

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman mentimun (*Cucumis sativus*) merupakan komoditas hortikultura penting yang berkontribusi terhadap ketersediaan pangan dan pendapatan petani di Indonesia. Tanaman ini banyak dibudidayakan karena umur panennya relatif singkat dan permintaan pasar stabil sepanjang tahun. Namun demikian, data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa produksi mentimun nasional pada periode 2021–2024 cenderung mengalami penurunan, dari sekitar 471.940 ton pada tahun 2021 menjadi sekitar 399.000 ton pada tahun 2024 dengan produktivitas rata-rata hanya berkisar 9,44 ton ha⁻¹. Nilai tersebut masih jauh di bawah potensi hasil mentimun yang secara teknis dapat mencapai lebih dari 30 ton/ha (BPS, 2024). Kondisi ini mengindikasikan adanya permasalahan mendasar dalam sistem produksi mentimun nasional.

Tabel 1. 1 Data Produksi Mentimun di Indonesia Pada Tahun 2021 – 2024

No	Tahun	Produksi (ton)	Luas Panen (ha)	Produktivitas (ton ha ⁻¹)	Sumber
1	2021	471.940	43.201	10,92	BPS
2	2022	444.056	41.386	10,73	BPS
3	2023	416.728	40.666	10,25	BPS
4	2024	399.199	68.142	5,86	BPS

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024

Produktivitas potensial mentimun secara teknis dilaporkan dapat mencapai 34–51 ton ha⁻¹, hal ini menunjukkan bahwa nilai produktivitas aktual nasional masih di bawah potensi optimumnya.

Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap rendahnya produktivitas hortikultura adalah meningkatnya tekanan lingkungan akibat perubahan iklim, khususnya adanya kejadian kekeringan. Secara global, cekaman kekeringan diidentifikasi sebagai faktor pembatas utama pertumbuhan dan hasil tanaman hortikultura karena mempengaruhi proses fisiologis sejak fase awal pertumbuhan (Rouphael dan Colla, 2020; Gr dkk., 2021). Kondisi ini berimplikasi langsung terhadap keberlanjutan produksi tanaman sayuran, termasuk mentimun.

Tanaman mentimun tergolong sensitif terhadap cekaman kekeringan karena memiliki sistem perakaran yang relatif dangkal dan kebutuhan air yang tinggi, terutama pada fase perkecambahan dan pembentukan kecambah. Kekurangan air pada fase awal pertumbuhan dapat menyebabkan rendahnya persentase tumbuh tanaman, ketidakteraturan populasi di lapangan serta penurunan vigor awal tanaman. Penelitian Alam dkk. (2023) menunjukkan bahwa cekaman kekeringan pada fase awal pertumbuhan mentimun dapat menurunkan keberhasilan tumbuh dan berdampak negatif terhadap pertumbuhan vegetatif serta hasil akhir tanaman. Oleh karena itu, fase awal pertumbuhan menjadi tahap kritis yang perlu mendapatkan perhatian khusus dalam upaya peningkatan produktivitas mentimun terutama dalam kondisi cekaman kekeringan.

Cekaman kekeringan secara fisiologis mempengaruhi kualitas benih melalui terganggunya proses imbibisi air yang diperlukan untuk mengaktifkan metabolisme awal. Keterbatasan air menghambat aktivitas enzim hidrolitik, menurunkan laju respirasi, serta meningkatkan akumulasi spesies oksigen reaktif yang menyebabkan kerusakan membran sel dan komponen biokimia benih. Dampak lanjutan dari kondisi tersebut adalah penurunan viabilitas dan vigor benih yang ditandai dengan rendahnya daya kecambah, lambatnya laju perkecambahan, dan lemahnya pertumbuhan kecambah (Hasanuzzaman dkk., 2013). Benih dengan vigor rendah memiliki kemampuan adaptasi yang terbatas terhadap lingkungan suboptimal, sehingga berkontribusi terhadap rendahnya produktivitas tanaman mentimun di lapangan (Alam dkk., 2023).

Upaya peningkatan kualitas benih menjadi salah satu strategi penting dalam mengatasi permasalahan cekaman kekeringan pada fase awal pertumbuhan tanaman hortikultura. Salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan adalah teknologi *seed priming*, yaitu perlakuan pra-tanam yang bertujuan menginisiasi proses fisiologis dan biokimia benih secara terkendali tanpa memicu perkecambahan sempurna. Penelitian Marthandan dkk. (2020) menunjukkan bahwa *seed priming* dapat meningkatkan laju dan keseragaman perkecambahan, memperbaiki vigor benih, serta meningkatkan ketahanan fisiologis tanaman terhadap cekaman air. Misalnya, *seed priming* dengan air kelapa meningkatkan

pertumbuhan fisiologis dan produksi jagung pada kondisi stres air yang menunjukkan perbaikan respon tanaman terhadap kekeringan (Trivandy dkk., 2025). Selain itu, *seed priming* dilaporkan meningkatkan persentase berkecambah, keseragaman tumbuh, dan kecepatan perkecambahan pada sorgum yang menandakan peningkatan vigor benih (Andayani dkk., 2023). Studi pada tanaman sawi hijau juga menemukan bahwa *osmopriming* berpengaruh signifikan terhadap toleransi kekeringan melalui respon pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan benih tanpa perlakuan (Kesmayanti, 2024). Teknologi *seed priming* ini relatif sederhana dan berpotensi diaplikasikan dalam sistem produksi benih hortikultura di Indonesia karena tidak memerlukan input teknologi yang kompleks serta bersifat adaptif terhadap kondisi lingkungan suboptimal.

Sejalan dengan perkembangan pertanian berkelanjutan, penggunaan teknologi biostimulan alami sebagai bahan *seed priming* semakin mendapat perhatian. Mikroalga *Spirulina platensis* merupakan salah satu sumber biostimulan potensial karena mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti asam amino esensial, vitamin, pigmen fotosintetik, dan antioksidan (Basavaraja., 2023). Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam meningkatkan kapasitas pertahanan fisiologis tanaman terhadap cekaman lingkungan. Penelitian Elnajar dkk, (2024) melaporkan bahwa aplikasi *Spirulina platensis* mampu meningkatkan vigor benih dan toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan melalui peningkatan sistem antioksidan dan efisiensi metabolisme sel. Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa *seed priming* dengan *Spirulina platensis* dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih mentimun secara signifikan (Rahmawati dkk., 2025).

Meskipun demikian, penelitian yang secara spesifik mengkaji pengaruh *seed priming* menggunakan *Spirulina platensis* terhadap viabilitas dan vigor benih mentimun di bawah kondisi cekaman kekeringan masih terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada tanaman sereal atau dilakukan pada fase pertumbuhan vegetatif, serta belum banyak penelitian yang mengaitkan yang mengaitkan kualitas benih dengan permasalahan penurunan produktivitas hortikultura nasional akibat kekeringan. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memperoleh bukti ilmiah kuantitatif mengenai peran *seed priming*

berbasis *Spirulina platensis* dalam meningkatkan toleransi cekaman kekeringan pada benih mentimun. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan teknologi benih hortikultura yang aplikatif, ramah lingkungan, dan adaptif terhadap perubahan iklim, serta mendukung peningkatan produktivitas pertanian nasional.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh cekaman kekeringan dengan PEG 6000 mutu benih mentimun (*Cucumis sativus*)?
2. Bagaimana pengaruh lama perlakuan seed priming pada mutu benih mentimun (*Cucumis sativus*)?
3. Apakah pengaruh lama perlakuan seed priming terhadap mutu benih mentimun (*Cucumis sativus*) dipengaruhi oleh tingkat cekaman kekeringan oleh PEG 6000?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi ilmiah mengenai pengaruh *seed priming* menggunakan mikroalga *Spirulina platensis* terhadap toleransi cekaman kekeringan pada benih mentimun (*Cucumis sativus* L.). Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh cekaman kekeringan terhadap viabilitas dan vigor benih mentimun pada fase awal pertumbuhan.
2. Mengetahui pengaruh lama perlakuan *seed priming* terhadap viabilitas benih mentimun pada kondisi cekaman kekeringan.
3. Mengetahui interaksi lama perlakuan seed priming terhadap vigor benih mentimun

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi peneliti: menjadi acuan bagi pengembangan teknologi adaptasi iklim di sektor pertanian, khususnya pada komoditas yang sensitif terhadap cekaman kekeringan.
2. Bagi perguruan tinggi: memberikan sumbangsih keilmuan sebagai referensi bagi pustaka Politeknik Negeri Jember.
3. Bagi masyarakat: memberikan alternatif teknologi perbenihan yang efisien dan ramah lingkungan bagi petani dan praktisi hortikultura melalui penggunaan biostimulan alami berbasis *Spirulina platensis*