

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor hortikultura berperan penting dalam penyediaan pangan bergizi dan komoditas bernilai ekonomi seiring meningkatnya kebutuhan sayuran segar. Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu sayuran yang berpotensi dikembangkan melalui *urban farming* karena dapat dibudidayakan pada lahan terbatas. Selada mempunyai beberapa jenis salah satunya adalah selada merah (Timotiwu *et al.*, 2021). Selada merah memiliki karakteristik berupa tekstur yang renyah dan warna merah yang khas (Alappat & Alappat, 2020). Selada merah termasuk komoditas hortikultura yang memiliki kandungan gizi tinggi, meliputi vitamin A, C, E, dan K, serta mineral esensial seperti zat besi dan kalsium (Saroh *et al.*, 2016). Karakteristik, kandungan gizi, dan potensi pasarnya menjadikan selada merah sebagai komoditas hortikultura yang berpotensi bernilai ekonomi tinggi (Pennisi *et al.*, 2025).

Produksi selada nasional mengalami peningkatan, dari 652.727 ton pada tahun 2019 menjadi 727.467 ton pada tahun 2021. Konsumsi sayur nasional tercatat pada tahun 2023 sebesar 151,8 gram/kapita/hari, lalu meningkat sebanyak 250 gram pada tahun 2025 (Badan Pangan Nasional, 2025). Peningkatan permintaan selada juga dipengaruhi oleh meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pola makan sehat, dengan produksi nasional tercatat naik sebesar 15,54% (Meriaty *et al.*, 2021). Selada merah memiliki warna khas karena keberadaan pigmen antosianin serta mengandung klorofil yang berperan dalam fotosintesis dan vitamin C yang mendukung nilai gizi. Kandungan klorofil dan vitamin C dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama cahaya dan ketersediaan unsur hara. Oleh karena itu, pengelolaan faktor budidaya yang tepat diperlukan untuk mempertahankan kualitas dan meningkatkan hasil selada merah (Sheikhi *et al.*, 2026).

Menurut data BPS (2021), jumlah penduduk yang tinggal di wilayah perkotaan mencapai 56,7% pada tahun 2020 dan diperkirakan meningkat menjadi 66,6% pada tahun 2035. Menurut Natalia *et al.*, (2025) peningkatan jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan pangan dan gizi semakin tinggi, namun di sisi lain ketersediaan lahan pertanian semakin terbatas akibat terjadinya alih fungsi lahan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa budidaya selada merah memerlukan inovasi dalam teknik budidaya, salah satunya melalui penerapan sistem hidroponik

sebagai bagian dari konsep *urban farming* yang mampu menghasilkan sayuran bergizi secara berkelanjutan pada lahan terbatas.

Pencahayaan merupakan faktor penting yang memengaruhi proses fotosintesis, pertumbuhan, dan kualitas hasil tanaman dalam sistem hidroponik. Cahaya dibutuhkan tanaman sejak fase perkecambahan hingga panen (Al Tahtawi & Kurniawan, 2020). Karakteristik cahaya meliputi intensitas, kualitas, dan lama penyinaran, yang dapat memengaruhi kandungan klorofil serta aktivitas fotosintesis tanaman (Aulia, 2019). Kondisi cahaya matahari yang tidak stabil akibat perubahan lingkungan dapat menghambat pertumbuhan, sehingga hidroponik *indoor* dengan pencahayaan buatan menjadi alternatif untuk mengontrol kebutuhan cahaya tanaman (Hutapea *et al.*, 2023). Lampu LED (*Light Emitting Diode*) banyak digunakan karena mampu menyediakan cahaya secara terkontrol dengan efisiensi energi yang baik (Handoyo *et al.*, 2024). Oleh karena itu, pengaturan lama penyinaran LED menjadi penting untuk mendukung pertumbuhan dan hasil selada merah pada sistem hidroponik *indoor*.

Praktik budidaya selada merah secara hidroponik kurang memperhatikan dalam pengaturan nilai pH yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. pH air salah satu parameter utama dalam sistem hidroponik karena memengaruhi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Nilai pH yang tidak optimal dapat menghambat penyerapan nutrisi sehingga menurunkan pertumbuhan dan kualitas hasil panen. Kondisi asam menyebabkan penyerapan unsur hara tidak optimal, sedangkan kondisi basa memicu pengendapan nutrisi pada media tanam sehingga mengurangi serapan unsur hara oleh akar (Huda *et al.*, 2023). Selain itu, peningkatan pH dapat menyebabkan warna merah tanaman menjadi semakin pudar (Tanam, 2018).

Lama penyinaran dan pH larutan nutrisi merupakan dua faktor penting yang memengaruhi proses fisiologis tanaman melalui mekanisme yang berbeda. Lama penyinaran berperan dalam menyediakan energi untuk fotosintesis dan pembentukan biomassa, sedangkan pH menentukan ketersediaan dan penyerapan unsur hara oleh akar. Kondisi pencahayaan yang optimal belum tentu menghasilkan pertumbuhan maksimal apabila pH larutan menghambat penyerapan nutrisi, begitu pula sebaliknya. Pengelolaan pencahayaan dan larutan nutrisi menjadi komponen penting dalam menentukan pertumbuhan dan hasil selada pada sistem hidroponik dan lingkungan terkendali (Sheikhi *et al.*, 2026).

Suhandoko *et al.* (2018) menyatakan bahwa selada merupakan tanaman berhari panjang yang membutuhkan penyinaran lebih dari 12 jam untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Selain itu, penggunaan lampu LED spektrum biru dilaporkan mampu meningkatkan bobot segar tajuk tanaman selada. Hasil penelitian Zulviana *et al.* (2020) juga menunjukkan bahwa spektrum cahaya LED biru dapat meningkatkan tinggi tanaman sawi hijau dengan rata-rata 3,83 cm dan jumlah daun rata-rata 1,67 helai. Penelitian mengenai pengaruh cahaya dan pH terhadap tanaman selada telah banyak dilakukan, tetapi sebagian besar penelitian masih berfokus menguji kedua faktor tersebut secara terpisah. Oleh karena itu, kajian mengenai lama penyinaran LED yang optimal dan interaksinya dengan pH larutan nutrisi pada selada merah hidroponik *indoor* masih diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh lama penyinaran LED dan pH larutan nutrisi serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah pada sistem hidroponik *indoor*.

1.2 Rumusan Masalah

- A. Bagaimana respon variasi lama penyinaran lampu LED terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah yang dibudidayakan menggunakan sistem hidroponik *indoor*?
- B. Bagaimana respon perbedaan kadar pH terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah yang dibudidayakan menggunakan sistem hidroponik *indoor*?
- C. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara faktor lama penyinaran lampu LED dan perbedaan pH terhadap pertumbuhan dan hasil selada merah pada sistem hidroponik *indoor*?

1.3 Tujuan Penelitian

- A. Menganalisis respon variasi lama penyinaran lampu LED terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah yang dibudidayakan menggunakan sistem hidroponik *indoor*
- B. Mengetahui respon perbedaan pH larutan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah yang dibudidayakan menggunakan sistem hidroponik *indoor*
- C. Mengetahui pengaruh interaksi antara lama penyinaran lampu LED dan perbedaan pH larutan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah.

1.4 Manfaat Penelitian

- A. Memberikan informasi mengenai respons pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah yang dibudidayakan menggunakan sistem hidroponik *indoor* terhadap perlakuan variasi lama penyinaran Lampu LED.
- B. Memberikan informasi tentang kadar pH yang optimal terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah secara hidroponik *indoor*.
- C. Menambah kajian ilmiah mengenai pengaruh interaksi lama penyinaran dan kadar pH larutan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah pada sistem hidroponik *indoor*.

1.5 Hipotesis Penelitian

- A. Diduga lama penyinaran lampu LED berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah pada hidroponik *indoor*.
- B. Diduga pengaturan nilai pH yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah.
- C. Diduga terdapat interaksi antara lama penyinaran lampu LED dan perbedaan kadar pH dalam memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah.