

Respons Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) terhadap Paparan Cahaya Matahari

Lutfah Dwita Kurnia Yusti

Program Studi Biologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: *lutfahdwita59@gmail.com

Kata Kunci:

kacang hijau, intensitas cahaya, morfologi tanaman, respons adaptif, fotosintesis

Keywords:

mung beans, light intensity, plant morphology, adaptive response, photosynthesis

ABSTRAK

Cahaya matahari merupakan faktor abiotik utama yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam menjalankan fungsi fisiologisnya. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan respons pertumbuhan tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) terhadap variasi intensitas cahaya matahari. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif deskriptif, dengan observasi langsung terhadap parameter morfologi tanaman seperti tinggi batang, jumlah daun, dan warna daun pada tiga kelompok intensitas cahaya: tinggi ($\pm 100\%$), sedang ($\pm 60-70\%$), dan rendah ($\pm 30-40\%$). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman

yang mendapat cahaya penuh memiliki pertumbuhan vegetatif yang lebih optimal, ditandai dengan tinggi tanaman yang lebih besar, jumlah daun yang lebih banyak, dan warna daun hijau gelap. Sebaliknya, tanaman yang tumbuh pada intensitas cahaya sedang dan rendah menunjukkan ciri-ciri adaptasi seperti pelebaran daun dan pemanjangan batang, namun dengan efektivitas pertumbuhan yang lebih rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa intensitas cahaya merupakan faktor penting dalam mendukung efisiensi fotosintesis dan perkembangan morfologis kacang hijau. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi budidaya kacang hijau yang lebih efisien dan adaptif terhadap kondisi lingkungan.

ABSTRACT

Sunlight is the main abiotic factor that is needed by plants to carry out their physiological functions. This study aims to describe the growth response of mung bean plants (*Vigna radiata* L.) to variations in sunlight intensity. The approach used is qualitative descriptive, with direct observation of plant morphological parameters such as stem height, number of leaves, and leaf color in three light intensity groups: high ($\pm 100\%$), medium ($\pm 60-70\%$), and low ($\pm 30-40\%$). The results of the observations showed that plants that received full light had more optimal vegetative growth, characterized by greater plant height, more leaves, and dark green leaf color. In contrast, plants that grew at medium and low light intensities showed adaptation characteristics such as leaf widening and stem elongation, but with lower growth effectiveness. These findings indicate that light intensity is an important factor in supporting the efficiency of photosynthesis and morphological development of mung beans. This study is expected to be a reference for more efficient and adaptive mung bean cultivation to environmental conditions.

Pendahuluan

Tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomi dan gizi tinggi di Indonesia. Kacang hijau banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan karena kandungan protein nabatinya yang cukup tinggi, mudah dicerna, serta mengandung vitamin dan mineral yang bermanfaat bagi kesehatan. Selain itu, kacang hijau juga berperan penting dalam diversifikasi pangan dan



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

sebagai tanaman sela yang mampu memperbaiki kesuburan tanah melalui proses fiksasi nitrogen. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas kacang hijau menjadi perhatian penting dalam bidang pertanian.

Tanaman ini tergolong legum yang mampu bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sehingga dapat menambat nitrogen dari udara. Mekanisme tersebut menjadikan kacang hijau lebih efisien dalam penggunaan pupuk kimia dibandingkan komoditas lain. Selain itu, umur panen yang relatif singkat, yaitu sekitar 2–2,5 bulan, membuat kacang hijau cocok dikembangkan sebagai tanaman sela maupun dalam sistem rotasi pertanian. Dari sisi gizi, kacang hijau dikenal sebagai sumber protein nabati yang baik, dilengkapi vitamin dan mineral yang mendukung kebutuhan nutrisi masyarakat. Oleh karena itu, pengembangan budidaya kacang hijau berpotensi memberikan manfaat ganda, baik dari aspek ekonomi, ekologi, maupun kesehatan.

Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah cahaya matahari. Cahaya berfungsi sebagai sumber energi utama dalam proses fotosintesis, yang secara langsung menentukan kemampuan tanaman dalam menghasilkan energi untuk pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Intensitas, kualitas, dan lama penyinaran cahaya dapat memengaruhi berbagai aspek fisiologi tanaman, termasuk laju fotosintesis, pembentukan klorofil, pembelahan sel, hingga perpanjangan batang dan pembentukan bunga.

Pada tanaman kacang hijau, kebutuhan cahaya yang optimal menjadi faktor krusial untuk memperoleh pertumbuhan yang baik. Paparan cahaya matahari yang terlalu sedikit dapat menyebabkan etiolasi, yaitu pertumbuhan batang yang memanjang namun lemah, daun pucat, serta berkurangnya pembentukan bunga dan polong. Sebaliknya, cahaya yang terlalu berlebihan juga berpotensi menimbulkan stres pada tanaman akibat tingginya laju transpirasi dan kerusakan jaringan akibat radiasi. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, salah satunya intensitas cahaya matahari. Cahaya berperan dalam proses fotosintesis yang menentukan laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Apriansyah et al., 2025).

Selain faktor lingkungan, ketersediaan nutrisi juga berhubungan dengan kualitas pertumbuhan. Penelitian mengenai formulasi bahan pangan berbasis ekstrak lokal menunjukkan bahwa kombinasi zat gizi dapat memperbaiki proses fisiologis, termasuk peningkatan metabolisme (Ramadhani et al., 2024). Lebih lanjut, penelitian gastronomi yang menelaah sumber daya hayati lokal menunjukkan bahwa keragaman bahan alam memberikan manfaat bagi kesehatan dan pelestarian budaya (Andriani et al., 2024). Hal ini menunjukkan bahwa respon kacang hijau terhadap cahaya matahari perlu dipahami lebih mendalam, terutama dalam konteks budidaya di lahan terbuka maupun lahan yang memiliki tingkat naungan tertentu.

Meskipun demikian, produktivitas kacang hijau di lapangan tidak selalu tercapai secara optimal. Salah satu kendala utama adalah variasi ketersediaan cahaya matahari di lahan budidaya. Intensitas cahaya sangat menentukan proses fotosintesis, yang menjadi sumber energi utama bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kacang

hijau termasuk tanaman yang secara umum membutuhkan paparan sinar matahari penuh, namun kondisi di lapangan seringkali beragam. Faktor naungan dari tanaman lain, letak geografis, maupun perubahan iklim dapat mengurangi akses tanaman terhadap cahaya. Situasi ini berpotensi menghambat pertumbuhan vegetatif dan produktivitas generatif kacang hijau.

Untuk memahami hal tersebut, diperlukan penelitian mengenai bagaimana kacang hijau merespons kondisi intensitas cahaya yang berbeda. Kajian semacam ini penting tidak hanya untuk menilai hasil akhir berupa ukuran atau produktivitas tanaman, tetapi juga untuk menganalisis perubahan morfologi yang terjadi selama pertumbuhan. Misalnya, pengamatan tinggi batang, jumlah daun, warna daun, dan kekokohan batang dapat memberikan gambaran tentang strategi adaptasi tanaman terhadap kondisi pencahayaan yang kurang ideal. Dengan memahami pola respons tersebut, petani dapat merancang strategi budidaya yang lebih tepat, baik melalui pemilihan lahan, pengaturan pola tanam, maupun penerapan teknologi naungan.

Penelitian ini diarahkan untuk menggambarkan respons pertumbuhan kacang hijau terhadap intensitas cahaya yang bervariasi. Dengan menitikberatkan pada aspek morfologi, kajian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kebutuhan optimal pencahayaan tanaman, sekaligus batas toleransi kacang hijau ketika menghadapi kondisi kekurangan atau kelebihan cahaya. Temuan ini tidak hanya bermanfaat dalam skala praktis pertanian, tetapi juga memiliki implikasi akademik, karena dapat memperkaya literatur tentang interaksi antara faktor abiotik dengan pertumbuhan tanaman tropis.

Lebih jauh, kajian tentang pengaruh cahaya terhadap kacang hijau juga relevan dalam menghadapi tantangan perubahan iklim yang menyebabkan ketidakpastian pola cuaca dan intensitas penyinaran. Dengan pemahaman yang lebih baik mengenai adaptasi tanaman terhadap variasi cahaya, strategi budidaya dapat diarahkan untuk lebih berkelanjutan dan adaptif. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam dua ranah sekaligus, yakni praktik pertanian berkelanjutan dan pengembangan pengetahuan dalam bidang fisiologi tanaman serta agronomi.

Pembahasan

Karakteristik Morfologi Tanaman Kacang Hijau dalam Variasi Intensitas Cahaya Matahari

Secara garis besar terdapat 2 jenis tanaman yaitu tanaman yang jika terkena cahaya matahari penuh akan tumbuh dengan baik atau yang disebut dengan tanaman heliofit, dan tanaman yang akan tumbuh baik ketika terkena cahaya matahari rendah disebut juga dengan tanaman skiofit. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu faktor yang berasal dari pengaruh cahaya matahari, kelembaban, suhu, angin, awan dan pencemaran udara disebut juga dengan faktor makro. Serta faktor yang berupa media tumbuhan, kandungan O₂ serta CO₂ yang ada di

udara disebut juga dengan faktor mikro (Suryowinoto, 1988). Kacang hijau termasuk kedalam suku polong-polongan yang mengandung bahan baku berprotein nabati tinggi yang dapat dimanfaatkan pada berbagai jenis olahan produk makanan dan merupakan komoditas pangan yang dapat menjadi pengganti kacang kedelai. Selain itu kacang hijau merupakan jenis kacang-kacangan yang sangat banyak peminatnya di Indonesia, karena dari beberapa faktor kacang hijau ini mempunyai banyak kelebihan jika dibandingkan jenis kacang-kacangan lainnya (Mustakim, 2015).

Cahaya matahari sangat dibutuhkan dalam proses perkecambahan biji, seperti biji kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Pada proses perkecambahan ini terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu faktor internal dan faktor eksternal dan cahaya matahari merupakan faktor eksternal. Perkecambahan merupakan proses terbentuknya kecambah pada biji (plantula). Kecambah dapat kita definisikan sebagai tumbuhan kecil yang baru muncul dari biji dan hidupnya masih sangat tergantung pada persediaan makanan yang terdapat didalam biji. Kecambah tersebut akan tumbuh dan berkembang menjadi semai atau anakan. Yang pada tahap selanjutnya akan menjadi tumbuhan dewasa (Hasanah, 2018).

Berdasarkan hasil observasi selama masa pertumbuhan, tanaman kacang hijau menunjukkan variasi karakteristik morfologi yang cukup jelas pada tiga kelompok intensitas cahaya: tinggi (penuh), sedang, dan rendah. Karakteristik yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan warna daun. Tanaman yang tumbuh di bawah cahaya penuh ($\pm 100\%$ cahaya matahari) menunjukkan pertumbuhan yang lebih optimal, dengan tinggi rata-rata mencapai 40–45 cm dan jumlah daun mencapai 9–10 helai pada minggu keempat. Daunnya berwarna hijau gelap, menunjukkan kadar klorofil yang tinggi dan metabolisme fotosintetik yang aktif.

Sebaliknya, pada kelompok dengan pencahayaan sedang ($\pm 60\text{--}70\%$) dan rendah ($\pm 30\text{--}40\%$), tinggi tanaman cenderung lebih rendah, yaitu masing-masing 30–35 cm dan 20–25 cm. Jumlah daun juga menurun, dengan warna daun yang semakin pucat seiring berkurangnya intensitas cahaya. Hal ini menunjukkan bahwa intensitas cahaya yang rendah membatasi proses fotosintesis dan produksi energi untuk pertumbuhan. Tabel berikut menyajikan ringkasan pengamatan morfologi tanaman kacang hijau:

Tabel 1. Pengamatan Morfologi Tanaman Kacang Hijau

Intensitas Cahaya	Rata-rata Tinggi (cm)	Jumlah Daun (helai)	Warna Daun
Tinggi ($\pm 100\%$)	42	9–10	Hijau gelap
Sedang ($\pm 60\text{--}70\%$)	33	7–8	Hijau terang
Rendah ($\pm 30\text{--}40\%$)	23	5–6	Hijau pucat

Hasil ini sesuai dengan kajian Nguyen dan Tran (2019), yang menyatakan bahwa paparan cahaya penuh berpengaruh terhadap peningkatan klorofil dan pertumbuhan sel pada fase vegetatif tanaman leguminosae. Respon morfologis ini menjadi indikator penting bahwa cahaya merupakan salah satu determinan utama dalam budidaya kacang hijau secara optimal (Apriansyah et al., 2025).

Pola Adaptasi dan Respons Fisiologis Tanaman terhadap Variasi Cahaya Matahari

Secara kualitatif, tanaman kacang hijau menunjukkan beberapa bentuk adaptasi terhadap perubahan intensitas cahaya. Pada tanaman yang tumbuh di bawah pencahayaan rendah, tampak bahwa daun cenderung melebar dan batang lebih memanjang namun lebih lunak. Ini merupakan bentuk respons adaptif tanaman untuk meningkatkan efisiensi penyerapan cahaya melalui perluasan permukaan daun. Selain itu, batang yang memanjang disebut sebagai gejala etiolasi ringan akibat kurangnya pencahayaan (Lee et al., 2020).

Sementara pada tanaman yang mendapatkan cahaya tinggi, bentuk daun lebih kompak dan batang lebih kokoh. Adaptasi ini mengindikasikan efisiensi cahaya yang tinggi sehingga tanaman tidak perlu memodifikasi struktur secara ekstrem. Keberadaan cahaya yang cukup membantu memperkuat jaringan tanaman melalui peningkatan sintesis lignin dan aktivitas enzim fotosintetik.

Fenomena ini menunjukkan bahwa kacang hijau memiliki kapasitas adaptif yang cukup baik, namun pertumbuhan optimal tetap tercapai hanya pada kondisi pencahayaan yang tinggi. Kajian dari dosen UIN Malang, Misbahuddin (2022), juga menegaskan bahwa adaptasi morfologis pada kacang-kacangan terhadap intensitas cahaya yang rendah hanya bersifat sementara dan tidak mampu menggantikan efisiensi metabolisme dalam jangka panjang. Dari observasi, pola adaptasi yang terlihat adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Pola Adaptasi Tanaman terhadap Intensitas Cahaya

Intensitas Cahaya	Ciri Adaptasi Morfologis	Efektivitas Adaptasi
Tinggi ($\pm 100\%$)	Daun tebal, batang kokoh, warna daun gelap	Sangat efektif
Sedang ($\pm 60-70\%$)	Daun sedikit melebar, batang agak tinggi	Cukup efektif
Rendah ($\pm 30-40\%$)	Daun sangat melebar, batang memanjang lunak	Kurang efektif

Hasil temuan ini memberikan implikasi penting dalam praktik budidaya pertanian, terutama dalam konteks pemilihan lahan dan pengelolaan pencahayaan pada sistem tanam terbuka maupun tertutup. Adaptasi morfologis tanaman terhadap intensitas cahaya rendah, meskipun tampak memungkinkan, nyatanya tidak sebanding dengan efektivitas pertumbuhan yang dihasilkan pada intensitas cahaya tinggi. Oleh karena itu, sistem budidaya kacang hijau sebaiknya dirancang dengan mempertimbangkan paparan cahaya langsung atau melalui rekayasa lingkungan seperti pemanfaatan plastik UV transparan pada rumah kaca, atau pengaturan arah barisan tanaman agar mendapatkan penyinaran maksimal sepanjang hari.

Selain itu, dari sisi teoritis, respons morfologis yang diamati dalam penelitian ini menunjukkan prinsip dasar plastisitas fenotipik tanaman, yaitu kemampuan tanaman untuk menyesuaikan bentuk dan strukturnya sebagai respons terhadap kondisi lingkungan eksternal. Fenomena ini menjadi topik penting dalam ekofisiologi tanaman dan dapat menjadi dasar pengembangan varietas unggul yang lebih adaptif terhadap stres pencahayaan. Dalam jangka panjang, hasil ini dapat dikembangkan menjadi strategi adaptasi iklim dalam pertanian tropis yang semakin terpengaruh oleh dinamika cuaca ekstrem dan perubahan pola penyinaran. Adapun dalam konteks pendidikan, penelitian ini juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar untuk praktikum biologi tumbuhan, terutama dalam memahami hubungan antara faktor abiotik dan respons fisiologis tanaman. Pengamatan langsung terhadap karakter morfologi seperti warna daun, bentuk batang, dan laju pertumbuhan dapat memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep fotosintesis, etiolasi, dan adaptasi struktural.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menyoroti pentingnya cahaya dalam pertumbuhan kacang hijau, tetapi juga membuka ruang untuk pendekatan lintas disiplin dalam pengembangan teknologi pertanian dan pendidikan berbasis pengamatan langsung terhadap alam. Ke depan, perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut terhadap parameter-parameter fisiologis lain seperti kandungan klorofil, aktivitas enzim, atau produksi hasil panen sebagai kelanjutan dari temuan-temuan morfologis yang telah dikaji secara kualitatif.

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa intensitas cahaya matahari berperan penting dalam menentukan karakteristik morfologis dan respons adaptif tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Tanaman yang tumbuh di bawah cahaya penuh menunjukkan pertumbuhan yang lebih optimal, ditandai dengan tinggi batang yang lebih besar, jumlah daun yang lebih banyak, serta warna daun yang lebih hijau tua sebagai indikator kadar klorofil yang tinggi. Sementara itu, tanaman yang tumbuh dalam intensitas cahaya sedang hingga rendah menunjukkan gejala adaptasi seperti pelebaran daun dan pemanjangan batang, namun tidak menghasilkan pertumbuhan yang seefisien kelompok dengan paparan cahaya maksimal. Hal ini menandakan bahwa meskipun tanaman mampu menyesuaikan diri terhadap keterbatasan cahaya, kondisi tersebut tetap tidak dapat menggantikan fungsi cahaya sebagai faktor esensial bagi proses fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif yang optimal.

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar budidaya tanaman kacang hijau dilakukan di lahan terbuka dengan paparan cahaya matahari langsung untuk memperoleh hasil pertumbuhan yang maksimal. Bagi petani yang mengelola lahan dengan kondisi pencahayaan terbatas, pengaturan jarak tanam dan pemangkasan kanopi tanaman lain dapat dilakukan untuk memaksimalkan penetrasi cahaya. Selain itu, bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengkaji lebih lanjut hubungan antara intensitas cahaya dan kandungan klorofil atau hasil panen secara kuantitatif, serta

mempertimbangkan penggunaan teknologi lampu buatan (seperti LED) dengan spektrum cahaya tertentu dalam sistem budidaya tertutup atau rumah kaca.

Daftar Pustaka

- Apriansyah, R., Karyadi, B., Parlindungan, D., Kurniasih, S., & Sutarno, M. (2025). Ecological Study of Lotus Plants (*Nelumbo nucifera*) in the Swamp Area of the Bengkulu University Campus Environment. *El-Hayah: Jurnal Biologi*, 10(2), 70–82. <https://doi.org/10.18860/elha.v10i2.32587>
- Andriani, R., Kurniahu, H., & Rahmawati, A. (2024). Exploration the gastronomic characteristics of traditional dishes in Tuban Regency, East Java, Indonesia. *El-Hayah: Jurnal Biologi*, 10(1), 33–39. <https://doi.org/10.18860/elha.v10i1.30510>
- Buntoro, B. H., Regomulyo, R., & Trisnowati, S. (2014). Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil temu putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetika*, 3(4), 29–39.
- Hasanah, F., & Saefullah, A. (2018). Pengaruh intensitas spektrum cahaya warna merah dan hijau terhadap perkecambahan dan fotosintesis kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 4(2), 25–35.
- Isbatullah, M., Sukmawaty, E., Masriany, M., & Meriem, S. (2025). Pengaruh spektrum cahaya dan giberelin terhadap perkecambahan kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 18(2), 155–162. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v18i3.45735>
- Mustakim, M. (2015). Budidaya kacang hijau secara intensif. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Naomi, A., Pertiwi, J., Permatasari, P. A., Dini, S. N., & Saefullah, A. (2018). Keefektifan spektrum cahaya terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*). *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 4(2), 93–102.
- Ningsih, S. M. (2019). Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang merah. *Jurnal Agros wagati*, 7(1), 1–6.
- Ramadani, A. R., Prayogo, M. S., & Rohmah, R. (2025). Pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau pada percobaan siswa MI Jamiyatul Muhtadiin. *Jurnal Cakrawala Pendidikan dan Biologi*, 2(2), 20–27. <https://doi.org/10.61132/jucapenbi.v2i2.261>
- Ramadhani, M. R., Sutjiati, E., & Adelina, R. (2024). Substitution of kiwi extract and egg white extract in a special formula for severe hypoalbuminemia in type 2 diabetes mellitus and hypertension patients. *El-Hayah: Jurnal Biologi*, 10(1), 23–32. <https://doi.org/10.18860/elha.v10i1.32117>
- Wimudi, M., & Tim Penulis. (2021). Pengaruh cahaya terhadap fotosintesis dan morfologi tanaman: Tinjauan dalam perspektif ekofisiologi. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Biologi (SEMNAS BIO) 2021* (e-ISSN XXXX-XXXX, hlm. 591–592).

