

**PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN KOPI LIBERIKA (*Coffea liberica*)  
BELUM MENGHASILKAN PADA BEBERAPA JENIS POHON PENAUANG**

**GROWTH AND DEVELOPMENT OF IMMATURE LIBERICA COFFEE (*Coffea liberica*)  
PLANTS UNDER SEVERAL SHADE TREES**

Dewi Nur Rokhmah\*, Dani, Sakiroh, Dibyo Pranowo, Kurnia Dewi Sasmita

Pusat Riset Hortikultura dan Perkebunan, Organisasi Riset Pertanian dan Pangan, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jl. Raya Jakarta – Bogor, Cibinong Kabupaten Bogor, West Java, Indonesia

\*Korespondensi : dewi.nur.rokhmah@gmail.com

Diterima: 18 April 2023 / Disetujui: 09 Oktober 2023

**ABSTRAK**

Penelitian tentang pengaruh pohon penayang terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi liberika belum banyak dilakukan. Pohon penayang kopi liberika dapat memanfaatkan tanaman perkebunan lainnya yang sudah dewasa dan memiliki habitus tinggi. Tujuan penelitian adalah menganalisis pengaruh jenis pohon penayang terhadap pertumbuhan dan perkembangan kopi liberika belum menghasilkan. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Pakuwon, Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar, Sukabumi mulai bulan Januari 2021 sampai dengan Maret 2022. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang diuji adalah jenis pohon penayang, yaitu: (1) tanpa penayang sebagai kontrol, (2) belimbing wuluh, (3) kenari, (4) ramayana, dan (5) kelapa dalam. Pengamatan dilakukan terhadap tanaman kopi Liberika belum menghasilkan dengan parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang, luas daun, kerapatan stomata, klorofil SPAD, kesuburan tanah, persentase tanaman berbunga dan rerata jumlah bunga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman kopi liberika dengan penayang kelapa dalam lebih baik dibandingkan penayang lainnya. Hasil penelitian ini memperkaya informasi mengenai pengaruh jenis pohon penayang terhadap tanaman kopi liberika dalam sistem *agroforestry*.

Kata kunci: Agroforestry, Intensitas Cahaya, Kopi Liberika, Penayang

**ABSTRACT**

Research on how shade trees affects growth and development of liberica coffee is still limited. Liberica coffee shade trees can take advantage from other plantation plants that are mature and have a high habitus. The research objective was to analyze the effect of shade trees on the growth and the development of immature liberica coffee. The research was conducted at the the Pakuwon Experimental Station, Indonesian Industrial and Beverage Crops Research Institute, Sukabumi from January 2021 to March 2022. The experiment was arranged

in a randomized block design with five treatments and four replications. The treatment was shade tree, namely: (1) without shade as a control, (2) *Averrhoa bilimbi*, (3) *Canarium* sp., (4) *Cassia spectabilis*, and (5) *Cocos nucifera* L.. Observations were made on liberica coffee plants with the parameters of plant height, stem diameter, number of branches, leaf area, stomata density, leaf chlorophyll, soil fertility, percentage of flowering plants and average number of flowers. The results showed that the growth of liberica coffee plants with tall coconut shade was better than the others. The results of this study enrich information regarding the effect of several shade trees on immature liberica coffee plant in agroforestry systems.

Key words : Agroforestry, *Coffea liberica*, Light Intensity, Shade.

## PENDAHULUAN

Kopi liberika berasal dari dataran rendah Afrika Barat dan Tengah. Produksi kopi jenis ini hanya 2% dari kopi dunia (Gibson, 2018). Indonesia dan Malaysia memiliki areal pengembangan kopi Liberika yang cukup luas. kopi ini juga ditanam di Filipina dan Vietnam dalam jumlah terbatas. Saat ini kopi liberika di Indonesia banyak dikembangkan di provinsi Riau, Jambi, Bengkulu, Kalimantan Tengah, dan Kalimantan Selatan (Nugroho, 2015). Selain itu, budidaya kopi ini telah berkembang di Pulau Bacan Kabupaten Halmahera Selatan (Hidayat *et al.*, 2021).

Kopi liberika dapat beradaptasi dengan baik pada agroekosistem dataran rendah dengan suhu udara yang relatif panas dan juga adaptif terhadap kekeringan (Rokhani *et al.*, 2016). Secara agronomis kopi liberika dapat tumbuh pada lahan-lahan marginal, toleran terhadap penyakit karat daun dan lebih tahan terhadap serangan hama penggerek buah (Hidayat *et al.*, 2021). Keunggulan lainnya, kopi liberika ini berbuah sepanjang tahun, dengan puncaknya terjadi dua kali dalam setahun. Karakter rasa kopi liberika tidak sepahit robusta, ada aroma nangka asam mirip arabika dan coklat. Salah satu varietas kopi liberika yang sudah dilepas adalah kopi LIM (Liberoid Meranti) 1 dan LIM 2. Kopi liberika

ini mudah dibudidayakan dan dapat tumbuh di lahan gambut dengan tingkat kesuburan yang sangat rendah sampai tinggi (Martono *et al.*, 2013).

Kopi Liberika memiliki ciri khas tumbuh sebagai pohon yang tinggi, pertumbuhan yang kekar sangat kuat, daun tebal, tajuk lebar, buahnya berukuran lebih besar dengan kulit lebih tebal dibandingkan dengan buah kopi Arabika maupun Robusta. Kopi ini memiliki kualitas yang lebih mirip dengan kopi Robusta (Gibson, 2018). Beberapa persyaratan tumbuh kopi Liberika yaitu: 1) cocok untuk dibudidayakan pada ketinggian tempat 0-900 m dpl, 2) dengan curah hujan 1.250-3.500 mm tahun<sup>-1</sup>, 3) bulan kering (curah hujan <60 mm bulan<sup>-1</sup>) ± 3 bulan, 4) suhu udara 21-30°C, 5) kemiringan tanah <30%, 6) kedalaman efektif tanah >100 cm, 7) tekstur tanah berlempung dan struktur tanah remah, 8) kadar bahan organik >3,5%, 8) ratio C/N tanah antara 10-12, 9) kapasitas tukar kation tanah > 15 me 100g<sup>-1</sup> tanah, 10) kejenuhan basa >35%, 11) kadar N, P, K, Ca, Mg tanah cukup-tinggi, dan 12) pH tanah 4,5-6,5 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2014).

Kopi termasuk tanaman C3 yang memerlukan intensitas cahaya yang tidak penuh dalam melakukan proses fotosintesis. Tanaman C3 apabila

mendapatkan sinar matahari dengan intensitas terlalu tinggi menyebabkan efisiensi fotosintesis rendah akibat terjadinya fotorespirasi. Penaung berfungsi untuk mendapatkan cahaya yang optimal bagi tanaman yang dinaungi sehingga tanaman tidak mengalami fotorespirasi. Persentase penaung pada fase vegetatif dan generatif akan memengaruhi pertumbuhan, produksi dan cita rasa kopi. Pada tanaman C3, penaung tidak hanya diperlukan pada fase pembibitan melainkan sepanjang hidup tanaman (DaMatta *et al.*, 2018). Selain itu penaung juga dapat memengaruhi suhu udara, tanah, dan tanaman dimana perubahan suhu yang ekstrim akan memengaruhi pertumbuhan pada tanaman. Pada daerah tropis penaung berfungsi untuk mengurangi kehilangan air tanah, memelihara kelembaban, mencegah tanaman dari kerusakan yang disebabkan oleh hama dan penyakit. Pemberian penaung juga akan memengaruhi iklim mikro sehingga suhu pada areal pertanaman menjadi optimal dan akan memperlambat terjadinya kekeringan (Baoidang, 2018; Tschardtke *et al.*, 2011).

Kopi liberika di kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi ditanam di antara tanaman kelapa dan pinang yang membentuk *agroforestry*. Kopi Liberika di Sumatera Selatan ditanam secara *agroforestry* bersama dengan tanaman kehutanan seperti pohon beriang dan gelam (Waluyo & Nurlia, 2017). Perkebunan kopi liberika di Kabupaten Rangsang Pesisir, Riau juga dibudidayakan di antara tanaman kelapa. Tanaman kelapa tersebut sebagai pohon penaung bagi kopi Liberika (Fadli *et al.*, 2020).

Respon tanaman kopi terhadap tanaman penaung dalam sistem *agroforestry* dapat bervariasi, baik antar maupun dalam spesies

bahkan antar fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Piato *et al.*, 2020). Le *et al.* (2023) membagi fase pertumbuhan dan perkembangan kopi robusta menjadi fase vegetatif (0 – < 5 tahun), fase reproduktif muda (5 – 15 tahun), fase reproduktif tua (16-25 tahun). Dalam sistem *agroforestry* dapat terjadi interaksi antara tanaman kopi dengan penaungnya. Oleh sebab itu, seleksi tanaman penaung tidak hanya berdasarkan pertimbangan kompetisi terhadap cahaya tetapi juga potensi kompetisi terhadap air dan hara tanah (Koutouleas *et al.*, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh berbagai jenis tanaman penaung terhadap pertumbuhan tanaman kopi liberika belum menghasilkan sehingga akan diperoleh jenis tanaman penaung yang paling tepat untuk tanaman kopi Liberika. Dampak jangka panjang yang diharapkan adalah peningkatan produktivitas dan mutu hasil tanaman kopi liberika.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Pakuwon, Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar, Sukabumi, Jawa Barat dengan ketinggian tempat 450 m dpl, jenis tanah latosol, dan tipe iklim B (Schmidth & Ferguson, 1951). Penelitian dilakukan mulai bulan Januari 2021 sampai dengan Maret 2022. Bahan penelitian yang digunakan adalah tanaman kopi liberika berumur 2 tahun dengan jarak tanam 2,5 x 2,5 m, ditanam tanpa penaung dan di bawah 4 jenis kondisi penaung, yaitu belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dengan jarak tanam 6 x 6 m, kenari (*Canarium sp.*) dengan jarak tanam 7 X 7 m, ramayana (*Cassia spectabilis*) dengan jarak tanam 5 x 2,5 m, dan kelapa dalam (*Cocos nucifera* L.)

dengan jarak tanam 9 x 9 m. Pohon kenari memiliki tinggi  $\pm 8$  m dengan tajuk yang rapat berdiameter  $\pm 6$  m dan lebih tinggi  $\pm 2,5$  m dari tajuk tanaman kopi. Tinggi pohon belimbing wuluh mencapai  $\pm 6$  m dengan tajuk berdiameter  $\pm 5$  m dan posisinya lebih tinggi  $\pm 1$  m dari tajuk tanaman kopi. Pohon ramayana memiliki tinggi  $\pm 6$  m dengan diameter tajuk mencapai  $\pm 4$  m dan berjarak  $\pm 1,5$  m dari tajuk tanaman kopi. Pohon kelapa merupakan yang tertinggi, yaitu mencapai  $\pm 10$  m dengan lebar tajuk  $\pm 5$  m dan berjarak  $\pm 7$  m dari tajuk tanaman kopi.

Penelitian dilaksanakan menggunakan metode rancangan acak kelompok dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 3 sampel tanaman. Perlakuan yang diuji adalah jenis pohon penaung, yaitu: (1) tanpa penaung sebagai kontrol, (2) penaung belimbing wuluh, (3) penaung kenari, (4) penaung ramayana, dan (5) penaung kelapa dalam.

Pengamatan vegetatif tanaman dilakukan terhadap tanaman kopi liberika umur 2 tahun. Karakter yang diamati terdiri dari: (1) tajuk (tinggi tanaman, diameter cabang, dan jumlah cabang); (2) daun (luas daun, kerapatan stomata, jumlah klorofil). Pengamatan tinggi tanaman diukur mulai ketinggian 2 cm dari permukaan tanah sampai titik percabangan tunas. Jumlah batang dihitung dari semua batang yang terbentuk. Diameter batang diukur menggunakan jangka sorong pada batang dengan ketinggian 2 cm dari permukaan tanah. Luas daun dihitung menggunakan rumus  $LD = 0,6626(PL)^{1,0116}$ , dimana LD = luas daun, P = panjang daun, dan L = lebar daun (Antunes *et al.*, 2008), kandungan klorofil digambarkan sebagai nilai *soil plant analysis development* (SPAD) menggunakan alat *chlorophyll meter* Konica Minolta seri SPAD 502 (Reis, *et al.*, 2009). Pengamatan

kerapatan stomata diambil dari daun di bagian tengah kanopi dengan metode pengamatan mengacu pada Dani, *et al.* (2019).

Pengamatan generatif tanaman kopi liberika berupa fase awal generatif, yaitu dilakukan pengamatan terhadap persentase tanaman berbunga dan rerata jumlah bunga. Sebagai data pendukung juga diamati intensitas radiasi cahaya matahari dan kesuburan tanah pada setiap perlakuan penaung. Intensitas cahaya matahari dilakukan pada siang hari yang cerah antara pukul 11.00 – 01.30 (Long *et al.*, 2015) sebanyak lima kali pengamatan menggunakan alat *portable solarimeter* tipe SL 100. Komponen kesuburan tanah yang diamati diantaranya kadar air tanah menggunakan metode gravimetri, N total menggunakan metode Titrimetri (Kjedahl), P-tersedia menggunakan metode spektrofotometri (Bray 1/ Olsen), K tanah menggunakan metode AAS (NH<sub>4</sub>oAc 1 N).

Data yang diperoleh dianalisis ragam (anova). Apabila hasilnya berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji beda rata-rata perlakuan menggunakan uji Tukey pada taraf 5%. Semua analisis data dilakukan menggunakan program SPSS versi 16.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Vegetatif

Hasil penelitian menunjukkan adanya keragaman respon pertumbuhan vegetatif tanaman kopi liberika terhadap beragam jenis penaung. Tanaman kopi liberika di bawah penaung kelapa dalam memiliki nilai rata-rata tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah cabang tertinggi, meskipun untuk karakter tinggi tanaman tidak berbeda nyata dengan di bawah penaung belimbing wuluh (Tabel 1). Ketiga karakter

morfologi tersebut berkorelasi kuat dengan daya hasil (Rodrigues *et al.*, 2012). Di sisi lain, tanaman kopi liberika di bawah penaung belimbing wuluh memiliki diameter batang yang nyata lebih kecil dibandingkan dengan di bawah penaung pala dan kelapa sehingga mengindikasikan adanya gejala etiolasi. Gejala serupa juga ditunjukkan oleh tanaman kopi liberika di bawah penaung kenari. Meskipun tinggi tanaman kopi liberika di bawah penaung kenari nyata lebih tinggi dibandingkan di

bawah penaung ramayana, tetapi diameter batang keduanya hampir sama.

Satu hal yang menarik adalah tanaman kopi liberika di bawah penaung ramayana yang menunjukkan nilai rata-rata tinggi tanaman paling rendah meskipun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa penaung. Diduga ada faktor selain penaung yang menyebabkan hambatan pertumbuhan tanaman kopi liberika di bawah penaung ramayana.

Tabel 1. Tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah cabang tanaman kopi Liberika di bawah beberapa jenis pohon penaung

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (cm)	Jumlah Cabang Primer
Tanpa naungan	108,33 bc	15,76 b	10,42 b
CV (%)	10,89	16,75	21,76
Naungan Belimbing Wuluh	172,33 a	16,74 b	10,75 b
CV (%)	7,76	6,73	17,61
Naungan Salam	124,29 b	10,41 c	2,00 c
CV (%)	18,80	4,73	40,82
Naungan Ramayana	85,5 c	10,52 c	4,33 c
CV (%)	5,43	5,24	20,83
Naungan Kelapa Dalam	192,58 a	27,19 a	20,00 a
CV (%)	3,40	6,26	4,08

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan faktor perlakuan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Tukey taraf 5%; CV = koefisien variasi.

Di samping menunjukkan gejala etiolasi, tanaman kopi liberika di bawah penaung kenari juga memiliki nilai rata-rata luas daun paling tinggi, hampir tiga kali lipat ukuran daun kopi liberika tanpa penaung. Ukuran daun tersebut nyata lebih besar dibandingkan dengan tanaman kopi liberika di bawah penaung belimbing wuluh yang sama-sama menunjukkan gejala etiolasi. Ukuran daun terbesar kedua ditunjukkan oleh tanaman kopi liberika di bawah penaung pala dan kelapa, meskipun tidak berbeda nyata dengan di bawah penaung belimbing wuluh. Hasil ini sejalan dengan penelitian Ricci *et al.* (2023) yang

menunjukkan kondisi naungan secara signifikan meningkatkan luas daun tanaman kopi.

Ukuran daun terkecil ditunjukkan tanaman kopi liberika di bawah penaung ramayana meskipun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa penaung (Tabel 2). Hasil ini berbeda dengan luas daun tanaman kopi pada penaung lain di penelitian ini dan juga berbeda dengan kesimpulan Jaramillo-Botero *et al.* (2010) yang menyatakan daun kopi di bawah naungan berukuran lebih besar.

Meskipun ukuran daunnya nyata lebih besar, nilai rata-rata kerapatan stomata di

bawah penaung salam tidak berbeda dibandingkan dengan di bawah penaung belimbing wuluh. Kerapatan stomata di bawah kedua penaung tersebut merupakan yang tertinggi. Kerapatan stomata di bawah penaung kelapa dalam, penaung ramayana, serta tanpa penaung tidak berbeda nyata satu sama lain (Tabel 2).

Hasil pengukuran nilai klorofil SPAD menunjukkan tidak ada beda nyata antar tanaman kopi liberika di bawah penaung dengan tanpa penaung, kecuali di bawah penaung ramayana. Tanaman kopi liberika di bawah penaung ramayana memiliki nilai klorofil SPAD paling rendah (Tabel 2).

Tabel 2. Luas daun, kerapatan stomata, dan klorofil daun tanaman kopi Liberika di bawah beberapa jenis pohon penaung

Perlakuan	Luas daun (cm <sup>2</sup> )	Klorofil SPAD	Kerapatan stomata
Tanpa naungan	109,22 c	62,65 a	287,88 b
CV (%)	15,69	5,94	4,55
Naungan Belimbing Wuluh	204,08 b	61,71 a	415,38 a
CV (%)	11,14	6,99	7,49
Naungan Salam	305,98 a	66,65 a	437,99 a
CV (%)	13,11	2,96	4,67
Naungan Ramayana	89,76 c	43,98 b	254,45 b
CV (%)	8,02	2,84	9,87
Naungan Kelapa	214,08 b	67,18 a	236,69 b
CV (%)	14,02	1,37	14,67

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan faktor perlakuan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Tukey taraf 5%; CV = koefisien variasi.

Hasil pengukuran menunjukkan Intensitas cahaya matahari yang diteruskan ke kanopi tanaman kopi bervariasi antar jenis tanaman penaung (Gambar 1). Ramayana meneruskan cahaya paling banyak (53%) dibandingkan jenis tanaman penaung lainnya, sedangkan kenari meneruskan cahaya paling rendah (9%). Di sisi lain, pohon penaung kelapa meneruskan cahaya matahari sebesar 32% dan penaung belimbing wuluh meneruskan cahaya matahari 19%.

Meskipun kopi memerlukan intensitas cahaya tidak penuh, naungan berlebih akan menurunkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman kopi. Naungan yang berat dapat mengurangi penetrasi cahaya untuk fotosintesis. Selanjutnya tanaman

kopi menjadi terhambat percabangannya dan daun menjadi tipis, serta menghambat pembungaan. Respirasi gelap dapat mengakibatkan kematian cabang primer bagian tengah dan bawah yang produktif dengan demikian produktivitas kopi menjadi rendah (Assefa & Gobena, 2019).

Pertumbuhan tanaman kopi liberika dengan penaung kelapa dalam lebih baik dibanding perlakuan lain, selain faktor pencahayaan juga dipengaruhi oleh kondisi kesuburan tanah yang lebih baik. P-tersedia dalam tanah pada penaung kelapa dalam lebih tinggi dibanding perlakuan lain (Tabel 3). Hasil penelitian Bao-idang (2018) juga menunjukkan pohon penaung pada tanaman kopi akan meningkatkan hara tanah.

Tabel 3. Kadar air, N, P, K tanah pada pertanaman kopi liberika di bawah beberapa jenis pohon penaung

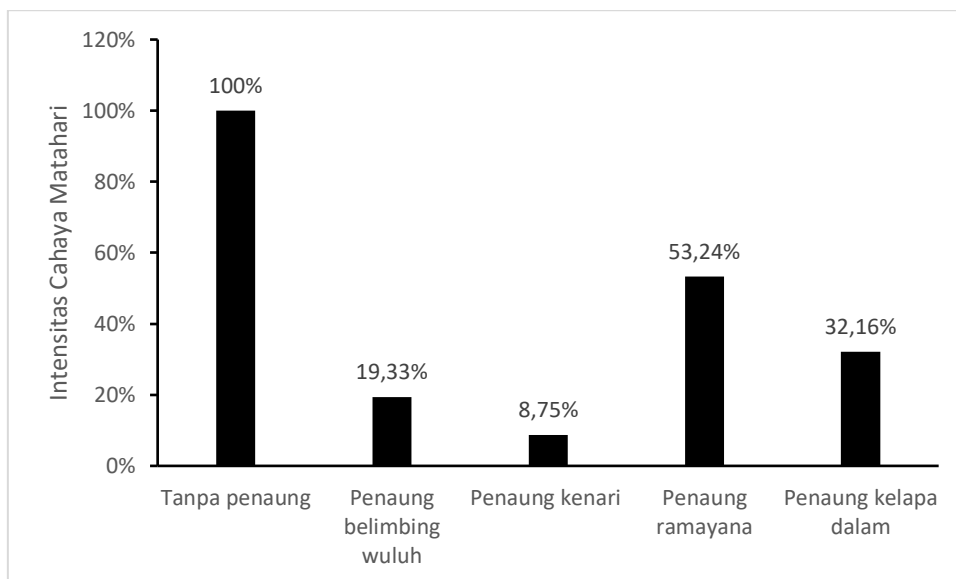
Perlakuan	Kadar air tanah (%)	N total (%)	P-tersedia (ppm P2O5)	K (cmol(+)/kg)
Tanpa naungan	18,93	0,14 ±0,01	0,04 ±0,22	0,09 ±0,03
Naungan Belimbing Wuluh	19,83	0,15 ±0,01	0,10 ±0,87	0,08 ±0,01
Naungan Salam	23,06	0,18 ±0,04	0,08 ±0,10	0,08 ±0,03
Naungan Ramayana	20,59	0,15 ±0,02	0,05 ±0,05	0,06 ±0,01
Naungan Kelapa Dalam	21,40	0,21 ±0,09	0,21 ±0,09	0,06 ±0,02

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan faktor perlakuan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Tukey taraf 5%.

**Transisi Menuju Fase Generatif**

Pohon penaung berperan dalam menahan sebagian cahaya matahari sehingga intensitas cahaya yang mengenai kanopi tanaman kopi menjadi optimum untuk pembungaan (Lisnawati *et al.*, 2017). Hasil pengamatan menunjukkan adanya keragaman respon pembungaan awal tanaman kopi liberika terhadap jenis penaung yang berbeda (Gambar 2). Nilai rata-rata persentase tanaman kopi liberika di bawah penaung kelapa merupakan yang tertinggi dengan nilai rata-rata jumlah

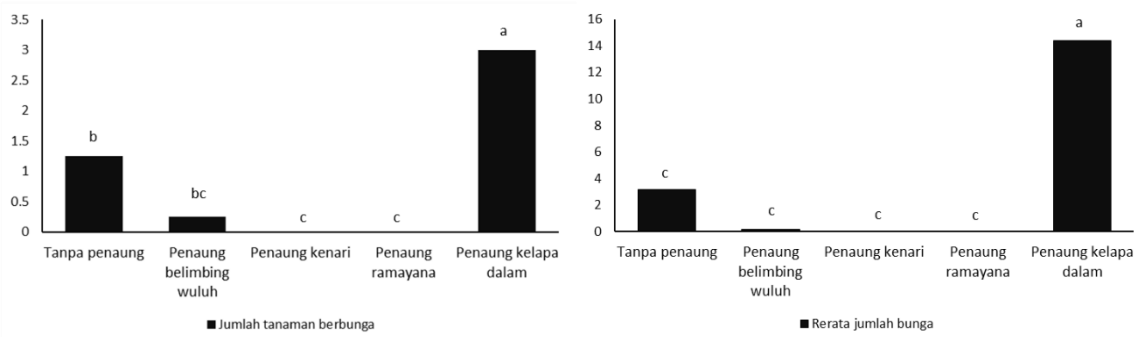
bunga per pohon yang juga paling tinggi. Peringkat kedua dan ketiga masing-masing ditunjukkan oleh tanaman kopi liberika tanpa penaung dan di bawah penaung belimbing wuluh. Tidak ditemukan bunga pada tanaman kopi liberika yang tumbuh di bawah penaung kenari serta penaung ramayana. Mengacu pada Le *et al.* (2023), hasil tersebut mengindikasikan tanaman kopi liberika di bawah naungan kelapa dan belimbing wuluh serta tanpa penaung sudah beralih dari fase vegetatif ke fase generatif.



Gambar 1. Intensitas cahaya matahari pada siang hari yang cerah antara pukul 11.00 – 01.30 di berbagai jenis penaung kopi liberika

Transisi dari fase vegetatif ke fase generatif ditandai oleh induksi perubahan kuncup tunas aksilar menjadi kuncup tunas bunga yang selanjutnya berdiferensiasi membentuk bunga dewasa (Majerowicz & Sondahl, 2005). Induksi pembungaan pada tanaman kopi dipengaruhi oleh periode kering atau defisit air (Ronchi & Miranda, 2020). Calon bunga selanjutnya mengalami dormansi selama beberapa minggu hingga bulan yang akhirnya dipatahkan oleh

turunnya hujan atau adanya pengairan (Lopez *et al.*, 2021; Ronchi & Miranda, 2020). Periode kering dan periode hujan di lokasi penelitian relatif seragam karena jarak antar blok relatif berdekatan sehingga memiliki kondisi agroklimatologi yang sama. Dengan demikian, terdapat faktor selain iklim yang menyebabkan keragaman fenologi pembungaan kopi liberika antar kondisi naungan.



Gambar 2. Grafik pembungaan awal kopi liberika pada beberapa jenis penaung

Bunga tanaman kopi liberika tumbuh secara bergerombol pada ruas-ruas cabang primer sehingga karakter jumlah cabang primer dan jumlah ruas pada cabang primer berkaitan erat dengan karakter jumlah bunga per pohon. Pembungaan pada tanaman kopi berlangsung secara serial dimulai dari cabang primer paling bawah karena secara fisiologis merupakan cabang yang paling dewasa. Pada umur tanaman kopi yang sama, jumlah cabang primer yang lebih banyak menunjukkan bahwa pembentukan cabang pertama berlangsung lebih awal. Tanaman kopi liberika yang tumbuh di bawah penaung kelapa memiliki jumlah cabang primer terbanyak sehingga dapat membentuk bunga dalam jumlah yang juga paling banyak. Sebaliknya, tanaman kopi liberika di bawah penaung kenari dan penaung ramayana hanya

memiliki jumlah cabang primer yang nyata paling sedikit (Tabel 1 dan Gambar 2). Hasil tersebut mengindikasikan tanaman penaung tidak berpengaruh langsung terhadap pembentukan bunga pada kopi liberika, melainkan terhadap jumlah cabang primer. Namun demikian, belum diketahui apakah fenomena tersebut juga berlaku pada tanaman kopi liberika yang sudah menghasilkan (umur  $\geq 5$  tahun).

## SIMPULAN

1. Respon pertumbuhan vegetatif tanaman kopi liberika belum menghasilkan terhadap naungan beberapa jenis pohon penaung adalah bervariasi. Pertumbuhan vegetatif kopi liberika di bawah naungan pohon kelapa dalam menunjukkan respon yang terbaik



- dibandingkan dengan naungan pohon belimbing wuluh, kenari, dan ramayana.
2. Tanaman kopi liberika di bawah pohon penaung kelapa dalam memasuki fase generatif paling cepat, ditunjukkan oleh nilai rata-rata persentase tanaman berbunga dan jumlah bunga yang paling tinggi.
  3. Tanaman kopi liberika di bawah pohon penaung ramayana dan tanpa penaung menunjukkan hambatan pertumbuhan vegetatif. Meskipun demikian, tanaman kopi liberika tanpa penaung lebih cepat memasuki fase generatif dibandingkan di bawah pohon penaung belimbing wuluh, kenari, dan ramayana.
  4. Fenomena etiolasi ditunjukkan pada tanaman kopi liberika di bawah pohon penaung belimbing wuluh dan kenari yang memiliki intensitas cahaya matahari <20%.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Kepala Balai Tanaman Industri dan Penyegar yang telah mengizinkan pelaksanaan penelitian di area kebun percobaan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Antunes, W. C., Pompelli, M. F., Carretero, D. M., & DaMatta, F. M. (2008). Allometric models for non-destructive leaf area estimation in coffee (*Coffea arabica* and *Coffea canephora*). *Annals of Applied Biology*, *153*(1), 33–40. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.2008.00235.x>
- Assefa, A., & Gobena, A. (2019). Review on effect of shade tree on microclimate, growth and physiology of coffee *arabica*: In case of Ethiopia. *International Journal of Forestry and Horticulture (IJFH)*, *5*(3), 31–46. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20431/2454-9487.0503004>
- Bao-idang, C. C. (2018). Sustainability assessment of soil properties in *Coffea arabica* based agroforestry systems of Atok, Benguet, Philippines. *Journal of Biodiversity and Environmental Science*, *13*(3), 17–31.
- DaMatta, F. M., Avila, R. T., Cardoso, A. A., Martins, S. C. V., & Ramalho, J. C. (2018). Physiological and agronomic performance of the coffee crop in the context of climate change and global warming: A review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *66*, 5264–5274. <https://doi.org/https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b04537>
- Dani, Rokhmah, D. N., & Pranowo, D. (2019). Identifikasi awal perbedaan karakter morfofisiologi antar empat kultivar kopi arabika. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, *6*(3), 119–126. <https://doi.org/dx.doi.org/10.21082/jtidp.v6n3.2019.p119-126>
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2014). *Pedoman teknis budidaya kopi yang baik*. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian.
- Fadli, M., Bakce, D., & Muwardi, D. (2020). Analisis pendapatan usahatani kopi liberika (*Coffea liberica*) di Kecamatan Rangsang Pesisir Kabupaten Kepulauan Meranti. *JOM FAPERTA*, *7*(1).
- Gibson, M. (2018). *Food Science and the Culinary Arts*. Academic Press.
- Hidayat, R., Hidayat, Y., Hermawati, C., Suwitno, B., Himawan, B., Assagaf, M., Winda, Z., & Jasil, Y. A. (2021). Penampilan kopi liberika bacan di kebun percobaan Bacan Kabupaten Halmahera Selatan. In N. Hidayatun &

- L. Herlina (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Komisi Nasional Sumber Daya Genetik: Peran Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik dalam Mendukung Pertanian Maju, Mandiri, dan Modern* (pp. 555–575). Komisi Nasional Sumber Daya Genetik.
- Jaramillo-Botero, C., Santos, R. H. S., Martinez, H. E. P., Cecon, P. R., & Fardin, M. P. (2010). Production and vegetative growth of coffee trees under fertilization and shade levels. *Scientia Agricola*, *67*(6), 639–645. <https://doi.org/10.1590/s0103-90162010000600004>
- Koutouleas, A., Sarzynski, T., Bertrand, B., Bordeaux, M., Bosselmann, A. S., Campa, C., Etienne, H., Turreira-García, N., Léran, S., Markussen, B., Marraccini, P., Ramalho, J. C., Vaast, P., & Ræbild, A. (2022). Shade effects on yield across different *Coffea arabica* cultivars — how much is too much? A meta-analysis. *Agronomy for Sustainable Development*, *42*(4). <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00788-2>
- Le, V. H., Truong, C. T., Le, A. H., & Nguyen, B. T. (2023). A Combination of Shade Trees and Soil Characteristics May Determine Robusta Coffee (*Coffea canephora*) Yield in a Tropical Monsoon Environment. *Agronomy*, *13*(1). <https://doi.org/10.3390/agronomy13010065>
- Lisnawati, A., Lahjie, A. M., Simarankir, B. D. A. S., Yusuf, S., & Ruslim, Y. (2017). Agroforestry system biodiversity of Arabica coffee cultivation in North Toraja district, South Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas*, *18*(2), 741–751. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d180243>
- Long, N. Van, Ngoc, N. Q., Dung, N. N., Kristiansen, P., Yunusa, I., & Fyfe, C. (2015). The effects of shade tree types on light variation and robusta coffee production in Vietnam. *Engineering*, *7*, 742–753. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4236/eng.2015.711065> The
- Lopez, M. E., Santos, I. S., de Oliveira, R. R., Lima, A. A., Cardon, C. H., & Chalfun-Junior, A. (2021). An overview of the endogenous and environmental factors related to the *Coffea arabica* flowering process. *Beverage Plant Research*, *1*(1), 1–16. <https://doi.org/10.48130/bpr-2021-0013>
- Majerowicz, N., & Sondahl, M. R. (2005). Induction and differentiation of reproductive buds in *Coffea arabica* L. *Braz. J. Plant Physiol.*, *17*(2), 247–254. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1677-04202005000200008>
- Martono, B., Rubiyo, Setiyono, R. ., & Udarno, M. L. (2013). Seleksi pohon induk kopi excelsa. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Kopi: Peran Inovasi Teknologi Kopi Menuju Green Ekonomi Nasional*, 43–46.
- Nugroho, D. (2015). Budidaya kopi liberika (*Coffea liberica* var *Liberica*) di Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi. *Warta*, *27*(1), 9–14. <https://warta.iccri.net/wp-content/uploads/2019/10/Binder4.pdf>
- Piata, K., Lefort, F., Subía, C., Caicedo, C., Calderón, D., Pico, J., & Norgrove, L. (2020). Effects of shade trees on robusta coffee growth, yield and quality. A meta-analysis. *Agronomy for Sustainable Development*, *40*(6). <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00642-3>
- Reis, A. R., Favarin, J. L., Malavolta, E., Júnior, J. L., & Moraes, F. M. (2009). Photosynthesis, chlorophylls, and SPAD readings in coffee leaves in relation to nitrogen supply. *Communications in Soil Science and*

- Plant Analysis*, 40(9–10), 1512–1528. <https://doi.org/10.1080/00103620902820373>
- Ricci, M. dos S. F., Junior, D. G. C., & Almeida, F. F. D. de. (2023). Microweather conditions, phenology and external morphology of coffee trees in shaded and full sun systems. *Coffee Science, Lavras*, 8(7), 379–388.
- Rodrigues, W. P., Vieira, H. D., Barbosa, D. H. S. G., & Vittorazzi, C. (2012). Growth and yield of *Coffea arabica* L. in Northwest Fluminense: 2nd harvest. *Rev. Ceres, Viçosa*, 59(6), 809–815. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2012000600011>
- Rokhani, I. P., Waluyo, S., & Erdiansyah, N. P. (2016). Pertumbuhan stek kopi liberika (*Coffea liberica* W. Bull Ex. Hier) pada tiga bahan stek dan empat konsentrasi IBA. *Vegetalika*, 5(2), 28–48.
- Ronchi, C. P., & Miranda, F. R. (2020). Flowering percentage in arabica coffee crops depends on the water deficit level applied during the pre-flowering stage. *Revista Caatinga*, 33(1), 195–204. <https://doi.org/10.1590/1983-21252020v33n121rc>
- Tscharntke, T., Clough, Y., Bhagwat, S. A., Buchori, D., Faust, H., Hertel, D., Holscher, D., Juhbandt, J., Kessler, M., Perfecto, I., Scherber, C., Schroth, G., Veldkamp, E., & Wanger, T. C. (2011). Multifunctional shade-tree management in tropical agroforestry landscapes – a review. *Journal of Applied Ecology*, 48(619–629). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01939.x>
- Waluyo, E. A., & Nurlia, A. (2017). Potensi pengembangan kopi liberika (*Coffea liberica*) pola agroforestry dan prospek pemasarannya untuk mendukung restorasi lahan gambut di Sumatera Selatan (Belajar dari Kab. Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2017, Palembang 19-20 Oktober 2017 “Pengembangan Ilmu Dan Teknologi Pertanian Bersama Petani Lokal Untuk Optimalisasi Lahan Suboptimal,”* 255–264. [https://www.researchgate.net/profile/Efendi-Agus-Waluyo/publication/325190541\\_Potensi\\_Pengembangan\\_Kopi\\_Liberika\\_Coffea\\_liberica\\_Pola\\_Agroforestry\\_dan\\_Prospek\\_Pemasarannya\\_untuk\\_Mendukung\\_Restorasi\\_Lahan\\_Gambut\\_di\\_Sumatera\\_Selatan\\_Belajar\\_dari\\_Kab\\_Tanjung](https://www.researchgate.net/profile/Efendi-Agus-Waluyo/publication/325190541_Potensi_Pengembangan_Kopi_Liberika_Coffea_liberica_Pola_Agroforestry_dan_Prospek_Pemasarannya_untuk_Mendukung_Restorasi_Lahan_Gambut_di_Sumatera_Selatan_Belajar_dari_Kab_Tanjung)