

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman yang memiliki peran penting sebagai sumber karbohidrat dan bahan pangan utama. Selain itu, jagung juga digunakan sebagai pakan ternak dan memiliki potensi untuk dikembangkan dalam sektor agroindustri. Di beberapa negara, jagung bahkan dijadikan bahan baku dalam produksi bioenergi (Sulaiman *et al.*, 2017).

Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (2025), produktivitas jagung di Sumatera Barat dari tahun 2022 hingga 2024 tercatat masing-masing sebesar 67,34; 62,19; dan 62,17 kuintal per hektar. Salah satu penyebab utama penurunan ini adalah serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), salah satunya hama dari golongan serangga. Penelitian oleh Purnomo *et al.* (2023) mengidentifikasi sejumlah hama utama pada tanaman jagung, seperti *Spodoptera frugiperda* (ulat grayak), *Peregrinus maidis* (wereng jagung), *Leptocorisa oratorius* (walang sangit), dan *Ostrinia furnacalis* (penggerek batang jagung).

Fall Armyworm (FAW) atau ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) hama utama tanaman jagung, hama ini pertama kali dilaporkan di Sumatera Barat, tepatnya di Nagari Koto Baru, Kecamatan Luhak Nan Duo, Kabupaten Pasaman Barat pada Maret 2019 (Sartiami *et al.*, 2020). Hama ini dengan mudah menyebar di Indonesia karena memiliki inang yang luas sehingga bisa bertahan pada berbagai macam tanaman, memiliki kemampuan untuk bertelur serta berkembang biak dalam waktu cepat (Andini, & Triyuliana, 2023). Larva *S. frugiperda* merusak daun jagung melalui gigitan yang menghambat proses fotosintesis. Kepadatan larva sebesar 0,2 hingga 0,8 per tanaman dapat mengurangi hasil panen hingga 5–20% (Nonci *et al.*, 2019). Pada tanaman jagung manis, kerugian hasil akibat serangan intensif dapat mencapai $24,35 \pm 6,28\%$, bahkan hingga 76,9% pada kasus tertinggi (Overton *et al.*, 2021).

Pengendalian *S. frugiperda* secara konvensional dilakukan dengan insektisida berbahan aktif dari berbagai golongan, seperti Avermectin, Benzoylurea, Karbamat, Organofosfat, Oksadiazin, Piretroid, Ryanodine, Spinosin, dan Nereistoksin (Otim *et al.*, 2021). Penggunaan insektisida disisi lain dilaporkan

menimbulkan efek resistensi terhadap hama ini, yang berdampak pada efektivitas pengendalian (Boaventura *et al.*, 2020; Bird *et al.*, 2022; Berg & Plessis, 2022).

Salah satu pendekatan alternatif adalah menggunakan agen pengendali hayati, seperti cendawan entomopatogen. Berbagai spesies cendawan, seperti *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Penicillium citrinum*, *Cladosporium* sp., dan *Trichoderma* sp. telah terbukti mampu mengendalikan *S. frugiperda* dalam uji laboratorium (Idrees *et al.*, 2022; Idrees *et al.*, 2023; Herlinda *et al.*, 2020; Afandhi *et al.*, 2022).

Poveda (2021) menjelaskan *Trichoderma* mampu berperan sebagai entomopatogen dengan dua mekanisme langsung dan tidak langsung, secara langsung *trichoderma* dapat menginfeksi, dan memproduksi senyawa toksik bagi serangga hama, mekanisme tidak langsung *Trichoderma* dapat meningkatkan pertahanan tanaman secara antixenosis melalui jalur pensinyalan asam salisilat dan asam jasmonat. Pensinyalan asam jasmonat dapat menstimulasi produksi metabolit sekunder seperti tanin, phlobatannin, flavonoid, steroid, glikosida, dan alkaloid pada daun, yang dapat mengurangi aktivitas makan dan perkembangan serangga hama (Silva *et al.*, 2019).

Potensi *Trichoderma* digunakan sebagai pada pengendalian hayati terus dikembangkan, adanya perbedaan jenis, karakter dan asal isolat memiliki kemampuan mengendalikan hama yang berbeda. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa *Trichoderma* yang ditemukan secara endofit dari beberapa jenis tanaman dapat berperan sebagai entomopatogen pada hama. Seperti pada penelitian Trizelia *et al.* (2024) melaporkan bahwa cendawan endofit *Trichoderma asperellum* strain A116, PC21, S2D11, SD24 dan SD327 mampu menyebabkan mortalitas sebesar 48% pada nimfa dan 46% pada imago *Nilaparvata lugens*. Penelitian lain menemukan bahwa *Trichoderma* dari spesies lain mampu mengendalikan beberapa jenis hama serangga seperti *T. longibrachiatum* yang dilaporkan dapat menyebabkan mortalitas 73% pada nimfa dan 40% pada imago *Bemisia tabaci* (Anwar *et al.*, 2016). *Trichoderma* spp. menghasilkan mortalitas 73,33% pada *Aphis gossypii* di laboratorium dan 87,77% di lapangan (Nawaz *et al.*, 2020).

Penggunaan *Trichoderma* untuk mengendalikan hama secara tidak langsung juga dilaporkan seperti penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa cendawan

endofit *T. asperellum* strain A116, SD24 dan SD327 mampu mengkolonisasi jaringan akar, batang dan daun tanaman cabai dan memengaruhi perkembangan *Myzus persicae* (Trizelia *et al.*, 2020). Penelitian lainnya melaporkan bahwa *T. viride* menghasilkan enzim kitinase yang efektif sebagai *antifeedant* pada *Corcyra cephalonica* (Vijayakumar *et al.* 2016). Kolonisasi *T. harzianum* pada tomat juga dilaporkan mampu menekan konsumsi *Nezara viridula* (Alinç *et al.*, 2021). Selain itu, kolonisasi *T. atroviride* yang diaplikasikan pada akar tanaman jagung dapat menurunkan konsumsi *S. frugiperda* hingga 75% sekaligus meningkatkan pertumbuhan tanaman (Contreras-Cornejo *et al.*, 2018).

Trichoderma dapat berperan sebagai penginduksi dalam meningkatkan ketahanan tanaman (Jafarbeigi *et al.* 2020). Ketahanan merupakan sifat tanaman untuk menolak atau menghindari dari serangan hama dan patogen (Hanudin & Marwoto, 2016). Secara umum, tanaman memiliki dua mekanisme ketahanan, yaitu ketahanan pasif dan ketahanan aktif. Ketahanan tanaman dapat diinduksi melalui mekanisme *Systemic Acquired Resistance* (SAR) dan *Induced Systemic Resistance* (ISR). Induksi SAR terjadi melalui penambahan senyawa kimia atau elisitor yang mengaktifkan sistem pertahanan tanaman, sedangkan ISR dipicu oleh pemberian agen biotik nonpatogenik, seperti cendawan endofit (Munawara dan Haryadi, 2020). Kemampuan *Trichoderma* sebagai cendawan endofit dalam menekan perkembangan hama berkaitan dengan produksi senyawa yang merangsang pembentukan metabolit sekunder, seperti asam salisilat, asam jasmonat, dan etilen. Senyawa-senyawa ini berperan penting dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan patogen (Gao *et al.*, 2010).

Penggunaan isolat *T. asperellum* sebagai agen hayati diyakini memiliki virulensi untuk mengendalikan *S. frugiperda* secara langsung, perbedaan strain *T. asperellum* diduga memiliki perbedaan kemampuan mengendalikan *S. frugiperda*. Selain itu keberhasilan kolonisasi *T. asperellum* dalam menginduksi ketahanan tanaman jagung diharapkan dapat memengaruhi preferensi makan, oviposisi *S. frugiperda*, dan produksi senyawa metabolit tanaman jagung sebagai respon pertahanan terhadap *S. frugiperda*. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menguji efektivitas *T. asperellum* dalam menginduksi ketahanan tanaman jagung terhadap serangan hama tersebut.

B. Rumusan Masalah

1. Cendawan *T. asperellum* merupakan cendawan entomopatogen yang dapat mengendalikan *S. frugiperda*, tingkat virulensi cendawan *T. asperellum* terhadap *S. frugiperda* perlu dipelajari.
2. Cendawan *T. asperellum* dapat hidup secara endofit pada jaringan tanaman namun kemampuan kolonisasi cendawan *T. asperellum* pada jagung belum diketahui.
3. Introduksi cendawan *T. asperellum* pada tanaman jagung memengaruhi perkembangan dan oviposisi serangga hama, Pengaruh kolonisasi cendawan *T. asperellum* terhadap preferensi oviposisi imago dan perkembangan *S. frugiperda* perlu dipelajari.
4. Introduksi cendawan *T. asperellum* dapat memengaruhi kadar senyawa metabolit tanaman jagung. Perubahan kadar glukosa dan asam jasmonat pada jaringan tanaman jagung setelah introduksi *T. asperellum* belum diketahui.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari virulensi *T. asperellum*. pada *S. Frugiperda*.
2. Menentukan kemampuan kolonisasi *T. asperellum* pada daun jagung.
3. Mengevaluasi pengaruh *T. asperellum* terhadap preferensi oviposisi imago *S. frugiperda* pada jagung.
4. Mempelajari pengaruh kolonisasi *T. asperellum* pada jagung terhadap biologi *S. frugiperda*.
5. Mengkarakterisasi senyawa metabolit pada jagung setelah introduksi *T. Asperellum* belum diketahui.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam pemilihan dan aplikasi isolat cendawan *T. asperellum* yang tepat dan efektif untuk pengendalian *S. frugiperda* pada tanaman jagung.