

**PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI *FLOWER INDUCER* (BA DAN
TDZ) TERHADAP PEMBUNGAANDAN PEMBUAHAN
TANAMAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)**

Skripsi

Oleh

**Nabila Vayssa
2114121008**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI *FLOWER INDUCER* (BA DAN TDZ) TERHADAP PEMBUNGAAN DAN PEMBUAHAN TANAMAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)

Oleh

NABILA VAYSSA

Kopi merupakan tanaman perkebunan yang memiliki kontribusi terhadap perekonomian di Indonesia. Produksi kopi (*Coffea canephora*) di Indonesia mengalami fluktuasi dari rentang 2020 hingga 2022. Salah satu penyebab menurunnya produksi adalah pembungaan yang menurun. *Flower inducer* dapat meningkatkan pembungaan dan potensi pembuahan tanaman kopi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh dan konsentrasi terbaik *flower inducer* terhadap pembungaan dan pembuahan tanaman kopi robusta. Penelitian ini dilaksanakan dari Agustus 2024 hingga Januari 2025 di Desa Sidomulyo, Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri atas kontrol 0 ml/l, *flower inducer* 5 ml/l, *flower inducer* 10 ml/l, *flower inducer* 15 ml/l, *flower inducer* 20 ml/l, dan *flower inducer* 25 ml/l. Data diamati menggunakan *standart error of mean* (SEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *flower inducer* berpengaruh nyata meningkatkan jumlah bunga per dompol, jumlah buah kecil per dompol, panjang cabang B0, dan jumlah cabang B0 per pohon. Namun, pemberian *flower inducer* tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan jumlah inisiasi dan dompol bunga pada tanaman kopi robusta. Konsentrasi terbaik *flower inducer* dalam meningkatkan pembungaan dan pembuahan tanaman kopi robusta adalah 25 ml/l.

Kata kunci: Kopi Robusta, Pembungaan, Pembuahan, *Flower Inducer*.

ABSTRACT

THE EFFECT OF FLOWER INDUCERS (BA AND TDZ) ON THE FLOWERING AND FRUITING OF ROBUSTA COFFEE (*Coffea canephora*)

By

NABILA VAYSSA

*Coffee is a plantation crop that contributes to the economy in Indonesia. Coffee production (*Coffea canephora*) in Indonesia has fluctuated from 2020 to 2022. One of the causes of the decline in production is declining flowering. Flower inducer can increase flowering and fruiting potential of coffee plants. The purpose of this study was to determine the effect and best concentration of flower inducers on flowering and fruiting of robusta coffee plants. This study was conducted from August 2024 to January 2025 in Sidomulyo Village, Air Naningan District, Tanggamus Regency. The design used in this study was a non-factorial Group Random Design (RAK) with 6 treatments and 4 replications. The treatments consisted of 0 ml/l control, 5 ml/l flower inducer, 10 ml/l flower inducer, 15 ml/l flower inducer, 20 ml/l flower inducer, and 25 ml/l flower inducer. Data were observed using the standard error of mean (SEM). The results showed that flower inducer significant effect the number of flowers per cluster, the number of pistils per cluster, the length of B0 branches, and the number of B0 branches per tree. However, the administration of flower inducer did not significantly increase the number of initiations and flower clusters in robusta coffee plants. The best concentration of flower inducer in increasing flowering and fruiting of robusta coffee plants was 25 ml/l.*

Keywords: Robusta Coffee, Flowering, Fruiting, Flower Inducer.

**PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI *FLOWER INDUCER* (BA DAN
TDZ) TERHADAP PEMBUNGAAN DAN PEMBUAHAN
TANAMAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)**

Oleh

**NABILA VAYSSA
2114121008**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

**: PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI
FLOWER INDUCER (BA DAN TDZ)
TERHADAP PEMBUNGAAN DAN
PEMBUAHAN TANAMAN KOPI ROBUSTA
(*Coffea canephora*)**

Nama Mahasiswa

: Nabila Waiyssa

Nomor Pokok Mahasiswa

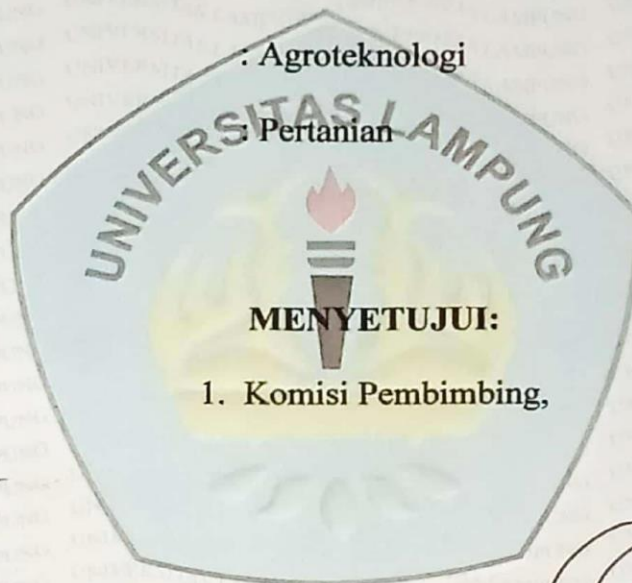
: 2114121008

Jurusan

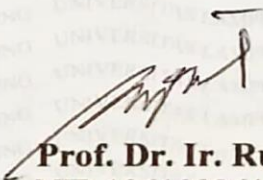
: Agroteknologi

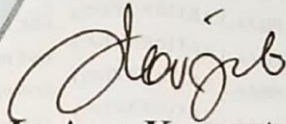
Fakultas

: Pertanian

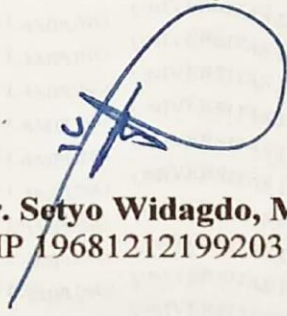


1. Komisi Pembimbing,


Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S.
NIP 196108261986031001


Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.
NIP 196108201986031002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi,

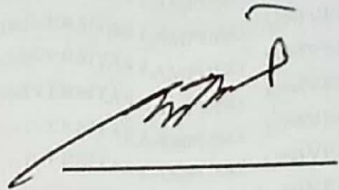

Ir. Setyo Widagdo, M.Si.
NIP 196812121992031004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji,

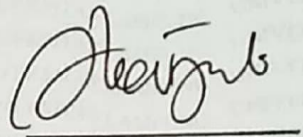
Ketua

: **Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S.**



Sekretaris

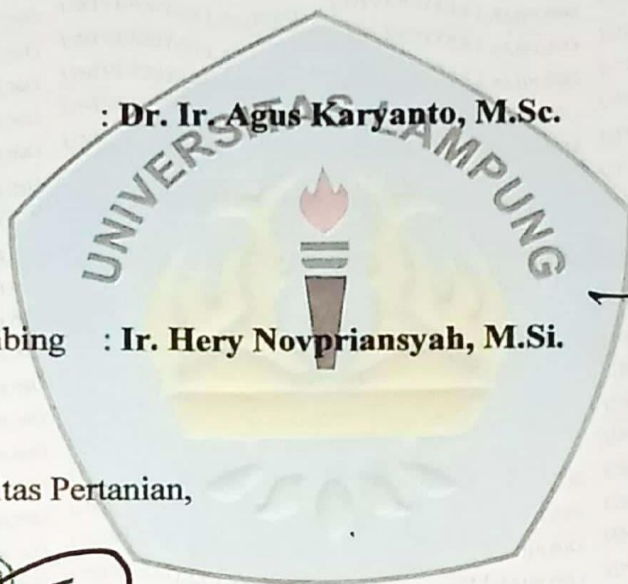
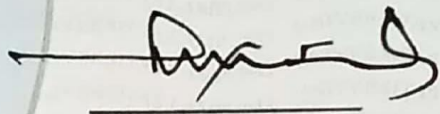
: **Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.**



Penguji

Bukan Pembimbing

: **Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.**

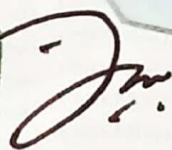


2. Dekan Fakultas Pertanian,



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **24 Juni 2025**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Berbagai Konsentrasi *Flower Inducer* (BA dan TDZ) terhadap Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)” merupakan hasil karya saya sendiri bukan karya orang lain. Adapun bagian-bagian tertentu pada skripsi ini, saya kutip dari karya orang lain dan telah saya tuliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan kaidah, norma, dan etika penulisan karya tulis ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terdapat temuan bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 24 Juni 2025
Penulis



Nabila Vayssa
NPM 2114121008

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabupaten Tangerang Provinsi Jawa Barat pada 15 Maret 2003. Penulis merupakan anak ketiga dari pasangan Bapak Alm. Jamal Azis dan Ibu Gusvena Wijaya Nur. Pada 2015, penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD YPS 1 Prabumulih, kemudian menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Prabumulih pada 2018. Pada 2021 penulis menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 3 Prabumulih dan melanjutkan pendidikan Strata 1 di Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam berbagai kegiatan di kampus maupun di luar kampus. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Sumber Sari, Kecamatan Penawar Ajir, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung pada 2024. Penulis juga telah melaksanakan kegiatan Praktik Umum di Kelompok Tani Hutan (KTH) Giri Senang di Desa Giri Mekar, Kecamatan Cilengkrang, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat pada Juli hingga Agustus 2024. Penulis Aktif dalam organisasi Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) Fakultas Pertanian Universitas Lampung periode 2023 sebagai anggota Hubungan Eksternal. Penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah: Teknologi Pertanian Organik, mata kuliah Rempah, Fitofarmaka, dan Minyak Atsiri 2025, serta mata kuliah Produksi Tanaman Perkebunan dari tahun 2024 hingga 2025.

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, dengan segala rasa syukur serta kerendahan hati
kupersembahkan karya ini kepada:

Kedua orang tua: Bapak Alm. Jamal Azis dan Ibu Gusvena Wijaya Nur yang
selalu memberikan dukungan, semangat, doa, serta cinta. Terima kasih atas segala
dukungan yang memberikan kekuatan bagiku untuk menjalani pendidikan.

Kak Nes, Bang Io, Pira, selaku kakak, abang, dan adikku yang selalu memberi
dorongan, semangat, serta bantuan yang tiada habisnya.

Serta Almamater tercinta, Universitas Lampung.

“Dan sesungguhnya akan selalu ada kemudahan setelah kesulitan”

(Q. S. Ash-Sharh: 5)

“Our time is precious, but if you spend that time worrying, it’ll become a waste”

(Seok Matthew)

“Masa depan itu seperti lembaran kosong, kamu yang menentukan apa yang akan
kamu tulis di sana”

(Shiota Nagisa – Ansatsu Kyouushitsu)

SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Berbagai Konsentrasi *Flower Inducer* (BA dan TDZ) terhadap Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Kopi Robusta” dengan baik sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang memberikan bimbingan, dukungan serta kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
- (2) Ir. Setyo Widagdo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
- (3) Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing, mengarahkan, dan mendukung penulis selama proses penyusunan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik;
- (4) Ir. Dr. Agus Karyanto, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah memberikan arahan, masukan, serta dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi;
- (5) Ir. Hery Novpriansyah, M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan serta saran-saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik;

- (6) Seluruh Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu yang tulus kepada penulis serta pengalaman yang bermanfaat bagi penulis di masa depan;
- (7) Kedua orang tua Mama Eva dan Papa Jamal yang telah mendukung penulis selama ini dalam menyelesaikan pendidikan dari Sekolah Dasar hingga Sarjana, sehingga penulis mampu menempuh pendidikan hingga ke bangku kuliah;
- (8) Kak Vanessa Hadiana, Bang Satria Valensa, dan Fellianna Savira, selaku saudara penulis yang telah mendukung penulis dan menjadi tempat bagi penulis mencurahkan keluh kesah selama menempuh pendidikan Sarjana;
- (9) Rekan penelitian penulis: Sherin Angeli Harlin dan Intan Apriyani yang telah menemani penulis selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi;
- (10) Mas Jum serta petani dari Desa Sidomulyo lainnya yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian;
- (11) Sahabat kuliah penulis: Afifah Atthara Mazzaya, Dian Ayu Artanti, Mita Ardiana, Sabila Infantrani Mukhlis, dan Stefani Diva Andini yang telah menemani dan mendukung penulis selama 4 tahun;
- (12) Sahabatku selama masa sekolah menengah: Ummi, Athaya, Syafaira, Azzahra, Intan, Widya, dan Adinda, sahabat penulis yang telah mendukung penulis serta menjadi tempat penulis mencurahkan isi hati;
- (13) Teman-temanku yang tergabung ke dalam komunitas fandom “Zerose”, yang telah menemani penulis selama 2 tahun belakangan mendukung 1 grup bersama-sama sehingga penulis menjadi semangat menyusun skripsi;
- (14) Keluarga Besar Agroteknologi Angkatan 2021 yang telah menemani penulis selama perkuliahan serta memberi dukungan dan doanya

Bandar Lampung, 24 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kopi	7
2.2 Penanaman Kopi Robusta.....	10
2.3 Pembungaan dan Pembuahan Kopi Robusta	11
2.3.1 Pembentukan Bunga Kopi	13
2.3.2. Pertumbuhan Bunga Kopi.....	14
2.3.3. Pemekaran Bunga Kopi	14
2.3.4. Penyerbukan dan Pembuahan Kopi	15
2.3.5 Perkembangan Buah Kopi	15
2.3.6 Pengisian Buah Kopi	16
2.3.7 Pematangan Buah Kopi	16
2.4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembungaan dan Pembuahan	17
2.4.1 Temperatur.....	18
2.4.2 Curah Hujan.....	18
2.4.3 Unsur Hara.....	19
2.4.4 Intensitas Cahaya	19
2.4.5 Hormon	20
2.5 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)	21
III. METODOLOGI PENELITIAN	23

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Bahan dan Alat	23
3.3 Metode Penelitian.....	23
3.4 Pelaksanaan Penelitian	24
3.4.1 Persiapan Kebun	24
3.4.2 Persiapan Larutan <i>Flower Inducer</i>	25
3.4.3 Penentuan Tanaman Sampel.....	26
3.4.4 Aplikasi <i>Flower Inducer</i>	26
3.4.5 Pengamatan.....	26
3.5 Variabel Pengamatan.....	27
V. SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan.....	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rekapitulasi Hasil Statistik Kualitatif <i>Standar Error Of Mean</i> Pengaruh Berbagai Konsentrasi <i>Flower Inducer</i> terhadap Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Kopi Robusta (<i>Coffea</i> <i>canephora</i>) ERROR! BOOKMARK N	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skena kerangka pemikiran	6
2. Tahap-tahap pembungaan: (a) pertumbuhan inisiasi/kuncup bunga, (b) pemekaran bunga kopi, (c) penyerbukan bunga menyisakan pentil/mata yuyu (pinhead), dan (d) pertumbuhan awal buah kopi hingga maksimal	13
3. Proses pembentukan buah kopi robusta.	17
4. Tata letak penelitian.	24
5. Curah hujan 10 tahun terakhir di Desa Air Naningan, Tanggamus, Lampung	25

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kopi merupakan tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi di Indonesia. Tanaman kopi menempati posisi keempat sebagai tanaman perkebunan terbesar setelah karet, sawit dan kakao. Indonesia menduduki peringkat keempat setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia dalam mengekspor kopi di dunia. Kopi tidak hanya berperan sebagai pendapatan devisa negara, namun juga sebagai sumber penghasilan satu setengah juta jiwa penduduk Indonesia (Raharjo, 2017). Tanaman kopi memiliki empat varietas yaitu: Arabika, Robusta, Liberika, dan Eksalsa. Saat ini sekitar 73,67% perkebunan kopi di Indonesia terdiri atas kopi robusta dan 26,33% sisanya merupakan perkebunan kopi arabika (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2018).

Kopi robusta merupakan kopi yang paling banyak ditanam di Indonesia dengan jumlah produksi mencapai 86,13% (BPS 2022). Produksi kopi robusta di Indonesia sangat besar sehingga ekspor kopi robusta 20% berasal dari Indonesia. Kopi robusta paling banyak diproduksi di Provinsi Sumatera Selatan, Lampung dan Bengkulu (Hadi *et al.*, 2014). Kopi robusta memiliki rasa seperti coklat dan pahit, sedikit atau bahkan tidak sama sekali rasa asam, aroma manis, dan rasa yang mild. Kopi robusta banyak ditanam di Indonesia karena kopi robusta lebih tahan terhadap penyakit karat daun dibandingkan dengan kopi arabika. Kopi robusta sangat populer di Indonesia, namun selera internasional lebih menyukai kopi arabika.

Produksi kopi robusta di Indonesia pada 2020 adalah sebesar 762,38 ribu ton yang kemudian meningkat pada 2021 sebesar 3,12% yaitu 786,19 ribu ton. Namun produksi kopi menurun pada tahun 2022 sebesar 1,43% yaitu 774,96 ribu (BPS, 2023). Produksi kopi Indonesia mengalami fluktuasi selama rentang 2020 hingga 2022. Produktivitas perkebunan kopi di Indonesia juga mengalami penurunan pada 2021 sebesar 817 ton/ha kemudian pada 2022 menjadi 813 ton/ha (BPS, 2023). Penurunan produktivitas kopi di Indonesia dapat disebabkan oleh berbagai faktor baik itu faktor internal maupun faktor eksternal.

Kopi robusta memiliki ciri tahan terhadap penyakit dan mudah beradaptasi di iklim ekstrem (Amilia *et al.*, 2023). Meskipun begitu, kopi robusta memiliki tantangan tersendiri, salah satu tantangannya yaitu pembungaan tanaman yang tidak merata. Pembungaan dirangsang oleh berbagai faktor seperti lingkungan, waktu, suhu, serta curah hujan. Selain faktor tersebut, pembungaan kopi juga dipengaruhi oleh hormon yang diserap oleh tanaman kopi. Penurunan hormon menyebabkan terganggunya pembungaan kopi robusta sehingga menurunkan produktivitas kopi. Tanaman membutuhkan tiga golongan hormon Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yaitu auksin, sitokinin, dan giberelin. Hormon tersebut membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk dalam merangsang pembungaan dan pembuahan. Pemberian ZPT yang tepat dapat mempercepat pertumbuhan vegetatif, merangsang pembungaan lebih baik dan pembentukan buah meningkat (Rinanto *et al.*, 2023).

ZPT memiliki banyak peran bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti pertumbuhan akar, membantu penyerapan unsur hara, dan mencegah gugurnya daun (Lingga dan Marsono, 2008). ZPT yang dapat merangsang pembungaan yaitu Benziladenin (BA) dan Thidiazuron (TDZ) dalam golongan sitokinin (Iryani, 2019). Sitokinin memiliki beberapa peran dalam pembungaan, salah satunya mempengaruhi perkembangan struktur bunga (Han *et al.*, 2014). *Flower Inducer* merupakan larutan penginduksi bunga yang biasanya digunakan untuk menginduksi pembungaan pada tanaman anggrek. *Flower inducer* mengandung BA dan TDZ yang merupakan ZPT golongan sitokinin, unsur hara

makro, serta unsur hara mikro (Puspita *et al.*, 2024). Penggunaan *flower inducer* untuk menginduksi pembungaan tanaman perkebunan terkhususnya tanaman kopi termasuk baru sehingga belum banyak penelitian terdahulu yang membahas pengaruh *flower inducer* terhadap tanaman perkebunan.

Peningkatan produksi kopi dengan merangsang pembungaan dilakukan karena pembungaan merupakan tahap awal terbentuknya buah kopi. Perangsangan pembungaan kopi robusta dapat dilakukan dengan menambahkan zat-zat yang merangsang pembungaan. Penambahan hormon pada tanaman kopi robusta dapat dilakukan dengan menggunakan *flower inducer*. *Flower inducer* mengandung ZPT golongan sitokinin, yaitu Benziladenin dan Thidiazuron yang berperan dalam meningkatkan pembungaan dan pembuahan tanaman kopi robusta sehingga diharapkan *flower inducer* dapat merangsang pembungaan kopi dan meningkatkan produktivitas buah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Apakah pemberian *flower inducer* memberikan efek terhadap pembungaan dan pembuahan kopi robusta?
- (2) Berapakah konsentrasi yang paling berpengaruh dalam meningkatkan pembungaan dan pembuahan kopi robusta?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Mengetahui pengaruh dari pemberian *flower inducer* terhadap pembungaan dan pembuahan tanaman kopi robusta;
- (2) Mengetahui konsentrasi terbaik dalam meningkatkan pembungaan dan pembuahan tanaman kopi robusta.

1.4 Kerangka Pemikiran

Curah hujan merupakan salah satu faktor yang mendukung produktivitas kopi. Tanaman kopi robusta memerlukan 3 bulan kering berturut-turut untuk membentuk kuncup bunga lalu diikuti curah hujan yang cukup selama fase lilin, yaitu fase disaat sel-sel melakukan respirasi secara normal, pembelahan sel, dan menggunakan asimilat. Apabila bulan kering terlalu panjang, maka promordia bunga tidak dapat terbentuk dengan baik. Namun, apabila bulan basah terlalu panjang, maka pembentukan bunga kopi dapat menurun sehingga mempengaruhi buah yang dihasilkan (Sakiroh *et al.*, 2021). Sehingga, pembungaan kopi robusta sangat penting diperhatikan untuk meningkatkan produksi dan produktivitas kopi robusta. Pembungaan merupakan tahapan awal terbentuknya cikal bakal buah kopi setelah proses penyerbukan. Semakin banyak bunga yang terbentuk maka semakin besar potensi buah kopi yang terbentuk setelah penyerbukan.

Pembuahan buah kopi terjadi apabila bunga berhasil melakukan penyerbukan. Pembentukan buah biasanya terlihat jelas pada 6-8 minggu setelah bunga kopi mekar. Pertumbuhan dan perkembangan buah kopi mencapai fase kepala jarum (*pin head*) dan akan berkembang di minggu ke 9-14 menjadi bakal buah (*locule*) mencapai ukuran maksimum. Buah kopi dapat mengalami kerontokan akibat kegagalan pembuahan. Kegagalan pembuahan terjadi karena pembentukan kantong embrio tidak sempurna akibat dari pembelahan sel secara meiosis atau akibat dari *self-sterilitas* pada jenis kopi tertentu. Faktor lain buah mengalami kerontokan adalah adanya pengaruh iklim seperti kelembaban dan kekeringan. Kelembaban yang terlalu tinggi menyebabkan laju fotosintesis berkurang sehingga pembentukan karbohidrat berkurang. Buah yang kekurangan karbohidrat akan rontok karena pegangan buah terhadap tangkai mengendor (Rahardjo, 2017).

Sitokinin merupakan Zat Pengaruh Tumbuh (ZPT) yang berperan dalam meningkatkan pembelahan sel pada tumbuhan (sitokenesis). Meskipun demikian, sitokinin juga berperan dalam proses pembungaan dan pembuahan tanaman. Sitokinin berperan dalam mendorong induksi pembungaan pada tanaman

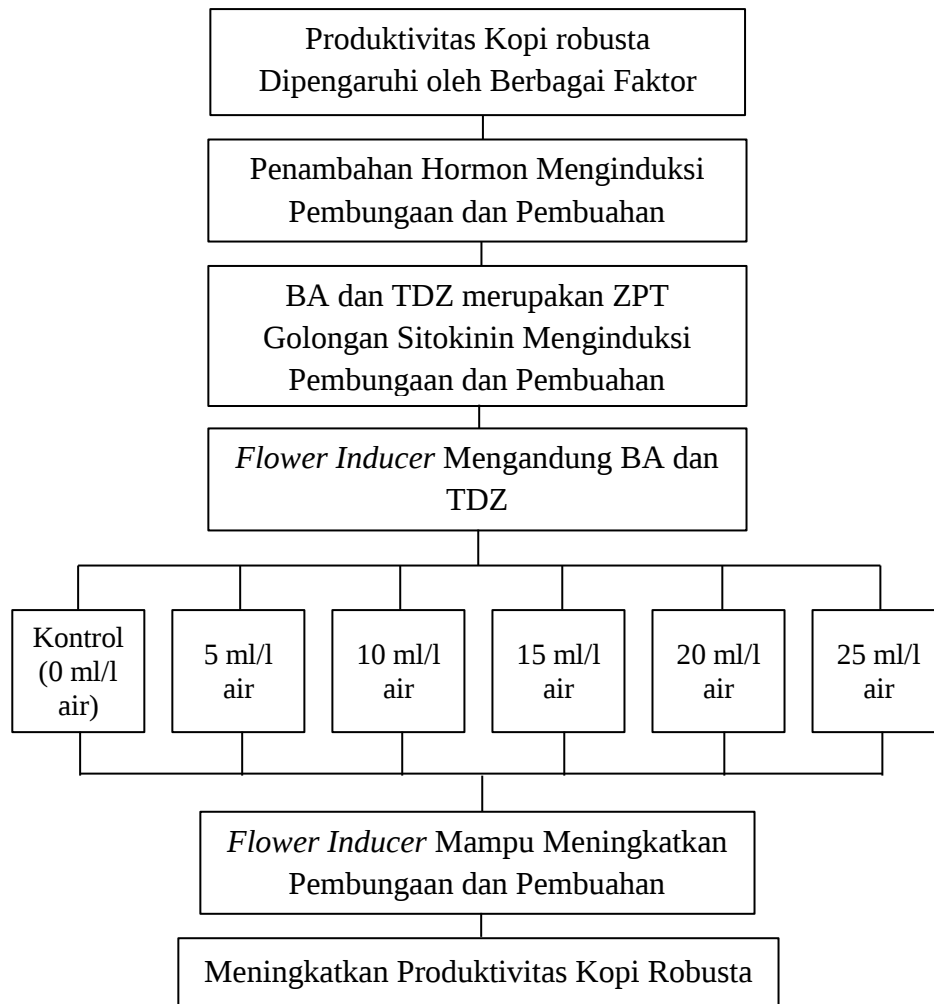
arabidopsis melalui aktivasi FT paralog TSF (D'Aloia *et al.*, 2011) dan membentuk meristem bunga arabidopsis dengan memediasi fungsi APETALA1 (Han *et al.*, 2014). Selain itu, sitokinin juga berperan dalam perkembangan benang sari dan bakal biji pada tanaman eceng gondok (Lu *et al.*, 1988). Induksi pembungaan menggunakan sitokinin akan meningkatkan peluang tanaman kopi berbuah karena meningkatnya jumlah bunga yang mekar.

Flower inducer mengandung Benziladenin (BA) dan Thidiazuron (TDZ) yang merupakan ZPT golongan sitokinin yang dapat merangsang pembungaan. Benziladenin adalah hormon sitokinin yang berfungsi memecah masa istirahat biji, merangsang pertumbuhan embrio, dan pembentukan organ. Selain itu, Benziladenin juga berfungsi mempercepat masa pembungaan tanaman. Pada penelitian yang dilakukan oleh Burhan (2016), penambahan benziladenin sebanyak 100 mg/l dapat meningkatkan pembungaan pada dendrobium hibrida. Pada penelitian yang dilakukan oleh Widyastuty (2017), pengaplikasian benziladenin konsentrasi 250 mg/l mampu merangsang pembungaan pada *Dendrobium* hibrida dewasa yang belum pernah berbunga.

Thidiazuron (TDZ) merupakan salah satu sitokinin tipe *phenyl urea* sintetik yang memiliki fungsi dalam menginduksi tunas tanaman. TDZ dianggap memiliki peran efisien dalam perkembangan sel tumbuhan dan kultur jaringan (Guo, *et al.* 2011). Selain menginduksi tunas, TDZ juga mampu dalam merangsang pembungaan tumbuhan. TDZ dikenal mampu memecah tunas sehingga dapat membentuk tunas maupun bunga baru. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Iryani (2019), pemberian TDZ 10 ppm yang dicampur dengan BA 1000 ppm mampu membentuk struktur infloresens bunga dengan proporsi yang besar.

Pengaplikasian *flower inducer* yang mengandung BA dan TDZ mampu meningkatkan intensitas pembungaan pada tanaman kopi robusta. Meningkatnya intensitas pembungaan kopi robusta maka meningkatkan peluang bunga melakukan penyerbukan hingga menjadi buah. Maka dari itu produktivitas

tanaman dan produksi kopi robusta meningkat. Skema kerangka pemikiran penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skena kerangka pemikiran

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, maka untuk menjawab rumusan masalah yang diajukan hipotesis sebagai berikut:

- (1) Terdapat pengaruh *flower inducer* dalam menginduksi pembungaan dan pembuahan kopi robusta;
- (2) Terdapat konsentrasi *flower inducer* terbaik menginduksi pembungaan dan pembuahan kopi robusta.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kopi

Kopi merupakan komoditas unggulan yang paling banyak diperdagangkan nomor dua setelah minyak bumi. Tanaman kopi berasal dari wilayah Afrika yang kemudian dibawa ke Indonesia. Kopi di Indonesia masuk pada awal abad ke 18 pada zaman kolonial belanda. Kopi yang pertama kali dibudidaya di Indonesia yaitu kopi Arabika varietas Typica. Namun, pada akhir abad ke 19, kopi Arabika terserang penyakit karat daun sehingga terjadi penurunan produksi kopi secara signifikan. Kemudian kopi Robusta dan Liberika yang merupakan jenis kopi yang tahan karat daun masuk ke Indonesia dan menggantikan kopi Arabika. Meskipun demikian, kopi Arabika masih dibudidaya di dataran tinggi walaupun tidak sebanyak kopi Robusta (Randriani dan Dani, 2018).

Pemanenan kopi dilakukan dengan cara dipetik manual menggunakan tangan. Kriteria kopi yang siap panen adalah buah berwarna kuning kemerahan hingga merah penuh, daging buah lunak dan berlendir, memiliki aroma yang manis dan rasa yang manis (Sirappa *et al.*, 2024). Pemanenan dilakukan dengan memetik buah yang benar-benar masak dan tidak memetik buah yang masih hijau. Hal ini dilakukan untuk memperoleh buah kopi yang bermutu tinggi. Pemanenan buah masak juga memberikan keuntungan seperti lebih mudah diproses, rendemen hasil lebih tinggi, biji kopi lebih bernas, waktu pengeringan cepat, serta mutu fisik dan citarasa kopi lebih baik (Hadi *et al.*, 2014).

Tanaman kopi robusta memiliki klasifikasi yang menjabarkan asal-usulnya. Kopi robusta diklasifikasikan sebagai *Coffea canephora* yang asal usul aslinya berasal dari sub-Sahara Afrika. Klasifikasi tanaman kopi robusta yaitu; kingdom plantae, divisi spermatophyta, sub-divisi angiospermae, tanaman dikotil berasal dari kelas dicotyledoneae, ordo rubiales, merupakan tanaman berbunga berasal dari famili rubiaceae, memiliki marga *Coffea* dengan nama spesies *Coffea canephora* (Hadi *et al.*, 2014).

Tanaman kopi memerlukan waktu sekitar 3 tahun dari perkecambahan hingga menjadi pohon siap berbuah. Semua spesies kopi memiliki bunga berwarna putih serta memiliki aroma yang wangi yang tumbuh pada ketiak daun. Tanaman kopi termasuk ke dalam genus/marga *coffea* dengan famili Rubiaceae. Coffea memiliki sekitar 70 spesies yang berhasil dikenali, namun hanya ada dua spesies yang dibudidaya dalam skala luas di dunia, yaitu arabika dan robusta. Sekitar 2% dari total produksi kopi di dunia berasal dari dua spesies kopi lain, liberika dan eksalsa yang dibudidaya terbatas di wilayah Afrika Barat dan Asia (Rahardjo, 2017).

Kopi merupakan spesies tanaman pohon yang tumbuh tegak, bercabang, dan bila dibiarkan tumbuh tanpa dipangkas dapat mencapai tinggi 12 m. Tanaman kopi memiliki akar tunggang yang tidak mudah rebah, namun akar tunggang tersebut hanya dimiliki oleh tanaman kopi yang ditanam dari bibit semaian atau bibit sambungan yang batang bawahnya merupakan semaian. Tanaman kopi yang berasal dari bibit stek dan cangkokan tidak memiliki akar tunggang sehingga pohon relatif mudah rebah. Tanaman kopi arabika tumbuh rimbun membentuk pohon perdu kecil, sedangkan tanaman kopi robusta cabang reproduksinya tumbuh tegak lurus. Tanaman kopi arabika memiliki percabangan lentur sedangkan tanaman kopi robusta memiliki percabangan yang kaku serta daun yang lebar dan tebal. Buah kopi memiliki susunan dari kulit buah, daging buah, dan kulit tanduk. Tanaman kopi arabika memiliki perakaran yang lebih dalam dari tanaman kopi robusta sehingga kopi arabika memiliki ketahanan terhadap kekeringan lebih baik dari kopi robusta. Kopi robusta memiliki perakaran di atas 30 cm pada lapisan tanah (Latunra *et al.*, 2024).

Kopi di Indonesia ditanam di area perkebunan yang dibagi menjadi Perkebunan Besar (PB) dan Perkebunan Rakyat (PR). Luas PR tanaman kopi sebesar 98,45% dan PB sebesar 1,55%. Luas perkebunan kopi di Indonesia terus mengalami penurunan karena adanya alih fungsi lahan. Hal tersebut menunjukkan bahwa kesejahteraan petani berada di keberhasilan budidaya kopi (Hadi *et al.*, 2014). Tahun 2022 Perkebunan Besar Negara (PBN) di Indonesia mengalami penurunan sebesar 12,99%, Perkebunan Besar Swasta (PBS) sebesar 5,56% dan PR sebesar 0,91%. Penurunan tersebut telah berlangsung selama 3 tahun belakangan.

Budidaya kopi yang menjadi jenis paling diusahakan di Indonesia yaitu kopi robusta. Pulau yang paling luas menanam kopi robusta yaitu Pulau Sumatera disusul oleh Jawa, Nusa Tenggara, dan Bali. Provinsi yang memiliki perkebunan kopi robusta paling luas berada di Sumatera Selatan. Namun selama ini data statistik kopi liberika masuk ke dalam kopi robusta karena kopi liberika sering ditanam sebagai bagian sambung pucuk kopi robusta. Kopi liberika terkenal sebagai jenis kopi yang tahan cekaman sehingga kopi liberika sering digunakan sebagai batang bawah kopi robusta (Hadi *et al.*, 2014).

Kopi memiliki syarat-syarat agar dapat tumbuh dengan maksimal dan berkembang dengan baik. Penanaman kopi harus memperhatikan ketinggian lokasi dan temperatur udara. Kopi arabika dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 1000-1700 mdpl, sedangkan kopi robusta dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 500-1000 mdpl. Apabila kopi arabika ditanam di ketinggian kurang dari 1000 mdpl tanaman kopi arabika dapat terserang karat daun parah, dan bila ditanam lebih dari 2000 mdpl maka dapat diganggu embun kapas. Suhu yang baik untuk menanam kopi arabika yaitu 15-20° C, dan kopi robusta pada suhu 21-25° C. Curah hujan yang baik bagi pertumbuhan tanaman kopi adalah 1.250-2.500 mm/tahun. Bulan kering yang dibutuhkan oleh kopi arabika yaitu sebanyak 1-3 bulan dengan curah hujan <60 mm/bulan, sedangkan kopi robusta sebanyak kurang lebih 3 bulan dengan curah hujan 60 mm/bulan (Hadi *et al.*, 2014).

2.2 Penanaman Kopi Robusta

Proses penanaman kopi robusta memerlukan waktu yang panjang karena banyaknya tahapan sebelum bibit ditanam. Tahap pertama yang dilakukan dalam budidaya kopi adalah memilih lahan yang sesuai syarat tumbuh kopi. Lahan digunakan untuk budidaya kopi harus memiliki kemiringan kurang dari 30%, kedalaman tanah efektif lebih dari 100 cm, tekstur tanah berlempung, struktur tanah lapisan atas remah, kadar bahan organik lebih dari 3,5% atau kadar C lebih dari 2%, nisbah C/N antara 10/12, pH tanah 4,5-6,5 dan kejenuhan basa lebih dari 35%. Lahan yang telah sesuai kriteria selanjutnya dibongkar dan dibersihkan dari gulma (Udayana *et al.*, 2022).

Pemilihan bahan tanam sangat penting agar kopi yang dibudidaya dapat tumbuh dengan baik sesuai dengan kecocokan bahan tanam dengan lingkungan. Penanaman kopi robusta yang dianjurkan yaitu dengan metode poliklonal, metode penanaman 3-4 klon unggul kopi dalam 1 lahan. Metode poliklonal dilakukan karena kopi robusta merupakan tanaman yang melakukan penyerbukan silang. Klon-klon yang ditanaman disesuaikan dengan kondisi lingkungan yang spesifik (Hadi *et al.*, 2014).

Klon-klon yang telah dipilih selanjutnya dibibitkan secara generatif atau menggunakan benih. Benih yang digunakan untuk pembibitan yaitu benih yang sudah mendapatkan SK Menteri Pertanian. Banyak benih yang dibutuhkan untuk dibibitkan yaitu ditambah 20% dari kebutuhan benih di lahan. Benih lebih tersebut digunakan sebagai seleksi bibit cacat dan sebagai sulaman. Benih yang telah disediakan selanjutnya disemai dalam bedengan pesemaian. Bedengan yang sudah siap disemai disiramair sampai jenuh, kemudian dibenamkan biji sedalam kurang lebih 0,5 cm dengan permukaan benih menghadap ke bawah. Taburi jerami atau alang-alang kering diatas bedengan yang telah disemai sebagai naungan. Bedengan disiram setiap hari dan memastikan bedengan tidak ada genangan air. Benih yang telah tumbuh daun segera dipindah ke media *polybag* atau bedengan pembenihan (Hadi *et al.*, 2014).

Benih kopi yang telah dipindahkan ke bedengan pembenihan, dipelihara selama 10-12 bulan setelah penyemaian. Pembenihan awal membutuhkan sedikit cahaya, yaitu sekitar 25%, kemudian intensitas cahaya sedikit demi sedikit dinaikkan dengan membuka naungan. Penyiraman benih dilakukan setiap hari disesuaikan dengan kondisi kelembaban lingkungan. Media pembenihan digemburkan setiap 2 bulan sekali dan diberi pupuk sesuai umur benih. Benih kopi rentan terserang hama dan penyakit sehingga perlu dilakukan pengendalian baik secara manual maupun kimiawi (Udayana *et al.*, 2022).

Bibit yang sudah cukup umur selanjutnya ditanam ke lahan yang telah diolah sebelumnya. Bibit ditanam merupakan bibit yang sudah siap salur dan pertumbuhannya sehat. Kriteria bibit kopi yang sudah siap tanam yaitu telah tumbuh 6-8 pasang daun normal dan sepasang cabang primer. Penanaman bibit kopi sebaiknya dilakukan pada awal musim hujan agar terhindar dari waktu panas terik. Kopi yang telah ditanam untuk seterusnya dilakukan pemeliharaan rutin dengan melakukan pemupukan dan pengendalian OPT. Pemupukan dilakukan untuk meningkatkan daya tahan tanaman terhadap perubahan lingkungan yang ekstrim. Pemupukan dilakukan dengan menggunakan dua jenis pupuk, yaitu pupuk organik dan pupuk organik. Pemupukan dilakukan dua kali setahun pada awal dan akhir musim hujan (Hadi *et al.*, 2014).

2.3 Pembungaan dan Pembuahan Kopi Robusta

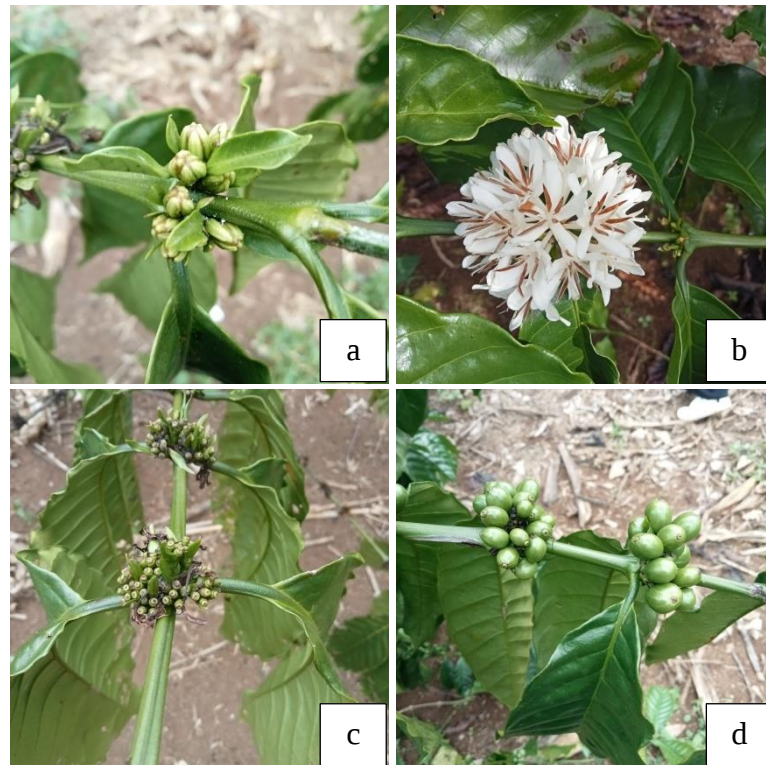
Kopi robusta merupakan tanaman diploid, yaitu tanaman yang menyerbuk silang. Berdasarkan sifat kopi robusta tersebut, maka penanamannya harus dilakukan secara poliklonal atau banyak klon dalam satu lahan. Penyerbukan dilakukan bunga untuk menghasilkan buah atau ceri kopi. Pembungaan dan pembuahan kopi dipengaruhi oleh distribusi cahaya matahari yang diserap tanaman serta iklim. Intensitas cahaya matahari yang tidak merata dapat mengganggu proses pembungaan dan pembuahan kopi. Umumnya intensitas cahaya matahari yang dibutuhkan oleh kopi adalah 70%. Pembungaan tanaman kopi didorong oleh

cekaman akibat musim kemarau yang menyebabkan tanah dan udara menjadi kering (Wibowo dan Sumirat, 2022).

Pemekaran bunga perlu dirangsang oleh hujan. Pembungaan dan pembuahan kopi memerlukan kondisi cuaca dengan musim kemarau 1-3 bulan yang didalamnya masih mendapatkan hujan. Tanaman kopi segera berbunga setelah memasuki musim kemarau setelah panen, namun apabila curah hujan tinggi selama musim kemarau maka pembungaan kopi dapat terhambat. Tanaman kopi memerlukan 1-2 bulan kemarau tegas diantara bulan Mei-Agustus untuk mendorong pembungaan. Namun apabila bulan kering mencapai 6 bulan maka kondisi tersebut dapat menyebabkan bunga, buah kecil, buah, daun, dan ranting pohon menjadi kering (Evizal *et al.*, 2022).

Masa ketika pembungaan pertama selesai, segera dilakukan pemupukan awal musim hujan disaat pembungaan berhenti dan sebagian bunga sudah menjadi buah kecil. Pemupukan pada musim bunga ini bertujuan agar bunga dan buah dapat tumbuh dengan kuat sehingga buah tidak mudah rontok karena cuaca ekstrim. Pemupukan dapat menyebabkan buah kecil yang telah terbentuk berhasil menjadi buah (Evizal *et al.*, 2022). Pembuahan terjadi setelah bunga gugur menjadi buah kecil yang kemudian berkembang menjadi buah muda. Buah muda dapat terbentuk dari buah kecil yang baik, yaitu buah kecil yang tidak kering dan berubah warna menjadi hitam. Hujan yang jatuh saat pemekaran bunga selama 4-5 hari berturut-turut di saat mode kritis proses persarian dan pembuahan dapat menyebabkan kegagalan pembuahan (Erwiyono *et al.*, 2009).

Terdapat beberapa tahap pembungaan dan pembuahan kopi robusta hingga menjadi buah disajikan pada Gambar 2. Tahap-tahap pembungaan dan pembuahan menurut Rahardjo (2017) adalah pembentukan bunga kopi, pertumbuhan bunga kopi, pemekaran bunga kopi, penyerbukan dan pembuahan kopi, pembentukan buah kopi, pengisian buah kopi, dan pematangan buah kopi.



Gambar 2. Tahap-tahap pembungaan: (a) pertumbuhan inisiasi/kuncup bunga, (b) pemekaran bunga kopi, (c) penyerbukan bunga menghasilkan pentil/mata yuyu (*pinhead*), dan (d) pertumbuhan buah kopi hingga maksimal.

2.3.1 Pembentukan Bunga Kopi

Tanaman kopi membentuk 3-5 mata tunas pada bagian ketiak-ketiak daun pada cabang plagiotrop (cabang yang tumbuh ke samping/horizontal). Setiap tunas yang tumbuh dapat membentuk organ vegetatif (cabang dan daun), organ generatif (bunga, buah, biji), atau tetap dalam keadaan dorman. Pembentukan primordia bunga membutuhkan waktu selama 2,5-3 bulan. Panjang hari yang dibutuhkan untuk membentuk primordia bunga yaitu 8-12 jam. Panjang hari tersebut termasuk ke dalam golongan tanaman hari pendek karena kebutuhan akan cahaya matahari kurang dari 12 jam per hari (Raharjo, 2017).

Pembentukan bunga kopi dipengaruhi juga oleh intensitas cahaya. Intensitas yang terlalu rendah akan menghambat pembentukan primordia bunga, sedangkan apabila intensitas terlalu tinggi akan menyebabkan kelebatan buah. Pembentukan

primordia bunga dirangsang oleh perbedaan amplitudo temperatur siang dan malam yang besar. Apabila perbedaan amplitudo terlalu kecil maka akan menghambat pembentukan primordia bunga. Maka dari itu, perlu mengoptimalkan panjang hari, intensitas cahaya, dan perbedaan amplitudo siang dan malam untuk mendukung pembentukan bunga kopi (Raharjo, 2017).

2.3.2. Pertumbuhan Bunga Kopi

Primordia tanaman kopi mulai terbentuk pada penghujung musim hujan dan diakhir musim kemarau. Pembentukan primordia bunga berlangsung selama 2-3 bulan. Setelah 3 bulan, primordia bunga berhenti tumbuh dan berkembang yang kemudian memasuki fase “stadium lilin”. Fase lilin terbentuk setelah terbentuk kuncup-kuncup bunga berukuran 8-11 mm. Bunga mengalami masa dormansi pada fase ini karena fase ini terjadi pada musim kemarau sehingga dormansi memiliki peran menjaga bunga dari kekeringan (Raharjo, 2017).

Setelah fase lilin, pertumbuhan bunga lanjut ke fase pemekaran setelah lepas dari masa dormansi stadium lilin. Pelepasan masa stadium lilin dengan cara dipatahkan oleh curah hujan. Curah hujan yang diperlukan untuk mematahkan masa stadium lilin yaitu sekitar 3-4 mm. Curah hujan merupakan faktor paling penting dalam mendorong pemekaran bunga (Raharjo 2017).

2.3.3. Pemekaran Bunga Kopi

Pemekaran bunga dirangsang dengan hujan sebagai perangsang yang membangun kuncup-kuncup bunga. Masa kering memecahkan masa dormansi kuncup bunga sehingga bunga dapat mekar karena adanya “*water stress*”, yaitu fase kekeringan. Primordia bunga yang berada di fase lilin membutuhkan cekaman air beberapa saat sebelum kemudian mendapat air untuk merangsang pemekaran bunga. Bunga mekar pada akhir musim kemarau atau permulaan musim hujan sehingga tanaman kopi mendapat hujan untuk mematahkan masa dormansi (Sakiroh *et al.*, 2021).

Selain dengan curah hujan, masa dormansi dapat dipatahkan menggunakan hormon. Dormansi dapat dipatahkan menggunakan hormon asam giberelin (GA) dan dormansi dapat dipertahankan menggunakan asam absitat (ABA). Apabila tanaman mengalami kekeringan setelah bunga mekar, maka dapat menghambat pertumbuhan pentil-pentil putik, dan sisa-sisa mahkota bunga yang kering tidak dapat terlepas dari dompolan pentil buah (Raharjo, 2017).

2.3.4. Penyerbukan dan Pembuahan Kopi

Proses penyerbukan bunga kopi robusta dan arabika memiliki perbedaan, arabika menyerbuk sendiri sedangkan robusta menyerbuk silang. Penyerbukan dipengaruhi oleh cuaca dan kecepatan angin. Penyerbukan bunga kopi robusta lebih rentan gagal/ terganggu karena hujan menghalangi proses menempelnya serbuk sari ke kepala putik. Apabila penyerbukan gagal, bunga akan layu seutuhnya dan gugur sehingga gagal menjadi buah, namun apabila berhasil, mahkota bunga akan mengering dan menyisakan bagian putik bunga (Raharjo, 2017).

Penyerbukan kopi robusta yang telah berhasil akan menghasilkan *pinhead* atau “mata yuyu” yang akan berkembang menjadi buah muda. *Pinhead* berbentuk seperti jarum kecil berwarna hijau dengan kelopak bunga sebagai penompang. Pembentukan *pinhead* terjadi pada minggu ke 6 hingga 10 setelah bunga terbentuk. Fase *pinhead* merupakan fase awal dari pembuahan (DaMatta *et al.*, 2007). Fase *pinhead* pada tanaman kopi robusta biasanya terjadi pada bulan Juli hingga September (Sakiroh *et al.*, 2021).

2.3.5 Perkembangan Buah Kopi

Perkembangan buah kopi merupakan tahap buah mengalami pertumbuhan yang pesat. Fase ini mengalami penambahan ukuran serta bobot basah buah yang signifikan. Buah mengalami pembesaran namun belum melakukan pengisian buah. Fase ini juga menentukan ukuran biji kopi yang menentukan kualitas panen sehingga tahap ini merupakan tahap penting (Raharjo, 2017). Pembentukan buah

kopi yang berlangsung 2 minggu lebih lama dapat terjadi untuk mencapai ukuran maksimum buah tercapai namun bobot kering masih rendah (DaMatta *et al.*, 2007).

Fase perkembangan buah kopi akan menentukan ukuran buah saat dipanen karena buah berhenti membesar setelah melewati fase ini. Buah masih berwarna hijau muda karena buah yang terbentuk belum mengalami pengisian. Perkembangan buah kopi terjadi pada minggu ke 10 hingga 17 setelah pembungaan.

Perkembangan buah pada tanaman kopi robusta biasanya terjadi pada bulan Agustus hingga bulan November (Sakiroh *et al.*, 2021).

2.3.6 Pengisian Buah Kopi

Fase pengisian buah merupakan fase buah mengalami pengisian daging, biji, dan kulit buah. Bobot kering buah meningkat dan bobot basah mengalami sedikit perubahan pada fase ini. Hal ini karena air yang berada di dalam buah berkurang dan digantikan mulai diisi dengan pulp dan pengisian biji. Fase ini menyebabkan biji kopi matang yang menentukan kapasitas perkecambahan maksimum biji. Kualitas biji kopi ditentukan dari fase pengisian buah kopi (Raharjo, 2017).

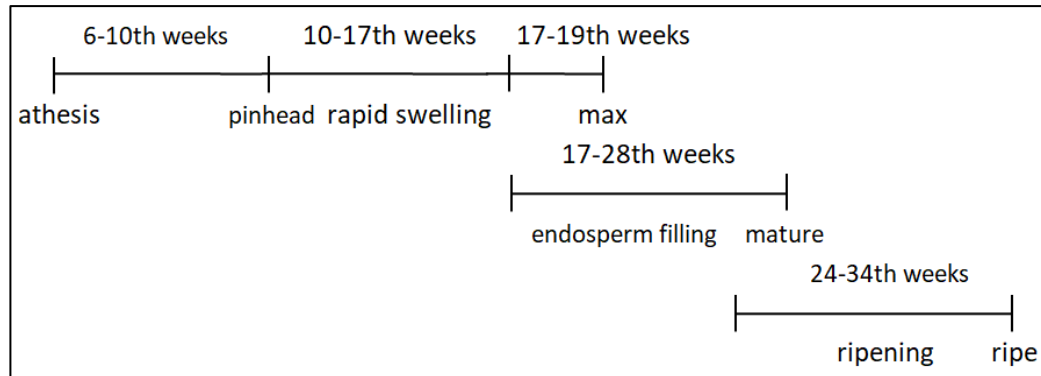
Fase pengisian buah kopi berlangsung paling lama dari minggu ke 17 hingga minggu ke 28 setelah pembungaan. Tahap pengisian buah kopi masih memiliki kulit buah berwarna hijau karena buah belum mengalami kematangan (DaMatta *et al.*, 2007). Kulit buah sebelumnya berwarna hijau muda di fase perkembangan buah berubah menjadi warna hijau tua karena buah telah mengalami pengisian sehingga isi buah menjadi lebih padat. Fase pengisian buah pada tanaman kopi robusta biasa terjadi pada Oktober hingga April (Sakiroh *et al.*, 2021).

2.3.7 Pematangan Buah Kopi

Fase pematangan buah kopi adalah fase terakhir dari pembuahan yang kemudian buah akan dipanen. Fase pematangan buah merupakan fase perubahan buah dari

segi warna dan rasa. Pada fase ini, kulit buah berubah dari hijau menjadi warna kuning hingga merah. Fase pematangan buah meningkatkan kadar gula yang terkandung ke dalam gula sehingga buah terasa manis. Fase ini akan terus berlangsung hingga buah menjadi masak bahkan busuk apabila tidak dipanen (Raharjo, 2017). Buah kopi yang masih berwarna hijau kekuningan merupakan buah belum masak sempurna (*under ripe*), buah kopi yang berwarna merah tua merupakan buah masak sempurna (*ripe*), dan buah kopi yang berwarna merah kehitaman merupakan buah terlalu masak (*overripe*) (Alam *et al.*, 2022).

Massa biji meningkat dan massa buah menurun di fase pematangan buah. Massa biji paling baik terdapat pada fase *ripe*. Fase pematangan buah terjadi pada minggu ke 24 hingga minggu ke 34 setelah pembungaan. (DaMatta *et al.*, 2007). Fase pematangan buah pada tanaman kopi robusta biasanya terjadi pada April hingga Juli (Sakiroh *et al.*, 2021). Proses pembentukan buah hingga masak dirinci oleh DaMatta *et al.* (2007) disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses pembentukan buah kopi robusta.

2.4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembungaan dan Pembuahan

Pembungaan dan pembuahan kopi memiliki beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangannya. Faktor-faktor tersebut berupa faktor eksternal dan faktor internal. Faktor yang mempengaruhi pembungaan dan

pembuahan kopi adalah suhu, curah hujan, unsur hara, intensitas cahaya, dan hormon.

2.4.1 Temperatur

Temperatur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pembungaan dan pembuahan kopi. Temperatur di dunia semakin lama semakin meningkat salah satunya karena adanya peristiwa perubahan iklim yang menyebabkan musim kemarau lebih panjang 2-4 bulan dari biasanya yang disebut *El Nino Southern Oscillation*. Temperatur di setiap tempat berbeda tergantung ketinggian, curah hujan, angin, radiasi matahari, kelembaban, dan kondisi geografis. Setiap tanaman memiliki temperatur optimal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Syakir dan surmaini, 2017).

Temperatur meningkat pada masa pembungaan dapat menyebabkan bunga gugur sehingga tidak dapat melakukan penyerbukan. Temperatur yang baik untuk pembungaan kopi robusta berkisar pada suhu 24-30° C. Temperatur yang optimal dapat menyebabkan tanaman menghasilkan bunga dengan baik dan bunga dapat melakukan penyerbukan. Penyerbukan bunga yang sukses akan meningkatkan hasil panen tanaman kopi. Apabila suhu terlalu tinggi maka dapat menyebabkan gugur bunga dan buah matang terlambat. Apabila temperatur terlalu rendah maka dapat menghambat pertumbuhan dan pembungaan tanaman kopi (DaMatta, 2007).

2.4.2 Curah Hujan

Curah hujan merupakan faktor yang merangsang tumbuh dan mekarnya bunga. Kopi membutuhkan bulan kering yang selama 3 bulan agar kuncup bunga dapat tumbuh yang kemudian diikuti oleh hujan untuk memecah masa dormansi kuncup bunga sehingga mekar setelah masa stress air. Bulan kering merupakan bulan yang mendapati curah hujan dibawah 100 mm/bulan Curah hujan juga mempengaruhi temperatur dan kelembaban lahan. Curah hujan yang baik untuk mendukung produktivitas kopi adalah sebanyak 2000-3000 mm/tahun (Sholikhah *et al.*, 2015).

Curah hujan dapat berubah sepanjang waktu dan tidak sama setiap tahunnya. Apabila curah hujan terlalu tinggi dapat mengganggu proses pembungaan seperti tepung sari dan kepala buah kecil busuk sehingga bunga tidak dapat melakukan penyerbukan (Ashara, 1995). Bulan kering yang terlalu panjang juga dapat menyebabkan tanaman kopi menjadi stress atau cekaman air yang menyebabkan bunga dan pentil menjadi kering (Erwiyono *et al.*, 2009).

2.4.3 Unsur Hara

Kandungan unsur hara yang diserap tanaman menjadi faktor mendukung pembungaan dan pembuahan tanaman kopi robusta. Tanaman kopi membutuhkan unsur Kalium untuk memperkuat pembungaan dan pembuahan tanaman sehingga dapat meningkatkan kualitas panen. Selain itu, tanaman kopi juga membutuhkan Fosfor untuk membentuk energi selama fase pembungaan dan pembuahan. Kekurangan Fosfor dapat menyebabkan tanaman kopi mengalami keterlambatan pembungaan dan pembentukan buah. Selain unsur hara Kalium dan Fosfor yang merupakan unsur hara makro, tanaman kopi juga membutuhkan Boron yang merupakan unsur hara mikro untuk membantu penyerapan Kalium yang mengatur pembungaan dan pembuahan tanaman (Eliyin *et al.*, 2024).

Pembungaan tanaman kopi juga dipengaruhi oleh rasio C/N dalam tanaman yang apabila unsur N lebih tinggi maka dapat menyebabkan pertumbuhan vegetatif meningkat namun pertumbuhan generatif berkurang yang kemudian akan mengurangi jumlah bunga yang tumbuh pada tanaman kopi. Sehingga, unsur N pada fase pembungaan tidak dibutuhkan dalam jumlah banyak agar tunas yang muncul tidak fokus menumbuhkan daun dan cabang baru (Anggraini *et al.*, 2023).

2.4.4 Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya dibutuhkan oleh tanaman kopi pada fase pembungaan untuk meningkatkan produksi kopi. Tanaman kopi dengan intensitas cahaya rendah cenderung berbuah lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman kopi dengan

intensitas cahaya tinggi. Tanaman kopi membutuhkan setidaknya 40-70% intensitas cahaya agar pembungaan tetap lancar namun tidak menyebabkan bunga mengering sehingga produksi kopi tidak berkurang. Tanaman kopi merupakan tanaman C3 yang memerlukan intensitas cahaya tidak penuh dalam melakukan proses fotosintesis. Tanaman C3 memerlukan naungan sepanjang hidup tanaman. Tanaman kopi biasanya menggunakan tanaman penaung untuk mengurangi intensitas cahaya (Manulang, 2021).

Intensitas cahaya yang kurang ataupun lebih dapat berdampak buruk bagi tanaman kopi. Intensitas cahaya terlalu tinggi dapat menyebabkan matinya ranting dan bunga mengering. Intensitas cahaya yang tinggi juga dapat menyebabkan tanaman tumbuh lebih tinggi dibanding dengan tanaman dengan intensitas rendah. Intensitas cahaya terlalu rendah dapat menyebabkan pembungaan menjadi lebih rendah dan produksi tanaman kopi menurun. Selain itu, intensitas cahaya yang rendah meningkatkan kelembaban yang dapat menyebabkan tumbuhnya jamur pada tanaman (Tapubolon dan Sudiarso, 2019).

2.4.5 Hormon

Hormon sangat dibutuhkan oleh tanaman kopi untuk merangsang pembungaan dan pembuahan. Hormon diproduksi sendiri oleh tanaman untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Namun, hormon pada tanaman dapat menurun karena usia, kandungan hara, dan kondisi genetik. Penambahan hormon dapat dilakukan dengan menggunakan hormon buatan seperti Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). ZPT yang digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman ada 3, auksin, giberelin, dan sitokinin (Devi, 2019).

Auksin, sitokinin, dan giberelin memiliki peran yang saling bersinggungan satu sama lain. Auksin memiliki peran mengurangi kerontokkan pada bunga, meningkatkan jumlah bunga, serta mempercepat pemasakan buah (Satriowibowo *et al.*, 2014). Hormon Giberelin memiliki fungsi mempercepat pembungaan

tanaman dan menginisiasi bunga (Arnanto *et al.*, 2024). Hormon sitokinin berfungsi dalam perkembangan struktur bunga (Han *et al.*, 2020).

2.5 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) atau fitohormon merupakan senyawa organik yang bukan senyawa yang menghambat, mendukung dan merubah proses fisiologi tumbuhan. ZPT banyak didapatkan pada bagian meristem terutama ujung akar, daun muda yang sedang tumbuh, biji dan buah yang sedang berkembang (Advinda, 2018). ZPT digunakan tanaman untuk merangsang pertumbuhan bagian tanaman seperti akar, tunas, daun, hingga bunga. ZPT secara alami ada di dalam tanaman, namun jumlahnya berada di bawah optimal. ZPT juga dibuat secara sintetis agar dapat memenuhi kebutuhan ZPT pada tanaman. Macam-macam ZPT yaitu ada auksin, sitokinin, dan giberelin (Utami *et al.*, 2018).

Sitokinin merupakan ZPT yang berperan dalam memacu pembelahan sel, merangsang pembentukan tunas, berpengaruh dalam metabolisme sel, dan merangsang pemecahan dormansi. Benziladenin (BA) merupakan salah satu ZPT golongan sitokinin yang memiliki fungsi dalam proses pembelahan sel. BA merupakan ZPT yang dikenal luas, murah, serta tahan terhadap suhu tinggi (Qomariah dan Semiarti, 2019). Sitokinin memengaruhi berbagai proses fisiologi pada tanaman dengan aktivitas utama yaitu mendorong pembelahan sel.

Benziladenin merupakan sitokinin yang aktif dan stabil dalam merangsang pembentukan tunas adventif serta menghambat pertumbuhan akar (Andalasari, 2011). Selain mendorong pembelahan sel, BA juga mampu dalam merangsang pembungaan. BA sering digunakan dalam pembungaan anggrek secara *in vitro*. Benziladenin dapat mempengaruhi waktu muncul bunga serta banyaknya bunga yang diinduksi (Rugayah *et al.*, 2021).

Thidiazuron (TDZ) merupakan ZPT golongan sitokinin yang memiliki kegunaan untuk meningkatkan kemampuan multiplikasi tunas. Thidiazuron adalah sitokinin tipe urea yang aktivitasnya lebih kuat dibandingkan dengan tipe purin atau adenin.

Thidiazuron berfungsi menginduksi pembentukan tunas adventif dan proliferasi tunas aksilar (Lestari, 2011). TDZ yang dicampur dengan BA dapat menyebabkan 100% pecah mata tunas pada *Phalaenopsis* hibrida dan dapat menghasilkan bunga. Semakin tinggi konsentrasi TDZ maka semakin besar proporsi terbentuknya struktur infloresens bunga (Iryani, 2019).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari Agustus 2024 hingga Januari 2025 yang dilaksanakan selama 5 bulan. Penelitian ini dilakukan di kebun kopi Desa Sidomulyo, Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Kebun kopi robusta penelitian terletak di titik koordinat garis lintang $5^{\circ}15'55.2''$ LS dan garis bujur $104^{\circ}40'27.5''$ BT dengan ketinggian 512 m di atas permukaan laut dan kemiringan lahan hingga $6,2^{\circ}$ dengan kemiringan ke arah barat.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman kopi robusta berumur 2 tahun, *flower inducer* yang mengandung BA dan TDZ, dan aquades. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah botol 1,5 liter sebanyak 5 buah, dirigen, pompa air, *knapsack sprayer electric*, meteran, alat tulis, kamera, label, kawat besi, jangka sorong, dan gelas ukur.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan, perlakuan penelitian ini yaitu:

F0 = Tanpa pemberian *flower inducer*

F1 = Konsentrasi *flower inducer* 5 ml/l aquades

F2 = Konsentrasi *flower inducer* 10 ml/l aquades

F3 = Konsentrasi *flower inducer* 15 ml/l aquades

F4 = Konsentrasi *flower inducer* 20 ml/l aquades

F5 = Konsentrasi *flower inducer* 25 ml/l aquades

Seluruh perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga didapat 24 satuan percobaan (6 perlakuan x 4 ulangan). Skema tata letak penelitian disajikan pada Gambar 2.

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4
F1	F3	F1	F2
F4	F1	F2	F4
F2	F5	F0	F3
F0	F4	F3	F1
F5	F2	F5	F0
F3	F0	F4	F5

Gambar 4. Tata letak penelitian.

Data yang diperoleh diuji secara statistik kualitatif menggunakan *standar error of mean* (SEM) untuk menentukan perlakuan yang lebih berpengaruh.

Antarperlakuan dengan tanaman kontrol *error bar* tidak saling bersinggungan, berarti perlakuan tersebut berbeda nyata.

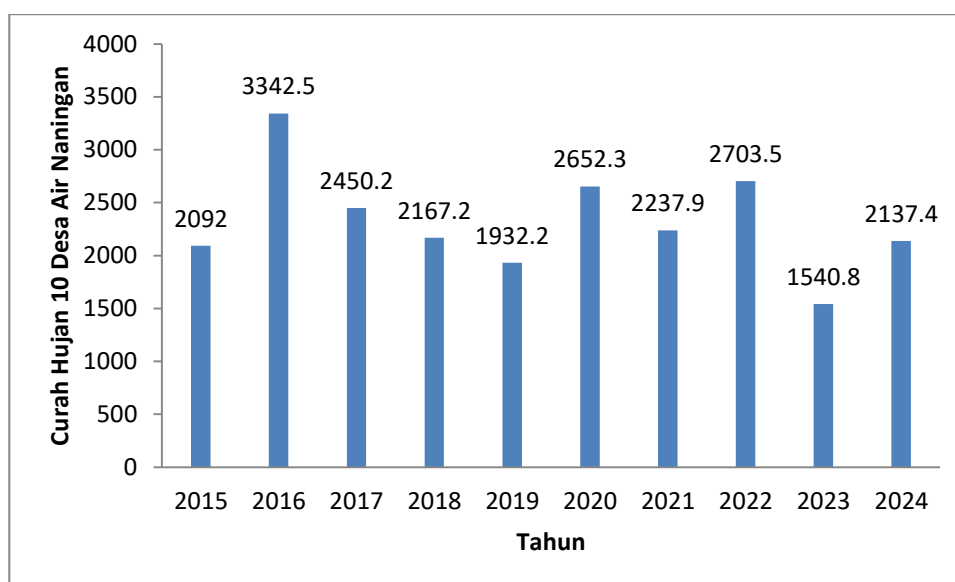
3.4 Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian dimulai dengan persiapan kebun, kemudian persiapan larutan *flower inducer*, penentuan tanaman sampel, aplikasi *flower inducer*, dan pengamatan.

3.4.1 Persiapan Kebun

Kebun kopi yang digunakan untuk penelitian merupakan kebun menggunakan penanaman sistem pagar, yaitu 1 m dalam barisan pagar dan 3 m antar barisan.

Lahan yang digunakan merupakan lahan bukaan (*land clearing*) kebun kakao tua yang diolah tanah menggunakan traktor sebanyak 2 kali. Penanaman kopi dilakukan menggunakan prinsip *sustainable intensification* dalam hal penyiapan lahan, penggunaan bibit unggul lokal, menggunakan sistem pagar, aplikasi biochar, penanaman tanaman sela, mengendalikan gulma secara mekanis dan penanaman pohon pelindung. Di sela-sela tanaman kopi ditanam tanaman sela semusim, yaitu pisang. Campuran tanah di kebun kopi yaitu limbah kulit kopi hasil pengolahan kopi setelah panen dan pupuk kandang (Evizal dan Prasmatiwi, 2024). Curah hujan 10 tahun terakhir di desa Air Naningan paling tinggi pada tahun 2016 yaitu sebesar 3342,5 mm dan paling rendah pada tahun 2023 sebesar 1540,8 mm (Gambar 5).



Gambar 5. Curah hujan 10 tahun terakhir di Desa Air Naningan, Tanggamus, Lampung.

3.4.2 Persiapan Larutan *Flower Inducer*

Flower inducer dilarutkan sesuai konsentrasi aplikasi yang telah ditentukan menggunakan aquades. Setiap perlakuan, aquades yang digunakan yaitu sebanyak 1 liter sehingga setiap aplikasi dibutuhkan 5 liter aquades. Aplikasi dilakukan sebanyak 4 kali sehingga total aquades yang dibutuhkan ada sebanyak 20 liter.

Aquades dan *flower inducer* yang telah dilarutkan selanjutnya dimasukkan ke dalam botol berukuran 1,5 liter dan diberi label terdiri dari nama dan perlakuan.

3.4.3 Penentuan Tanaman Sampel

Pemilihan sampel dilakukan secara acak dilihat dari tanaman kopi yang masih memiliki potensi untuk berbunga. Pohon kopi dipilih yang memiliki pertumbuhan seragam serta umur yang seragam. Pengelompokan sampel dilakukan berdasarkan kemiringan lahan. Pohon kopi yang dipilih selanjutnya diberi label nama dan perlakuan, kemudian label dililit dengan kawat agar label terpasang dengan baik dan tidak mudah lepas dari pohon.

3.4.4 Aplikasi *Flower Inducer*

Aplikasi *Flower inducer* dilakukan dengan menggunakan *knapsack sprayer electric*. Larutan *Flower inducer* 1 liter dimasukkan ke *knapsack sprayer electric* dan disemprot ke bagian daun tanaman kopi yang diaplikasikan. 1 liter larutan *Flower inducer* digunakan untuk menyemprot 4 tanaman. Aplikasi *Flower inducer* dilakukan dua minggu sekali sebanyak 4 kali aplikasi. Aplikasi *Flower inducer* dilakukan pada pukul 10-11 WIB saat cuaca cerah tidak hujan. Dosis larutan *flower inducer* pada tanaman kopi robusta sebanyak 250 ml per tanaman.

3.4.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan selama aplikasi yaitu 2 minggu sekali dari September 2024 hingga Januari 2025. Pengamatan dilakukan pada pukul 10.00 WIB hingga pukul 12.00 WIB. Alat yang dibutuhkan selama pengamatan yaitu alat tulis, meteran, kamera, dan jangka sorong.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan selama penelitian terbagi menjadi variabel utama dan variabel pendukung. Variabel utama penelitian ini adalah jumlah inisiasi kuncup per cabang, jumlah inisiasi kuncup total, jumlah bunga per dompol, jumlah buah kecil per dompol, jumlah buah kecil menguning per dompol, jumlah dompol bunga per pohon, jumlah dompol bunga per cabang, jumlah cabang inisiasi kuncup per pohon, jumlah cabang B0 per pohon, dan jumlah cabang B1 per pohon. Variabel pendukung penelitian ini adalah panjang cabang B0, panjang cabang B1, tinggi tanaman, diameter batang, dan curah hujan. Rincian dari variabel pengamatan yang diamati adalah sebagai berikut:

3.5.1 Variabel Utama

Variabel utama yang diamati selama penelitian adalah sebagai berikut:

- (1) Jumlah inisiasi kuncup per cabang dihitung jumlah rata-rata inisiasi baru yang tumbuh pada cabang pohon kopi;
- (2) Jumlah inisiasi kuncup total adalah jumlah inisiasi keseluruhan yang baru mekar dalam 1 pohon;
- (3) Jumlah bunga mekar per dompol adalah jumlah bunga yang tumbuh dalam 1 dompol;
- (4) Jumlah buah kecil per dompol adalah jumlah bunga yang telah menjadi buah kecil dalam 1 dompol per pohon;
- (5) Jumlah buah kecil menguning per dompol adalah jumlah buah kecil yang berubah warna menjadi kuning karena gagal bertahan menjadi buah;
- (6) Jumlah dompol bunga per pohon adalah jumlah dompol yang tumbuh dalam 1 pohon;
- (7) Jumlah dompol bunga per cabang adalah jumlah dompol yang tumbuh dari pangkal cabang hingga ujung cabang;
- (8) Jumlah cabang inisiasi per pohon adalah jumlah cabang yang telah tumbuh inisiasi baru dalam 1 pohon;

- (9) Jumlah cabang B0 inisiasi kuncup per pohon adalah jumlah cabang yang belum tumbuh inisiasi, bunga maupun buah kecil dalam 1 pohon;
- (10) Jumlah cabang B1 per pohon adalah jumlah cabang yang telah tumbuh bunga, inisiasi, maupun buah kecil dalam 1 pohon.

3.5.2 Variabel Pendukung

Variabel pendukung yang diamati selama penelitian adalah sebagai berikut:

- (1) Panjang cabang B0 adalah panjang cabang yang belum berbunga paling panjang yang diukur dari pangkal cabang hingga ujung cabang;
- (2) Panjang cabang B1 adalah panjang cabang yang sudah berbunga paling panjang yang diukur dari pangkal cabang hingga ujung cabang;
- (3) Tinggi tanaman adalah tinggi tanaman yang diukur menggunakan meteran dari pangkal batang berbatasan tanah hingga ujung tunas pohon;
- (4) Diameter batang adalah diameter batang pohon kopi yang diukur menggunakan jangka sorong. Diameter batang diukur dari 5 cm diatas tanah;
- (5) Curah hujan merupakan curah hujan Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung pada 2024.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemberian berbagai konsentrasi *flower inducer* terhadap pembungaan dan pembuahan tanaman kopi robusta yang telah dianalisis, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

- (1) Pemberian *flower inducer* terhadap tanaman kopi robusta berpengaruh dalam meningkatkan jumlah bunga per dompol, jumlah buah kecil per dompol, jumlah cabang B0, dan panjang cabang B0 tetapi tidak berpengaruh dalam meningkatkan jumlah inisiasi dan dompol tanaman kopi robusta;
- (2) Konsentrasi paling baik dalam meningkatkan pembungaan dan pembuahan tanaman kopi robusta adalah perlakuan *flower inducer* konsentrasi 25 ml/l *aquades*. Konsentrasi *flower inducer* 15-20 ml/l *aquades* mampu meningkatkan pertumbuhan cabang B0 yang ditunjukkan pada pengamatan jumlah cabang B0 dan panjang cabang B0.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, aplikasi *flower inducer* sebaiknya dilakukan pada awal musim pembungaan pada bulan juni serta waktu aplikasih sebaiknya lebih pagi untuk menghindari penguapan akibat suhu tinggi. Masa pengamatan sebaiknya diperpanjang hingga panen untuk mendapatkan data yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Advinda, L. 2018. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Deepublish. Yogyakarta. 171 hlm.
- Aisya, S., dan Najmi, F. 2023. Perilaku konsumen halal: peluang usaha generasi milenial pasca pandemi di Kota Palu. *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Bisnis Islam*. 5(1): 39-50.
- Alam, I. N., Wrkoyo, W., dan Siskawardani, D. D. 2022. Karakteristik tingkat kematangan buah kopi robusta (*coffea canephora* A. Froehner) dan buah kopi arabika (*Coffea arabica* Linnaeus) terhadap mutu cita rasa seduhan kopi. *Food Technology and Halal Science Journal*. 5(2): 169-185.
- Amilia, W., Rifa'I, M. A. F., Choiron, M., Rusdianto, A. S., dan Mahardika, N. S. 2023. Karakteristik Kopi Robusta Argopuro dengan Metode Pengolahan Honey Process dan Penambahan Nanas. *Journal of Food Engineering*. 2(3): 140-153.
- Andalasari, T. D. 2011. Usaha perbanyak subang gladiol (*Gladiolus hybridus* L.) dengan menggunakan benziladenin (BA). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 11(1): 45-51.
- Anggraini, B. F., Nurrachman, N., dan Jayapura. 2023. Induksi pembungaan manggis (*Garcinia mangostana* L.) menggunakan pakbutrazol. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*. 2(3): 329-334.
- Arnanto, D., Maryani, Y., Koswara, G. I., Kusumawati, D. E. 2024. Efektivitas auksin dan giberelin terhadap umur berbunga dan panen tanaman koro pedang (*Canna lily ensiformis*). *Jurnal Viabel Pertanian*. 18(1): 70-75.
- Ashari, S. 1995. *Biologi Reproduksi Tanaman Buah-Buahan Komersial*. Bayumedia Publishing. Malang. 199 hlm.
- Astuti, Y. T. M., Santosa, T. N. B., Putra, D. P., Rahayu, E., Solifudin, A., dan Nugraha, G. H. 2019. Karakteristik vegetatif dan taksasi produksi kopi robusta tahun 2018 dan 2019 (survey pada perkebunan kopi rakyat di Dusun Mandang, Desa Sucen, Kecamatan Gemawang, Kabupaten Temanggung). *Agromix*. 11(2): 125-135.

- BPS. 2023. *Statistik Kopi Indonesia 2022*. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 91 hlm.
- Burhan, B. 2016. Pengaruh jenis pupuk dan konsentrasi Benzyladenin (BA) terhadap pertumbuhan dan pembungaan Anggrek *Dendrobium* hibrida. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 16(3): 194-204.
- D'Aloia, M., Bonhomme, D., Bouche, F., Tamseddak, K., Ormenese, S., Tori, S. (2011). Cytokinin promotes flowering of arabidopsis via transcriptional activation of the FT paralog TSF. *Journal Plant*. 65: 972-979.
- DaMatta, F. M., Ronchi, C. P., Maestri, M., Barros, R. S. 2007. Ecophysiology of coffe growth and production. *Brazilian Journal of Plant Physiologi*. 19(4): 485-510.
- Devi, A. 2019. Kajian antara nutrisi, hormon, dan perkembangan akar tanaman (sebuah review). *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia*. 68-73.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2018. *Outlook 2017 Komoditas Pertanian Sub Sektor Perkebunan Kopi*. Kementerian Pertanian. Jakarta. 99 hlm.
- Eliyin., Putri, S. M., dan Taufiqurrahman. 2024. Kajian teknik pemeliharaan terhadap peningkatan produksi kopi Arabika Gayo oleh petani di Desa Belang Gede. *Jurnal Ilmu Tanaman, Sains dan Teknologi Pertanian*. 1(3): 148-162.
- Erwiyono, R., Yacob, R. Y., dan Usmadi. 2009. Pengaruh pola curah hujan terhadap produksi kopi studi si datu perkebunan di Banyuwangi. *Jurnal Agrotropika*. 14(1): 29-36.
- Evizal, R., dan Prasmatiwi, F. E. 2024. Keragaan pertumbuhan tanaman kopi *new planting* dengan sistem intensifikasi berkelanjutan. *Jurnal Agrotropika*. 23(2): 353-363.
- Evizal, R., Prasmatiwi, F. E., Widagdo, S., dan Septiana, L. M. 2022. Peningkatan produktivitas kopi sistem sambung interspesifik Robusta/Liberika. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 6(2): 291-297.
- Evizal, R., Pujisiswanto, H., Utomo, S. D., Warganegara, H. A., Prasmatiwi, F. E., dan Sadiyah, N. 2022. Pengembangan klon unggul dan diversifikasi usaha perkebunan kopi rakyat di Sekincau, Lampung Barat. *Jurnal Pengabdian FAPERTA UNILA*. 1(1): 11-20.
- Guo, B., Abbasi, B. H., Zeb, A., Xu, L. L., dan Wei, Y. H. 2011. Thidiazuron: a multi-dimensional plant growth regulator. *African Journal of Biotechnology*. 10(45): 8984-9000.

- Hadi., Hudoro., H. B., Novariyanthy, M., Tanjung, I. I., Mutowil., Soedjana, M. I., dan Mulyono, I. 2014. *Pendoman Teknis Budidaya Kopi yang Baik (Good Agriculture Practices/Gap on Coffee)*. Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta. 61 hlm.
- Han, Y., Yang, H., dan Jiao, Y. 2014. Regulation of inflorescence architecture by cytokinins. *Frontiers in Plant Science*. 5: 1-4.
- Han, Y., Zhang, C., Yang, H., dan Jiao, Y. 2014. Cytokinin pathway mediates APETALA1 function in the establishment of determinate floral meristems in arabidopsis. *Proc. Natl. Acad. Sci*. 111: 6840-6845.
- Iryani, M. 2019. *Pengaruh Benziladenin (BA) dan Thidiazuron (TDZ) terhadap Pembentukan Bunga atau Keiki pada Mata Tuna Tangkai Bunga Phalaenopsis Hibrida*. Tesis. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 47 hlm.
- Kandari, A. M., Safuan, L. O., dan Amsil, L. M. 2013. Evaluasi kesesuaian lahan untuk pengembangan tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) berdasarkan analisis data iklim menggunakan aplikasi sistem informasi geografi. *Jurnal Agroteknos*. 3(1): 8-13.
- Latunra, A. I., Johannes, E., dan Tuwo, M. 2024. *Kopi: Kandungan Metabolit & Manfaatnya*. PT. Literasi Nusantara Abadi Grup. Malang. 132 hlm.
- Leo, G. A. P., Wirianata, H., dan Santosa, T. N. B. 2023. Analisis pengaruh curah hujan terhadap produktivitas kopi (*Coffea Sp.*) Kec. Gemawang, Kab. Temanggung, Jawa Tengah. *Agrofortech*. 1(1): 95-102.
- Lestari, E. G. 2011. Peranan zat pengatur tumbuh dalam perbanyakan tanaman melalui kultur jaringan. *Jurnal AgroBiogen*. 7(1): 63-68.
- Lingga, P., dan Marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 150 hlm.
- Lu, W., Enomoto, K., Fukunaga, Y., dan Kuo, C. 1988. Regeneration of tepals, stamens and ovules in explant from perianth of hyacinthus orientalis l. importance of explant age and exogenous hormones. *Planta*. 175: 478-484.
- Manullang, W. 2021. Efektifitas penggunaan naungan terhadap perkecambahan benih kopi robusta. *Jurnal Agrica Ekstensia*. 15(2): 142-148.
- Nasution, J., dan Handayani, S. 2022. Pengaruh aplikasi hormon sitokinin terhadap tinggi pertumbuhan pada jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal LPPN UGN*. 12(3): 1-5.

- Ohkawa, K. 1979. Effects of gibberellins and benzyladenine on dormancy and flowering of *Lilium speciosum*. *Sci Hortic*. 10:255–260.
- Puspita, A., Kartika., dan Zasari, M. 2024. Pengaruh konsentrasi dan interval waktu pemberian *flower inducer* terhadap pembungaan kopi robusta. *Jurnal Agrotropika*. 23(1): 19-29.
- Qomariah, U. K. N., dan Semiarti, E. 2019. Propagasi *Dendrobium stratiotes* Rchb.f. dengan benziladenin secara in vitro. *Agrosainifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 1(1): 14-21.
- Rahardjo, P. 2017. *Berkebun Kopi*. Penebar Swadaya. Jakarta Timur. 116 hlm.
- Randriani, E., dan Dani. 2018. *Pengenalan Varietas Unggul Kopi*. IAARD Press. Jakarta. 78 hlm.
- Rani, D. E. P., Elhany, N. A., dan Faisyah, A. P. N. 2023. Pengaruh konsentrasi thidiazuron (TDZ) terhadap multiplikasi tunas anggrek *grammatophyllum* secara in vitro. *AGRIBIOS: Jurnal Ilmiah*. 21(2): 165-171.
- Ravetta, D. dan Palzkill, D. 1992 The effect of growth regulators and apex removal on branching and flower bud production of jojoba. *Ind Crop Prod*. 1:47–55.
- Rinanto, Y., Khasanah, A. U., Sutrisna, A. N., Ningrum, F. C., dan Maghfira, H. A. 2023. Pengujian berbagai pupuk dan ZPT terhadap pertumbuhan tanaman kopi robusta. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*. 3(3): 165-173.
- Rugayah., Nurrahmawati., Hendarto, K., dan Ermawati. 2021. Pengaruh konsentrasi benzoladenin (BA) terhadap pertumbuhan spatifilum (*Spathiphyllum wallisi*). *Jurnal Agrotropika*. 20(1): 28-34.
- Rugayah., Widagdo, S., dan Putri, N. 2017. Pengaruh konsentrasi benzil-adenin (BA) terhadap pertumbuhan sedap malam (*Polyanthes tuberosa* L.) kultivar ‘Wonotirto’ pada fase vegetatif. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian VI*. 43-50.
- Saeed, A. K. A. M. dan Hassan, G. A. S. 2022. Impact of thidiazuron, malic and citric acids on growth and flowering of *rosa hybrida* L. cv. "Arthur Bell". *International Journal of Health Sciences*. 6(1): 11125-11142.
- Sakiroh., Rokhmah, D. N., dan Supriadi, H. 2021. Potensi keberhasilan pembentukan buah lima klon Kopi Robusta. *Jurnal Vegetalika*. 10(3): 204-213.
- Satriowibowo, E. A., Nawawi, M., dan Koesriharti. 2014. Pengaruh waktu aplikasi dan konsentrasi NAA (*Napthalene Acetic Acid*) pada pertumbuhan

- dan hasil tanaman cabai besar (*Capsicum annuum* L.) varietas Jet Set. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(4): 282-291.
- Stern, R.A., Shargal A., dan Flaishman M.A., 2003. Thidiazuron increases fruit size of 'Spadona' and 'Coscia' pear (*Pyrus communis* L.) *J. Hort. Sci. Biotechnol.* 78(1): 51-55.
- Sholikhah, U., Munandar, D. A., dan Pradana, A. S. 2015. Karakter fisiologis klon kopi robusta BP 358 pada jenis penangung yang berbeda. *Agrovigor*. 8(1): 58-67.
- Sirappa, M. P., Heryanto, R., dan Silitonga, Y. T. 2024. Standarisasi pengolahan biji kopi berkualitas. *Warta BSIP Perkebunan*. 2(1): 18-25.
- Suryani, E., Galingging, R. Y., Widodo., dan Marlin, M. 2021. Aplikasi pupuk daun untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 23(1): 66-71.
- Syakir, M., dan Surmaini, E. 2017. Perubahan iklim dalam konteks sistem produksi dan pengembangan kopi di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 36(2): 77-90.
- Tapubolon, P., dan Sudiarso, A. S. 2019. Analisis vegetasi di Perkebunan Kopi Rakyat dan PTPN XII dengan naungan yang berbeda. *Jurnal Produksi Tanaman*. 7(1): 81-89.
- Udayana, I. G. B., Sukmadewi, D. K. T., Mangku, I. Gede. P., Suriati, L., Sanjaya, I. G. A. M. P., Mardewi, N. I., dan Suwitra, I. M. 2022. *Budidaya Kopi Arabika dan Kopi Robusta yang Baik (Good Agriculture Practices.GAP on Arabica and Robusta Coffe)*. Scorpindo Media Pustaka. Surabaya. 88 hlm.
- Utami, S., Pinem, M. I., dan Syahputra, S. 2018. Pengaruh zat pengatur tumbuh dan bio urin sapi terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Agrium*. 21(2): 173-177.
- Wibowo, A., dan Sumirat, U. 2022. Pendugaan pengaruh tetua betina dan daya gabung pada persilangan kopi robusta. *Agrotechnology Research Journal*. 6(1): 38-42.
- Widyastuty, M. 2017. *Pengaruh Benziladenin (BA) dan Intensitas Cahaya terhadap Pembungaan Anggrek Dendrobium Hibrida*. Tesis. Universitas Lampung. Bandar Lampung.