

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan sebagian besar penduduknya bekerja disektor pertanian. Sektor pertanian sangat berperan penting dalam mendukung pemenuhan kebutuhan pangan dan perekonomian negara. Salah satu tanaman yang berpotensi dalam mendukung perekonomian adalah cabai (*Capsicum frutescens* L.). Cabai merupakan bahan masakan yang selalu dibutuhkan masyarakat Karena cita rasanya. Walaupun cabai (*Capsicum frutescens* L.) memiliki peran penting, produktivitas tanaman cabai sering mengalami kendala. Salah satu kendala yang dihadapi adalah cekaman kekeringan pada fase perkecambahan (Saputra dan Timotiwu, 2015).

Cekaman kekeringan menjadi salah satu faktor pembatas utama dalam perkecambahan benih karena ketersediaan air sangat menentukan keberhasilan proses imbibisi yang berperan penting dalam aktivasi proses fisiologis dan metabolisme awal benih pada fase perkecambahan . Terhambatnya imbibisi akibat kondisi kekeringan dapat mengganggu respirasi, aktivitas enzim, serta mobilisasi cadangan makanan yang dibutuhkan selama proses perkecambahan (Nonogaki, 2019). Penelitian Bhujel (2024) melaporkan bahwa efek dari cekaman kekeringan yang terjadi pada benih dapat menurunkan viabilitas dan performa kecambah cabai. Selain itu kekeringan mengakibatkan penurunan turgor yang berada didalam tanaman sehingga proses fisiologisnya terganggu (Zhang dkk, 2023). Hal ini didukung pula oleh penelitian Saha dkk (2022) yang menyebutkan bahwa kekeringan dapat berpengaruh pada proses biokimiawi benih dimana kekeringan dapat menurunkan produksi auksin dan sitokinin serta mengurangi transisi sel yang mempengaruhi inisiasi, perkembangan pertumbuhan benih sehingga pertumbuhan benih terhambat. Untuk mengevaluasi ketahanan tanaman terhadap cekaman kekeringan secara terkendali, uji skrining toleransi cekaman kekeringan pada fase perkecambahan benih biasanya menggunakan larutan *Polyethylene Glycol 6000* (PEG 6000) yang mampu menurunkan potensial air media tanpa bersifat toksik pada benih (Bousba dan Lakhal 2021).

Penggunaan PEG 6000 sebagai agen simulasi cekaman kekeringan telah banyak diaplikasikan dalam penelitian fisiologis benih karena mampu mempresentasikan kondisi stres air secara konsisten dan terukur (Budiyanti dkk, 2024). Menurut Agustiansyah, dkk (2021), penggunaan PEG 6000 dalam perlakuan benih tidak menyebabkan toksisitas benih dan pada konsentrasi tinggi dapat menurunkan viabilitas benih melalui efek pengikatan air oleh PEG. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan PEG 6000 mampu menjadi tolak ukur untuk toleransi cekaman kekeringan karena larutan PEG 6000 merupakan senyawa yang dapat menurunkan potensial air media sehingga membatasi penyerapan air oleh benih dan memicu stres osmotik.

Kondisi stress pada benih dapat diatasi dengan pendekatan inovatif dengan menggunakan teknologi *seed priming*. Marthandan dkk (2020) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa priming dapat meningkatkan toleransi benih terhadap stres kekeringan dan mampu meningkatkan keseragaman dan laju perkecambahan pada benih. *Seed priming* merupakan perlakuan awal benih sebelum ditanam yang bertujuan untuk mempercepat proses perkecambahan, keseragaman berkecambah benih dan meningkatkan pertumbuhan bibit (Anwar dkk., 2020). *Biopriming* adalah metode *priming* yang memanfaatkan mikroorganisme sebagai agen untuk membantu proses *priming* benih. Salah satu agen priming yang dapat digunakan adalah mikroalga *Spirulina platensis*.

Mikroalga *S. platensis* adalah alga hijau kebiruan berbentuk spiral kaya akan nutrisi. Mikroalga *S. platensis* yang dimanfaatkan dalam *seed priming* menunjukkan potensi tinggi di beberapa penelitian, seperti dilakukan oleh Basavaraja dkk (2023) yang membuktikan bahwa mikroalga *S. platensis* mampu meningkatkan perkecambahan dan indeks vigor pada beberapa jenis tanaman. Selain itu penelitian Attia dkk (2023) menyebutkan bahwa *S. platensis* mengandung senyawa bioaktif seperti asam amino, vitamin dan antioksidan yang berperan dalam meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan melalui penguatan sistem pertahanan sel. Saat ini, penelitian mengenai pemanfaatan biomassa *S. platensis* sebagai agen *seed priming* pada berbagai benih dengan kondisi optimal telah banyak dikembangkan (Ferreira dkk, 2023). Tidak hanya itu penelitian terbaru

Samtani dkk (2025) juga membuktikan bahwa mikroalga *S. platensis* mampu meningkatkan stimulasi perkecambahan benih cabai. Hal ini didukung pula oleh penelitian Rahmawati dkk (2025) yang melaporkan bahwa penggunaan agen mikroalga *S. platensis* mampu meningkatkan pertumbuhan dan indeks vigor benih. Potensi dari *S. platensis* tersebut menunjukan perannya sebagai agen biopriming yang efektif untuk meningkatkan mutu benih pada kondisi optimal. Namun, hingga saat ini penelitian yang mengkaji tentang pemanfaatan *S. platensis* untuk mengoptimalkan dan mempertahankan mutu benih di bawah kondisi cekaman kekeringan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui potensi *S. platensis* sebagai agen *seed priming* yang mampu meningkatkan dan mempertahankan mutu benih pada cekaman kekeringan. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberi kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dibidang teknologi benih khususnya terkait penerapan *biopriming* dalam meningkatkan ketahanan benih terhadap kondisi cekaman kekeringan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi PEG pada mutu benih cabai (*Capsicum frutescens* L.)?
2. Bagaimana pengaruh lama perendaman *S. platensis* pada benih mampu meningkatkan mutu benih cabai (*Capsicum frutescens* L.)?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara pemberian konsentrasi PEG dan lama mikroalga *S. platensis* terhadap mutu benih cabai (*Capsicum frutescens* L.)?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi PEG pada mutu benih cabai (*Capsicum frutescens* L.).
2. Mengetahui pengaruh lama perendaman *S. platensis* pada benih mampu meningkatkan mutu benih cabai (*Capsicum frutescens* L.).
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara pemberian konsentrasi PEG dan lama

mikroalga *S. platensis* terhadap mutu benih cabai (*Capsicum frutescens* L).