

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias dengan spesies yang paling beragam di dunia (Thammasiri, 2016). *Dendrobium* merupakan genus pada anggrek yang memiliki berbagai jenis spesies, salah satunya yaitu spesies *Dendrobium nindii*. *Dendrobium nindii* merupakan anggrek ceratobium atau spatula yang memiliki petal bunga berbentuk spiral. *Dendrobium nindii* memiliki bunga berwarna putih keunguan dengan *labellum* bergaris merah muda keunguan, dan merupakan bunga dengan ketahanan mekar yang cukup lama dibandingkan jenis bunga lainnya (Maulida *et al.*, 2023). Hal ini menyebabkan anggrek *Dendrobium nindii* diminati konsumen. Oleh karena itu, peningkatan produksi melalui budidaya menjadi penting (Soelistijono *et al.*, 2023).

Anggrek dapat diperbanyak melalui metode *in vivo* dan *in vitro* (Cardoso *et al.*, 2020). Kultur *in vitro* menggunakan biji merupakan salah satu metode yang efektif dalam perbanyakan anggrek karena biji anggrek secara alami tidak memiliki endosperma yang berperan penting dalam proses perkecambahan (Mullin *et al.*, 2022). Melalui penyediaan lingkungan tumbuh yang terkontrol dan kaya nutrisi, teknik kultur *in vitro* mampu mengatasi keterbatasan tersebut sehingga banyak tersedia tanaman anggrek, termasuk *Dendrobium nindii*, pada fase semai (Pyati, 2022). Fase semai merupakan fase ketika anggrek telah beradaptasi pada kondisi *ex vitro*. Kelemahan *Dendrobium nindii* pada fase semai yaitu rentan terhadap intensitas cahaya di luar kisaran

optimalnya. *Dendrobium* umumnya dapat tumbuh baik pada kisaran cahaya 25.000-30.000 lux (Saikia *et al.*, 2019). Intensitas cahaya yang terlalu tinggi dapat menyebabkan energi yang diserap tanaman melebihi kebutuhan metabolisme. Kelebihan energi ini dapat terakumulasi pada membran tilakoid dan berpotensi merusak fotosistem II (Shafiq *et al.*, 2021). Sementara itu, intensitas cahaya yang terlalu rendah dapat menghambat pertumbuhan daun dan menghasilkan daun yang lebih tipis dengan luas daun yang lebih kecil (Gong *et al.*, 2015). Oleh karena itu, anggrek *Dendrobium nindii* pada fase semai membutuhkan intensitas cahaya yang sesuai untuk pertumbuhannya.

Intensitas cahaya merupakan salah satu faktor eksternal penting yang menentukan pertumbuhan anggrek *Dendrobium nindii*. Beberapa jenis *Dendrobium* diketahui mampu beradaptasi pada intensitas cahaya tinggi dengan meningkatkan laju fotosintesis dan produksi biomassa (Wang *et al.*, 2025), namun belum diketahui apakah *Dendrobium nindii* termasuk di dalamnya. Intensitas cahaya merupakan banyaknya energi cahaya yang diterima tanaman dalam bentuk foton. Intensitas cahaya berperan penting dalam proses fotosintesis, karena tanaman menggunakan cahaya matahari sebagai sumber energi untuk mengubah karbondioksida dan air menjadi karbohidrat dan oksigen. Ketika intensitas cahaya meningkat, laju fotosintesis juga meningkat, sehingga tanaman dapat menghasilkan lebih banyak karbohidrat. Karbohidrat digunakan untuk sintesis ATP dan berbagai senyawa yang berperan secara struktural dan fungsional dalam pertumbuhan anggrek sehingga intensitas cahaya berperan penting pada pertumbuhan tanaman (Dong *et al.*, 2025).

Selain mempengaruhi proses fotosintesis, intensitas cahaya juga mempengaruhi kondisi mikroklimat di sekitar tanaman, terutama suhu dan kelembaban udara. Intensitas cahaya yang tinggi cenderung meningkatkan suhu dan menurunkan kelembaban, sehingga mendorong peningkatan laju transpirasi. Proses transpirasi berlangsung melalui stomata yang sekaligus berfungsi sebagai jalur pertukaran gas, yaitu masuknya CO<sub>2</sub> untuk fotosintesis dan pelepasan O<sub>2</sub> ke atmosfer. Peningkatan kebutuhan pertukaran gas serta pengaturan kehilangan air akibat perubahan intensitas cahaya menuntut stomata untuk beradaptasi secara fungsional. Adaptasi tersebut tidak hanya tercermin pada perilaku membuka dan menutupnya stomata, tetapi juga berkaitan dengan karakteristik anatomi stomata, seperti densitas stomata. Pada *Dendrobium nindii*, stomata bertipe tetrasitik yang dikelilingi oleh empat sel tetangga, sehingga perubahan intensitas cahaya berpotensi mempengaruhi pengaturan serta perkembangan anatomi stomata sebagai bagian dari mekanisme adaptasi tanaman terhadap berbagai kondisi intensitas cahaya (Salehinia *et al.*, 2025).

Kisaran cahaya yang dibutuhkan tanaman masing-masing spesies berbeda. Anggrek umumnya membutuhkan kisaran cahaya 35-70%, yaitu sekitar 500 – 20.000 lux (Lee *et al.*, 2017). Beberapa penelitian melaporkan pengaruh berbagai intensitas cahaya terhadap pertumbuhan anggrek. Penelitian oleh Dewir *et al.* (2015) menunjukkan bahwa pemberian intensitas cahaya 30% (sekitar 2.609 lux) pada anggrek *Cattleya* menyebabkan pemanjangan akar yang lebih tinggi dibandingkan pada intensitas cahaya 60% dan 90%. Penelitian yang dilakukan oleh Panjama *et al.* (2025) melaporkan bahwa pada anggrek

*Cymbidium*, intensitas cahaya 50% (sekitar 11.725 – 16.525 lux) diketahui menyebabkan aktivitas fotosintesis yang lebih efisien dan memperbesar luas daun, sehingga menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh Dahlia (2016) juga melaporkan bahwa intensitas cahaya 60% (sekitar 10.000 -15.000 lux) merupakan tingkat pencahayaan ideal bagi anggrek *Paphiopedilum praestans*, karena mampu merangsang pertumbuhan batang dan penambahan jumlah daun. Penelitian-penelitian tersebut menggambarkan bahwa berbagai jenis anggrek membutuhkan kisaran intensitas cahaya tertentu yang dapat menyebabkan pertumbuhan tertinggi.

Salah satu fase pertumbuhan anggrek *Dendrobium nindii* adalah fase semai, di mana fase pertumbuhan semai yang baik akan menentukan fase pertumbuhan remaja dan dewasa. Walaupun penelitian mengenai pengaruh intensitas cahaya pada anggrek genus *Dendrobium* telah banyak dilaporkan, kajian yang secara spesifik membahas kebutuhan intensitas cahaya pada fase semai *Dendrobium nindii* masih terbatas. Fase semai anggrek umumnya dilaporkan rentan terhadap intensitas cahaya tinggi, namun informasi mengenai kisaran intensitas cahaya optimal bagi semai *Dendrobium nindii* belum tersedia secara memadai. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menguji respon pertumbuhan *Dendrobium nindii* pada berbagai tingkat intensitas cahaya, mulai dari intensitas cahaya rendah hingga intensitas cahaya tinggi. Penelitian ini akan mengkaji pengaruh berbagai intensitas cahaya pada pertumbuhan dan anatomi stomata semai anggrek *Dendrobium nindii*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimanakah pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan anatomi stomata semai anggrek *Dendrobium nindii*?
- 1.2.2 Pada kisaran intensitas cahaya berapakah dihasilkan pertumbuhan semai anggrek *Dendrobium nindii* tertinggi?

## **1.3 Tujuan**

- 1.3.1 Menganalisis pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan anatomi stomata semai anggrek *Dendrobium nindii*.
- 1.3.2 Menentukan kisaran intensitas cahaya yang sesuai untuk menghasilkan pertumbuhan semai anggrek *Dendrobium nindii* tertinggi.

## **1.4 Manfaat**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait teknik budidaya yang tepat melalui pengaturan intensitas cahaya untuk menghasilkan anggrek *Dendrobium nindii* yang berkualitas.