gagal panen berkisar 10-80% (Vanitha *et al.* 2009), dapat mencapai 100% apabila tidak dikendalikan secara optimal (Gunawan, 2016). *F. oxysporum* f. sp. *capsici* merupakan patogen tular tanah menginfeksi melalui luka pada akar dan menghambat aliran air pada jaringan xylem sehingga menyebabkan tanaman menjadi layu. Patogen ini mempunyai struktur bertahan yaitu, klamidospora serta bersifat soil inhabitant yang dapat bertahan dalam tanah walaupun tanpa inang (Godinho *et al.*, 2010).

Pengendalian *F. oxysporum* f. sp. *capsici* yang telah dilakukan adalah kultur teknis, pergiliran tanaman, penggunaan varietas tahan, dan penggunaan fungisida sintetis (Sila dan Sopialena, 2016). Penggunaan fungisida sintetis selain mencemari lingkungan juga berbahaya bagi kesehatan manusia dan hewan. Oleh sebab itu, perlu diteliti pengendalian alternatif yang ramah lingkungan sehingga tidak berdampak negatif terhadap lingkungan dan konsumen (Piay *et al.*, 2010).

Pengendalian penyakit tanaman lebih diarahkan pengendalian ramah lingkungan dan terpadu dengan memanfaatkan mikroorganisme sebagai agens hayati (Habazar dan Yaherwandi, 2006). Agens hayati yang banyak diteliti adalah kelompok *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Kelompok PGPR berdasarkan daerah kolonisasinya antara lain, *rhizosfer* berada dalam perakaran, *rhizoplane* berada di permukaan akar dan *endophyte* berada dalam jaringan akar (Soesanto, 2008).

Bakteri endofit merupakan bakteri yang mengkolonisasi jaringan tanaman dan tidak menyebabkan penyakit pada tanaman inang (Munif *et al.*, 2012). Bakteri ini mampu menghasilkan hormon pertumbuhan tanaman (Hwang *et al.* 2011), menginduksi ketahanan tanaman, dan memiliki kemampuan efektif untuk mengkolonisasi akar serta kemampuannya bersporulasi (Hassan *et al.*, 2010). Salah satu jenis bakteri endofit yang banyak diteliti sebagai agens hayati adalah *Bacillus* spp. Agens biokontrol dari *Bacillus* spp. diantaranya, *B. pseudomycooides*, *B. thuringiensis*, *B. mycooides*, *B. bingmayongensis*, dan *B. cereus* (Salaki, 2011).

Pemanfaatan *B. cereus* untuk pengendalian patogen tanaman telah banyak dilaporkan. Abidin *et al.* (2015), melaporkan bakteri *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. mampu menekan pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab penyakit rebah semai pada tanaman kedelai. *B. cereus* strain B-02 mampu mengendalikan *Botrytis cinerea* penyebab penyakit *gray mold* (bercak abu-abu) pada tanaman tomat (Li *et al.* 2002), selanjutnya Yanti *et al.* (2018), melaporkan bahwa *B. cereus* mampu mengendalikan penyakit antraknosa pada cabai mencapai 80%. Yanti *et al.* (2017), juga melaporkan bahwa terdapat 6 isolat BEI yang menunjukkan penurunan kejadian penyakit layu bakteri hingga 100% (*B. pseudomycooides* SLBE1.1SN, *B. thuringiensis* SLBE3.1BB, *B. mycooides* SLBE1.1AP, *B. cereus* SLBE3.1AP, dan *B. bingmayongensis* AGBE2.1TL) yang menunjukkan penurunan kejadian layu fusarium hingga 100% dan tidak menunjukkan gejala sampai akhir pengamatan.

B. cereus yang telah mampu untuk mengendalikan penyakit layu fusarium perlu diformulasi, karena aplikasi *B. cereus* pada umumnya dalam bentuk suspensi. Suspensi sel bakteri pada kondisi lapangan dapat menurunkan kemampuannya dalam mengendalikan patogen tanaman, untuk itu agens hayati

perlu diformulasi agar mudah dalam pengaplikasian, penyimpanan dan pemasaran (Habazar *et al.*, 2015). Untuk dapat bertahan hidup dan tidak kehilangan fungsinya agens hayati membutuhkan bahan pembawa dan jenis formula yang tepat. Pemilihan jenis bahan pembawa harus berdasarkan kandungan nutrisi yang diperlukan oleh mikroorganisme tersebut mampu bertahan hidup (Kusumaningtyas, 2015). Beberapa pertimbangan lain untuk memilih bahan pembawa adanya kemampuan dalam mempertahankan viabilitas, tidak bersifat racun bagi mikroorganisme dan lingkungan. Bahan yang dulunya tidak memiliki manfaat sekarang bisa dimanfaatkan, serta yang tak kalah penting adalah pertimbangan ekonomi (Oktrisna *et al.*, 2017).

Bahan pembawa dalam formulasi berupa bahan organik dan non organik, berbentuk padat maupun cair (Nakkeeran *et al.*, 2005). Formulasi dengan bahan pembawa seperti, limbah cair kelapa sawit, limbah cair tahu, limbah cair sagu, dan air tebu (Oktrisna *et al.*, 2017). Sebagai sumber bahan formula cair organik digunakan limbah cucian beras dan limbah cair tahu karena mengandung nutrisi dan karbon untuk mendukung pertumbuhan bakteri (Astuti, 2013). Bahan formula lain, seperti *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC). Penambahan CMC berfungsi sebagai zat aditif agar formula dapat menempel pada permukaan organ tumbuhan dan sebagai sumber nutrisi kalsium untuk pertumbuhan bakteri dan menetralkan pH pada media pembawa (Ardakani *et al.* 2010), serta membentuk suatu cairan yang stabil dan homogen, tidak mengendap selama penyimpanan (Manoi, 2006).

Keberhasilan formula limbah cair yang telah dilaporkan yaitu, formulasi bakteri endofit menggunakan air kelapa mampu mempertahankan viabilitas bakteri endofit sampai 7 minggu penyimpanan, serta dapat menurunkan infeksi penyakit pustul bakteri (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*) pada tanaman kedelai (Habazar *et al.* 2015), limbah air kelapa + 10% *Trypticase Soy Broth* (TSB) yang terbaik sebagai media perbanyak *B. subtilis* ST21e menunjukkan pertumbuhan yang terus meningkat hingga 25 jam (Khaeruni *et al.* 2013), formula cair *P. fluorescens* P60 mampu memperlambat munculnya gejala penyakit virus dan meningkatkan bobot hasil tanaman cabai merah (Soesanto *et al.* 2014), formulasi bakteri antagonis dalam bentuk cair dan tepung talk mampu

mengendalikan penyakit hawar daun bakteri (*X. Axonopodis* pv. *malvearum*) pada tanaman kapas (Rajendran *et al.*, 2006).

Informasi tentang penggunaan bahan pembawa formula limbah cair dan lama penyimpanan perlu diteliti lebih lanjut untuk mendapatkan formula limbah cair bakteri endofit *B. cereus* galur SLBE3.1AP terseleksi yang stabil untuk menurunkan penyakit layu fusarium pada tanaman cabai. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini diberi judul “Stabilitas Bakteri Endofit *Bacillus cereus* Galur SLBE3.1AP Terseleksi yang Diformulasi dengan Limbah Cair untuk Pengendalian Penyakit Layu Fusarium dan Peningkatan Hasil Cabai”.

B. Tujuan

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan formula limbah cair bakteri endofit *B. cereus* galur SLBE3.1AP terseleksi yang stabil dengan lama penyimpanan berbeda untuk mengendalikan penyakit layu fusarium dan meningkatkan hasil cabai.

C. Manfaat

Manfaat penelitian adalah dengan diperolehnya formula limbah cair bakteri *B. cereus* galur SLBE3.1AP terseleksi yang stabil untuk mengendalikan penyakit layu fusarium, serta dapat digunakan dalam merancang strategi pengendalian hayati yang ramah lingkungan dan mendukung pertanian berkelanjutan.

