

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bawang putih (*Allium sativum* L.) menjadi salah satu komoditas hortikultura unggulan dan banyak dibutuhkan masyarakat Indonesia. Bawang putih banyak digunakan masyarakat sebagai bahan bumbu dasar masakan dan obat-obatan dengan tingkat konsumsi yang besar. Produksi bawang putih di Indonesia yang tergolong masih rendah dan belum mampu memenuhi permintaan kebutuhan dalam negeri, sehingga dilakukan kegiatan impor bawang putih dengan jumlah yang tinggi. Dikutip dari data BPS (2023) menunjukkan produksi bawang putih pada tahun 2019 sebesar 88.816 ton, tahun 2020 sebesar 81.805 ton, tahun 2021 sebesar 45.092 ton, dan tahun 2022 sebesar 30.582 ton. Konsumsi bawang putih di Indonesia meningkat terus dengan rerata kebutuhan yaitu 450 ribu sampai 500 ribu ton per tahun (Obel *et al.*, 2020).

Proses produksi bawang putih membutuhkan bibit dalam jumlah banyak dengan persediaan yang berkelanjutan. Tanaman bawang putih tidak dapat menghasilkan biji, hal tersebut mengakibatkan perbanyakan bawang putih dilakukan secara vegetatif dengan menggunakan umbi. Perbanyakan menggunakan umbi memiliki kendala seperti masa dormansi bawang putih yang cukup lama yaitu delapan bulan untuk dapat ditanam kembali. Selain itu, perbanyakan vegetatif umbi bawang putih umumnya berasal dari umbi hasil produksi sebelumnya, sedangkan satu umbi bawang putih yang akan menjadi bibit hanya dapat menghasilkan satu tanaman. Hal tersebut dirasa kurang efektif dan dapat mempengaruhi jumlah hasil produksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen, dikarenakan hasil panen bawang putih akan disimpan sebagian yang akan digunakan sebagai bahan tanam.

Menanggapi permasalahan ketersediaan bibit bawang putih dalam rangka meningkatkan produktivitas bibit bawang putih dapat dilakukan dengan teknologi budidaya untuk perbanyakan massal yaitu perbanyakan secara *in vitro* atau kultur jaringan. Salah satu sistem yang diterapkan dalam teknik kultur jaringan memungkinkan dalam menanam potongan kecil dari bagian tanaman kemudian ditumbuhkan dan dikembangkan menjadi kalus. Kalus merupakan bahan tanam

yang dapat digunakan untuk regenerasi tanaman, memiliki sel yang membelah diri secara terus menerus. Kalus yang terbentuk memiliki dua sifat yaitu embriogenik dan non-embriogenik. Kalus baik dan mudah diregenerasi adalah kalus embriogenik, kondisi kalus yang memiliki performa baik untuk berdiferensiasi dan berkembang menjadi planlet. Keberhasilan pelaksanaan kultur jaringan melalui induksi kalus tidak terlepas dari faktor-faktor yang berpengaruh seperti bahan tanam (eksplan), zat pengatur tumbuh, komponen media, dan lingkungan kultur.

Pemilihan eksplan merupakan langkah penting dalam keberhasilan kultur jaringan tanaman. Melalui induksi kalus dalam kultur jaringan sangat efektif karena kalus dapat diinisiasi dari berbagai bagian tanaman yang akan digunakan sebagai eksplan. Bagian tanaman yang diambil dan digunakan sebagai eksplan yaitu bagian tanaman dengan kandungan sel yang aktif membelah seperti sel meristem karena memiliki daya membentuk kalus lebih tinggi. Berbagai bagian bawang putih telah digunakan sebagai eksplan untuk menginduksi kalus seperti pangkal daun, ujung akar, daun muda, shoot tip, dan lempeng basal. Banyak penelitian induksi kalus bawang putih menggunakan lempeng basal sebagai sumber eksplan (Harp *et al.*, 2025; Fauziah & Widoretno, 2015; Meena *et al.*, 2021), sedangkan informasi mengenai penggunaan seluruh bagian tunas vegetatif bawang putih dalam induksi kalus masih terbatas. Selain itu, pemanfaatan seluruh bagian tunas vegetatif berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan eksplan karena setiap bagian tunas dapat dimanfaatkan sebagai sumber eksplan.

Komposisi media dengan penambahan zat pengatur tumbuh menjadi pendukung keberlangsungan pertumbuhan dalam kultur jaringan. Zat pengatur tumbuh yang ditambahkan dalam media kultur dapat menentukan arah pertumbuhan eksplan. Proses kultur jaringan umumnya memanfaatkan auksin dan sitokinin sebagai zat pengatur tumbuh eksogen karena keduanya memiliki aktivitas yang tinggi dalam merangsang pembelahan sel. Auksin berperan sebagai pemacu utama proliferasi sel yang mendukung pembentukan kalus serta menginduksi embriogenesis somatik. Sementara itu, sitokinin berfungsi mengatur proses pembelahan sel sekaligus mendukung morfogenesis. Pembentukan dan pertumbuhan kalus dapat dipacu dengan penambahan zat pengatur tumbuh 2,4-D

(*Dichlorophenoxyacetic acid*) yang banyak digunakan dalam mendorong pembentukan kalus dengan merangsang pembentukan sel-sel. Penambahan auksin 2,4-D dapat dilakukan secara tunggal maupun dikombinasikan dengan sitokinin. Penambahan auksin diduga menjadi lebih efektif ketika dikombinasikan dengan sitokinin. Zat pengatur tumbuh sitokinin yang digunakan yaitu golongan BAP (*Benzyl Amino Purine*) yang dapat memacu pembelahan sel dan organogenesis.

Pemilihan bagian eksplan dan komposisi zat pengatur tumbuh merupakan faktor penting yang dapat menentukan keberhasilan induksi kalus pada kultur jaringan bawang putih. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian mengenai pengaruh berbagai bagian eksplan tunas bawang putih dengan pemberian 2,4-D secara tunggal maupun yang dikombinasikan dengan BAP dalam kultur jaringan perlu dikaji. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai respons masing-masing bagian tunas (bawah, tengah, dan atas) bawang putih terhadap induksi kalus pada berbagai komposisi zat pengatur tumbuh.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat pengaruh bagian eksplan tunas dalam induksi kalus bawang putih (*Allium sativum* L.)?
2. Apakah terdapat pengaruh dari komposisi zat pengatur tumbuh terhadap induksi kalus bawang putih (*Allium sativum* L.)?
3. Apakah terdapat interaksi antara bagian tunas dan komposisi zat pengatur tumbuh terhadap induksi kalus bawang putih (*Allium sativum* L.)?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh eksplan tunas dari berbagai bagian (bawah, tengah, dan atas) terhadap induksi kalus bawang putih (*Allium sativum* L.).
2. Mengetahui pengaruh komposisi zat pengatur tumbuh 2,4-D dan BAP terhadap induksi kalus bawang putih (*Allium sativum* L.).
3. Mengetahui interaksi antara bagian eksplan tunas dari berbagai bagian (bawah, tengah, dan atas) dan komposisi zat pengatur tumbuh terhadap induksi kalus bawang putih (*Allium sativum* L.).

1.4. Manfaat Penelitian

1. Menyediakan informasi mengenai bagian tunas bawang putih (*Allium sativum* L.) sebagai sumber eksplan dalam menginduksi kalus dengan hasil yang terbaik.
2. Menyediakan informasi mengenai komposisi zat pengatur tumbuh 2,4-D dan BAP yang digunakan dalam induksi kalus bawang putih (*Allium sativum* L.).
3. Menyediakan informasi mengenai interaksi berbagai bagian tunas dan kombinasi zat pengatur tumbuh terbaik terhadap induksi kalus bawang putih (*Allium sativum* L.).

1.5. Hipotesis Penelitian

1. Terdapat interaksi antara bagian eksplan tunas dan komposisi zat pengatur tumbuh terhadap induksi kalus bawang putih (*Allium sativum* L.).
2. Terdapat pengaruh bagian eksplan tunas terhadap induksi kalus bawang putih (*Allium sativum* L.).
3. Terdapat pengaruh komposisi zat pengatur tumbuh terhadap induksi kalus bawang putih (*Allium sativum* L.).