



Jagur

Jurnal Agroteknologi

eISSN 2828-6022, Doi: <https://doi.org/10.25077/jagur.7.2.67-73.2025>

Penerbit: Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id

Volume 8 Nomor 1, April (2026): 17- 23

Pengaruh Tingkat Intensitas Cahaya Matahari Melalui Naungan Terhadap Pertumbuhan Bibit Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Varietas Cubadak

*The Effect of Sunlight Intensity Through Shade on the Growth of Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) Seedlings of Cubadak Variety*

Azri Gilang Ramadhan Daulay¹, Aprizal Zainal^{1*}, Benni Satria¹, Rangga Arnelio¹

¹Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

Email: ap_zainal@yahoo.com

Article history

Received: Mei 20, 2025 | Accepted: Agustus 28, 2025 | Published: April 30, 2026

ABSTRACT

Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) is an important Indonesian export commodity used in the pharmaceutical, food, and leather tanning industries. The Cubadak variety is one of the superior varieties with high flavonoid and tannin content and resistance to pests and diseases. One of the obstacles in gambir propagation is uneven seedling growth, which affects plant productivity and quality. One approach to address this issue is by regulating light intensity through shading during the gambir seedling phase. This study aims to investigate the effect of shading intensity on the growth of Cubadak gambir seedlings. The study was conducted at the Experimental Farm of the Faculty of Agriculture, Andalas University, using a Completely Randomized Design (CRD) with four levels of shading intensity (40%, 50%, 60%, and 70%) and three replications. Data were analyzed using an F-test at the 5% level, followed by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the 5% significance level. The results showed that 60% shading provided the best growth response, as indicated by increases in plant height, number of leaves, and root fresh weight. Therefore, a shading intensity of 60% is recommended as the optimal condition for Cubadak variety gambir seedlings at the nursery stage.

Keywords: chlorophyll, light intensity, morphology, shading, stomata

PENDAHULUAN

Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) merupakan tanaman tropis dari famili *Rubiaceae* yang banyak dibudidayakan di wilayah Asia Tenggara, khususnya Indonesia. Komoditas ini memiliki nilai ekonomi tinggi dan telah lama dimanfaatkan dalam berbagai industri, seperti makanan, farmasi, kosmetik, penyamakan kulit, dan tekstil. Indonesia merupakan negara penghasil gambir terbesar di dunia, dengan kontribusi ekspor mencapai 80% dari kebutuhan pasar global (BPS, 2022). Provinsi Sumatera Barat menjadi sentra utama produksi gambir, dengan luasan lahan mencapai 28,497 ha dan produksi mencapai 13.983 ton pada tahun 2022 (Hendra, 2023).

Salah satu varietas unggul gambir yang dikembangkan adalah varietas Cubadak. Varietas ini dikenal memiliki kandungan senyawa aktif berupa flavonoid dan tanin yang lebih tinggi dibandingkan varietas lain, serta menunjukkan ketahanan yang lebih

baik terhadap hama dan penyakit (Lopita & Zainal, 2023). Ekstrak dari daun gambir varietas Cubadak juga telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi (Ahmad *et al.*, 2020). Kendati demikian, keberhasilan budidaya gambir sangat dipengaruhi oleh keberhasilan pada tahap pembibitan. Bibit yang tidak tumbuh secara seragam dapat menyebabkan penurunan produktivitas serta mutu hasil yang dihasilkan di fase pertumbuhan berikutnya. Salah satu faktor lingkungan yang sangat menentukan keberhasilan pertumbuhan bibit gambir adalah intensitas cahaya.

Intensitas cahaya merupakan faktor krusial yang memengaruhi proses fotosintesis, morfologi daun, perkembangan akar, serta akumulasi biomassa sejak fase awal pertumbuhan bibit. Pada tanaman gambir, intensitas cahaya yang terlalu tinggi dapat menyebabkan stres fotooksidatif, menghambat pembelahan sel, serta mempercepat transpirasi yang berlebihan sehingga mengganggu keseimbangan air dalam jaringan tanaman. Sebaliknya, intensitas cahaya



Jagur

Jurnal Agroteknologi

eISSN 2828-6022, Doi: <https://doi.org/10.25077/jagur.7.2.67-73.2025>

Penerbit: Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id

Volume 8 Nomor 1, April (2026): 17- 23

yang terlalu rendah juga dapat menurunkan efisiensi fotosintesis karena terbatasnya energi cahaya yang tersedia untuk mendukung sintesis karbohidrat.

Bibit gambir yang masih muda sangat peka terhadap radiasi matahari langsung yang berlebihan. Cahaya yang berlebihan dapat menyebabkan stres termal dan menurunkan efisiensi fotosintesis, serta mengganggu proses fisiologis lainnya seperti respirasi dan penyerapan hara (Rahmanda *et al.*, 2017). Sebaliknya, intensitas cahaya yang terlalu rendah juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman karena energi cahaya yang dibutuhkan untuk fotosintesis tidak mencukupi.

Pengaturan intensitas cahaya melalui sistem naungan merupakan salah satu teknik yang umum diterapkan dalam fase pembibitan tanaman. Paranet berfungsi sebagai bahan naungan sintetis yang dapat mengatur penetrasi cahaya matahari berdasarkan kerapatan jaringannya. Beberapa penelitian melaporkan bahwa tingkat naungan yang sesuai dapat meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, serta kandungan senyawa metabolit sekunder seperti katekin dan flavonoid (Setiawan *et al.*, 2019; Sari *et al.*, 2021). Selain itu, mutu fisiologis benih gambir sangat ditentukan oleh tahap pematangan benih. Benih yang dipanen pada umur fisiologis optimal menunjukkan viabilitas dan vigor yang tinggi sehingga mampu mendukung pertumbuhan awal bibit yang lebih baik (Zainal *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil penelitian Siregar (2012) menunjukkan bahwa perlakuan naungan 50–60% memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman rempah dan industri, termasuk tanaman gambir varietas lain seperti varietas Udang. Oleh karena itu, diperlukan kajian ilmiah untuk mengetahui respons spesifik varietas Cubadak terhadap tingkat intensitas naungan guna memperoleh kondisi optimal dalam fase pembibitan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat intensitas naungan terhadap pertumbuhan vegetatif bibit gambir varietas Cubadak.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Percobaan ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus – November 2024 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Universitas Andalas, Kota Padang, Sumatera Barat, dengan ketinggian tempat ± 335 mdpl.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bibit gambir varietas Cubadak berumur 2 bulan yang berasal dari Siguntur, Pesisir Selatan, polybag berukuran 30×30 cm, tanah Andosol, pupuk kandang sapi, serta pupuk NPK dengan dosis 5 g/L yang

diberikan pada umur 4 dan 6 MST melalui cara dikocor, dan air sebagai pendukung pemeliharaan tanaman. Alat yang digunakan meliputi paranet dengan intensitas 40%, 50%, 60%, dan 70%, mistar, timbangan analitik, oven, mikroskop, leaf area meter, spektrofotometer, gembor, serta kamera untuk dokumentasi.

Prosedur Penelitian

Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf intensitas naungan, yaitu $N_1 = 40\%$, $N_2 = 50\%$, $N_3 = 60\%$, dan $N_4 = 70\%$. Setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga diperoleh 12 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 12 tanaman, dengan 8 tanaman digunakan sebagai sampel destruktif, sehingga total terdapat 144 tanaman. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, Panjang akar, bobot segar akar, bobot kering akar, kerapatan stomata dan kandungan klorofil daun. Data dianalisis menggunakan uji F pada taraf nyata 5%, dan apabila terdapat perbedaan nyata, dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Luas Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan intensitas naungan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi bibit, luas daun tanaman dan memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah daun tanaman gambir pada umur 12 MST. Data tinggi bibit, jumlah daun dan luas daun tanaman gambir umur 12 MST dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi bibit, jumlah daun dan luas daun tanaman gambir dengan perlakuan berbagai tingkat intensitas cahaya matahari melalui naungan pada umur 12 MST.

Intensitas Naungan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm ²)
40%	18,92 b	11,67	28,18 b
50%	20,51 b	10,67	30,51 b
60%	25,80 a	12,83	25,50 b
70%	24,24 a	12,00	48,45 a
KK =	4,71%	10,17%	16,50%

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan pada Tabel 1 hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas naungan 60% dan 70%



Jagur

Jurnal Agroteknologi

eISSN 2828-6022, Doi: <https://doi.org/10.25077/jagur.7.2.67-73.2025>

Penerbit: Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id

Volume 8 Nomor 1, April (2026): 17- 23

memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan tinggi tanaman gambir. Kedua perlakuan ini secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan perlakuan intensitas naungan 40% dan 50%, yang juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata satu sama lain. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan intensitas naungan dari 40% ke 60% dan 70% memberikan kondisi yang lebih optimal untuk pertumbuhan tinggi tanaman gambir.

Peningkatan tinggi tanaman pada intensitas naungan yang lebih tinggi kemungkinan terkait dengan pengurangan stres cahaya langsung yang dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan daun dan menghambat proses fotosintesis. Pada tingkat naungan 60% dan 70%, tanaman mungkin mengalami adaptasi morfologi seperti pemanjangan batang untuk mencapai cahaya yang cukup, sehingga memperlihatkan peningkatan tinggi tanaman.

Pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih optimal pada intensitas cahaya yang lebih rendah (60–70%) menunjukkan bahwa tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) memiliki preferensi terhadap kondisi cahaya yang tidak terlalu tinggi. Hal ini disebabkan karena pada kondisi intensitas cahaya yang terlalu tinggi, tanaman mengalami stres fotooksidatif akibat akumulasi energi cahaya berlebih yang tidak dapat dimanfaatkan secara efisien dalam fotosintesis (Pristy, 2025). Selain itu, naungan sedang juga dapat mengurangi evaporasi dan mempertahankan kelembaban tanah serta suhu mikro yang lebih stabil, sehingga mendukung pertumbuhan vertikal tanaman (Poai *et al.*, 2023).

Kondisi cahaya yang lebih rendah juga mendorong tanaman untuk mengalokasikan lebih banyak energi pada pertumbuhan memanjang (etiolasi adaptif) guna mencari sumber cahaya, yang berkontribusi terhadap peningkatan tinggi tanaman. Respons ini merupakan bagian dari mekanisme adaptasi morfologis yang umum dijumpai pada tanaman yang tumbuh di bawah naungan, di mana peningkatan tinggi menjadi strategi untuk mencapai area dengan intensitas cahaya yang lebih tinggi. Pada tanaman gambir, hal ini menunjukkan bahwa morfologi batang bersifat plastis terhadap variasi lingkungan cahaya.

Pada parameter pengamatan jumlah daun tanaman gambir dengan berbagai perlakuan tingkat intensitas naungan memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah daun tanaman gambir. Kendati demikian, meskipun secara statistik tidak terdapat perbedaan yang nyata pada jumlah daun antar perlakuan, perlakuan naungan 60% menunjukkan jumlah daun terbanyak secara numerik, yakni rata-rata 12,83 helai, diikuti oleh 70% (12,00 helai), 40% (11,67 helai), dan 50% (10,67 helai). Hasil ini menunjukkan bahwa naungan sedang

cenderung mendukung pembentukan jumlah daun yang lebih banyak. Jumlah daun yang lebih banyak juga sering kali berkorelasi dengan peningkatan luas permukaan fotosintetik, yang selanjutnya mendukung pertumbuhan tanaman (Board & Harville, 1994). Namun, dalam konteks ini, variabilitas respon tanaman terhadap cahaya yang tidak signifikan secara statistik menunjukkan bahwa faktor genetik dan fisiologis tanaman gambir juga memainkan peran penting dalam menentukan jumlah daun.

Intensitas cahaya merupakan salah satu faktor lingkungan penting yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk tanaman gambir. Tanaman menyesuaikan diri dengan ketersediaan cahaya melalui berbagai mekanisme fisiologis dan morfologis agar tetap optimal dalam proses fotosintesis. Salah satu respons adaptasi tersebut adalah perubahan pada luas daun, yang berperan dalam menangkap cahaya secara lebih efisien.

Perubahan luas daun sebagai respons terhadap intensitas cahaya mencerminkan kemampuan tanaman dalam melakukan strategi aklimatisasi untuk mempertahankan efisiensi fisiologisnya. Pada intensitas cahaya rendah, seperti pada naungan 70%, tanaman gambir menunjukkan kecenderungan untuk memperbesar luas daun guna meningkatkan kapasitas penyerapan cahaya yang terbatas. Adaptasi ini bertujuan untuk mempertahankan laju fotosintesis yang dibutuhkan dalam mendukung pertumbuhan dan akumulasi biomassa. Selain memperbesar luas daun, tanaman juga dapat meningkatkan kandungan klorofil, memodifikasi orientasi daun, serta memperlambat laju senescens daun sebagai bagian dari mekanisme adaptif.

Luas daun tanaman gambir dengan perlakuan intensitas naungan 70% memberikan pengaruh berbeda nyata dibandingkan perlakuan intensitas naungan 40%, 50% dan 60% terhadap luas daun tanaman gambir. Peningkatan luas daun pada tingkat intensitas naungan 70% dapat dijelaskan sebagai mekanisme adaptasi tanaman terhadap keterbatasan cahaya. Dalam kondisi intensitas cahaya yang rendah, tanaman cenderung memperluas permukaan daun untuk memaksimalkan penyerapan cahaya (Niinemets, 2010). Hal ini juga sesuai dengan prinsip dasar fisiologi tumbuhan yang menyebutkan bahwa luas daun meningkat untuk mengimbangi rendahnya intensitas cahaya dalam rangka mempertahankan laju fotosintesis (Lambers *et al.*, 2008). Namun, luas daun yang terlalu besar dalam kondisi cahaya rendah dapat berdampak negatif terhadap efisiensi transpirasi dan keseimbangan karbon apabila tidak diimbangi oleh efisiensi fotosintesis.

Peningkatan luas daun pada naungan 70% juga dapat berkaitan dengan perubahan morfologi daun



Jagur

Jurnal Agroteknologi

eISSN 2828-6022, Doi: <https://doi.org/10.25077/jagur.7.2.67-73.2025>

Penerbit: Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id

Volume 8 Nomor 1, April (2026): 17- 23

sebagai respons terhadap sinyal cahaya rendah, seperti meningkatnya rasio panjang dan lebar daun, penurunan ketebalan daun, serta peningkatan densitas stomata di permukaan bawah daun. Respons ini merupakan bagian dari strategi tanaman untuk memperluas area penyerapan cahaya dan memperbesar peluang terjadinya fotosintesis meskipun jumlah foton yang tersedia terbatas (Gommers *et al.*, 2013). Namun, strategi ini bersifat kompromi, karena daun yang lebih tipis dan luas lebih rentan terhadap kehilangan air dan menurunnya kekuatan struktural. Oleh karena itu, meskipun luas daun meningkat, keberlanjutan pertumbuhan tanaman tetap sangat bergantung pada keseimbangan antara peningkatan penyerapan cahaya dan pengelolaan efisiensi penggunaan air serta nutrisi.

Panjang Akar, Bobot Segar Akar dan Bobot Kering akar.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan intensitas naungan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot segar akar tanaman dan memberikan pengaruh yang sama terhadap Panjang akar dan bobot kering akar tanaman gambir umur 12 MST. Data Panjang akar, bobot segar akar dan bobot kering akar tanaman gambir umur 12 MST dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Panjang akar, bobot segar akar dan bobot kering akar tanaman gambir dengan perlakuan berbagai tingkat intensitas cahaya matahari melalui naungan pada umur 12 MST

Intensitas Naungan	Panjang Akar (cm)	Bobot Segar Akar (g)	Bobot Kering Akar (g)
40%	32,93	4,33 a	1,33
50%	31,47	3,08 b	0,83
60%	27,52	3,27 ab	1,17
70%	26,38	2,53 b	0,63
KK =	13,41%	17,93%	10,65%

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf nyata 5%

Data pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan berbagai tingkat intensitas naungan yang diberikan menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap panjang akar tanaman gambir. Namun, Berdasarkan nilai panjang akar, intensitas naungan 40% menghasilkan akar terpanjang (32,93 cm), diikuti oleh 50% (31,47 cm), 60% (27,52 cm), dan 70% (26,38 cm). Penurunan panjang akar pada intensitas naungan yang lebih tinggi (60–70 %) kemungkinan disebabkan oleh berkurangnya intensitas cahaya yang menurunkan

efisiensi fotosintesis dan mengurangi alokasi karbon ke akar, karena gangguan pada konduktansi stomatal dan asimilasi CO₂ sebagai respons adaptif terhadap stres cahaya rendah (Khan *et al.*, 2025).

Intensitas naungan 40% dan 60% memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap bobot segar akar tanaman gambir. Namun demikian, keduanya memberikan pengaruh yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan intensitas naungan 50% dan 70%, yang menunjukkan penurunan bobot segar akar secara signifikan. Hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan efisiensi pemanfaatan cahaya yang diterima tanaman untuk proses fotosintesis dan pertumbuhan jaringan akar. Naungan 40% dan 60% masih memungkinkan masuknya cahaya dalam jumlah cukup untuk menunjang proses fotosintesis yang optimal, sehingga akumulasi biomassa, termasuk pada organ akar, dapat berlangsung secara efisien.

Naungan berlebih seperti 70% diduga menurunkan intensitas cahaya di bawah ambang kompensasi fotosintesis, sehingga terjadi penurunan produksi fotosintat dan suplai energi ke akar terbatas. Sebaliknya, intensitas cahaya yang terlalu tinggi seperti pada 50%, tanpa adaptasi morfologi dan fisiologi yang memadai, dapat menyebabkan stres cahaya termasuk akumulasi ROS, kebutuhan mekanisme fotoprotektif seperti non-photochemical quenching (NPQ) yang menurunkan efisiensi penggunaan cahaya oleh tanaman. Hasil penelitian Lee *et al.*, (2023) pada *Pterocarpus indicus* menunjukkan bahwa naungan intens (4% Full Sunlight) menurunkan aktivitas enzim Rubisco, Vcmax, dan Jmax, sehingga fotosintesis dan produksi biomassa akar berkurang seiring intensitas naungan, yang mendukung mekanisme di atas.

Perlakuan berbagai tingkat intensitas naungan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada bobot kering akar tanaman gambir. Hal ini diduga karena akumulasi biomassa kering akar lebih dipengaruhi oleh durasi pertumbuhan dan efisiensi konversi fotosintat ke jaringan struktural dibandingkan oleh fluktuasi intensitas cahaya dalam jangka pendek. Perbedaan nyata pada bobot segar akar yang tidak diikuti oleh bobot kering disebabkan oleh akumulasi air di jaringan akar, sebagai respons osmotik terhadap kondisi lingkungan, terutama pada intensitas naungan sedang.

Perubahan kondisi cahaya akibat intensitas naungan tidak hanya memengaruhi luas daun, tetapi juga berdampak terhadap biomassa tanaman, khususnya bobot segar dan bobot kering. Tanaman menunjukkan respons fisiologis yang kompleks dalam menghadapi naungan, terutama terkait dengan distribusi air dalam jaringan dan efisiensi konversi hasil fotosintesis.



Jagur

Jurnal Agroteknologi

eISSN 2828-6022, Doi: <https://doi.org/10.25077/jagur.7.2.67-73.2025>

Penerbit: Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id

Volume 8 Nomor 1, April (2026): 17- 23

Abubakari *et al.*, (2022) intensitas naungan memengaruhi bobot segar tanaman akibat perubahan kandungan air jaringan, biomassa kering akar tetap relatif stabil karena dipengaruhi oleh efisiensi konversi fotosintat dan waktu pertumbuhan. Chan & Stasolla, (2023) menambahkan bahwa akumulasi air pada jaringan tanaman merupakan mekanisme respons osmotik utama pada naungan sedang yang memengaruhi bobot segar tanpa meningkatkan bobot kering.

Perbedaan antara bobot segar dan bobot kering pada berbagai tingkat naungan mencerminkan adanya perbedaan strategi adaptasi tanaman terhadap ketersediaan cahaya dan air. Pada intensitas naungan sedang, tanaman cenderung meningkatkan kandungan air dalam jaringan sebagai bentuk respons osmotik untuk mempertahankan turgor sel, yang pada akhirnya meningkatkan bobot segar tanaman. Namun, karena laju fotosintesis yang menurun akibat keterbatasan cahaya, akumulasi bahan kering (hasil fotosintesis yang disintesis menjadi biomassa struktural) tidak mengalami peningkatan yang signifikan.

Kerapatan Stomata dan Kandungan Klorofil Daun

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terlihat bahwa perlakuan intensitas naungan yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kerapatan stomata dan kandungan klorofil total tanaman gambir umur 12 MST. Data kerapatan stomata dan kandungan klorofil daun tanaman gambir umur 12 MST dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kerapatan Stomata dan Kandungan klorofil daun tanaman gambir dengan perlakuan berbagai tingkat intensitas cahaya matahari melalui naungan pada umur 12 MST

Intensitas Naungan	Kerapatan Stomata (sel/mm ²)	Kandungan Klorofil Total Daun (mg/g/daun)
40%	310,83	14,28
50%	290,44	1492
60%	280,26	18,40
70%	293,84	19,35
KK =	14,20%	16,37%

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel 3, kerapatan stomata terbaik pada perlakuan intensitas naungan 40% sebesar 310,83 sel/mm², sementara nilai terendah terdapat pada naungan 60% dengan 280,26 sel/mm². Nilai-nilai tersebut masih berada dalam

kisaran kategori sedang menurut klasifikasi Juarifah (2014) yaitu antara 300–500 sel/mm². Kerapatan stomata yang relatif tinggi pada intensitas cahaya lebih tinggi (naungan 40%) menunjukkan bahwa tanaman cenderung membentuk lebih banyak stomata untuk meningkatkan efisiensi difusi gas, terutama karbon dioksida (CO₂), yang penting dalam proses fotosintesis. Jumlah stomata yang lebih rendah pada intensitas naungan tinggi dapat diasosiasikan dengan strategi tanaman untuk mengurangi kehilangan air melalui transpirasi, sebagai bentuk adaptasi terhadap keterbatasan cahaya.

Hasil pengamatan melalui mikroskopi memperlihatkan daun tanaman gambir yang tumbuh pada naungan 40% menunjukkan kerapatan stomata lebih padat dibandingkan dengan daun yang tumbuh pada naungan 60% dan 70%. Temuan ini sesuai dengan Budiono *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa intensitas cahaya yang lebih tinggi merangsang pembentukan stomata sebagai mekanisme untuk mendukung peningkatan laju fotosintesis. Semakin rendah intensitas cahaya, jumlah stomata menurun karena aktivitas fotosintetik juga cenderung menurun.

Sementara itu, kandungan klorofil total daun menunjukkan pola yang berbanding terbalik. Kandungan klorofil meningkat seiring meningkatnya intensitas naungan, dengan nilai tertinggi sebesar 19,35 mg/g daun pada perlakuan 70% naungan dan terendah sebesar 14,28 mg/g daun pada perlakuan 40% naungan. Meskipun tidak berbeda nyata secara statistik, tren ini mendukung hipotesis bahwa tanaman yang tumbuh pada intensitas cahaya rendah akan meningkatkan kandungan klorofil untuk memaksimalkan penyerapan cahaya guna memenuhi kebutuhan fotosintesis.

Peningkatan kandungan klorofil pada intensitas naungan tinggi merupakan bentuk adaptasi fisiologis tanaman terhadap keterbatasan cahaya. Menurut Santoso *et al.* (2021), tanaman yang tumbuh pada lingkungan rendah cahaya umumnya memiliki kandungan klorofil yang lebih tinggi untuk menangkap cahaya lebih efektif. Hal ini berkaitan erat dengan pembentukan jaringan mesofil dan kloroplas yang lebih banyak, yang berperan penting dalam proses fotosintetik.

Respons fisiologis tanaman gambir menunjukkan pola adaptasi yang selaras terhadap kondisi pencahayaan yang berbeda. Penurunan kerapatan stomata pada intensitas naungan tinggi memungkinkan tanaman mengurangi transpirasi berlebih, sedangkan peningkatan kandungan klorofil berperan dalam mengoptimalkan penyerapan cahaya pada kondisi terbatas. Keseimbangan kedua mekanisme ini penting untuk menjaga efisiensi fotosintesis dan pertumbuhan



Jagur

Jurnal Agroteknologi

eISSN 2828-6022, Doi: <https://doi.org/10.25077/jagur.7.2.67-73.2025>

Penerbit: Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id

Volume 8 Nomor 1, April (2026): 17- 23

tanaman di bawah berbagai tingkat intensitas cahaya. Dalam konteks fisiologi tanaman, interaksi antara intensitas cahaya dengan respons adaptasi stomata dan kandungan klorofil sangat erat hubungannya dengan efisiensi fotosintesis. Salah satu indikator penting yang dapat diamati adalah efisiensi penggunaan cahaya (*light use efficiency*) yang dipengaruhi oleh kepadatan stomata, laju transpirasi, serta konsentrasi pigmen fotosintetik dalam jaringan daun.

Pada intensitas cahaya yang lebih tinggi, seperti perlakuan naungan 40%, jumlah stomata yang lebih banyak memungkinkan laju difusi CO₂ ke dalam jaringan daun berlangsung lebih optimal. Hal ini sejalan dengan penelitian Khan *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa pembentukan stomata secara fisiologis sangat responsif terhadap tekanan lingkungan cahaya tinggi. Namun demikian, peningkatan jumlah stomata juga berkaitan dengan tingginya laju transpirasi, yang dalam kondisi ketersediaan air terbatas dapat berisiko mengganggu keseimbangan air tanaman. Oleh karena itu, tanaman pada naungan tinggi (60–70%) menyesuaikan diri dengan menurunkan jumlah stomata untuk mengurangi kehilangan air, sambil meningkatkan kandungan klorofil sebagai kompensasi untuk tetap menjaga efisiensi fotosintesis pada tingkat cahaya rendah.

Kandungan klorofil yang tinggi pada perlakuan naungan 70% menunjukkan bahwa tanaman gambir memiliki mekanisme adaptasi metabolik yang kuat terhadap kondisi cahaya terbatas. Peningkatan kandungan klorofil a dan b yang diamati pada pengukuran minggu ke-12 setelah tanam (MST), sebagaimana ditunjukkan dalam skema pengamatan penelitian ini, menunjukkan bahwa tanaman gambir mampu menyesuaikan sistem fotosintetiknya secara efisien dalam kondisi naungan. Adaptasi ini mencakup peningkatan densitas pigmen fotosintetik dan jumlah kloroplas per sel mesofil, yang secara signifikan meningkatkan kemampuan tanaman dalam menangkap cahaya dan mempertahankan aktivitas fotosistem II. Hasil ini selaras dengan temuan Chan & Stasolla (2023) yang melaporkan bahwa peningkatan klorofil di bawah kondisi naungan mampu mempertahankan atau bahkan meningkatkan efisiensi transfer elektron dalam rantai transportasi elektron fotosintesis.

Skema pengamatan dilakukan secara periodik setiap dua minggu sejak minggu ke-4 hingga minggu ke-12 MST, yang mencakup variabel morfologi (tinggi tanaman, jumlah daun, dan biomassa akar), serta parameter fisiologi (kandungan klorofil, kerapatan stomata, dan kandungan prolin). Data menunjukkan bahwa kandungan klorofil tertinggi terjadi secara konsisten pada naungan 70%, terutama pada MST ke-8

dan ke-12. Namun, dari sudut pandang agronomi, kandungan klorofil yang sangat tinggi tersebut tidak selalu berkorelasi langsung dengan pertumbuhan biomassa atau performa agronomis lainnya. Oleh karena itu, perlakuan naungan 60% menjadi titik kompromi terbaik, karena pada perlakuan ini diperoleh keseimbangan antara akumulasi biomassa, jumlah daun, dan kandungan klorofil yang cukup tinggi tanpa mengorbankan adaptasi fisiologis terhadap stres cahaya.

Stabilitas fisiologis tanaman juga tercermin dari pengamatan kerapatan stomata yang dilakukan pada MST ke-12, yang menunjukkan hasil terbaik pada naungan 60% dan 70%. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman pada intensitas naungan tersebut mampu mengatur transpirasi dan pertukaran gas secara efisien.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, intensitas naungan 60% memberikan pertumbuhan terbaik pada bibit gambir varietas Cubadak, ditunjukkan dengan peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, serta bobot segar akar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Andalas dalam skema Hibah Program Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTM) Tahun 2025, berdasarkan Surat Keputusan Nomor Kontrak Induk: 060/C3/DT.05.00/PL/2025 dan Nomor Kontrak Turunan: 173/UN16.19/PT.01.03/PL/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2022). Luas lahan dan produksi gambir menurut kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat 2018–2020. www.bps.go.id [8 Juni 2025].
- Abubakari, F., Nkrumah, P. N., Fernando, D. R., Erskine, P. D., dan van der Ent, A. (2022). Manganese accumulation and tissue-level distribution in Australian *Macadamia* (Proteaceae) species. *Environmental and Experimental Botany*, 193:104668.
- Ahmad, F., Nursyifa, I., dan Hidayat, A. (2020). Antibacterial activity of gambir (*Uncaria gambir*) extract from different varieties. *Journal of Functional Foods*. 15:56–62.



Jagur

Jurnal Agroteknologi

eISSN 2828-6022, Doi: <https://doi.org/10.25077/jagur.7.2.67-73.2025>

Penerbit: Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id

Volume 8 Nomor 1, April (2026): 17- 23

- Board, J.E. dan Harville, B.G. (1994). A criterion for acceptance of narrow-row culture in soybean. *Agronomy Journal*, 86(6): 1103–1106.
- Budiono, R., Sugiarti, D., Nurzaman, M., Setiawati, T., Supriatun, T dan Mutaqin, A.Z. (2016). Kerapatan stomata dan kadar klorofil tumbuhan clausena excavate berdasarkan perbedaan intensitas cahaya. *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek 2016*. ISSN: 2557-533X
- Chan, A., & Stasolla, C. (2023). Light induction of somatic embryogenesis in Arabidopsis is regulated by PHYTOCHROME E. *Plant Physiology and Biochemistry*, 195, 163–169.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B., & Mitchell, R.L. (1991). *Physiology of Crop Plants*. 2nd ed. Iowa State University Press, Ames.
- Gommers, C. M., Visser, E. J., St Onge, K. R., Voesenek, L. A., & Pierik, R. (2013). Shade tolerance: when growing tall is not an option. *Trends in plant science*, 18(2), 65-71. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2012.09.008>
- Juarifah, L. (2014). Studi karakteristik stomata beberapa jenis tanaman revegetasi di lahan pasca penambangan timah di bangka. *Widya riset* 17(2): 213-217.
- Khan, I., Sohail, Zaman, S., Li, G., & Fu, M. (2025). Adaptive responses of plants to light stress: mechanisms of photoprotection and acclimation. *Frontiers in Plant Science*, 16, 1550125.
- Lambers, H., Chapin III, F.S., dan Pons, T.L. (2008). *Plant physiological ecology*. Springer Science & Business Media.
- Lee, K.A., Kim, Y.N., Kantharaj, V., Lee, Y.B., dan Woo, S.Y. (2023). Seedling growth and photosynthetic response of *Pterocarpus indicus* L. to shading stress. *Plant Signaling & Behavior*, 18(1): 2245625.
- Lopita, S., & Zainal, A. (2023). The effectiveness of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) on gambier seedlings (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.) growth on former coal mining land. *Jurnal Agroteknologi Tanaman Tropika (JUATIKA)*, 5(2): 3683.
- Niinemets, U. (2010). Responses of forest trees to single and multiple environmental stresses from seedlings to mature plants: past stress history, stress interactions, tolerance and acclimation. *Forest Ecology and Management*, 260(10): 1623–1639.
- Philip, J.M., & Hayman, D.S. (1970). Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular–arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Transactions of the British Mycological Society*, 55(1): 158–161.
- Poai, N., Mberato, Y., dan Nopriani, U. (2023). Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Agropet*, 16(2): 57–61.
- Pristy, C. (2025). *Pertumbuhan dan produksi delapan varietas kedelai (Glycine max [L.] Merril) yang ditanam pada saat anomali cuaca El Nino 2023*. [Disertasi Doktor]. Universitas Lampung.
- Rahmanda, R., Sumarni, T., dan Tyasmoro, S.Y. (2017). Respon dua varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) terhadap perbedaan intensitas cahaya pada sistem agroforestry berbasis sengon. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(9):1561–1569. ISSN: 2527-8452.
- Santosa, S., Nugroho, A. P., & Putri i, M. S. (2021). "pengaruh naungan terhadap kandungan klorofil tanaman melon (*Cucumis melo* L.)". *Jurnal Ilmu Tanaman Tropi i ka*, 8(2): 103-112.
- Sari, D.P., Anwar, S., dan Fitriani, D. (2021). Pengaruh intensitas naungan terhadap kandungan katekin dan pertumbuhan tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 3(1):45–52.
- Setiawan, R., Hidayat, R., dan Wulandari, R. (2019). Pengaruh tingkat naungan terhadap kandungan flavonoid dan pertumbuhan tanaman herbal. *Jurnal Agroindustri dan Bioteknologi*. 8(1):34–42.
- Siregar, A.F. (2012). Pengaruh variasi dosis kompos kempaan gambir dan intensitas cahaya matahari terhadap pertumbuhan bibit gambir (*Uncaria gambir* Roxb.). [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.
- Zainal, A., Monaliatrisna, Kasim, M., Gustian, Warnita, dan Yunita, R. (2023). Seed physiological quality testing gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) at various ages of harvest. *Agricultural Science Digest*. DOI: 10.18805/ag.DF-538.