

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan salah satu komoditas penting dalam subsektor perkebunan di Indonesia, digunakan sebagai sumber gula tertinggi, terkandung dalam cairan batang. Seiring bertambah populasi, konsumsi gula nasional juga mengalami peningkatan setiap tahunnya. Produksi tebu di Indonesia dalam beberapa dekade terakhir memerlukan serius tantangan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi tebu nasional pada tahun 2023 hanya mencapai sekitar 2,2 juta ton, mengalami penurunan dari 2,4 juta ton pada tahun 2021, selain itu, luas areal lahan terus menurun dari 443.000 hektar pada tahun 2020 menjadi sekitar 410.000 hektar pada tahun 2023 (BPS, 2023). Penurunan ini disebabkan oleh banyak faktor, seperti alih fungsi lahan, degradasi tanah, dan penurunan varietas regenerasi musiman yang kuat yang dipengaruhi oleh perubahan iklim dan kondisi. Kondisi tersebut secara langsung berdampak pada penurunan hasil panen serta tingkat efisiensi produksi tebu di seluruh negeri.

Namun, permintaan gula di negara ini terus meningkat setiap tahunnya. Menurut Kementerian Perdagangan RI (2023) dalam Pasar Modal dan Hubungan Antar Lembaga menjelaskan bahwa konsumsi gula dalam negeri adalah 6,8 juta ton pada tahun 2023, dan produksi baru akan mencapai 2,4 juta ton pada tahun 2023. Namun, setelah melakukan perhitungan matematis, sebanyak 4,4 juta ton dianggap sebagai kekurangan pasokan yang diimpor. Kebutuhan gula yang meningkat tidak sebanding dengan ketersediaan bibit unggul yang adaptif, bibit-bibit yang masih dilestarikan oleh perbanyak konvensional melalui stek, menghadapi keterbatasan produktivitas, keragaman genetik, serta kerentanan terhadap penyakit dan kekeringan. Oleh karena itu, metode baru yang dapat mempercepat dan meningkatkan ketersediaan bibit tebu dalam jumlah besar dan berkualitas tinggi.

Membedakan varietas tebu unggul adalah salah satu cara untuk mengatasi masalah ini. Varietas NXI 4T dikenal memiliki potensi hasil tinggi, ketahanan terhadap serangan penyakit, dan ketahanan terhadap pemeriksaan lingkungan kering. Untuk mendukung adopsi varietas ini, penyediaan bibit dalam jumlah besar

memerlukan teknologi perbanyakan yang efektif dan skala besar. Perbanyakan secara *in vitro* memiliki kemampuan untuk menghasilkan bibit dalam jumlah besar secara seragam, steril, dan dalam waktu singkat, yang menjadikannya solusi yang mungkin. Pembentukan kalus adalah langkah penting dalam perbanyakan *in vitro*. Tahap ini akan menentukan regenerasi tanaman.

Untuk mendukung pembentukan kalus secara optimal, Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) seperti *2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D)* dan *Benzyl amino purine (BAP)* harus diberikan. *2,4-D* berfungsi sebagai auksin sintesis yang merangsang dediferensiasi sel dan inisiasi kalus, sedangkan BAP sebagai sitokinin, mendorong pembelahan sel dan perkembangan jaringan kalus. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hidayah dan Dewanti, (2023), kombinasi konsentrasi BAP dan *2,4-D* sangat mempengaruhi pembentukan kalus tebu, terutama pada bagian eksplan basal yang memiliki kapasitas totipotensi tinggi. Namun, jenis varietas yang digunakan menentukan seberapa efektif kombinasi ini.

Penelitian sebelumnya oleh Widuri dan Soeparjono, (2016) serta Pranayadipta dan Wening, (2019) menyatakan bahwa tingkat konsentrasi ZPT sangat mempengaruhi morfologi, warna, dan laju pertumbuhan kalus. Namun, studi tersebut lebih banyak difokuskan pada varietas PS 881 dan Bululawang, sehingga belum diketahui secara pasti bagaimana respons varietas NXI 4T terhadap perlakuan kombinasi ZPT. Selain itu, belum banyak studi yang menguji sinergisme spesifik antara konsentrasi BAP dan *2,4-D* dalam kondisi media MS terhadap efisiensi dan kualitas kalus yang dihasilkan dari varietas NXI 4T.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengisi celah tersebut dengan memberikan pengaruh kombinasi ZPT *2,4-D* dan BAP terhadap pembentukan kalus pada tebu varietas NXI 4T secara *in vitro*. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *2,4-D (2,4-Diklorofenoksiasetat)* dan BAP banyak digunakan untuk induksi kalus secara *in vitro*. Berdasarkan uraian latar belakang, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai peran kombinasi ZPT *2,4-D* dan BAP (*Benzil Amino Purine*) untuk pembentukan kalus tebu secara *in vitro*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini, antara lain:

1. Apakah pemberian ZPT 2,4-D berpengaruh terhadap pembentukan kalus tebu (*Saccharum officinarum* L.) secara *in vitro*?
2. Apakah pemberian ZPT BAP berpengaruh terhadap pembentukan kalus tebu (*Saccharum officinarum* L.) secara *in vitro*?
3. Apakah kombinasi 2,4-D dan BAP berpengaruh terhadap pembentukan kalus tebu (*Saccharum officinarum* L.) secara *in vitro*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini, adalah:

1. Mengetahui pengaruh pemberian ZPT 2,4-D terhadap pembentukan kalus tebu (*Saccharum officinarum* L.) secara *in vitro*
2. Mengetahui pengaruh pemberian ZPT BAP terhadap pembentukan kalus tebu (*Saccharum officinarum* L.) secara *in vitro*
3. Mengetahui pengaruh kombinasi dari konsentrasi ZPT 2,4-D dan BAP terhadap pembentukan kalus tebu (*Saccharum officinarum* L.) secara *in vitro*

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian ini, adalah:

1. Bagi penulis sebagai tambahan wawasan, pengetahuan serta keterampilan dalam melakukan pembentukan kalus tebu (*Saccharum officinarum* L.) secara *in vitro*.
2. Bagi masyarakat umum, penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan inovasi baru tentang pembentukan kalus tebu (*Saccharum officinarum* L.) secara *in vitro*.
3. Bagi Perguruan Tinggi, penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran dan dasar acuan peneliti selanjutnya.