

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Umur Muncul Lapang (HST)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5a) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan beberapa jenis naungan berpengaruh nyata terhadap umur muncul lapang bibit alpukat. Rata – rata umur muncul lapang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Umur muncul lapang bibit alpukat pada beberapa jenis naungan

Jenis Naungan	Umur Muncul Lapang (HST)
Paranet 50 %	20,81 a
Paranet 50 % + Naungan plastik bening	22,13 a
Paranet 50 % + Naungan plastik hitam	15,47 b
Paranet 50 % + Naungan daun kelapa	16,13 b
KK = 15,89 %	

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama, yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 1, perlakuan paranet 50 % + naungan plastik hitam dan paranet 50% + naungan daun kelapa menghasilkan umur muncul lapang yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan paranet 50% dan paranet 50% + naungan plastik bening. Tidak terdapat perbedaan nyata antara perlakuan naungan plastik hitam dan naungan daun kelapa, yang menunjukkan bahwa kedua jenis naungan tersebut mampu menciptakan kondisi lingkungan yang lebih mendukung proses perkecambahan benih alpukat.

Percepatan muncul lapang pada kedua perlakuan ini berkaitan dengan kondisi mikroklimat yang lebih sesuai, terutama dalam menjaga kelembapan media tanam dan menekan fluktuasi suhu di sekitar benih. Ketersediaan air yang cukup pada media tanam mendukung proses imbibisi, yaitu penyerapan air oleh benih sebagai tahap awal perkecambahan. Proses imbibisi ini akan mengaktifkan berbagai enzim yang berperan dalam menguraikan cadangan makanan di dalam biji menjadi sumber energi bagi pertumbuhan embrio. Kondisi lingkungan yang mendukung tersebut memungkinkan radikula dan plumula berkembang lebih cepat.

Keberadaan naungan membantu mengurangi intensitas cahaya yang diterima media tanam sehingga suhu media menjadi lebih stabil dan laju penguapan

air dapat ditekan. Kondisi tersebut berperan dalam mempertahankan kelembapan media yang dibutuhkan selama proses perkecambahan. Menurut Mujiyo *et al.*, (2020), kelembapan yang terjaga selama proses perkecambahan sangat penting untuk mendukung proses imbibisi dan perkembangan embrio benih. Selain itu, kondisi lingkungan yang sesuai, terutama suhu dan kelembapan yang mendukung, dapat mempercepat proses perkecambahan dan kemunculan bibit ke permukaan media tanam (Rao *et al.*, 2025).

Umur muncul lapang yang lebih cepat memberikan keuntungan bagi pertumbuhan bibit karena tanaman dapat lebih awal memasuki fase pertumbuhan vegetatif. Kondisi ini memungkinkan bibit memiliki periode pertumbuhan yang lebih panjang selama masa persemaian sehingga mendukung pembentukan bibit yang lebih vigor. Bibit yang memiliki pertumbuhan vegetatif yang baik cenderung lebih cepat mencapai kondisi siap sambung, yang ditandai oleh perkembangan tinggi tanaman, jumlah daun, dan kondisi batang bawah yang memadai (Jaramillo *et al.*, 2022).

B. Persentase Keberhasilan Tumbuh Bibit (%)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5b) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan beberapa jenis naungan tidak berpengaruh nyata terhadap persentase keberhasilan tumbuh bibit alpukat. Rata – rata persentase keberhasilan tumbuh bibit disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase keberhasilan tumbuh bibit alpukat pada beberapa jenis naungan

Jenis Naungan	Persentase Keberhasilan Tumbuh (%)
Paranet 50 %	80
Paranet 50 % + Naungan plastik bening	80
Paranet 50 % + Naungan plastik hitam	90
Paranet 50 % + Naungan daun kelapa	85
KK = 12,95 %	

Keterangan : Perlakuan jenis naungan tidak berpengaruh nyata terhadap persentase keberhasilan tumbuh bibit alpukat berdasarkan hasil uji F pada taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 2, persentase keberhasilan tumbuh bibit alpukat pada seluruh perlakuan tergolong tinggi, yaitu berkisar antara 80-90 %. Hasil tersebut

menunjukkan bahwa seluruh jenis naungan yang digunakan mampu mendukung proses perkecambahan dan pertumbuhan awal bibit alpukat dengan baik. Tidak adanya pengaruh nyata perlakuan naungan terhadap persentase keberhasilan tumbuh mengindikasikan bahwa jenis naungan bukan merupakan faktor pembatas utama pada fase perkecambahan benih alpukat.

Tingginya persentase keberhasilan tumbuh pada semua perlakuan diduga dipengaruhi oleh viabilitas benih yang baik serta kondisi media tanam yang mampu menyediakan air dalam jumlah cukup selama proses perkecambahan. Pada fase ini, benih alpukat masih mengandalkan cadangan makanan yang tersimpan di dalam kotiledon untuk mendukung pertumbuhan embrio, sehingga pengaruh perbedaan intensitas cahaya akibat perlakuan naungan belum terlihat secara nyata. Proses perkecambahan diawali dengan imbibisi, yaitu penyerapan air oleh benih yang mengaktifkan berbagai enzim untuk menguraikan cadangan makanan bagi pertumbuhan radikula dan plumula. Oleh karena itu, ketersediaan air dan kelembapan media merupakan faktor yang lebih menentukan keberhasilan tumbuh benih dibandingkan intensitas cahaya pada fase awal pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan pendapat Ghifari *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa kelembapan media berperan penting dalam mendukung imbibisi dan aktivitas enzim selama perkecambahan benih.

Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, perlakuan paranet 50 % + naungan plastik hitam dan daun kelapa menunjukkan kecenderungan persentase tumbuh lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Kondisi ini diduga berkaitan dengan kemampuan kedua jenis naungan tersebut dalam menjaga kelembapan media dan menekan fluktuasi suhu. Lingkungan yang lebih stabil dapat mendukung berlangsungnya proses fisiologis perkecambahan secara optimal. Namun, perbedaan kondisi mikroklimat yang terbentuk antar perlakuan belum cukup besar untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan terhadap persentase keberhasilan tumbuh. Menurut Rao *et al.*, (2025), menyatakan bahwa pada fase awal perkecambahan, keberhasilan tumbuh benih lebih dipengaruhi oleh viabilitas benih dan ketersediaan air dibandingkan intensitas cahaya.

Persentase keberhasilan tumbuh yang tinggi pada seluruh perlakuan menunjukkan bahwa semua jenis naungan yang digunakan telah mampu

menciptakan kondisi lingkungan yang mendukung perkecambahan benih alpukat. Dengan demikian, perbedaan respons pertumbuhan yang muncul pada parameter-parameter selanjutnya lebih mencerminkan pengaruh perlakuan naungan terhadap pertumbuhan vegetatif bibit setelah fase perkecambahan, bukan disebabkan oleh perbedaan kemampuan benih untuk berkecambah.

C. Tinggi Bibit (cm)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5c) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan beberapa jenis naungan berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit alpukat. Rata – rata tinggi bibit disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tinggi bibit alpukat pada beberapa jenis naungan umur 12 MST

Jenis Naungan	Tinggi Bibit (cm)
Paranet 50 %	34,94 c
Paranet 50 % + Naungan plastik bening	40,34 bc
Paranet 50 % + Naungan plastik hitam	71,75 a
Paranet 50 % + Naungan daun kelapa	44,06 b
KK = 7,84%	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DN MRT taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 3, perbedaan jenis naungan menghasilkan respons pertumbuhan tinggi bibit alpukat yang berbeda. Perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menghasilkan pertumbuhan tinggi bibit yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan kondisi mikroklimat yang terbentuk akibat penggunaan jenis naungan yang berbeda mampu memengaruhi pertumbuhan vegetatif bibit alpukat, terutama pada proses pemanjangan batang (Sinuraya, 2019).

Tinggi bibit merupakan salah satu indikator penting dalam menilai pertumbuhan vegetatif tanaman pada fase persemaian. Pada tanaman alpukat, tinggi bibit juga berkaitan dengan kesiapan batang bawah untuk dilakukan penyambungan. Menurut Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2023), bibit alpukat siap salur memiliki tinggi minimal 50 cm dari leher akar. Sementara itu, pada tahap pembibitan, batang bawah umumnya telah dapat digunakan untuk

penyambungan ketika mencapai tinggi sekitar 25–30 cm dengan kondisi tanaman yang sehat dan vigor yang baik.

Tingginya pertumbuhan bibit pada perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam disebabkan oleh rendahnya intensitas cahaya yang diterima tanaman (Lampiran 8). Kondisi tersebut mendorong tanaman melakukan adaptasi fisiologis untuk memperoleh cahaya yang lebih banyak melalui pemanjangan batang. Respons ini dikenal sebagai *shade avoidance response* atau respons penghindaran naungan. Pada kondisi ternaungi, tanaman akan meningkatkan pertumbuhan ke arah vertikal agar memperoleh akses cahaya yang lebih baik untuk menunjang proses fotosintesis. Akibatnya, laju pertumbuhan tinggi tanaman menjadi lebih cepat dibandingkan tanaman yang menerima intensitas cahaya lebih tinggi (Jaramillo *et al.*, 2022).

Peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman pada kondisi cahaya rendah juga berkaitan dengan aktivitas hormon auksin. Intensitas cahaya yang rendah menyebabkan akumulasi dan distribusi auksin lebih banyak pada jaringan batang sehingga merangsang pemanjangan sel. Proses pemanjangan sel yang berlangsung secara intensif menyebabkan ruas batang bertambah panjang dan tanaman tampak lebih tinggi. Suprpto (2004), menyatakan bahwa auksin berperan penting dalam mengatur pemanjangan sel dan pertumbuhan batang, terutama pada tanaman yang tumbuh di bawah kondisi cahaya terbatas.

Pertumbuhan tinggi bibit juga erat kaitannya dengan hubungan *source-sink* dalam tanaman. Daun yang telah berkembang berfungsi sebagai *source* (sumber) yang menghasilkan fotosintat melalui proses fotosintesis, sedangkan pucuk, daun muda, batang yang sedang tumbuh, dan akar berfungsi sebagai *sink* (pengguna hasil fotosintesis). Pada kondisi intensitas cahaya rendah, tanaman cenderung mengalokasikan sebagian besar fotosintat yang tersedia ke *sink* pada pucuk untuk mendukung pemanjangan batang. Akibatnya, pertumbuhan tinggi tanaman menjadi dominan dibandingkan pertumbuhan organ lainnya. Kondisi ini merupakan bentuk adaptasi tanaman untuk meningkatkan kemampuan menangkap cahaya pada lingkungan yang ternaungi (McIntyre *et al.*, 2021). Pertumbuhan tinggi tanaman bisa dilihat pada gambar berikut.



Ket : S0 (paranet 50 %), S1 (paranet 50% + naungan plastik bening), S2 (paranet 50% + naungan plastik hitam), S3 (paranet 50% + naungan daun kelapa)

Gambar 2. Pertumbuhan tinggi tanaman bibit alpukat

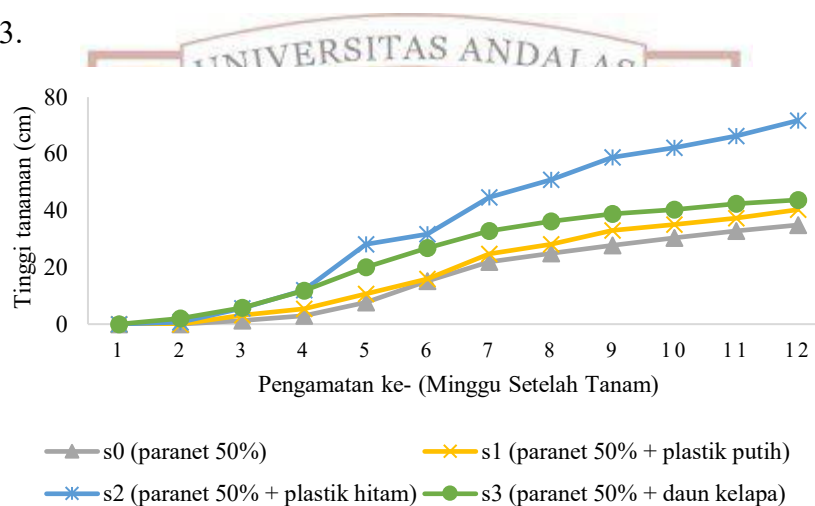
Untuk mendukung hasil pengukuran tinggi bibit, Gambar 2 menyajikan kondisi visual bibit alpukat pada setiap perlakuan. Secara umum, terlihat adanya perbedaan karakter pertumbuhan antar perlakuan, terutama pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan bentuk tajuk. Pengamatan visual tersebut menunjukkan bahwa respons bibit terhadap kondisi naungan tidak hanya tercermin pada pertambahan tinggi tanaman, tetapi juga pada perkembangan morfologi secara keseluruhan.

Meskipun perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menghasilkan tinggi bibit tertinggi, namun seluruh perlakuan sebenarnya telah menghasilkan tinggi bibit yang berada di atas kisaran minimum batang bawah siap sambung. Oleh karena itu, penentuan kualitas bibit tidak hanya didasarkan pada parameter tinggi tanaman, tetapi juga perlu mempertimbangkan parameter pertumbuhan lainnya seperti diameter batang, jumlah daun, dan vigor tanaman. Pada kondisi cahaya yang sangat rendah, pemanjangan batang sering kali merupakan respons adaptif tanaman terhadap keterbatasan cahaya dan tidak selalu diikuti oleh peningkatan diameter batang, jumlah daun, maupun akumulasi biomassa tanaman. Bibit batang bawah yang baik diharapkan memiliki pertumbuhan yang proporsional, batang yang kokoh, jumlah daun yang cukup, serta vigor yang tinggi. Bibit yang memiliki vigor tinggi umumnya lebih mampu mendukung proses penyatuan jaringan antara batang bawah dan entres sehingga berpotensi meningkatkan keberhasilan penyambungan (Jaramillo *et al.*, 2022).

Perlakuan paranet 50% + naungan daun kelapa dan paranet 50% + naungan plastik bening cenderung menghasilkan tinggi bibit yang lebih rendah dibandingkan perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam. Kondisi ini karena intensitas cahaya yang diterima tanaman masih cukup untuk menunjang proses fotosintesis

secara optimal sehingga hasil fotosintesis dapat dialokasikan secara lebih seimbang ke berbagai organ tanaman (Lampiran 8). Distribusi fotosintat yang lebih merata memungkinkan tanaman tidak hanya mengalami pemanjangan batang, tetapi juga membentuk daun, batang, dan akar secara lebih proporsional. Pada fase juvenil, hasil fotosintesis sebagian besar digunakan untuk pembentukan organ vegetatif seperti akar, batang, dan daun. Oleh karena itu, pertumbuhan yang seimbang pada fase ini menjadi penting karena akan menentukan kualitas dan vigor batang bawah yang digunakan pada tahap penyambungan.

Perbedaan tinggi bibit alpukat selama periode pengamatan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Laju pertumbuhan tinggi bibit alpukat pada beberapa jenis naungan umur 1-12 MST

Berdasarkan Gambar 3, tinggi bibit alpukat mengalami peningkatan seiring bertambahnya waktu pada seluruh perlakuan. Namun, laju pertumbuhan menunjukkan perbedaan yang jelas antar perlakuan. Perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menunjukkan peningkatan tinggi yang paling cepat dibandingkan perlakuan lainnya dan perbedaan tersebut semakin jelas pada akhir periode pengamatan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa intensitas cahaya yang lebih rendah pada perlakuan tersebut mendorong terjadinya pemanjangan batang sebagai bentuk adaptasi tanaman terhadap keterbatasan cahaya. Sementara itu, perlakuan paranet 50% + naungan daun kelapa menunjukkan pola pertumbuhan yang lebih seimbang. Dengan demikian, meskipun perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menghasilkan pertumbuhan tinggi tercepat, perlakuan paranet 50% + naungan daun kelapa menunjukkan pola pertumbuhan yang lebih

proporsional. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya distribusi pertumbuhan yang lebih seimbang pada organ vegetatif tanaman, yang selanjutnya perlu dikaji melalui parameter pertumbuhan lainnya untuk menentukan kualitas bibit sebagai batang bawah.

D. Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5d) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan beberapa jenis naungan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit alpukat. Rata – rata jumlah daun bibit alpukat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah daun bibit alpukat pada beberapa jenis naungan umur 12 MST

Jenis Naungan	Jumlah Daun (helai)
Paranet 50 %	17,53 a
Paranet 50 % + Naungan plastik bening	16,66 a
Paranet 50 % + Naungan plastik hitam	5,47 c
Paranet 50 % + Naungan daun kelapa	12,72 b
KK = 8,7 %	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMR taraf 5 %.

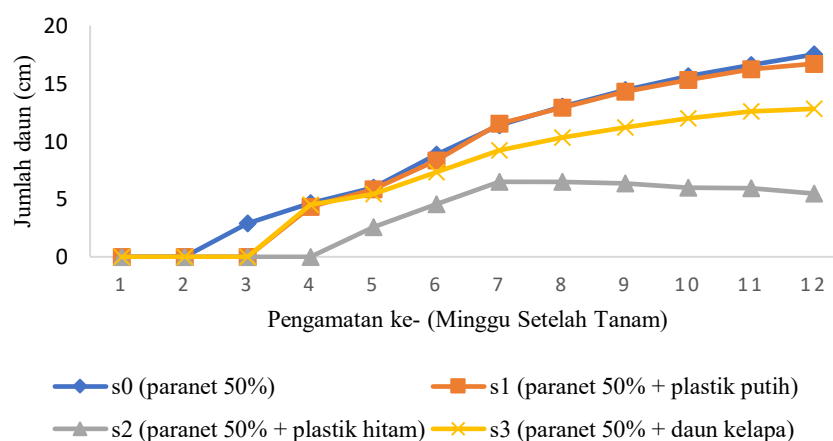
Berdasarkan Tabel 4, perlakuan paranet 50% dan paranet 50% + naungan plastik bening menghasilkan jumlah daun tertinggi dan tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menghasilkan jumlah daun terendah. Perbedaan ini menunjukkan bahwa jenis naungan memengaruhi pembentukan daun pada bibit alpukat. Jumlah daun mencerminkan kapasitas fotosintesis, sehingga berpotensi mendukung pembentukan biomassa dan penguatan batang bawah.

Perbedaan jumlah daun antar perlakuan berkaitan dengan intensitas cahaya yang diterima tanaman. Berdasarkan data intensitas cahaya (Lampiran 8), perlakuan paranet 50% dan paranet 50% + naungan plastik bening memiliki intensitas cahaya yang relatif tinggi, masing-masing sebesar 17.436,3 lux dan 13.958,3 lux. Kondisi ini mendukung proses fotosintesis sehingga pembentukan daun berlangsung lebih optimal. Sebaliknya, perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam memiliki intensitas cahaya sangat rendah, yaitu 12 lux sehingga menyebabkan jumlah daun

yang terbentuk lebih sedikit. Rendahnya ketersediaan cahaya membatasi proses fotosintesis dan mengurangi pasokan fotosintat yang diperlukan untuk pembentukan organ vegetatif, termasuk daun. Hasil ini sejalan dengan Handriawan *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa tanaman yang tumbuh pada kondisi cahaya rendah cenderung menghasilkan jumlah daun yang lebih sedikit dibandingkan tanaman yang memperoleh cahaya yang memadai.

Rendahnya jumlah daun pada perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam juga berkaitan dengan respons adaptasi tanaman terhadap kondisi ternaungi. Pada intensitas cahaya yang sangat rendah, tanaman cenderung mengalokasikan pertumbuhan ke arah pemanjangan batang untuk meningkatkan peluang memperoleh cahaya. Kondisi ini sesuai dengan hasil pengamatan pada parameter tinggi bibit, di mana perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menghasilkan tinggi bibit tertinggi. Menurut konsep hubungan source–sink, daun yang telah berkembang berfungsi sebagai source yang menghasilkan fotosintat, sedangkan pucuk, batang, dan organ yang sedang tumbuh berfungsi sebagai sink yang memanfaatkan hasil fotosintesis untuk pertumbuhan (McIntyre *et al.*, 2021). Pada kondisi cahaya terbatas, fotosintat yang tersedia cenderung dialokasikan untuk mendukung pemanjangan batang sehingga pembentukan daun menjadi lebih terbatas. Distribusi fotosintat antara source dan sink merupakan salah satu faktor yang menentukan pola pertumbuhan tanaman dan perkembangan organ vegetatif.

Laju pertumbuhan jumlah daun bibit alpukat selama pengamatan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Laju pertumbuhan jumlah daun bibit alpukat pada beberapa jenis naungan umur 1-12 MST

Berdasarkan Gambar 4, jumlah daun bibit alpukat mengalami peningkatan seiring bertambahnya umur tanaman pada seluruh perlakuan. Perlakuan paranet 50% + naungan daun kelapa menghasilkan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam. Kondisi ini menunjukkan bahwa intensitas cahaya yang diterima tanaman masih cukup untuk mendukung pembentukan daun tanpa memicu pemanjangan batang yang berlebihan. Jumlah daun yang dihasilkan memang lebih rendah dibandingkan perlakuan paranet 50% dan paranet 50% + naungan plastik bening, namun pertumbuhan vegetatif yang terbentuk cenderung lebih seimbang. Pada fase awal ini, hasil fotosintesis umumnya dimanfaatkan untuk pembentukan organ vegetatif seperti daun, batang, dan akar. Oleh karena itu, keseimbangan pertumbuhan antar organ vegetatif menjadi penting karena akan menentukan vigor bibit serta kualitas batang bawah yang digunakan pada proses penyambungan.

Pada awal pengamatan, seluruh perlakuan menunjukkan pola pertumbuhan jumlah daun yang relatif seragam. Namun, perbedaan mulai terlihat setelah minggu ke-6 setelah tanam, dimana perlakuan paranet 50 % dan paranet 50 % + naungan plastik bening menunjukkan laju pertumbuhan jumlah daun yang lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Sebaliknya, perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menunjukkan laju pertumbuhan jumlah daun yang lebih lambat hingga akhir periode pengamatan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa intensitas cahaya yang sangat rendah pada perlakuan tersebut lebih mendorong tanaman untuk beradaptasi melalui pemanjangan batang dibandingkan pembentukan daun. Sementara itu, perlakuan paranet 50% + naungan daun kelapa menghasilkan laju pertumbuhan jumlah daun yang berada di antara perlakuan lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi naungan yang terbentuk masih mampu mendukung pembentukan daun sekaligus mempertahankan keseimbangan pertumbuhan vegetatif tanaman. Dengan demikian, jumlah daun yang terbentuk pada perlakuan naungan daun kelapa mengindikasikan adanya distribusi pertumbuhan yang lebih proporsional antara pembentukan daun dan pertumbuhan batang, yang berpotensi mendukung pembentukan bibit batang bawah yang vigor dan siap digunakan untuk penyambungan.

E. Panjang Daun (cm)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5e) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian beberapa jenis naungan memberikan pengaruh nyata terhadap panjang daun bibit tanaman alpukat. Rata – rata panjang daun bibit alpukat disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Panjang daun bibit alpukat pada beberapa jenis naungan umur 12 MST

Jenis Naungan	Panjang Daun (cm)
Paranet 50 %	19,66 a
Paranet 50 % + Naungan plastik bening	20,66 a
Paranet 50 % + Naungan plastik hitam	2,05 b
Paranet 50 % + Naungan daun kelapa	19,69 a
KK = 7,67%	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 5, perlakuan paranet 50%, paranet 50% + naungan plastik bening, dan paranet 50% + naungan daun kelapa menghasilkan panjang daun yang tidak berbeda nyata dan memiliki nilai relatif tinggi. Sebaliknya, perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menghasilkan panjang daun terendah dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan kondisi naungan memengaruhi perkembangan daun bibit alpukat, khususnya dalam proses pembentukan dan pemanjangan daun.

Panjang daun merupakan salah satu komponen pertumbuhan vegetatif yang berhubungan dengan kemampuan tanaman dalam menangkap cahaya. Daun yang berkembang dengan baik memiliki ukuran yang lebih besar sehingga berpotensi meningkatkan kemampuan tanaman dalam menangkap cahaya untuk proses fotosintesis. Oleh karena itu, perkembangan daun yang optimal sangat penting dalam mendukung pembentukan fotosintat yang selanjutnya digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Suprpto, 2004).

Perbedaan panjang daun berkaitan dengan intensitas cahaya yang diterima tanaman. Berdasarkan data intensitas cahaya (Lampiran 8), perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam memiliki intensitas cahaya sangat rendah. Kondisi cahaya yang sangat terbatas ini menyebabkan aktivitas fotosintesis menjadi kurang optimal

sehingga ketersediaan energi dan fotosintat untuk pertumbuhan daun menjadi terbatas. Akibatnya, proses pembelahan dan pemanjangan sel pada jaringan daun tidak berlangsung secara maksimal sehingga daun yang terbentuk memiliki ukuran lebih pendek. Sebaliknya, perlakuan paranet 50%, paranet 50% + naungan plastik bening, dan paranet 50% + naungan daun kelapa memperoleh intensitas cahaya yang lebih memadai untuk mendukung proses fotosintesis. Ketersediaan fotosintat yang lebih tinggi memungkinkan berlangsungnya pembentukan dan pemanjangan daun secara optimal sehingga menghasilkan panjang daun yang lebih besar. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa intensitas cahaya yang cukup berperan penting dalam mendukung pertumbuhan organ vegetatif tanaman, termasuk perkembangan daun.

Hasil ini sejalan dengan parameter tinggi bibit dan jumlah daun yang menunjukkan bahwa perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menghasilkan pertumbuhan batang yang lebih tinggi, namun diikuti oleh jumlah dan ukuran daun yang lebih rendah. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya respons adaptasi tanaman terhadap cekaman naungan melalui pemanjangan batang (*shade avoidance response*), sehingga sebagian besar hasil fotosintesis cenderung lebih banyak dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan ke arah vertikal dibandingkan pembentukan daun. Sebaliknya, perlakuan paranet 50% + naungan daun kelapa menghasilkan panjang daun yang setara dengan perlakuan paranet 50% dan paranet 50% + naungan plastik bening. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi cahaya pada perlakuan tersebut masih mampu mendukung perkembangan daun secara optimal sekaligus mempertahankan pertumbuhan vegetatif yang lebih seimbang. Pertumbuhan vegetatif yang lebih seimbang tersebut berpotensi mendukung pembentukan bibit yang lebih vigor, sehingga dapat menjadi karakter yang menguntungkan dalam menghasilkan batang bawah yang siap digunakan untuk penyambungan.

F. Lebar Daun (cm)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5f) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan beberapa jenis naungan memberikan pengaruh nyata terhadap lebar daun bibit alpukat. Rata – rata lebar daun bibit alpukat disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Lebar daun bibit alpukat pada beberapa jenis naungan umur 12 MST

Jenis Naungan	Lebar Daun (cm)
Paranet 50 %	7,19 a
Paranet 50 % + Naungan plastik bening	7,72 a
Paranet 50 % + Naungan plastik hitam	0,73 b
Paranet 50 % + Naungan daun kelapa	7,73 a
KK = 9,92%	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 6, perlakuan paranet 50%, paranet 50% + naungan plastik bening, dan paranet 50% + naungan daun kelapa menghasilkan lebar daun yang relatif sama dan tidak berbeda nyata. Sebaliknya, perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menghasilkan lebar daun terendah dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan kondisi naungan memberikan respons yang berbeda terhadap perkembangan daun bibit alpukat.

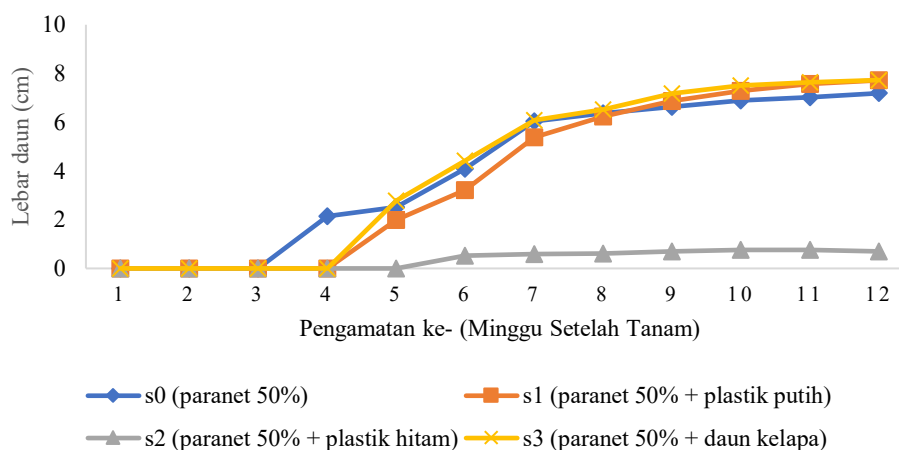
Lebar daun merupakan salah satu karakter morfologi yang berperan dalam menentukan kemampuan tanaman menangkap cahaya untuk proses fotosintesis. Daun yang lebih lebar umumnya memiliki bidang penangkapan cahaya yang lebih besar sehingga berpotensi meningkatkan kapasitas fotosintesis tanaman (Suprpto, 2004). Oleh karena itu, perkembangan lebar daun yang optimal penting untuk mendukung pertumbuhan vegetatif bibit pada fase persemaian.

Perbedaan lebar daun antar perlakuan berkaitan dengan intensitas cahaya yang diterima tanaman. Berdasarkan data intensitas cahaya (Lampiran 8), perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam memiliki intensitas cahaya yang sangat rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Kondisi tersebut menyebabkan aktivitas fotosintesis menjadi kurang optimal sehingga ketersediaan fotosintat untuk mendukung pembelahan dan pembesaran sel daun menjadi terbatas. Akibatnya, daun yang terbentuk memiliki ukuran yang lebih sempit dibandingkan perlakuan lainnya. Sebaliknya, perlakuan paranet 50%, paranet 50% + naungan plastik bening, dan paranet 50% + naungan daun kelapa memperoleh intensitas cahaya yang lebih memadai sehingga mampu mendukung perkembangan daun secara optimal. Hasil ini sejalan dengan parameter jumlah daun dan panjang daun yang

menunjukkan bahwa perlakuan dengan intensitas cahaya yang lebih tinggi menghasilkan perkembangan daun yang lebih baik.

Kondisi tersebut juga menunjukkan adanya perbedaan pola alokasi fotosintat pada masing-masing perlakuan. Pada lingkungan dengan intensitas cahaya yang sangat rendah, fotosintat yang dihasilkan tanaman cenderung dimanfaatkan untuk mendukung pemanjangan batang sebagai respons terhadap naungan (Rao *et al.*, 2025). Akibatnya, alokasi fotosintat untuk pembentukan dan perkembangan daun menjadi lebih terbatas sehingga lebar daun yang terbentuk lebih kecil. Sebaliknya, perlakuan paranet 50% + naungan daun kelapa menghasilkan lebar daun yang setara dengan perlakuan paranet 50% dan paranet 50% + naungan plastik bening. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi naungan tersebut masih mampu mendukung perkembangan daun secara optimal sekaligus mempertahankan pertumbuhan vegetatif yang lebih seimbang. Pertumbuhan yang lebih proporsional tersebut berpotensi mendukung pembentukan bibit yang lebih vigor sebagai calon batang bawah untuk proses penyambungan (Jaramillo *et al.*, 2022).

Perkembangan lebar daun selama periode pengamatan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Laju pertumbuhan lebar daun pada beberapa jenis naungan umur 1–12 MST

Berdasarkan Gambar 5, lebar daun bibit alpukat meningkat seiring bertambahnya umur tanaman pada perlakuan paranet 50%, plastik putih, dan daun kelapa. Ketiga perlakuan ini menunjukkan pertumbuhan yang relatif seragam dan peningkatan paling jelas terjadi pada pertengahan periode pengamatan. Sebaliknya,

perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menunjukkan pertumbuhan lebar daun sangat terbatas. Hal ini mengindikasikan bahwa rendahnya intensitas cahaya yang diperoleh bibit diduga menghambat proses pembelahan dan pembesaran sel daun, sehingga perkembangan lebar daun berlangsung lebih lambat dibandingkan perlakuan lainnya.

G. Diameter Batang (mm)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5g) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan beberapa jenis naungan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang bibit alpukat. Rata – rata diameter batang bibit alpukat disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Diameter batang bibit alpukat pada beberapa jenis naungan umur 12 MST

Jenis Naungan	Diameter Batang (mm)
Paranet 50 %	6,3
Paranet 50 % + Naungan plastik bening	6,2
Paranet 50 % + Naungan plastik hitam	5,5
Paranet 50 % + Naungan daun kelapa	6,0
KK = 6,85%	

Keterangan : Perlakuan jenis naungan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang bibit alpukat berdasarkan hasil uji F pada taraf 5 %.

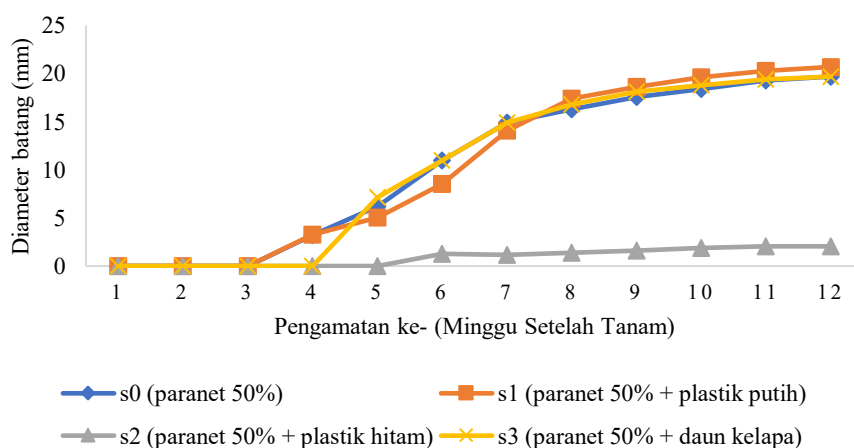
Berdasarkan Tabel 7, diameter batang bibit alpukat pada berbagai perlakuan menunjukkan nilai yang relatif seragam dan tidak adanya perbedaan nyata. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan kondisi naungan yang diberikan belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan diameter batang bibit alpukat pada umur 12 MST. Diduga, respons diameter batang terhadap perlakuan naungan memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan parameter pertumbuhan vegetatif lainnya seperti tinggi tanaman dan perkembangan daun.

Pada fase awal pertumbuhan, tanaman cenderung memprioritaskan pemanjangan batang dan pembentukan daun untuk menunjang proses fotosintesis, sehingga pertumbuhan diameter berlangsung lebih lambat. Hal ini terlihat pada perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam yang menghasilkan tinggi tanaman tertinggi, namun tidak diikuti oleh peningkatan diameter batang, kondisi tersebut

mengindikasikan bahwa peningkatan tinggi tidak selalu diikuti oleh penambahan diameter batang yang sebanding. Intensitas cahaya yang rendah dapat mendorong terjadinya pemanjangan batang sebagai bentuk adaptasi tanaman terhadap kondisi ternaungi (Suprpto, 2004).

Pada perlakuan paranet 50%, paranet 50% + naungan plastik bening, dan paranet 50% + naungan daun kelapa, pertumbuhan diameter batang cenderung lebih proporsional dengan pertumbuhan vegetatif lainnya. Meskipun demikian, perbedaan yang terjadi belum cukup besar untuk menghasilkan pengaruh yang nyata secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa respons diameter batang terhadap perubahan lingkungan tumbuh cenderung lebih lambat dibandingkan respons tinggi tanaman maupun perkembangan daun.

Diameter batang dalam praktik budidaya merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas bibit siap salur. Berdasarkan standar Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2023), bibit alpukat dikatakan siap salur apabila memiliki diameter minimal 8 mm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa diameter batang pada umur 12 MST masih berada di bawah standar tersebut, sehingga bibit belum memenuhi kriteria siap salur. Meskipun belum memenuhi standar bibit siap salur, diameter batang yang diperoleh pada penelitian ini telah berada pada kisaran yang umumnya dapat digunakan sebagai batang bawah untuk penyambungan, terutama apabila didukung oleh kondisi bibit yang sehat dan pertumbuhan vegetatif yang baik. Terkait pertumbuhan diameter batang disajikan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Pertumbuhan diameter batang bibit alpukat pada beberapa jenis naungan umur 1 - 12 MST

Berdasarkan Gambar 6, diameter batang mengalami peningkatan secara bertahap pada seluruh perlakuan seiring bertambahnya umur tanaman. Pola pertumbuhan yang relatif seragam antar perlakuan memperkuat hasil analisis ragam yang menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata perlakuan naungan. Meskipun naungan memodifikasi iklim mikro, pengaruhnya terhadap diameter batang pada fase pembibitan relatif kecil.

H. Bobot Segar Tajuk dan Akar (g)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5h) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan beberapa jenis naungan berpengaruh nyata terhadap bobot segar tajuk dan akar bibit alpukat. Rata – rata bobot segar bibit alpukat disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Bobot segar tajuk dan akar bibit alpukat pada beberapa jenis naungan umur 12 MST

Jenis Naungan	Bobot Segar (g)	
	Tajuk	Akar
Paranet 50 %	3,51 a	3,33 a
Paranet 50 % + Naungan plastik bening	3,24 ab	2,87 ab
Paranet 50 % + Naungan plastik hitam	2,83 b	2,46 b
Paranet 50 % + Naungan daun kelapa	3,25 ab	2,40 b
KK = 8,76 %		KK = 11,96 %

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 8, perlakuan paranet 50% menghasilkan bobot segar tajuk dan akar tertinggi, sedangkan perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menunjukkan nilai terendah. Perbedaan ini berkaitan dengan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis dan mengakumulasi biomassa. Pada perlakuan dengan intensitas cahaya lebih tinggi, seperti paranet 50% (± 17.536 lux), proses fotosintesis berlangsung lebih optimal sehingga meningkatkan pembentukan biomassa tanaman. Akumulasi biomassa yang lebih besar tersebut tercermin pada bobot segar tajuk dan akar yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Berbeda dengan kondisi tersebut, perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam memiliki intensitas cahaya sangat rendah (± 12 lux), menyebabkan terbatasnya proses fotosintesis dan menurunkan akumulasi biomassa. Meskipun

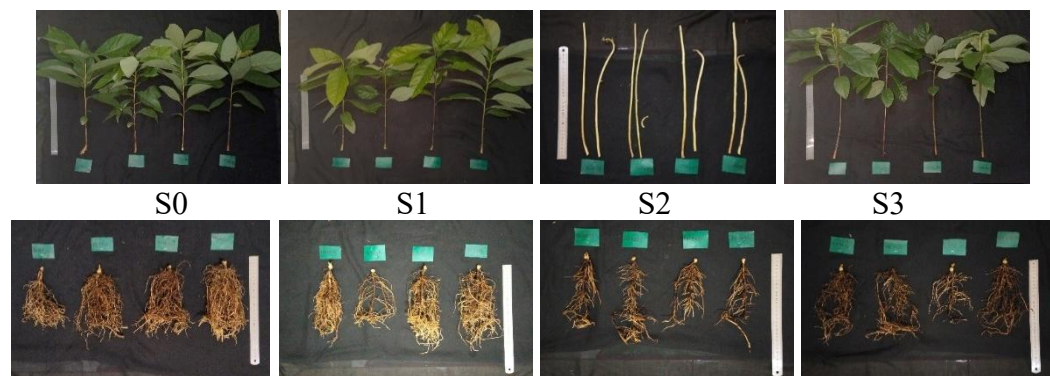
pada perlakuan ini tinggi bibit lebih besar nilainya, kondisi tersebut tidak diikuti oleh peningkatan bobot segar tajuk maupun akar. Hal ini menunjukkan bahwa pemanjangan batang yang terjadi lebih disebabkan oleh respons etiolasi, bukan oleh peningkatan hasil fotosintesis. Akibatnya, jaringan tanaman yang terbentuk relatif lebih sedikit dan memiliki kandungan biomassa rendah.

Hubungan antara bobot segar tajuk dan akar menunjukkan adanya keterkaitan dalam distribusi hasil fotosintesis. Daun berperan sebagai source yang menghasilkan fotosintat, sedangkan batang dan akar berperan sebagai sink yang memanfaatkan hasil fotosintesis untuk pertumbuhan dan perkembangan. Semakin besar kapasitas fotosintesis tanaman, semakin besar pula fotosintat yang dapat dialokasikan ke berbagai organ sehingga mendukung peningkatan biomassa tajuk maupun akar. Oleh karena itu, pertumbuhan tajuk dan akar umumnya berlangsung secara beriringan selama kondisi lingkungan mendukung proses fotosintesis secara optimal (McIntyre *et al.*, 2021).

Perlakuan paranet 50% + naungan daun kelapa menghasilkan bobot segar tajuk yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan paranet 50% maupun paranet 50% + naungan plastik bening. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi naungan daun kelapa masih mampu mendukung pembentukan biomassa tajuk yang relatif baik. Kondisi ini sejalan dengan hasil pengamatan pada parameter jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun yang menunjukkan bahwa pertumbuhan vegetatif bibit pada perlakuan naungan daun kelapa berlangsung cukup baik. Meskipun bobot segar akar yang dihasilkan tidak berbeda nyata dengan perlakuan plastik hitam, kemampuan tanaman dalam mempertahankan bobot segar tajuk mengindikasikan bahwa fotosintat yang dihasilkan masih cukup untuk mendukung pertumbuhan bagian atas tanaman.

Hasil ini sejalan dengan parameter sebelumnya, di mana perlakuan dengan intensitas cahaya lebih tinggi menghasilkan jumlah dan ukuran daun yang lebih besar, sehingga kapasitas fotosintesis meningkat dan berkontribusi terhadap pembentukan biomassa. Sebaliknya, pada kondisi cahaya sangat rendah, tanaman cenderung memprioritaskan pemanjangan batang dibandingkan pembentukan biomassa, sehingga bobot segar yang dihasilkan lebih rendah. Berikut Gambar 7

menunjukkan perbedaan pertumbuhan tajuk dan akar bibit alpukat yang diamati pada minggu ke-12 MST.



Ket : S0 (paranet 50 %), S1 (paranet 50% + naungan plastik bening), S2 (paranet 50% + naungan plastik hitam), S3 (paranet 50% + naungan daun kelapa)

Gambar 7. Pertumbuhan tajuk dan akar bibit alpukat

Gambar 7 memperlihatkan penampilan morfologi bibit alpukat pada masing-masing perlakuan. Perbedaan pertumbuhan tajuk dan akar yang tampak secara visual sejalan dengan hasil analisis bobot segar dan bobot kering, yang menunjukkan adanya pengaruh kondisi naungan terhadap akumulasi biomassa tanaman. Perlakuan paranet 50% menghasilkan biomassa tertinggi, sedangkan perlakuan paranet 50% + naungan daun kelapa mampu mempertahankan pembentukan biomassa tajuk yang relatif baik serta menunjukkan pertumbuhan vegetatif yang lebih seimbang dibandingkan perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam. Kondisi tersebut berpotensi mendukung pembentukan bibit yang vigor dan layak digunakan sebagai batang bawah untuk penyambungan.

I. Bobot Kering Tajuk dan Akar (g)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5i) menunjukkan pemberian perlakuan beberapa jenis naungan berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk dan akar bibit alpukat. Rata – rata bobot kering bibit alpukat disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Bobot kering tajuk bibit alpukat pada beberapa jenis naungan umur 12 MST

Jenis Naungan	Bobot Kering (g)	
	Tajuk	Akar
Paranet 50 %	2,90 a	2,16 a
Paranet 50 % + Naungan plastik bening	2,58 ab	1,82 b
Paranet 50 % + Naungan plastik hitam	1,73 c	1,36 c
Paranet 50 % + Naungan daun kelapa	2,38 b	1,58 bc
	KK = 12,76 %	KK = 11,88 %

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 9, perlakuan paranet 50% menghasilkan bobot kering tajuk dan akar tertinggi, dan perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menunjukkan nilai terendah. Bobot kering mencerminkan akumulasi bahan organik hasil fotosintesis yang tersimpan dalam jaringan tanaman setelah kandungan air dihilangkan. Oleh karena itu, bobot kering sering digunakan untuk menilai tingkat akumulasi biomassa dan efisiensi pertumbuhan tanaman.

Tingginya bobot kering tajuk dan akar pada perlakuan paranet 50% menunjukkan bahwa kondisi cahaya yang tersedia mampu mendukung proses fotosintesis secara lebih optimal sehingga menghasilkan akumulasi fotosintat yang lebih besar. Fotosintat yang dihasilkan kemudian digunakan untuk pembentukan dan perkembangan berbagai organ tanaman, termasuk tajuk dan akar. Kondisi tersebut menunjukkan adanya hubungan *source-sink*, di mana daun sebagai *source* menghasilkan fotosintat yang kemudian dialokasikan ke organ-organ tanaman yang berperan sebagai *sink* untuk mendukung pertumbuhan dan akumulasi biomassa (McIntyre *et al.*, 2021). Sebaliknya, perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam memiliki intensitas cahaya yang sangat rendah sehingga membatasi proses fotosintesis dan menurunkan jumlah fotosintat yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman. Akibatnya, akumulasi biomassa yang terbentuk pada tajuk maupun akar menjadi lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Meskipun perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam menghasilkan tinggi bibit tertinggi, kondisi tersebut tidak diikuti oleh peningkatan bobot kering tajuk maupun akar. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan tinggi tanaman yang

terjadi tidak selalu mencerminkan peningkatan akumulasi biomassa. Pada kondisi cahaya yang sangat rendah, tanaman cenderung menunjukkan respons adaptasi berupa pemanjangan batang untuk memperoleh cahaya yang lebih banyak. Akibatnya, hasil fotosintesis yang terbatas lebih banyak dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan memanjang dibandingkan pembentukan biomassa pada organ tanaman lainnya.

Perlakuan paranet 50% + naungan daun kelapa menghasilkan bobot kering tajuk lebih tinggi dibandingkan perlakuan plastik hitam, sedangkan bobot kering akar menunjukkan kecenderungan yang lebih tinggi meskipun tidak berbeda nyata secara statistik. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi naungan daun kelapa masih mampu mendukung akumulasi biomassa tanaman dengan cukup baik. Akumulasi biomassa yang relatif lebih tinggi tersebut mengindikasikan bahwa fotosintat yang dihasilkan tanaman masih dapat dialokasikan untuk mendukung pertumbuhan tajuk maupun akar secara lebih seimbang.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa perbedaan kondisi naungan memengaruhi kemampuan bibit alpukat dalam mengakumulasi biomassa. Perlakuan paranet 50% menghasilkan akumulasi biomassa tertinggi, sedangkan perlakuan paranet 50% + naungan daun kelapa mampu mempertahankan pembentukan biomassa yang relatif baik dibandingkan perlakuan plastik hitam. Akumulasi biomassa yang lebih tinggi umumnya mencerminkan pertumbuhan vegetatif yang lebih baik dan dapat menjadi salah satu indikator vigor bibit. Dengan demikian, perlakuan naungan daun kelapa berpotensi menghasilkan bibit yang lebih vigor dan mendukung pembentukan batang bawah untuk penyambungan.

J. Suhu Rata-Rata Harian ($^{\circ}\text{C}$)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5j) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan beberapa jenis naungan tidak berpengaruh nyata terhadap suhu rata-rata bibit alpukat. Rata – rata suhu bibit alpukat disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Suhu rata-rata harian pada perlakuan jenis naungan

Jenis Naungan	Suhu Rata-Rata Harian ($^{\circ}\text{C}$)
Paranet 50 %	35,9
Paranet 50 % + Naungan plastik bening	35,9
Paranet 50 % + Naungan plastik hitam	35,63
Paranet 50 % + Naungan daun kelapa	35,89
KK = 0,88 %	

Keterangan : Perlakuan jenis naungan tidak berpengaruh nyata terhadap suhu rata-rata harian berdasarkan hasil uji F pada taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 10, suhu rata-rata pada seluruh perlakuan relatif seragam, yaitu berkisar antara 35,63-35,9 $^{\circ}\text{C}$. Hal ini mengindikasikan bahwa perbedaan jenis naungan tidak menyebabkan perubahan suhu yang signifikan di lingkungan persemaian. Keseragaman suhu tersebut berkaitan dengan penggunaan paranet 50% pada seluruh unit percobaan, baik sebagai perlakuan tunggal maupun dikombinasikan dengan bahan naungan lain. Keberadaan paranet tersebut berperan dalam mereduksi radiasi matahari langsung sehingga fluktuasi suhu lingkungan menjadi lebih terkendali.

Tidak adanya perbedaan suhu yang nyata antar perlakuan menunjukkan bahwa faktor suhu bukan merupakan faktor yang membedakan respons pertumbuhan bibit alpukat pada penelitian ini. Variasi pertumbuhan yang terjadi pada parameter lain, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot biomassa, lebih dipengaruhi oleh perbedaan intensitas cahaya yang menunjukkan variasi cukup besar antar perlakuan, sementara suhu relatif konstan. Dengan demikian, suhu selama penelitian berada pada kisaran yang masih dapat ditoleransi oleh bibit alpukat dan tidak menjadi faktor pembatas pertumbuhan. Kondisi ini menunjukkan tanaman tetap melakukan aktivitas fisiologis secara normal, sehingga respons pertumbuhan lebih ditentukan oleh faktor cahaya dibandingkan suhu (Mahardika *et al.*, 2023).

K. Umur Bibit Siap Sambung (HST)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5k) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan beberapa jenis naungan berpengaruh nyata terhadap umur bibit siap sambung alpukat. Rata – rata umur bibit siap sambung disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Umur bibit siap sambung terhadap beberapa jenis naungan

Jenis Naungan	Umur Bibit Siap Sambung (HST)
Paranet 50 %	68,69 a
Paranet 50 % + Naungan plastik bening	59,50 a
Paranet 50 % + Naungan plastik hitam	43,10 b
Paranet 50 % + Naungan daun kelapa	45,72 b
KK = 12,81%	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT taraf 5 %.

Umur bibit siap sambung merupakan parameter yang menunjukkan kecepatan pertumbuhan bibit hingga mencapai kriteria yang dapat digunakan sebagai batang bawah untuk penyambungan. Berdasarkan Tabel 11, perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam dan paranet 50% + naungan daun kelapa menghasilkan umur siap sambung yang lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Percepatan ini berkaitan dengan kondisi intensitas cahaya yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Respons ini sejalan dengan parameter tinggi bibit, di mana perlakuan plastik hitam menghasilkan tinggi bibit tertinggi. Akibatnya, bibit lebih cepat mencapai kriteria tinggi yang digunakan sebagai acuan untuk penyambungan sehingga umur siap sambung menjadi lebih singkat. Meskipun demikian, umur siap sambung yang lebih cepat tidak selalu menunjukkan kualitas batang bawah yang lebih baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam yang mencapai umur siap sambung tercepat juga menghasilkan jumlah daun, ukuran daun, bobot segar, dan bobot kering yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa percepatan umur siap sambung lebih dipengaruhi oleh pemanjangan batang daripada peningkatan akumulasi biomassa tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa fotosintat yang dihasilkan tanaman cenderung lebih banyak dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan memanjang batang sebagai organ sink dibandingkan untuk pembentukan organ vegetatif lainnya dan akumulasi biomassa (McIntyre *et al.*, 2021).

Perlakuan paranet 50% + naungan daun kelapa menghasilkan umur siap sambung yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan paranet 50% + naungan plastik hitam, namun menunjukkan pertumbuhan vegetatif yang lebih baik. Hal ini terlihat dari jumlah daun, ukuran daun, serta akumulasi biomassa yang relatif lebih tinggi dibandingkan perlakuan plastik hitam. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa bibit tidak hanya lebih cepat mencapai kriteria siap sambung, tetapi juga memiliki pertumbuhan yang lebih proporsional.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis naungan tidak hanya memengaruhi kecepatan pertumbuhan, tetapi juga pola alokasi pertumbuhan tanaman. Naungan dengan intensitas cahaya rendah cenderung mempercepat pemanjangan batang, sedangkan intensitas cahaya yang lebih tinggi mendukung pembentukan organ vegetatif secara lebih proporsional (Ghifari *et al.*, 2023). Dengan demikian, perlakuan paranet 50% + naungan daun kelapa menunjukkan potensi yang baik karena mampu menghasilkan umur siap sambung yang relatif cepat sekaligus mempertahankan pertumbuhan vegetatif yang lebih seimbang, sehingga berpotensi menghasilkan batang bawah yang memiliki pertumbuhan lebih seimbang dan vigor yang baik untuk mendukung keberhasilan penyambungan.

L. Jumlah Batang Yang Tumbuh Per *Polybag* (buah)

Hasil analisis ragam (Lampiran 51) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan beberapa jenis naungan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah batang yang tumbuh per *polybag*. Rata – rata jumlah tunas yang tumbuh per *polybag* disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Jumlah batang yang tumbuh per *polybag* pada beberapa jenis naungan

Jenis Naungan	Jumlah batang per- <i>Polybag</i> (buah)
Paranet 50 %	1,09
Paranet 50 % + Naungan plastik bening	1,00
Paranet 50 % + Naungan plastik hitam	1,09
Paranet 50 % + Naungan daun kelapa	1,13
KK = 9,84%	

Keterangan : Perlakuan jenis naungan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah batang yang tumbuh per *polybag* berdasarkan hasil uji F pada taraf 5 %.

Jumlah batang yang tumbuh per *polybag* pada penelitian ini tidak dipengaruhi oleh perbedaan jenis naungan. Hal ini menunjukkan bahwa pembentukan batang pada fase awal pertumbuhan lebih dipengaruhi oleh faktor internal benih dibandingkan kondisi cahaya yang diterima tanaman. Faktor internal tersebut meliputi viabilitas benih, kemampuan berkecambah (Ismuhu *et al.*, 2025), serta ketersediaan cadangan makanan yang mendukung pertumbuhan awal kecambah. Hasil ini sejalan dengan parameter persentase keberhasilan tumbuh yang menunjukkan nilai tinggi dan tidak berbeda nyata antar perlakuan. Dengan demikian, variasi kondisi naungan yang diberikan belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah batang yang tumbuh per *polybag*.

Rata-rata jumlah batang yang tumbuh per *polybag* pada penelitian ini berkisar antara 1,00–1,13 batang. Nilai yang sedikit lebih tinggi dari satu menunjukkan bahwa terdapat lebih dari satu batang yang tumbuh dalam satu *polybag*. Fenomena ini diduga berkaitan dengan sifat polyembrioni yang dapat ditemukan pada benih alpukat, yaitu terbentuknya lebih dari satu embrio dalam satu biji sehingga menghasilkan lebih dari satu kecambah (Walingkas *et al.*, 2022). Namun demikian, jumlah kejadian tersebut relatif rendah dan terjadi pada seluruh perlakuan sehingga tidak menghasilkan perbedaan yang nyata secara statistik.

