

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah salah satu tanaman pangan utama di Indonesia, hal ini dikarenakan beras merupakan bahan makanan pokok dan sumber karbohidrat pertama bagi penduduk Indonesia. Sejalan dengan pertumbuhan penduduk yang setiap tahunnya meningkat maka kebutuhan akan beras juga selalu meningkat dari tahun ke tahun (Sa'adah *et al.*, 2013). Produktivitas padi di Indonesia pada tahun 2014-2018 berturut-turut adalah 5,13; 5,34; 5,23; 5,16; dan 5,19 ton/ha (Kementerian Pertanian, 2019), data tersebut masih dibawah produktivitas potensial padi yang mampu mencapai 6-9 ton/ha (Suprihatno *et al.*, 2009).

Faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas tanaman padi tersebut diantaranya adanya alih fungsi lahan, tanah yang tidak subur, sistem irigasi, pemupukan, kelembaban, suhu dan ketahanan varietas padi yang akan ditanam serta adanya gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) (Semangun, 2004). Patogen utama yang menyerang tanaman padi diantaranya adalah kelompok jamur: *Pyricularia oryzae* penyebab penyakit blas (Wicaksono, 2017), *Rhizoctonia solani* penyebab penyakit hawar pelepah (Nuryanto, 2017), *Giberella fujikuroi* penyebab penyakit bakanae (Afrida, 2019), *Curvularia oryzae* penyebab penyakit bercak daun (Nurwita, 2017), *Helminthosporium oryzae* penyebab penyakit bercak daun coklat (Semangun, 2004) dan kelompok bakteri : *Burkholderia glumae* penyebab penyakit hawar malai padi (Handiyanti, 2018) dan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) penyebab penyakit hawar daun bakteri (HDB) (Rahma, 2019).

Penyakit HDB dapat menyebabkan kegagalan produksi padi sehingga mengakibatkan kerugian yang besar secara ekonomi. (BBPTP, 2015). Di Indonesia kehilangan hasil akibat penyakit ini dapat mencapai 30-50% khususnya pada varietas-varietas rentan. Luas kerusakan akibat penyakit HDB pada tahun 2018 adalah 17.142 Ha (BBPOPT, 2018). Xoo merupakan patogen tular benih yang dapat menginfeksi tanaman padi mulai dari persemaian sampai panen. Penyakit ini semakin berkembang jika pertumbuhan tanaman padi tidak optimal karena kondisi lahan yang kurang subur (Khaeruni *et al.*, 2014).

Pengendalian penyakit HDB dilakukan dengan menanam varietas tahan, penggunaan bakterisida, dan pengendalian agens hayati. Penggunaan varietas tahan belum memberikan hasil yang baik karena *Xoo* memiliki keragaman patotip dan mutabilitas gen yang tinggi sehingga gen tahan tanaman dapat dipatahkan (Keller *et al.*, 2000). Penggunaan bakterisida dalam pengendalian penyakit HDB bukanlah alternatif terbaik karena sifat racun yang terdapat didalam bakterisida dapat meracuni manusia, hewan, serangga, dan musuh alami. Selain itu penggunaan bakterisida yang terus menerus memberikan efek negatif terhadap lingkungan dan penyakit menjadi resisten (Ismail, 2011). Salah satu alternatif pengendalian yang banyak diteliti saat ini adalah pengendalian hayati dengan memanfaatkan mikroorganisme. Pengendalian hayati memiliki banyak kelebihan diantaranya ramah lingkungan, tidak merusak keragaman hayati, efisien dan berkelanjutan serta kompatibel dengan cara pengendalian lainnya (Setiati, 2016). Mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hayati salah satunya yaitu rizobakteri. Rizobakteri merupakan bakteri yang hidup pada daerah rizosfer atau daerah perakaran, memiliki kemampuan mengkolonisasi rizosfer dan beberapa jenis rizobakteri mampu berperan sebagai *bio-fertilizer* sekaligus *bio-control* terhadap tanaman (Ashrafuzzaman, 2009).

Beberapa peneliti melaporkan bahwa rizobakteri diantaranya dari kelompok *Azotobacter* sp. mampu mengubah nitrogen dalam atmosfer menjadi amoniak dan kemudian amonia yang dihasilkan diubah menjadi protein yang dibutuhkan tanaman. *Azospirillum* sp. berfungsi memperbaiki produktivitas tanaman melalui penyediaan N₂ atau melalui simulasi hormon. *Pseudomonas* sp. dan *Bacillus* sp. mampu meningkatkan serapan hara, pertumbuhan serta produktivitas tanaman (Wuriesylian *et al.*, 2013). *Bacillus* spp. dilaporkan mampu mensintesis hormon tumbuh IAA (Sutariati, 2006), giberelin (Joo, 2005), sitokinin (Timmusk, 2005), dan melarutkan fosfat (Sutariati, 2006). Rizobakteri dari kelompok *Pseudomonas* spp., mampu melarutkan fosfat (Sutariati, 2006), menghasilkan antibiotik 2,4-diacetylphloroglucinol/ 2,4-DAPG untuk meningkatkan ketahanan terhadap patogen tanaman (Weller *et al.*, 2012). sedangkan kelompok *Serratia* spp., mampu meningkatkan ketersediaan P, dapat memfiksasi nitrogen, dan mampu mensintesis IAA (Gholami, 2008; El-Azeem, 2007). *P. fluorescens* mampu menghasilkan IAA

(Sutariati, 2006), giberelin dan sitokinin (Ahmad, 2005). *P. fluorescens* dan *B. subtilis* memiliki potensi sebagai agens hayati. Penelitian Chen *et al.* (2013) yang di lakukan di rumah kaca membuktikan bahwa *B. subtilis* memiliki sifat yang mampu menekan berbagai jenis patogen tanaman.

B.cereus mampu mengendalikan penyakit hawar daun bakteri pada bawang merah (Resti *et al.*, 2013), layu bakteri pada tanaman kentang (Prihatiningsih *et al.*, 2015) dan layu bakteri pada tomat (Istiqomah dan Kusumawati, 2018). *B. cereus* menghasilkan senyawa siderofor yang mampu membuat bakteri tersebut berkompetisi dengan bakteri patogen dalam menggunakan Fe^{3+} , menghasilkan antibiotik berupa zwittermicin dan kanasomine yang mampu menekan patogen tanaman (Pal dan Gardener, 2006). Selain itu, John dan Thangavel (2017) melaporkan bahwa *S.maltophilia* MB9 memiliki kemampuan dalam melarutkan fosfat, memproduksi auksin dan asam organik, fiksasi nitrogen, pelarutan seng dan kalium, produksi ACC demiasa, hidrogen sianida, dan siderofor sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan menekan perkembangan penyakit yang disebabkan oleh patogen tanaman. Elhalag *et al.*, (2016) juga melaporkan *S. maltophilia* mampu menekan keparahan penyakit layu kentang. Ramos *et al.*, (2011) melaporkan bahwa *S. pavanii* merupakan bakteri pengikat nitrogen yang dengan adanya sifat tersebut maka dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Rahma *et al.*, (2019) melaporkan *B. cereus* AJ 3.4, *S. maltophilia* LMTSA 5.4 dan *S. pavanii* KJKB 5.4 dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Xoo* penyebab penyakit HDB.

Potensi rizobakteri melalui kemampuannya melarutkan fosfat, memfiksasi nitrogen, memproduksi hormon tumbuh, dan menghasilkan senyawa antimikroba merupakan karakteristik rizobakteri yang diinginkan. Potensi ini berpeluang besar untuk dikembangkan sebagai pestisida hayati (*bio-pesticide*) dan juga sebagai pupuk hayati (*bio-fertilizer*) (Fitriani, 2016). Umumnya untuk mengetahui pengaruh rizobakteri sebagai *bio-pesticide* dan *bio-fertilizer* dilakukan dengan mengaplikasikan secara tunggal, kerja enzim dari setiap jenis rizobakteri diharapkan saling melengkapi sehingga aplikasi dengan konsorsium memiliki potensi lebih besar dibandingkan aplikasi tunggal (Siahaan, 2013)

Konsorsium bakteri sangat diminati dalam pengendalian hayati karena memiliki lebih dari satu pengaruh yang dapat menguntungkan tanaman dan lebih

efektif dalam mengendalikan berbagai jenis patogen tanaman (Kumar dan Jagadesh, 2016). Keberhasilan penggunaan konsorsium sebagai agens *bio-control* telah banyak dilaporkan salah satunya pengujian konsorsium A7 (*B. cereus* galur II.14 + *P. aeruginosa* galur C32b + *S. marcescens* galur E31) menghambat pertumbuhan *Xoo* dengan indeks penghambatan yang besar yaitu 40%, bila dibandingkan dengan pengaplikasian *B. cereus* II.14 dan *S. marcescens* E3 secara tunggal hanya 1.43% dan bila dibandingkan dengan pengaplikasian antibiotik A9 (streptomisin sulfat) hanya 32.86% (Trianggana, 2013). Pengendalian dengan konsorsium bakteri dapat menunjukkan hasil yang baik karena mekanisme pengendalian yang beragam seperti induksi ketahanan dan senyawa antibiotik yang dihasilkan masing-masing bakteri berbeda. Bakteri PGPR (*Azospirillum* sp., *Pseudomonas* sp., dan *Bacillus* sp.) mampu menstimulasi pertumbuhan tanaman karena bakteri yang dikonsorsiumkan mempunyai hubungan sinergisme yang baik dalam penambatan N dan pelarutan P sehingga mampu meningkatkan ketersediaan hara atau memproduksi fitohormon pemacu tumbuh tanaman akibatnya pertumbuhan serta produktivitas tanaman padi juga ikut meningkat (Anggarwulan *et al.*, 2008). Aplikasi konsorsium bakteri dari genus *Bacillus* dengan spesies yang berbeda mampu menekan kejadian dan keparahan penyakit HDB yaitu 32,5% dan 61,15% (Resti *et al.*, 2018).

Aplikasi konsorsium rizobakteria pada umumnya dalam bentuk suspensi sel, hal ini dapat menurunkan kemampuannya dalam mengendalikan patogen tanaman untuk itu perlu dibuat dalam bentuk formula (Habazar *et al.*, 2015). Formulasi rizobakteri bertujuan untuk memperpanjang waktu penyimpanan, meningkatkan efektivitas, persistensi dan aktivitas rizobakteri terhadap patogen sasaran di lapangan serta bahan yang digunakan tidak bersifat racun bagi tanaman, mampu larut dalam air, harganya ekonomis, dan tersedia saat dibutuhkan (Baiquni, 2014 dan Nakkeeran *et al.*, 2015). Terdapat 2 jenis formula yaitu formula padat dan cair. Beberapa peneliti melaporkan bahan pembawa padat yang dapat digunakan dalam formulasi agen hayati diantaranya tepung tapioka, tepung talk, tanah gambut, dan limbah padat tahu (Bashan *et al.*, 2014) sedangkan bahan pembawa cair yang telah digunakan dalam formulasi agen hayati diantaranya limbah cair tahu, limbah air kelapa, limbah air cucian beras (Yanti *et al.*, 2016) dan molase (Hanudin *et al.*,

2013). Penggunaan formula tepung tapioka dan tanah gambut dapat menurunkan kepadatan populasi rizobakteria setelah penyimpanan 1 bulan (Vidhyasekaran, 1995) dan formula air beras memiliki kemampuan paling rendah dalam menjaga viabilitas bakteri *B. thuringiensis* TS2 (Yanti *et al.*, 2016). Hanudin *et al.* (2013) menyebutkan jenis formulasi dan komposisi formula memegang peranan penting dalam meningkatkan keefektifan rizobakteri di lapangan. Habazar *et al.* (2015) melaporkan kemampuan hidup bakteri endofit isolat ST₁E_{1.1} pada formulasi cair dengan bahan pembawa air kelapa menunjukkan viabilitas yang stabil setelah penyimpanan selama 7 minggu. Blondine dan Widyastuti (2013) menyebutkan penggunaan air kelapa yang mengandung protein dan karbohidrat dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangbiakan *B. thuringiensis*. Rahma *et al.* (2019) telah melakukan pengujian pengaruh penambahan ekstrak daging keong mas terhadap air kelapa dengan konsentrasi yang berbeda, hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan 5% ekstrak daging keong mas merupakan perlakuan terbaik untuk mempengaruhi pertumbuhan bakteri KJKB 54, LMTSA 54 dan AJ 34.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul **“Konsorsium Rizobakteri untuk Pengendalian Penyakit Hawar Daun Bakteri dan Peningkatan Pertumbuhan Tanaman Padi”**

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsorsium rizobakteri yang efektif untuk pengendalian penyakit HDB dan meningkatkan pertumbuhan tanaman padi.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai konsorsium rizobakteri yang efektif untuk pengendalian penyakit HDB dan meningkatkan pertumbuhan tanaman padi.