

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Iklim global yang terus mengalami perubahan seiring bertambahnya usia bumi merupakan ancaman bagi seluruh makhluk hidup di bumi terutama tanaman. Peningkatan suhu, perubahan ketersediaan air, dan peningkatan CO₂ atmosfer secara signifikan memengaruhi produktivitas tanaman pangan dunia. Pada skenario perubahan iklim yang parah, kehilangan hasil panen diperkirakan mencapai 7–23% jika tidak dilakukan adaptasi (Rezaei *et al.* 2023). Akibatnya, tanaman termasuk spesies tanaman obat di seluruh dunia sangat dipengaruhi oleh tekanan yang disebabkan oleh faktor alam (biotik dan abiotik) dan antropogenik (misalnya pertambangan, irigasi, tenaga nuklir, dll.) sehingga menghalangi tanaman untuk mencapai tingkat pertumbuhan terbaiknya (Grover *et al.*, 2011). Tanaman obat adalah tanaman yang mengandung senyawa-senyawa di dalam organnya yang diketahui berkhasiat menyembuhkan dan banyak digunakan dalam pengembangan industri obat-obatan (Roy dan Roy, 2016). Seperti komponen hidup biosfer lainnya, tanaman obat ini kurang kebal terhadap konsekuensi perubahan iklim. Dengan demikian, pertumbuhan tanaman tersebut dipengaruhi secara negatif oleh kendala lingkungan. Karena ketidakmampuan untuk bergerak, tanaman biasanya rentan terhadap beberapa faktor cekaman abiotik termasuk, toksisitas oksidatif, logam berat, suhu rendah, panas/banjir, salinitas dan kekeringan (Flora *et al.*, 2013). Tanaman memerangi tekanan ini, salah satunya dengan memproduksi sekelompok senyawa massa molekul rendah yang disebut metabolit sekunder diantaranya kuinon, antosianin, fenolik, flavonoid, alkaloid, lignan, steroid, dan terpenoid. Fitokimia ini memainkan peran penting dalam interaksi tanaman dengan lingkungan untuk penyesuaian, adaptasi, dan pertahanan. (Arnold *et al.*, 2003).

Tanaman ginseng merupakan salah satu tanaman obat yang dapat dibudidayakan serta kaya akan manfaat. Ginseng digunakan untuk meningkatkan daya tahan fisik dan mental manusia, menambah tenaga, menstabilkan fisiologi badan, menurunkan kadar kolesterol dan mencegah penyakit kanker (Hidayat, 2005).

Ginseng yang terdapat di Indonesia dikenal dengan nama ginseng jawa. Terdapat dua jenis ginseng jawa yaitu Som Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.) dan Kolesom (*Talinum triangulare* Willd.). Keduanya merupakan suku *Portulacaceae*. Kandungan bahan aktif didalamnya hampir sama dengan ginseng korea yaitu saponin, flavonoid, tanin dan steroid yang salah satu fungsinya yaitu mengoptimalkan metabolisme dalam tubuh dan penyerapan zat gizi dengan cara memperbaiki fungsi pencernaan (Seswita, 2010).

Ginseng mempunyai berbagai khasiat yang menguntungkan bagi kesehatan. Jika produk kesehatan yang menggunakan bahan ini dikembangkan, maka akan mampu meningkatkan kualitas hidup masyarakat dunia. Untuk itulah dibutuhkan teknik yang tepat dalam membudidayakan ginseng jawa. Produktivitas dan mutu ginseng jawa dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain kesuburan tanah, cara bercocok tanam, kondisi iklim lingkungan, dan status ketersediaan air tanah (Darwati *et al*, 2000).

Fluktuasi faktor lingkungan yang terjadi tak henti-hentinya menyebabkan tanaman mengalami banyak cekaman abiotik, termasuk cekaman garam, suhu tinggi dan rendah, kekeringan, intensitas cahaya tinggi, intensitas cahaya rendah, kekurangan nutrisi, ozon dan radiasi UV (Wani *et al.*, 2008). Faktor abiotik sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta spesies tanaman yang berbeda memerlukan kondisi lingkungan optimal tertentu untuk bertahan hidup (Bhatla dan Tripathi, 2014). Paparan cekaman abiotik menginduksi berbagai perubahan fisiologis dan mengubah komposisi kimia tanaman (Wang dan Frei, 2011). Tekanan abiotik menjadi salah satu penyebab dari banyaknya penurunan hasil produksi tanaman (Hasanuzzaman *et al*, 2012) dan juga mempengaruhi kandungan metabolit serta senyawa lain yang disintesis tanaman, meskipun tanaman obat dikenal sebagai sumber biomolekul dan *nutraceuticals* (Mishra *et al*, 2016). Salah satu faktor cekaman abiotik yang sangat mempengaruhi kondisi tanaman yaitu ketersediaan air.

Ketersediaan air yang cukup sangat penting untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman. Peranan air pada tanaman diantaranya sebagai pelarut berbagai senyawa molekul organik (unsur hara) dari dalam tanah ke dalam tanaman,

transportasi fotosintat, menjaga turgiditas sel diantaranya dalam pembesaran sel dan membuka stomata, sebagai penyusun utama dari protoplasma serta pengatur suhu bagi tanaman (Salehi-Lisar dan Bakhshayeshan-Agdam, 2016). Air yang tersedia untuk tanaman adalah air yang berada diantara kapasitas lapang sampai titik layu sementara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Kapasitas lapang adalah kadar air yang dapat disimpan oleh suatu tanah dalam keadaan masih dipengaruhi gravitasi bumi. Titik layu adalah kondisi kandungan air yang sangat rendah pada media tanaman, pada keadaan tersebut akar tanaman tidak dapat menyerap air, sehingga tanaman mengalami layu sementara (Widnyana dan Tika, 2017). Kebanyakan tanaman mempunyai pertumbuhan yang bagus pada kondisi kapasitas lapang (Hendriyani, 2009).

Pada saat ini, perkembangan baru dalam bidang budidaya ramah lingkungan salah satunya dengan pemanfaatan ekologi mikroba, dimana inovasi ini menunjukkan bahwa beberapa toleransi atau resistensi tanaman yang dilaporkan terhadap tekanan lingkungan, tidak hanya berasal dari tanaman inang tetapi juga dari organisme yang tinggal di dalam jaringan tanaman yang diketahui sebagai endofit (Yuan *et al.*, 2016). Endofit dapat meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan dengan memproduksi fitohormon seperti auksin untuk mengatur dan menekan stres oksidatif.

Endofit adalah jenis mikroorganisme yang dapat mengkolonisasi jaringan bagian dalam tanaman sehat tanpa manifestasi gejala penyakit apa pun. Namun, mereka dapat menjadi patogen ketika tanaman inang mengalami penuaan (Rodriguez dan Redman, 2008). Endofit adalah kelompok organisme yang beragam termasuk archaea, bakteri dan jamur yang menghabiskan sebagian besar atau seluruh siklus hidupnya di dalam jaringan tumbuhan (Meshram *et al.*, 2016). Endofit tersebar pada semua bagian tanaman diantaranya akar, batang, tangkai daun, ruas daun, bunga, buah, kuncup, biji dan juga sel hialin yang mati (Specian *et al.*, 2012).

Bakteri endofit yang digunakan kebanyakan berasal dari hasil ekstraksi bagian tanaman seperti akar dan daun. Dimana hasil ekstraksi ini sudah melalui tahap penanaman/isolasi dan pemurnian hingga dapat diaplikasikan langsung pada

tanaman yang akan diteliti. Endofit telah diamati aktif dalam pengendalian biologis fitopatogen, peningkatan pertumbuhan tanaman, dan produksi senyawa atau metabolit bioteknologi serta kepentingan farmasi lainnya (Sharma *et al.*, 2017). Pertumbuhan endofit umumnya dibatasi oleh kondisi abiotik tanaman serta pengaruh lingkungannya. Untuk mengatasi hambatan ini, endofit memanfaatkan berbagai mekanisme dalam beradaptasi dengan lingkungan hidup baru tersebut (Dudeja *et al.*, 2012).

Penelitian belumlah yang berkaitan dengan peran endofit dalam pengendalian hayati penyakit tumbuhan yang telah dilakukan salah satunya yaitu penelitian Dinesh dkk., (2015) menyatakan bahwa bakteri endofit *Bacillus amyloliquefaciens* 78,51% kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan *Pythium myriotylum* pada rimpang tanaman jahe. Selain itu hasil penelitian dari Harni dkk (2006), menunjukkan bahwa isolat mikroba endofit dari genera *Bacillus* sp, dengan metode perendaman akar mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menekan populasi mikroba patogen peluka akar. Walaupun penelitian tentang potensi ginseng jawa sebagai anti mikroba telah banyak dilaporkan, namun belum ada yang spesifik laporan yang membahas tentang kemampuannya dalam mempertahankan diri dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman pada kondisi cekaman kekeringan. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk membuktikan dan mengetahui tentang adanya pengaruh bakteri endofit bagi pertumbuhan tanaman ginseng jawa pada kondisi cekaman kekeringan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan dalam penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat interaksi antara penambahan bakteri endofit dan cekaman terhadap pertumbuhan tanaman ginseng jawa?
2. Jenis bakteri endofit mana dan cekaman berapa yang paling berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman ginseng jawa?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh pemberian bakteri endofit terhadap pertumbuhan tanaman ginseng jawa pada kondisi cekaman kekeringan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian bakteri endofit serta cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan tanaman ginseng jawa.

1.4 Kegunaan Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan serta pengalaman mengenai pengaruh pemberian bakteri endofit terhadap pertumbuhan tanaman ginseng jawa pada kondisi cekaman kekeringan.
2. Menjadi salah satu sumber informasi ataupun referensi bagi masyarakat umum mengenai pengaruh bakteri endofit terhadap pertumbuhan tanaman ginseng jawa pada kondisi cekaman kekeringan.