

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Anggrek merupakan tanaman yang termasuk dalam salah satu suku terbesar dalam Angiospermae, yaitu Orchidaceae. Suku ini terdiri atas 749 marga dan 32,754 jenis yang terdaftar secara internasional (Chase *et al.*, 2021; POWO, 2023). Tumbuhan anggrek berkembang biak dengan menghasilkan biji yang berbentuk seperti partikel debu dalam jumlah banyak. Biji anggrek tidak memiliki endosperma, sehingga membutuhkan simbiosis dengan mikoriza untuk membantu proses perkecambahan. Di alam, mikoriza akan menjadi penyuplai air, karbohidrat, vitamin serta mineral ke embrio anggrek yang sedang berkembang (Utami dan Hariyanto, 2020). Proses perkecambahan biji anggrek membutuhkan waktu yang lebih lambat dan tingkat perkecambahan yang rendah sehingga menyebabkan distribusi tumbuhan terbatas (Swarts dan Dixon, 2009; Wani *et al.*, 2021). Faktor-faktor lain seperti kerusakan dan konversi habitat di alam, eksploitasi berlebihan karena tingginya kegiatan jual-beli anggrek alam di pasar juga menjadi penyebab dari menurunnya populasi beberapa jenis anggrek secara drastis (Pant dan Raskoti, 2013; Agustini *et al.*, 2016; Warghat *et al.*, 2016).

Salah satu marga anggrek yang banyak diperjualbelikan adalah *Paphiopedilum*. Anggrek ini dinilai sebagai tanaman ornamental penting karena bunga dan daunnya yang indah (Bänziger *et al.*, 2011; Vu *et al.*, 2020). *Paphiopedilum glaucophyllum* adalah satu dari tiga jenis *Paphiopedilum* yang ditemukan di Jawa (*P. lowii*, *P. glaucophyllum* dan *P. javanicum*), dan termasuk dalam kategori *endangered species* pada The International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List of Threatened Species (Rankou dan O'Sullivan, 2015). Jenis ini juga terdaftar dalam Apendiks I Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), sehingga jenis ini termasuk anggrek yang dilarang untuk diperdagangkan secara internasional (CITES, 2015).

Paphiopedilum glaucophyllum merupakan anggrek tanah atau terestrial yang membutuhkan karakteristik lingkungan yang spesifik untuk tumbuh. Lingkungan hidup yang spesifik, aktivitas antropogenik hingga rendahnya keberhasilan

pertumbuhan secara konvensional mengakibatkan terancamnya keberadaan jenis ini (Deb dan Jakha, 2019; Ng dan Saleh, 2011; Poniewozik *et al.*, 2021). Oleh karena itu, dibutuhkan teknik kultur jaringan tanaman sebagai upaya konservasi untuk anggrek *P. glaucophyllum*. Pada perkembangannya, upaya konservasi anggrek marga *Paphiopedilum* telah dilakukan dengan berbagai faktor seperti perbedaan jenis media dasar (Azmi dan Wiendi, 2013), penambahan bahan alami dalam media pertumbuhan (Zeng *et al.*, 2013), hingga penggunaan warna lampu yang berbeda yang berkaitan dengan morfogenesis tanaman (Lee *et al.*, 2011).

Bahan alami yang banyak digunakan dalam penelitian *in vitro* anggrek adalah pisang. Pisang memiliki hormon alami seperti Indole-3-Acetic Acid (IAA), Gibberelic Acid 7 (GA₇), zeatin, zeatin riboside, 2iP yang berperan pada pertumbuhan organ vegetatif, perkecambah, dan pemanjangan sel tanaman (Singh *et al.*, 2016; Pérez-lorca *et al.*, 2019) serta diferensiasi embrio anggrek (Rahayu, 2016). Vitamin B1 (tiamin) juga terkandung dalam ekstrak pisang dan mampu merangsang pembelahan sel di meristem akar, dan mendorong pertumbuhan akar yang lebih cepat (Sallolo *et al.*, 2012). Kandungan kalium (K) juga berperan dalam pertumbuhan akar dengan memengaruhi distribusi nitrogen (Xu *et al.*, 2020). Kombinasi auksin, tiamin, dan kalium dalam ekstrak pisang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Taiz *et al.*, 2015).

Nurfadilah *et al.* (2018) melakukan penelitian terkait penambahan ekstrak pisang ambon dengan persentase 2,5; 5; 7,5; 10% dengan media dasar Murashige-Skoog (MS) terhadap pertumbuhan anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl) selama 12 MST. Dari penelitian ini, didapatkan hasil bahwa 2,5% ekstrak pisang ambon menunjukkan jumlah tunas dan jumlah daun optimal.

Selain penambahan ekstrak pisang sebagai zat pengatur tumbuh alami, salah satu faktor yang dapat dikendalikan dalam kultur jaringan tanaman adalah cahaya. Cahaya merupakan hal penting dalam pertumbuhan tanaman yang terkait dengan proses fotosintesis, dimana bibit yang tumbuh dalam kondisi terang akan terhindar dari etiolasi, memiliki hipokotil yang lebih pendek dan tebal, kotiledon terbuka, dan daun yang melebar dengan kloroplas yang aktif melakukan fotosintesis (Taiz *et al.*, 2015). Pengaruh cahaya sangat terlihat pada tahap awal inisiasi kultur jaringan dan

selama tahap respons morfogenetik lebih lanjut dari eksplan, seperti pertumbuhan dan/atau regenerasi (Manivannan *et al.*, 2017).

Cahaya yang digunakan dalam kultur jaringan tanaman biasanya merupakan cahaya dari lampu *Light Emitting Diode* (LED), yang digunakan untuk membantu proses fotosintesis tanaman yang ditumbuhkan secara *in vitro*. LED dikenal sebagai sumber cahaya *solid-state* karena memancarkan cahaya dari semikonduktor sehingga memungkinkan konversi efisien energi listrik menjadi cahaya. Hal inilah yang menjadi pembeda antara LED dengan sumber cahaya lain seperti *incandescent lamp* (IL), dimana IL memancarkan radiasi karena pemanasan filamen, sehingga banyak energi listrik yang berubah menjadi panas (et Grushv, 2017).

Pada reaksi terang fotosintesis, klorofil akan mengabsorpsi cahaya secara maksimal pada warna biru (450 - 485 nm) dan merah (625 - 750 nm) (Taiz *et al.*, 2015) yang berpengaruh lebih lanjut terhadap elongasi tunas dan respons *phytochrome* sebagai efek dari pemaparan cahaya merah (Schuerger *et al.*, 1997). Pemaparan cahaya merah pada *Cymbidium* sp. menghasilkan tunas dengan tinggi optimal (Tanaka *et al.*, 1998); panjang daun yang optimal pada *Doritaenopsis* sp. (Shin *et al.*, 2008). Cahaya biru memberikan efek pada perkembangan kloroplas, pembentukan klorofil serta pembukaan stomata pada tanaman (Tibbits *et al.*, 1983) yang terbukti pada penelitian *Paphiopedilum* 'Hsingying Carlos' (Lee *et al.*, 2011) dan *Myrtus communis* (Cioć *et al.*, 2018).

Penelitian terkait penggunaan lampu LED dengan bermacam warna terhadap marga *Paphiopedilum* telah dilakukan. Lee *et al.* (2011) melakukan penelitian menggunakan enam warna LED terhadap pertumbuhan biji *Paphiopedilum* 'Hsingying Carlos', dan didapatkan hasil bahwa *cool white* (CW), *warm white* (WW), juga *red:green:blue* = 8:1:1 (8R1G1B) merupakan perlakuan yang menunjukkan adanya pertumbuhan panjang daun dan kadar klorofil yang optimal.

Penelitian tentang penggunaan bahan organik pisang dan berbagai jenis warna lampu LED untuk pertumbuhan *Paphiopedilum glaucophyllum* J. J. Sm secara *in vitro* belum pernah dilaporkan, sehingga penelitian ini prospektif dilakukan untuk mengetahui pengaruh kombinasi penggunaan bahan organik pisang dan warna cahaya LED untuk pertumbuhan *plantlet P. glaucophyllum*.

B. Perumusan Masalah

1. Konsentrasi ekstrak pisang ambon dan warna lampu LED mana yang memberikan pengaruh optimal pada pertumbuhan *plantlet P. glaucophyllum*?
2. Konsentrasi ekstrak pisang ambon dan warna lampu LED mana yang memberikan pengaruh optimal pada kadar klorofil *plantlet P. glaucophyllum*?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui konsentrasi ekstrak pisang ambon dan warna lampu LED yang optimal untuk pertumbuhan *plantlet P. glaucophyllum* secara *in vitro*.
2. Mengetahui warna lampu LED dan konsentrasi ekstrak pisang yang memberikan pengaruh optimal pada kadar klorofil *plantlet P. glaucophyllum*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai konsentrasi pisang ambon dan warna lampu LED yang optimal untuk pertumbuhan *plantlet P. glaucophyllum* dan dapat dijadikan acuan untuk penelitian pertumbuhan *plantlet P. glaucophyllum* selanjutnya.