

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Solanum lycopersicum* Linn.) merupakan komoditas sayuran dengan tingkat konsumsi yang cukup banyak di dunia. Salah satu varietas tomat yang telah banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia adalah servo. Tomat varietas servo memiliki beberapa keunggulan antara lain memiliki daging buah yang tebal, tahan terhadap virus gemini, serta memiliki produktivitas yang tinggi berkisar 4 kg/batang (Dewi dkk., 2016). Tomat memiliki sumber fitokimia dan nutrisi beragam seperti kalium, zat besi, folat, dan vitamin C. Tomat juga mengandung berbagai antioksidan seperti flavonoid, beta-karoten, asam hidrokisimat, klorogenat, asam homovanilat, dan asam ferulat (Agustrina dkk., 2019).

Flavonoid pada tomat banyak ditemukan pada bagian kulit buah. Kandungan flavonoid tomat yang ditanam secara *in vivo* memiliki kandungan flavonoid berkisar 1,42 mg/g (Eveline dkk., 2014). Flavonoid pada tomat memiliki beragam manfaat untuk mencegah penyakit kanker, alzheimer, dan menurunkan tekanan darah. Senyawa flavonoid dalam bidang farmasi dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan. Dosis flavonoid yang terdapat di dalam obat-obatan sekitar 500-1000 mg (Serban *et al.*, 2016). Namun, pemenuhan produksi flavonoid sebagai obat-obatan masih tergolong rendah dan memerlukan lebih banyak biomassa untuk dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Selain itu, produksi flavonoid secara konvensional masih tergolong

kurang optimal karena kualitas dan kuantitas flavonoid kurang terjaga akibat berbagai faktor. Faktor tersebut dapat berupa pengolahan tomat pada suhu tinggi, sehingga mengurangi kandungan flavonoid. Faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap produksi flavonoid pada tomat. Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan flavonoid dapat dilakukan dengan teknik kultur kalus. Menurut Muthi'ah *et al.* (2023), kultur kalus dilakukan dengan menanam eksplan dalam media kultur. Kultur kalus digunakan untuk dapat meningkatkan kandungan metabolit sekunder pada tanaman. Salah satu kandungan metabolit sekunder pada tanaman adalah flavonoid. Penerapan kultur kalus dalam meningkatkan kebutuhan flavonoid lebih menguntungkan dibandingkan teknik konvensional berupa penanaman tomat secara *in vivo* yang bergantung terhadap kondisi lingkungan. Sejalan dengan upaya peningkatan metabolit sekunder pada tomat, dapat dilakukan teknik elisitasi dengan penambahan elisitor dalam media kultur.

Teknik elisitasi dapat mengoptimalkan sintesis metabolit sekunder pada tanaman. Elisitor sebagai senyawa pemberi sinyal yang dapat merangsang mekanisme pertahanan sel akibat stress lingkungan dengan meningkatkan produksi metabolit sekunder (Ramirez *et al.*, 2016). Penambahan elisitor dalam media kultur kalus dapat memperlambat pembelahan sel kalus dan meningkatkan ekspresi gen (Jamwal *et al.*, 2018). Salah satu efek elisitor dari PEG 6000 dalam media kultur kalus, dapat meningkatkan produksi metabolit sekunder. Penelitian Ahmad *et al.* (2020), melaporkan bahwa penambahan PEG 6000 dengan konsentrasi 4% dalam media kultur kalus *Stevia*

rebaudiana menghasilkan total flavonoid paling optimal sebesar 13,01 µg/mg.

PEG 6000 merupakan senyawa yang bersifat non ionik dan larut dalam air. Penambahan PEG 6000 dalam media kultur kalus dapat mengurangi potensial osmotik larutan melalui aktivitas matriks sub-unit etilena oksida yang mampu mengikat molekul air dengan ikatan hidrogen (Sinaga dkk., 2015). Aktivitas tersebut menghambat kalus dalam menyerap air dari media, sehingga menyebabkan kalus mengalami stress osmotik dan menyebabkan penurunan tekanan turgor. Stress osmotik pada kalus akan mengaktifkan ion Ca^{2+} pada membran sel masuk ke bagian sitoplasma dan membentuk ROS. ROS (*Reactive Oxygen Species*) dan ion Ca^{2+} akan menginduksi pembentukan hormon ABA. Pembentukan hormon ABA mendorong produksi metabolit sekunder melalui proses transkripsi dan translasi dengan mengaktifkan berbagai enzim yang digunakan dalam produksi metabolit sekunder (Guerriero *et al.*, 2018). Salah satu enzim yang digunakan dalam produksi metabolit sekunder adalah enzim PAL (*Phenyl Ammonium Lyase*) yang digunakan dalam produksi flavonoid pada tomat. Kelompok flavonoid yang dihasilkan pada tomat diantaranya adalah *chalcone* dan flavonol (Scarano *et al.*, 2018). Penelitian Sa'diyah (2019) melaporkan bahwa penambahan PEG 6000 dengan konsentrasi 5% pada media kultur kalus delima (*Punica granatum* L.) menghasilkan total flavonoid tertinggi sekitar 30,89 mg/g.

Efek penambahan elisitor PEG 6000 dalam kultur kalus tomat belum banyak dilaporkan. Hal ini penting untuk dikaji respon pertumbuhan serta pembentukan senyawa flavonoidnya.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana pertumbuhan kalus tomat yang diberi perlakuan PEG 6000 pada konsentrasi berbeda dalam media kulturnya?
- 1.2.2 Bagaimana kandungan flavonoid dalam kalus tomat yang diberi perlakuan PEG 6000 pada konsentrasi berbeda dalam media kulturnya?
- 1.2.3 Berapakah konsentrasi PEG 6000 yang menghasilkan kandungan flavonoid tertinggi pada kalus tomat?

1.3 Tujuan

- 1.3.1 Mengkaji pengaruh perbedaan konsentrasi PEG 6000 terhadap pertumbuhan kalus tomat (*Solanum lycopersicum*).
- 1.3.2 Mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi PEG 6000 terhadap kandungan flavonoid kalus tomat (*Solanum lycopersicum*).
- 1.3.3 Mengetahui konsentrasi PEG 6000 yang menghasilkan kandungan flavonoid tertinggi pada kalus tomat.

1.4 Manfaat

Penelitian ini, dapat memberikan informasi mengenai peran PEG 6000 dalam media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi total flavonoid pada kalus tomat. Selain itu, menjadi metode acuan dalam menghasilkan tanaman yang tahan terhadap cekaman kekeringan.