

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Melon (*Cucumis melo* L.) merupakan buah yang tidak hanya populer di berbagai negara, tetapi juga banyak dibudidayakan di Indonesia (Putra, 2022). Di Indonesia, melon termasuk dalam kelompok buah musiman yang dapat ditemukan sepanjang tahun, meskipun puncak musim panennya biasanya terjadi pada musim kemarau. Beberapa daerah yang dikenal sebagai penghasil melon di Indonesia antara lain Tuban, Probolinggo, Banyuwangi (Arifin, 2017).

Melon di Indonesia ditemukan dalam berbagai varian dengan warna daging buah yang berbeda, seperti putih dan hijau, yang masing-masing memiliki manfaatnya sendiri. Sebagai contoh, melon dengan daging buah berwarna hijau mengandung vitamin B6 yang penting untuk menjaga kekuatan tulang dan gigi. Karena kaya akan kandungan air, melon juga sangat populer di Indonesia sebagai buah yang menyegarkan, terutama pada musim panas. Melon sering dijadikan bahan dasar minuman segar, salad buah, atau dikonsumsi langsung sebagai camilan yang menyehatkan. Sebagai tambahan, melon di Indonesia juga mulai dikenal lebih luas karena manfaat kesehatannya yang banyak, selain rasanya yang manis dan segar (Huda, 2019). Melon merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi dan menguntungkan untuk diusahakan sebagai sumber pendapatan petani. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (2021), dalam kurun waktu lima tahun terakhir, produksi buah melon mengalami fluktuasi. Dimana produksi buah melon nasional dari tahun 2017 sampai 2021 secara berturut-turut sebesar 92.435 ton, 118.709 ton, 122.104 ton, 138.177 ton dan 129.147 ton (Krisdiyantoro *et al.*, 2023).

Budidaya melon (*Cucumis melo* L.) merupakan salah satu kegiatan hortikultura yang memiliki prospek ekonomi tinggi di Indonesia. Melon jenis cantaloupe dikenal luas karena kandungan nutrisinya yang melimpah, seperti vitamin A dan vitamin C yang masing-masing mencapai 54% dari angka kecukupan gizi harian, serta mengandung kalium, vitamin B6, asam folat, dan niasin (Huda, 2019). Selain itu, warna daging buah melon yang bervariasi seperti oranye, hijau, dan putih menunjukkan kandungan senyawa karotenoid yang memiliki manfaat bagi sistem imun dan kesehatan jantung (Huda, 2019). Namun, meskipun secara agronomis melon termasuk komoditas bernilai tinggi, budidayanya tidak terlepas dari berbagai kendala teknis di lapangan, termasuk gangguan hama, penyakit, ketidaksesuaian kondisi agroklimat, dan penggunaan benih yang kurang adaptif (Yulianto, 2022).

Salah satu tantangan utama dalam produksi melon di Indonesia adalah serangan penyakit embun tepung (*powdery mildew*), yang menjadi penghambat signifikan dalam proses budidaya, terutama pada wilayah bercurah hujan tinggi dan kelembapan yang cukup tinggi (Kasiamdari *et al.*, 2016). Penyakit ini umumnya muncul pada fase awal pertumbuhan tanaman, ditandai dengan adanya bercak putih seperti tepung di permukaan bawah daun, yang merupakan koloni konidia dan konidiofor dari jamur patogen penyebabnya (Marcais, 2012). Seiring dengan perkembangan infeksi, bercak meluas ke seluruh permukaan daun hingga ke batang dan buah, terutama pada varietas melon yang rentan, konidia jamur akan membentuk haustorium di dalam sel inang untuk menyerap nutrisi tanaman, sehingga mengganggu proses metabolisme dan fisiologi tanaman, termasuk menghambat fotosintesis dan transpirasi. Akibatnya, tanaman menjadi stres, daun mengering dan rontok, dan dalam kondisi infeksi parah sebelum pembungaan, tanaman dapat gagal membentuk buah secara optimal (Lestari, 2020).

Kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit embun tepung tergolong signifikan, tidak hanya menurunkan produktivitas hasil panen secara kuantitatif, tetapi juga mempengaruhi kualitas buah melon yang dihasilkan. Buah yang terbentuk cenderung berukuran kecil, pertumbuhannya terhambat, dan nilai jualnya rendah (McGrath, 2017). Pada skala komersial, infeksi berat dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar bagi petani, terutama apabila terjadi pada musim dengan kelembapan tinggi dan sirkulasi udara yang buruk di lahan pertanian. Penyakit ini disebabkan oleh jamur patogen seperti *Podosphaera xanthii* dan *Erysiphe cichoracearum*, yang penyebarannya sangat cepat melalui spora yang terbawa angin, air hujan, alat pertanian, dan sisa tanaman terinfeksi (Marcais, 2012). Oleh karena itu, pengendalian penyakit embun tepung harus dilakukan secara intensif, berkelanjutan, dan berbasis pendekatan terpadu agar tidak menjadi ancaman berulang bagi keberhasilan produksi melon (McGrath, 2017).

Patogen penyebab embun tepung menyebar melalui konidia yang mudah tertiuap angin atau terbawa percikan air, sehingga kondisi lingkungan yang lembap (kelembapan 50–90%) dan suhu moderat (20–27°C) sangat mendukung perkembangannya (Marcais, 2012). Selain itu, sisa tanaman yang terinfeksi dan penggunaan benih tidak bersertifikat dapat menjadi sumber inokulum utama. Penyakit ini tidak hanya menghambat fotosintesis akibat tertutupnya permukaan daun oleh miselium jamur, tetapi juga mengganggu proses metabolisme tanaman karena penyerapan nutrisi oleh haustoria. Akibatnya, daun yang terinfeksi mengalami klorosis, nekrosis, dan gugur prematur, yang pada akhirnya menurunkan hasil panen hingga 50–70% jika tidak dikendalikan secara efektif.

Selama ini, petani lebih mengandalkan pengendalian kimiawi menggunakan fungisida sintetis seperti sulfur, *triadimefon*, atau *azoxystrobin*. Namun, penggunaan pestisida secara intensif dapat memicu resistensi patogen, pencemaran lingkungan, dan gangguan keseimbangan ekosistem pertanian (Fitriana *e*). Oleh karena itu, pendekatan pengendalian terpadu (Integrated Pest Management/IPM) menjadi solusi yang lebih berkelanjutan. Beberapa strategi yang dapat diterapkan meliputi penggunaan varietas tahan, sanitasi lahan, rotasi tanaman, serta pemanfaatan agensi hayati telah terbukti mampu meningkatkan ketahanan tanaman melalui mekanisme kompetisi nutrisi dan induksi ketahanan sistemik (Pretty, 2015).

Kedepan, kombinasi antara pengendalian hayati, kultur teknis, dan penggunaan fungisida selektif dengan dosis tepat merupakan strategi paling efektif untuk menekan perkembangan embun tepung. Pemantauan rutin terhadap gejala awal penyakit dan penerapan praktik budidaya yang baik (Good Agricultural Practices/GAP) juga diperlukan untuk meminimalkan risiko infeksi. Dengan demikian, kerugian ekonomi akibat serangan embun tepung dapat dikurangi sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan pertanian. Penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan varietas tahan dan formulasi biopestisida yang lebih efektif juga diperlukan guna mendukung pertanian yang lebih ramah lingkungan (Muslim, 2023).

Oleh karena itu, upaya pengendalian alternatif berbasis lingkungan dan bioteknologi semakin dikembangkan. Salah satu pendekatan yang mulai banyak digunakan adalah penggunaan agensi hayati salah satunya biopestisida FOBIO, yang mengandung mikroorganisme antagonis untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen (Sukmaningrum, 2023). Penggunaan agensi hayati ini tidak hanya lebih aman secara ekologis, tetapi juga memberikan perlindungan jangka panjang dengan memanfaatkan interaksi biologis alami dalam ekosistem pertanian. Penerapan teknik budidaya sehat, penggunaan varietas tahan penyakit, serta monitoring dan deteksi dini juga menjadi komponen penting dalam strategi pengendalian embun tepung yang berkelanjutan (Nowicki, 2012).

FOBIO merupakan produk berbasis biokontrol yang mengandung mikroorganisme antagonis untuk menghambat pertumbuhan patogen tanaman. Penggunaan FOBIO diharapkan dapat menjadi solusi efektif dalam mengendalikan penyakit embun tepung pada melon tanpa memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas perlakuan FOBIO dalam mengendalikan penyakit embun tepung pada tanaman melon serta dampaknya terhadap pertumbuhan dan hasil produksi melon. Komposisi Biopestisida FOBIO yang digunakan dalam penelitian ini mengandung diantaranya khamir, bakteri pelarut *phosphat*, *Lactobacillus* sp., *Rhizobium* sp., bakteri proteolitik, bakteri fotosintetik, bakteri amonifikasi, dan bakteri nitrifikasi (Rahayu *et al.*, 2021). Melalui

penelitian ini, diharapkan diperoleh informasi ilmiah yang dapat mendukung pengembangan teknologi pengendalian penyakit tanaman berbasis agen hayati, sehingga mendukung sistem pertanian yang lebih berkelanjutan.

Suspensi FOBIO mengandung berbagai jenis mikroorganisme yang berasal dari daerah perakaran tanaman serta media pembawa yang digunakan dalam proses formulasi. Mikroorganisme yang terdapat dalam suspensi FOBIO dapat berasal dari perakaran tanaman maupun media pembawa. Mikroorganisme yang terkandung dalam suspensi berasal dari rizosfer tanaman kelapa, siwalan, akar tunjang, dan akar bakau antara lain bakteri pelarut fosfat, *Lactobacillus* sp., *Rhizobium* sp., bakteri amilolitik, bakteri proteolitik, bakteri fotosintetik, bakteri amonifikasi, bakteri nitrifikasi, yang membantu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen (Wiyatiningsih *et al.*, 2021). Potensi biopestisida FOBIO dalam mengendalikan patogen *Fusarium* sp. telah dilaporkan dari beberapa penelitian sebelumnya.

Biopestisida FOBIO mampu menekan infeksi patogen layu fusarium pada tanaman bawang merah pada tingkat konsentrasi 0,75% lebih baik dibandingkan pengaplikasian fungisida kimia berbahan aktif mancozeb (Farisa *et al.*, 2023). Sedangkan pada penelitian yang lain dosis fungisida kimia dengan bahan aktif mancozeb dengan konsentrasi 2 g/l mampu memperlama masa inkubasi hingga 29 hari dengan intensitas penyakit paling tinggi 4,2% dibandingkan dengan pengaplikasian fobio dengan 1% dengan masa inkubasi selama 29 hari dan intensitas serangan tertinggi 8,93% (Sukmaningrum *et al.*, 2023). Perbandingan hasil penelitian mengenai formulasi efektivitas penggunaan biopestisida FOBIO dan fungisida kimia, perlu dilakukan lebih lanjut untuk mengetahui formulasi terbaik diantara keduanya dalam mengendalikan infeksi penyakit embun tepung.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah aplikasi Biopestisida FOBIO efektif dalam mengendalikan penyakit embun tepung dan memacu pertumbuhan tanaman melon?
2. Berapa konsentrasi biopestisida FOBIO yang paling efektif dalam mengendalikan penyakit embun tepung tanaman melon?
3. Berapa konsentrasi biopestisida FOBIO yang paling efektif terhadap pertumbuhan tanaman melon?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui berapa konsentrasi biopestisida FOBIO yang paling efektif dalam mengendalikan penyakit embun tepung pada tanaman melon.
2. Mengetahui berapa konsentrasi biopestisida FOBIO atau yang paling efektif terhadap pertumbuhan tanaman melon.
3. Mengetahui perbandingan tingkat efektivitas berbagai konsentrasi biopestisida FOBIO dalam mengendalikan penyakit embun tepung pada tanaman melon.

1.4. Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Memberikan solusi efektif dan aplikatif bagi petani melon dalam mengendalikan penyakit embun tepung yang sering menyebabkan kerugian pada hasil panen. Dengan menggunakan produk FOBIO, petani dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas buah melon secara signifikan.
2. Mendorong penggunaan bahan alami yang lebih ramah lingkungan dibandingkan fungisida kimia sintetis, sehingga dapat mendukung keberlanjutan ekosistem dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan pertanian.