

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu tanaman pangan yang biasa dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan, pakan ternak, dan bahan mentah untuk industri (Nugraha dkk., 2014). Tanaman kedelai merupakan sumber protein nabati yang populer di Indonesia. Konsumsi kedelai terus meningkat seiring pertumbuhan jumlah penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya protein nabati rendah kolesterol, selain itu perkembangan industri berbahan baku kedelai juga menyebabkan kebutuhan kedelai semakin meningkat (Binardi, 2014).

Data Kementerian Pertanian menyatakan total produksi kedelai lokal pada tahun 2024 hanya mencapai 230.210 ton, tidak sebanding dengan kebutuhan kedelai di Indonesia yang semakin meningkat, sehingga kekurangan tersebut diatasi dengan cara impor kedelai. Impor kedelai di Indonesia pada tahun 2024 relatif tinggi, yaitu 95,90% dan total produksi dalam negeri hanya mampu memasok sekitar 4,10% dari total kebutuhan kedelai di Indonesia (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2025). Ketergantungan terhadap impor kedelai tentu tidak berdampak baik untuk perekonomian nasional, sehingga perlu adanya peningkatan produksi kedelai dalam negeri untuk menurunkan nilai impor kedelai di Indonesia, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman kedelai dalam negeri ialah dengan perluasan area penanaman.

Perluasan area lahan tanam untuk budidaya tanaman kedelai merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai dalam negeri. Perluasan area tanam dapat dilakukan dengan memanfaatkan area lahan marginal seperti memanfaatkan lahan kering untuk proses budidaya, namun dilain pihak lahan kering memiliki keterbatasan yakni kurangnya ketersediaan unsur hara dan air dalam tanah, sedangkan tanaman kedelai dalam siklus hidupnya tergolong pada

tanaman yang tidak dapat bertahan dalam kondisi kekeringan maupun kelebihan air, oleh karena itu tanaman kedelai biasa ditanam pada musim marengan atau suatu peralihan musim dari musim penghujan ke musim kemarau (Nugraha dkk., 2014). Ketersediaan air yang rendah pada area lahan kering seringkali tidak bisa menutupi kebutuhan air tanaman dan menyebabkan tanaman kedelai mengalami cekaman kekeringan.

Cekaman kekeringan merupakan suatu kondisi dimana kebutuhan air tanaman tidak dapat terpenuhi, sehingga dapat membatasi pertumbuhan tanaman bahkan dapat menyebabkan gagal panen. Respons tanaman terhadap cekaman kekeringan ini bisa berbeda-beda, tergantung pada intensitas cekaman, spesies tanaman, dan tahapan pertumbuhan tanaman. Cekaman kekeringan akan memicu peningkatan produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang bisa menyebabkan kerusakan oksidatif pada sel tanaman (Setiawan dkk., 2015). ROS merupakan radikal bebas yang bersifat tidak stabil dan reaktif. Senyawa ini dapat merusak komponen sel seperti protein, lemak, karbohidrat, asam nukleat, dan enzim. Kerusakan yang lebih lanjut bahkan dapat menyebabkan kematian sel tanaman (Soundararajan dkk., 2019).

Simulasi kondisi lingkungan cekaman kekeringan bisa dilakukan dengan penambahan PEG (*Polyethylene Glycol*). PEG dengan bobot ≥ 6000 g/mol banyak digunakan dalam penelitian pengaruh cekaman air terhadap pertumbuhan tanaman diantaranya ialah pada tanaman kedelai. Menurut Verlues dkk. (2006) semakin pekat konsentrasi PEG maka semakin banyak sub unit etilen yang dapat mengikat air, sehingga kecambah tanaman semakin sulit dalam menyerap air dan menyebabkan tanaman mengalami cekaman kekeringan. PEG merupakan bahan terbaik yang dapat digunakan dalam mengontrol potensial air yang tidak dapat diserap oleh tanaman dan tidak menyebabkan keracunan pada tanaman, sehingga penggunaan PEG tepat untuk simulasi lingkungan yang mengalami cekaman kekeringan pada budidaya tanaman kedelai.

Penelitian yang dilakukan oleh Rosawanti (2016) memberikan hasil bahwa simulasi cekaman kekeringan dengan penambahan PEG sebanyak 20% dapat menyebabkan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan akar

pada tanaman kedelai, selain itu penambahan PEG sebanyak 20% berpengaruh terhadap panjang akar dengan penurunan panjang akar sebesar 35,19%, serta berpengaruh pada jumlah cabang akar dengan penurunan sebesar 50% dan bobot kering akar dengan penurunan sebesar 75,58%.

Cekaman kekeringan dapat menyebabkan kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh ROS, kerusakan dari ROS dapat diatasi dengan adanya senyawa antioksidan. Senyawa antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkal dampak negatif oksidan, sehingga dapat menangkal kerusakan yang disebabkan oleh keadaan cekaman air pada tanaman kedelai, namun antioksidan endogen yang dihasilkan tanaman seringkali tidak dapat mengatasi kerusakan akibat ROS, oleh karena itu perlu adanya penambahan senyawa antioksidan eksogen (Soundararajan dkk., 2019). Tanaman dapat merespon antioksidan eksogen melalui sistem pertahanan untuk melindungi kerusakan sel yang terjadi akibat adanya peningkatan produksi ROS (Mandi dkk, 2018), salah satu tanaman yang dapat menghasilkan senyawa antioksidan eksogen alami ialah tumbuhan bandotan. Tumbuhan bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) merupakan tumbuhan herba tahunan yang dapat tumbuh hingga satu meter, batang dan daun bandotan ditutupi oleh bulu putih halus (Ashande dkk., 2015).

Tumbuhan bandotan merupakan tanaman liar yang banyak tumbuh di daerah tropis, termasuk Indonesia. Menurut Kotta dkk. (2020), bandotan dapat tumbuh di sawah, pekarangan, hutan, pinggir jalan, dan tepi sungai yang terkena paparan sinar matahari, tumbuhnya bandotan bisa merugikan tanaman dan berpengaruh pada produktivitas tanaman karena terjadinya persaingan unsur hara, sehingga seringkali keberadaannya tidak dikehendaki oleh petani karena dapat menurunkan hasil produksi pertanian, namun menurut Suryati dkk., (2016) bandotan justru memiliki kandungan senyawa fitokimia yang bermanfaat diantaranya ialah alkaloid, flavonoid, isoflavon, terpenoid, minyak atsiri, saponin dan juga fenolik.

Kandungan antioksidan yang terdapat dalam bandotan salah satunya ialah flavonoid. Flavonoid memiliki aktivitas antioksidan karena memiliki kemampuan dapat menangkap radikal hidroksil, radikal peroksi lipid dan anion super oksida

(Ola dkk., 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Suryaman dkk., (2021) senyawa antioksidan yang terkandung dalam ekstrak daun sembung rambat dengan konsentrasi 1%, 1,5% dan 2% dapat meningkatkan pertumbuhan kedelai pada keadaan cekaman kekeringan, sehingga dapat berpeluang untuk mengurangi dampak cekaman kekeringan pada tanaman kedelai.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis merancang penelitian mengenai “Pengaruh Kombinasi PEG (*Polyethylene Glycol*) 6000 dan Antioksidan Ekstrak Daun Bandotan terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.)”

1.2. Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah yang di dapatkan yaitu sebagai berikut:

1. Apakah kombinasi PEG 6000 dan antioksidan ekstrak daun bandotan berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (*Glycine max* L.)?
2. Kombinasi PEG 6000 dan antioksidan ekstrak daun bandotan mana yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (*Glycine max* L.)?

1.3. Maksud dan tujuan penelitian

Maksud dilakukannya penelitian ialah untuk menguji kombinasi PEG 6000 dan antioksidan ekstrak daun bandotan terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (*Glycine max* L.).

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dari kombinasi PEG 6000 dan antioksidan ekstrak daun bandotan terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L.), serta mengetahui kombinasi terbaik PEG 6000 dan antioksidan ekstrak daun bandotan yang mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif pada tanaman kedelai (*Glycine max* L.).

1.4. Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan berguna bagi:

1. Penulis, dalam menambah pengetahuan serta menambah pengalaman mengenai kombinasi PEG 6000 dan antioksidan ekstrak daun bandotan terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (*Glycine max* L.).
2. Masyarakat khususnya para petani, untuk memberikan informasi mengenai kombinasi PEG 6000 dan antioksidan ekstrak daun bandotan terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (*Glycine max* L.).
3. Mahasiswa, sebagai salah satu landasan ilmiah dan sebagai tambahan referensi untuk bahan penelitian selanjutnya.