

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi dan berpotensi dikembangkan di Indonesia (Supriadi *et al.*, 2018). Buah cabai dibutuhkan dalam industri makanan dan obat-obatan, sehingga memiliki prospek pasar dan nilai ekonomi. (Sahid *et al.*, 2022) menjelaskan, konsumsi cabai di Indonesia tahun 2020 mencapai 549.48 ribu ton, sebanyak 60.25 % dikonsumsi sebagai bahan baku industri dan benih untuk budidaya. (Badan Pusat Statistik, 2024), melaporkan produksi cabai merah besar Indonesia dalam tiga tahun terakhir mengalami peningkatan yang cukup signifikan yaitu pada tahun 2021, produksi cabai merah besar sebesar 1.360.871 ton, tahun 2022 sebesar 1.475.821 ton dan tahun 2023 mencapai 1.554.498 ton.

Salah satu kendala yang dihadapi petani cabai merah dalam budidaya adalah serangan organisme pengganggu tumbuhan (Moekasan *et al.*, 2015). Serangga hama merupakan salah satu faktor pembatas dalam upaya peningkatan produksi cabai. Kutu kebul (*Bemisia tabaci*) merupakan salah satu hama penting pada tanaman cabai yang menyerang daun tanaman dan berpotensi menularkan penyakit virus, mengakibatkan daun cabai yang terserang berupa bercak nekrotik. Selain serangan kutu kebul, terdapat juga kutu daun cabai yaitu *Myzus persicae* dan *Aphis gossypii*, yang menyerang pucuk dan daun cabai muda, sehingga mengakibatkan klorosis dan defoliasi (Islam *et al.*, 2021).

Untuk menanggulangi masalah penurunan produksi cabai umumnya petani menggunakan pestisida kimia sintetis. Penggunaan bahan kimia selain menimbulkan resistensi terhadap hama dapat mencemari lingkungan. Pengendalian secara hayati menggunakan cendawan *B. bassiana* merupakan pengendalian yang aman dan ramah lingkungan. Cendawan ini mampu mengkolonisasi dan bersifat endofit dalam jaringan tanaman.

B. bassiana saat ini sangat luas digunakan sebagai agensia pengendalian hayati. *B. bassiana*, merupakan cendawan entomopatogen yang mempunyai kemampuan mengkolonisasi secara natural dan mempunyai respon yang baik terhadap inokulasi buatan pada tanaman. Aplikasi dan kolonisasi *B. bassiana*

dalam bagian jaringan tanaman berbeda pada setiap tanaman. Pada tanaman kakao, *B. bassiana* secara alami dapat masuk ke dalam jaringan tanaman melalui daun (Pratama *et al.*, 2017). (Trizelia *et al.*, 2020) melaporkan bahwa cendawan *B. bassiana* dapat masuk melalui perendaman benih dan dapat mengkolonisasi tanaman cabai.

Kolonisasi cendawan *B. bassiana* dalam jaringan tanaman sudah dilaporkan oleh peneliti sebelumnya melalui berbagai metode inokulasi buatan seperti teknik perendaman benih pada tanaman buncis (Behie *et al.*, 2015), cabai merah (Trizelia *et al.*, 2020; Saragih *et al.*, 2019) dengan teknik penyemprotan daun pada tanaman *Brassica napus* dan buncis (Parsa *et al.*, 2013), dengan teknik penyiraman tanah pada buncis, kubis (Zhang, 2014; Gurulingappa *et al.*, 2010), cabai (Trizelia *et al.*, 2020; Saragih *et al.*, 2019) dan tanaman kacang-kacangan (Parsa *et al.*, 2013). Cendawan mampu berkolonisasi dalam bagian tanaman secara alami maupun dengan cara inokulasi buatan yang dihasilkan dari perendaman benih, penyemprotan daun maupun penyiraman tanah dengan suspensi *B. bassiana*. Pada tanaman tomat *B. bassiana* terbukti berhasil menjadi endofit melalui teknik inokulasi (Qayyum *et al.*, 2015). Hal ini juga dilaporkan *Vicia faba* yang dapat mengkolonisasi buncis (Akutse *et al.*, 2014).

Metode inokulasi cendawan *B. bassiana* menjadi endofit yang pernah dilakukan pada beberapa tanaman yaitu melalui teknik perendaman benih, penyiraman tanah dan penyemprotan daun. Inokulasi *B. bassiana* pada tanaman buncis dilakukan melalui metode perendaman benih (Behie *et al.*, 2015), pada tanaman *Brassica napus* dan buncis melalui teknik penyemprotan daun (Parsa *et al.*, 2013), dan melalui teknik penyiraman tanah (Parsa *et al.*, 2013). Perlakuan metode inokulasi yang berbeda dari cendawan endofit berpengaruh terhadap kolonisasi cendawan endofit di dalam jaringan tanaman dan terhadap serangga hama. Hasil kolonisasi *B. bassiana* melalui perendaman benih menghasilkan tingkat kolonisasi lebih tinggi dibandingkan penyiraman tanah pada tanaman buncis (Fatahuddin *et al.*, 2003) dan pada tanaman cabai (Saragih *et al.*, 2018).

Uji kolonisasi tanaman oleh cendawan endofit *Fusarium oxysporum* melalui perlakuan penyiraman tanah menunjukkan pengaruh negatif terhadap kebugaran dan pemilihan *A. gossypii* (Martinuz *et al.*, 2012). Hal ini disebabkan oleh adanya

perubahan senyawa kimia dalam tanaman melalui mekanisme induksi ketahanan secara sistemik.

Penelitian induksi ketahanan tanaman menggunakan cendawan entomopatogen endofit *B. bassiana* telah dilakukan pada tanaman *Brassica oleraceae* terhadap larva *Plutella xylostella*. Cendawan *B. bassiana* mampu mengkolonisasi tanaman *Brassica* serta berpengaruh terhadap mortalitas maupun peletakan telur *P. xylostella* di rumah kaca. Larva *P. xylostella* yang diletakkan pada daun tanaman uji tidak mampu berkembang (Gautam *et al.*, 2016). Hal yang sama terjadi pada *H. armigera* (Qayyum *et al.*, 2015), penggerek batang sorgum *Chilo partellus* (Reddy *et al.*, 2009), dan ulat gerayak pada tanaman jagung (*Spodoptera frugiperda*) (Harun *et al.*, 2022). Keberadaan cendawan *B. bassiana* dalam tanaman kubis berpengaruh terhadap perilaku dan perkembangan larva *P. xylostella*. Perlakuan inokulasi *B. bassiana* pada daun, berpengaruh terhadap berat badan dan penurunan pola makan demikian pula terhadap oviposisi dibandingkan dengan kontrol (Zhang, 2014).

Persentase mortalitas larva oleh infeksi *B. bassiana* dalam jaringan tanaman juga dipengaruhi oleh teknik inokulasi. Setiap metode menunjukkan hasil yang berbeda tergantung dari jenis tanaman inangnya. Persentase mortalitas larva *P. xylostella* melalui perendaman benih lebih tinggi dibandingkan penyiraman tanah. Teknik inokulasi penyemprotan daun tanaman tomat dengan *B. bassiana* pada periode 7 hsi menyebabkan kematian larva *H. armigera* lebih tinggi daripada teknik perendaman akar, penyuntikan batang dan pencampuran *B. bassiana* dengan kompos. Pada usia 21 dan 35 hsi mortalitas larva tertinggi dihasilkan dengan teknik inokulasi perendaman akar dan penyemprotan daun (Qayyum *et al.*, 2015). Hasil penelitian (Jaber & Araj, 2017), aplikasi cendawan *B. bassiana* secara endofit berpengaruh negatif terhadap siklus hidup *M. persicae*, tergantung kepada strain *B. bassiana* yang diperlakukan. Selanjutnya, penelitian (Gonzalez-Mas *et al.*, 2021), terhadap perlakuan kolonisasi daun melon dengan cendawan *B. bassiana* perbandingan mortalitas *Aphis gossypii* lebih tinggi (37.7% dan 50 %) dibanding pada daun tanaman kontrol (13.75%). Kolonisasi cendawan *B. bassiana* menggunakan isolat BbWS pada tanaman tomat menghasilkan mortalitas telur dan nymfa *B. tabaci* yang lebih tinggi dibandingkan isolat KT2B11 dan APKo dari

tanaman kopi (Flowerina *et al.*, 2021), sedangkan pada tanaman cabai merah kehadiran populasi *B. tabaci* lebih rendah sekitar 2,3% yang ditemukan pada isolat BbWS (Saragih *et al.*, 2022).

B. Rumusan Masalah

Pemanfaatan cendawan *B. bassiana* untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan kutu kebul dan kutu daun cabai menggunakan metode aplikasi yang berbeda di Sumatera Barat belum sepenuhnya dilaporkan, Oleh karena itu dilakukan penelitian aplikasi cendawan *B. bassiana* untuk menginduksi ketahanan tanaman cabai merah terhadap kutu kebul dan kutu daun. Aplikasi *B. bassiana* yang dilakukan menggunakan metode perendaman benih, penyiraman tanah dan penyemprotan daun. Kolonisasi cendawan *B. bassiana* dalam jaringan tanaman cabai menghasilkan senyawa bioaktif metabolit tanaman cabai yang mampu menginduksi ketahanan tanaman cabai terhadap kutu kebul dan kutu daun cabai. Potensi lainnya dari senyawa bioaktif yang terdapat dalam isolat cendawan *B. bassiana* dan tanaman cabai yang diinduksi cendawan *B. bassiana* dapat memacu perkecambahan dan pertumbuhan bibit tanaman cabai merah. Induksi ketahanan tanaman cabai terhadap kutu kebul dan daun oleh adanya peran dari senyawa bioaktif yang diproduksi oleh cendawan *B. bassiana*. Dengan didapatkannya senyawa bioaktif metabolit yang dihasilkan cendawan *B. bassiana* yang mampu menginduksi ketahanan tanaman cabai merah terhadap kutu kebul dan kutu daun cabai akan diperoleh suatu pengendalian secara hayati terhadap kutu kebul dan kutu daun pada tanaman cabai merah yang mudah diaplikasikan, murah (ekonomis) dan ramah terhadap lingkungan yakni mampu mengurangi penggunaan pestisida kimia, demikian juga biaya pengendalian hama pada tanaman cabai merah.

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Apakah ada interaksi antara metode aplikasi dan isolat cendawan *B. bassiana* dalam menginduksi ketahanan tanaman cabai merah.

2. Apakah isolat cendawan *B. bassiana* dan metode aplikasi mampu menginduksi ketahanan cabai merah terhadap kutu kebul (*B. tabaci*) dan kutu daun (*M. persicae* dan *A. gossypii*).
3. Apakah isolat cendawan *B. bassiana* dan metode aplikasi mampu meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan tanaman cabai merah (sebagai *biostimulan* dan *biofertilizer*).
4. Apakah isolat cendawan *B. bassiana* dan tanaman cabai merah dengan perlakuan perendaman benih dengan isolat BbWS menghasilkan senyawa bioaktif yang mampu meningkatkan ketahanan tanaman cabai terhadap kutu kebul (*B. tabaci*) dan kutu daun (*M. persicae*, *A. gossypii*). dan meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan tanaman

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan hasil interaksi antara metode aplikasi dengan isolat *B. bassiana* dalam menginduksi ketahanan cabai merah.
2. Untuk mendapatkan isolat dan metode aplikasi cendawan *B. bassiana* yang mampu menginduksi ketahanan tanaman cabai merah terhadap kutu kebul (*Bemisia tabaci*) dan kutu daun *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*.
3. Untuk mendapatkan isolat dan metode aplikasi cendawan *B. bassiana* yang mampu meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan tanaman cabai merah (sebagai *biostimulan* dan *biofertilizer*).
4. Untuk memperoleh jenis jenis senyawa bioaktif dari isolat cendawan *B. bassiana* dan tanaman cabai yang dapat menginduksi ketahanan tanaman cabai merah terhadap kutu kebul (*Bemisia tabaci*) dan kutu daun (*Myzus persicae* dan *Aphis gossypii*, meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan tanaman.

D. Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan sistem pertahanan alami tanaman sehingga membuatnya lebih tahan terhadap serangan kutu kebul dan kutu daun.

2. Cendawan *B. bassiana* dapat dijadikan sebagai biostimulan dan biofertilizer untuk meningkatkan produktivitas tanaman.
3. Penggunaan *B. bassiana* sebagai agen biokontrol dapat mengurangi biaya penggunaan pestisida sintetik sehingga biaya produksi lebih murah, produk aman dikonsumsi, menjaga produktivitas pertanian dalam jangka panjang dan mendukung praktik pertanian berkelanjutan.
4. Menyediakan data dan pengetahuan yang berguna untuk pengembangan metode pengendalian hama yang lebih efektif, ramah lingkungan dan berkelanjutan.

E. Kebaruan Penelitian

Kebaruan penelitian ini adalah ditemukan senyawa bioaktif Dianhydromannitol pada cendawan *B. bassiana* yang mampu menginduksi ketahanan tanaman cabai terhadap kutu kebul. Metode aplikasi cendawan *B. bassiana* yang efektif dan mudah diterapkan adalah metode perendaman benih. Senyawa bioaktif yang ditemukan mampu berperan sebagai *biostimulant*, *biofertilizer* dan *bioprotectant*.

