

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanasan global merupakan permasalahan umum yang terjadi di dunia. Pemanasan global terjadi ketika karbon dioksida (CO_2) dan polutan lainnya berkumpul di atmosfer sehingga menyerap sinar matahari serta radiasi matahari yang terpantul ke permukaan bumi. Polutan dapat bertahan selama bertahun-tahun hingga berabad-abad di atmosfer, sehingga memerangkap panas dan mengakibatkan planet menjadi lebih panas. Salah satu polutan yang berperan dalam peningkatan pemanasan global yaitu karbon dioksida. Karbon dioksida diproduksi oleh makhluk hidup dari berbagai aktivitasnya. Aktivitas manusia yang menyumbang karbon dioksida adalah emisi dari industri, contohnya industri pengolahan gula. Seiring dengan kemajuan perkembangannya, industri gula di Indonesia juga berkontribusi dalam produksi limbah berupa karbon dioksida sebagai limbah gas dan limbah tebu sebagai limbah cair.

Tabel 1.1 Produksi Gula Tebu Perkebunan Nasional

Tahun	Produksi (ton)
2019	957.7
2020	975.6
2021	1.033,3
2022	2.350

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2023

Berdasarkan data tabel 1.1 di atas, produksi gula di Indonesia terus mengalami peningkatan pada setiap tahunnya. Di Indonesia, gula merupakan salah satu kebutuhan pokok yang tidak lepas dari kehidupan manusia (Anwar, 2019). Di samping itu, konsumsi gula akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Sehingga, terjadinya kenaikan produksi gula sangat besar karena

kebutuhan konsumsi yang semakin tinggi. Proses produksi gula tidak terlepas dari limbah yang dihasilkan selama proses pengolahan, sehingga dengan meningkatnya produksi gula maka limbah yang dihasilkan mengalami peningkatan pula. Pengolahan tebu menjadi gula dapat menghasilkan limbah cair sebanyak 1-2 m³/ton tebu (Nadhiroh, 2014). Menurut Putty (2016), limbah cair industri gula mengandung sejumlah besar karbohidrat, protein, lemak dan sisa-sisa bahan kimia sehingga dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan apabila tidak ditangani dengan tepat. Salah satu permasalahan dalam industri gula yaitu limbah cair yang belum banyak dimanfaatkan sementara peningkatan volume limbah terus terjadi. Menurut Fatikawati dan Muktiali (2015), limbah cair industri sering kali langsung dibuang tanpa adanya pengolahan limbah, sehingga dapat mengakibatkan pencemaran air di lingkungan sekitar.

Salah satu upaya penurunan kadar karbon dioksida dan limbah tebu dapat dilakukan dengan pemanfaatan mikroalga sebagai penyerap kadar karbon dioksida di udara serta pengolahan limbah cair. Menurut Prayitno dkk., (2021), daya tarik mikroalga yaitu kemampuan sebagai penangkap karbon dalam skala besar, yang berlangsung selama proses fotosintesis. Selain itu, mikroalga dikenal sangat efisien dalam pengolahan air limbah dengan mengambil nutrisi dan logam dari air limbah dalam berbagai tahap pengolahan (Alling dkk., 2023).

Hasil akhir budidaya mikroalga merupakan biomassa atau ekstrak. Mikroalga dapat digunakan baik sebagai ekstrak murni maupun kompos alga untuk meningkatkan perkecambahan benih, merangsang pertumbuhan, dan memperluas perlindungan terhadap stress (Ferreira dkk., 2023). Menurut Parmar dkk., (2023), ekstrak dan metabolit mikroalga dari beberapa spesies seperti *Chlorella vulgaris*, *Spirulina platensis* dan *Acutodesmus* spp., dapat digunakan sebagai biostimulan.

Seed priming merupakan perlakuan awal pada benih yang dapat dilakukan dengan berbagai metode bertujuan untuk meningkatkan perkecambahan benih dan keseragaman berkecambah dengan mengontrol ketersediaan air di dalam benih (Gunadi dan Djunaidy, 2019). Diantara beberapa metode *seed priming* antara lain: *osmopriming*, *hydropriming*, *halopriming* dan *biopriming*. Metode *biopriming* dapat menggunakan biomassa mikroalga karena kandungan nutrisi dan hormon yang berperan penting dalam proses perkecambahan benih.

Pemanfaatan biomassa mikroalga untuk *seed priming* dapat digunakan pada berbagai jenis tanaman, baik tanaman pangan maupun hortikultura. Salah satu jenis tanaman yang banyak diminati masyarakat Indonesia adalah tanaman hortikultura yaitu tomat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, (2023) konsumsi tomat per tahun pada tahun 2021 – 2023 berturut-turut sebesar 106,364 ton, 106,673 ton, dan 106,551 ton. Mengacu pada data tersebut, konsumsi tomat terus mengalami peningkatan pada setiap tahunnya. Sehingga hal itu sejalan dengan peningkatan kebutuhan benih tomat. Melihat adanya potensi ini, penelitian mengenai penggunaan biostimulan penting untuk dilakukan sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan tomat. Pertumbuhan tanaman diawali dari perkecambahan dengan munculnya radikula pada benih (Junaidi dan Ahmad, 2021). Perkecambahan dan pertumbuhan bibit yang tidak optimal dapat menimbulkan kerugian bagi petani, sehingga strategi pertanian berkelanjutan untuk meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman sangat diperlukan, salah satunya melalui penggunaan biostimulan dalam *seed priming* (García-Locascio dkk., 2024).

Penggunaan biomassa mikroalga sebagai agen *seed priming* telah dilakukan pada penelitian Akgul (2019), yang menyatakan bahwa *Spirulina* sp. mempunyai efek stimulasi terhadap perkecambahan dan perkembangan benih gandum. Selain itu, penelitian Do dkk., (2020) menunjukkan bahwa biomassa mikroalga mengandung auksin dan giberelin yang menunjukkan efek stimulasi pada proses perkecambahan benih padi dan tomat. Menurut Andianingsih dkk., (2021), auksin berperan memacu proses pemanjangan sel dan giberelin berpengaruh terhadap perkembangan dan perkecambahan embrio. Kemampuan mikroalga *Spirulina* sp. dapat meningkatkan perkecambahan serta pertumbuhan tanaman pada sayuran berdaun seperti arugula (*Eruca sativa*), bayam merah (*Amaranthus gangeticus*), pakcoy (*Brassica rapa* ssp. *chinensis*), kubis cina (*B. rapa* ssp. *pekinensis*) dan kailan (*Brassica oleracea alboglabra*) (Wuang dkk., 2016). Oleh karena itu, biomassa mikroalga *Spirulina platensis* berpotensi dimanfaatkan sebagai agen *seed priming*

Berdasarkan uraian di atas, penelitian berjudul “CAPS (*Carbon Capture for Seed Priming Using Spirulina*): Potensi Biostimulan *Spirulina platensis* Berbasis Limbah Cair Tebu Sebagai Agen *Seed Priming* pada Benih Tomat (*Solanum*

lycopersicum)” perlu untuk dilakukan. Penggunaan limbah tebu sebagai media kultivasi mikroalga *Spirulina platensis* dimaksudkan agar dapat mengurangi permasalahan limbah pada industri gula dan membantu penyerapan kadar karbon dioksida (CO₂) serta hasil akhir berupa biomassa yang berpotensi sebagai agen *seed priming* benih tomat (*Solanum lycopersicum*). Penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan mutu fisiologis benih tomat dengan penggunaan biomassa mikroalga sebagai agen *seed priming*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, terdapat rumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana pengaruh konsentrasi *seed priming* pada benih tomat (*Solanum lycopersicum*) menggunakan biomassa mikroalga *Spirulina platensis* berbasis limbah tebu?
- 2) Bagaimana pengaruh lama waktu perendaman *seed priming* pada benih tomat (*Solanum lycopersicum*) menggunakan biomassa mikroalga *Spirulina platensis* berbasis limbah tebu?
- 3) Bagaimana pengaruh interaksi antara konsentrasi dan lama waktu perendaman *seed priming* benih tomat (*Solanum lycopersicum*) menggunakan biomassa mikroalga *Spirulina platensis* berbasis limbah tebu?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengetahui pengaruh konsentrasi *seed priming* pada benih tomat (*Solanum lycopersicum*) menggunakan biomassa mikroalga *Spirulina platensis* berbasis limbah tebu.
- 2) Mengetahui pengaruh lama perendaman *seed priming* pada benih tomat (*Solanum lycopersicum*) menggunakan biomassa mikroalga *Spirulina platensis* berbasis limbah tebu.
- 3) Mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi *seed priming* benih tomat (*Solanum lycopersicum*) menggunakan biomassa mikroalga *Spirulina platensis* berbasis limbah tebu.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengembangkan jiwa keilmiahan untuk memperkaya khasanah keilmuan terapan yang telah diproduksi serta melatih berfikir cerdas, inovatif, dan professional.
- 2) Mewujudkan Tri Dharma Perguruan tinggi khususnya dalam bidang penelitian dan meningkatkan citra Perguruan Tinggi sebagai pencetak agen perubahan yang positif untuk kemajuan bangsa dan negara.
- 3) Sebagai informasi pengembangan teknik budidaya pertanian dan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh konsentrasi dan lama waktu perendaman *seed priming* benih tomat (*Solanum lycopersicum*) menggunakan biomassa mikroalga *Spirulina platensis* berbasis limbah cair tebu.