

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) adalah komoditas pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung serta mempunyai posisi strategis dalam kebijakan pangan nasional dengan perannya sangat penting dalam menu pangan penduduk Indonesia. Kedelai dapat diolah menjadi bahan makanan lain seperti tempe, tahu, dan kecap yang menjadi bahan makanan sehari-hari masyarakat Indonesia. Beragamnya penggunaan kedelai tersebut mengakibatkan meningkatnya konsumsi kedelai. Secara keseluruhan kebutuhan kedelai pada tahun 2004 mencapai 2,02 juta ton, sedangkan produksinya baru 0,71 juta ton, sehingga diperlukan impor 1,31 juta ton. Pada tahun 2006 ketergantungan Indonesia terhadap kedelai impor sangat tinggi yaitu lebih dari 60%. Proyeksi konsumsi kedelai menunjukkan bahwa total kebutuhan terus mengalami peningkatan dari 2,35 juta ton pada tahun 2009 menjadi 2,71 juta ton pada tahun 2016 dan 3 juta ton pada tahun 2017 (Anggrainy, 2018, h. 48).

Biji kedelai diolah menjadi beragam produk makanan, seperti, tempe, kecap, miso, susu kedelia. Protein nabati terhidrolisis dari kedelai digunakan sebagai pengganti daging. Tepung kedelai digunakan sebagai penstabil berbagai makanan olahan. Sedangkan minyak kedelai digunakan dalam memasak (margarin, mentega, minyak salad), serta produk kosmetik dan industri (cat, tinta cetak, sabun, desinfektan, dan inoleum). Bungkil kedelai digunakan untuk membuat serat, tekstil, perekat, atau sebagai pakan ternak. Biomassa kedelai juga banyak digunakan untuk pakan atau sebagai tanaman penutup tanah. Keterbatasan

produksi nasional disebabkan karena masih rendahnya tingkat produktivitas, kepemilikan lahan yang sempit luas panen menurun, harga jual yang rendah di tingkat petani (Dani, 2018, h. 141).

Permintaan akan kedelai makin meningkat dari tahun ke tahun, akan tetapi tidak diimbangi oleh peningkatan produksi sehingga sering mengalami kelangkaan. Berdasarkan data statistik Provinsi Sulawesi Tenggara, total produksi tanaman kedelai pada tahun 2009 untuk daerah Sulawesi Tenggara adalah 5,615 ton dengan luas area produksi 6,719 ha sehingga dapat dirata-ratakan besar produksi dalam tiap hektarnya mencapai $0,84 \text{ ton ha}^{-1}$, hal ini masih rendah bila dibandingkan dengan produksi nasional yang mencapai $1,35 \text{ ton ha}^{-1}$. Rendahnya produksi ini dikarenakan oleh faktor tanah, iklim, hama dan penyakit, serta ketersediaan air yang terbatas (Sarawa, 2012, h. 97).

Satu dari beberapa faktor yang menyebabkan penurunan produksi kedelai adalah karena penyakit yang disebabkan oleh patogen tanaman (bakteri dan cendawan). Pencegahan dan penanganan yang terlambat mengakibatkan kerugian tidak dapat dihindari. Seiring dengan tren pengurangan bahan kimia sintetis pada praktik budidaya tanaman, aplikasi bakteri endofit menjadi solusi alternatif dalam pengendalian penyakit yang disebabkan oleh patogen tanaman (bakteri dan cendawan). Mikroba endofit biasanya hidup di dalam jaringan tanaman yang sama dengan bakteri atau jamur penyebab penyakit sehingga sangat cocok dijadikan sebagai agens pengendali hayati (Septia, 2019, h. 2).

Mikroba endofit adalah organisme hidup yang berukuran mikroskopis (Bakteri dan jamur) yang hidup di dalam jaringan tanaman (*xylem* dan *phloem*), daun akar buah dan batang. Mikroba ini hidup bersimbiosis saling

menguntungkan. Mendapatkan nutrisi dari hasil metabolisme tanaman dan memproteksi tanaman melawan herbivora, serangga atau jaringan yang patogen. Mekanisme invasi bakteri endofitik ke dalam jaringan tumbuhan dapat dilakukan dengan berbagai cara, bakteri dapat masuk ke dalam stomata, lentisel, luka alami, trachoma yang rusak titik tumbuh akar yang lateral, radikula yang sedang tumbuh dan jaringan akar yang meristematik yang terdiferensiasi (Putri, 2018, h. 125).

Pengendalian hayati dengan pemanfaatan mikroorganisme antagonis merupakan alternatif yang saat ini banyak diteliti dan digunakan sebagai pengendalian penyakit tanaman. Agens hayati antagonis berpotensi mengendalikan patogen tular tanah, yaitu menekan inokulum, mencegah kolonisasi, melindungi perkecambahan biji dan akar tanaman dari infeksi patogen, selain itu secara langsung dapat menghambat patogen dengan sekresi antibiotik, berkompetisi terhadap ruang dan nutrisi menginduksi proses pertahanan tanaman (Amaria, 2013, h. 56).

Peningkatan produksi harus dioptimalkan dimulai dari pengadaan benih, sistem budidaya hingga ketataniagaannya. Hal yang paling mendasar dalam penggunaan benih. Faktor yang dapat menjadikan penghalang dalam sistem budidaya tanaman pertanian secara umum adalah adanya gangguan penyakit tanaman. Gangguan penyakit memberikan efek yang jauh lebih luas karena sistem penyebarannya yang lebih cepat apalagi jika patogen itu terbawah benih (*seed borne*) karena benih merupakan sumber penyebaran patogen (Windia, 2018, h. 25).

Pengujian terhadap mutu benih sangat penting untuk memberikan informasi mengenai kualitas benih yang pada akhirnya akan menentukan

keberhasilan pertanaman di lapangan. Kriteria mutu benih meliputi empat aspek, yaitu mutu genetik yang menjabarkan sifat unggul yang diwariskan oleh tanaman induk dan ciri dengan tingkat kemurnian; mutu fisik yang meliputi struktur fisiologis, ukuran, berat dan penampakan benih; mutu fisiologis; dan mutu patologis yang menunjukkan kesehatan benih. Pengujian mutu patologis benih yang rendah ditunjukkan dengan adanya patogen yang terbawa oleh benih. Patogen terbawa benih dapat merugikan pada hampir semua tahap pertumbuhan. Dampak yang dapat diakibatkan oleh patogen terbawa benih antara lain adalah benih mengalami penurunan vigor dan viabilitas, peningkatan kematian bibit atau tanaman muda, penurunan hasil, peningkatan pertumbuhan penyakit di lapangan, munculnya peluang terjadinya ledakan penyakit di daerah baru serta toksik yang dihasilkan patogen terbawa benih akan menyebabkan perubahan komponen biokimia dari benih tersebut (Ikrawati, 2014, h. 28).

Infeksi benih oleh patogen dapat ditemukan pada benih sebelum maupun setelah berkecambah. Patogen terbawa benih didefinisikan setiap agens yang dibawa oleh benih secara internal maupun eksternal yang berpotensi untuk menyebabkan penyakit. Umumnya cendawan yang menyerang benih yaitu *Fusarium* sp., *Pythium* sp., dan *Phomopsis* sp. (Ramdan, 2017, h. 49).

Di dalam Al-Qur'an telah dijelaskan bahwa terdapat biji-bijian yang terdapat di muka bumi, benih kedelai merupakan salah satu dari jenis biji-bijian, hal ini dibuktikan dalam firman Allah QS. Ar-Rahman/55 : 10-12 sebagai berikut:

وَالْأَرْضَ لِلْأَنَامِ مَوْضِعَهَا (10) فِيهَا فُكْهَةٌ وَالنَّخْلُ ذَاتُ الْأَكْمَامِ (11) وَالْحَبُّ ذُو الْعَصْفِ وَالرَّيْحَانُ (12)

Artinya: “Dan Allah telah meratakan bumi untuk mahluk(Nya). Di bumi itu ada buah-buahan dan pohon-pohon kurma yang mempunyai kelopak

mayang. Dan biji-bijian yang berkulit dan bunga-bunga yang harum baunya” (QS. Ar-Rahman/55: 10-12).

Ayat di atas menjelaskan bahwa kekuasaan Allah SWT yang telah menurunkan buah-buahan, pohon-pohon kurma dan biji-bijian di bumi dengan berbagai jenis. Biji-biji yang kecil tersebut akan tumbuh menjadi berbagai macam jenis tumbuhan dalam segala bentuk termasuk biji/benih tanaman kedelai yang menjadi makanan pokok dengan kandungan protein yang sangat tinggi yang akan diteliti oleh peneliti tentang mutu patologisnya.

Dalam dunia pendidikan, pengetahuan tentang Agens Hayati serta Patogen yang menginfeksi benih masih sangat minim, hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan tentang Agens Hayati dan Patogen yang menginfeksi benih tersebut. Penelitian tentang Agens Hayati dan Patogen yang menginfeksi benih dapat dijadikan sebagai pengetahuan dalam dunia pendidikan khususnya pada mata pelajaran Biologi kelas X materi Kingdom Fungi.

Eka Siti Windia 2018, menjelaskan bahwa tanaman kedelai menunjukkan pertumbuhan yang sehat. Hal ini diduga karena perlakuan *biomatricconditioning* dengan agens hayati dapat menekan pertumbuhan patogen. *Trichoderma* merupakan jamur antagonis yang dapat menghambat pertumbuhan berbagai patogen dengan berbagai mekanisme diantaranya kompetisi ruang dan nutrisi, menghasilkan antibiotik.

Agustiansyah, dkk. 2010. Dengan judul penelitian “Pengaruh perlakuan benih dengan agens hayati terhadap pertumbuhan tanaman, hasil padi dan mutu benih, serta pengendalian penyakit hawar daun bakteri di rumah kaca”. Berdasarkan hasil yang diperoleh disimpulkan bahwa perlakuan benih dengan

agens hayati (*P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 11/C) dapat menurunkan serangan penyakit yang lebih rendah dari perlakuan lainnya.

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan di atas bahwa salah satu faktor yang menyebabkan penurunan produksi kedelai adalah patogen yang disebabkan oleh bakteri, jamur dan virus dapat diatasi dengan penggunaan mikroorganisme sebagai solusi alternatif pengendalian penyakit sehingga sangat cocok dijadikan sebagai agens pengendali hayati. Oleh karena itu, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah pemanfaatan agens hayati dapat meningkatkan mutu patologi benih tanaman kedelai serta perlakuan mana yang terbaik untuk meningkatkan mutu patologi benih tanaman kedelai.

1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti membatasi masalah dalam penelitian ini. Penelitian ini akan berpusat pada pengaruh pemberian agens hayati terhadap mutu patologi benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dengan parameter meliputi tingkat infeksi benih, identifikasi cendawan terbawa benih, identifikasi bakteri terbawa benih, uji gram KOH 3% pada bakteri terbawa benih. Sedangkan untuk variabel lain seperti fase pertumbuhan (vegetatif), hasil panen, uji fisiologis dan lama penyimpanan benih tidak akan diamati dalam penelitian ini. Sedangkan untuk aspek bahan ajar ensiklopedia, peneliti membatasi dalam penelitian ini hanya pada materi kingdom fungi kelas X di SMA

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Apakah pemanfaatan agens hayati dapat meningkatkan mutu patologi benih tanaman kedelai?
2. Perlakuan agens hayati manakah yang terbaik untuk meningkatkan mutu patologi tanaman kedelai?
3. Bagaimana kelayakan ensiklopedia kingdom fungi sebagai bahan ajar kelas X di SMA?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah pemanfaatan agens hayati dapat meningkatkan mutu patologi benih tanaman kedelai.
2. Untuk mengetahui perlakuan agens hayati manakah yang terbaik untuk meningkatkan mutu patologi tanaman kedelai
3. Untuk mengetahui kelayakan ensiklopedia kingdom fungi sebagai bahan ajar kelas X di SMA

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kepentingan teoritis

Dapat menambah, memperkuat dan melengkapi teori-teori terkait mutu patologi benih seperti pemanfaatan agens hayati dapat meningkatkan mutu

patologi benih tanaman kedelai serta perlakuan agens hayati mana yang dapat memberikan perlakuan terbaik terhadap mutu patologi benih

b. Kepentingan Praktis

1. Bagi Peneliti, memperoleh wawasan mengenai pemanfaatan agens hayati dapat meningkatkan mutu patologi benih tanaman kedelai serta perlakuan agens hayati manakah yang terbaik untuk meningkatkan mutu patologi tanaman kedelai
2. Bagi Guru, Memberikan wawasan kepada guru Biologi terkait mutu patologi benih. Serta dapat dijadikan sebagai bahan ajar Biologi materi Kingdom Fungi kelas X SMA.
3. Bagi Institut, memberikan kontribusi ilmiah pada institusi terkait pengayaan khasanah keilmuan.

1.6 Definisi Operasional

Untuk menghindari kekeliruan penafsiran dalam penelitian ini, berikut adalah beberapa definisi oprasional yang digunakan :

1. Tanaman kedelai (*Glycine max* L.(Merill)) varietas Anjasmoro merupakan salah satu varietas unggul nasional yang dilepas pada tahun 2001 hasil seleksi massa. Tipe pertumbuhan determinate dengan bentuk daun oval dan lebar, berbiji besar dengan potensi hasil 2,03-2,25 ton /ha. Umur masak 83-93 hari. Tanaman kedelai memiliki kandungan protein tinggi (39%), selain kaya akan protein biji kedelai mengandung karbohidrat , lemak, fosfor, kalsium, vitamin B dengan komposisi asam amino lengkap,
2. Agens hayati merupakan setiap organisme hidup yang dalam tahap perkembangannya dapat dipergunakan untuk pengendalian organisme

pengganggu tumbuhan (OPT) dalam proses produksi maupun pengolahan hasil pertanian dan berbagai keperluan lainnya. Pemanfaatan agens hayati ini dapat menghambat pertumbuhan patogen secara langsung melalui senyawa antibiotik dan senyawa anti litik yang dihasilkan.

3. Patologi benih merupakan salah satu bidang ilmu penyakit tanaman (fitopatologi), didefinisikan sebagai studi tentang penyakit benih untuk mengetahui faktor penyimpangan fungsi benih. Bidang ilmu ini juga mempelajari tentang hubungan antara patogen dan inangnya yaitu peran benih sebagai sumber penyebaran dan penularan, contoh patogen yang menyerang tanaman kedelai yaitu *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp..
4. Ensiklopedia adalah salah satu bahan pustaka referensi dan memahami informasi berbagai hal setiap cabang ilmu pengetahuan atau tentang bidang tertentu, informasi yang disajikan terdiri dari berbagai artikel maupun subjek yang disusun berdasarkan abjad. Ensiklopedia memuat berbagai macam objek yang dilengkapi dengan keterangan dan informasi yang menyeluruh serta lengkap yang berhubungan dengan objek yang dibahas. Ensiklopedia memiliki penjelasan dan pembahasan yang lebih lengkap dan detail serta dilengkapi dengan gambar agar pembaca dapat lebih memahami informasi yang diperoleh. Ensiklopedia yang akan dibuat sebagai media bahan ajar di ambil dari materi kingdom monera di mana penelitian ini meneliti tentang mutu patologi mikroorganisme (bakteri dan cendawan) yang terdapat pada benih kedelai