

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Sektor pertanian berperan penting dalam perekonomian bangsa Indonesia. Soekartawi (2005) dalam Krismayanti dan Mayasari (2021), menyatakan bahwa pembangunan pertanian diarahkan pada peningkatan produksi pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan dan industri dalam negeri, meningkatkan ekspor, meningkatkan pendapatan petani, memperluas kesempatan kerja dan mendorong pemerataan kesempatan berusaha. Salah satu komoditas pangan yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah kedelai. Kedelai merupakan komoditas kaya protein nabati yang diperlukan untuk peningkatan gizi masyarakat. Protein nabati ini selain aman bagi kesehatan juga relatif murah dibandingkan sumber protein hewani. Sejalan dengan pertumbuhan penduduk yang setiap tahun bertambah terus maka kebutuhan biji kedelai semakin meningkat untuk bahan baku industri olahan pangan (tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tauco dan sebagainya) dan juga digunakan sebagai pakan ternak berupa bungkil kedelai (Permadi, 2014).

Di Indonesia, kedelai merupakan komoditas pangan terpenting setelah padi dan jagung. Produksi kedelai nasional pada tahun 2022 mencapai 200.315 ton dan pada tahun 2023 produksi nasional mengalami peningkatan pada angka 555.000 ton, namun jumlah tersebut masih sangat jauh untuk dapat memenuhi kebutuhan kedelai nasional yang mencapai 2,7 juta ton. Sehingga Indonesia masih harus impor kedelai untuk memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri (Badan Pusat Statistik, 2023).

Salah satu permasalahan dalam usaha budidaya tanaman secara intensif di Indonesia adalah cekaman kekeringan. Cekaman kekeringan disebabkan oleh musim yaitu kemarau yang menyebabkan ketersediaan air tanah menjadi rendah sehingga tidak mencukupi kebutuhan tanaman. Kebutuhan air bagi tanaman berbeda-beda tergantung fase pertumbuhan dan jenis tanamannya. Pada musim kemarau tanaman sering mendapatkan cekaman air (water stress) karena kekurangan pasokan air di daerah perakaran. Cekaman kekeringan dapat

menurunkan tingkat produktivitas tanaman karena menurunkan metabolisme primer, penyusutan luas daun dan aktivitas fotosintesis (Trisilawati dan Pitono, 2012). Cekaman air merupakan cekaman abiotik penting yang menyebabkan perubahan metabolisme dan perkembangan tanaman yang berdampak negatif pada produktivitas tanaman (Shirinbayan dkk, 2019).

Cekaman kekeringan pada tanaman dapat mengakibatkan perubahan anatomi, morfologi, fisiologi, biokimia dan molekuler pada tanaman. Kemampuan tanaman terhadap cekaman kekeringan tergantung pada intensitas dan periode cekaman, fase pertumbuhan dan genotip tanaman. Respon tanaman terhadap cekaman kekeringan berbeda-beda tergantung pada lama intensitas cekaman, spesies tanaman dan tahap pertumbuhan tanaman (Kusvuran, 2012). Salah satu pengaruh utama dari cekaman kekeringan yaitu akan mengakibatkan cekaman oksidatif disertai dengan pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS) seperti superoksida (O_2^-), hidrogen peroksida (H_2O_2) dan radikal hidroksil ($^{\bullet}OH$) yang dapat secara serius mengganggu metabolisme normal. Cekaman Oksidatif adalah salah satu penyebab utama dari kerusakan tanaman di bawah kondisi kekeringan (Mattos dan Moretti, 2015).

Pemberian PGPR dapat meningkatkan kinerja jaringan tanaman dengan mempertahankan tingkat reactive oxygen species (ROS) yang kompatibel dengan fungsi sel tanaman (Brilli F. dkk., 2019). Diantara bakteri PGPR, spesies *Bacillus* mengeluarkan metabolit yang merangsang pertumbuhan tanaman dan berperan penting dalam toleransi stres biotik dan abiotik (Radhakrishnan R. dkk., 2017). *Pseudomonas fluorescens* merupakan agen biokontrol yang dapat mengurangi tekanan biotik dan abiotik tanaman, meningkatkan pertumbuhan dan metabolisme tanaman. *P. fluorescens* adalah kelompok bakteri penting yang membantu menginduksi resistensi sistemik (Saakre, 2017).

PGPR memiliki potensi memfasilitasi tersedianya unsur hara esensial dan merangsang pertumbuhan (biostimulan) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh (Marom dkk. 2017). PGPR dengan kandungan bakteri *Azospirillum* diberbagai negara digunakan untuk meningkatkan

hasil hingga 30% pada beberapa tanaman seperti gandum, jagung, beras dan tebu (Vogel dkk., 2013).

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) atau RPPT (Rhizobakteria Pemacu Pertumbuhan Tanaman) terdiri atas genus *Rhizobium*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Bacillus*, *Arthrobacter*, *Bacterium*, *Mycobacterium*, dan *Pseudomonas*. Bakteri pemacu pertumbuhan secara langsung memproduksi metabolit yang berperan sebagai fitohormon yang secara langsung meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selain menghasilkan fitohormon, metabolit yang dihasilkan juga dapat berupa antibiotik, siderofor dan sianida (Situngkir dkk, 2021).

Selain kegunaanya untuk memacu pertumbuhan tanaman, penggunaan inokulasi PGPR juga membantu tanaman dapat tumbuh dalam kondisi cekaman kekeringan, karena penggunaan inokulasi PGPR dapat meningkatkan panjang dan luas akar, sehingga memungkinkan akses penyerapan air dalam tanah lebih luas dan lebih dalam (Cohen dkk., 2015). PGPR dapat mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh seperti asam indol asetat (IAA), giberelin, sitokinin dan etilen dalam daerah perakaran. Asam indol asetat (IAA) merupakan bentuk aktif dari hormon auksin yang di jumpai pada tanaman dan berperan meningkatkan kualitas dan hasil pada tanaman kedelai. Ketika tanaman mengalami kondisi cekaman air, maka sistem perakaran tanaman mampu menjangkau air lebih dalam dan lebih luas, sehingga dapat menyerap air untuk digunakan dalam mempertahankan pertumbuhannya (Luvitasari dan Islami, 2018). Dengan demikian pemberian PGPR pada kondisi cekaman air dapat memperpanjang akar yang memungkinkan akses penyerapan air lebih luas dan lebih dalam. Namun belum banyak diketahui pada konsentrasi berapa PGPR efektif untuk meningkatkan toleransi atau ketahanan tanaman kedelai pada fase perkecambahan dan fase vegetatif terhadap cekaman air. Sehubungan dengan hal tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) terhadap perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) pada cekaman kekeringan.

1.2 Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Apakah terdapat interaksi antara konsentrasi PGPR dengan cekaman kekeringan terhadap perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai ?
2. Pada konsentrasi PGPR berapa yang berpengaruh baik terhadap perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai pada setiap taraf cekaman kekeringan ?

1.3 Maksud dan tujuan penelitian

Maksud penelitian ini adalah untuk menguji aplikasi/pemberian PGPR pada tanaman kedelai pada berbagai kondisi cekaman kekeringan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui interaksi antara konsentrasi PGPR dengan cekaman kekeringan terhadap perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai.
2. Mengetahui konsentrasi PGPR yang berpengaruh baik terhadap perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai pada setiap taraf kondisi cekaman kekeringan.

1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah wawasan dan khasanah ilmu pengetahuan tentang penggunaan PGPR pada tanaman kedelai dengan kondisi cekaman kekeringan.
2. Tersediannya informasi mengenai pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dengan kondisi cekaman kekeringan.
3. Membantu petani dalam meningkatkan produksi dan produktivitas dalam berbudidaya tanaman kedelai pada kondisi cekaman kekeringan.