

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan kedelai terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, perubahan pola konsumsi, dan meningkatnya kebutuhan industri pangan. Namun, hingga saat ini, produktivitas kedelai di tingkat petani masih tergolong rendah dan belum mampu memenuhi kebutuhan domestik, sehingga Indonesia bergantung pada impor kedelai dalam jumlah besar setiap tahunnya. Rendahnya produktivitas kedelai disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya ketersediaan benih bermutu terbatas dan penerapan teknologi yang belum optimal, serangan patogen sejak awal fase vegetatif (Sumadi *et al.* 2016), serta rendahnya kesuburan tanah dan ketersediaan nutrisi (Wahyuni *et al.* 2022).

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kedelai adalah dengan meningkatkan mutu benih melalui teknologi pelapisan benih menggunakan mikroba. Pelapisan benih adalah aplikasi bahan eksogen pada permukaan benih untuk memperbaiki bentuk serta mengatur karakteristik benih sekaligus mengoptimalkan pemberian senyawa aktif (Paravar *et al.* 2023). Pelapisan benih menggunakan mikroba dapat memperkaya *microenvironment* di sekitar benih tersebut ditanam (Rocha *et al.* 2019). Pada penelitian Hazra *et al.* (2022) diketahui pelapisan benih dengan mikoriza secara umum mampu meningkatkan tinggi dan diameter batang tanaman jagung, membentuk kolonisasi mikoriza terhadap akar, serta adanya peningkatan ketersediaan fosfor tanah dan serapan fosfor tanaman. Adapun kehadiran bakteri

dalam pelapisan benih dapat memicu berbagai proses fisiologis dalam benih yang pada akhirnya meningkatkan pertumbuhan tanaman (Rocha *et al.* 2019) juga dapat melindungi dari patogen yang memungkinkan ketahanan benih pada kondisi yang buruk (Maureen, 2016).

Pelapisan benih menggunakan mikroba dapat memberikan perlindungan sekaligus manfaat biofertilisasi pada benih kedelai sejak awal tanam, sehingga potensi tumbuh dan hasil panen dapat meningkat secara signifikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan mikroba dalam pelapisan benih terhadap pertumbuhan dan hasil panen kacang kedelai. Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi budidaya kedelai yang lebih efisien dan berkelanjutan, guna memenuhi kebutuhan kedelai nasional yang terus meningkat.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Apakah pelapisan benih menggunakan mikroba berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen kacang kedelai.
2. Perlakuan manakah yang paling baik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen kacang kedelai.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui pengaruh pelapisan benih menggunakan mikroba dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen kacang kedelai.
2. Mengetahui perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen kacang kedelai.

1.4 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan penelitian ini yaitu :

1. Secara ilmiah penelitian ini berguna untuk mengetahui tentang manfaat mikroba dalam pelapisan benih untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen kacang kedelai.
2. Secara praktis penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan mengenai pemanfaatan pelapisan benih menggunakan mikroba untuk memaksimalkan penyerapan hara oleh tanaman sehingga meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

1.5 Kerangka Pemikiran

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan komoditas pangan utama di Indonesia yang permintaannya terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri pangan. Namun, tingginya kebutuhan ini tidak diimbangi dengan kemampuan produksi domestik yang masih rendah akibat berbagai faktor, seperti kualitas benih yang buruk, serangan patogen, dan kesuburan tanah yang

kurang, sehingga Indonesia harus mengimpor kedelai dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kedelai adalah dengan meningkatkan mutu benih melalui teknik pelapisan benih (*seed coating*). Pelapisan benih merupakan salah satu upaya peningkatan mutu benih, baik viabilitas maupun vigor kecambah saat awal tumbuh vegetatif (Sumadi, 2014). Pelapisan dalam industri benih terbukti efektif dalam memperbaiki tampilan benih, memperpanjang masa simpan, mengurangi risiko penularan penyakit dari lingkungan, serta berfungsi sebagai pembawa zat tambahan seperti mikroba antagonis, antioksidan, pupuk dan zat pengatur tumbuh (Saipulloh *et al.*, 2017). Pada penelitian Hasibuan *et al.* (2022), diketahui bahwa pelapisan benih berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah, keserampakan tumbuh dan kecepatan tumbuh relatif.

Pelapisan benih dengan inokulum mikroba memiliki potensi secara efektif untuk mengurangi stres biotik dan abiotik sekaligus mendukung pertumbuhan tanaman. Teknologi ini memungkinkan penggunaan inokulum mikroba dalam jumlah kecil secara efisien di area rizosfer, memastikan kolonisasi mikroba pada fase perkecambahan dan awal pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan hasil produksi tanaman. Selain masa simpan dan tingkat perkecambahan yang lebih baik, pelapisan benih dengan mikroba dapat mengendalikan penyakit yang ditularkan melalui tanah yang disebabkan oleh jamur (Cardarelli *et al.*, 2022).

FMA (Fungi mikoriza arbuskula) merupakan salah satu mikroba jenis fungi yang dapat digunakan sebagai bahan pelapis benih. Pelapisan benih menggunakan

FMA berpotensi membantu benih untuk tumbuh di awal pertanaman dengan cara menghasilkan hifa di sekitar perakaran yang membantu meningkatkan absorpsi hara di dalam tanah (Nissa & Fariroh, 2024). Pada penelitian Khodijah *et al.* (2009) diketahui pelapisan benih dengan mikoriza berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun serta menghasilkan bobot tajuk lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak diinokulasikan dengan mikoriza. Pada penelitian Manggung *et al.* (2014) pelapisan benih kedelai dengan mikoriza mampu mempertahankan kadar air benih selama penyimpanan setelah disimpan selama 6 bulan, serta mampu menghasilkan persentase daya berkecambah (80,6%), indeks vigor (75%), keserempakan tumbuh (79,6%) meskipun sudah disimpan selama 3 bulan pada suhu kamar dibandingkan tanpa pelapisan. Pada penelitian Nissa & Fariroh (2024) pelapisan benih menggunakan mikoriza menghasilkan bobot polong per tanaman edamame yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pelapisan mikoriza.

Selain jenis fungi, bakteri juga berperan dalam pelapisan benih. Amara *et al.* (2015) menyatakan bahwa tanaman yang tumbuh dari pelapisan benih menggunakan bakteri memiliki peningkatan panjang tunas, panjang akar, dan biomassa kering yang signifikan karena bakteri yang dimanfaatkan dapat menghasilkan zat pengatur tumbuh, seperti auksin, sitokinin, asam absisat, dan giberelin. Kehadiran bakteri dalam pelapisan benih dapat memicu berbagai proses fisiologis dalam benih yang pada akhirnya meningkatkan tingkat pertumbuhan tanaman (Rocha *et al.*, 2019). Selain itu, perkembangbiakan bakteri di sekitar benih dapat melindungi dari patogen, yang memungkinkan ketahanan benih pada kondisi

yang buruk (Maureen, 2016). Bakteri yang dapat dimanfaatkan dalam pelapisan benih di antaranya adalah *rhizobium*, *bacillus* dan *pseudomonas*.

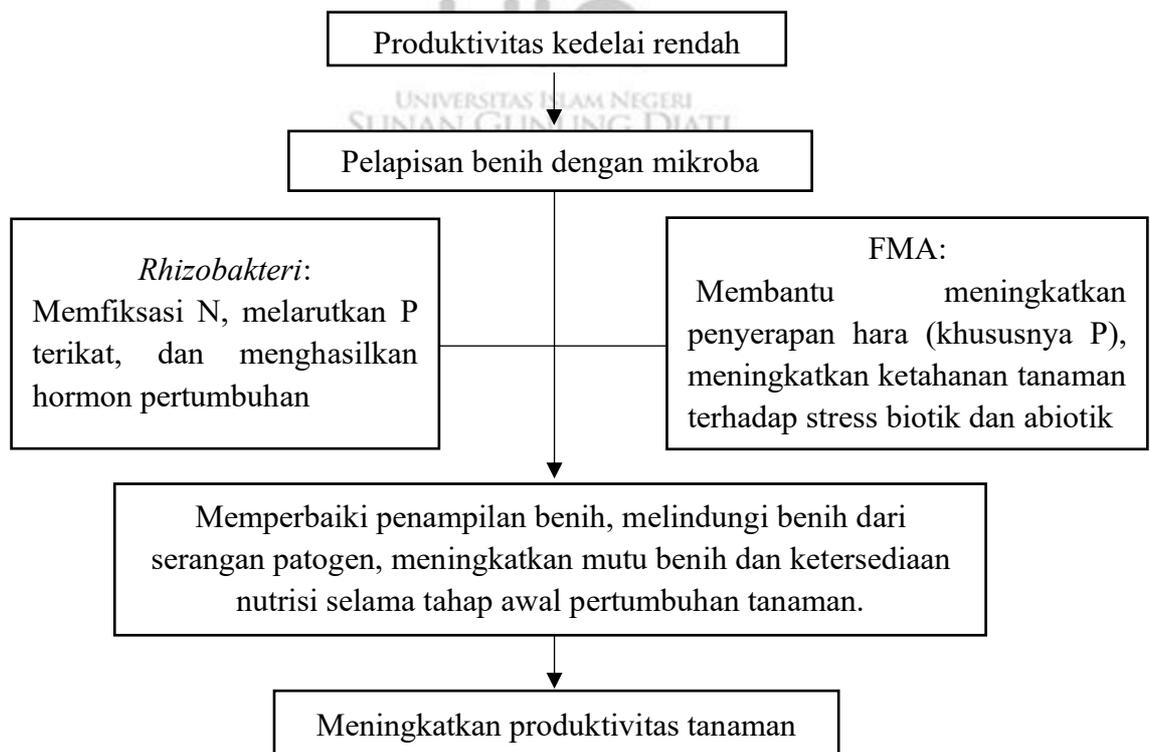
Bakteri *rhizobium* yang diberikan pada pelapisan benih dapat mempercepat penetrasi bakteri tersebut ke dalam akar (Wahyuni *et al.*, 2022). *Rhizobium* membentuk bintil akar yang dapat mengikat nitrogen dari udara dan menyediakan nitrogen secara langsung bagi tanaman (Koryati *et al.*, 2022). Pada penelitian Marwan dan Handayani (2019), pelapisan benih menggunakan *rhizobium* dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang, serta meningkatkan jumlah polong isi dan berat kering polong pada tanaman kacang tanah.

Pada penelitian Akram *et al.* (2024) pelapisan benih dengan bakteri *Bacillus* sp. mampu meningkatkan indeks perkecambahan (2,2 kali lipat) dan indeks vigor (1,6 kali lipat) dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini dapat terjadi karena pelapisan benih meningkatkan pengiriman mikroorganisme, yang mendorong interaksi akar tanaman selama perkecambahan. Bakteri *Bacillus* berperan dalam peningkatan pembentukan senyawa fenolik pada tanaman (Rais *et al.*, 2018). Kehadiran bakteri ini dalam pelapis benih mampu menghambat patogen tanaman, mengendalikan penyakit yang ditularkan melalui tanah bersamaan dengan peningkatan pertumbuhan tanaman.

Pada penelitian Wahyuni *et al.* (2023) diketahui bahwa pelapisan benih dengan menggunakan bakteri *Pseudomonas* sp. dapat mempertahankan daya kecambah hingga 97,93% dengan indeks vigor 88,90% sampai periode penyimpanan selama 3 bulan, serta persentase terinfeksi penyakit terendah dengan

persentase 20% dibandingkan tanpa pelapis. Pada penelitian Krisnandika *et al.* (2017) pelapisan menggunakan bakteri *Pseudomonas fluorescens* terbukti dapat mempertahankan vigor benih padi hibrida di penyimpanan serta menghasilkan daya berkecambah tertinggi pada akhir penyimpanan.

FMA dan *rhizobakteri* sering digunakan sebagai bahan pelapisan benih karena mampu melindungi benih dari serangan patogen, meningkatkan daya tumbuh dan vigor tanaman, meningkatkan daya simpan benih, serta mampu membantu meningkatkan efisiensi penyerapan hara oleh tanaman. Penggunaan FMA dan *rhizobakteri* dalam pelapisan benih juga mendukung prinsip-prinsip pertanian berkelanjutan, karena dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan adanya pelapisan benih menggunakan mikroba ini, diharapkan dapat meningkatkan mutu benih sehingga tanaman kedelai memiliki produktivitas yang tinggi (Gambar 1).



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

1.6 Hipotesis

1. Pelapisan benih dengan menggunakan mikroba berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen kacang kedelai.
2. Pelapisan benih dengan konsorsium FMA dan *rhizobakteri* merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen kacang kedelai.

