# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang tinggi akan kandungan nilai gizi. Pakcoy mengandung berbagai komponen nutrisi seperti karotenoid, vitamin C, protein, glukosinolat, kalsium, besi, seng, dan selenium (Zhang *et al*., 2020). Keterbatasan lahan dan kebutuhan pengelolaan hara yang efisien mendorong budidaya pakcoy secara hidroponik karena lebih hemat lahan dan memungkinkan pengaturan hara secara terkontrol. Sistem hidroponik dapat meningkatkan penyerapan hara, terutama nitrogen, sehingga pertumbuhan pakcoy lebih baik dalam tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot segar dibandingkan sistem konvensional (Cahyanda *et al*., 2022).

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengefisiensi penggunaan lahan adalah hidroponik vertikal. Hidroponik vertikal menata tanaman secara bertingkat untuk mengoptimalkan ruang dan meningkatkan kapasitas tanam, dengan larutan nutrisi dialirkan dari atas ke bawah menggunakan pompa dan gaya gravitasi (Dadhich, 2024). Budidaya di *greenhouse* memungkinkan kondisi lingkungan lebih terkendali sehingga mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Penggunaan *greenhouse* membantu mengendalikan kondisi suhu, kelembapan, cahaya, dan ketersediaan air untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Ding *et al*., 2018). Meskipun demikian, peningkatan pertumbuhan dan kualitas pakcoy tetap memerlukan pengelolaan nutrisi dan perlakuan tambahan yang tepat.

Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai perlakuan tambahan adalah nanosilika. Nanosilika merupakan partikel silika dioksida ($SiO_2$) berukuran nano yang memiliki luas permukaan tinggi sehingga dapat meningkatkan interaksi dengan jaringan tanaman dan mendukung penyerapan silika. Pemberian nanosilika berperan dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air, memperkuat jaringan tanaman, serta mendukung proses fisiologis tanaman (Hassan *et al*., 2024). Nanosilika dapat diaplikasikan secara *foliar* melalui penyemprotan pada daun tanaman pakcoy. Pemberian nanosilika langsung pada permukaan daun membuat nanosilika berinteraksi dengan jaringan daun sehingga mendukung proses fisiologis, fotosintesis, pengaturan stomata, dan keseimbangan air tanaman (Tian *et al*., 2020).

Efektivitas nanosilika pada tanaman sangat dipengaruhi oleh konsentrasi yang digunakan. Konsentrasi yang terlalu rendah dapat memberikan respons yang belum optimal, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menurunkan efektivitas atau menimbulkan respons fisiologis yang kurang menguntungkan (Wang *et al*., 2022). Selain konsentrasi nanosilika, varietas merupakan faktor yang dapat memengaruhi pertumbuhan dan kualitas tanaman. Setiap varietas memiliki karakter genetik yang berbeda sehingga dapat menunjukkan respons pertumbuhan dan perkembangan yang berbeda meskipun ditanam pada kondisi lingkungan yang sama (Ding *et al*., 2022). Perbedaan karakter tersebut menyebabkan respons terhadap pemberian nanosilika tidak selalu sama antarvarietas. Oleh karena itu, penggunaan beberapa varietas dalam penelitian diperlukan untuk mengetahui varietas yang memberikan respons terbaik terhadap konsentrasi nanosilika yang diberikan.

Pengaruh konsentrasi nanosilika terhadap pertumbuhan tanaman telah dilaporkan oleh Utami *et al*. (2025) pemberian nanosilika pada konsentrasi 2 ml/L (1% v/v) (Lampiran 9) menghasilkan laju pertumbuhan tinggi tanaman terbaik sebesar 4,46 cm/minggu dibandingkan tanpa pemberian nanosilika maupun konsentrasi 4 ml/L. Perbedaan respon antarvarietas pakcoy juga ditunjukkan oleh Suprayogi dan Suprihati (2021) yang melapokan bahwa varietas pakcoy green dengan kemiringan talang 12% memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman, yang ditunjukkan oleh tinggi tanaman 25,32 cm, jumlah daun 18,83 helai, diameter tajuk 33,36 cm, dan bobot segar 161,4 g per tanaman, serta lebih unggul dibandingkan varietas pakcoy white. Penelitian mengenai interaksi pemberian konsentrasi nanosilika dan jenis varietas dilakukan oleh Khademi *et al*. (2024) pada empat varietas mentimun, yang menunjukkan adanya perbedaan respons terhadap aplikasi nanosilika secara foliar, terutama pada hasil pertumbuhan dan fisiologis, terutama bobot segar dan kandungan klorofil.

Informasi respon beberapa varietas pakcoy terhadap berbagai konsentrasi nanosilika yang diaplikasikan secara *foliar* pada sistem hidroponik vertikal masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji respon beberapa jenis varietas pakcoy terhadap pemberian nanosilika dengan konsentrasi berbeda. Secara keseluruhan, urgensi penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi nanosilika dan varietas pakcoy yang paling sesuai serta memperoleh kombinasi perlakuan yang mampu menghasilkan pertumbuhan dan kualitas tanaman secara optimal pada sistem hidroponik vertikal.

## 1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengkaji pengaruh pemberian nanosilika dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan dan kualitas tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dalam sistem hidroponik vertikal.
2. Mengkaji respon pertumbuhan dan kualitas tiga varietas tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dalam sistem hidroponik vertikal.
3. Mengkaji pengaruh interaksi antara pemberian nanosilika dan tiga varietas tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kualitasnya pada sistem hidroponik vertikal.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu :

1. Memberikan informasi tentang pengaruh pemberian nanosilika dengan berbagai taraf konsentrasi terhadap pertumbuhan dan kualitas tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dalam sistem hidroponik vertikal dengan nutrisi goodplant.
2. Memberikan informasi tentang respon pertumbuhan tiga varietas tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dalam sistem hidroponik vertikal dengan nutrisi goodplant.
3. Memberikan informasi tentang pengaruh interaksi antara pemberian nanosilika dan tiga varietas tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kualitasnya pada sistem hidroponik veritikal dengan nutrisi goodplant.

## 1.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dari penelitian ini adalah:

1. Pemberian konsentrasi nanosilika 1% (v/v) memberikan hasil yang optimal terhadap pertumbuhan dan kualitas tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dalam sistem hidroponik vertikal.
2. Varietas *green* pakcoy menunjukkan hasil tertinggi terhadap pertumbuhan dan kualitas tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dalam sistem hidroponik vertikal.
3. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan nanosilika dengan varietas pakcoy terhadap pertumbuhan dan kualitas tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dalam sistem hidroponik vertikal.