

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman pangan utama di Indonesia. Tingginya permintaan pasar menjadikan padi sebagai salah satu tanaman yang paling banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia (Cita dan Hasibuan, 2019). Berdasarkan data yang diperoleh, produktivitas padi di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2021-2024 yaitu 5,22; 5,23 ;5,28 dan 5,29 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2024). Namun angka tersebut masih rendah jika dibandingkan produktivitas optimum tanaman padi yang mampu mencapai 8 ton/ha (Aditya *et al.*, 2021). Salah satu penyebab produktivitas padi belum optimum adalah karena adanya serangan patogen (Liu & Wang, 2016).

Beberapa patogen pada tanaman padi yang disebabkan oleh jamur meliputi *Pyricularia oryzae* penyebab penyakit blas, *Rhizoctonia solani* penyebab hawar pelepah daun, *Cercospora janseana* penyebab bercak daun sempit, *Fusarium fujikuroi* penyebab penyakit bakanae, *Sclerotium oryzae* penyebab busuk batang, *Ustilago virens* penyebab gosong palsu, *Sarocladium oryzae* penyebab busuk upih dan *Helminthosporium oryzae* penyebab bercak daun (Semangun, 2008).

Penyakit bercak coklat pada tanaman padi merupakan salah satu penyakit utama yang menyebabkan kerugian secara kualitas maupun kuantitas. Serangan jamur patogen *H. oryzae* dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman padi yang berdampak pada penurunan produktivitas dengan kehilangan hasil 45% (Aryal *et al.*, 2016). Patogen ini menyebabkan penyakit bercak pada bibit yang ditanam dari benih terinfeksi berat dan serta menyebabkan kematian bibit sebesar 10-58%. Jamur *H. oryzae* menginfeksi seluruh fase pertumbuhan tanaman padi, mulai dari fase vegetatif hingga fase generatif (Manandhar *et al.*, 2016; Putri *et al.*, 2021). Gejala penyakit pada benih yang belum berkecambah menyebabkan terjadinya kegagalan perkecambahan atau benih mati. Gejala penyakit pada fase pertunasan ditandai dengan adanya, bercak kecokelatan atau kuning kecokelatan, kecil, dan bundar, muncul di sekeliling koleoptil yang dapat mendistorsi daun primer dan sekunder sehingga menyebabkan kematian bibit. Serangan lanjut secara signifikan

dapat mengurangi jumlah anakan, bulir padi, menurunkan kualitas serta bobotnya (Dariush *et al.*, 2020).

Pengendalian penyakit bercak coklat yang sering dilakukan petani adalah penggunaan fungisida sintetis. Aplikasi fungisida sintetis untuk pengendalian bercak coklat merupakan pilihan manajemen penyakit tanaman yang paling sering direkomendasikan (Nancy Doubrava, 2019). Namun, penggunaan fungisida sintetis menyebabkan kehilangan keragaman hayati pada tanah sehingga memberikan efek negatif terhadap manusia dan lingkungan. Fungisida sintetis juga meninggalkan residu yang berbahaya bagi mikroorganisme dan organisme nontarget. Oleh karena itu, perlu pengendalian alternatif lain yang lebih ramah lingkungan seperti memanfaatkan agen hayati, salah satunya adalah khamir (Irtwange, 2006).

Khamir adalah mikroorganisme uniseluler dari kelompok jamur. Khamir yang hidup dan berkembang pada permukaan tanaman seperti daun, buah, dan batang tanpa memasuki jaringan inang disebut khamir epifit. Khamir epifit merupakan mikroorganisme yang memiliki potensi tinggi sebagai agen hayati. Khamir epifit dapat berasosiasi dengan permukaan daun dalam jangka waktu lama bahkan dengan kondisi cekaman kekeringan dan paparan sinar uv yang tinggi karena menghasilkan polisakarida ekstraseluler yang dapat melindungi sel khamir dari cekaman abiotik, selain itu khamir dapat menggunakan nutrisi dengan cepat dan berkembang biak dengan cepat dalam jumlah banyak (Allen *et al.*, 2014; Silambarasan *et al.*, 2019). Khamir epifit paling banyak terdapat pada permukaan buah dan daun tanaman. Adanya nutrisi yang berasal eksudat tanaman berupa gula dan asam amino, senyawa kimia dari permukaan buah, daun dan deposisi bahan organik dari lingkungan yang dapat menstimulasi kemampuan khamir epifit. Selain itu, interaksi dengan mikroorganisme lain juga berkontribusi dalam penyediaan nutrisi bagi khamir epifit di permukaan tanaman yang mampu mencegah infeksi patogen pada tanaman sehingga dapat dimanfaatkan sebagai agen hayati.

Khamir epifit memiliki sifat anti-mikroba sehingga dapat menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri (Satife *et al.*, 2012). Kemampuan khamir epifit bertahan terhadap stres lingkungan seperti lingkungan dengan kandungan gula,

garam dan asam yang tinggi membuat khamir dapat bertahan dan bersaing dengan mikroorganisme lain (Widiastutik & Nur, 2014). Sebagai agen pengendali hayati, khamir mampu menghambat perkembangan patogen melalui berbagai mekanisme biokontrol baik secara langsung atau tidak langsung. Mekanisme langsung meliputi kompetisi ruang dan nutrisi, mikoparasitisme, produksi enzim hidrolitik, sekresi senyawa antimikroba (*killer toxins*), serta produksi senyawa organik volatil (*volatile organic compounds*, VOCs). Selain itu, khamir juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman melalui mekanisme tidak langsung berupa induksi ketahanan sistemik (*Induced Systemic Resistance*, ISR) dan peningkatan aktivitas enzim pertahanan tanaman, seperti fenilalanin amonia-liase (PAL), peroksidase (POD), dan polifenol oksidase (PPO) (Nunes, 2012). Mekanisme ini yang menjadi khamir memiliki potensi besar dalam pengembangan pengendalian hayati.

Hasil penelitian Maknunah & Meitu (2018) menunjukkan bahwa khamir *Cryptococcus* sp., *Candida* sp., *Bacillus* sp., dan *Rhodotorula* sp. sangat efektif dalam menekan *Pyricularia oryzae* penyebab penyakit blas pada padi, melalui mekanisme antibiosis dengan menghasilkan enzim kitinase, melisis hifa dan menghasilkan senyawa volatil. Huang *et. al* (2011) melaporkan bahwa khamir *Wickerhamomyces anomalous* dapat menekan perkembangan penyakit antraknosa pada cabai yang disebabkan oleh *Collectotrichum acutatum* sebesar 30%. Kasfi *et. al* (2018) melaporkan bahwa *Meyerozyma guiliermondii* dan *Candida membranifaciens* berpotensi sebagai agen pengendali hayati untuk menekan penyakit jamur abu-abu (*Grey moldy*) pada anggur yang disebabkan oleh *Botrytis cinerea*. Safitri *et. al* (2021) melaporkan bahwa diperoleh 5 isolat khamir dengan aktivitas antibiotis yang tinggi secara *in vitro* yaitu EPT23, EPT62, EPT63, EPT69, EPT70 mampu menunjukkan aktivitas biokontrol terhadap penyakit busuk pangkal batang pada tanaman lada hitam yang disebabkan oleh *Phytophthora capsici* berkisar antara 56,7-80%. Harahap (2025) melaporkan diperoleh 14 isolat khamir epifit dari permukaan daun padi yang berpotensi mengendalikan *Fusarium fujikuroi* penyebab bakanae sebagai agens biokontrol pada metode *dual culture* dan uap biakan dengan persentase daya hambat penekan diatas 50% kemampuannya dalam menekan pertumbuhan *F. fujikuroi* yaitu

mekanisme kompetisi dalam mendapatkan nutrisi dan mekanisme hiperparasitisme. Potensi pengujian secara *in vivo* khamir epifit meningkatkan perkecambahan, mampu menurunkan infeksi *F. fujikuroi* pada bibit padi sebesar 33% dengan keparahan penyakit 89,62%. Identifikasi molekuler didapatkan dari hasil pengujian secara *in vitro* dan *in vivo* yaitu 4 spesies khamir epifit yaitu *Candida parapsilosis* (KS2), *Meyerozyma guilliermondi* (KPS12), *Moesziomyces antarcticus* (KS6 dan KTD1) dan *Pseudozyma churashimaensis* (KTD6). Keberhasilan khamir epifit dalam mengendalikan *F. fujikuroi* pada penelitian Harahap (2025) menjadi dasar dilakukannya penelitian lanjutan untuk menguji efektivitas khamir tersebut terhadap *H. oryzae* sebagai penyebab penyakit bercak coklat pada daun padi. Laporan penelitian tentang pemanfaatan khamir epifit sebagai agens biokontrol terhadap penyakit bercak coklat pada tanaman padi di Indonesia belum banyak diteliti. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini yang berjudul “Seleksi Khamir Epifit Indigenous sebagai Agens Biokontrol Penyakit Bercak Coklat oleh *Helminthosporium oryzae* pada Tanaman Padi”.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah khamir epifit indigenous mempunyai potensi sebagai agens biokontrol terhadap pertumbuhan jamur *Helminthosporium oryzae*?
2. Apakah khamir epifit indigenous mampu mengendalikan perkembangan penyakit bercak coklat yang disebabkan oleh *Helminthosporium oryzae*?
3. Bagaimana keragaman senyawa volatil yang dihasilkan khamir epifit?

C. Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan khamir epifit yang mampu menekan pertumbuhan *Helminthosporium oryzae* secara *in vitro*
2. Mendapatkan khamir epifit yang dapat mengendalikan perkembangan penyakit bercak coklat secara *in vivo*.
3. Analisis senyawa volatil yang dihasilkan oleh khamir epifit

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan informasi mengenai khamir epifit yang berasal dari permukaan daun tanaman padi yang mampu menekan perkembangan penyakit bercak coklat pada daun tanaman padi yang disebabkan patogen *Helminthosporium oryzae*. Penemuan khamir epifit dapat dikembangkan menjadi biopestisida dalam pengendalian penyakit bercak coklat daun pada tanaman padi.

