

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) merupakan salah satu komoditas hortikultura serta sayuran yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan mengandung nilai gizi yang cukup tinggi. Tomat juga merupakan sayuran buah yang tergolong dalam tanaman semusim berbentuk perdu dan termasuk ke dalam family *Solanaceae*. Penggunaannya semakin luas, karena selain dikonsumsi sebagai tomat segar dan untuk bumbu masakan, juga dapat diolah lebih lanjut sebagai bahan baku industri makanan. Produksi tomat yang melimpah mengakibatkan banyaknya penyakit yang menyerang produksi tomat tersebut, salah satu penyakit yang paling sering ditemukan yaitu penyakit layu fusarium yang diakibatkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*. (Novita, 2011)

Penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* merupakan penyakit yang sering menjadi kendala pada budidaya tanaman tomat. Patogen yang menginfeksi jaringan pembuluh tanaman sehingga menyebabkan terjadinya penghambatan pada penyerapan air dan unsur hara. Pada gejala lanjut, daun-daun tanaman bagian bawah akan menguning dan tanaman akan layu. Salah satu strategi pengendalian penyakit ini yang banyak dikembangkan adalah biologi atau biokontrol (Istifadah, 2008).

Jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* yang menyebabkan penyakit layu fusarium ini merupakan patogen tular tanah yang mampu

bertahan dalam jangka waktu lama dalam bentuk klamidospora meskipun tidak tersedia tanaman inang. Oleh karena itu, penyakit layu fusarium ini sukar dikendalikan. Pengendalian secara hayati dan pengelolaan kesuburan merupakan pilihan yang efisien untuk mengendalikan penyakit ini. Media tanam yang diformulasi dengan kompos mampu menekan penyakit layu fusarium pada tanaman khususnya pada tanaman tomat (Rahayuniati et al., 2009).

Gejala permulaan dari serangan penyakit layu fusarium ini adalah terjadinya pemucatan daun dan tulang daun, diikuti dengan merunduknya tangkai daun. Kelayuan terjadi mulai dari daun terbawah dan terus ke daun bagian atas. Keefektifan serangan dari cendawan ini ditentukan oleh banyaknya spora yang diproduksi, karena spora merupakan sumber inokulum yang paling penting dari cendawan. Kapasitas penyebaran dari *Fusarium oxysporum* merupakan kemampuan mendistribusi dari dalam lingkungan inang. Patogen dapat memiliki virulensi dan daya tahan yang tinggi, tetapi ada kalanya tidak mampu menyebar, tergantung agen biotik (Ismi, 2017).

Berbagai upaya telah dilakukan dalam menghambat penyakit layu pada beberapa tanaman khususnya tanaman tomat yang diakibatkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*, salah satunya yaitu menggunakan bakteri. Bakteri rizosfer merupakan bakteri yang hidup di perakaran tanaman yang umumnya berperan sebagai agen biofertilizer, antagonisme mikroorganisme, biokontrol dalam menginduksi stres lingkungan seperti cekaman kekeringan serta pertahanan luar bagi tanaman terhadap patogen. Bakteri ini memiliki

kemampuan sebagai agen biokontrol karena kemampuannya menghasilkan senyawa antijamur seperti kinitase, protease dan selulase. Secara umum, kemampuan bakteri dalam menekan patogen dilakukan dengan empat cara yaitu berkompetisi dengan memanfaatkan senyawa antijamur yang bersifat loksini, induksi resistansi dan kolonisasi akar tanaman. Salah satu patogen yang menyebabkan penyakit pada tanaman yaitu *Fusarium oxysporum* f.sp. Bakteri rizosfer yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari tumbuhan mangrove (Melva, 2017).

Hutan mangrove berfungsi sebagai salah satu tempat perkembangbiakan berbagai kelompok mikroorganisme seperti bakteri. Keberadaan mikroorganisme ini dapat ditemukan di sekitar perakaran (bakteri rizosfer) dan tanah mangrove. Identifikasi jenis-jenis bakteri rizosfer (perakaran) pada mangrove *Rhizophora* sp. telah dilakukan dan menemukan bahwa bakteri rizosfer yang hidup di sedimen akar bakau (*Rhizophora* sp.) dan sekitar perakaran yaitu bakteri genus *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Clostridium*, *Klebsiella* dan *Rhizobium* (Sa'adah, 2019).

Penelitian yang dilakukan yang dilakukan oleh Yufaizanur Asria, dkk pada tahun 2010 yang berjudul "Efektivitas Daya Hambat Rizobakteri Terhadap Patogen *Fusarium oxysporum* Secara *In vitro* dan pengaruhnya Terhadap Pembibitan Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.)" menunjukkan adanya daya hambat rizobakteri terhadap *Fusarium oxysporum*. Mekanisme penghambatan pada rizobakteri tersebut adalah dengan

menghasilkan antibiotik, toksin, sideroforee, dan juga hidrogen sianida (HCN).

Penelitian yang dilakukan oleh Kuswinanti Tutik, *et all.*, pada tahun 2014 yang berjudul “ Efektivitas Isolat Bakteri dari Rizosfer dan Bahan Organik Terhadap *Ralstonia solanacearum* dan *Fusarium oxysporum* pada Tanaman Kentang” dengan hasil penelitian yang dapat disimpulkan bahwa pengujian kemampuan isolat-isolat bakteri rizosfer terhadap *Fusarium oxysporum* menunjukkan 4 isolat (BT5, KT9, KB11 dan KB25) yang memiliki kemampuan daya hambat tertinggi. Persentase daya hambat tertinggi (80.68%) diperoleh dari perlakuan BT5, diikuti berturut turut oleh KB11, KT9, dan KB25.

Dalam Al-Quran Allah SWT telah menyiratkan akan penciptaan makhluk hidup termaksud penciptaan mikroorganisme yang merupakan bagian dari makhluk hidup ciptaan Allah SWT dalam Al-Quran Surah Al-Baqarah ayat 164 yang berbunyi :

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya: “*Sesungguhnya pada penciptaan langit serta bumi, silih bergantinya malam serta siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan itu dihidupkannya bumi setelah mati (kering) dan dia tebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin serta awan yang dikendalikan antara langit serta bumi; sungguh (ada) keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan.*” (QS. Al-Baqarah: 164).

Bakteri memiliki kaitan yang erat dengan pembelajaran biologi. Salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang bakteri adalah Mikrobiologi. Mikrobiologi merupakan salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang mikroorganisme termasuk objek kajiannya adalah semua makhluk hidup yang hanya dapat dilihat dengan menggunakan alat bantu mikroskop, khususnya bakteri, fungi, alga mikroskopis dan Archaea. Bakteri rizosfer merupakan salah satu jenis bakteri yang memiliki banyak manfaat terutama sebagai biofertilizer daya tumbuh tanaman dan antagonisme mikroorganisme. Akan tetapi pengetahuan tentang manfaat bakteri rizosfer dalam pengendalian patogen penyebab penyakit pada tanaman masih sangat minim. Penelitian uji efektivitas bakteri rizosfer tumbuhan mangrove untuk menekan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat (*Solanum lycopersici* Mill) secara *in vitro* dapat dijadikan sebagai sumber pengetahuan dalam dunia pendidikan terkait peranan bakteri dalam kehidupan manusia melalui bahan ajar *leaflet* pada pelajaran biologi kelas X materi bakteri.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berjudul **“Uji Efektivitas Bakteri Rizosfer Tumbuhan Mangrove Untuk Menekan Penyakit Layu *fusarium* Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Secara *In vitro* Serta Pemanfaatannya Sebagai Bahan Ajar”**.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini diantaranya :

1. Penyakit layu fusarium pada tanaman tomat masih sering ditemukan dan perlu cara yang efektif untuk mengatasi penyakit layu fusarium.
2. Penelitian mengenai bakteri rizosfer asal tanaman mangrove yang berpotensi sebagai agen penginduksi terhadap penyakit layu fusarium belum banyak dilakukan ujinya.
3. Potensi bakteri rizosfer asal tumbuhan mangrove dalam menghambat penyakit layu fusarium belum banyak diungkap.
4. Pemanfaatan *leaflet* sebagai bahan ajar sangat efektif dikarenakan media *leaflet* yang praktis, ringkas dan mudah dibawa, perpaduan teks dan gambar yang menarik serta desain yang simpel tersebut membuat peserta didik tidak membutuhkan banyak waktu dalam memahami informasi yang disajikan.

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi masalah agar permasalahan tidak terlalu luas, maka penulis membatasi masalah dalam penelitian ini. Adapun batasan masalahnya adalah :

1. Lokasi pengambilan sampel pada penelitian ini berada pada Wilayah Kota Kendari dan Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara. Lokasi pengambilan sampel di Wilayah Kabupaten Konawe Selatan berada di Kecamatan Moramo Utara dan terdiri atas 3 Desa yakni Desa Tondonggeu, Desa Lalowaru, dan Desa Tanjung Tiram, sedangkan

pengambilan sampel mangrove di Wilayah Kota Kendari berada di Kecamatan kendari barat Kelurahan Lahundape. Uji efektivitas bakteri rizosfer selanjutnya dilakukan di Laboratorium IPA Terpadu Institut Agama Islam Negeri Kendari.

2. Jenis mangrove yang digunakan adalah *Rhizophora apiculata*.
3. Objek yang akan di teliti yaitu efektivitas bakteri rizosfer terhadap penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.
4. Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu kemampuan antagonis bakteri rizosfer terhadap patogen *Fusarium* dan kemampuan produksi asam sianida (HCN).
5. Bahan ajar *Leaflet* yang dikaji dalam penelitian ini hanya pada materi bakteri.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dikemukakan pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana potensi isolat bakteri rizosfer yang di isolasi dari tumbuhan mangrove dalam menghambat penyakit layu fusarium pada tanaman tomat?
2. Apakah isolat bakteri rizosfer antagonis yang diisolasi dari tumbuhan mangrove yang dapat menghambat *Fusarium oxysporum* berhubungan dengan kemampuannya dalam menghasilkan senyawa antagonis ?
3. Bagaimana kelayakan *Leaflet* sebagai bahan ajar pada materi peranan bakteri dalam kehidupan sehari-hari.

## 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulis yang ingin dicapai pada penelitian ini, sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui bagaimana potensi isolat bakteri rizosfer yang diisolasi dari tumbuhan mangrove dalam menghambat penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.
2. Untuk mengetahui apakah isolat bakteri rizosfer antagonis yang diisolasi dari tumbuhan mangrove yang dapat menghambat *Fusarium oxysporum* berhubungan dengan kemampuannya dalam menghasilkan senyawa antagonis.
3. Untuk mengetahui bagaimana kelayakan *Leaflet* sebagai bahan ajar

## 1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain :

1. Manfaat Teoritis
  - a. Mendapatkan teori baru terkait penelitian uji efektifitas bakteri Rizosfer yang lebih baik lagi.
  - b. Sebagai dasar dan rujukan bagi peneliti berikutnya yang sejenis.
2. Manfaat Praktis
  - a. Bagi masyarakat umum, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi terkait manfaat maupun peran bakteri Rizosfer yang ada pada akar tumbuhan mangrove.



- b. Bagi peneliti, mendapat pengalaman serta pengetahuan baru dari hasil penelitian mengenai Uji Efektifitas Bakteri Rizosfer Tumbuhan Mangrove Untuk Menekan Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersici* Mill) Secara *In vitro* Serta Pemanfaatannya Sebagai Bahan Ajar Bagi siswa, sebagai sumber belajar untuk mendapatkan pengetahuan baru tentang mikroorganisme yang hidup didalam jaringan tumbuhan.
- c. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan sebagai referensi lebih lanjut terkait penelitian uji efektifitas bakteri rizosfer tumbuhan mangrove untuk menghambat penyakit layu fusarium pada tanaman tomat (*Solanum lycopersici*) secara *in vitro* serta pemanfaatannya sebagai bahan ajar.

### 1.7 Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalah penafsiran terhadap istilah-istilah dalam proposal ini, maka perlu didefinisikan hal-hal berikut:

#### 1. Mangrove

Mangrove merupakan ekosistem khas pesisir yang dipengaruhi oleh pasang surut. Floranya terdiri dari perdu seperti perepat kecil (*Aegiceras*) sampai pohon yang besar dan tinggi (hingga 40 m) seperti bakau-bakau (*Rhizophora*) dan tanjung (*Bruguiera*). Setiap tipe mangrove yang terbentuk berkaitan erat dengan faktor habitatnya, diantaranya tanah, genangan air, pasang, salinitas, erosi, kondisi sungai maupun aktivitas manusianya. Lokasi pengambilan akar tanaman mangrove pada penelitian ini yaitu di Kendari. Kemudian akar tanaman dibawa ke laboratorium untuk di isolasi bakterinya.

## 2. Bakteri Rizosfer

Bakteri Rizosfer atau biasa disebut dengan Rizobakteri adalah bakteri yang hidup di area perakaran (rizosfer) dan berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Sumber bakteri rizosfer yang digunakan pada penelitian ini diisolasi dari jaringan tanaman pada akar mangrove. Sampel jaringan tanaman yang telah diperoleh dimasukkan ke dalam plastik kemudian dibawa ke laboratorium untuk diisolasi. Setelah itu dilakukan uji daya hambat dan uji kemampuan produksi asam sianida terhadap bakteri.

## 3. Penyakit *Layu fusarium*

Penyakit layu fusarium (*Fusarium oxysporum*) merupakan penyakit pada tanaman yang disebabkan oleh patogen jamur/cendawan. Kapasitas penyebaran dari *Fusarium oxysporum* hanya dalam lingkungan inangnya. Patogen dapat memiliki virulensi dan daya tahan yang tinggi, tetapi ada kalanya tidak mampu menyebar. Pada penelitian ini, *Fusarium oxysporum* diisolasi dari tanaman yang terserang penyakit layu fusarium kemudian dilakukan uji kemampuan antagonis terhadap patogen dan kemampuan produksi asam sianida. Awal mula gejala infeksi pada tanaman dapat terlihat pada tulang daun yang menjadi pucat, terutama terlihat pada daun sebelah atas, kemudian tangkai akan merujuk dan membuat tanaman menjadi layu hingga ke seluruh tubuh tanaman. Keefektifan serangan dari cendawan ini ditentukan oleh banyaknya spora yang diproduksi, karena spora merupakan sumber inokulum yang paling penting dari cendawan.

#### 4. Bahan Ajar *Leaflet*

*Leaflet* adalah selebar kertas yang berisi tulisan cetak tentang sesuatu masalah khusus untuk suatu sasaran dengan tujuan tertentu. *Leaflet* juga merupakan salah satu publikasi singkat dari berbagai bentuk media komunikasi yang berupa selebaran yang berisi keterangan atau informasi. Penggunaan *leaflet* sebagai media pembelajaran memiliki beberapa kelebihan, salah satunya perpaduan teks dan gambar dalam halaman cetak yang dikemas sedemikian rupa dapat menambah daya tarik, serta dapat memperlancar pemahaman informasi yang disajikan.

