

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) adalah salah satu jenis tumbuhan air mengapung. Tumbuhan ini memiliki beberapa manfaat, yaitu mempunyai kemampuan sebagai biofilter dengan adanya mikroba rhizosfer pada akar dan didukung oleh daya absorpsi akumulasi terhadap bahan pencemar tertentu, maka dimanfaatkan sebagai alternatif pengendalian pencemaran di perairan. Pada ujung akar terdapat kantung akar yang mana di bawah sinar matahari akan bewarna merah, susunan akarnya dapat mengumpulkan lumpur serta partikel - partikel zat terlarut dalam air. Akar tanaman eceng gondok mampu menetralsir air yang tercemar limbah sehingga sering kali dimanfaatkan dalam penanganan dan penguraian limbah, salah satunya adalah limbah industri (Datau & Sriwulan, 2012). Eceng gondok merupakan gulma di perairan karena kemampuan laju pertumbuhannya yang cepat di tempat yang tercemar sekalipun. Karena pertumbuhannya yang cepat, eceng gondok dapat menutupi perairan dan menyebabkan masalah lingkungan. Selain berbahaya karena cepat menutupi air, eceng gondok juga bermanfaat dikarenakan kemampuannya menyerap polutan organik, anorganik, dan logam berat lainnya. Lumpur sekitar perakaran eceng gondok dapat digunakan untuk mendegradasi bahan organik yang terkandung dalam limbah pada perairan. Pada sistem ini, mikroorganisme menguraikan bahan organik sehingga menurunkan bahan organik pada air limbah (Widajanti, 2007).

Mikroorganisme pengurai salah satunya adalah bakteri, keberadaan bakteri pada perakaran (rizosfer) tumbuhan memungkinkan adanya hubungan simbiosis mutualisme antara mikroorganisme tersebut dengan inangnya. Mikroorganisme yang dimaksud adalah bakteri pada perakaran tanaman (Putri, 2017). Salah satu bakteri yang berasosiasi pada jaringan perakaran tanaman adalah bakteri endofit. Tumbuhan yang dapat menjadi inang dari bakteri endofit salah satunya adalah eceng gondok, selain pada rizosfer eceng gondok, diketahui bahwa didalam jaringan akar tanaman eceng gondok memiliki banyak bakteri endofit yang berperan sebagai agens biokontrol. Putri (2017) menemukan 16 isolat bakteri endofit dari bagian akar dan daun tanaman eceng gondok.

Bakteri endofit merupakan bakteri yang berada didalam jaringan tanaman tanpa menimbulkan kerusakan pada tanaman inangnya (Wu et al., 2021). Bakteri endofit mampu membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman, bakteri endofit juga dapat membantu tanaman inang toleran terhadap cekaman lingkungan serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen (Afzal et al., 2019). Manfaat bakteri endofit bagi tanaman antara lain mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, menekan keparahan penyakit tanaman yang disebabkan oleh serangan patogen, menghasilkan antimikroba, meningkatkan kompetisi ruang nutrisi dan ekologi, serta menghasilkan biostimulan seperti fitohormon dan peptida yang tidak memiliki pengaruh negatif terhadap tanaman maupun lingkungan (Tylova et al., 2023).

Bakteri endofit dapat berinteraksi dengan tanaman melalui mekanisme langsung dan tidak langsung. Secara langsung bakteri endofit dapat menyediakan nutrisi bagi tanaman, seperti fiksasi nitrogen, fosfat, menghasilkan IAA (Indole Acetid Acid), serta menghasilkan hormon pertumbuhan seperti etilen, auksin, dan sitokinin. Sedangkan secara tidak langsung bakteri endofit dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap berbagai mikroorganisme patogen dengan cara menginduksi ketahanan tanaman yang disebut dengan Induced Systemic Resistence (ISR) (Tylova et al., 2023). ISR sendiri merupakan interaksi antara bakteri tertentu dengan tanaman yang memungkinkan tanaman tersebut meningkatkan ketahanan terhadap serangan patogen (Resti et al., 2018).

Kemampuan dengan mekanisme tersebutlah bakteri endofit banyak digunakan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap patogen. Bakteri endofit juga dimanfaatkan sebagai agens pengendali hayati terutama pengendalian patogen pada tanaman dengan memanfaatkan bakteri endofit sebagai agens biokontrol sudah banyak ditemukan antara lain bakteri *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens* (Nawangsih et al., 2010). Salah satu patogen tanaman adalah penyakit bercak daun bersudut pada tanaman mentimun yang disebabkan oleh patogen *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*.

Penyakit bercak daun bersudut (angular leaf spot) yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* (Smith & Bryan) (Psl) termasuk

penyakit penting pada tanaman mentimun. Patogen ini tergolong patogen tular benih yang dapat merusak perkecambahan dan dapat mengurangi hasil serta kualitas dari tanaman mentimun. Menurut Shila *et al.* (2013) serangan dari patogen ini dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas buah sebesar 37-40%, sehingga dapat menurunkan nilai ekonomis. Gejala penyakit ini dimulai dari adanya bercak bersudut kebasahan (Water-soaking), bewarna kekuningan pucat hingga coklat kekuningan, setelah itu daun menjadi kering dan mati, lalu gugur dari bagian yang sehat meninggalkan lubang yang besar dan tidak beraturan (Bhat *et al.*, 2010). Penyakit ini juga mengakibatkan berkurangnya hasil panen sebesar 50% di Moskow, Rusia (Bhat *et al.*, 2010), Zhang *et al.* (2019) menyatakan bahwa tingkat keparahan tertinggi penyakit bercak daun bersudut yaitu mencapai 80% tergantung pada ketinggian tempat, suhu optimal 18-30°C dan kelembapan udara 50-85%.

Saat ini upaya pengendalian penyakit bercak daun mentimun yang telah dilakukan yaitu menggunakan benih bebas patogen, pengendalian secara mekanis, fisik, dan menggunakan bakterisida sintetis (Fitrilia, 2019). Menurut Akbaba & Ozaktan (2018) penggunaan bakterisida sintetis secara berlebihan dan intensif dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, residu kimia dalam produk pertanian, dan peningkatan resistensi patogen. Sehingga perlu alternatif pengendalian yang aman terhadap lingkungan seperti pemanfaatan bakteri antagonis, salah satunya adalah bakteri endofit (Istiqomah & Kusumawati, 2018).

Beberapa keberhasilan pengendalian patogen penyebab penyakit pada tanaman dengan memanfaatkan bakteri endofit sebagai agens biokontrol, pemacu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan ketahanan tanaman sudah banyak ditemukan antara lain, bakteri *Bacillus cereus* P14, *Bacillus cereus* Se07, *Bacillus* sp HI, *Bacillus* sp SJ1 dan *Serratia marcescens* PPM4 mampu mengendalikan penyakit hawar daun bakteri pada bawang merah (Resti *et al.*, 2013). Trisno *et al.* (2013) melaporkan *Pseudomonas fluorescens* LPK 1.9, *B. Subtilis* TD 1.3 dan *B. Subtilis* TD 1.8 mampu menginduksi ketahanan tanaman cabai terhadap penyakit virus kuning keriting dengan penekanan perkembangan penyakit sampai 75%. Rahma *et al.* (2014) melaporkan bakteri *Alcaligenes faecalis* AJ14, *Bacillus cereus* AJ 34, dan *Serratia marcescens* AR1 mampu menekan perkembangan penyakit layu Stewart dan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. Wang *et al.* (2022)

melaporkan bakteri *Stenotrophomonas rhizophila* FT2 dari biji *Glycyrrhiza uralensis* dapat menekan perkembangan penyakit layu fusarium pada tanaman mentimun yang disebabkan oleh jamur *F. oxysporum* dengan menurunkan indeks keparahan penyakit dan efek pengendalian hayati sebesar 60,5%.

Berdasarkan uraian di atas, sejauh ini pembahasan mengenai bakteri endofit dari perakaran tanaman eceng gondok sebagai agens pengendali hayati, khususnya untuk pengendalian patogen penyebab penyakit pada tanaman belum ada laporan tentang bakteri endofit eceng gondok pengendali patogen pada tanaman mentimun, dengan demikian penulis tertarik ingin melakukan penelitian yang berjudul “Seleksi Bakteri Endofit Dari Akar Eceng Gondok Untuk Pengendalian Penyakit Bercak Daun Bersudut (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*) Dan Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Mentimun Secara In-Planta”

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri endofit dari akar tanaman eceng gondok yang mampu mengendalikan penyakit bercak daun bersudut dan meningkatkan pertumbuhan tanaman mentimun.

C. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai bakteri endofit dari perakaran tanaman eceng gondok yang berpotensi dalam mengendalikan penyakit bercak daun bersudut dan meningkatkan pertumbuhan tanaman mentimun di lapangan.