

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) termasuk tanaman sayuran buah yang mempunyai prospek cerah dalam upaya meningkatkan taraf hidup petani. Kebutuhan akan tomat yang terus meningkat mendorong berbagai upaya untuk meningkatkan produksi, baik secara intensifikasi maupun secara ekstensifikasi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian Republik Indonesia tahun 2011, produktivitas tomat di Indonesia berkisar 16,65 t ha⁻¹ sedangkan produksi tomat di Sulawesi Tenggara berkisar 59,88 ton dengan produktivitas 3,53 t ha⁻¹ (Kotoran & Dan, 2015).

Badan Pusat Statistika (2012) melaporkan bahwa produksi tomat pada tahun 2012 mengalami penurunan sebesar 66.490 ton, berbanding terbalik dengan tahun-tahun sebelumnya, dilaporkan bahwa pada tahun 2007, 2008, 2009, dan 2010 produksi tomat terus mengalami peningkatan, puncak peningkatan produksi tomat dimulai sejak 2006 hingga 2011. Produksi tomat pada tahun 2012 juga berbanding terbalik dengan luas panen di Indonesia pada tahun 2013, dimana luas panen mengalami peningkatan sebesar 5,35% dari luas sebelumnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa tanaman tomat menjadi salah satu komoditas pertanian yang diprioritaskan oleh pemerintah (Baharuddin et al., 2014).

Peningkatan produksi tomat tak lepas dari pola budidaya tanaman itu sendiri, namun dalam kegiatan budidaya seringkali mendapat hambatan utamanya dari segi eksternal seperti kehadiran patogen. Salah satu patogen yang paling membahayakan adalah *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, jamur ini

merupakan penyebab penyakit layu fusarium. Salah satu cara untuk mengatasi penyakit ini yaitu dengan cara pengendalian menggunakan agen hayati yang ditemukan setelah mengetahui pengaruh negatif dari penggunaan bahan kimia sintesis. Soesanto (2008) mengatakan bahwa dalam membasmi fusarium apabila dibandingkan dengan penggunaan kimia sintetis, agen pengendali hayati jelas tidak menimbulkan dampak negatif bagi manusia. Hal ini disebabkan oleh produk pertanian tidak menyimpan residu agen pengendali hayati di dalam, sehingga aman dikonsumsi (Latifah et al., 2011). Salah satu agen hayati yang digunakan untuk menekan penyakit *layu fusarium* adalah bakteri endofit.

Backman dan Sikora (2008) mengatakan bahwa bakteri endofit adalah bakteri saprofit yang hidup dan berasosiasi dengan jaringan tanaman tanpa menimbulkan suatu gejala penyakit pada tanaman tersebut. Keberadaan bakteri endofit di dalam jaringan tanaman selain berperan dalam perbaikan pertumbuhan tanaman (*plant growth promotion*), juga karena kemampuannya menghasilkan zat pemacu tumbuh, memfiksasi nitrogen, meningkatkan mobilisasi fosfat, dan juga berperan dalam kesehatan tanaman (*plant health promotion*). Bakteri endofit mampu meningkatkan sistem pertahanan tanaman terhadap gangguan penyakit tanaman karena kemampuannya untuk memproduksi senyawa antimikroba, enzim, asam salisilat, etilena dan senyawa sekunder lainnya yang berperan menginduksi ketahanan tanaman (Munif et al., 2016). Bakteri endofit ini dapat di temukan pada berbagai tanaman salah satunya adalah tumbuhan mangrove (Nursyam & Prihanto, 2018)

Mangrove adalah tumbuhan khas yang tumbuh di daerah pantai atau pesisir yang dipengaruhi oleh pasang surut termasuk di Sulawesi Tenggara. Salah

satu wilayah di Sulawesi Tenggara yang memiliki ekosistem mangrove adalah kecamatan Konawe Utara Desa Todonggea, Desa Lalowaru dan Desa Tanjung Tiram kabupaten Konawe Selatan. Jenis tumbuhan mangrove yang ada di Desa tersebut adalah mangrove jenis *Rhizophora* sp. dan *Avicennia marina*. *Rhizophora* sp. merupakan kelompok tanaman tropis yang bersifat *halophytic* atau toleran terhadap garam (Cerita, 2020). Hasil penelitian tidak hanya bermanfaat dalam sektor pertanian namun juga pada bidang pendidikan salah satunya adalah menjadi bahan ajar media cetak dalam bentuk brosur.

Brosur adalah terbitan tidak berkala yang dapat terdiri dari satu hingga sejumlah kecil halaman, tidak terkait dengan terbitan lain, dan selesai dalam sekali terbit. Halamannya sering dijadikan satu (antara lain dengan *stapler*, benang, atau kawat), biasanya memiliki sampul, tapi tidak menggunakan jilid keras. Bila terdiri dari satu halaman, brosur atau *pamphlet* umumnya dicetak pada kedua sisi, dan dilipat dengan pola lipatan tertentu hingga membentuk sejumlah panel yang terpisah (Rumajar et al., 2015).

Penelitian mengenai bakteri endofit terhadap tumbuhan mangrove masih sangat kurang sehingga peneliti memilih tumbuhan mangrove sebagai bahan penelitian. Selain itu, penelitian ini didukung dengan beberapa penelitian terdahulu seperti penelitian yang dilakukan oleh Meutia ananda Ramadhanty pada tahun 2021 yang berjudul “Isolasi Bakteri Endofit Asal Tumbuhan Mangrove *Avicennia marina* dan Kemampuannya sebagai Antimikro Patogen *Staphylococcus aerus* dan *Salmonella typhi* Secara *In Vitro*”, Chindy achika rori pada tahun 2020 yang berjudul “Isolasi dan Uji Antibakteri dari Bakteri Endofit Tumbuhan Mangrove *Avicennia marina*”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas bakteri endofit tumbuhan mangrove dalam menekan penyakit layu fusarium terhadap tanaman tomat. Pentingnya penelitian ini dilakukan karena kurangnya peneliti yang mengkaji tentang potensi bakteri endofit dalam menekan penyakit layu fusarium terhadap tanaman tomat. Pada dunia pendidikan masih banyak yang belum mengetahui manfaat dari bakteri endofit dalam menekan penyakit layu fusarium.

Allah SWT telah menyiratkan akan penciptaan makhluk hidup termasuk penciptaan mikroorganisme yang merupakan bagian dari makhluk hidup ciptaan Allah SWT dalam Al-Qur'an Surah Al-Baqarah ayat 164 yang berbunyi:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْأَفْلاكِ 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 الرِّيحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Terjemahan: *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 ditebarkan 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.*

Ayat tersebut dapat kita ketahui bahwa Allah SWT menciptakan langit dan bumi untuk kepentingan manusia, maka seharusnya manusia memperhatikan serta merenungkan rahmat Allah yang Maha kuasa sebab dengan memperhatikan isi semuanya maka akan bertambah keyakinan manusia terhadap keesaan serta kekuasaan Allah SWT dan akan bertambah luas juga ilmu

pengetahuannya tentang alam ciptaan-Nya dan bisa juga memanfaatkan ilmu pengetahuan itu. Selain itu Allah juga membagi segala jenis binatang di bumi. Ada yang dapat dilihat menggunakan mata telanjang dan ada pulayang mampu dicermati menggunakan menggunakan alat bantu misalnya saja dengan mikroskop salah satu contohnya adalah mikroorganisme.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berjudul **“Uji Efektifitas Bakteri Endofit Tumbuhan Mangrove terhadap Penyakit Layu Fusarium Tanaman Tomat Secara *in Vitro* serta Pemanfaatannya sebagai Bahan Ajar”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang maka identifikasi masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penyakit layu fusarium pada tanaman tomat masih sering ditemukan dan perlu ada diversifikasi cara yang efektif untuk mengatasi layu fusarium.
2. Bakteri penyebab penyakit layu fusarium yang berpotensi sebagai agen penginduksi belum banyak dilakukan ujinya.
3. Potensi bakteri endofit dalam menghambat penyakit layu fusarium belum banyak diungkap.
4. Pemanfaatan brosur sebagai bahan ajar pada sekolah di MA dan SMA masih kurang.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi kesalahan penafsiran terhadap permasalahan dalam penelitian ini, maka peneliti membatasi beberapa permasalahan yaitu:

1. Penelitian dilakukan di dua lokasi yang pertama pengambilan sampel di Kabupaten Konawe Selatan yang terdiri atas tiga desa yakni Desa Tondonggeu, Desa Tanjung tiram dan Desa Lalowaru. Sedangkan untuk pengambilan sampel mangrove di Kota Kendari berada di Kecamatan Kendari Barat kelurahan Lahundape. dan untuk pengamatan pada sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Institut Agama Islam Negeri Kendari untuk uji potensi bakteri endofit terhadap penyakit layu fusarium secara *in vitro*.
2. Objek yang akan diteliti dalam efektivitas Bakteri endofit terhadap penyakit layu fusarium dan kemampuannya menghasilkan produksi asam sianida (HCN).
3. Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu daya hambat atau kemampuan antagonis terhadap pathogen serta kemampuan produksi asam sianida (HCN).
4. Bahan ajar yang dimaksud dalam penelitian ini berupa brosur pada materi kingdom monera (*Eubacteria*) yang akan diuji coba oleh ahli media.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dikemukakan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana isolat bakteri endofit yang diisolasi dari tumbuhan mangrove dalam menghambat penyakit layu fusarium?
2. Apakah isolat bakteri endofit antagonis yang diisolasi dari tumbuhan mangrove yang dapat menghambat *Fusarium oysporum* berhubungan dengan kemampuannya dalam menghasilkan senyawa antagonis?

3. Bagaimana kelayakan Brosur sebagai bahan ajar pada materi kingdom monera (*Eubacteria*).

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulis yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana isolat bakteri endofit yang diisolasi dari tumbuhan mangrove dalam menghambat penyakit layu fusarium
2. Untuk mengetahui apakah isolat bakteri endofit antagonis yang di isolasi dari tumbuhan mangrove yang dapat menghambat *Fusarium oxysporum* berhubungan dengan kemampuannya dalam menghasilkan senyawa antagonis.
3. Untuk mengetahui Bagaimana kelayakan bahan ajar Brosur pada materi kingdom monera (*Eubacteria*)

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain:

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

- b. Bagi peneliti, mendapat pengalaman serta pengetahuan baru dari hasil penelitian mengenai uji efektifitas bakteri endofit tanaman mangrove terhadap penyakit layu fusarium tanaman tomat secara *in vitro*. 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 endofit tumbuhan mangrove terhadap penyakit layu secara *in vitro*.

1.7 Definisi Operasional

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

1. Mangrove

Mangrove merupakan tumbuhan yang hidup di daerah pantai dan sekitar muara sungai yang kehidupannya selalu dipengaruhi oleh pasang surut air laut, terdapat beberapa jenis mangrove yang umum atau lebih banyak diketahui yaitu *Avicennia latana*, *Rhizophora apiculata*, *Avicennia marina* dan *acrostichum aureum*. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah tumbuhan mangrove jenis *Avicennia marina* dan *Rhizophora* Sp. yaitu batang dan daun yang berasal dari Desa Tondonggeu, Desa Tanjung tiram dan Desa Lalaru Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe selatan Sulawesi Tenggara. Selanjutnya sampel dimasukkan dalam masing-masing plastik yang berbeda yang sudah diberi label kemudian dimasukkan dalam wadah styrofoam dan diberi es batu dan ditutup rapat, dengan suhu 40°C sehingga selama perjalanan dari pantai hingga

ke Laboratorium Biologi Institut Agama Islam Negeri Kendari sampel masih dalam keadaan segar.

2. Bankteri Endofit

Bakteri endofit adalah mikroorganisme yang tumbuh dalam jaringan tumbuhan dan dapat dijumpai pada bagian daun serta batang tumbuhan. Bakteri endofit dapat diisolasi dari jaringan tanaman dan ditumbuhkan pada medium fermentasi tertentu. Isolasi bakteri yaitu suatu proses pengambilan bakteri dari medium atau dari tempat asalnya lalu menumbuhkannya di medium buatan sehingga didapatkan biakan yang murni. Secara alami, mikroba di alam ditemukan dalam populasi campuran. Untuk memperoleh biakan yang murni dapat dilakukan dengan isolasi yang diawali dengan pengenceran bertingkat. Proses isolasi mikroba adalah dengan memisahkan mikroba yang satu dengan mikroba lain yang berasal dari campuran berbagai mikroba untuk dapat mempelajari sifat biakan, morfologi dan sifat mikroba lainnya. Pada penelitian ini, bakteri yang akan diisolasi dan dikarakterisasi yaitu bakteri endofit yang ada pada jaringan tumbuhan mangrove.

3. Penyakit Layu Fusarium

Penyakit layu fusarium adalah penyakit yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*. Jamur ini sudah diketahui dapat menyerang lebih dari 150 jenis tanaman, baik tanaman sayur-mayur, buah-buahan, sampai tanaman bunga. Gejala serangan penyakit layu fusarium ditandai oleh daun yang menguning, terpelintir, kemudian menjadi layu. Tanaman juga menjadi mudah dicabut karena pertumbuhan akarnya yang terganggu atau bahkan telah membusuk. Apabila infeksi terjadi sejak kondisi benih, maka gejala awal ini sudah terlihat pada 7-14

hari setelah tanam. Sementara bila infeksi terjadi melalui tanah, gejala serangan tersebut mulai muncul pada umur lebih dari 30 hari setelah tanam.

4. Bahan ajar

Bahan ajar adalah bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, yang digunakan guru/pendidik dan siswa/peserta didik dalam proses kegiatan belajar-mengajar. Secara umum, pemahaman bahan ajar terdiri dari sejumlah topik yang dapat membantu mencapai tujuan kurikulum yang ditetapkan dan utuh untuk menciptakan lingkungan belajar yang nyaman untuk memfasilitasi pembelajaran siswa dan untuk mengajar guru. Bahan ajar di bagi menjadi 5 bagian salah satunya yaitu bahan ajar cetak, contohnya brosur.

Brosur adalah terbitan tidak berkala yang dapat terdiri dari satu hingga sejumlah kecil halaman, tidak terkait dengan terbitan lain, dan selesai dalam sekali terbit. Halamannya sering dijadikan satu (antara lain dengan stapler, benang, atau kawat), biasanya memiliki sampul, tapi tidak menggunakan jilid keras. Bila terdiri dari satu halaman, brosur atau pamphlet umumnya dicetak pada kedua sisi, dan dilipat dengan pola lipatan tertentu hingga membentuk sejumlah panel yang terpisah. Pamflet yang hanya terdiri dari satu lembar/halaman sering disebut selebaran. Untuk menghasilkan brosur yang menarik kita perlu memperhatikan langkah-langkah dalam pembuatan brosur.

Untuk membuat brosur langkah pertama yang harus dilakukan yaitu mendesain. Mendesain brosur dengan cara menentukan warna brosur yang di sesuaikan dengan tema atau materi, menentukan warna sangatlah penting dalam pembuatan brosur karena dengan hasil desain yang bagus dapat menarik minat siswa untuk membaca brosur tersebut, setelah itu mencetak brosur.