

KERAGAAN PERTUMBUHAN TANAMAN KOPI NEW PLANTING DENGAN SISTEM INTENSIFIKASI BERKELANJUTAN

*Growth Performance of New Planting Coffee Implementing
Sustainable Intensification*

Rusdi Evizal^{1*}, Fembriarti Erry Prasmatiwi²

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
²Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jln. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedung Meneng, Bandar Lampung
*E-mail Korespondensi: rusdi.evizal@fp.unila.ac.id

ABSTRAK

Penanaman kopi berupa penanaman baru (*new planting*) maupun penanaman ulang (*replanting*) merupakan upaya penting produksi kopi berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaan pertumbuhan tanaman kopi penanaman baru yang menerapkan sistem intensifikasi berkelanjutan (*sustainable intensification*). Penelitian ini menggunakan metode survei dan percobaan lapangan. Survei dilaksanakan dengan wawancara kepada petani kopi responden yang diperoleh secara acak dari kelompok petani kopi di Tanggamus. Percobaan lapangan dilaksanakan di kebun demplot Kelompok Tani Makmur, Desa Sidomulyo, Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus. Lahan yang digunakan merupakan *land clearing* konversi kebun kakao tua, dengan pengolahan tanah 2 kali menggunakan traktor, penggunaan bibit lokal unggul, pengaturan jarak tanam sistem pagar, aplikasi biochar, penanaman tanaman sela, dan penanaman pohon pelindung. Hasil survei menunjukkan bahwa petani kopi menerapkan prinsip intensifikasi berkelanjutan pada penanaman kopi yaitu bertanam kopi dengan sistem pagar, bertanam sela (*intercropping*) dengan tanaman semusim dan pisang, dan melakukan aplikasi pembenah tanah terutama limbah kulit kopi dan pupuk kandang. Hasil percobaan plot menunjukkan bahwa tanaman sela jagung dengan pengolahan tanah di awal tanam kopi memberikan hasil yang baik pada 2 musim tanam sedangkan pada musim ketiga produktivitas sangat menurun. Musim kemarau yang panjang merupakan kendala utama dalam penanaman kopi, yaitu menyebabkan kematian tanaman dan menghambat pertumbuhan tanaman yang ditandai dengan daun yang bergelombang dan menutup, daun menguning, daun muda yang malformasi, dan daun layu. Budidaya tanaman jagung di sela tanaman kopi umur 2 tahun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman kopi, yaitu tidak menghambat pertumbuhan tanaman kopi yang ditunjukkan oleh tinggi tanaman, jumlah cabang primer, panjang cabang primer, diameter batang, jumlah ruas per cabang primer, dan jumlah dompol bunga per pohon

Kata kunci: Daun menguning, gejala, intensifikasi berkelanjutan, kopi, layu, penanaman baru

ABSTRACT

Coffee establishment including new planting and replanting is an important effort for sustainable coffee production. This research aims to determine the growth performance of coffee establishment that implement a sustainable intensification system. This research uses survey methods and field experiment. The survey was carried out by interviewing coffee farmer respondents who were obtained randomly from farmer groups in Tanggamus. The field experiment was carried out in the demonstration plot of the Makmur Farmers Group, Sidomulyo Village, Air Naningan District, Tanggamus Regency. The land used is land clearing of an old cocoa plantation, by tilling the land twice using a tractor, using superior local seeds, setting plant distances using a hedge system, applying biochar, planting intercrops and planting shade trees. From the survey results, it can be concluded that coffee farmers apply the principles of sustainable intensification in coffee planting, namely planting coffee with a hedge system,

intercropping with annual crops and bananas, and applying soil amendments, especially coffee skin waste and manure. The results of the plot experiment concluded that corn intercropping with tillage at the beginning of coffee planting gave good yield in 2 planting seasons while in the third season productivity decreased greatly. The long dry season is the main obstacle in coffee establishment, includes causing plant death and inhibiting plant growth which is showed by wavy and closing leaves, yellowing leaves, malformed young leaves, and wilting leaves. Cultivating corn plants between row of 2 years old coffee does not affect the vegetative or generative growth of coffee. It does not inhibit the growth of coffee plants as indicated by plant height, number of primary branches, length of primary branches, stem diameter, number of nodes per primary branch, and number of flower bunch per tree.

Key words: Coffee, sustainable intensification, new planting, symptoms, yellowing leaves, wilting

PENDAHULUAN

Penanaman kopi dilakukan melalui tanam ulang (*replanting*) kebun kopi tua atau konversi kebun (karet atau kakao tua) atau lahan tanaman lainnya yang kurang produktif. Data statistik perkebunan (Ditjenbun, 2023) menunjukkan Lampung Barat sebagai sentra pertama kopi Robusta Lampung memiliki areal kebun kopi berupa tanaman muda belum menghasilkan (TBM) 3,9%, dan tanaman tua (TT) 3,5%, sedangkan Kabupaten Tanggamus memiliki areal kopi TBM 1,8% dan TT 7,5%. Data ini menunjukkan bahwa penanaman kopi, terjadi lebih cepat di Lampung Barat daripada di Tanggamus. Hal ini terkait dengan kearifan lokal petani Lampung Barat yang biasa menanam sayur dengan membongkar kebun kopi tua seperti dilaporkan Evizal dan Prasmatiwi (2020).

Pembongkaran kebun tua seperti kebun kopi, kakao, dan karet diikuti dengan pengolahan tanah, penanaman palawija secara intensif, dan penyisipan bibit kopi merupakan pengetahuan lokal petani untuk "meremajakan" lahan kebun tua yang kurang produktif. Menurut Manfarizah et al. (2023) dan Haryono et al (2023), *replanting* kopi merupakan tindakan yang tepat untuk mengganti tanaman kopi tua dengan tanaman kopi muda agar dicapai produktivitas tinggi dan stabilitas pendapatan.

Pertumbuhan kopi Robusta dapat dibedakan menjadi (1) fase TBM (umur 1-3 tahun), (2) fase ngagung (umur 4-5 tahun),

(3) fase tanaman muda (umur 6-15 tahun), (4) fase tanaman dewasa (16-25 tahun), dan (5) fase tanaman tua (umur >25 tahun). Sejak tanaman muda sampai tanaman tua, pemangkasan dan penyambungan terus dilakukan diiringi dengan observasi dan seleksi pohon tetua untuk digunakan sebagai sumber entres baik di kebun sendiri maupun di kebun tetangga dan kerabat sehingga ditemukan banyak klon terutama di Tanggamus dan Lampung Barat (Evizal, 2013).

Pada saat tanaman kopi fase TBM maka lahan dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman sela. Ini merupakan upaya intensifikasi artinya untuk meningkatkan produktivitas dan diversifikasi, namun tetap melaksanakan prinsip pertanian berkelanjutan yang dikenal sebagai praktek *sustainable intensification* (SI). Pretty dan Bharucha (2014) mendefinisikan intensifikasi berkelanjutan merupakan sistem atau praktek produksi pertanian yang meningkatkan produksi tanpa perluasan areal (melalui peningkatan produktivitas) dan tanpa berdampak buruk terhadap lingkungan.

Komponen penting sistem intensifikasi berkelanjutan antara lain adalah produktivitas yang lebih tinggi, peningkatan aliran jasa lingkungan, serta peningkatan akumulasi modal alam dan sosial (Ajibade et al., 2023). Praktek intensifikasi berkelanjutan antara lain meliputi retensi residu tanaman, olah tanah minimum, aplikasi pupuk kandang, aplikasi secara bijaksana herbisida, pestisida, dan pupuk;

dan penggunaan benih unggul (Wilkus et al., 2022).

Berdasar sudut pandang pengelolaan lahan, Ayiti dan Babalola (2022) menyatakan bahwa komponen intensifikasi berkelanjutan meliputi penerapan bioteknologi mikrobial, teknologi hijau, pupuk organik, peningkatan biodiversitas tanah dan kualitas lahan. Dari sudut pandang agronomi, Weltin et al. (2018) menyatakan bahwa praktek intensifikasi berkelanjutan antara lain berfokus pada adaptasi cara penanaman, adaptasi cara beternak, penerapan hasil pemuliaan, bioteknologi dan rekayasa genetik.

Produktivitas kopi Robusta bersifat sensitif terhadap keadaan cuaca terutama curah hujan. Hujan yang cukup diperlukan untuk mendorong pertumbuhan cabang produktif dan pengisian biji. Musim kemarau yang panjang, mengganggu perkembangan bunga, putik dan buah kopi sehingga akan menurunkan produksi (Dinh et al., 2022). Menurut Campbell et al (2014) implementasi konsep intensifikasi berkelanjutan dan 'Pertanian Cerdas Iklim' (CSA, *Climate Smart Agriculture*) saling melengkapi. Implementasi intensifikasi berkelanjutan merupakan sarana penting untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim sekaligus menghasilkan emisi per unit output yang lebih rendah. Praktek intensifikasi berkelanjutan yang dapat diterapkan pada perkebunan kopi antara lain (1) tumpangsari kopi-pisang, (2) integrasi dengan beternak, (3) agroforestri baik sebagai pohon penayang, pohon produktif (MPTS), maupun sumber pakan ternak, dan (4) pembuatan struktur penahan erosi seperti rorak dan teras batu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaan pertumbuhan kopi penanaman baru yang menerapkan sistem intensifikasi berkelanjutan (*sustainable intensification*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode survei dan percobaan lapangan. Survei

dilaksanakan pada Mei – Agustus 2024 dengan wawancara kepada 30 petani responden yang diperoleh secara acak dari petani kopi anggota kelompok tani di Tanggamus yang ditentukan secara purposif. Percobaan lapangan dilaksanakan di kebun demplot Kelompok Tani Makmur, Desa Sidomulyo, Kecamatan Air Nainingan, Kabupaten Tanggamus. Lahan yang digunakan merupakan lahan bukaan (*land clearing*) kebun kakao tua, dengan olah tanah 2 kali menggunakan traktor. Penanaman kopi dilakukan dengan menerapkan prinsip *sustainable intensification* dalam hal penyiapan lahan, penggunaan bibit lokal unggul, pengaturan jarak tanam sistem pagar, aplikasi biochar, penanaman tanaman sela, pengendalian gulma secara mekanis (manual atau dengan mesin babat) dan penanaman pohon pelindung.

Kopi ditanam dengan jarak 1,25 x 2,75 meter dengan tujuan agar jarak yang renggang dapat digunakan untuk menanam tanaman sela dan pohon penayang produktif. Lubang tanam kopi berukuran 20 x 20 x 20 cm diisi dengan biochar sebanyak 2 kg per lubang atau setara 5,8 ton per hektar. Segera setelah penanaman kopi, lahan ditanami jagung ditugal dengan 2 benih per lubang dengan jarak tanam 75 x 30 cm. Dosis pemupukan jagung adalah NPK (15-15-15) 300 kg/ha dan Urea 200 kg/ha, diberikan secara ditabur pada umur jagung 10 hari setelah tanam dan 30 hari setelah tanam, serta diberikan juga pada tanaman kopi.

Penanaman jagung musim pertama dilakukan pada Oktober 2022, jagung musim kedua pada Februari 2023, dan jagung musim ketiga pada Februari 2024. Penanaman jagung musim kedua dan ketiga tanpa dilakukan pengolahan tanah yaitu lahan hanya dibersihkan dengan cara dikored. Dosis pupuk untuk tanaman kopi umur 2 tahun adalah 100 g Urea dan 250 g NPK (15-15-15) per tanaman per tahun dalam dua kali pemberian dengan cara ditabur. Pengendalian gulma dilakukan 2 kali dengan cara dikored manual atau

menggunakan mesin babat, dan pengendalian hama dan penyakit dilakukan 2 kali per tahun. Penanaman tanaman pelindung produktif dilakukan pada awal musim hujan 2024. Data dianalisis dengan menghitung standar error (SE) yang digunakan untuk membandingkan secara deskriptif antar nilai rata-rata (Lee et al., 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensifikasi Berkelanjutan Kopi

Konsep intensifikasi berkelanjutan pada budidaya kopi, sudah diterapkan khususnya terkait cara penanaman, tanaman sela, dan aplikasi pembenah tanah. Hasil survei menunjukkan bahwa 42,1% petani memilih metode tanam kopi sistem pagar yaitu 1 m dalam barisan pagar dan 3 m antar barisan. Silveira et al (2018) melaporkan populasi tanaman kopi, jarak tanam dalam barisan dan antar barisan berpengaruh terhadap produktivitas kopi muda. Babou et al (2016) melaporkan bahwa penanaman kopi dengan kepadatan tinggi seperti sistem pagar disertai pemangkasan akan memberikan produktivitas yang tinggi. Nigussie et al. (2017) melaporkan bahwa sistem kopi populasi tinggi yaitu jarak tanam 1,5x1,5 m menghasilkan produktivitas yang tinggi dibandingkan dengan 2x2 m atau 2,5x2,5 m, baik menggunakan sistem cabang tunggal maupun ganda. Akan tetapi laporan Martello et al (2022) menunjukkan bahwa pada kepadatan yang tinggi, produksi akan berfluktuasi yaitu setelah produksi diikuti produksi yang rendah dan sebaliknya. Demikian juga Sseremba et al (2021) melaporkan bahwa sistem kepadatan yang tinggi meningkatkan keterjadian serangan hama.

Sistem tumpangsari merupakan jalan ke arah intensifikasi berkelanjutan (*sustainable intensification*) karena dapat meningkatkan produksi dan pendapatan tanpa meningkatkan masukan, dan meningkatkan stabilitas hasil dengan menurunkan masukan (Evizal &

Prasmatiwi, 2021). Pada saat membuka lahan dan bertanam kopi, petani umumnya melakukan tanam sela yaitu menanam sayur (Karyanto et al., 2010), jagung, atau pisang sejak tanaman kopi masih kecil. Menurut pendapat petani, tanaman sela tersebut merupakan sumber pendapatan ketika tanaman kopi masih kecil dan tidak mengganggu pertumbuhan tanaman kopi.

Penanaman pohon pelindung sebaiknya mulai ditanam pada antar barisan ketika tidak lagi bertanam tanaman sela semusim yang kemudian dapat dimanfaatkan sebagai lanjutan atau panjatan budidaya lada. Tanaman lada sebagai tanaman tumpangsari pada kebun kopi tetap menarik minat petani untuk memanfaatkan pohon pelindung kopi serta harga lada yang tinggi (Prasmatiwi et al., 2023). Akan tetapi budidaya lada menghadapi tantangan utama yaitu tanaman mudah mati akibat terserang jamur penyebab penyakit busuk pangkal batang lada, sehingga perlu dicoba untuk diatasi dengan sistem grafting lada – melada (Evizal et al., 2022). Untuk tanam sela jagung dapat dilakukan 1-2 musim tanam, untuk tanaman pisang dapat terus dipelihara sampai tanaman pokok dewasa (Evizal & Prasmatiwi, 2023), akan tetapi perlu ada penjarangan anakan pisang. Kopi dapat ditumpangsarikan dengan berbagai pohon produktif seperti lada, avokad, durian dan jambu monyet yang merupakan *trend* baru sistem perkebunan kopi berkelanjutan (Truc et al., 2019).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa produktivitas tanaman jagung di sela tanaman kopi semakin menurun sehingga petani lebih menyukai penanaman jagung 1-2 musim tanam. Penanaman dilaksanakan berurutan yaitu setelah pengolahan tanah intensif, dilakukan penanaman kopi dan penanaman jagung. Setelah jagung dipanen, maka lahan hanya dikored dan kembali ditanami jagung. Penanaman jagung berikutnya sebaiknya kembali dilakukan pengolahan tanah, yang pada penelitian ini untuk tanam jagung musim kedua dan ketiga hanya dilakukan penyiangan gulma.

Tabel 1. Implementasi metode intensifikasi berkelanjutan pada penanaman kopi

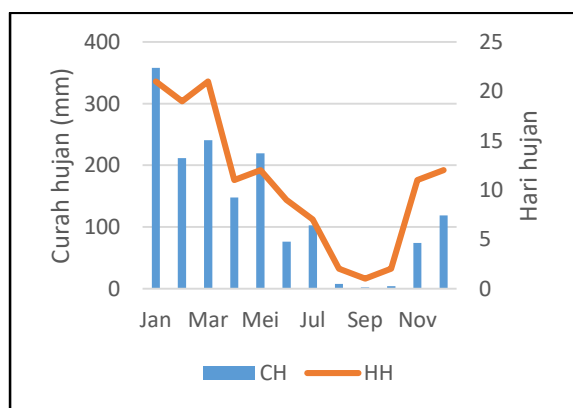
No.	Metode intensifikasi tanam kopi	Rincian praktek	Frekuensi pilihan (%)
1.	Sistem tanam	Sistem pagar 1x1 m (dalam barisan) x 2,5 m (antar barisan)	16,7
		Sistem pagar 1x1 m (dalam barisan) x 3 m (antar barisan)	43,3
		2 x 2 m	20,0
		2 x 3 m	10,0
		2,5 x 2,5 m	10,0
		Jumlah	100
2.	<i>Intercropping</i> (tanam sela)	Ya	93,3
		Tidak	6,7
		Jumlah	100
3.	Jenis tanaman sela	Pisang	53,3
		Jagung	30,0
		Cabai	16,7
		Jumlah	100
4.	Tanam sela pisang sampai kopi dewasa	Ya	63,3
		Ya, tapi anakan pisang harus dikurangi	30,0
		Tidak	6,7
		Jumlah	100
5.	Tanaman sela mengganggu tanaman kopi baru tanam	Ya	3,3
		Agak mengganggu	6,7
		Tidak	90,0
		Jumlah	100
6.	Tanam jagung di sela kopi muda (musim)	1-2 x	56,7
		3-4 x	33,3
		Lebih dari 4 x	10,0
		Jumlah	100
7.	Tanam lada di sela kopi	Ya	83,3
		Ya, tapi menggunakan sistem lada sambung melada	6,7
		Tidak, karena lada mudah mati terserang penyakit	10,0
		Jumlah	100
8.	Aplikasi pembenah tanah	Pupuk kandang	16,7
		Limbah kulit kopi	76,7
		Biochar	6,6
		Jumlah	100

Tabel 2. Produktivitas tanaman jagung pada tumpangsari dengan kopi muda

Musim tanam jagung	Hasil per petak (kg ± SE)	Hasil per ha (ton ± SE)
Tanam 1 (awal tanam kopi)	25,23 ± 1,18	3,60 ± 0,17
Tanam 2 (kopi umur 1 tahun)	19,63 ± 1,31	2,80 ± 0,19
Tanam 3 (kopi umur 2 tahun)	4,05 ± 0,53	0,54 ± 0,14

Dampak Kemarau pada Kopi Muda

Penanaman kopi baru pada penelitian ini, menghadapi kendala yang serius akibat kemarau yang panjang pada tahun 2023 selama 7 bulan sejak bulan Juni sampai Desember (Gambar 1) dimana ketika itu umur tanaman kopi belum mencapai 1 tahun. Hal ini mengakibatkan tingkat kematian pada tahun pertama mencapai sekitar 10%. Pada tahun kedua, tanaman mengalami kemarau kedua selama 5 bulan sejak bulan Juni 2024 dengan tingkat kematian tanaman kopi mencapai sekitar 2%. Menurut Venacio et al (2020) musim kering berkepanjangan dapat menyebabkan kematian tanaman kopi serta menurunkan produksi kopi. Terkait dinamika produksi kopi, jumlah curah hujan berpengaruh pada produksi tahun berikutnya (Erwiyono et al., 2009; Evizal et al., 2020).



Gambar 1. Curah hujan dan hari hujan di Lampung tahun 2023 (Sumber BPS Propinsi Lampung)

Pada penelitian ini, kopi tanam ulang atau *new planting* umur 1 tahun mengalami gejala kekeringan akibat musim kemarau panjang tahun 2023 yang lebih parah daripada tanaman umur 2 tahun akibat musim kemarau tahun 2024 yaitu pada peubah keterjadian daun menutup, keterjadian daun menguning, stress pertumbuhan daun muda, dan intensitas

kelayuan, sehingga jumlah tanaman yang berhasil tumbuh juga lebih kecil (Tabel 3).

Gejala umum yang terlihat ketika tanaman kopi mengalami kekurangan air adalah daun bergelombang dan agak menutup terutama di siang hari (keterjadian hampir 100%) sedangkan di pagi hari daun terlihat kembali segar. Keterjadian daun menguning yang tinggi merupakan gejala tanaman kopi yang mengalami kemarau panjang. Gejala lainnya adalah pertumbuhan tunas baru yang malformasi karena kekurangan air, atau tunas baru sama sekali atau lama tidak terbentuk. Gejala lainnya adalah tanaman menjadi layu yang dapat dibagi menjadi 0-4 skor kelayuan.

Hasil penelitian ini menemukan adanya level skor kelayuan pada tanaman kopi akibat kemarau panjang pada tahun 2023 dimulai dengan skor 0 yaitu tanaman segar tidak mengalami kekeringan. Gambar 1 menunjukkan urutan respons kelayuan tanaman kopi terhadap kekeringan dari yang ringan (skor 1) sampai sangat berat (skor 4) yang menuju kepada kematian tanaman yaitu tanaman kering total dan tidak mampu bertunas lagi ketika datang musim hujan. Apabila tanaman mendapat cukup air, maka daun terlihat segar, berwarna hijau, dan tegar ke arah samping. Apabila tanaman kekurangan air maka daun lemah dan terkulai, dan semakin terkulai ketika kering berkepanjangan, dan daun gugur sehingga tinggal daun pucuk, sampai terjadi kematian yaitu akar dan batang mengering total. Kekeringan yang cepat akan menyebabkan daun terkulai cepat dan mati kering, tanpa diawali kerontokan daun. Skoring (1-5) kelayuan perlakuan defisit air pada bibit kopi sudah dilaporkan oleh Wegari dan Amin (2020). Selain kematian kopi, kemarau panjang 2023 menyebabkan kematian tanaman pisang sebagai tanaman sela dengan jumlah kematian 23,8%.

Tabel 3. Dampak kekeringan terhadap survival dan respons pertumbuhan tanaman kopi

Respons terhadap kekeringan	Umur kopi 1 tahun (\pm SE) ¹	Umur kopi 2 tahun (\pm SE) ²
Intensitas daun menutup (%) ³	17,4 \pm 4,32	16,8 \pm 3,98
Keterjadian daun menutup (%)	98,2 \pm 0,81	92,5 \pm 2,71
Keterjadian daun menguning (%)	92,2 \pm 3,24	16,4 \pm 4,47
Stress daun muda (skor 1-3) ⁴	2,2 \pm 0,15	1,6 \pm 0,14
Intensitas kelayuan (skor 0-4) ⁵	3,2 \pm 0,21	1,5 \pm 0,24
Persentase survival tanaman	90,5 \pm 1,94	98,7 \pm 0,72

Keterangan:

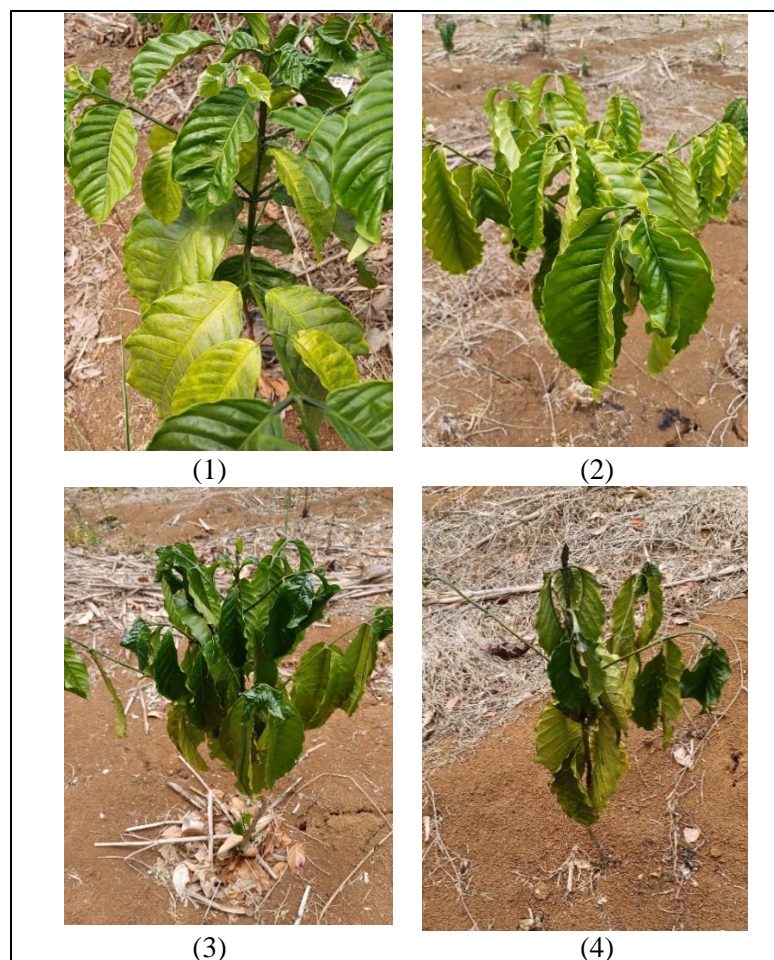
¹Pengamatan November 2023

²Pengamatan September 2024

³Intensitas = (lebar daun maks-lebar daun ketika menutup)/ lebar daun maks x 100%

⁴Skor 1 = daun muda tumbuh normal, 2 = daun muda malformasi, 3 = daun muda tidak tumbuh

⁵Skor 0 = tidak layu, 1 = kelayuan rendah, 2 = kelayuan sedang, 3 = kelayuan tinggi, 4 = kelayuan sangat tinggi



Gambar 2. Level intensitas kelayuan tanaman kopi muda: (1) skor 1, daun-daun menguning, (2) skor 2, daun-daun menguning, menutup, dan terkulai, (3) skor 3, daun-daun terkulai mulai kering, (4) skor 4, daun-daun terkulai, kering, sebagian rontok.

Pertumbuhan Kopi Tumpangsari

Budidaya tanaman jagung di sela kopi umur 2 tahun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman kopi, yaitu tidak menghambat pertumbuhan tanaman kopi yang ditunjukkan oleh tinggi tanaman, jumlah cabang primer, panjang cabang primer, diameter batang, jumlah ruas per cabang primer, dan jumlah dompol bunga per pohon (Tabel 4). Hasil ini sejalan dengan laporan Silva et al (2016). Performa tanaman kopi berumur 2 tahun, ketika memasuki kemarau tahun 2024, tanaman mulai berbunga dimulai dari cabang primer bawah, diikuti cabang primer yang lebih atas (Gambar 3). Seluruh tanaman sudah mulai berbunga dengan jumlah bunga sekitar 61 dompol per tanaman.

Pembungaan ini merupakan calon buah yang akan dipanen tahun depan, ketika umur tanaman kopi umur 2,5 tahun, yang disebut panen perdana atau disebut “belajar berbuah” yang umumnya produksi masih rendah. Dompol bunga akan mekar jika

terdapat hujan atau embun yang cukup. Mahkota bunga yang sudah diserbuki selanjutnya akan kering dan menutupi putik. Jika kemarau berkepanjangan maka putik akan banyak yang kering, yang menurut petani terlalu panas karena tertutup bunga yang kering tersebut. Kekeringan juga dapat menyebabkan buah tidak berkembang sehingga menghasilkan banyak buah kecil atau buah jantan per dompol. Adanya pohon naungan atau tanaman pisang diharapkan dapat mengurangi kekeringan putik akibat kurang air dan temperatur yang tinggi. Lara-Estrada et al. (2023) melaporkan peran *cooling effect* pohon pelindung sebagai adaptasi perubahan iklim.

Tinggi tanaman kopi berkisar 105-113 cm, dengan jumlah cabang primer 16-22 buah dengan jumlah cabang B0 (cabang belum berbuah) 6-8 cabang atau 70% cabang per pohon sudah berbunga. Pembungaan berlangsung bertahap pada periode bulan Agustus – September.

Tabel 4. Pertumbuhan tanaman kopi muda umur 2 tahun tumpangsari jagung

Pertumbuhan kopi	Monokultur (\pm SE)	Tanam sela 2 baris (\pm SE)	Tanam sela 3 baris (\pm SE)
Tinggi tanaman (cm, \pm SE)	113,16 \pm 13,55	111,27 \pm 18,69	105,83 \pm 15,49
Jumlah cabang primer (helai \pm SE)	21,75 \pm 3,36	18,50 \pm 4,78	16,33 \pm 3,51
Panjang cabang primer (cm, \pm SE)	67,16 \pm 5,86	73,88 \pm 11,04	69,77 \pm 8,58
Diameter batang (cm, \pm SE)	2,01 \pm 0,17	2,33 \pm 0,41	2,31 \pm 0,37
Jumlah ruas per cabang primer (ruas, \pm SE)	11,25 \pm 2,06	12,5 \pm 1,29	10,25 \pm 0,95
Jumlah dompol bunga per pohon (dompol, \pm SE)	61,25 \pm 9,28	62,75 \pm 3,49	61,75 \pm 11,59



Gambar 3. Keragaan pertumbuhan dan pembungaan kopi umur 2 tahun

KESIMPULAN

Hasil survei menunjukkan bahwa petani kopi di Lampung menerapkan prinsip intensifikasi berkelanjutan pada penanaman kopi yaitu bertanam kopi dengan sistem pagar, bertanam sela (*intercropping*) dengan tanaman semusim dan pisang, dan melakukan aplikasi pembenah tanah terutama limbah kulit kopi dan pupuk kandang. Dari hasil percobaan plot dapat disimpulkan sebagai berikut. Tanaman sela jagung dengan pengolahan tanah di awal tanam kopi memberikan hasil yang baik pada 2 musim tanam sedangkan pada musim ketiga produktivitas sangat menurun. Musim kemarau yang panjang merupakan kendala utama dalam penanaman kopi, yaitu akan menyebabkan kematian tanaman sekitar 10% dan menghambat pertumbuhan tanaman yang ditandai dengan daun yang bergelombang dan menutup, daun menguning, daun muda yang malformasi, dan daun yang layu. Budidaya tanaman jagung di sela kopi umur 2 tahun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman kopi, yaitu tidak menghambat pertumbuhan tanaman kopi yang ditunjukkan oleh tinggi tanaman, jumlah cabang primer, panjang cabang primer, diameter batang, jumlah ruas per cabang primer, dan jumlah dompol bunga per pohon.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajibade, S., Simon, B., Gulyas, M., & Balint, C. (2023). Sustainable intensification of agriculture as a tool to promote food security: A bibliometric analysis. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7(2010), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1101528>
- Ayiti, O. E., & Babalola, O. O. (2022). Sustainable Intensification of Maize in the Industrial Revolution: Potential of Nitrifying Bacteria and Archaea. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.827477>
- Babou, C., Rudragouda, Mote, K., Gokavi, N., Manjunath, A. N., & Raghuramulu, Y. (2016). High Density Planting Designs and Canopy Architecture Management Practices for Improving Coffee Productivity in Western Ghats of Karnataka. *The Bioscan*, 11(4), 2389–2391.
- Campbell, B. M., Thornton, P., Zougmore, R., van Asten, P., & Lipper, L. (2014). Sustainable intensification: What is its role in climate smart agriculture? *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 8, 39–43. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.07.002>
- Dinh, T. L. A., Aires, F., & Rahn, E. (2022). Statistical Analysis of the Weather Impact on Robusta Coffee Yield in Vietnam. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 1–15. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.820916>
- Ditjenbun. (2023). Statistik Perkebunan Jilid I 2022-2024. In *Kementrian Pertanian Republik Indonesia*. [http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB 2.pdf](http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB%202.pdf)
- Erwiyono, R., Yacob, R. Y., & Usmedi. (2009). Pengaruh Pola Curah Hujan Terhadap Produksi Kopi: Studi Di Satu Perkebunan Di Banyuwangi. *Jurnal Agrotropika*, 14(1), 29–36.
- Evizal, R., Esatika, E. C., Septiana, L. M., Salam, A. K., Sanjaya, P., Ramadiana, S., & Pramono, S. (2022). Pengaruh dosis pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Stek Pohon Induk Lada Sambung (*Piper nigrum/Piper colubrinum*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(1), 117–126. <https://doi.org/10.23960/jat.v10i1.5460>
- Evizal, R., & Prasmatiwi, F. E. (2020). Agroteknologi Kopi Grafting Untuk Peningkatan Produksi. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(3), 423–434. <https://doi.org/10.23960/jat.v8i3.4088>
- Evizal, R., & Prasmatiwi, F. E. (2021). Review: Pilar dan model pertanian berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Galung Tropika*, 10(1), 126–137. <https://doi.org/10.31850/jgt.v10i1.721>

- Evizal, R., & Prasmatiwi, F. E. (2023). Struktur agroforestri kakao muda dan penerimaan petani di Desa Sidomulyo Kecamatan Air Nanningan, Tanggamus. *Jurnal Agrotropika*, 22(2), 72–83.
- Evizal, R., Prasmatiwi, F. E., Widagdo, S., & Novpriansyah, H. (2020). Etno-Agronomi budidaya kopi yang toleran variabilitas curah hujan. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 8(1), 49–59. <https://doi.org/dx.doi.org/10.25181/jaip.v8i1.1392>
- Haryono, A., Maarif, M. S., Suroso, A. I., & Jahroh, S. (2023). The Design of a Contract Farming Model for Coffee Tree Replanting. *Economies*, 11(7), 1–18. <https://doi.org/10.3390/economies11070185>
- Karyanto, A., Sugiatno, & Evizal, R. (2010). Effects of Goat Manure on Growth, Yield, and Economic Impacts of Vegetable Intercrops in Young Coffee Plantation. *International Seminar on Horticulture to Support Food Security*, 66–74.
- Lara-Estrada, L., Rasche, L., & Schneider, U. A. (2023). Exploring the cooling effect of shading for climate change adaptation in coffee areas. *Climate Risk Management*, 42, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2023.100562>
- Lee, D. K., In, J., & Lee, S. (2015). Standard deviation and standard error of the mean. *Korean Journal of Anesthesiology*, 68(3), 220–223. <https://doi.org/10.4097/kjae.2015.68.3.220>
- Manfarizah, M., Karim, A., Basri, H., & Muyassir, M. (2023). Location-specific cultivation techniques for Arabica coffee in Bener Meriah Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1183(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1183/1/012084>
- Martello, M., Molin, J. P., & Bazame, H. C. (2022). Obtaining and Validating High-Density Coffee Yield Data. *Horticulturae*, 8(5), 1–16. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8050421>
- Nigussie, A., Adugna, A., Ajema, L., Shimber, T., & Taye, E. (2017). Effects of planting density and number vertical on yield and yield component of south. *Academicresearch Journals*, 5(4), 313–319. <https://doi.org/10.14662/ARJASR2017.030>
- Prasmatiwi, F. E., Evizal, R., Nawansih, O., Rosanti, N., & Qurniati, R. (2023). Keragaman tanaman dan sumbangan penerimaan tumpangsari kopi dan lada di Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(1), 45–53.
- Pretty, J., & Bharucha, Z. P. (2014). Sustainable intensification in agricultural systems. *Annals of Botany*, 114(8), 1571–1596. <https://doi.org/10.1093/aob/mcu205>
- Silva, V. A., Pasqualotto, A. T., Andrade, F. T., Lima, L. A., Carvalho, G. R., & Rezende, R. M. (2016). Opção de cultivo intercalar de cafeeiro irrigado com milho e feijão no semiárido mineiro. *Coffee Science*, 11(3), 404–416.
- Silveira, J. M. de C., Nasser, M. D., Mariano-Nasser, F. A. de C., Pagliarini, M. K., & Giomo, G. S. (2018). Population density of arabica coffee cultivars for bean quality and yield. *Pesquisa Agropecuaria Tropical*, 48(4), 358–363. <https://doi.org/10.1590/1983-40632018v48i42589>
- Sseremba, G., Kagezi, G. H., Kobusinge, J., Musoli, P., Akodi, D., Olango, N., Kucel, P., Chemutai, J., Mulindwa, J., & Arinaitwe, G. (2021). High Robusta coffee plant density is associated with better yield potential at mixed responses for growth robustness, pests and diseases: which way for a farmer? *Australian Journal of Crop Science*, 15(4), 494–503. <https://doi.org/10.21475/ajcs.21.15.04.p2676>
- Truc, D. T. N., Ky, N. V., Ha, P. V., & Duyen, H. T. A. (2019). Intercropping in Coffee Farms, New Trend for Sustainable Cultivation in the Central Highlands. *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology*, 1(4), 14–19.
- Venancio, L. P., Filgueiras, R., Mantovani, E. C., do Amaral, C. H., da Cunha, F. F., dos

- Santos Silva, F. C., Althoff, D., dos Santos, R. A., & Cavatte, P. C. (2020). Impact of drought associated with high temperatures on *Coffea canephora* plantations: a case study in Espírito Santo State, Brazil. *Scientific Reports*, 10(1), 1–21. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76713-y>
- Wegari, A., & Amin, M. (2020). Early growth response of hararghe coffee selections to soil moisture deficit at seedling stage at Mechara, Eastern Ethiopia. *Universal Journal of Agricultural Research*, 8(6), 223–232. <https://doi.org/10.13189/ujar.2020.080603>
- Weltin, M., Zasada, I., Piorr, A., Debolini, M., Geniaux, G., Perez, O. M., Scherer, L., Marco, L. T., & Schulp, C. J. E. (2018). Conceptualising fields of action for sustainable intensification – A systematic literature review and application to regional case studies. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 257, 68–80. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.01.023>
- Wilkus, E. L., DeVoil, P., Marennya, P., Snapp, S., Dixon, J., & Rodriguez, D. (2022). Sustainable Intensification Practices Reduce Food Deficit for the Best- and Worst-Off Households in Ethiopia and Mozambique. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5(January), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.649218>