



Pengaruh Intensitas Cahaya dan Suhu Lingkungan terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Nutrisi Microgreen

Indica Yona Okyranida*, Cindi Widia, Afifah Safira Rayhan, Dalva Salsabila, Cut Intan Seramaidra
Universitas Indraprasta PGRI
* E-mail: indicayona@gmail.com

Abstract

Microgreens are mini vegetables that have gained popularity due to their high nutritional value and short harvesting cycle. This study aims to analyze the effects of light intensity and ambient temperature on the growth and nutritional content of microgreens. The experiment was conducted using three light intensity levels (100 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, 200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, and 300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) and three temperature ranges (20°C, 25°C, and 30°C) under controlled conditions. Observed parameters included plant height, fresh and dry biomass, chlorophyll content, and nutritional content (protein, vitamin C, and antioxidants). The results showed that the combination of 200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ light intensity and 25°C temperature produced the best growth, with a 15% increase in plant height and a 20% increase in biomass compared to other combinations. The nutritional content of the microgreens also significantly increased under these conditions, especially vitamin C and antioxidant levels. Conversely, excessive light intensity (300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) and temperatures that were too low (20°C) or too high (30°C) tended to reduce both growth quality and nutritional content. This study demonstrates that managing optimal light intensity and ambient temperature is crucial for microgreen production to achieve maximum growth and nutritional quality. These findings provide practical guidance for urban farmers and agribusinesses to enhance the efficiency of microgreen cultivation in controlled environments.

Keywords: Light Intensity, Temperature, Growth, Nutrition, Microgreen

Abstrak

Microgreen merupakan sayuran mini yang populer karena nilai gizi tinggi dan siklus panen yang singkat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh intensitas cahaya dan suhu lingkungan terhadap pertumbuhan serta kandungan nutrisi microgreen. Eksperimen dilakukan menggunakan tiga tingkat intensitas cahaya (100 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, 200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, dan 300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) dan tiga kisaran suhu lingkungan (20°C, 25°C, dan 30°C) dalam kondisi terkendali. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, biomassa basah dan kering, kadar klorofil, serta kandungan nutrisi (protein, vitamin C, dan antioksidan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi intensitas cahaya 200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ dan suhu 25°C menghasilkan pertumbuhan terbaik dengan peningkatan tinggi tanaman hingga 15% dan biomassa hingga 20% dibandingkan kombinasi lainnya. Kandungan nutrisi microgreen juga meningkat secara signifikan pada kondisi ini, terutama kadar vitamin C dan antioksidan. Sebaliknya, intensitas cahaya terlalu tinggi (300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) dan suhu yang terlalu rendah (20°C) atau terlalu tinggi (30°C) cenderung menurunkan kualitas pertumbuhan dan kandungan nutrisi. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan intensitas cahaya dan suhu lingkungan yang optimal sangat penting dalam produksi microgreen untuk mencapai hasil maksimal baik dari segi pertumbuhan maupun kualitas gizi. Temuan ini memberikan panduan praktis bagi petani urban dan pelaku agribisnis dalam meningkatkan efisiensi budidaya microgreen di lingkungan terkendali.

Kata kunci: Intensitas Cahaya, suhu, pertumbuhan, nutrisi, microgreen

PENDAHULUAN

Microgreen adalah sayuran mini yang telah mendapatkan perhatian luas dalam dunia pertanian urban dan industri makanan sehat (Zhang, dkk., 2021). Meskipun ukurannya kecil, microgreen dikenal memiliki kandungan gizi yang sangat tinggi, seperti vitamin, mineral, dan antioksidan, yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh (Verlinden, 2020) (Treadwell, dkk., 2020). Beberapa jenis microgreen, seperti selada, bayam, dan brokoli, memiliki rasa yang kuat dan sering digunakan sebagai pelengkap dalam berbagai masakan (Turner & Buchanan, 2020). Proses pembudidayaan microgreen

yang cepat dan siklus panennya yang pendek membuatnya menjadi pilihan ideal dalam pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan (Galieni, 2020).

Namun, meskipun microgreen memiliki potensi besar, faktor lingkungan seperti intensitas cahaya dan suhu memainkan peran penting dalam pertumbuhannya (Zhang, dkk., 2020) (Tan, dkk., 2020). Pertumbuhan tanaman, terutama pada fase muda, sangat dipengaruhi oleh cahaya yang diterima dan suhu lingkungan di sekitarnya (Teng, dkk., 2020). Cahaya berfungsi sebagai sumber energi untuk fotosintesis, sedangkan suhu dapat memengaruhi metabolisme tanaman (Ikrarwati, dkk., 2020) (Safitrah, dkk., 2024). Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang pengaruh kedua faktor ini dapat membantu petani dalam menghasilkan microgreen dengan kualitas yang optimal.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa intensitas cahaya yang rendah dapat menghambat laju fotosintesis, sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Saputra, 2022). Sebaliknya, cahaya yang terlalu tinggi dapat menyebabkan stres pada tanaman, sehingga menurunkan kualitas dan kandungan nutrisinya (Nugraha & Riza, 2023). Begitu pula dengan suhu, suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat memperlambat laju pertumbuhan atau bahkan menyebabkan kerusakan pada jaringan tanaman (Hwe, 2021). Oleh karena itu, menemukan kombinasi yang tepat antara intensitas cahaya dan suhu sangat penting dalam budidaya microgreen.

Penelitian mengenai pengaruh cahaya dan suhu terhadap pertumbuhan microgreen semakin berkembang, terutama dalam konteks pertanian dalam ruangan atau hidroponik, di mana faktor-faktor lingkungan dapat dikendalikan dengan lebih baik. Beberapa studi mengindikasikan bahwa kombinasi suhu dan intensitas cahaya yang optimal dapat meningkatkan hasil panen dan kualitas nutrisi dari microgreen. Misalnya, beberapa jenis microgreen dapat tumbuh lebih cepat dan memiliki kandungan vitamin C dan antioksidan yang lebih tinggi pada suhu sekitar 25°C dengan intensitas cahaya tertentu.

Di sisi lain, suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan tanaman tumbuh lebih lambat dan mengurangi kandungan nutrisi yang seharusnya. Hal ini disebabkan oleh menurunnya aktivitas enzim dan metabolisme tanaman pada suhu rendah. Sebaliknya, suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tanaman stres dan mengurangi produksi biomassa serta kandungan gizi. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan kisaran suhu dan intensitas cahaya yang optimal bagi setiap jenis microgreen, guna memperoleh hasil yang maksimal.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh intensitas cahaya dan suhu lingkungan terhadap pertumbuhan serta kandungan nutrisi microgreen. Eksperimen ini dilakukan dengan menggunakan berbagai tingkat intensitas cahaya dan suhu yang berbeda, dengan harapan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana kedua faktor ini memengaruhi kualitas dan kuantitas microgreen yang dihasilkan (Sujatna, dkk., 2022).

Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan praktis bagi petani urban, pelaku agribisnis, dan peneliti dalam mengoptimalkan budidaya microgreen di lingkungan terkendali. Dengan memahami pengaruh cahaya dan suhu, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi microgreen, serta menghasilkan produk yang tidak hanya memiliki pertumbuhan optimal, tetapi juga kandungan gizi yang lebih tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen faktorial dengan dua faktor utama, yaitu intensitas cahaya dan suhu lingkungan, untuk menganalisis pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan kandungan nutrisi microgreen. Tiga tingkat intensitas cahaya (100 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, 200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, dan 300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) dan tiga kisaran suhu (20°C, 25°C, dan 30°C) diuji dalam kombinasi yang berbeda, menghasilkan total 9 perlakuan. Setiap perlakuan diulang tiga kali untuk mengurangi kesalahan eksperimen. Penelitian dilakukan di laboratorium dengan kondisi terkendali, menggunakan jenis microgreen selada (*Lactuca sativa*), yang disemai dalam tray berisi media tanam steril dan dipindahkan ke ruang percobaan setelah 3-4 hari. Proses pengukuran meliputi tinggi tanaman, biomassa basah dan kering, kadar klorofil, serta kandungan nutrisi seperti protein, vitamin C, dan antioksidan.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) untuk mengidentifikasi pengaruh signifikan dari intensitas cahaya dan suhu terhadap pertumbuhan dan kandungan nutrisi microgreen. Uji lanjut dilakukan untuk menentukan kombinasi perlakuan yang memberikan hasil terbaik. Selama penelitian, faktor lain seperti kelembapan udara dan pH media tanam juga dipantau dan dikontrol untuk memastikan kondisi pertumbuhan yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk

memberikan panduan praktis bagi petani dan pelaku agribisnis dalam meningkatkan produksi microgreen dengan memperhatikan pengaturan intensitas cahaya dan suhu lingkungan yang optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya dan suhu lingkungan berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan kandungan nutrisi microgreen. Kombinasi intensitas cahaya 200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ dan suhu 25°C menghasilkan pertumbuhan yang paling optimal. Pada kondisi ini, tinggi tanaman meningkat sebesar 15% dan biomassa meningkat sebesar 20% dibandingkan dengan kombinasi lainnya. Hasil ini mengindikasikan bahwa kondisi cahaya dan suhu ini mendukung laju fotosintesis yang maksimal dan metabolisme tanaman yang efisien. Penemuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa cahaya yang cukup dan suhu moderat meningkatkan fotosintesis dan pertumbuhan tanaman.

Kandungan klorofil microgreen pada kondisi 200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ dan 25°C juga tercatat lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa intensitas cahaya yang cukup memfasilitasi produksi klorofil yang optimal, yang pada gilirannya mendukung proses fotosintesis. Sebaliknya, perlakuan dengan intensitas cahaya 300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ dan suhu 30°C atau 20°C menghasilkan penurunan kandungan klorofil, yang mungkin disebabkan oleh stres oksidatif yang diakibatkan oleh cahaya berlebih atau suhu yang terlalu ekstrem.

Kandungan nutrisi microgreen, khususnya vitamin C dan antioksidan, juga meningkat secara signifikan pada perlakuan dengan intensitas cahaya 200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ dan suhu 25°C. Vitamin C dan antioksidan adalah komponen penting dalam microgreen karena memiliki manfaat kesehatan yang tinggi, seperti meningkatkan kekebalan tubuh dan melawan radikal bebas. Penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi cahaya dan suhu yang optimal dapat meningkatkan kandungan kedua nutrisi tersebut, yang relevan bagi konsumen yang mencari manfaat gizi dalam makanan mereka.



Gambar 1. Microgreen umur 14 hari

Di sisi lain, kombinasi intensitas cahaya yang terlalu tinggi (300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) dengan suhu yang terlalu rendah (20°C) atau terlalu tinggi (30°C) menunjukkan hasil yang kurang baik. Pada suhu 20°C, pertumbuhan microgreen melambat, dengan penurunan tinggi tanaman dan biomassa kering, yang menunjukkan bahwa suhu yang terlalu rendah memperlambat metabolisme tanaman. Sebaliknya, suhu 30°C menyebabkan stres termal pada tanaman, yang mengurangi kualitas dan kuantitas pertumbuhan, serta kandungan nutrisi, terutama antioksidan yang sensitif terhadap suhu tinggi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan intensitas cahaya dan suhu yang tepat sangat penting dalam budidaya microgreen untuk mencapai hasil yang optimal baik dari segi pertumbuhan maupun kualitas gizi. Kondisi 200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ dan 25°C terbukti memberikan kombinasi terbaik untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang cepat serta kandungan nutrisi yang tinggi. Temuan ini mendukung penelitian sebelumnya yang menekankan pentingnya pengaturan lingkungan dalam budidaya tanaman, terutama pada pertanian urban dan sistem pertanian dalam ruangan yang terkendali.

Penelitian ini memberikan panduan yang berguna bagi petani urban dan pelaku agribisnis dalam mengoptimalkan produksi microgreen. Dengan memanfaatkan pengaturan intensitas cahaya dan suhu yang tepat, diharapkan produksi microgreen dapat meningkat secara signifikan, baik dalam hal hasil panen maupun kandungan nutrisinya (Efriana, 2024). Selain itu, temuan ini dapat menjadi referensi

bagi penelitian lebih lanjut yang mengkaji pengaruh faktor lingkungan lain seperti kelembapan dan pH tanah terhadap pertumbuhan dan kualitas nutrisi microgreen.

Salah satu kelemahan penelitian ini adalah penggunaan satu jenis tanaman microgreen, yaitu selada (*Lactuca sativa*), yang dapat membatasi generalisasi temuan terhadap jenis microgreen lainnya. Setiap jenis microgreen mungkin memiliki respon yang berbeda terhadap variasi intensitas cahaya dan suhu, sehingga hasil yang ditemukan dalam penelitian ini belum tentu dapat diterapkan pada semua jenis microgreen. Selain itu, meskipun penelitian ini mengontrol beberapa faktor lingkungan seperti suhu dan cahaya, faktor lain seperti kelembapan udara dan pH media tanam mungkin turut memengaruhi hasil pertumbuhan dan kandungan nutrisi yang tidak sepenuhnya terkontrol (Sarjani, dkk., 2024). Hal ini dapat memengaruhi ketepatan interpretasi hasil yang hanya berfokus pada dua faktor utama tersebut.

Kelemahan lainnya adalah durasi penelitian yang terbatas, yaitu hanya selama 14 hari. Meskipun microgreen umumnya memiliki siklus pertumbuhan yang cepat, durasi yang singkat ini mungkin belum cukup untuk mendapatkan gambaran yang lebih lengkap tentang dampak jangka panjang dari intensitas cahaya dan suhu terhadap pertumbuhan dan kualitas nutrisi. Penelitian lebih lanjut dengan durasi yang lebih panjang atau penelitian yang melibatkan siklus hidup tanaman secara penuh dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai pengaruh faktor-faktor lingkungan ini.

Penelitian ini memiliki beberapa kelebihan, salah satunya adalah penggunaan desain eksperimen faktorial yang memungkinkan analisis yang lebih mendalam mengenai interaksi antara intensitas cahaya dan suhu lingkungan terhadap pertumbuhan dan kandungan nutrisi microgreen. Dengan menguji berbagai kombinasi kondisi, penelitian ini memberikan informasi yang lebih komprehensif tentang faktor-faktor lingkungan yang dapat memengaruhi hasil budidaya microgreen secara efektif. Selain itu, penggunaan parameter yang melibatkan berbagai aspek pertumbuhan dan kualitas nutrisi, seperti tinggi tanaman, biomassa, klorofil, vitamin C, dan antioksidan, memberikan gambaran yang lebih holistik tentang efek kondisi lingkungan terhadap tanaman.

Keuntungan lainnya adalah penelitian ini dilakukan dalam kondisi terkendali, yang memungkinkan pengelolaan faktor-faktor lingkungan secara lebih tepat dan akurat. Hal ini meningkatkan validitas hasil penelitian karena mengurangi variabilitas yang bisa terjadi pada kondisi lapangan. Selain itu, temuan penelitian ini memberikan panduan praktis bagi petani urban dan pelaku agribisnis dalam mengoptimalkan produksi microgreen di lingkungan terkendali, yang dapat meningkatkan efisiensi budidaya serta kualitas gizi dari produk yang dihasilkan.

PENUTUP

Penelitian ini telah berhasil menganalisis pengaruh intensitas cahaya dan suhu lingkungan terhadap pertumbuhan dan kandungan nutrisi microgreen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi intensitas cahaya $200 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ dan suhu 25°C memberikan kondisi yang optimal untuk pertumbuhan tanaman serta peningkatan kandungan nutrisi seperti vitamin C dan antioksidan. Temuan ini memberikan wawasan yang penting bagi petani urban dan pelaku agribisnis untuk mengatur faktor lingkungan secara efektif dalam budidaya microgreen, guna mencapai hasil yang maksimal baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti penggunaan hanya satu jenis microgreen dan durasi penelitian yang terbatas, yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya. Untuk memperdalam pemahaman mengenai faktor-faktor yang memengaruhi budidaya microgreen, penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan jenis tanaman lainnya dan pengujian dalam jangka waktu yang lebih panjang sangat diperlukan. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi yang berharga bagi pengembangan budidaya microgreen, khususnya dalam lingkungan terkendali, serta memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan teknik pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

Efriana, D. (2024). *PENGARUH INTENSITAS CAHAYA MATAHARI DAN MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN MICROGREEN KALE (*Brassica oleracea* var. *Acephala*)* (Doctoral dissertation, Universitas Nasional).

- Galieni, A., Falcinelli, B., Stagnari, F., Datti, A., & Benincasa, P. (2020). Sprouts and microgreens: Trends, opportunities, and horizons for novel research. *Agronomy*, *10*(9), 1424.
- Hwe, S. S. (2021). Studi Literatur Pengaruh Intensitas Cahaya dan Panjang Gelombang Cahaya Terhadap Kandungan B-Karoten Pada Microgreens Red Pak Choi (Brassica rapa var. Chinensis, 'Rubi F1') DAN Red Mustard (Brassica juncea (L.) 'Red Lion').
- Ikrarwati, F. N. U., Zulkarnaen, I., Fathonah, A., Nurmayulis, F. N. U., & Eris, F. R. (2020, August). Pengaruh Jarak Lampu LED dan Jenis Media Tanam Terhadap Microgreen Basil (Ocimum basilicum L.). In *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture* (pp. 15-25).
- Nugraha, T. B., & Rizal, N. S. (2023). Kajian Utilitas Ruang Terhadap Pertumbuhan Microgreens Pakcoy Menggunakan Kombinasi Cahaya Monokromatik dan Gelombang Sonic Bloom. *Jurnal Smart Teknologi*, *5*(1), 108-116.
- Safitrah, T., Khabibah, D. U., Ezer, A. E., Fernando, B. S., Kauripan, E. B., Satrio, M. A., ... & Fathonah, L. (2024). OPTIMASI PERTUMBUHAN MICROGREEN RED RADISH MELALUI OTOMATISASI PENYIRAMAN, PENYINARAN, DAN PENYESUAIAN SUHU BERBASIS IOT. *Elektrika*, *16*(2), 111-119.
- Saputra, R. (2022). *Perancangan Automasi Budidaya Microgreen Berbasis IOT* (Doctoral dissertation).
- Sarjani, A. S., Endrawati, T., & Puspitorini, P. (2024). Teknik Budidaya Microgreen Berbasis Varietas Tanaman Lokal. *AJAD: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, *4*(3), 726-732.
- Sujatna, Y., Hastomo, W., & Ambardi, A. (2022). Utilization of plastic waste as a planting medium for microgreens to meet the families' nutritional needs during the pandemic. *Community Empowerment*, *7*(8), 1363-1370.
- Tan, L., Nuffer, H., Feng, J., Kwan, S. H., Chen, H., Tong, X., & Kong, L. (2020). Antioxidant properties and sensory evaluation of microgreens from commercial and local farms. *Food Science and Human Wellness*, *9*(1), 45-51.
- Teng, Z., Luo, Y., Pearlstein, D. J., Wheeler, R. M., Johnson, C. M., Wang, Q., & Fonseca, J. M. (2023). Microgreens for home, commercial, and space farming: a comprehensive update of the most recent developments. *Annual Review of Food Science and Technology*, *14*(1), 539-562.
- Treadwell, D., Hochmuth, R., Landrum, L., & Laughlin, W. (2020). Microgreens: a new specialty crop: HS1164, rev. 9/2020. *Edis*, *2020*(5).
- Turner, E. R., Luo, Y., & Buchanan, R. L. (2020). Microgreen nutrition, food safety, and shelf life: A review. *Journal of food science*, *85*(4), 870-882.
- Verlinden, S. (2020). Microgreens: Definitions, product types, and production practices. *Horticultural reviews*, *47*, 85-124.
- Zhang, X., Bian, Z., Yuan, X., Chen, X., & Lu, C. (2020). A review on the effects of light-emitting diode (LED) light on the nutrients of sprouts and microgreens. *Trends in food science & technology*, *99*, 203-216.
- Zhang, Y., Xiao, Z., Ager, E., Kong, L., & Tan, L. (2021). Nutritional quality and health benefits of microgreens, a crop of modern agriculture. *Journal of Future Foods*, *1*(1), 58-66.