

# BAB I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan yang dijadikan sebagai makanan pokok oleh sebagian besar penduduk Indonesia. Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk Indonesia, maka kebutuhan pangan akan terus meningkat. Produktivitas padi di Indonesia pada tahun 2022-2024 mengalami fluktuasi yaitu 5,23, 5,28 dan 5,24 ton/ha. Sumatera Barat merupakan salah satu sentra produksi beras di Indonesia dengan produktivitas pada tahun 2022-2024 yaitu 5,05, 4,93, dan 4,56 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2024). Produktivitas padi tersebut masih tergolong di bawah produktivitas potensial padi yang mencapai 10-11 ton/ha (Makmur *et al.*, 2020).

Faktor penyebab penurunan produktivitas padi salah satunya adalah karena serangan patogen. Beberapa patogen penting yang menginfeksi tanaman padi yaitu *Pyricularia oryzae* penyebab penyakit blas (Srivastava *et al.*, 2014), *Rhizoctonia solani* Kuhn penyebab penyakit hawar pelepah (Lal *et al.*, 2014), *Fusarium fujikuroi* penyebab penyakit bakanae (Choi *et al.*, 2018), *Cercospora oryzae* penyebab bercak daun cokelat sempit (Mardani & Hadiwiyono, 2018), *Helminthosporium oryzae* penyebab penyakit bercak daun cokelat (Norjamilah *et al.*, 2021) dan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) penyebab penyakit hawar daun bakteri (HDB) (Yugander *et al.*, 2017).

Penyakit HDB merupakan salah satu kendala utama dalam budidaya tanaman padi di Indonesia (Gunawan *et al.*, 2020). Penyakit ini dapat menginfeksi tanaman padi pada fase vegetatif dan generatif (Herlina & Silitonga, 2016). Gejala pada fase vegetatif (kresek) mula-mula pada tepi atau bagian daun yang luka tampak garis bercak kebasahan, kemudian berkembang meluas, berwarna hijau keabu-abuan, seluruh daun keriput dan akhirnya layu seperti tersiram air panas. Gejala khas pada fase vegetatif adalah penggulangan helaian daun dan warna menjadi hijau keabu-abuan. Gejala pada fase generatif (hawar) gejala awal berupa bercak kebasahan berwarna keabu-abuan pada satu atau kedua sisi daun, biasanya dimulai dari pucuk daun kemudian meluas ke ujung dan pangkal daun kemudian melebar. Bagian daun yang terinfeksi berwarna hijau keabu-abuan dan agak

menggulung, kemudian mengering (Sudir *et al.*, 2012). *Xoo* menginfeksi tanaman padi melalui luka pada daun atau lubang alami seperti stomata dan hidatoda, sehingga merusak klorofil daun dan menurunkan kemampuan daun dalam proses fotosintesis (Wahyudi *et al.*, 2011). Apabila infeksi terjadi saat padi berbunga, daun bendera akan kering dan menyebabkan gabah tidak terisi penuh serta pengisian bulir tidak sempurna, sehingga kehilangan hasil yang disebabkan oleh penyakit HDB dapat mencapai 50-70%. Jika infeksi terjadi dari fase vegetatif hingga generatif dapat menyebabkan gagal panen (Laraswati *et al.*, 2020).

Bakteri *Xoo* termasuk patogen tular benih, sehingga *Xoo* juga dapat menular ke tanaman baru hasil perkecambahan benih. *Xoo* dapat bertahan pada permukaan dan dalam jaringan benih, hal ini menjadikan benih sebagai inokulum utama dalam penyebaran penyakit dari satu musim tanam ke musim berikutnya (Yuliani *et al.*, 2018). Upaya pengendalian penyakit HDB masih sulit dilakukan menggunakan varietas tahan, penggunaan benih sehat, pengaturan jarak tanam, sanitasi lahan, bakterisida sintetis, dan kitosan (Laraswati *et al.*, 2021). Penggunaan varietas tahan telah dilakukan, namun tidak efektif karena *Xoo* mampu membentuk patotipe yang lebih virulen, sehingga dapat mematahkan ketahanan varietas tahan (Rahma *et al.*, 2019). Penggunaan bakterisida sintetis juga umum dilakukan, namun jika dosis dan cara penggunaan tidak tepat dapat berdampak negatif terhadap lingkungan, membunuh organisme bukan sasaran, dan meninggalkan residu pestisida pada produk pertanian. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pengendalian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dengan memanfaatkan mikroorganisme, salah satunya adalah bakteri endofit (Palupi *et al.*, 2013).

Bakteri endofit merupakan mikroorganisme yang hidup dan berasosiasi di dalam jaringan tanaman tanpa menyebabkan gejala penyakit pada tanaman tersebut. Bakteri ini mampu bersimbiosis dengan tanaman dan memberikan manfaat, seperti memproduksi senyawa antimikroba, meningkatkan ketersediaan dan penyerapan unsur hara oleh tanaman, serta menginduksi ketahanan sistemik tanaman terhadap patogen (Munif *et al.*, 2012). Bakteri endofit berinteraksi dengan tanaman melalui mekanisme langsung dan tidak langsung. Mekanisme secara langsung yaitu dengan cara meningkatkan ketersediaan fosfat dan

memfiksasi nitrogen (Saridewi *et al.*, 2020), dan menghasilkan siderofor (Sudewi *et al.*, 2022). Sedangkan mekanisme tidak langsung melalui mekanisme induksi ketahanan sistemik *Induces Systemic Resistance* (ISR).

Beberapa bakteri endofit telah dilaporkan dapat hidup pada bagian dalam jaringan tanaman seperti akar, batang, daun, umbi, buah, dan benih (Taule *et al.*, 2021). Dalam mengendalikan patogen tular benih, bakteri endofit dari benih sehat memiliki keunggulan dibandingkan endofit dari jaringan tanaman lainnya. Hal ini karena benih merupakan titik awal kehidupan tanaman dan berpotensi membawa populasi endofit yang diwariskan secara vertikal dari tanaman induk, sehingga endofit yang didapatkan berasal dari jaringan dalam bukan kontaminan dari lingkungan luar. Bakteri endofit dalam jaringan benih berperan penting dalam perkecambahan, ketahanan bibit terhadap perubahan iklim, menjaga kesehatan tanaman, mobilisasi nutrisi, pengendalian patogen, membantu penyerapan hara, dan melindungi bibit dari infeksi patogen sejak awal (Hernandez *et al.*, 2023). Ketika benih mulai berkecambah, bakteri endofit yang sudah ada dalam jaringan benih dapat berkolonisasi pada akar dan batang. Keberadaan endofit ini menyebabkan terjadinya kompetisi langsung dengan *Xoo* sejak fase awal infeksi.

Beberapa bakteri endofit dari benih sebagian besar berasal dari genus *Acinobacter*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Micrococcus*, *Paenibacillus*, *Pantoea*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Stenotrophomonas*, *Sphingobacteria* dan *Microbacterium* (Taule *et al.*, 2021). Beberapa spesies bakteri endofit dari benih jagung diperoleh *Bacillus subtilis* dan *B. amyloliquefaciens* subsp. *subtilis* mampu menekan pertumbuhan miselium jamur *Fusarium moniliforme* (Gond *et al.*, 2015); *Alcaligenes faecalis* dari benih jagung mampu menekan pertumbuhan bakteri *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Rahma *et al.*, 2014); *Bacillus* spp dan *Pseudomonas aeruginosa* dari benih millet mampu menekan pertumbuhan miselium jamur *Fusarium* sp. (Kumar *et al.*, 2021); *Pantoea* sp. S5-1 dari benih kultivar padi kuba mampu meningkatkan tinggi tanaman, berat segar akar, berat kering pucuk, dan berat kering akar pada bibit padi cv. INCA LP-5 dengan melarutkan fosfat anorganik, menghasilkan asam indol asetat, dan siderofor (Hernandez *et al.*, 2023).

Eksplorasi bakteri endofit dari benih padi varietas lokal merupakan langkah strategis untuk memperoleh isolat bakteri yang berpotensi sebagai agens biokontrol dan biofertilizer. Berdasarkan data dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, (2023) terdapat 18 varietas lokal padi yang telah dilepas di Provinsi Sumatera Barat, 5 diantaranya Junjuang (Kabupaten Lima Puluh Kota), Bujang Marantau (Kabupaten Tanah Datar), Caredek Merah (Kabupaten Solok), Cisokan (Kabupaten Solok), dan Batang Piaman (Kabupaten Padang Pariaman). Petani cenderung menggunakan varietas lokal karena memiliki peminat yang tinggi, mudah beradaptasi dengan lingkungan, dan memiliki ketahanan yang tinggi terhadap hama dan penyakit (Tenriawaru *et al.*, 2023). Meskipun varietas lokal umumnya tahan terhadap hama dan penyakit, ketahanan tersebut tidak selalu spesifik terhadap *Xoo*. Menurut Sturz *et al.* (1997) bakteri endofit di dalam satu tanaman inang tidak terbatas pada satu spesies bakteri, namun terdiri atas beberapa genus dan spesies. Oleh karena itu, isolasi endofit dari beberapa varietas padi lokal perlu dilakukan untuk memperoleh keragaman isolat bakteri yang tinggi. Sehingga peluang memperoleh endofit dengan kemampuan antagonis yang tinggi dalam menekan pertumbuhan patogen lebih besar.

Penelitian mengenai bakteri endofit dari benih padi varietas lokal Sumatera Barat yang secara simultan berperan sebagai agens biokontrol *Xoo* dan biofertilizer masih terbatas. Oleh karena itu, eksplorasi dari beberapa varietas lokal diharapkan dapat memperoleh isolat bakteri endofit yang lebih beragam dengan potensi yang optimal dalam menekan pertumbuhan *Xoo* dan meningkatkan pertumbuhan bibit padi. Maka telah dilakukan penelitian mengenai “Potensi Bakteri Endofit dari Beberapa Varietas Benih Padi di Sumatera Barat untuk Menekan Pertumbuhan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dan Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Padi”.



## B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh bakteri endofit dari beberapa varietas benih padi di Sumatera Barat yang berpotensi menekan pertumbuhan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dan meningkatkan pertumbuhan bibit padi.

## C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai informasi dasar mengenai bakteri endofit dari beberapa varietas benih padi di Sumatera barat yang berpotensi menekan pertumbuhan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dan meningkatkan pertumbuhan bibit padi.

