

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas penghasil beras yang menjadi makanan pokok masyarakat Indonesia, menjadikan padi sebagai komoditas tanaman pangan utama di Indonesia (Donggulo dkk., 2017). Produksi tanaman padi diupayakan terus meningkat melalui program dari Kementerian Pertanian, salah satunya melalui Program Upaya Khusus Peningkatan Produksi Padi, Jagung, Kedelai (UPSUS PAJALE) yang telah dilaksanakan sejak tahun 2015 untuk mencapai swasembada beras (Kuwatno & Suwardi, 2021). Menurut Badan Pusat Statistik, produksi beras di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 54 juta ton dengan total luas panen hingga 10 juta hektar. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas padi di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan potensi optimal produktivitasnya yang mencapai 8 ton/ha (Winarni & Sahara, 2020).

Produktivitas padi di Indonesia masih terbilang rendah jika dibandingkan dengan negara-negara ASEAN lainnya dengan beras sebagai makanan pokok seperti Thailand, Filipina, dan Vietnam. Rendahnya produktivitas padi di Indonesia disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain alih fungsi lahan pertanian, minimnya optimalisasi teknologi pertanian, perubahan cuaca yang ekstrem, hingga akibat serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) (Masganti dkk., 2020). Serangan OPT dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman padi mulai fase vegetatif hingga fase generatifnya. Penyakit yang menyerang tanaman padi pada seluruh fase pertumbuhan tanaman padi salah satunya yaitu penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae*. Penyakit HDB menyerang tanaman padi, menunjukkan gejala pada daun berupa bercak kuning pucat hingga keabu-abuan yang muncul dari bagian tepi daun. Bercak kuning pucat ini dapat meluas menuju pangkal daun, menyebabkan daun yang terserang menjadi layu, keriput, lalu mengering (Despita dkk., 2018).

Penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh patogen *Xanthomonas oryzae* merupakan salah satu tantangan dalam produksi padi

karena kerugian yang disebabkan dapat mencapai 18-28% saat musim kemarau, dan meningkat hingga 21-36% saat musim hujan (Fajar dkk., 2020). Penyakit ini dapat menyerang padi pada fase vegetatif maupun generatif, dengan serangan yang lebih merugikan terjadi pada fase vegetatif saat tanaman masih muda dan lebih peka (Despita dkk., 2018). Serangan penyakit HDB pada fase vegetatif tanaman padi lebih cepat menyebar ke seluruh jaringan tanaman padi sehingga menyebabkan gagal panen atau puso (Fadil dkk., 2023). Serangan pada fase generatifnya dapat menyebabkan berkurangnya berat malai hingga terjadi kehilangan hasil panen.

Pengendalian penyakit untuk menekan serangan *Xanthomonas oryzae* dapat dilaksanakan dengan melakukan tindakan preventif seperti penggunaan varietas tahan penyakit, pengolahan lahan sebelum tanam, dan sebagainya (Sudir & Kadir, 2012). Pengendalian pada tanaman padi yang telah menunjukkan gejala dapat dilakukan dengan pengaplikasian bakterisida sintetik berbahan aktif saisentong dan tembaga asetat. Penggunaan bakterisida sintetik ini tentunya dapat memberikan hasil yang lebih cepat, namun penggunaan dalam jangka waktu lama dapat memicu pencemaran ekosistem (Sitompul dkk., 2024). Efek samping yang ditimbulkan akibat penggunaan bakterisida dapat dicegah dengan memanfaatkan alternatif lain dalam mengendalikan bakteri penyebab penyakit, salah satunya dengan pengendalian hayati.

Pengendalian hayati merupakan pengendalian OPT yang memanfaatkan bantuan mikroorganisme yang bersifat antagonis. *Streptomyces* spp. adalah salah satu mikroba aktinomisetes yang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab penyakit HDB (Suci, 2023). *Streptomyces* spp. merupakan bakteri gram positif yang menghasilkan senyawa metabolit sekunder berupa antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan patogen penyebab penyakit tanaman, salah satunya *Xanthomonas oryzae* (Hastuti dkk. 2012).

Keberadaan *Streptomyces* spp. banyak ditemukan pada rhizosfer atau perakaran tanaman, namun keberadaannya juga dapat ditemukan di dalam jaringan tanaman sebagai bakteri endofit (Marsaoli dkk., 2019). Bakteri endofit dapat memberikan keuntungan terhadap tanaman inangnya, meningkatkan

aktivitas fisiologis tanaman inangnya sebagai agen biokontrol hingga sebagai *plant growth promoter* (Resti dkk., 2018). Isolat *Streptomyces* spp. dapat ditemukan pada rhizosfer berbagai tanaman, salah satunya pada rhizosfer *Avicennia marina*. Penelitian yang dilakukan oleh Wardana dkk. (2017) menyimpulkan bahwa terdapat isolat *Streptomyces* spp. yang ditemukan pada rhizosfer *Avicennia marina* di Segara Anakan, Cilacap. *Streptomyces* spp. dengan kode isolat E404 yang diisolasi dari rhizosfer *Avicennia marina* terbukti menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dan bakteri gram negatif *Escherichia coli* melalui uji bioautografi.

Potensi *Streptomyces* spp. sebagai pengendali penyakit HDB yang disebabkan oleh bakteri gram negatif *Xanthomonas oryzae* telah banyak diteliti. Salah satunya pada penelitian yang dilakukan oleh Hastuti dkk. (2012) yang meneliti *Streptomyces* spp. endofitik sebagai agen biokontrol untuk penyakit HDB yang disebabkan oleh bakteri patogen *Xanthomonas oryzae*, disebutkan bahwa *Streptomyces* spp. isolat LBR02 dapat menghambat pertumbuhan *Xanthomonas oryzae* secara *in vitro*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Fadil dkk. (2023) didapatkan hasil bahwa isolat aktinobakteria dapat menekan perkembangan penyakit HDB secara *in planta*, dan mampu menghasilkan metabolit sekunder yaitu enzim protease, selulase, dan amilase.

Penelitian yang dilakukan oleh Hening (2023) menyatakan bahwa aplikasi *Streptomyces hygroscopicus* pada tanaman padi dapat memperpanjang masa inkubasi dan menekan persentase keparahan penyakit HDB. Selain menghambat pertumbuhan bakteri patogen, isolat *Streptomyces* spp. juga dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen seperti *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, dan *Sclerotium rofsii* (Irawan & Erna, 2008). Lestari dkk. (2009) menyatakan bahwa *Streptomyces* spp. berpotensi menjadi pengendali hayati dengan menghasilkan beragam senyawa antimikroba, dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Xanthomonas oryzae* dan jamur patogen *Fusarium oxysporum*. Rahmiyati dkk. (2021) mengujikan lima macam isolat Actinomycetes dengan tiga dosis yaitu 5 ml, 10 ml, dan 15 ml/tanaman pada tanaman bawang merah yang terserang patogen *Fusarium oxysporum* dengan pengaruh terbaik pada perlakuan isolat SIO5 dengan dosis suspensi

5 ml/tanaman yang menekan insidensi serangan *Fusarium oxysporum* hingga 52.2% serta berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman.

Streptomyces spp. yang digunakan pada penelitian ini adalah *Streptomyces* spp. isolat St8, St9, dan St19 koleksi pribadi milik Frida Nur Aisah yang merupakan hasil eksplorasi dari rhizosfer *Avicennia marina* di Kebun Raya Mangrove, Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur. Isolat St8, St9, dan St19 telah diuji antagonis dengan patogen *Xanthomonas oryzae* secara *in vitro*. Hasil uji antagonis yang didapat berupa rata-rata diameter zona bening yang dikategorikan sangat kuat efektivitas daya hambatnya. Isolat St8 dengan zona bening 40 mm, isolat St9 sebesar 35.3 mm, dan isolat St19 sebesar 43.1 mm. Berdasarkan teori peneliti terdahulu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian potensi *Streptomyces* spp. dari rhizosfer *Avicennia marina* isolat St8, St9, dan St19 sebagai pengendali penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi secara *in vivo*.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Streptomyces* spp. dari rhizosfer *Avicennia marina* isolat manakah yang dapat mempengaruhi masa inkubasi penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae*) pada tanaman padi?
2. *Streptomyces* spp. dari rhizosfer *Avicennia marina* isolat dan dosis manakah yang berpotensi menghambat perkembangan penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae*) pada tanaman padi?
3. *Streptomyces* spp. dari rhizosfer *Avicennia marina* isolat dan dosis manakah yang dapat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan pada tanaman padi?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui isolat *Streptomyces* spp. dari rhizosfer *Avicennia marina* yang berpengaruh terhadap masa inkubasi penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae*) pada tanaman padi.

2. Untuk mengetahui *Streptomyces* spp. dari rhizosfer *Avicennia marina* isolat dan dosis manakah yang berpotensi menghambat perkembangan penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae*) pada tanaman padi.
3. Untuk mengetahui *Streptomyces* spp. dari rhizosfer *Avicennia marina* isolat dan dosis manakah yang dapat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan pada tanaman padi.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi tentang potensi yang dimiliki oleh *Streptomyces* spp. dari rhizosfer *Avicennia marina* sebagai pengendali penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) yang disebabkan oleh bakteri patogen *Xanthomonas oryzae*. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.