

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia termasuk negara agraris dengan masyarakatnya sebagian besar bermata pencaharian dari bidang pertanian, perkebunan dan kehutanan. Kegiatan ekonomi utama dari masyarakat Indonesia berasal dari bidang pertanian yang memiliki pengaruh besar terhadap kekuatan pangan nasional (Harini *et al.*, 2019). Bagi masyarakat Indonesia dan bagi sebagian besar penduduk dunia beras merupakan makanan pokok, sehingga membuat tanaman padi memiliki pengaruh besar terhadap kestabilan politik dan ekonomi (Purba *et al.*, 2018).

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) menjadi sumber karbohidrat bagi sebagian penduduk dunia. Seiring bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan beras meningkat setiap tahun. Hal ini dikarenakan hampir 95% masyarakat Indonesia mengkonsumsi beras sebagai makanan pokok (Pratiwi, 2016). Menurut data Kementerian Pertanian (2020), kebutuhan beras di Indonesia sangat tinggi, dengan rata-rata konsumsi nasional mencapai 111,58 kg/orang/tahun dan diperkirakan surplus sebesar 4,64 juta ton pada periode 2020. Peningkatan jumlah konsumen yang tidak seimbang dengan produksi beras membuat kebutuhan beras masyarakat tidak tercukupi.

Rizobakteri memiliki potensi untuk merangsang pertumbuhan tanaman karena kemampuannya dalam mendegradasi fosfat, memfiksasi nitrogen, dan menghasilkan hormon pertumbuhan yang membantu tanaman tumbuh. Oleh karena itu, untuk mendapatkan rizobakteri yang potensial sebagai *Plant Growth Promoting* (PGPR), perlu dilakukan identifikasi terhadap karakter tersebut (Ayu *et al.*, 2014).

Rizobakteri yang berhasil diisolasi dari perakaran tanaman (daerah rizosfer) dapat bermanfaat untuk menghasilkan asam sianida (HCN), hormon pengatur tumbuh tanaman, memproduksi siderofor, menginduksi ketahanan sistemik dan meningkatkan penyerapan terhadap hara fosfat. Rizobakteri mampu

mengendalikan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) yang merupakan penyebab hawar daun bakteri (HDB) dan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, kemudian bakteri jenis *Bacillus* spp. Yang teridentifikasi memiliki kemampuan untuk mengendalikan *Xoo* penyebab hawar daun bakteri pada tanaman padi. Velusamy *et al.* (2006) dalam penelitiannya menyampaikan antibiotika 2,4 diacetylphloroglucinol (DAPG) yang diproduksi oleh bakteri *Pseudomonas fluorescens* memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan HDB yang disebabkan oleh patogen *Xoo*. Ilyas *et al.* (2007) memaparkan *Bacillus* spp. yang merupakan agens hayati memiliki kemampuan menghambat perkembangan koloni *Xoo* dari benih padi yang diuji secara *in vitro*. Selanjutnya Quintao *et al.* (2015) melaporkan jenis isolat rizobakteri yang diisolasi dari rizosfer tanaman padi yaitu *Xanthomonas luminescens*, *Serratia liquefaciens*, dan *Enterobacter agglomerans* memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan jamur *Pyricularia oryzae* pada media PDA.

Telah banyak bakteri telah diidentifikasi sebagai PGPR, bakteri PGPR yang didapat berasal dari bakteri Gram-positif, dengan jumlah strain *Bacillus* paling banyak. Kemudian untuk bakteri Gram-negatif, strain yang paling umum adalah *Pseudomonas* dan *Serratia*. Selain genus ini, beberapa genus lain yang diidentifikasi sebagai PGPR telah dilaporkan termasuk genus *Azotobacter*, *Burkholderia*, *Azospirillum*, *Rhizobia*, *Acetobacter*, *Flavobacterium*, *Enterobacter* dan *Erwinia*. Mikroorganisme yang berasal dari daerah rizosfer atau daerah sekitar perakaran tanaman termasuk dalam mikroorganisme yang memiliki peranan paling besar terhadap pertumbuhan tanaman. Tetapi, akibat aktifitas fisik dan kimia yang dilakukan oleh para petani menyebabkan keberadaan mikroorganisme pada rizosfer tanaman terganggu. Sehingga populasi dari mikroorganisme ini sering mengalami tekanan akibat lingkungan yang tidak sesuai lagi bagi pertumbuhan dan perkembangan rizobakteri dan pada akhirnya populasinya mengalami penurunan. Salah satu bentuk aktivitas manusia yang mempengaruhi keberadaan rizobakteri pada rizosfer tanaman adalah penggunaan pupuk sintetis dan pestisida kimia.

Pada saat ini teknologi yang kurang memadai dalam membantu peningkatan produktivitas tanaman padi yang ramah lingkungan dan dalam

jangka waktu yang lama, hal ini juga ditandai dengan para petani yang sudah mengandalkan pupuk kimia dan sintetis dalam meningkatkan hasil pertanian. Misalnya tanah yang terus menerus dipupuk dengan urea secara terus-menerus akan bereaksi cepat dan dalam waktu yang singkat terhadap kesuburan tanaman, tetapi memiliki efek mengurangi jumlah bahan organik di dalam tanah. Penggunaan pupuk dan pestisida yang ceroboh dalam jangka panjang menghasilkan residu yang melebihi daya dukung dan akibatnya tanah akan mengalami penurunan fungsi. Berdasarkan hal tersebut, berbagai upaya/rencana berbasis bahan kimia untuk meningkatkan hasil panen tidak membuahkan hasil yang diharapkan, dan keadaan yang terjadi pada saat tercapai titik jenuh atau produksi yang stabil cenderung menurun. Untuk mengantisipasi keadaan ini, diperlukan inovasi dalam teknik penanaman dan penerapan metode yang lebih ramah lingkungan untuk memulihkan kondisi tanah yang sakit. Hilangnya mikroorganisme menguntungkan yang menempel pada tanaman harus dipulihkan dengan upaya ramah lingkungan untuk mengembalikan keseimbangan fungsi sistem pertanian menjadi normal.

Penggunaan pupuk anorganik dengan dosis yang tinggi secara terus menerus dapat memperkeras struktur tanah. Struktur keras tanah yang diakibatkan oleh pemupukan anorganik mempengaruhi biologi tanah dan mengurangi jumlah mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Menurut laporan Indriani (1999), penyalahgunaan pupuk anorganik dalam penggunaannya terus-menerus yang tidak sebanding dengan penggunaan pupuk organik, dapat membuat tanah menjadi tandus dan mengurangi hasil unsur hara makro dan unsur hara mikro.

Sistem pertanian yang menggunakan pupuk organik dapat digunakan untuk memperbaiki sifat kimia, fisik dan biologi tanah. Tujuannya supaya rizobakteria yang berada di rizosfer dapat merombak bahan-bahan organik yang akan menjadi sumber energi utama bagi mikroorganisme tanah, dengan demikian jumlah mikroba tanah di daerah rizosfer tidak akan berkurang karena memiliki nutrisi yang cukup dari pupuk organik. Dengan demikian akan tercipta sistem pertanian yang berkelanjutan dengan menjaga kondisi lahan dan lingkungan. Berbeda halnya dengan penggunaan pupuk kimia dalam jangka waktu yang lama

dapat menyebabkan penurunan terhadap kualitas tanah, timbulnya mikroorganisme seperti parasit dan lain-lain. Hal yang paling perlu diperhatikan adalah berkurangnya secara signifikan bahan organik dari rizosfer tanah yang disebabkan karena bakteri tanah yang jumlahnya sangat banyak menunjukkan sifat tanah secara biologis dan tingkat kesuburan tanah. Yunus *et al.* (2017) dalam penelitiannya memaparkan bahwa jumlah bakteri tanah pada sampel tanah yang diperoleh dari lahan perkebunan kakao semi intensif (menggunakan pupuk organik) jumlahnya lebih tinggi dibandingkan dengan bakteri tanah pada lahan perkebunan kakao non intensif (menggunakan pupuk kimia dan pestisida) bahkan terdapat perbedaan jumlah yang sangat signifikan.

Mujiyati dan Supriyadi (2009) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penggunaan pupuk kandang atau pupuk organik dapat meningkatkan populasi Rizobakteri seperti *Azotobacter* dan *Azospirillum* yang berperan dalam siklus nitrogen yang bermanfaat mengembalikan kesuburan tanah dalam waktu yang cukup lama yaitu dengan meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah, pengaplikasian pupuk organik pada tanaman juga dapat meningkatkan ketersediaan kandungan nitrogen total tanah yang bermanfaat untuk bahan penyusun tubuh tumbuhan.

Dengan melakukan isolasi dan karakterisasi terhadap bakteri rizosfer yang memiliki manfaat pada tanaman diharapkan akan membantu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap lingkungan dan mengurangi ketergantungan petani terhadap penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi rizobakteri yang terdapat pada tanaman padi organik dan anorganik yang tergolong rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), dengan harapan rizobakteri ini memiliki kemampuan untuk melarutkan fosfat, memfiksasi nitrogen dan menghasilkan hormon pertumbuhan *indole acetic acid* (IAA).

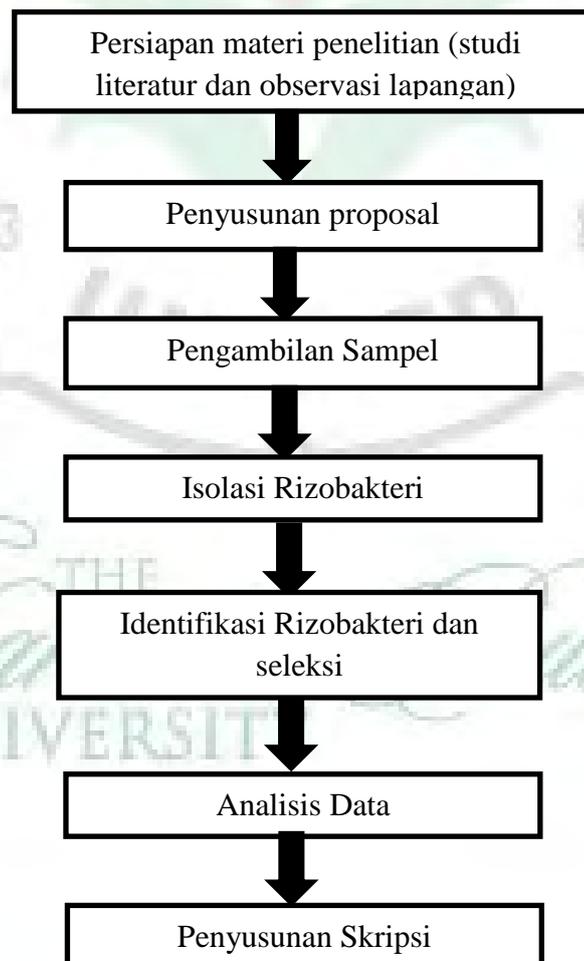
1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang masalah, maka identifikasi masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Terbatasnya informasi mengenai rizobakteri pada rizosfer padi (*Oryza sativa* L.) yang memacu pertumbuhan tanaman .
2. Perbedaan keanekaragaman rizobakteri pada rizosfer padi (*Oryza sativa* L.) yang ditanam secara organik dan anorganik belum diketahui.
3. Belum diketahui jenis rizosfer pada padi (*Oryza sativa* L.) yang berkemampuan untuk memacu pertumbuhan.

1.3. Ruang Lingkup

Penelitian ini melingkupi beberapa tahapan seperti, isolasi rizobakteri dari tanaman padi (*Oryza sativa* L.), karakterisasi, identifikasi rizobakteri disesuaikan berdasarkan buku panduan *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* dan seleksi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)



Gambar 1. 1. Alur Penelitian

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, penulis merumuskan masalah diantaranya sebagai berikut:

1. Apakah terdapat rizobakteri pada rizosfer padi (*Oryza sativa* L.) yang ditanam secara organik dan anorganik?
2. Bagaimana karakteristik dari rizobakteri yang terdapat pada rizosfer padi (*Oryza sativa* L.) yang ditanam secara organik dan anorganik?
3. Apa saja jenis bakteri yang tergolong *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* yang diisolasi dari rizosfer padi (*Oryza sativa* L.) organik dan anorganik?

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Isolasi rizobakteri hanya dilakukan pada sampel tanah dari rizosfer tanaman padi organik dan anorganik
2. Karakterisasi rizobakteri yang berperan untuk memacu pertumbuhan tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

1.6. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang sudah dikemukakan, tujuan penelitian yang dilakukan penulis adalah:

1. Mengetahui ada atau tidaknya rizobakteri pada rizosfer padi (*Oryza sativa* L.) yang ditanam secara organik dan anorganik.
2. Mengetahui karakteristik dari rizobakteri yang terdapat pada rizosfer padi (*Oryza sativa* L.) yang ditanam secara organik dan anorganik.
3. Mengidentifikasi jenis-jenis bakteri yang tergolong *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* yang diisolasi dari rizosfer padi (*Oryza sativa* L.) organik dan anorganik.

1.7. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Dapat menyumbangkan informasi bahwa rizobakteri pada rizosfer padi memiliki potensi sebagai memacu pertumbuhan yang dapat menguntungkan pertumbuhan tanaman.
2. Dapat digunakan para peneliti lain untuk melakukan penelitian sejenis.

