

BAB I. PENDAHULUAN

A. Pendahuluan

Kepinding tanah (*Scotinophara coarctata* F.) merupakan hama penting pada tanaman padi yang dapat menurunkan produktivitas padi (Moonik, 2019). Kepinding tanah menyerang tanaman padi fase vegetatif dengan ciri berkurangnya jumlah anakan dan pertumbuhan tanaman yang kerdil sedangkan pada fase generatif mengakibatkan malai kerdil, gabah menjadi kosong atau berisi sedikit bulir (Gazali, 2022). Di Indonesia telah dilaporkan serangan kepinding tanah pada pertanaman padi sawah di Sulawesi, Sumatera, Kalimantan dan Jawa (Moonik *et al.*, 2013). Serangan kepinding tanah di Sumatera Barat telah menyebabkan kegagalan panen di beberapa daerah, termasuk di Nagari Kudu Gantiang Barat, Kabupaten Padang Pariaman (Dinas Pertanian Kabupaten Padang Pariaman, 2021). Selain itu, beberapa wilayah di Sumatera Barat telah dilaporkan kepinding tanah melampaui ambang batas ekonomi yaitu 5 ekor nimfa atau kepinding dewasa per rumpun, sehingga perlu dilakukan pengendalian lebih lanjut (Nurhadi *et al.*, 2011).

Beberapa metode telah diterapkan dalam pengendalian kepinding tanah, diantaranya penggunaan lampu petromak dan penggenangan sawah (Rusli *et al.*, 2016). Pengembangan varietas padi yang tahan terhadap kepinding tanah masih belum didapatkan. Pengendalian lain menggunakan insektisida berbahan aktif pimeprozin yang umum dilakukan oleh petani, tetapi tidak sesuai dosis rekomendasi sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan jika digunakan secara terus menerus (Moonik *et al.*, 2015; Situmorang *et al.*, 2021). Pengendalian kepinding tanah dengan memanfaatkan agens hayati dari kelompok *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria* (PGPR) merupakan solusi pengendalian yang direkomendasikan (Mohanty *et al.*, 2021). Salah satu

kelompok mikroorganisme PGPR yang sering digunakan yaitu *Bacillus* spp. yang mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan patogen (Tripathi *et al.*, 2024).

Bacillus spp. berperan sebagai agens biokontrol dengan mekanisme tidak langsung melalui induksi ketahanan sistemik atau *Induced Systemic Resistance* pada tanaman inang (Radhakrishnan *et al.*, 2017). Mekanisme ISR dapat memicu ketahanan tanaman dalam menekan serangan hama dengan meningkatkan aktivitas gen mekanik ataupun metabolit tanaman inang, memperkuat dinding sel inang, perubahan fisiologis tanaman dengan sintesis senyawa peroksidase, asam jasmonat. (Samaniego-Gómez *et al.*, 2023; Seenivasagan & Babalola, 2021). Beberapa bakteri *Bacillus* spp. mampu menekan perkembangan *Bemisia tabaci* pada tanaman tomat dengan mengaktifkan dan meningkatkan kandungan asam jasmonat dan enzim pertahanan seperti Peroksidase (POD) (Joni *et al.*, 2020). Menurut Niu *et al.* (2011) menyatakan bahwa tanaman tomat yang diaplikasi *Bacillus amyloquefaciens* dapat menekan serangan *B. argentifolii* serta meningkatkan kandungan asam jasmonat. Tanaman padi yang diintroduksi *Bacillus* spp. mampu menekan serangan *Nilaparvata lugens* dengan peningkatan metabolit primer seperti enzim peroksidase (Singh *et al.*, 2013).

Bacillus spp. juga dapat mempengaruhi biologi hama yang menyerang tanaman karena perubahan fisiologi dari tanaman yang dipengaruhi oleh *Bacillus* spp. (Rashid & Chung, 2017). Tanaman padi yang diintroduksi *B. subtilis* EB01 dapat memperlambat perkembangan larva, mengurangi pembentukan pupa, dan menyebabkan deformitas morfologis pada serangga dewasa *Cnaphalocrocis medinalis* (Janaki *et al.*, 2024). Selanjutnya, Soliman *et al.* (2022) menyatakan bahwa *B. velezensis* GB1 yang diintroduksikan pada benih labu dapat menurunkan persentase penetasan telur *B. tabaci* sebesar 5,7% dan mengurangi rata-rata jumlah *B. tabaci* yang pada tanaman labu karena dihasilkannya enzim β -1,3-glukanase, kitinase, polifenol oksidase, dan peroksidase pada tanaman tersebut. Tanaman *Brassica napus* yang diperlakukan dengan *B.*

amyloliquefaciens AK-12 mampu menghambat perkembangan dan serangan *Brevicoryne brassicae* setelah 30 hari diinokulasi serta meningkatkan enzim ketahanan seperti peroksidase dan polifenol oksidase setelah 36 jam (Qian *et al.*, 2023).

Keberadaan *Bacillus* spp. pada tanaman dapat mengaktifkan tanaman menghasilkan senyawa tertentu. *B. subtilis* dapat mengaktifkan metabolit primer tanaman seperti kandungan sukrosa (Tian *et al.*, 2021). Sukrosa merupakan sumber karbon terpenting untuk perbaikan jaringan tanaman dan merupakan sinyal yang terlibat dalam respon pertahanan serangga herbivora (Chang *et al.*, 2019). Serangga pengisap membutuhkan sukrosa sebagai sumber nutrisi pada tanaman yang jika kadar sukrosa tidak tercukupi akan terjadi penghambatan aktivitas sukrosa hidrolase dan menyebabkan kematian nimfa dan penurunan aktivitas biologis serangga (Santos-Ortega & Killiny, 2018). Kepinding tanah, sebagai serangga penghisap, juga memerlukan sukrosa sebagai nutrisi penting untuk perkembangan stadia. (Tauzin & Giardina, 2014). Sukrosa mempengaruhi perilaku makan *Bemisia tabaci* dengan cara meningkatkan preferensi pada kadar sukrosa yang tinggi lebih disukai oleh *Bemisia tabaci* (Harari, *et al.*, 2023).

Bacillus spp. juga dapat berperan sebagai penyampai sinyal yang memicu produksi senyawa-senyawa penting bagi pertumbuhan tanaman (Khan *et al.*, 2022). Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa beberapa *Bacillus* spp. dapat meningkatkan pertumbuhan, hasil tanaman. *Bacillus* sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) memiliki potensi untuk meningkatkan produksi, hasil tanaman tomat dan cabai (Hamid *et al.*, 2020; Yanti *et al.*, 2023). *Bacillus* spp. juga efektif meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman padi (Wibowo *et al.* 2023). Selanjutnya Wibowo *et al.* (2024) menyatakan bahwa *B. cereus* MRPLUMBE 1.3 mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, serta berat segar dan kering gabah padi.

Informasi tentang mekanisme *Bacillus* spp. dalam menghambat biologi dan intensitas serangan kepinding tanah masih terbatas. Oleh karena itu,

penelitian dengan judul “Peningkatan Ketahanan Tanaman Padi terhadap Kepinding Tanah (*Scotinophara coarctata* F.) (Hemiptera: Pentatomidae) dengan Pemanfaatan *Bacillus* spp.” telah dilakukan.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh aplikasi *Bacillus* spp. terhadap biologi kepinding tanah, seperti tingkat penetasan telur, durasi perkembangan, dan intensitas serangan pada tanaman padi?
2. Bagaimana mekanisme ketahanan tanaman padi yang diintroduksi oleh *Bacillus* spp. dalam merespons serangan kepinding tanah, terutama terkait dengan perubahan kandungan sukrosa, asam jasmonat (JA), dan aktivitas enzim peroksidase (PO)?
3. Apakah aplikasi *Bacillus* spp. dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi?

C. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mendapatkan *Bacillus* yang dapat menekan dan menghambat perkembangan biologi kepinding tanah.
2. Mengetahui respon fisiologis tanaman padi yang diintroduksi oleh *Bacillus* spp.
3. Mendapatkan *Bacillus* spp. yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi.

D. Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Menawarkan solusi pengendalian hama kepinding tanah yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, dengan potensi mengurangi biaya produksi melalui pengurangan penggunaan pestisida kimia.
2. Memberikan informasi kepada petani dan praktisi pertanian tentang metode pengendalian hayati yang tidak langsung, yaitu dengan memanfaatkan mekanisme pertahanan alami tanaman yang diinduksi oleh *Bacillus* spp.
3. Memberikan kontribusi bagi pengembangan penelitian lebih lanjut terkait pengendalian hayati dan peningkatan ketahanan tanaman padi.

