

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Melon (*Cucumis melo* L.) merupakan tanaman semusim buah dengan nilai ekonomis tinggi yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Kandungan gizi pada buah melon sangat baik untuk tubuh, berupa vitamin dan mineral yang dapat mencegah berbagai penyakit karena kandungan vitamin a dan vitamin c yang cukup tinggi. Kandungan pada daging buah melon berupa 92,1% air; 1,5% protein; 0,3% lemak; 6,2% karbohidrat; 0,5% serat; 0,4% abu dan Vitamin A 357 IU ,dengan kandungan air yang tinggi pada melon membuat sensasi menyegarkan saat dikonsumsi (Maghfirani *et al.*, 2024). Kandungan gizi pada melon menjadikannya banyak digemari oleh masyarakat Indonesia, selain itu melon memiliki keunggulan dari segi rasa yang manis, teksturnya yang renyah, warna daging yang bervariasi dan aromanya yang khas sehingga konsumsi buah melon terus meningkat setiap tahunnya (Krisdiyantoro *et al.*, 2023). Meningkatnya kesadaran masyarakat akan gizi menyebabkan peningkatan permintaan buah-buahan khususnya melon.

Permintaan melon terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya konsumsi buah segar. Namun demikian, peningkatan permintaan tersebut belum sepenuhnya diimbangi dengan peningkatan produksi. Data Badan Pusat Statistik (2025) menunjukkan bahwa produksi melon di Indonesia pada periode 2021–2023 mengalami penurunan, meskipun pada tahun 2024 kembali meningkat. Produksi melon dalam negeri saat ini baru mampu memenuhi sekitar 38,8% dari kebutuhan nasional. Kondisi ini menunjukkan bahwa produktivitas melon masih perlu ditingkatkan baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

Rendahnya produktivitas tanaman melon dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya penurunan kesuburan tanah akibat penggunaan lahan secara intensif dan ketidakseimbangan pemupukan. Penggunaan lahan secara terus-menerus disertai pemupukan anorganik yang berlebihan dapat menurunkan status kesuburan tanah melalui penurunan kandungan bahan organik, ketidakseimbangan unsur hara, serta menurunnya kualitas sifat kimia tanah sehingga pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimal (Zainudin & Kesumaningwati, 2021). Selain itu, serangan penyakit embun bulu (downy mildew) dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 100% apabila infeksi terjadi dan tidak

dilakukan tindakan pengendalian menjadi kendala serius dalam budidaya melon karena dapat menyerang tanaman pada berbagai fase pertumbuhan dan menurunkan hasil secara signifikan.

Upaya peningkatan produksi melon tidak cukup hanya melalui penambahan pupuk anorganik, tetapi perlu pendekatan yang lebih berkelanjutan melalui perbaikan kualitas tanah sekaligus peningkatan ketahanan tanaman terhadap penyakit. Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan adalah penggunaan pembenah tanah hayati yang mampu memperbaiki kondisi tanah sekaligus mendukung aktivitas mikroorganisme menguntungkan. Pembenah tanah memiliki peran penting yaitu dapat membantu proses peningkatan kesuburan tanah melalui mikroorganisme yang terformulasi di dalamnya. Di dalam pembenah tanah hayati mengandung mikroba yang bermanfaat (*Beneficial microbe*) yaitu mikroba tanah yang memberikan efek menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman melalui mekanisme ganda yaitu secara langsung menghasilkan substansi spesifik yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan meningkatkan ketersediaan dan serapan hara dari dalam tanah melalui mekanisme mengubah hara yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman (Zain *et al.*, 2021). Salah satu bahan pembenah tanah yang berpotensi untuk dikembangkan yaitu biochar.

Biochar adalah bahan yang berbentuk padat yang didapatkan melalui proses pyrolysis pada rentang suhu 250-500 oC. Biochar memiliki kemampuan bertahan dalam tanah selama lebih dari seribu tahun serta dapat mengikat karbon di dalam tanah. Hal ini menjadikan biochar sebagai sumber karbon tersimpan terbaik (Syam'un *et al.*, 2023). Biochar tidak hanya berfungsi sebagai pembenah tanah, tetapi juga berpotensi sebagai media pembawa (*carrier*) bagi mikroorganisme menguntungkan. Struktur biochar yang berpori, memiliki kapasitas retensi air tinggi, serta menyediakan sumber karbon dan mineral menjadikannya lingkungan yang ideal untuk perlekatan dan imobilisasi bakteri tanah. Salah satu bakteri yang berpotensi dikembangkan adalah *Bacillus pseudomycooides*, yang dikenal memiliki kemampuan sebagai *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR), yaitu mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui produksi zat pengatur tumbuh, meningkatkan ketersediaan unsur hara, serta berpotensi menekan perkembangan patogen penyebab penyakit.

Kombinasi biochar sebagai *carrier* (pembawa) bakteri dan *Bacillus pseudomycooides* sebagai agen hayati diduga memberikan efek sinergis dalam

meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman melon. Biochar berperan sebagai media yang mampu melindungi, mempertahankan viabilitas, serta mendukung kolonisasi *Bacillus pseudomycoides* di lingkungan perakaran tanaman. Sementara itu, *Bacillus pseudomycoides* berperan secara langsung dalam meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur hara serta menekan perkembangan patogen penyebab penyakit. Dengan demikian, formulasi *Bacillus pseudomycoides* berbasis biochar berpotensi menjadi teknologi budidaya yang lebih efektif, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.

Berbagai penelitian telah melaporkan bahwa biochar memiliki karakteristik yang baik sebagai media pembawa mikroorganisme karena mampu melindungi sel bakteri, mempertahankan viabilitasnya, serta mendukung kolonisasi mikroba di lingkungan perakaran tanaman. Selain itu, bakteri dari genus *Bacillus*, termasuk *Bacillus pseudomycoides*, diketahui berperan sebagai agen pemacu pertumbuhan tanaman dan berpotensi sebagai agen pengendali hayati. Namun, penelitian mengenai penggunaan biochar yang digunakan untuk memformulasi *Bacillus pseudomycoides* sebagai satu kesatuan produk dalam budidaya melon (*Cucumis melo* L.), khususnya terkait berbagai dosis terhadap pertumbuhan, hasil, serta kejadian dan keparahan penyakit, masih terbatas.

Selain itu, informasi mengenai dosis optimal *Bacillus pseudomycoides* yang diformulasikan dalam biochar mampu memberikan efek terbaik terhadap peningkatan produktivitas sekaligus menekan perkembangan penyakit pada tanaman melon masih belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memperoleh dasar ilmiah mengenai efektivitas dan dosis terbaik biochar terformulasi *Bacillus pseudomycoides* dalam mendukung budidaya melon yang berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah pemberian berbagai dosis *Bacillus pseudomycoides* yang diformulasikan biochar berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman melon (*Cucumis melo* L.)?
2. Apakah pemberian berbagai dosis *Bacillus pseudomycoides* yang diformulasikan dalam biochar berpengaruh terhadap hasil buah melon?
3. Apakah pemberian berbagai dosis *Bacillus pseudomycoides* yang diformulasikan dalam biochar berpengaruh terhadap kejadian dan keparahan penyakit downy mildew pada tanaman melon?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh berbagai dosis *Bacillus pseudomycooides* yang diformulasikan dalam biochar terhadap pertumbuhan tanaman melon (*Cucumis melo* L.).
2. Mengetahui pengaruh berbagai dosis *Bacillus pseudomycooides* yang diformulasikan dalam biochar terhadap hasil buah melon.
3. Mengetahui pengaruh berbagai dosis *Bacillus pseudomycooides* yang diformulasikan dalam biochar terhadap keterjadian dan keparahan penyakit *downy mildew* pada tanaman melon.

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Pemberian berbagai dosis *Bacillus pseudomycooides* yang diformulasikan dalam biochar berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman melon (*Cucumis melo* L.).
2. Terdapat dosis *Bacillus pseudomycooides* yang diformulasikan dalam biochar yang memberikan hasil buah melon terbaik.
3. Pemberian berbagai dosis *Bacillus pseudomycooides* yang diformulasikan dalam biochar diduga mampu menurunkan keterjadian dan keparahan penyakit *downy mildew* pada tanaman melon.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh *Bacillus pseudomycooides* yang diformulasikan dalam biochar terhadap pertumbuhan, hasil, dan ketahanan penyakit tanaman melon. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan teknologi budidaya melon yang ramah lingkungan serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.